

# Manual de Serviço



**Springer**  
Ice Maker



Manual para uso  
exclusivo da rede  
de Assistência  
Técnica Springer Carrier

50kg/dia



Este manual é destinado à Rede Autorizada Springer Carrier: O texto foi elaborado com o objetivo de fornecer todas as informações necessárias para a manutenção especializada do Ice Maker versão Comercial, modelos ICMA0508B (110 volts) e ICMA0505B (220 volts). Inclui-se também uma análise de falhas, uma planilha de manutenção preventiva, diagnóstico de componentes, esquema elétrico, lista de ferramentas e instrumentos necessários e lista de componentes para a reposição.

Enfatizamos, no entanto, que para a completa compreensão 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 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 consideradas.

Endereço para contato:

Springer Carrier Ltda.

Pós-Vendas / Treinamento

Desenvolvimento RAS (Rede de Autorizada Springer)

Rua Berto Círio, 521 - Bairro São Luís

Canoas - RS

CEP: 9 2 4 2 0 - 0 3 0

Tel. (0XX51) 3477-2244

FAX (0XX51) 3477-5600

Site: [www.springer.com.br](http://www.springer.com.br)

1 - Prefácio.....	3
2 - Recomendações de segurança .....	5
3 - Conhecendo o Ice Maker	
3.1 - Etiqueta de identificação .....	6
3.2 - Identificação de componentes .....	7
3.3 - Funcionamento .....	11
3.4 - Circuito de suprimento e recuperação de água .....	13
3.5 - Especificações técnicas .....	14
4 - Requisitos e cuidados na instalação	
4.1 - Suprimento de água .....	15
4.2 - Instalação elétrica .....	16
4.3 - Localização, nivelamento e outros cuidados .....	17
5 - Informações básicas	
5.1 - A nível de operação .....	18
5.2 - A nível de manutenção .....	18
6 - Diagnóstico de anormalidades .....	21
7 - Circuito de suprimento e recuperação de água .....	24
8 - Placa do display e tecla Liga/Desliga .....	26
9 - Placa do quadro elétrico geral .....	27
10 - Depósito de gelo e água .....	30
11 - Conjunto cuba de gelo	
11.1 - Conjunto motor, eixo de pás, sensor e alnico .....	31
11.2 - Motor da cuba .....	34
12 - Sistema frigorífico .....	36
12.1 - Diagnóstico elétrico do compressor .....	37
12.2 - Troca do compressor .....	40
12.3 - Válvula by-pass "V2" .....	41
12.4 - Pressostato "SW1" .....	42
12.5 - Conjunto condensador e ventilador .....	42
12.6 - Filtro secador e acumulador .....	43
13 - Detecção e reparo de vazamentos .....	44
14 - Limpeza e secagem do circuito de refrigeração .....	45
15 - Procedimento para vácuo e carga de refrigerante .....	45
16 - Troca de componentes contendo refrigerante .....	48
17 - Circuito elétrico geral .....	51
18 - Circuito frigorífico .....	52
19 - Anexos	
19.1 - Ferramentas recomendadas para oficina .....	53
19.2 - Tabela de conversão de unidades .....	54

- ✓ Sempre use óculos e luvas de segurança ao trabalhar em sistemas de refrigeração.  
*Na brasagem, utilize luvas de couro/vaqueta;*
- ✓ Reparos e serviços em refrigeração podem ser perigosos se realizados por pessoas não treinadas. As presentes instruções são para técnicos devidamente treinados e qualificados segundo o padrão de serviço Springer Carrier.
- ✓ Antes de iniciar o trabalho, certifique-se de que toda e qualquer fonte de alimentação de energia elétrica foi desconectada, de forma a evitar choques e danos pessoais.
- ✓ Cuidado com capacitores: sempre descarregue-os antes de desconectá-lo. Para isso, provoque um curto-circuito nos terminais, utilizando 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. Verifique 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 150 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.
- ✓ 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.



### **Substituição de componentes que requerem a abertura do circuito de refrigerante**

Precauções especiais se tornam necessárias para esse tipo de tarefa. Veja orientações na página 48.



Figura meramente ilustrativa

- ✓ 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 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.

A etiqueta de identificação do aparelho contém uma série de informações úteis, tanto a nível de usuário, quanto para assistência técnica.

Saiba identificar e interpretar estas informações:

#### 1 - Modelo do aparelho

#### 2 - Capacidade de produção

- Este dado é informado em kg de gelo/dia.

#### 3 - Armazenamento:

Capacidade do depósito de gelo, em kg.

#### 4 - Tensão (voltagem) de alimentação

A variação de tensão deve enquadrar-se nos seguintes limites:

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

#### 4 - Frequência da corrente de alimentação

Informa a frequência em Hertz (Hz). No caso do Brasil, 60 Hz.

#### 5 - Consumo de energia, em watts

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

#### 6 - Corrente

Informa a corrente de alimentação, em Ampères (A). Este dado é o parâmetro para dimensionar condutores elétricos e disjuntor.

#### 7 - Tipo de fluido refrigerante utilizado e carga

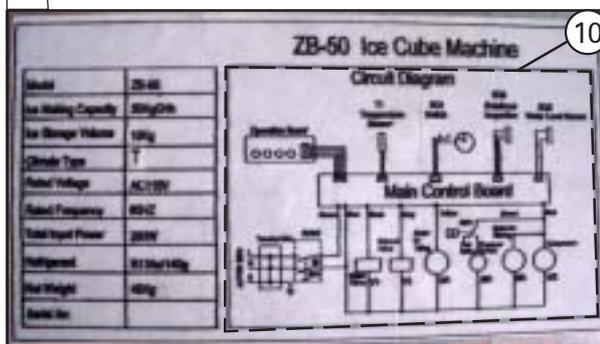
Utiliza-se o R-134a, sendo a capacidade de carga fornecida em gramas.

#### 8 - Dispositivo de expansão (capilar)

Informa o tipo de capilar utilizado.

#### 9 - Nr. de Série do aparelho

Este número é muito importante ao se tratar de Assistência Técnica. É a identidade do aparelho, pois a fábrica mantém um registro de dados técnicos sobre as características e detalhes relativos à fabricação, tudo relacionado (vinculado) ao N° de Série.



#### 10 - Circuito elétrico

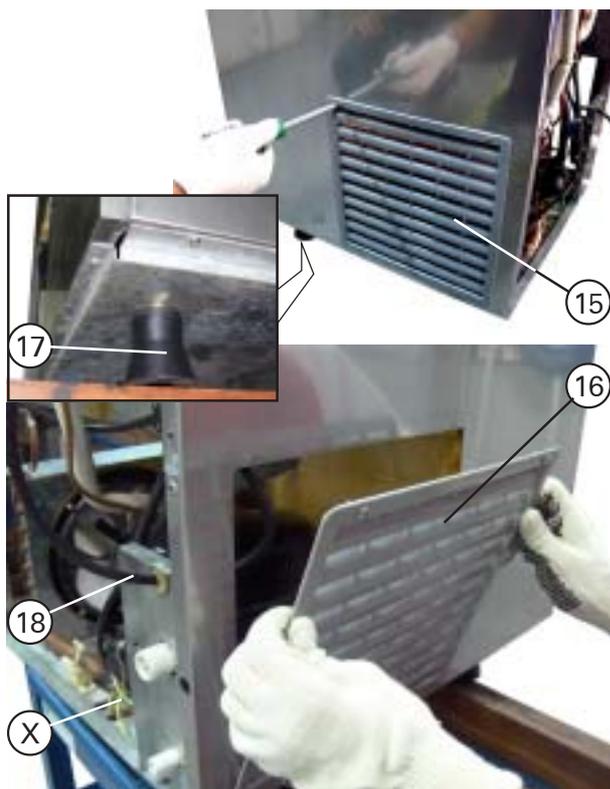
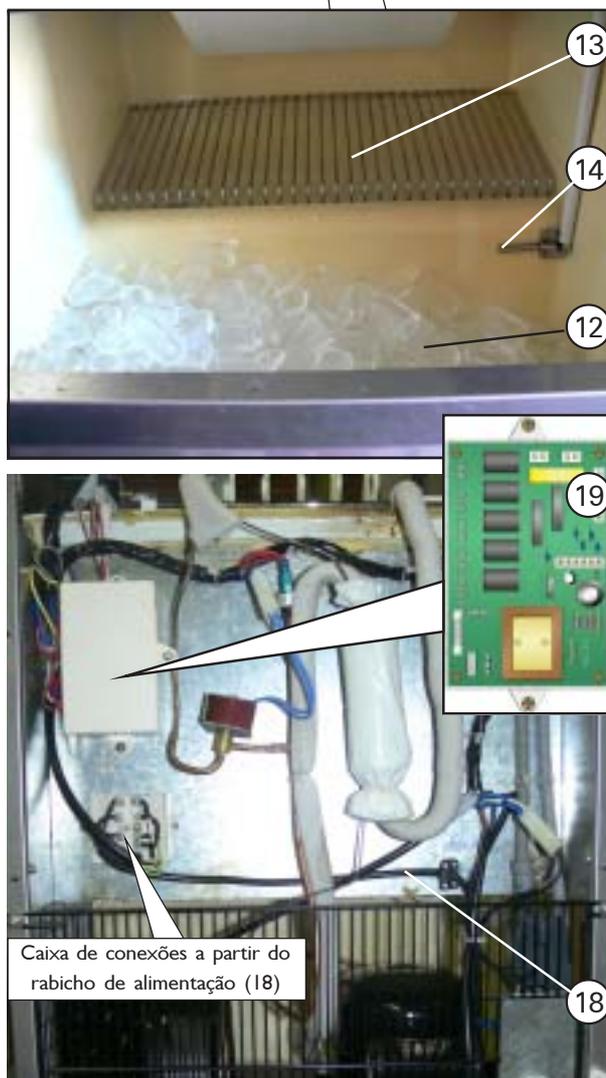
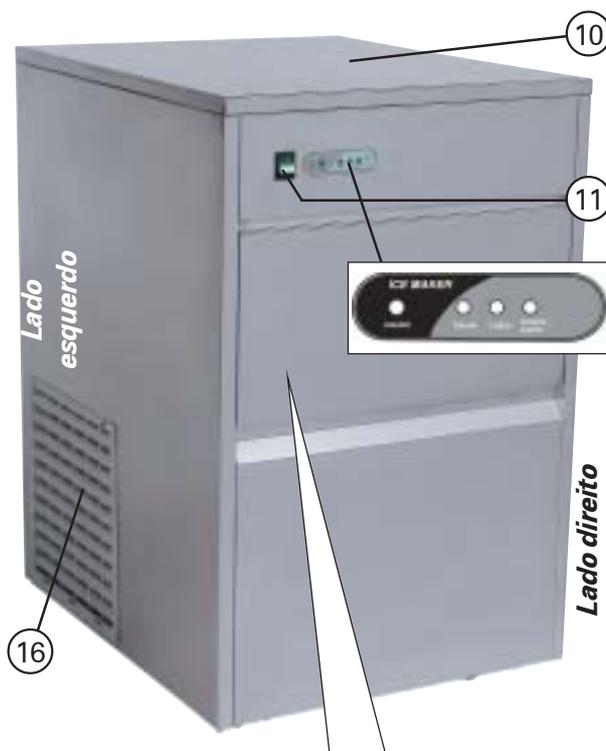
Apresenta o circuito elétrico, o mesmo apresentado neste manual na página 51.

**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 Ice Maker.

**1 - Itens gerais**

- 10 - Tampa superior: aparafusada na parte posterior.
- 11 - Display e chave Liga/Desliga "SB1".
- 12 - Depósito de gelo.
- 13 - Grade inferior: permite o escoamento do gelo para o depósito e a queda da água para o recipiente de recuperação, na base traseira da máquina.
- 14 - Sensor de volume de gelo: desliga a máquina quando o gelo atingir o sensor.
- 15 - Grade lateral direita: lado do condensador.
- 16 - Grade lateral esquerda: lado do compressor.
- 17 - Pés ajustáveis (para nivelamento).
- 18 - Rabicho de alimentação elétrica: tripolar, inclui o cabo terra (X), relativo ao 3º pino do plugue.
- 19 - Caixa do quadro elétrico geral: página 27.



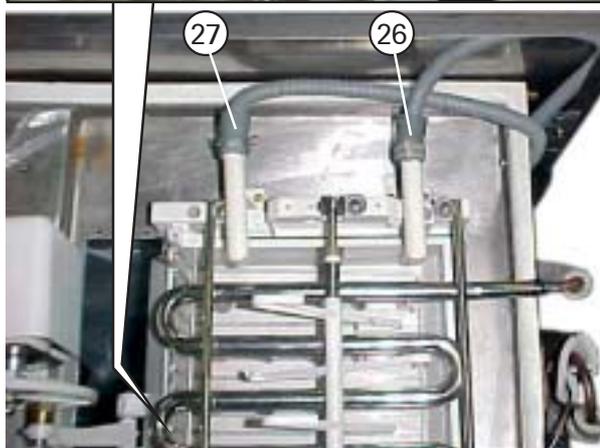
## 2 - Circuito da água (suprimento e recuperação):

Veja o diagrama deste sistema na página 13.

- 20 - Linha de dreno e saída de água para descarte: oriunda do depósito de gelo.
- 21 - Alimentação de água (filtrada).
- 22 - Filtro de água: montado na entrada da alimentação, contém um cartucho substituível, conforme páginas 18, 19 e 24.
- 23 - Válvula de entrada "V1": controlada pelo sensor "SQ3" (item 45) de nível de água da cuba.
- 24 - Reservatório de recuperação de água.
- 25 - Bomba d'água "M4" (de recuperação).

Entradas de água na cuba:

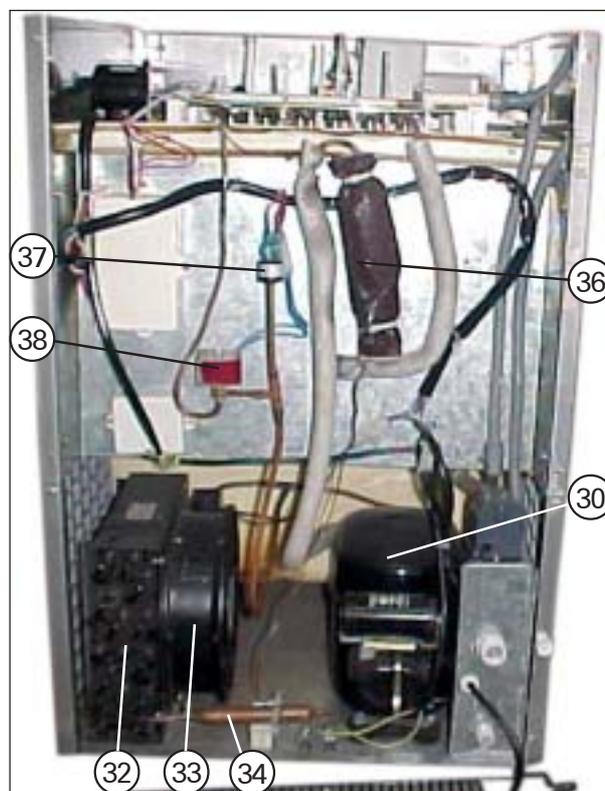
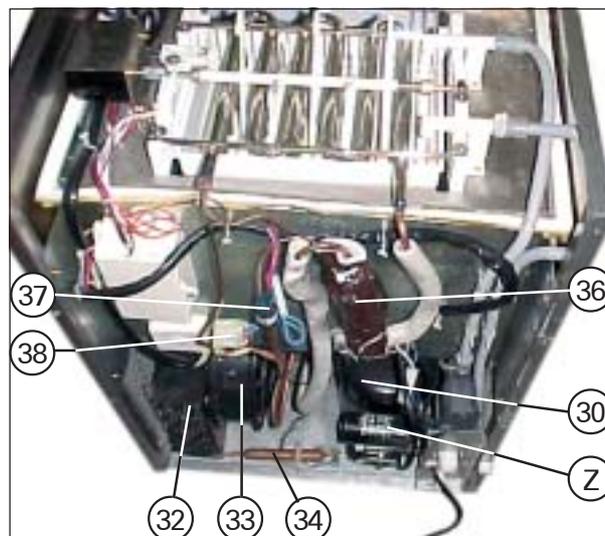
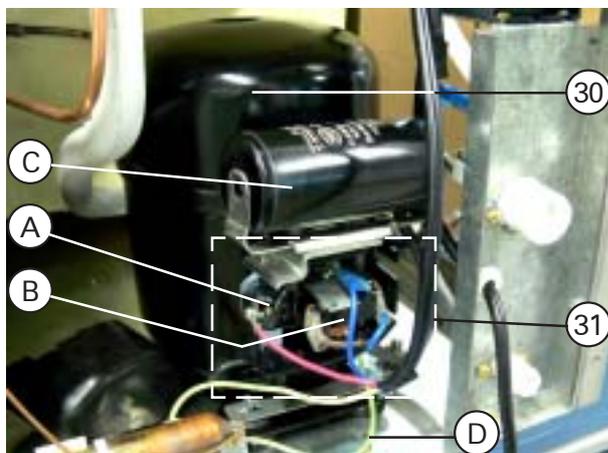
- 26 - Proveniente do suprimento.
- 27 - Proveniente do sistema de recuperação (bomba 25).
- 28 - Linha de purga da sucção da bomba de recuperação. Na extremidade, é montado o tampão (29), que ao ser retirado, permite a saída do ar (purga).
- 29 - Tampão de purga.



### 3 - Sistema frigorífico:

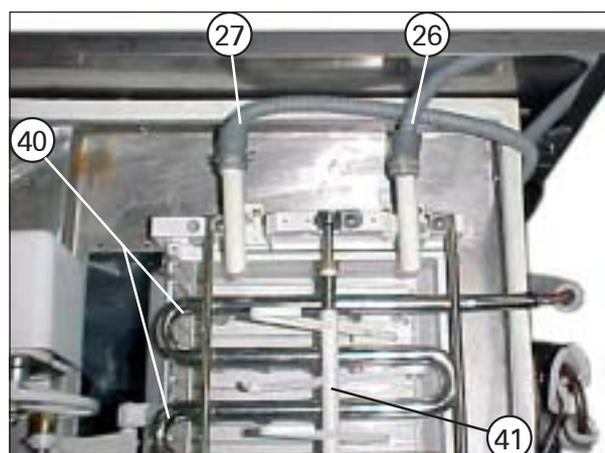
Veja o diagrama deste sistema na página 52.

- 30 - Compressor.
- 31 - Caixa de bornes do compressor, contendo protetor térmico (A) e relé de partida (B). Externamente: capacitor (C) e aterramento (D).
- 32 - Condensador.
- 33 - Ventilador do condensador.
- 34 - Filtro secador do gás refrigerante.
- 35 - Capilar.
- 36 - Acumulador: revestido com manta isolante, presa com abraçadeiras plásticas.
- 37 - Pressostato "SW1": controla a temperatura de condensação, ligando e desligando o motor do ventilador (33) em função da variação da pressão de descarga do compressor, que por sua vez, é influenciado pela temperatura ambiente.
- 38 - Solenóide "V2" e válvula by-pass: libera a circulação de vapor superaquecido na serpentina do evaporador na fase de degelo (liberação dos cubos de gelo para o depósito).

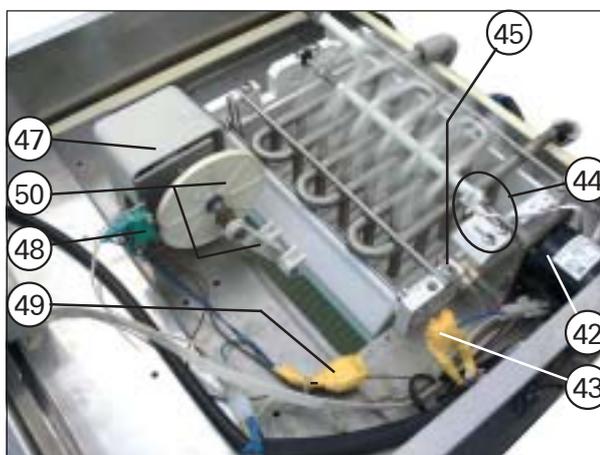
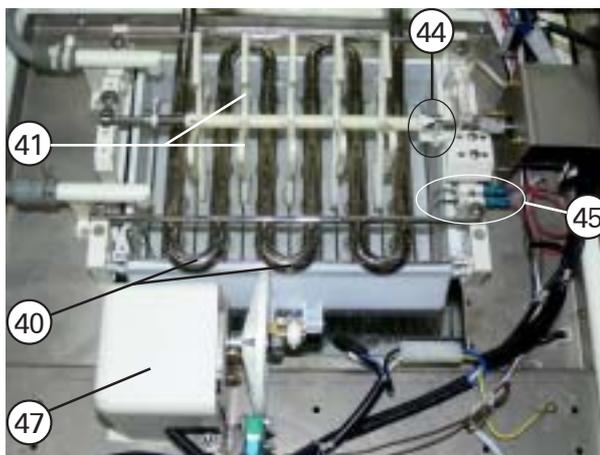
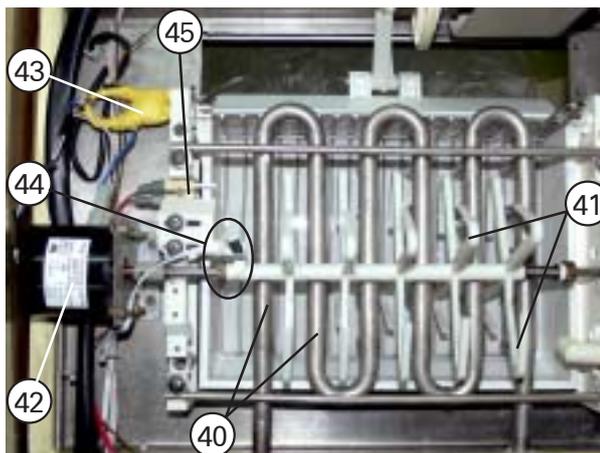


### 4 - Cuba de formação do gelo:

- Entradas de água, proveniente do suprimento e do sistema de recuperação: ver itens (26 e 27).
- 40 - Serpentina do evaporador, formador dos cubos de gelo.
- 41 - Rotor de pás: agita a água, acelerando a formação dos cubos de gelo no evaporador e garante sua cristalização e aparência.

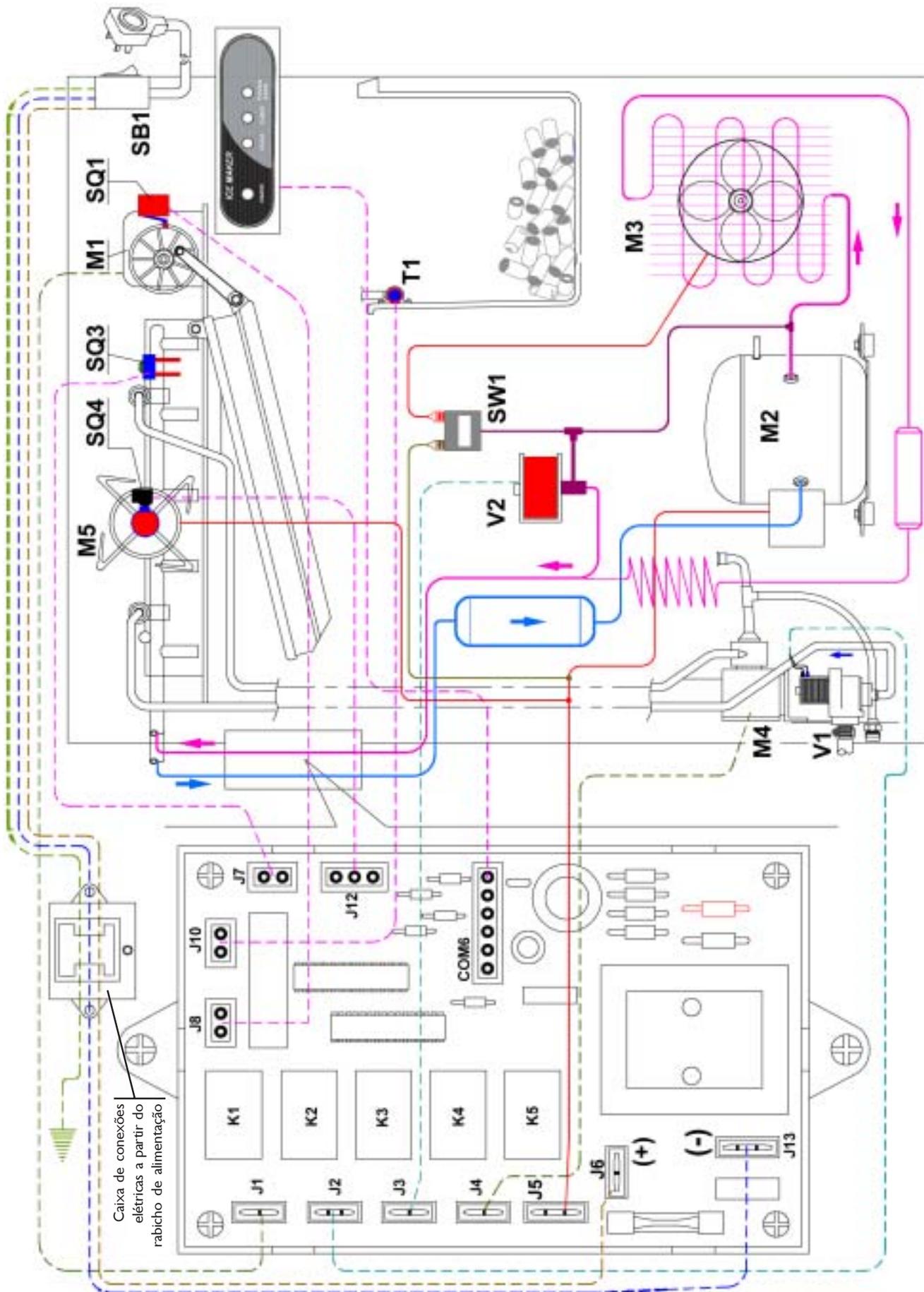


- 42 - Motor das pás: 50 rpm
- 43 - Capacitor: responsável pelo torque e controle do sentido correto de giro do motor das pás (42).
- 44 - Sensor "SQ4" e anel excitador "alnico": juntos, monitoram o movimento do rotor das pás. A medida que o gelo se forma, o giro das pás é bloqueado num certo momento. O sensor "SQ4" então aciona o degelo.
- OBS: veja a página 31 sobre os ajustes de posição relativa entre o sensor e o alnico.*
- 45 - Sensor "SQ3": monitora o nível de água na cuba. Libera o início do ciclo de formação de gelo somente quando a água atingir o nível correto. Este sensor, portanto, controla o funcionamento da válvula "V1" de entrada de água.
- 46 - Sensor de temperatura "T1": determina a interrupção dos ciclos de produção de gelo quando os cubos atingem o nível do sensor.
- 47 - Motor de acionamento da cuba.
- 48 - Micro-chave "SQ1": quando ocorre o encaixe do braço da micro-chave na ranhura da roda (50) do motor "M1" da cuba, terá sido completada a descarga da cuba de gelo para o depósito. A micro-chave, então, aciona o início de um novo ciclo de formação de gelo.
- 49 - Capacitor: responsável pelo torque e controle do sentido correto de giro do motor "M1" (49) da cuba.
- 50 - Roda e biela de acionamento da cuba.



Cuba acionada (basculada), derramando os cubos de gelo





Caixa de conexões elétricas a partir do rabicho de alimentação

Ao ligar a máquina pela chave geral (11), a cuba de formação de gelo é abastecida com água do suprimento (filtrada). O sensor de nível "SQ3" (45) controla a válvula "V1" (23) de modo a manter o nível correto na cuba.

Atingido o nível, aciona-se o compressor "M2" (30) e o motor das pás "M5" (42), iniciando a formação dos cubos de gelo na base da serpentina (40), pela circulação de gás refrigerante.

Após um período de aproximadamente 25 minutos no primeiro ciclo e 15 minutos nos ciclos seguintes, atinge-se uma espessura dos cubos de gelo tal, que o giro do rotor de pás (41) é bloqueado.

Isso é informado ao controlador através sensor "SQ4" e anel excitador "alnico" (44).

Interrompe-se o ciclo de resfriamento e através da válvula-solenóide "V2" (38), injeta-se gás superaquecido no evaporador (40). No mesmo instante, aciona-se o motor "M1" (47) de acionamento da cuba: os cubos de gelo soltam-se do evaporador, caem na cuba e em seguida sobre a grade (13), deslizando para o depósito de gelo.

A água contida na cuba cai através da grade (13) para dentro do reservatório de recuperação (24).

O motor "M1" da cuba gira o volante (50) em uma volta, quando o braço da micro-chave "SQ1" (48) encaixa novamente na ranhura da roda. O motor da cuba para e a micro-chave aciona o início de um novo ciclo.

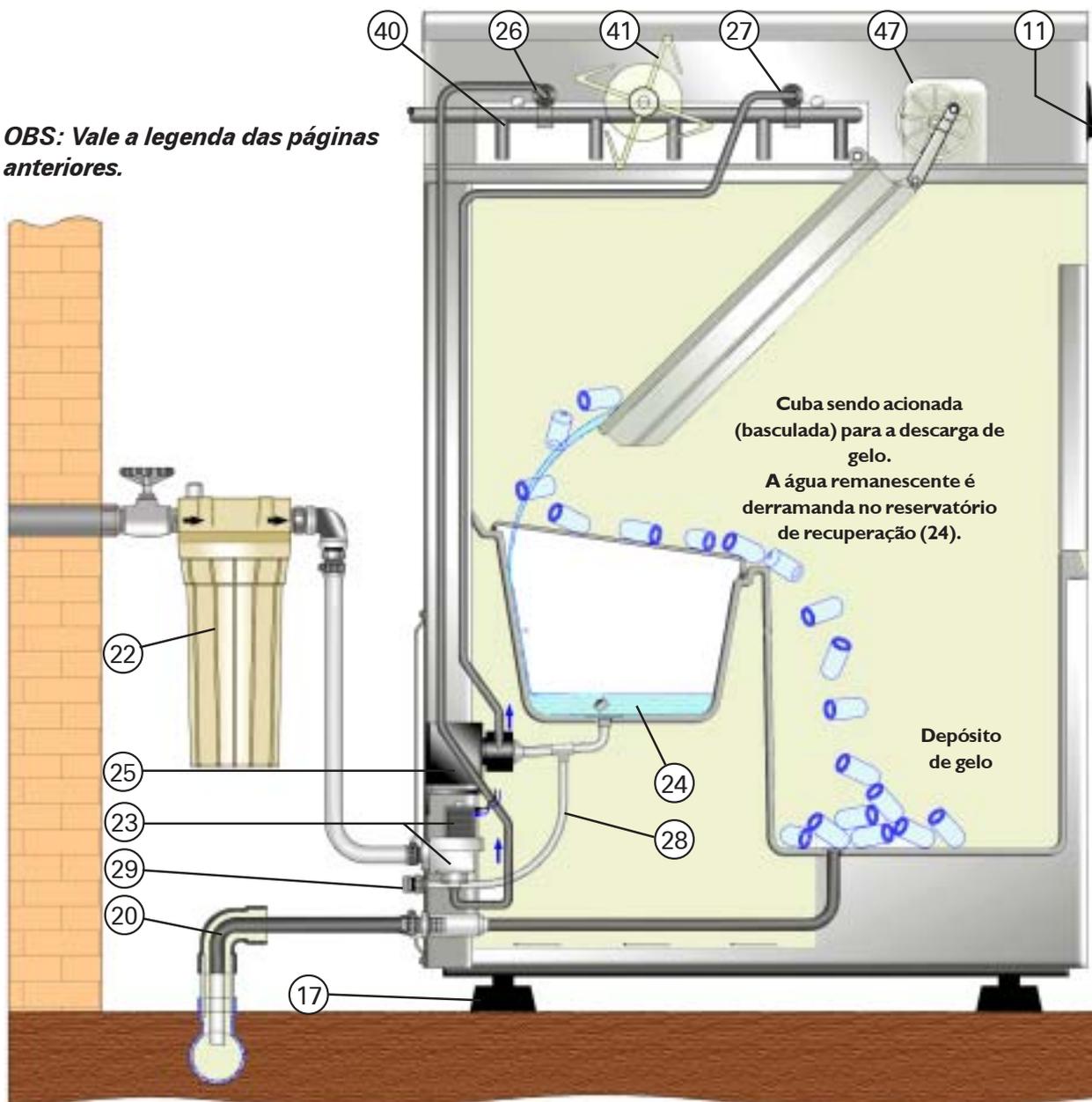
Existindo água no reservatório de recuperação (24), esta é bombeada até a cuba pela bomba "M4" (25), controlada por uma temporização de 40 segundos através da placa eletrônica.

Para completar o nível de água faltante na cuba, aciona-se na seqüência a válvula "V1", que libera a passagem da água do suprimento externo.

*OBS 1: não sendo recolhido o gelo produzido no depósito, os cubos atingem o sensor de temperatura "T1" (46), que aciona a interrupção dos ciclos até que o gelo seja recolhido. A retomada dos ciclos é automática.*

*OBS 2: a água que se forma no depósito em função do derretimento parcial dos cubos, é dirigida ao dreno (20), ou seja, esta água não entra no ciclo de recuperação.*

**OBS: Vale a legenda das páginas anteriores.**



Capacidade de fabricação de gelo - kg/dia	50*, sob temperatura ambiente de 20 °C	
<i>*Valor aproximado, pois dependem de uma série de fatores além da temperatura ambiente.</i>		
Quantidade de cubos de gelo formada por ciclo.	30 unidades	
Capacidade do depósito de gelo - kg**	10	
<i>**Considerando-se o nível correspondente ao sensor "T1"</i>		
Volume do reservatório de recuperação de água - litros	1,0	
Peso, vazio, sem água e gelo - kg	50	
Gás refrigerante - tipo / carga	R-134a / 140 gramas	
Dispositivo de expansão	Capilar	
Potência (consumo) - watts	370	
Tensão de alimentação - volts	Modelo ICMA0508B 127 V	Modelo ICMA0505B 220 V
Variação de tensão admissível	105 a 135 V	198 a 242 V
Corrente - A	2,9	1,7 A
Fusível ou disjuntor	6,0 A - Curva C	6,0 A - Curva C
Freqüência - Hz	60	60
Dimensões - em mm (Ver figura abaixo):		
Largura "L"	498	
Altura "A"	735	
Profundidade "P"	613	

### Especificações especializadas:

#### Pressostato "SW1"

- Rearme: com pressão de 180 psig ( $1,25 \pm 0,08$  MPa)
- Desarme: com pressão de 115 psig ( $0,8 \pm 0,08$  MPa).

#### Bomba d'água "M4" - potência:

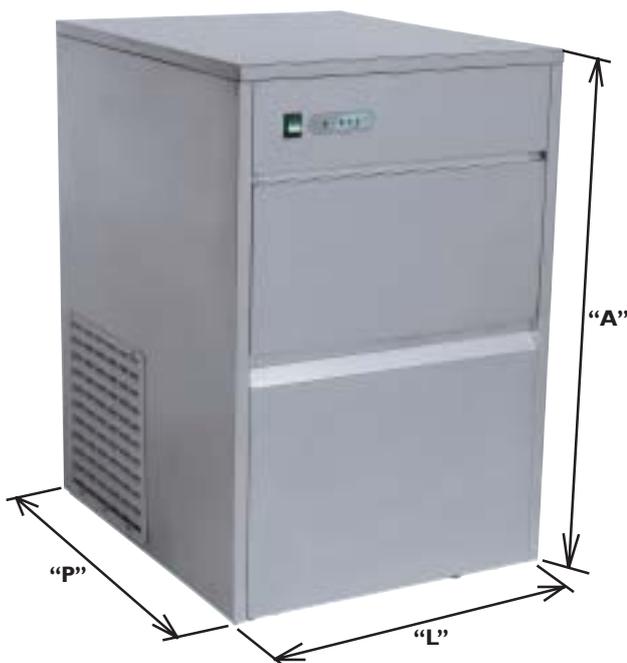
- De 110 V = AP 1200, 7 watts
- De 220 V = AP 1200, 8,5 watts

#### Pressões do compressor "M2", a 27 °C

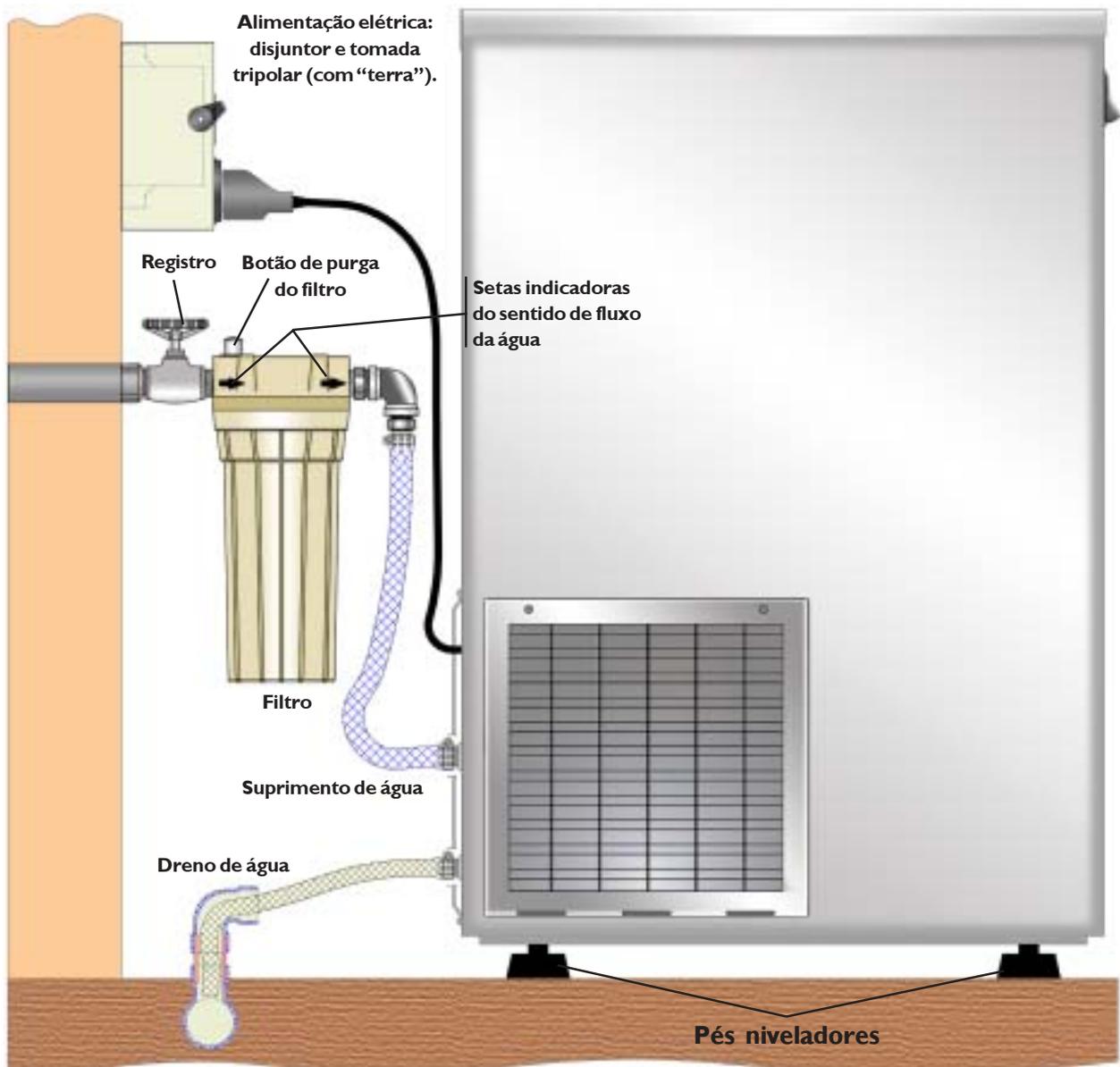
- Na sucção: 12,8 psig
- Na descarga: 156,4 psig

### Características gerais do produto:

Isolamento da base da máquina (depósito de gelo):  
Espaço entre paredes preenchido com ciclopentano expandido.



## Vista geral da instalação (Ice Maker visto pelo lado esquerdo)



O ponto crucial da instalação, é suprimento de água. Antes de mais nada, ela precisa ser de boa qualidade, para atender ao consumo humano.

Contudo, a correta filtragem é imprescindível. Deve-se montar um filtro entre a máquina e a rede de suprimento.

É importante que haja um registro antes do filtro conforme ilustrado acima.

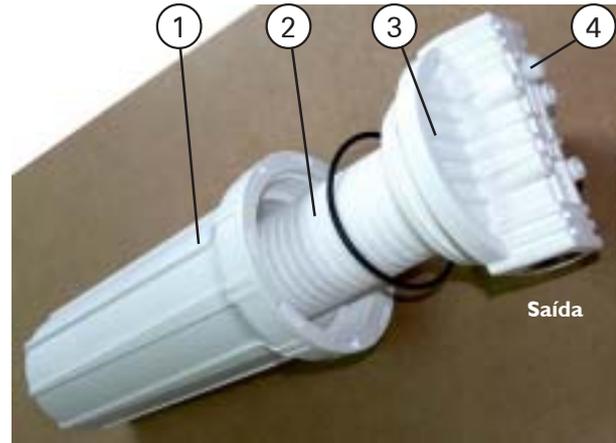
### Dreno de água

A saída do tubo de dreno de água deve ficar abaixo do nível do aparelho, para facilitar o escoamento de água.



## NOTA

- ✓ Ao instalar o filtro, faça-o sem o copo (1) e o cartucho filtrante (2) montados. Dessa forma, evita-se o excesso de força no aperto, o que pode trincar o cabeçote (3) do filtro.
- ✓ Botão de purga (4): Após a instalação, abra o registro e antes de acionar o Ice Maker, comprima o botão de purga até que o ar contido no circuito seja totalmente eliminado. Só depois acione o Ice Maker.



## Pressões limites de suprimento de água

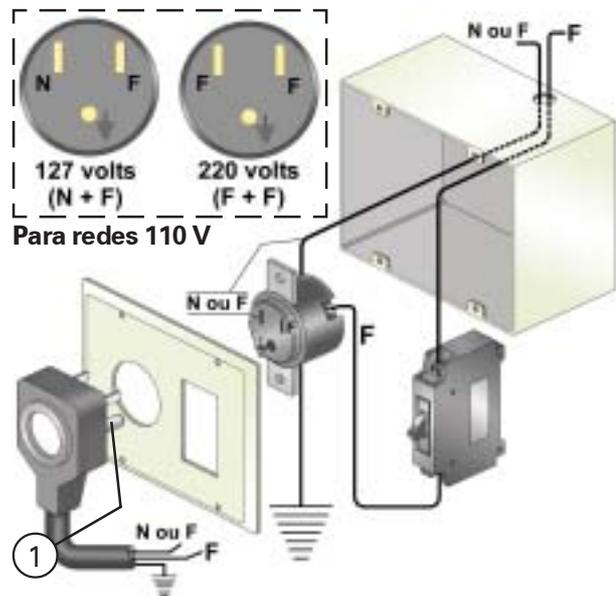
Pressão mínima: 0,02 MPa (0,2 kgf/cm<sup>2</sup>)

Pressão máxima: 0,8 MPa (8,0 kgf/cm<sup>2</sup>)

## 4.2

## Instalação elétrica

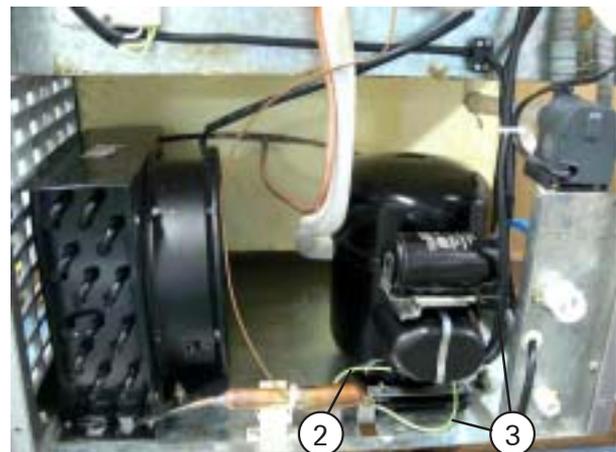
- ✓ Antes de conectar o aparelho à fonte elétrica, deixe-o em pé por aproximadamente 2 horas.
- ✓ Ligue o aparelho em uma tomada tripolar com disjuntor, de 127 ou 220 volts A.C. conforme a tensão do aparelho, 60 Hz, devidamente aterrada, conforme esquema ao lado.  
*OBS: no caso de rede 110 V, é possível ligar o aparelho em 220 V, utilizando-se duas fases (F + F), se disponível. Neste caso, deve-se utilizar um disjuntor duplo.*  
*Porém, em redes de 220 V, sempre utilize um neutro "N" e uma fase "F" (N + F).*
- ✓ Não utilize extensões ou derivações em "T" entre a tomada e o plugue de alimentação.
- ✓ O cabo de força e o plugue devem ficar acessíveis após a instalação.



## Aterramento:

O aterramento pode ser feito de duas formas:

- A - Através do 3º pino (1) do plugue e tomada tripolar: recomendado.
- B - Conectar um cabo de aterramento direto na carcaça do aparelho, no ponto (2 ou 3):
  - 2 - Fio verde e amarelo de aterramento relativo ao 3º pino (1) do plugue e rabicho de alimentação.
  - 3 - Fio verde e amarelo de aterramento do compressor.



### Nivelamento

#### 🔗 IMPORTANTE

*O perfeito nivelamento do Ice Maker é fundamental para evitar o derramamento de água pela cuba (4) de formação de gelo. Além disso, o desnivelamento causa a formação de cubos de gelo com tamanhos desuniformes.*

Utilize um nível de pedreiro para verificar o nivelamento.

Para nivelar, solte as porcas (5a), gire os pés (5) e reaperte as porcas (5a).

### Localização

- ✓ O aparelho deve ser colocado em posição horizontal, sobre superfície estática e firme.
- ✓ Coloque o aparelho afastado de locais com luz solar direta, distante de fontes de gás e de calor (fornos, aquecedores, radiadores, etc.).  
As fontes de calor aumentam o consumo de energia elétrica e diminuem a produção horária de gelo (rendimento).  
A temperatura ambiente ideal, para o melhor desempenho, é entre 22 e 25 graus Celsius.
- ✓ O afastamento em relação a fornos e fogões também é importante em função da concentração de gordura desses locais, a qual provoca a obstrução das aletas do condensador, representando grande dificuldade para a limpeza.
- ✓ Não instale o aparelho em locais úmidos.

### Espaços livres

São recomendados os seguintes espaços mínimos:

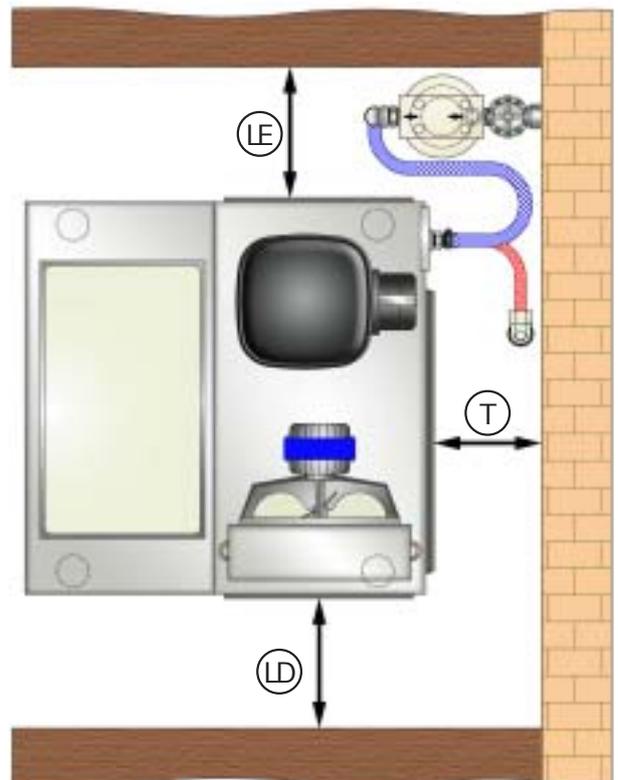
LD - Lateral direita (do condensador): 200 mm

LE - Lateral esquerda (do compressor): 200 mm

T - Traseira: 150 mm

#### 🔗 IMPORTANTE

*O ângulo de inclinação da máquina não pode ser maior de 45° durante o transporte. Não coloque o aparelho de cabeça para baixo ou deitado, para evitar problemas no compressor e sistema frigorífico.*

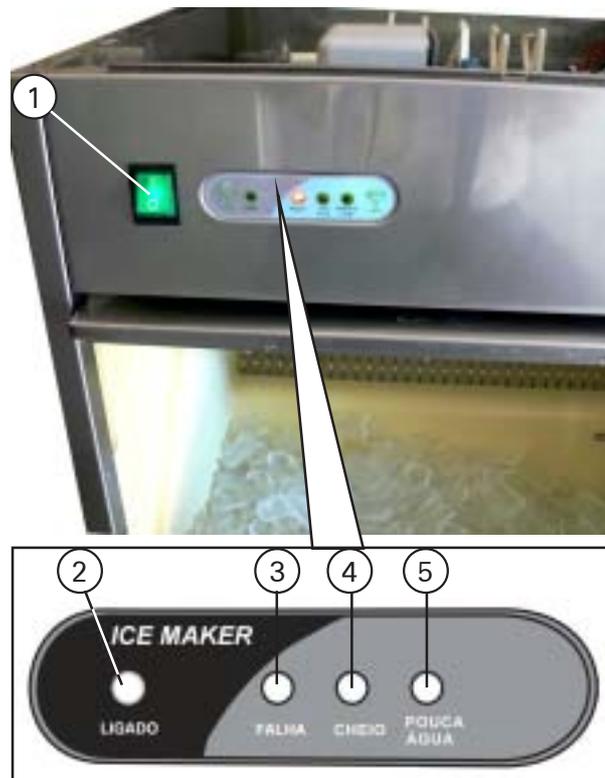


## 5.1

## A nível de operação

## Painel frontal (display)

- 1 - Tecla Liga/Desliga do aparelho.  
0 = Desliga  
1 = Liga
- 2 - Led indicador de máquina em processo de fabricação de gelo (ciclo em andamento).
- 3 - Led indicador de falha: ver diagnóstico de falhas na página 21.
- 4 - Led indicador de depósito de gelo cheio: quando o depósito enche e o gelo não é retirado, o ciclo de fabricação é interrompido. Ao retirar o gelo, o ciclo é retomado automaticamente.
- 5 - Led indicador de nível baixo de água na cuba: ver diagnóstico de falhas na página 21.



## NOTA

Nenhuma programação ou ajuste é necessário na Ice Maker: basta ligá-la através da tecla (1) e proporcionar o correto suprimento de água, observando-se as pressões limites indicadas nas páginas anteriores.

## 5.2

## A nível de manutenção

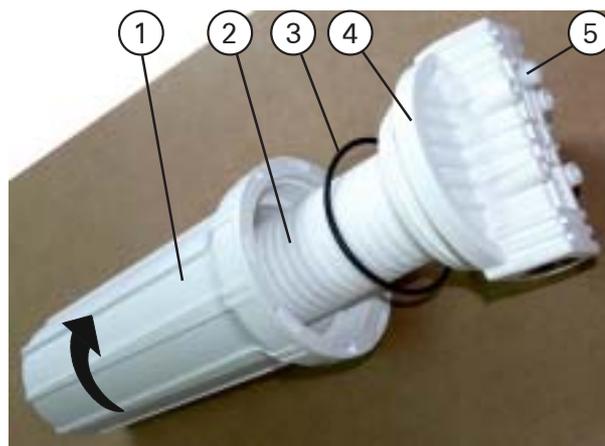
A Ice Maker praticamente não requer manutenção. Bastam apenas os seguintes cuidados:

## A) Troca do cartucho filtrante de água

O estado do cartucho filtrante (2) é de fundamental importância para a qualidade da água e portanto, do gelo.

## IMPORTANTE

- ✓ A presença de impurezas e substâncias estranhas na água, também pode afetar o tempo do ciclo de formação do gelo em função da alteração do calor específico da água.
- ✓ A saturação do cartucho filtrante, provoca a restrição à passagem da água, podendo ser uma das causas para a falta de água na cuba e portanto, a interrupção do ciclo de formação de gelo.



- ✓ O cartucho (2) não permite limpeza, dada a sua pequena porosidade. Sempre que apresentar-se saturado, troque-o por um cartucho original, pois somente este garante a eficiência de retenção exigida (Classe IV).

**Para trocar o cartucho filtrante:**

- Feche o registro da rede de suprimento.
- Segure o filtro pelo cabeçote (5) e com a outra mão, gire o copo (1) no sentido indicado pela seta (ver figura anterior).
- Puxe o cartucho (2) e descarte-o.
- Verifique o estado do anel "O" (3): se necessário, troque-o também.
- Limpe o copo (1) e monte o cartucho novo.

*OBS: ao apertar o copo (1), segure o filtro pelo cabeçote (4).*

**B) Limpeza do condensador**

A limpeza do condensador (1) e a livre circulação de ar, são determinantes para o rendimento do Ice Maker, ou seja, o tempo do ciclo de formação de gelo e portanto, o rendimento.

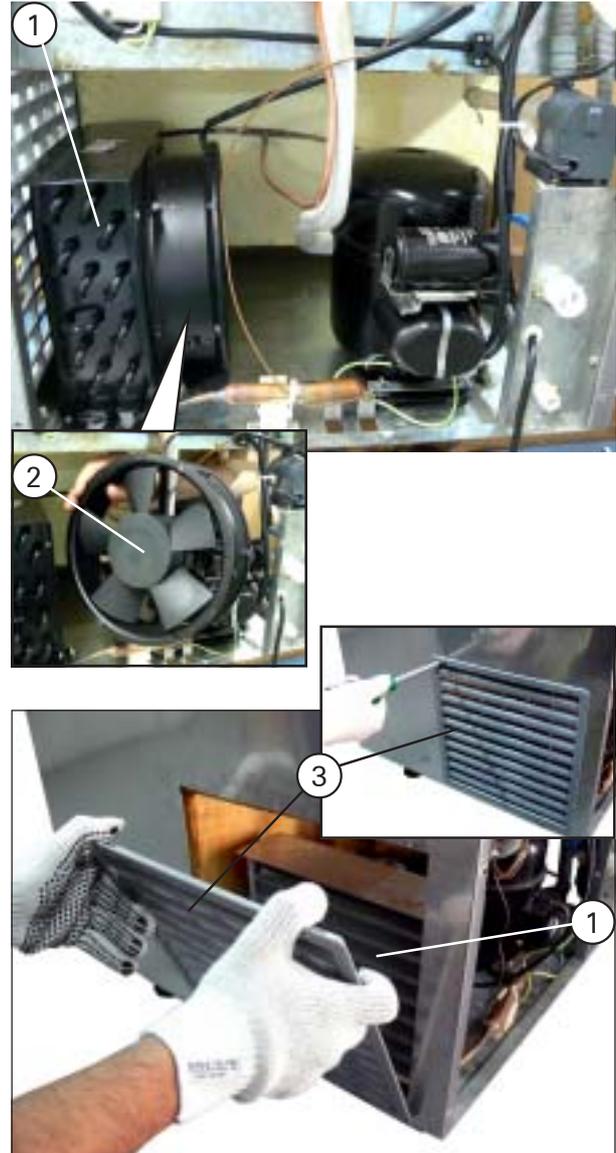
Sempre que necessário, deve ser efetuada a limpeza do conjunto do condensador (1) e motor (2).

Para um limpeza eficaz entre as aletas e tubos do condensador, o ideal é utilizar ar comprimido.

Para o acesso ao condensador, remova a tampa (3) conforme mostrado ao lado.

### CUIDADO

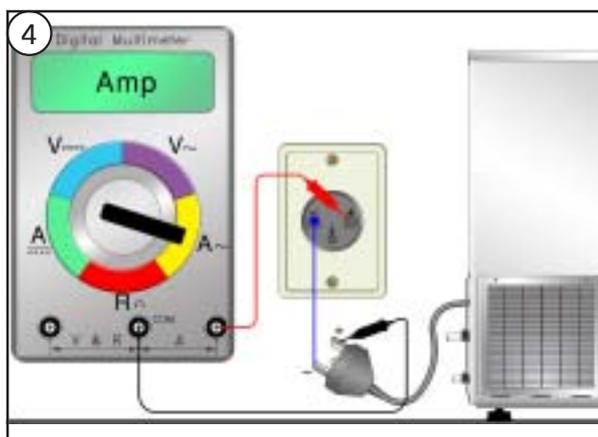
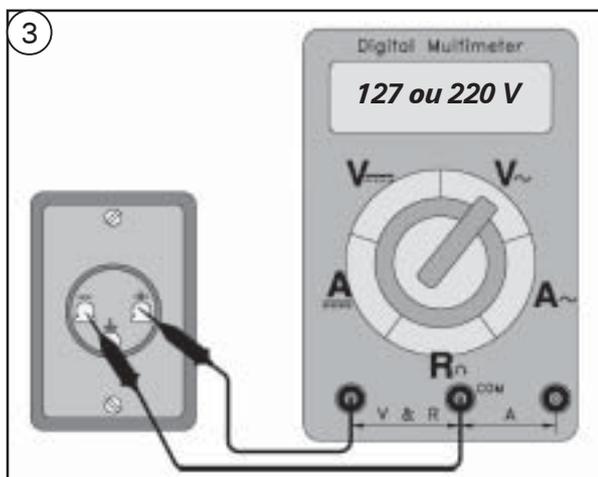
- ✓ **Jamais utilize água, tampouco objetos pontiagudos que podem danificar o condensador.**
- ✓ **Sempre desligue o rabicho de alimentação da tomada antes de efetuar qualquer manutenção na máquina.**



Ao prestar assistência técnica, recomendamos ao técnico efetuar verificações como:

- 1 - Verificar todos os itens a nível de instalação, tais como:
  - Suprimento de água: ver requisitos nas páginas 15 e 16.
  - Localização da máquina: condições do ambiente, como temperatura, concentração de poeira e gordura, umidade, etc.
  - Folgas laterais e posterior, conforme especificado na página 17.
  - Alimentação elétrica.
- 2 - Verificar o estado do filtro d'água. Se necessário, substitua-o.
- 3 - Medir a tensão da tomada. A mesma deve estar no intervalo recomendado na página 14 e manter-se o mais estabilizada possível.
- 4 - Medir corrente de funcionamento e comparar com a nominal (informada na plaqueta do produto).
 

*OBS: para esta medida pode-se utilizar um multímetro (ligado em série no circuito conforme figura abaixo) ou um aparelho especial para esta finalidade. Em ambos os casos, cuide para não exceder a escala do aparelho para não danificá-lo.*
- 5 - Inspeccionar o estado e aperto de todos os terminais elétricos do aparelho, prevenindo problemas de funcionamento por mau contato.
- 6 - Verificar o condensador quanto a limpeza e o estado: aletas e tubos amassados, etc.
- 7 - Verificar possíveis entupimentos no dreno da água.
- 8 - Verificar corrosão do chassi e gabinete; fazer limpeza se necessário.
- 9 - Se necessário, faça uma limpeza completa na base do aparelho na região do compressor e condensador.
- 10 - Ao diagnosticar anormalidades de funcionamento, analise as condições gerais, como limpeza, conservação, eventuais acúmulos de material em torno ou sobre a máquina...



## 6.1 - O sistema não refrigera.

### 6.1.1 - Há vazamento no sistema de refrigerante.

**Sintomas:** A máquina funciona aparentemente normal, mas faz poucos ou nenhum cubo de gelo. O tubo exaustor não aquece mesmo após o compressor funcionar por um tempo e o motor do ventilador para freqüentemente.

**Solução:**

- a) Retire a tampa superior: página 26.
- b) Retire os parafusos do painel traseiro e da grelha.
- c) Com detector de vazamentos de gás, verifique se há bolhas em cada conector soldado. Se houverem, há vazamento de refrigerante.
- d) Corte o tubo onde se encontra o vazamento. Deixe o gás fluir por no mínimo 10 minutos e solde um tubo novo. Veja a página 49.
- e) Substitua o filtro secador - página 43. Utilize somente filtro específico para R-134a.
- f) Carregue de nitrogênio e verifique todas as conexões novamente quanto a vazamento. Se for o caso, faça a solda no(s) ponto(s) de fuga.
- g) Conecte a bomba de vácuo com o tubo de carga junto a carcaça do compressor e junto ao tudo de entrada do filtro secador.
- h) Faça o vácuo no circuito até atingir 200 microns: páginas 45 a 47.
- i) Carregue o sistema com o refrigerante conforme quantidade indicada na etiqueta do produto.
- j) Ligue a máquina e verifique o funcionamento.

### 6.1.2 - Falha no interruptor de pressão (Pressostato SW1).

*Veja a página 42 sobre este componente.*

**Sintomas:** O compressor funciona normalmente, mas o ventilador não gira. A temperatura do tubo de descarga e do condensador é muito alta, o evaporador não está frio ou apenas resfria um pouco inicialmente. A máquina não faz gelo e o compressor pára pela proteção de superaquecimento.

**Solução:**

- a) Retire os conectores do interruptor de pressão e retire-o com solda. Após, faça o vácuo no circuito e recarregue o refrigerante.

### 6.1.3 - Vazamento na válvula solenóide (válvula by-pass "V2").

*Veja a página 41 sobre este sistema.*

**Sintomas:** O aparelho funciona por um tempo, o evaporador aquece, o compressor fica superaquecido e pode ser detectado um som de vazamento na válvula *by-pass*. Ou então, detecta-se que o caminho entre a válvula e o evaporador está aquecido, enquanto a parte traseira do evaporador está resfriando.

**Solução:** Retire os parafusos para soltar a válvula solenóide, ligue a válvula separadamente, verificando o funcionamento e a continuidade entre os terminais. Se isso falhar, retire a válvula solenóide com solda e troque-a (página 41). Após, faça o vácuo e recarregue o refrigerante como descrito nas páginas 45 a 47.

**6.1.4 - Pane no sistema.**

**Sintomas:** O aparelho funciona inicialmente, com o ventilador girando e o tubo exaustor aquecido. Após um período de tempo, o ventilador para, o tubo exaustor desaquece e o evaporador não resfria ou resfria levemente, enquanto os capilares do filtro pingam.

**Solução:**

- a) Corte os capilares, verificando se o gás está sendo liberado entre o filtro e os capilares. Se houver gás passando pelos capilares, mas nenhum gás passando pelo filtro, há algum tipo de bloqueio.
- b) Conecte nitrogênio de alta pressão no circuito para desobstruí-lo. Após, troque o filtro por um novo e solde-o.
- c) Finalmente, recarregue o circuito com refrigerante conforme descrito na página 47.

**6.1.5 - O compressor para logo após a partida ou não inicia.**

Verifique o relé e a proteção do compressor conforme descrito na página 37.

Se o relé e o protetor estiverem sem problemas, substitua o compressor: veja a página 40.

Após, faça o vácuo do circuito e recarregue o refrigerante conforme descrito nas páginas 45 a 47.

**6.2 - Problemas de transmissão.****6.4.1 - Há falha de transmissão entre o sensor de rotação "SQ4" do eixo de pás e o alnico**

*Veja as páginas 31 a 33 sobre este sistema.*

**Sintomas:** O led indicador de falha (*Fault*) no display acende a cada 5 segundos e o motor das pás funciona repetidamente.

**Solução:** verifique os itens na seguinte ordem:

- a) Se o alnico e o sensor estão alinhados e com a distância recomendada de 1 a 3 mm conforme detalhado na página 33.
- b) Se a fiação do sensor está rompida, o mesmo deve ser substituído. (Desligue a energia para fazer este procedimento).
- c) Se o alnico não está enferrujado. Se for o caso, substitua-o conforme descrito na página 32.
- d) Problema no motor M5" do eixo das pás:
  - Verifique se o motor está alinhado com o eixo das pás: veja a página 33.
  - Verifique se o motor não está travado, o que pode causar o problema de transmissão. Se necessário, substitua o motor: veja a página 31.

**6.4.2 - O led indicador de falha (Fault) no display está aceso ou pisca a cada segundo.**

A engrenagem do motor "M1" da cuba está quebrada.

Neste caso, troque o motor.

*Veja as páginas 34 e 35 sobre este sistema.*

### 6.3 - Problemas no suprimento de água.

Veja as páginas 13, 15, 16 e 24 sobre este sistema.

Verifique pela ordem:

- a) Se o suprimento de água da rede não está com problemas. Essa verificação deve incluir o cartucho do filtro, quanto a saturação.
- b) Se o suprimento está correto, mas a falta de água na cuba persiste.

Verifique:

- O sensor de nível de água "SQ3" não toca a água: ajuste a altura do sensor de nível.
- O sensor não tem a sensibilidade adequada: limpe ou troque o sensor.
- A bomba d'água "M4" e a válvula de entrada de água "V1" não recebem suprimento, mas a máquina funciona normalmente: isso indica que houve curto-circuito no sensor de nível de água "SQ3".

Experimente secar o sensor de nível de água. Se não adiantar, troque-o.

### 6.4 - Problemas de software (placa de controle).

Seqüência normal do software:

- 1 - Start-up (partida).
- 2 - Virada da cuba de água.
- 3 - Posição de parada da cuba de água.
- 4 - Entrada de água na cuba.
- 5 - Compressor e motor do eixo de pás iniciam o funcionamento: inicia o ciclo de formação de gelo.
- 6 - O gelo sai do eixo de congelamento.
- 7 - A válvula solenóide se abre e arremete o gelo.

Se houver um problema no software e confusão da máquina entre as etapas da seqüência normal, em primeiro lugar assegure-se de que não há um problema nas peças conforme itens apresentados anteriormente (6.1 a 6.3).

Não havendo problemas em outros componentes, então troque a placa de controle principal - páginas 26 e 27.

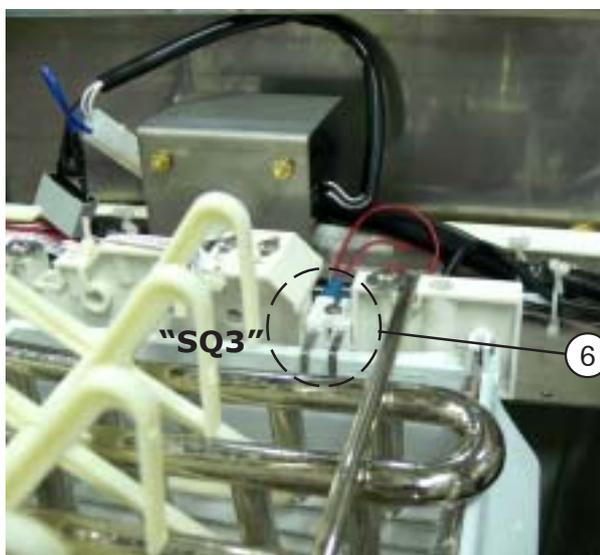
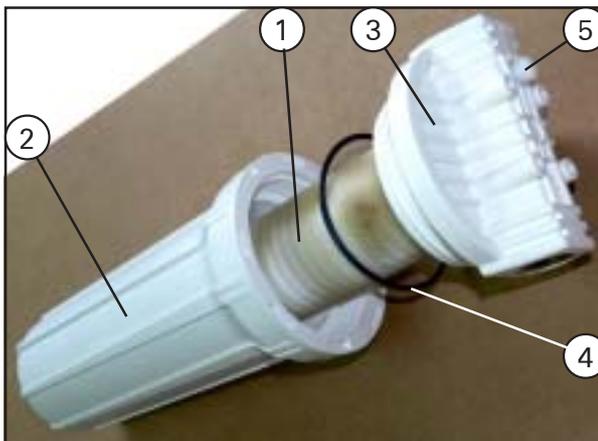
### A) Filtro de água

Para o correto funcionamento do Ice Maker e para preservar a qualidade do gelo, é fundamental que o cartucho (1) do filtro seja trocado sempre que se apresentar saturado externamente, conforme mostrado.

Desligue o Ice Maker para efetuar a troca do filtro.

#### 🔑 IMPORTANTE

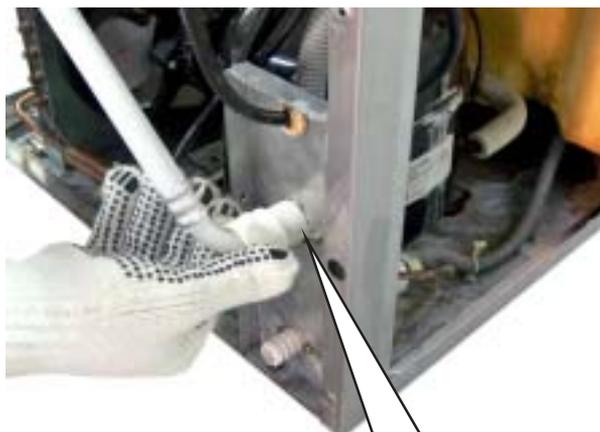
- ✓ O cartucho filtrante não admite limpeza: deve ser trocado sempre que estiver saturado. Uma limpeza apenas irá gerar um efeito aparente, mas os poros do cartucho continuarão saturados.
- ✓ Ao remover o alojamento (2) do filtro, sempre segure-o com firmeza pelo cabeçote (3), para evitar a quebra de tubos ou conexões de entrada e saída do filtro.
- ✓ Verifique o estado do anel de vedação (4): se apresentar danos ou deformação, troque-o.
- ✓ Após a troca do filtro, abra o registro e aperte o botão (5) até eliminar todo o ar contido no filtro. Somente após, acione o Ice Maker.



### B) Sensor de nível de água "SQ3"

Este sensor não requer manutenção especial nem ajustes. Basta conservá-lo limpo.

É importante também, verificar eventuais empenamentos das hastes (6): estas deve ter o formato de "L", tocando a água de forma perpendicular.

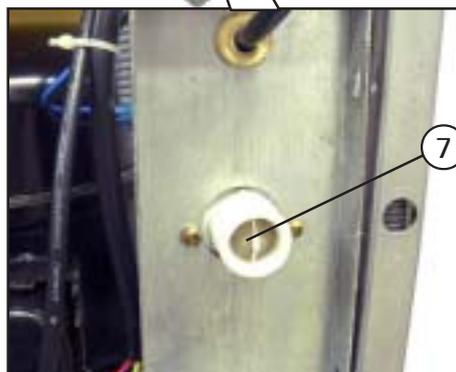


### C) Válvula de entrada de água "V1"

Em caso de falha desta válvula, ela deve ser substituída de forma completa.

#### Para testar a válvula:

C1 - Inicialmente, verifique se a causa da falha não é apenas entupimento da tela de entrada (7). Se for o caso, limpe-a.



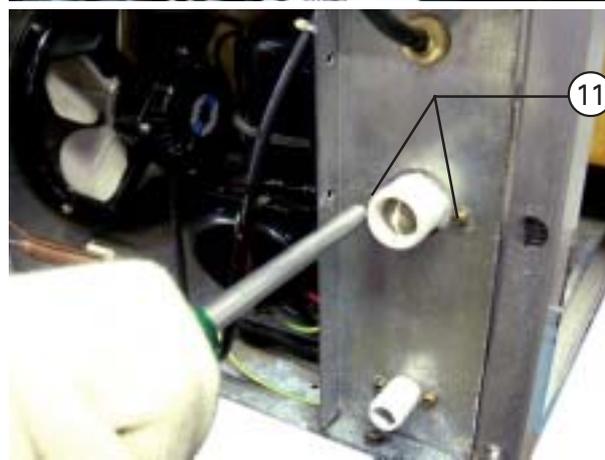
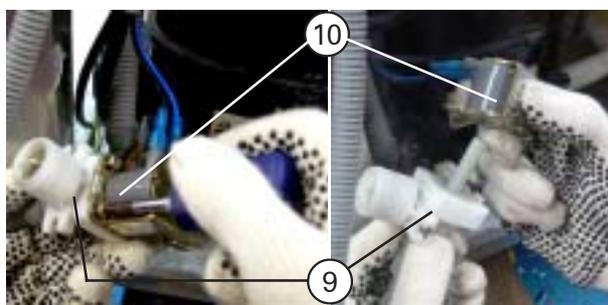
C2 - Teste de alimentação da válvula: veja se existe alimentação elétrica (de 110 ou 220 V), nos cabos (8). Para isso, a máquina deve estar ligada e em processo de enchimento da cuba de gelo.

C3 - Para testar o conjunto válvula (9) + solenóide (10), alimente os terminais do solenóide com a tensão de alimentação do Ice Maker (127 ou 220 V) e veja a atuação da mesma: ela deve emitir um ruído, acompanhado pela abertura da válvula.

Se isso não ocorrer, troque o conjunto.

Para isso, retire os parafusos (11).

Abaixo, separando o solenóide da válvula, só para referência.



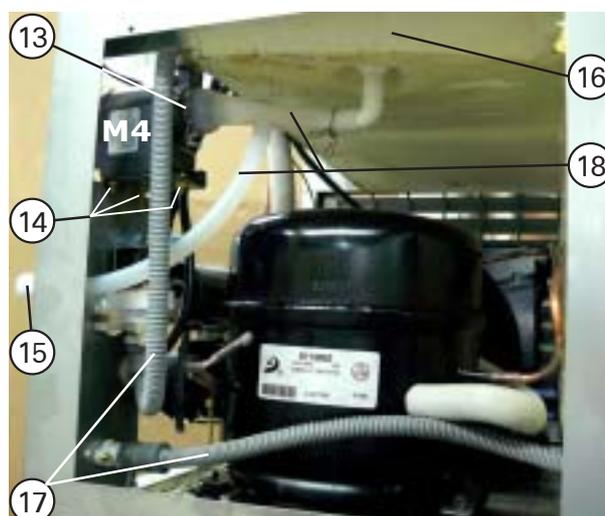
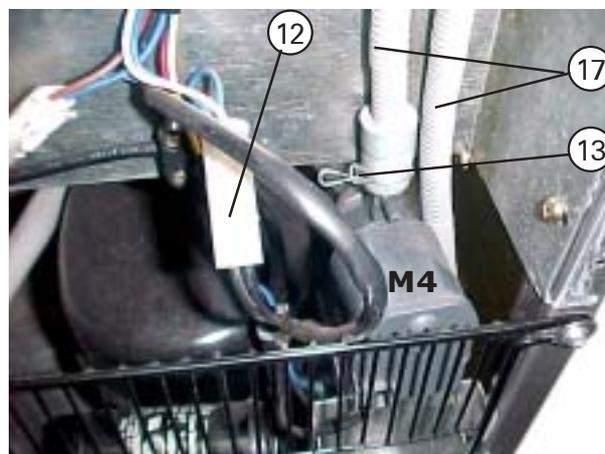
#### D) Bomba "M4" de recuperação de água

Caso a bomba pare de funcionar, verifique se existe alimentação elétrica (de 110 ou 220 V), no plugue (12). Para isso, a máquina deve estar ligada e em processo de enchimento da cuba de gelo.

Se há corrente elétrica, substitua a bomba completa. Para isso:

- Solte as braçadeiras (13) das mangueiras de sucção e saída.
- Desconecte o plugue (12).
- Retire os parafusos (14) sob a bomba.
- Seguindo o procedimento na ordem inversa, instale uma bomba nova.

*OBS: antes de acionar o Ice Maker, faça a purga da sucção, abrindo o tampão (15). Se necessário, coloque um pouco de água no reservatório de recuperação (16).*



#### E) Mangueiras e reservatórios

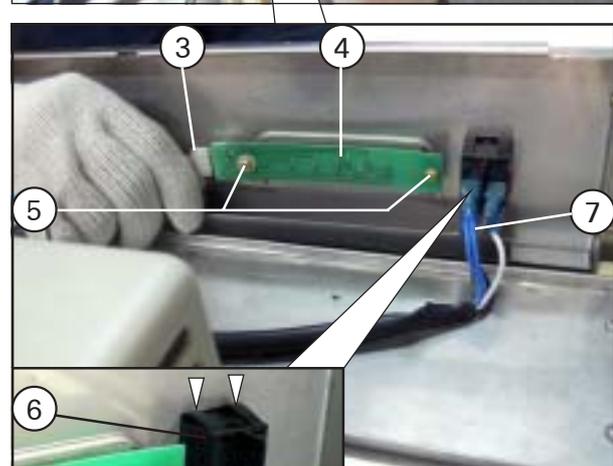
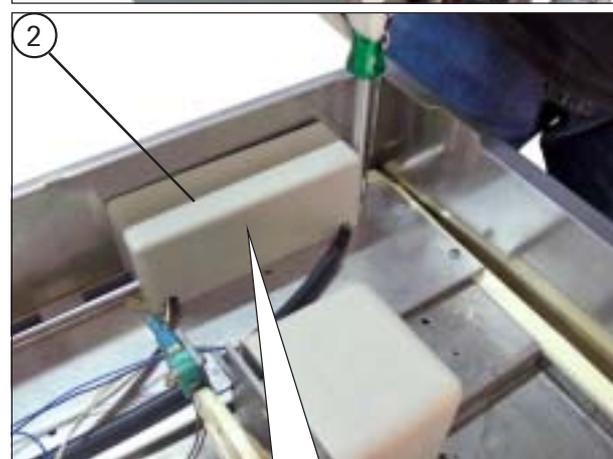
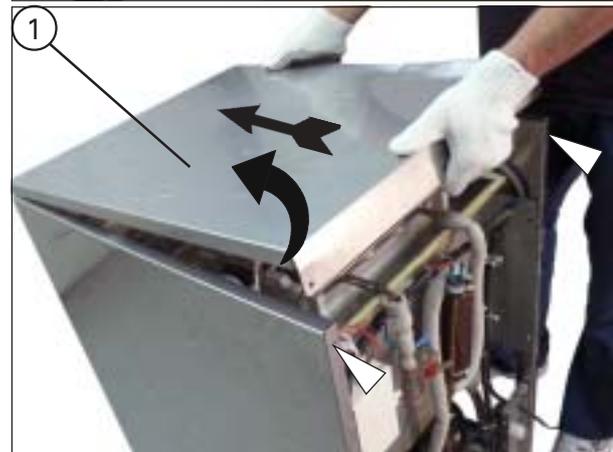
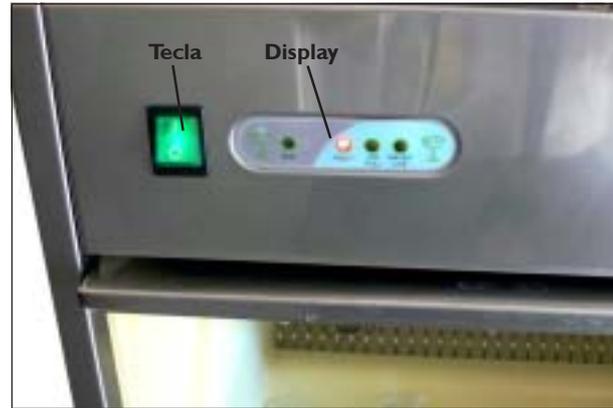
Sempre que as mangueiras (17 e 18) se apresentarem ressequidas ou com vazamento, troque-as.

No caso das mangueiras (18), da bomba, troque-as também em caso de apresentarem depósito interno, como calcificação.

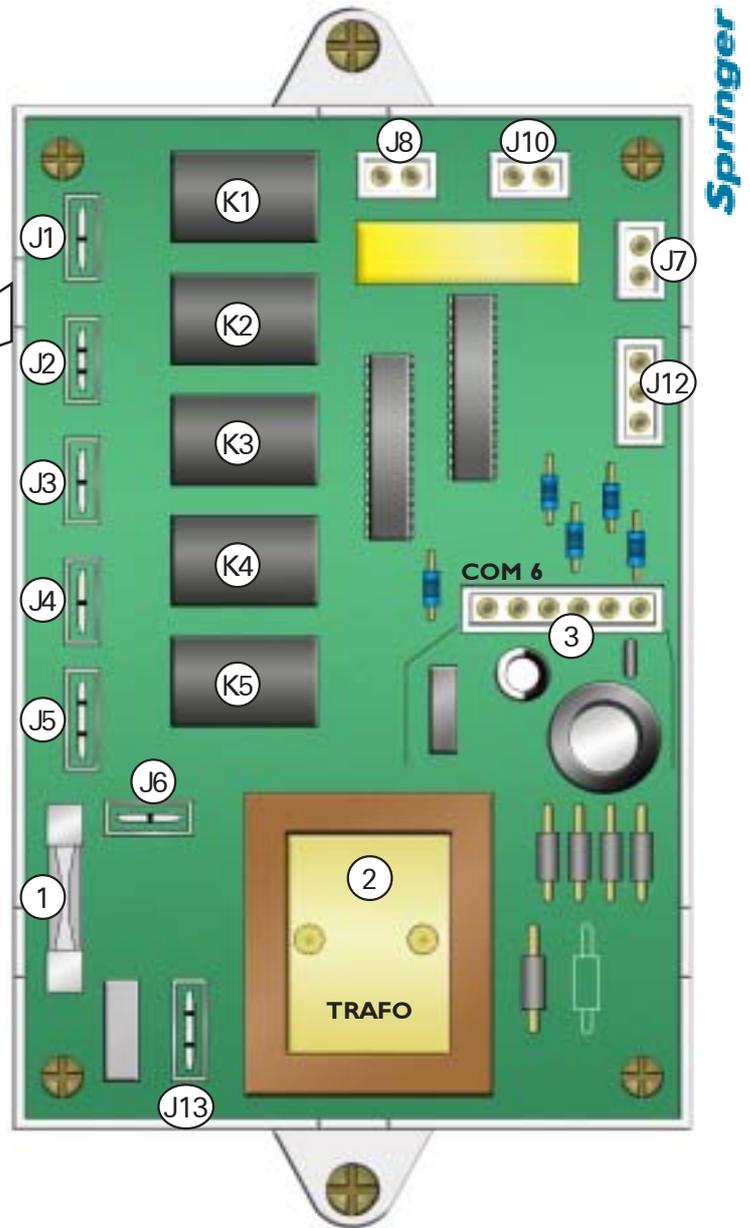
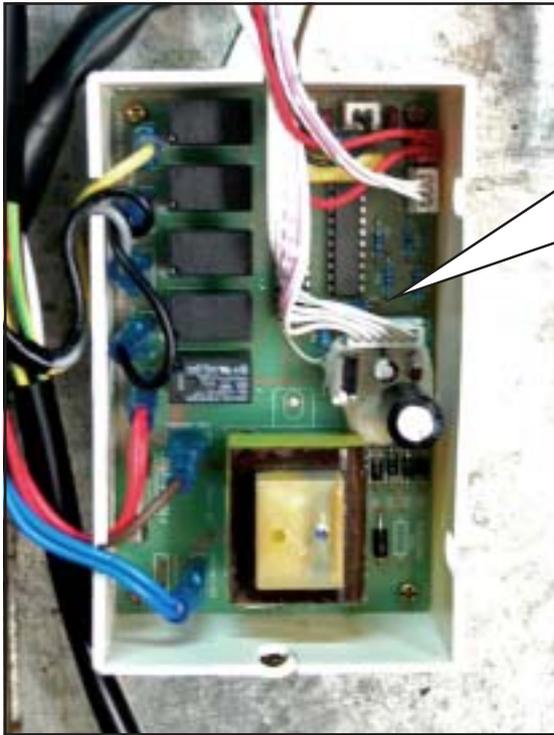
- a) Desconecte o rabicho de alimentação elétrica da tomada.
- b) Remova a tampa superior (1).  
Para isso, retire os 2 parafusos localizados na parte posterior, nas posições indicadas pelas setas.  
Levante a parte posterior da tampa como mostrado e desloque-a para frente, desencaixando-a na parte frontal.
- c) Remova a tampa de proteção (2) retirando os 2 parafusos conforme mostrado.
- d) Desconecte o cabo de 6 pólos (3).
- e) Remova a placa (4) do display, retirando os parafusos (5).
- f) Monte uma placa nova seguindo o procedimento na ordem inversa.  
**Cuide para não apertar os parafusos em demasia, evitando danos a placa.**

**Tecla (6)**

- g) Desconecte os cabos (7), observando a posição conforme as cores, identificada no desenho.
  - Cabo Preto e Branco (inferiores): alimentação, proveniente do rabicho.
  - Cabo Azul e marrom (superiores): saída para os componentes acionados (consumidores).
- h) Comprima as travas indicadas pelas setas e empurre o conjunto da tecla para frente, removendo-a do alojamento.



## A) Identificação geral



- 1 - Fusível: de 2 A, é soldado no circuito da placa.
- 2 - Transformador (Trafo): converte a tensão de alimentação (Alternada) em 12 volts, para alimentar os circuitos da placa.
- 3 - Saída para a placa do display, 6 pólos, através de cabo paralelo cor branca com rosa.

**Conectores "J":**

- J1** - Cabo amarelo, aciona o motor "M1", de acionamento da cuba.
- J2** - Cabo preto, ligado ao solenóide da válvula "V1" de entrada de água na cuba.
- J3** - Cabo cinza, ligado ao solenóide da válvula by-pass "V2".
- J4** - Cabo branco, aciona a bomba "M4" de recuperação de água.
- J5** - Cabo vermelho duplo, aciona o compressor "M2" e é ligado em série também com o pressostato "SW1" e deste ao motor "M5" do rotor das pás e ao motor "M3" do ventilador.
- J6** - Cabo marron: fase da alimentação geral.
- J7** - Cabo vermelho duplo, ligado ao sensor "SQ3" de nível de água na cuba.

- J8** - Cabo marron duplo, ligado na micro-chave "SQ1" de fim-de-curso da roda do acionamento da cuba.
- J10** - Sensor de temperatura "T1", do nível de gelo no depósito de gelo.
- J12** - Cabo paralelo de 3 pólos, cor branca com rosa, ligado ao sensor do eixo das pás
- J13** - Cabo azul duplo: Neutro da alimentação geral.

**Relés "K":**

- K1** - Do motor "M1" de acionamento da cuba.
- K2** - Da válvula de entrada de água "V1".
- K3** - Da válvula solenóide "V2".
- K4** - Da bomba d'água "M4".
- K5** - Do compressor "M2", do ventilador "M3" e do motor "M5" de giro do rotor de pás.

**B) Remoção da placa**

- Desconecte o rabicho de alimentação elétrica da tomada.
- Abra a tampa (1) conforme mostrado.
- Desconecte todos os plugues dos conectores "J" da placa identificados na página anterior.
- Remova os 4 parafusos (2) e remova a placa.
- De maneira inversa, monte uma placa nova.

**C) Diagnóstico dos componentes relacionados à placa****Tensão de alimentação do motor "M1" de acionamento da cuba**

Faça a medida entre o conector "J1" e "J13" (neutro): deve ser obtida a leitura da tensão de alimentação\*, 127 ou 220 V.

**Tensão de acionamento do solenóide da válvula "V1" de entrada de água.**

Faça a medida entre o conector "J2" e "J13" (neutro): deve ser obtida a leitura da tensão de alimentação\*, 127 ou 220 V.

**Tensão de acionamento do solenóide da válvula by-pass "V2".**

Faça a medida entre o conector "J3" e "J13" (neutro): deve ser obtida a leitura da tensão de alimentação\*, 127 ou 220 V.

**Tensão de acionamento da bomba "M4" de recuperação de água.**

Faça a medida entre o conector "J4" e "J13" (neutro): deve ser obtida a leitura da tensão de alimentação\*, 127 ou 220 V.

**Tensão de acionamento do compressor "M2" e o motor "M5" do rotor das pás.**

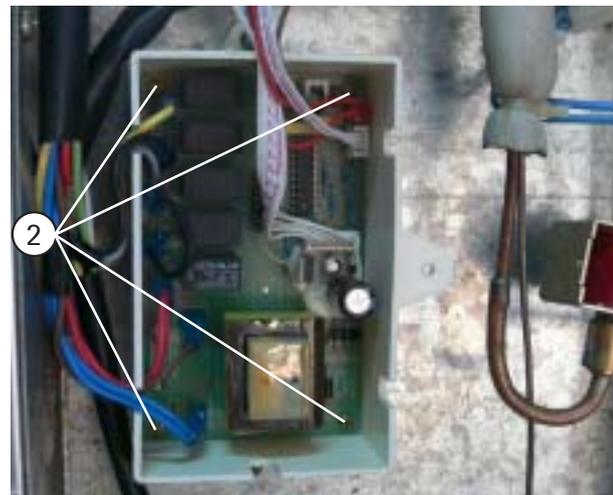
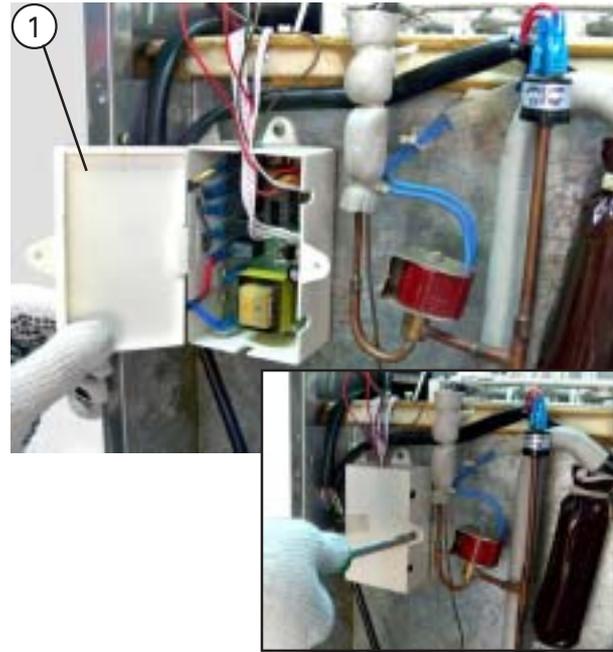
Faça a medida entre os terminais "J5" e "J13" (neutro): deve ser obtida a leitura da tensão de alimentação\*, 127 ou 220 V.

**Tensão de alimentação geral.**

Faça a medida entre o fio do conector "J6" (fase) e os fios do conector J13 (neutro): deve ser obtida a leitura\* de 127 ou 220 V.

**Resistência do sensor "SQ3" de nível de água na cuba**

A inspeção deste sensor é apenas visual: os contatos em forma de "L" devem estar limpos e não empenados.



\* Deve-se considerar os limites de tensão admissíveis de alimentação para cada caso:

Para 127 volts: 105 a 135 V

Para 220 Volts: 198 a 242 V

**Teste da micro-chave "SQ1" da micro-chave fim-de-curso da roda do acionamento da cuba.**

Meça a resistência entre os terminais dos fios que chegam ao conector "J8":

- Com o apalpador da micro-chave encaixada na ranhura da roda do motor: deve haver resistência infinita entre os terminais (aberto).
- Com o apalpador fora da ranhura da roda, deve haver continuidade entre os terminais (resistência Zero).

**Teste do sensor "T1" do depósito de gelo**

Meça a resistência entre os terminais dos fios que chegam ao conector "J10": os valores devem estar de acordo com a tabela abaixo.

**Tabela de dados de funcionamento do sensor de gelo "T1":**

T (°C)	Rmín (KΩ)	Rcent (KΩ)	Rmáx (KΩ)	DR (%)	DT (°C)
-15	27,78	28,56	28,35	2,78%	0,55
-14	26,47	27,19	27,93	2,73%	0,55
-13	25,22	25,90	26,59	2,68%	0,54
-12	24,94	24,68	25,33	2,63%	0,53
-11	22,93	23,52	24,13	2,58%	0,53
-10	21,87	22,42	22,99	2,53%	0,52
-9	20,87	21,38	21,91	2,48%	0,51
-8	19,91	20,40	20,90	2,43%	0,51
-7	19,01	19,47	19,93	2,38%	0,50
-6	18,15	18,58	19,01	2,33%	0,49
-5	17,34	17,74	18,15	2,29%	0,49
-4	16,57	16,94	17,32	2,24%	0,48
-3	15,84	16,19	16,54	2,19%	0,47
-2	15,14	15,47	15,80	2,15%	0,47
-1	14,48	14,78	15,09	2,10%	0,46
0	13,85	14,13	14,43	2,06%	0,45
1	13,25	13,52	13,79	2,01%	0,45
2	12,68	12,88	13,19	1,96%	0,44
3	12,14	12,07	12,61	1,92%	0,43
4	11,62	11,84	12,07	1,87%	0,42
5	11,13	11,34	11,55	1,83%	0,42
6	10,67	10,86	11,05	1,79%	0,41
7	10,22	10,40	10,58	1,74%	0,40
8	9,7999	9,967	10,14	1,70%	0,39
9	9,395	9,552	9,710	1,66%	0,39
10	9,010	9,157	9,304	1,61%	0,38
11	8,643	8,780	8,918	1,57%	0,37
12	8,293	8,421	8,549	1,53%	0,36
13	7,959	8,078	8,198	1,49%	0,36
14	7,641	7,752	7,864	1,44%	0,35
15	7,337	7,440	7,544	1,40%	0,34
16	7,046	7,143	7,240	1,36%	0,33
17	6,769	6,859	6,949	1,32%	0,33
18	6,504	6,588	6,672	1,28%	0,32
19	6,251	6,329	6,407	1,24%	0,31

OBS: na temperatura de 22 °C, a resistência deve ser de 5,6 KΩ e à 25 °C, R = 5,0 KΩ

Os únicos cuidados a serem tomados com o depósito de gelo (1) e de água de recuperação (2), são os seguintes:

A) **Limpeza:** instrua o usuário a manter limpo os depósitos e também o gabinete, usando pano macio.

### ATENÇÃO

*Não deve-se utilizar detergentes ácidos ou quaisquer outros produtos que, além de agredir quimicamente as superfícies, possam ser absorvidos pela água usada na fabricação do gelo!*

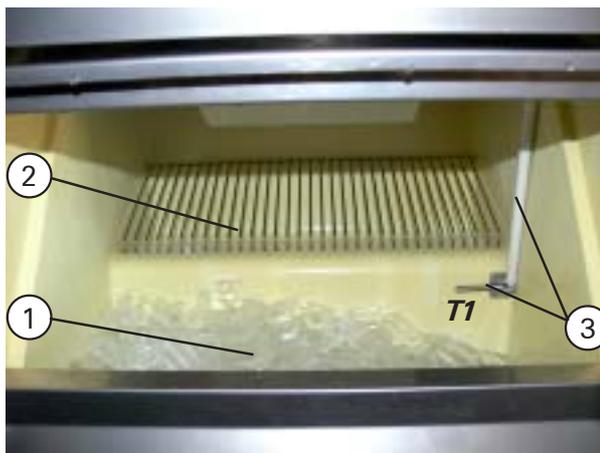
*Sérias conseqüências podem resultar de tal descuido, como intoxicação alimentar e até morte!*

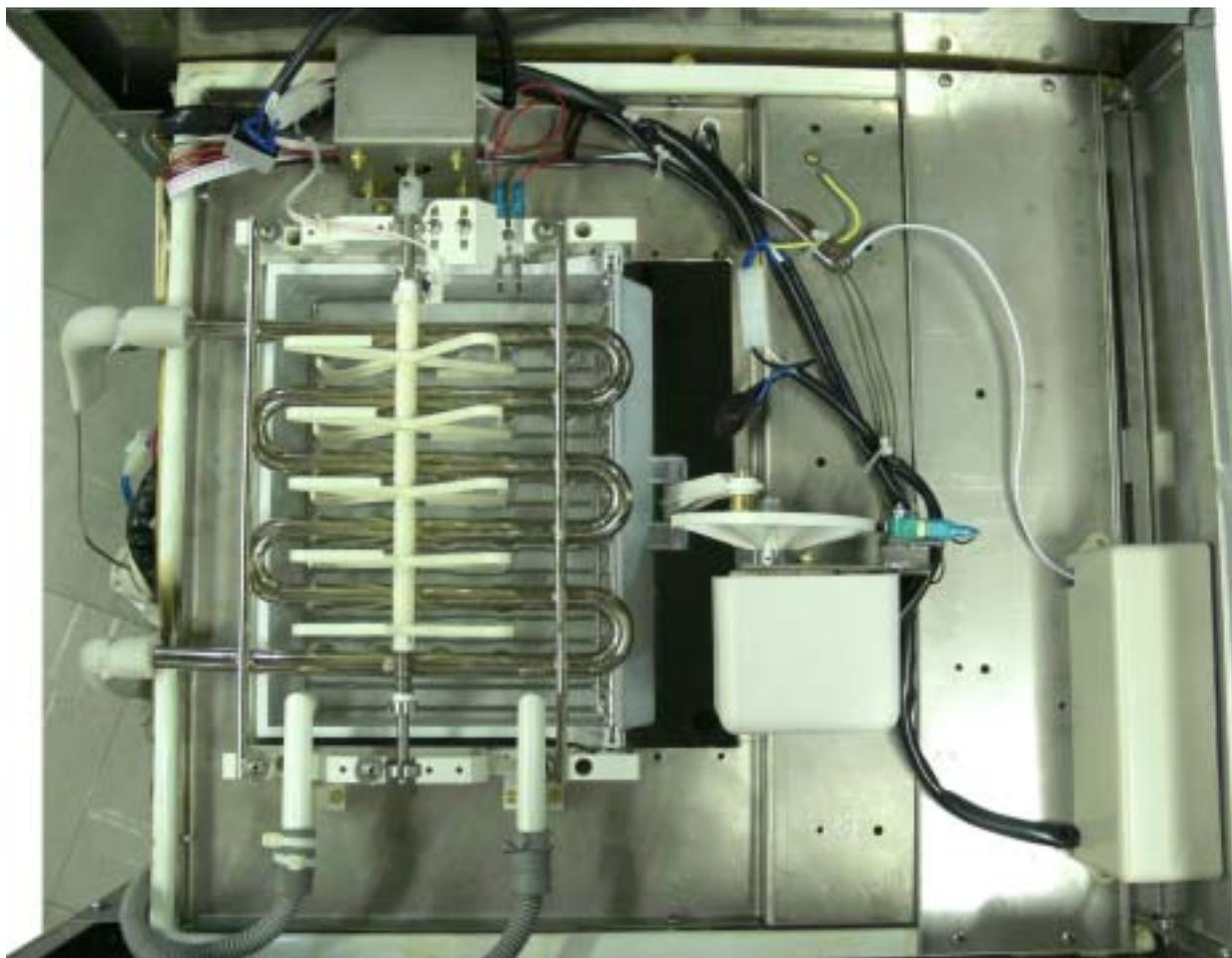
B) **Fixação do sensor de gelo "T1" (3):** é importante que o sensor fique na posição correta e sempre fixo.

C) **Limpeza e funcionamento da cuba (4).**

D) **Tampa frontal (5):** deve permanecer sempre fechada, evitando o derretimento acelerado do gelo contido no reservatório.

Para isso, é importante que a tampa se movimente livremente e se encaixe perfeitamente para vedar a entrada de calor.





## 11.1

## Conjunto motor, eixo de pás, sensor e alnico

## A) Motor do eixo de pás

- a) Desconecte o plugue (1).
- b) Remova os parafusos (2) do suporte do motor (3) e puxe o conjunto para trás.
- c) Para reinstalar o motor, siga o procedimento na ordem inversa, observando porém, os ajustes de alinhamento descritos nas páginas seguintes.

## NOTA

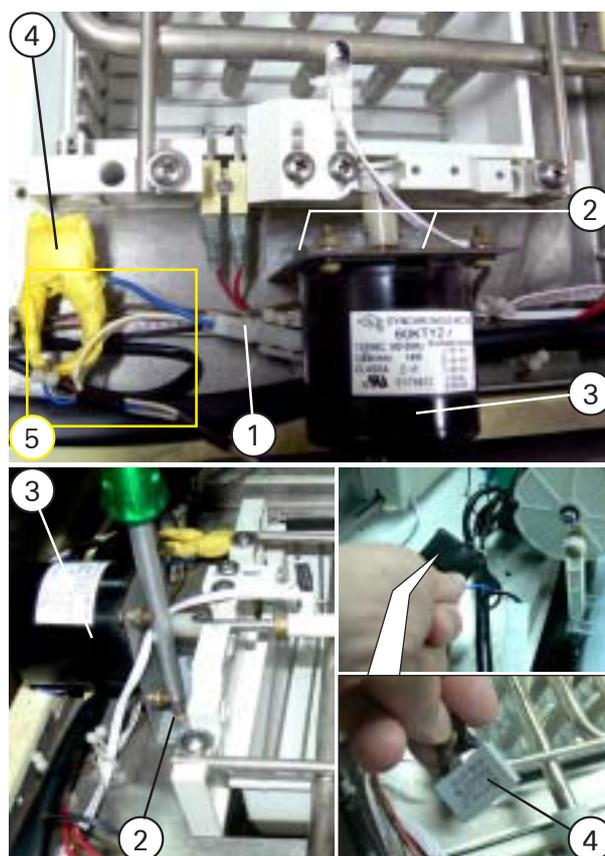
O capacitor (4) é responsável pelo torque e controle do sentido de giro do motor das pás (3).

A queima do capacitor pode ter como consequência a impossibilidade de partida do motor.

Resistência entre os terminais (5):

- Brancos e Azul: 590 ohms
- Brancos e Marron: 590 ohms
- Marron e Azul: 1.190 ohms

Para substituir o capacitor, remova a capa de proteção e remova-o dessoldando o contato dos 2 terminais.



**B) Eixo de pás, sensor e alnico**

- a) Para remover o conjunto do eixo de pás (5), remova o parafuso (6) na extremidade oposta ao motor (3).
- b) Levante o eixo e puxe-o conforme mostrado.  
*OBS: Cuide para não forçar as pás (7).*

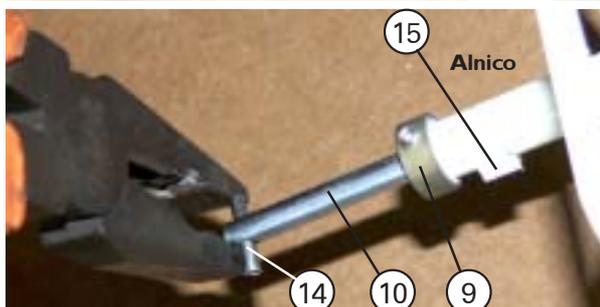
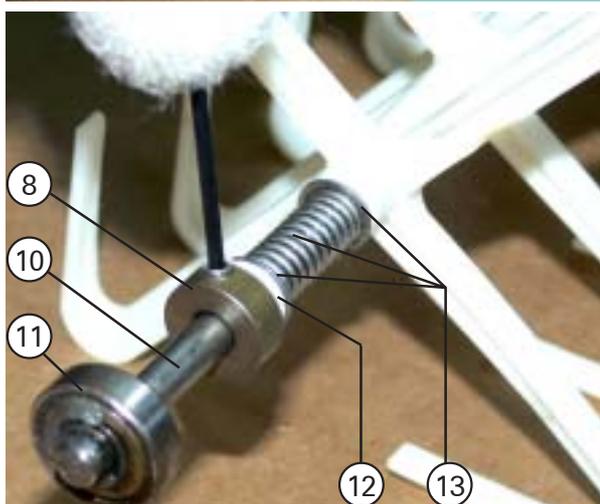
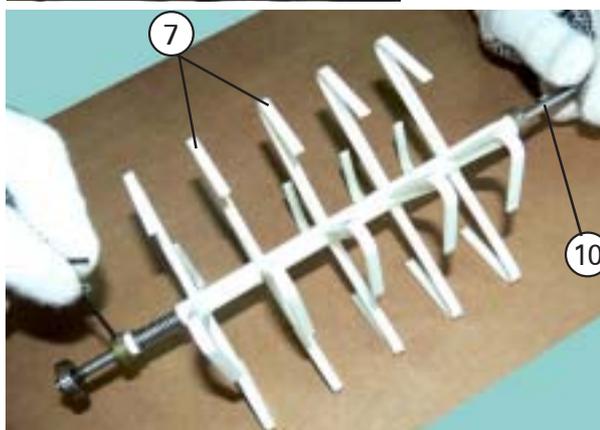
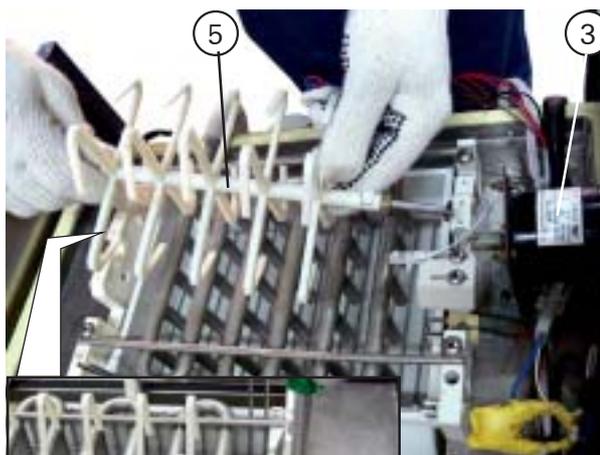
**Desmontagem do eixo****NOTA**

Para facilitar a montagem e o ajuste, pode-se marcar as posições dos anéis posicionadores (8 e 9) no eixo (10).

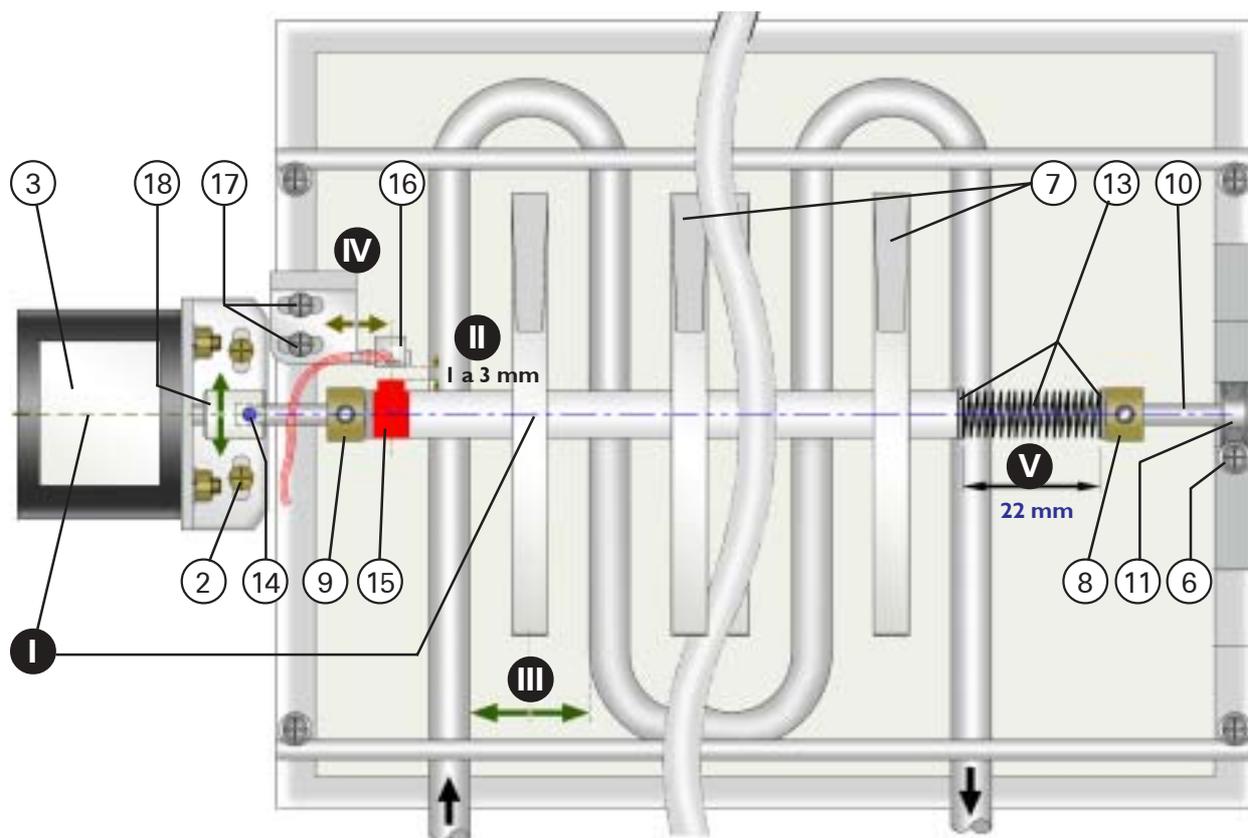
- c) Se for necessário remover o rolamento (11), retire a trava de retenção e saque-o do eixo.
- d) Para trocar pás (7):
  - Remova o pino (14), utilize um alicate universal como mostrado.
  - *OBS: nesta remoção, cuide para não forçar o eixo, sob pena de empená-lo.*
  - Solte e retire o anel posicionador (9), do lado oposto da mola e arruelas (13).
  - Remova o alnico (15).
  - Remova as pás, substituindo as que estiverem danificadas. Observe o lado correto de montagem.

**NOTA**

Caso o anel excitador (ou "alnico" 15) apresenta oxidação, substitua-o.



## C) Ajustes do conjunto motor, eixo de pás, sensor e alnico



- Se o motor (3) tiver sido removido, fixe-o com os parafusos (2).  
*OBS: deixe o motor centralizado lateralmente, ou seja, que os parafusos (2) fiquem no meio dos furos oblongos do suporte do motor.*
- Instale o conjunto do eixo de pás conforme mostrado ao lado. Encaixe o eixo com o pino acionador (14) na luva (18) do eixo do motor.
- Na extremidade oposta do eixo de pás, fixe o rolamento (11) com o parafuso (6).

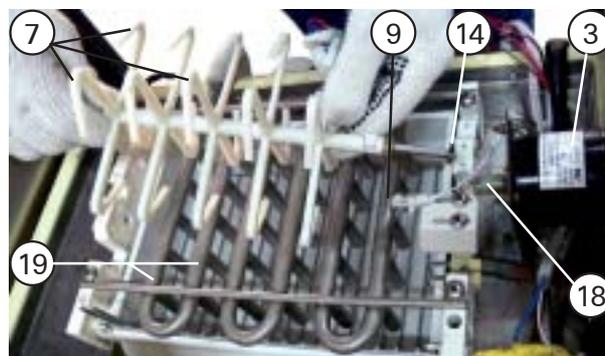
**Ajuste I: alinhamento do motor (3) com o eixo de pás**

Observe no desenho acima: as linhas de centro "1", do motor e do eixo de pás, devem coincidir.

Para ajustar, solte os parafusos (2) de fixação do motor, posicione-o corretamente e reaperte os parafusos.

**Ajuste II: Folga entre o alnico (15) e o sensor (16)**

Este ajuste deve ser feito simultaneamente com o Ajuste I. Com o alnico de frente para o sensor, a folga entre estes componentes deve ser de 1 a 3 mm. Para ajustar, desloque o motor (3) lateralmente, observando sempre o alinhamento com o eixo de pás conforme descrito no Ajuste I.

**Ajuste III: Centralização das pás (7) em relação ao tubo evaporador (19)**

As pás devem ficar perfeitamente centralizadas entre os tubos evaporadores conforme ilustrado acima. Se necessário, solte o parafuso Allen do anel posicionador (9) e desloque-o de forma a obter a centralização.

**Ajuste IV: Alinhamento entre o sensor (16) e o anel "alnico" (15)**

Caso o sensor (16) não estiver perfeitamente alinhado com o alnico (15), solte os parafusos (17) e desloque o suporte do sensor conforme necessário.

**Ajuste V: Comprimento da mola (13)**

Posicione o anel (8) de forma que o comprimento da mola (13) fique em 22 mm

**A) Troca do motor "M1" da cuba**

- a) Desconecte o rabicho de alimentação elétrica da tomada.
- b) Desconecte o plugue (1).

**NOTA**

O capacitor (2) é responsável pelo torque e controle do sentido de giro.

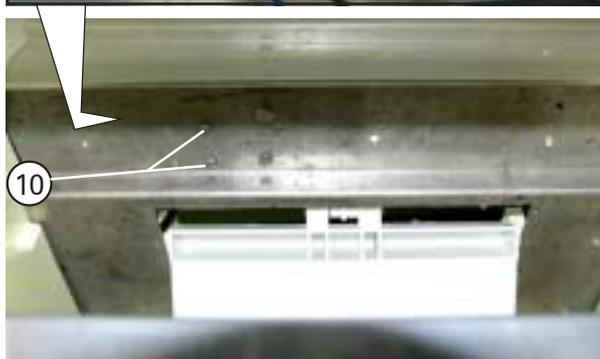
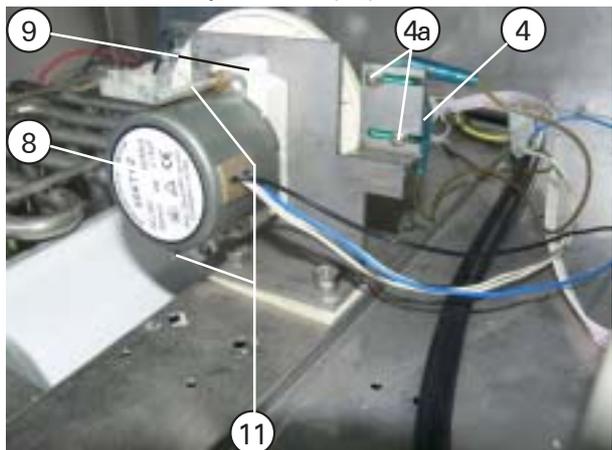
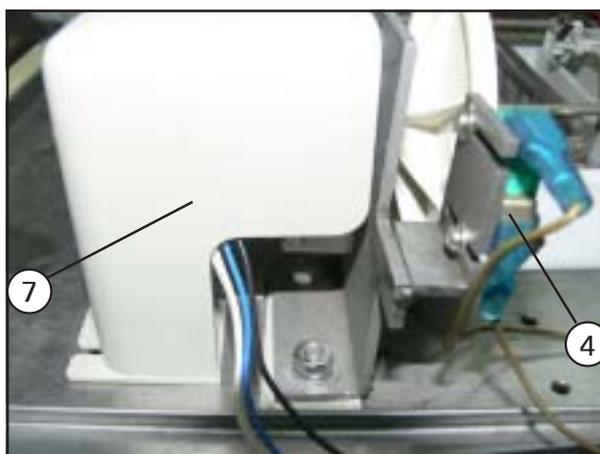
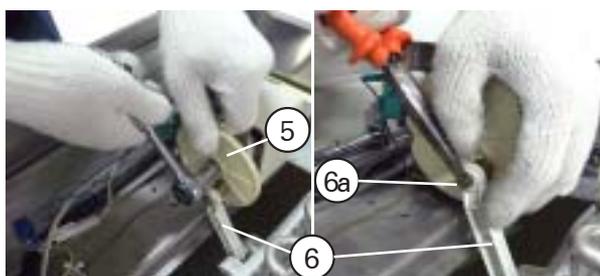
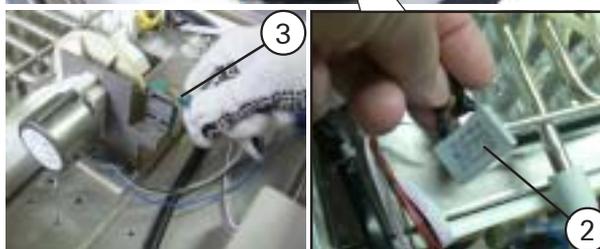
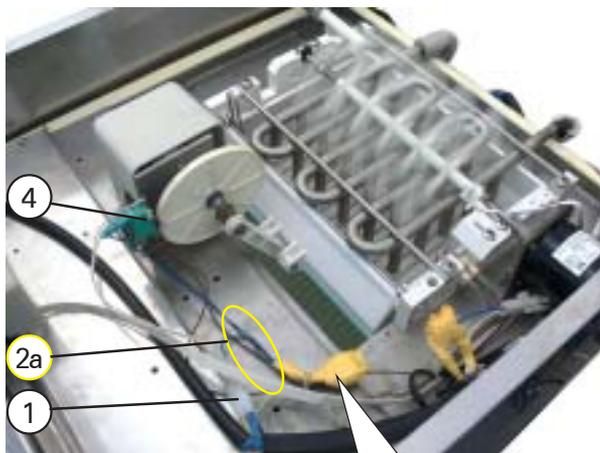
A queima do capacitor pode ter como consequência a impossibilidade de partida do motor.

Resistência entre os terminais (2a) do capacitor:

- Brancos e Azul: 1,8 k $\Omega$
- Brancos e Preto: 1,8 k $\Omega$
- Preto e Azul: 3,7 k $\Omega$

Para substituir o capacitor, remova a capa de proteção e remova-o dessoldando o contato dos 2 terminais.

- c) Desconecte os fios (3) da micro-chave (4).
- d) Remova a roda (5). Para isso, retire a porca segurando a roda com firmeza conforme mostrado ao lado.  
*OBS: Para fazer manutenção na cuba de gelo ou trocar a biela (6), solte a extremidade da mesma retirando o anel-trava (6a).*
- e) Remova a proteção (7) do motor (8). Para isso, remova os parafusos Philips (10) por baixo, ou seja, pelo compartimento do depósito de gelo - posição indicada no detalhe da figura ao lado.
- f) Remova o conjunto motor (8) + redutor (9), retirando as porcas dos prisioneiros (11).
- g) Se necessário, remova a micro-chave (4), retirando os parafusos (4a).



## NOTA

O suporte (12) do conjunto motor da cuba, permite um pequeno ajuste de posicionamento, soltando-se as porcas (13).

Este posicionamento deve levar em conta o alinhamento entre a roda (5) e a cuba (14), ou seja, a biela (6) deve trabalhar livremente na posição vertical, sem ser forçada lateralmente (desalinhada).

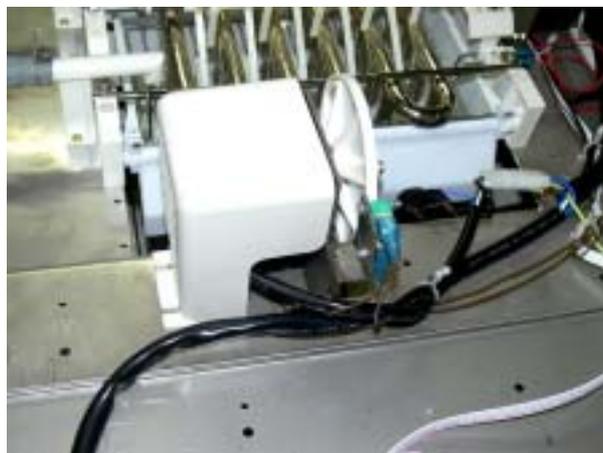
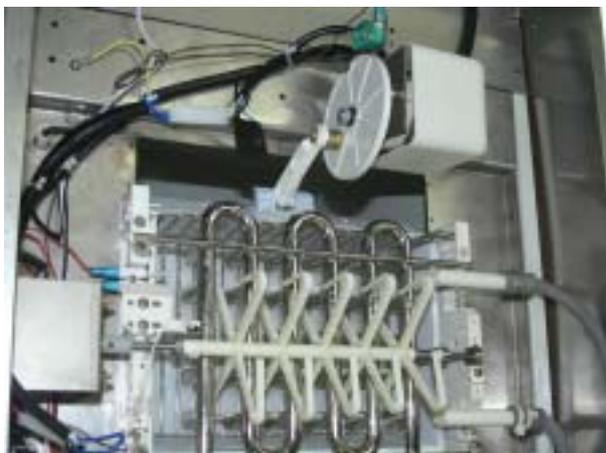
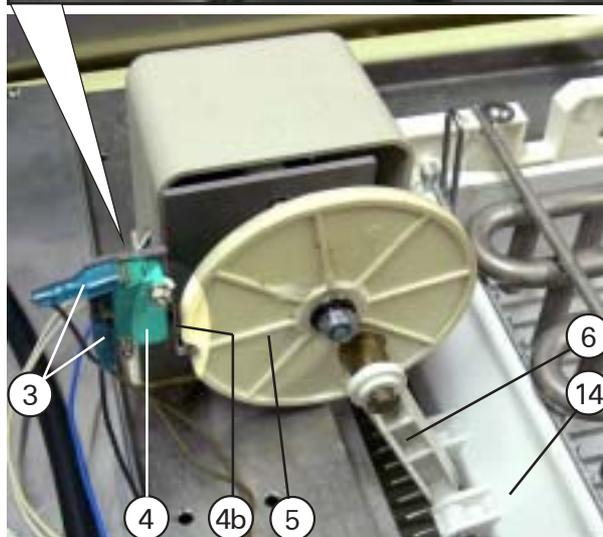
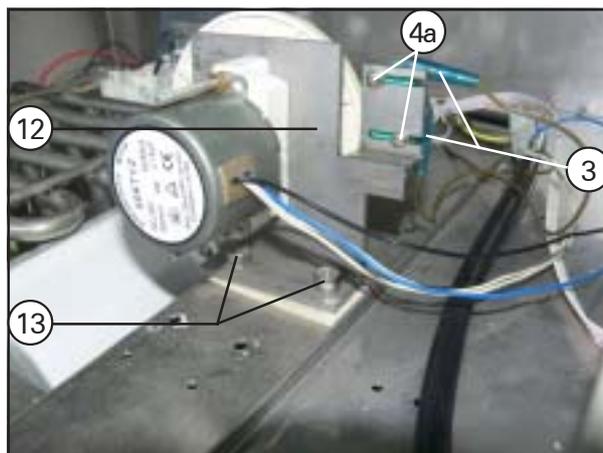
### B) Montagem e ajustes do motor da cuba

Para montar, siga a ordem inversa da remoção dos componentes, porém, observando os seguintes pontos:

#### B1 - Posicionamento da micro-chave (4)

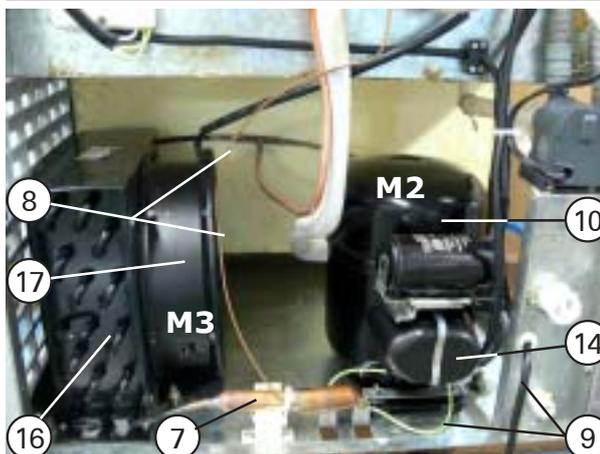
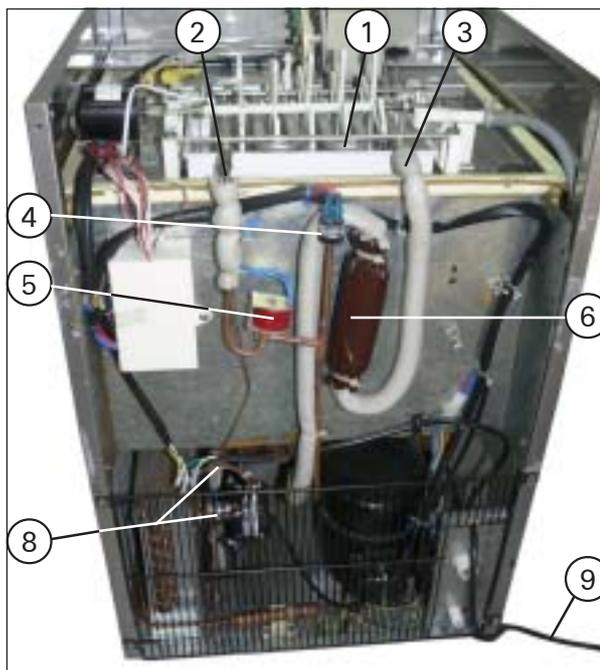
Fixe a micro-chave (4) com os parafusos (4a), de forma que a roldana do braço (4b) fique encaixada e exercendo uma pequena pressão na ranhura da roda (5).

Aperte os parafusos (4a) e conecte os fios (3), cuja posição é indiferente.

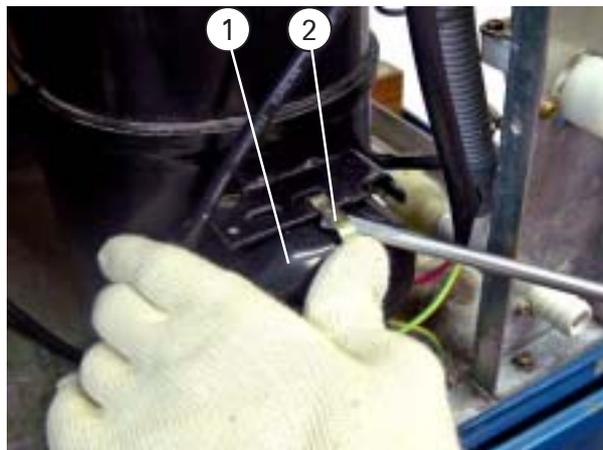


**Identificação geral**

- 1 - Evaporador
- 2 - Entrada de gás no evaporador
- 3 - Saída do evaporador
- 4 - Pressostato SW1: controla a temperatura de condensação, ligando e desligando o ventilador (X) em função da variação da pressão de descarga do compressor, que por sua vez, é influenciado pela temperatura ambiente.
- 5 - Solenóide "V2" e válvula by-pass: libera a circulação de vapor superaquecido na serpentina do evaporador na fase de degelo (liberação dos cubos de gelo para o depósito).
- 6 - Acumulador.
- 7 - Filtro secador.
- 8 - Capilar
- 9 - Rabicho de alimentação: inclui o cabo-terra (verde / amarelo), que constitui o 3º pino do plugue.
- 10 - Compressor "M2"
- 11 - Tubo de sucção (e carga de refrigerante) do compressor.
- 12 - Tubo de processo (drenagem).
- 13 - Tubo de descarga de gás.
- 14- Caixa de conexões do compressor e alojamento dos seguintes itens:  
 A - Protetor térmico bimetálico  
 B - Relé de partida.  
 C - Capacitor.
- 15- Coxins do compressor.
- 16- Condensador
- 17- Ventilador "M3" do condensador.



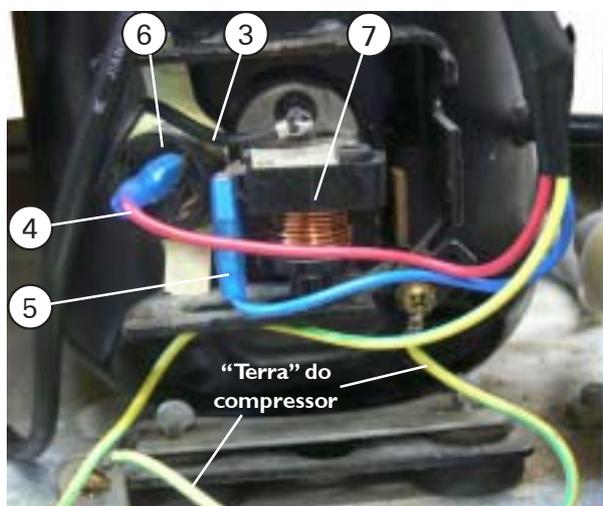
- a) Retire a tampa (1) dos bornes, desengatando a trava (2) conforme mostrado.
- b) Desconecte os cabos:
  - 3 - Cabo preto: interliga o protetor e o terminal "C" do compressor.
  - 4 - Cabo vermelho: ligado ao protetor térmico.
  - 5 - Cabo azul: ligado ao relé de partida.



### A) Teste de isolamento

A carcaça e o motor elétrico do compressor devem estar totalmente isolados entre si. A isolação deve ser verificada com um megômetro, pois um multímetro pode não detectar "curtos" de menor intensidade.

- a) Encoste uma ponta de megômetro na carcaça do compressor e a outra ponta de prova nos bornes "C, S e M" (ver próximas figuras) - tocando um de cada vez.
- b) Se não houver continuidade (resistência infinita) entre a carcaça e os três bornes, considere o compressor isolado, portanto, isolação correta.
- c) No caso de haver continuidade entre a carcaça e qualquer um dos três bornes, está ocorrendo aterramento entre a carcaça do compressor e os enrolamentos do motor elétrico. Isto determina a troca do compressor.



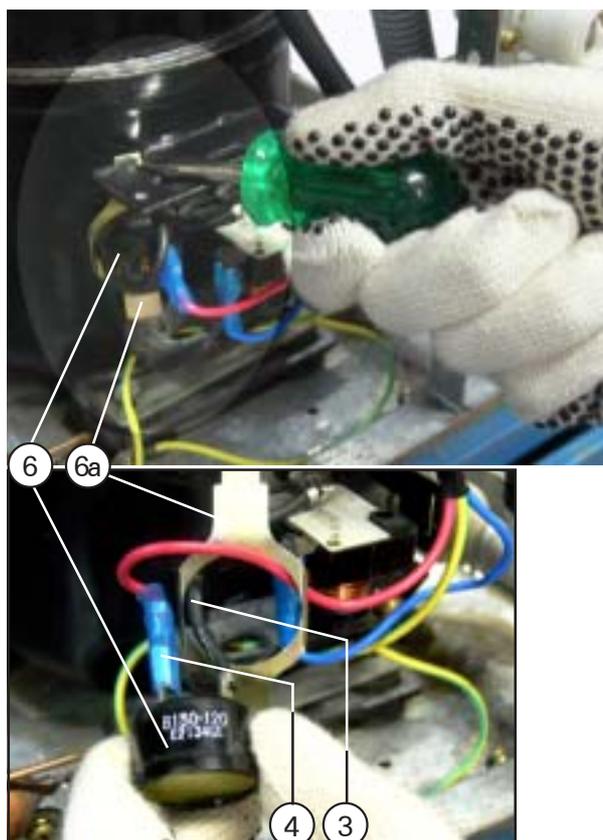
### B) Protetor térmico (6)

O protetor térmico protege o compressor de sobrecarga e superaquecimentos.

Para retirar o protetor, solte a trava (6a) conforme mostrado.

#### Teste do protetor térmico:

- a) Ajuste o multímetro na escala R x 1;
- b) Encoste as pontas de prova do multímetro nos terminais relativos aos cabos (3 e 4) do protetor: o multímetro deve apresentar continuidade (resistência zero), indicando que o protetor está bom. Caso contrário, troque-o.

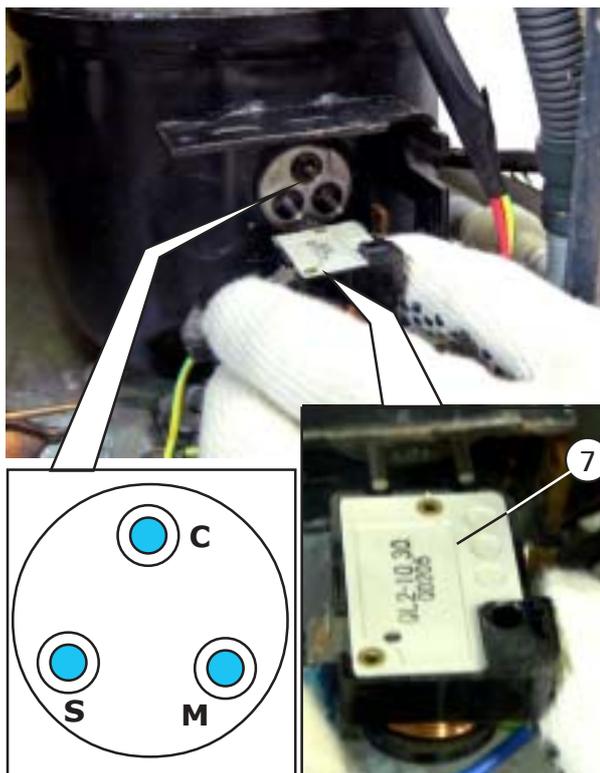
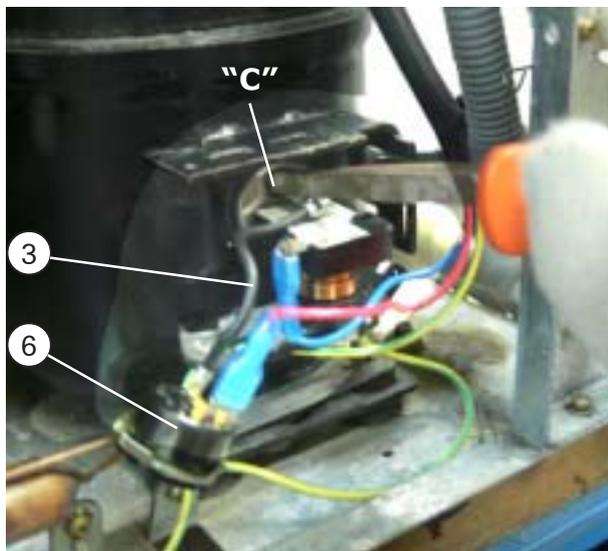


**C) Relé de partida (7)**

Para remover o relé, puxe conforme mostrado.

OBS: o terminal "C" é relativo ao cabo preto (3).

Os terminais "S e M" acionam o compressor.

**D) Capacitor (8)**

Para remover o capacitor:

- Retire a tampa (1) dos bornes - ver página anterior.
- Desconecte os cabos, marron (8a) e azul (8b) junto ao relé de partida (7).
- Desencaixe a trava com uma chave-de-fenda e levante o capacitor conforme ilustrado.

**Teste do capacitor**

Verifique inicialmente se o capacitor que será examinado, é correto para o aparelho.

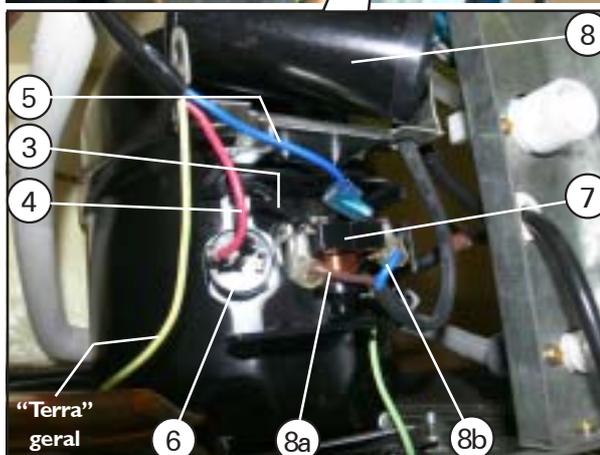
Em seguida, verifique o capacitor quanto à:

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

Para detectar os defeitos (3 e 4), utilize um multímetro ou um capacitômetro:

**B1 - Utilizando um multímetro**

- Gire o seletor do multímetro na escala R x 100.
- Ligue as pontas de prova do multímetro nos cabos (8a e 8b) do capacitor:
  - 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 capacitor.



- Se a leitura do multímetro cair para o mínimo e depois aumentar lentamente para o máximo, o capacitor está bom.

**B2) Utilizando um capacitômetro (Recomendado)**

O valor da capacitância que deve ser verificada entre os cabos (8a e 8b) normalmente encontra-se especificado na lateral do capacitor, com tolerância geralmente na ordem de  $\pm 6\%$ .

Se a capacitância estiver fora do recomendado, substitua o capacitor.

**E) Análise geral de falhas no compressor****E1 - Baixo rendimento:**

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

**Pressões do compressor, a 27 °C:**

- Na sucção: 12,8 psig
- Na descarga: 156,4 psig

**Constatando baixo rendimento: verifique os seguintes itens**

- \* Condensador entupido ou sujo.
- \* Falta de gás.
- \* Compressor não comprime - veja o item "E2" abaixo.
- \* Baixa tensão na rede.
- \* Entupimentos do tubo capilar ou filtro/secador de gás.

**E2 - 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.

**E3 - Compressor não arranca: verificar os seguintes itens**

- \* Baixa tensão na rede.
- \* Algum terminal solto nos bornes do compressor ou no quadro elétrico.
- \* Capacitor defeituoso: veja o teste na página anterior.
- \* Pressões desequilibradas, com o compressor desligado.
- \* Compressor trancado.

**E4 - Compressor trancado: siga os seguintes passos:**

- \* Mantenha o motor do compressor com o seu capacitor normal (de capacitância correta). Certifique-se também de que o capacitor está bom - veja o teste na página anterior.
- \* Ligue um termistor de partida em paralelo com os terminais do capacitor, ou seja, não desconecte o capacitor.  
A polaridade é indiferente.
- \* Caso o compressor não arrancar, repita a operação:  
Se ainda não arrancar - substitua o compressor;  
Se arrancar, deixe o compressor funcionando durante 2 horas;
- \* Verifique se a corrente de funcionamento está conforme a especificada na placa de identificação do aparelho (veja o procedimento na página 20):
  - 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 arrancar, o compressor está bom.  
Se não arrancar, troque o compressor.

**E5 - Compressor arranca, mas apresenta alta corrente: verificar os seguintes itens**

- X Tensão de alimentação insuficiente ou excessiva.
- X Anormalidade no sistema de ventilação do evaporador ou obstrução das aletas do mesmo.
- X Excesso de gás.
- X Problemas mecânicos no compressor.



**Antes de remover o compressor:**

- ✓ **Siga todas as recomendações relacionadas nas páginas 39 e 40, sobre precauções na abertura do circuito de refrigeração e manuseio de óleos.**
- ✓ **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) Desconecte o rabicho de alimentação elétrica da tomada.
- b) Remova a grade metálica posterior (1).
- c) Remova a grade lateral (2).
- d) Remova a tampa dos bornes "C, S e M" do compressor e em seguida, retire o protetor térmico e o relé de partida. Veja as páginas 36 e 37.



- e) Faça a purga de todo o refrigerante do sistema: veja as páginas 45 e 46.



- f) Desconecte os tubos:
- De sucção (3).
  - De processo (4).
  - De descarga (5).

**OBS: Veja nas páginas 48 a 50 as instruções e os cuidados para a solda e dessolda.**



- g) Com um alicate, gire as travas (6), soltando o compressor da base (coxins - 7).

#### Calços amortecedores do compressor:

Examine os coxins de borracha (7), que tem a função de absorver vibração e atenuar o ruído de funcionamento do compressor.

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

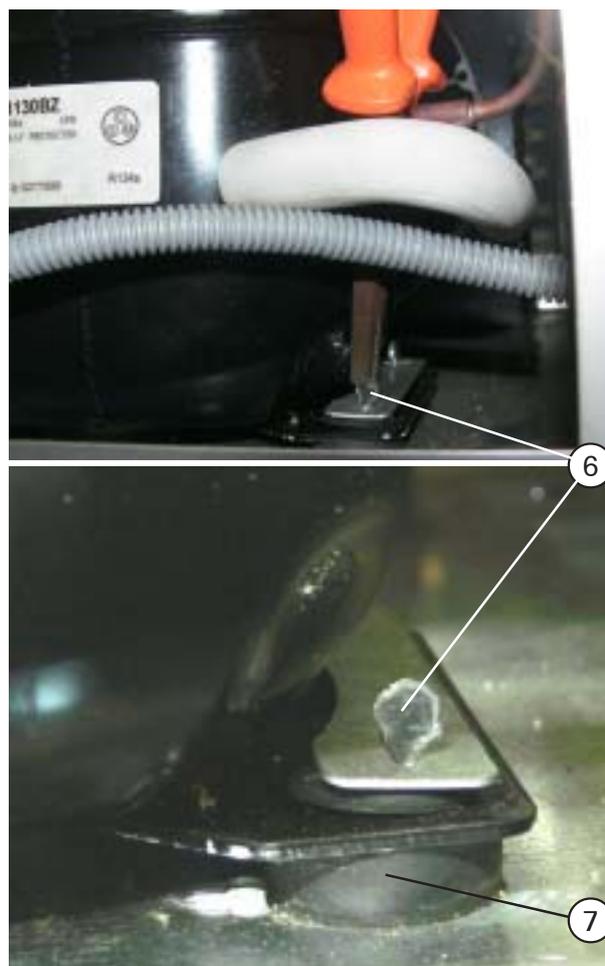
#### Reinstalação do compressor:

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

- ✓ Posição correta dos cabos elétricos, do compressor, do protetor térmico, do relé de partida e do capacitor.

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

- ✓ A correta soldagem dos tubos (3, 4 e 5 - figuras anteriores): veja instruções nas páginas 49 e 50.



## 12.3

## Válvula by-pass "V2"

Ao se energizar os terminais do solenóide (1) com 127 ou 220 volts (conforme versão do Ice Maker), deve-se ouvir um estalo na válvula.

Se isso não ocorrer, remova o solenóide (1) retirando o parafuso (2) e desconectando o plugue (3).

Novamente, energize os terminais do solenóide e aproxime um objeto metálico na base do mesmo.

Deverá ocorrer uma forte atração magnética.

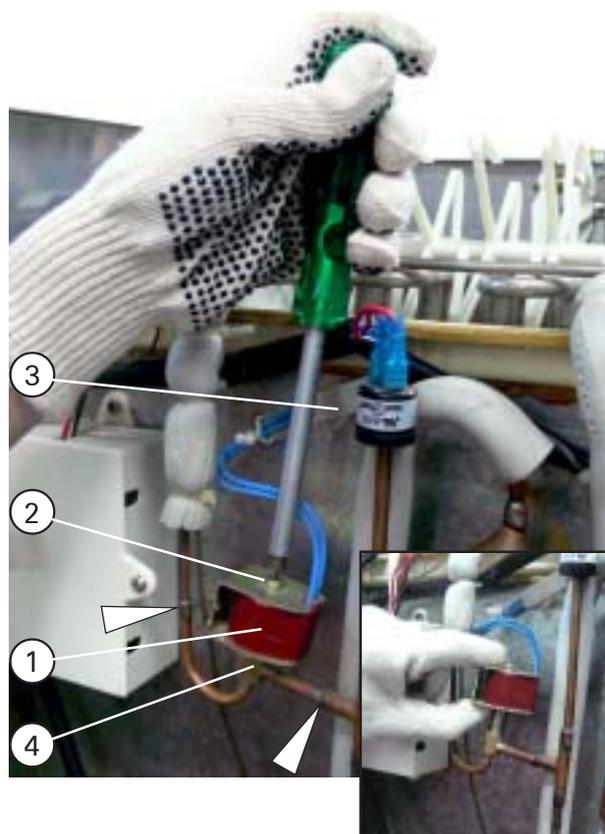
- Se isso ocorrer, é provável que o solenóide está bom e neste caso, o problema pode ser válvula (4) emperrada.

Neste caso, substitua-a\*.

- Se o solenóide (1) não exercer atração magnética, substitua-o, observando a tensão correta: 127 ou 220 volts.

\* Para remover a válvula (4), faça a purga de todo o refrigerante do sistema: veja as páginas 45 a 47.

Após, dessolde a válvula nos pontos indicados pelas setas.



## 12.4

## Pressostato "SW1"

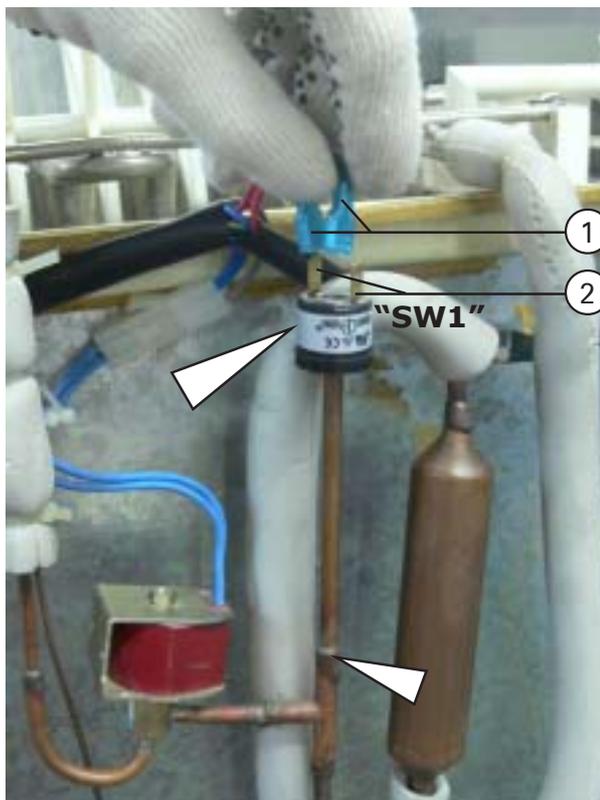
Para testar o pressostato, desconecte os cabos (1). Com um multímetro na escala "R", verifique se existe continuidade entre os terminais (2): com a máquina parada, não deve haver continuidade, ou seja, circuito aberto ( $R = \infty$ ).

Em operação normal:

- Sempre que a pressão do gás atingir 180 psig ( $1,25 \pm 0,08$  MPa), deve ocorrer o "rearme", ou seja, deve haver continuidade entre os terminais (2) com o objetivo de acionar o ventilador "M3" do condensador.
- Quando a pressão baixar para 115 psig ( $0,8 \pm 0,08$  MPa), deve ocorrer novamente o "desarme", desligando o ventilador.

\* Para remover o pressostato "SW1", faça a purga de todo o refrigerante do sistema: veja as páginas 45 a 47.

Após, dessolde-o no ponto indicado pela seta.



## 12.5

## Conjunto condensador e ventilador

 CUIDADO

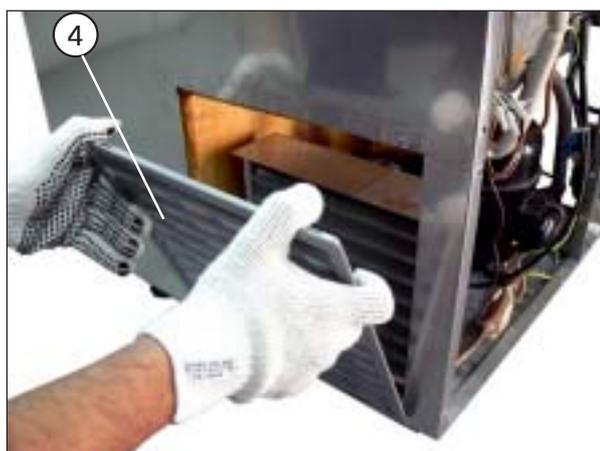
**Para a remoção do condensador e/ou evaporador, aplicam-se as instruções relativas a troca de componentes do circuito de refrigeração (frigorífico), conforme páginas 48 a 50.**

- a) Desconecte o rabicho de alimentação elétrica (1) da tomada.
- b) Remova a grade metálica posterior (2).



**Removendo o ventilador "M3".**

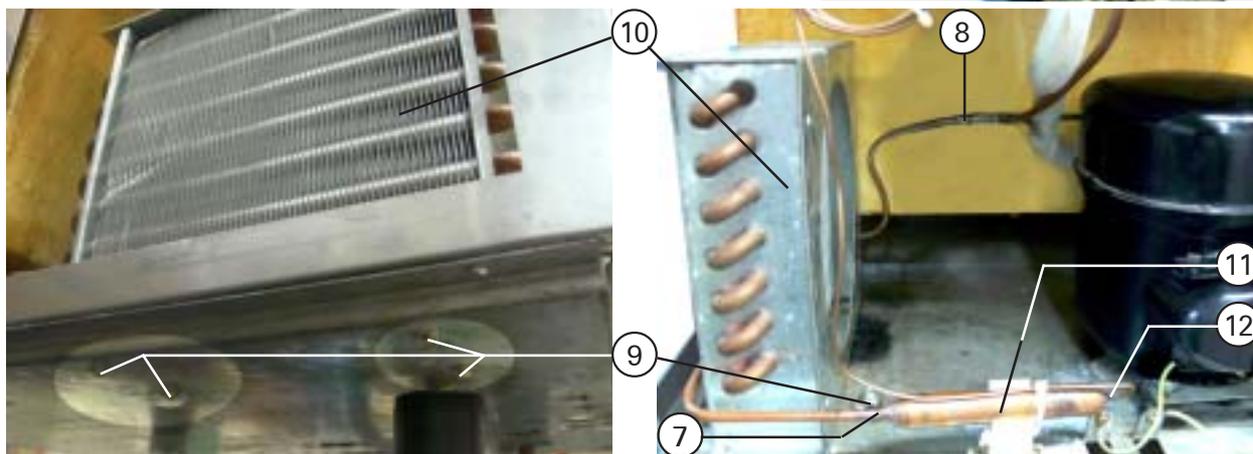
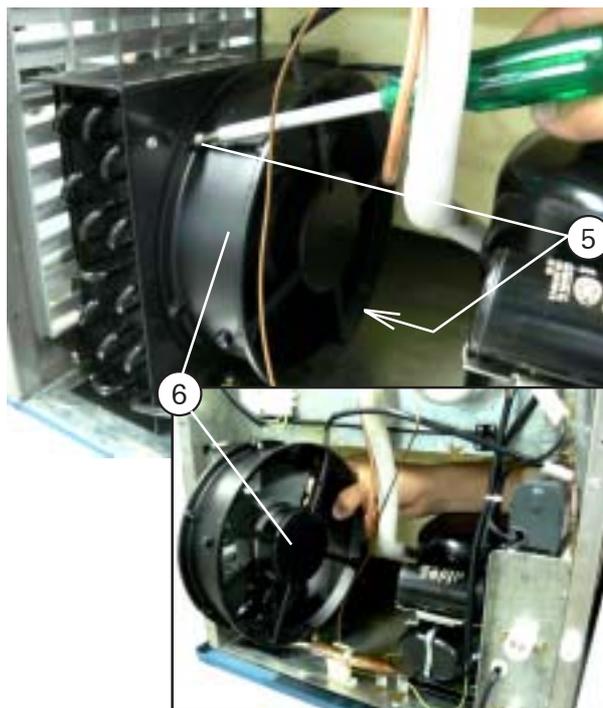
- c) Desconecte o plugue (3) de alimentação do ventilador "M3".
- d) Remova a grade lateral (4).



- e) Remova os 2 parafusos (5), de fixação do conjunto motor + ventilador (6).  
Após, retire o conjunto.

**Para remover o condensador**

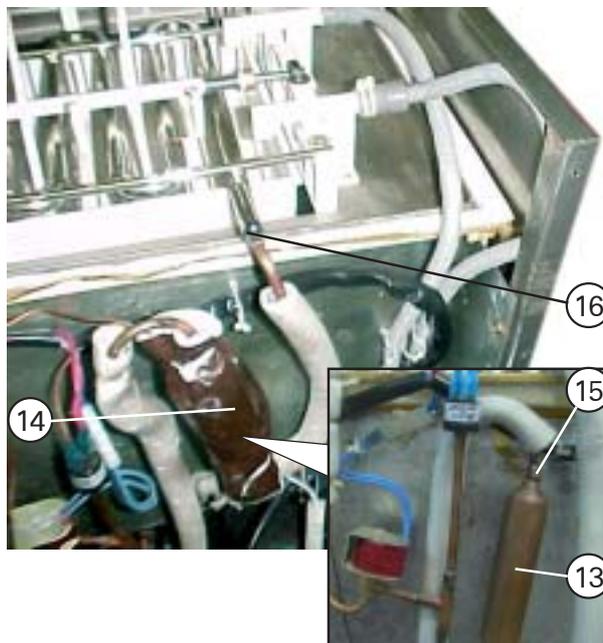
- f) Faça a purga do fluido refrigerante com procedimento de recuperação segura.
- g) Dessolde os tubos (7 e 8) nos pontos indicados.
- h) Por baixo do Ice Maker, retire os parafusos (9) que fixam o condensador (10) à base.



## 12.6

## Filtro secador e acumulador

- a) Faça a purga do fluido refrigerante com procedimento de recuperação segura.
- b) Para remover o filtro secador (11), dessolde a entrada e saída nos pontos (7 e 12 - figura acima).
- c) Para remover o acumulador (13):
- Retire a manta de isolamento térmico (14).
  - Dessolde a entrada e saída nos pontos (15 e 16).



Sempre que 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 200 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.

### 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 - também conhecido por teste de ESTANQUEIDADE.

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 200 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.*

## 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.

Quando um motor de um compressor hermético queima, a isolação do enrolamento do estator forma carbono e lama ácida. Tal problema é reconhecido pelo cheiro característico.

Neste caso, limpe o circuito do refrigerante antes de instalar um novo compressor. A limpeza é feita promovendo-se a recirculação do refrigerante com uma bomba de vácuo.

Veja o procedimento para a realização de vácuo na seqüência.

## 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 30 psig. de Nitrogênio seco para o arraste total de impurezas e do R-141B.**

### A) Primeira etapa: desidratação (secagem)

Todo o sistema que tenha sido exposto à atmosfera deve ser convenientemente desidratado. Isto é conseguido se realizarmos adequado procedimento de vácuo.

Para fazer um vácuo adequado é necessário dispor de uma Bomba de vácuo e um vacuômetro.

## IMPORTANTE

**Nunca utilize o próprio compressor para fazer vácuo.**

### Procedimento (acompanhe pela figura da próxima página)

Defina em primeiro lugar os pontos de acesso do sistema.

No lado de baixa pressão recomenda-se o uso do tubo de processo (1a) do compressor para acessar o sistema.

Usando um cortador de tubos, corte as extremidades seladas dos tubos de processo:

1a - Do compressor

2a - Do filtro secador.

Solde um tubo de cobre de aproximadamente 5 cm de mesmo diâmetro nos tubos de processo citados, para passagem de Nitrogênio no momento da solda. Flangeie as extremidades dos tubos de sucção (1 e 2), conectando a parte "fêmea" das válvulas de engate rápido e após a parte "macho".

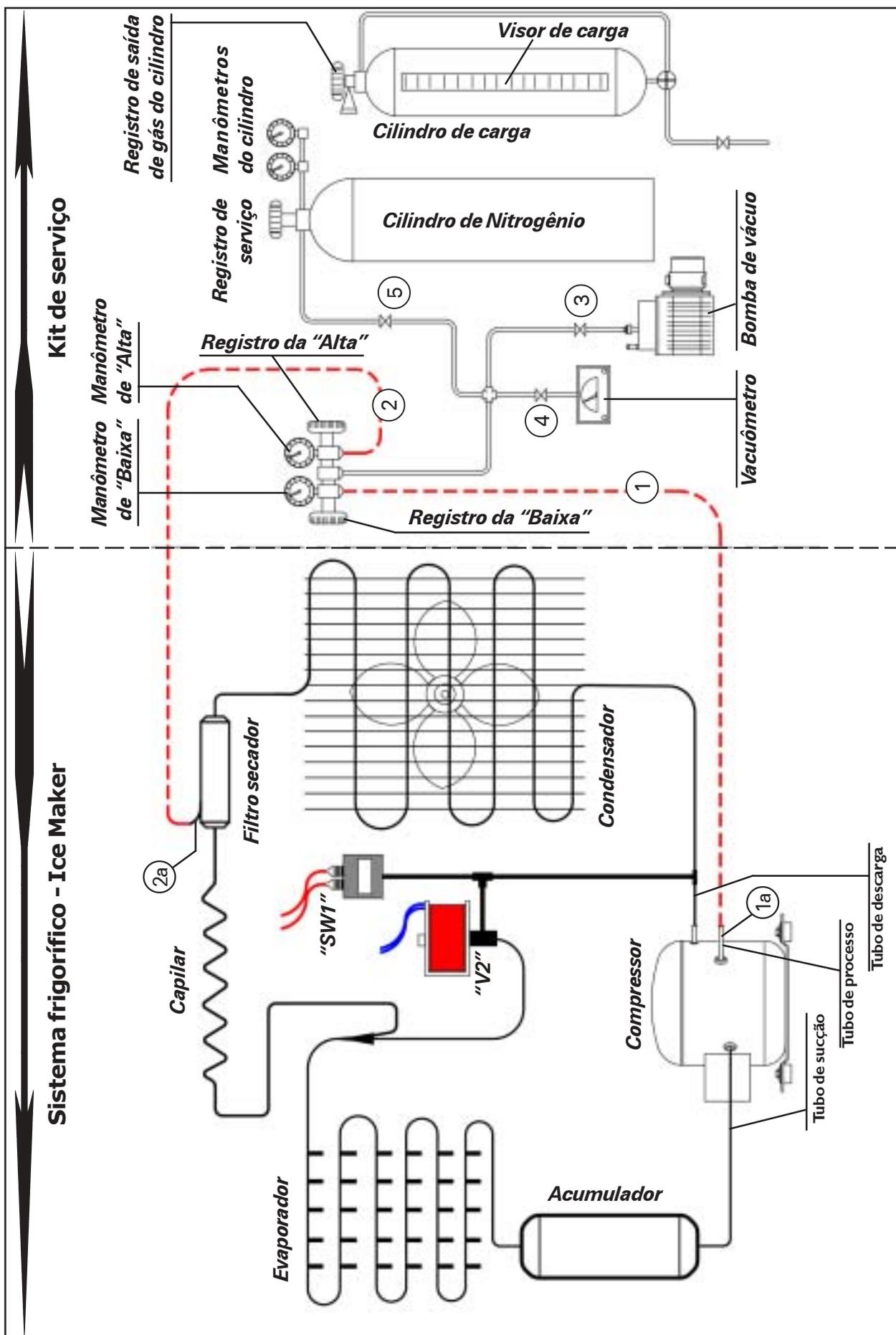
Se preferir, pode ser usada a válvula de serviço ao invés de engate rápido.

Monte um circuito conforme representado na próxima página.

Feito isso, pode-se fazer o vácuo no sistema.

Basicamente, o vácuo pode ser feito de duas maneiras, conforme descrito na seqüência, após o diagrama:

Esquema geral para realização de vácuo e recarga de refrigerante



**A1) Método da Diluição**

- a) Ligue a bomba de vácuo e faça o vácuo na bomba, com registro (3) fechado.
- b) Abra o registro (3) e deixe evacuar o sistema até atingir pelo menos 5000 microns. Para obter esta medida, feche o registro (3) e abra o registro (4), fazendo o vacuômetro indicar a pressão do sistema.

Após atingir 5000 microns, isole a bomba de vácuo e abra o registro (5), deixando passar o Nitrogênio para quebrar o vácuo. Isole o cilindro de Nitrogênio.

- c) Expurgue o Nitrogênio pela conexão que liga o trecho de cobre ao registro (5).

Ao final do processo deve-se obter pelo menos 200 microns.

**ATENÇÃO**

**Nunca desconecte o tubo de cobre do registro (5), simplesmente solte a conexão para expurgar o Nitrogênio.**

Para obter uma leitura precisa do vácuo, isole a bomba de vácuo em relação ao sistema, fechando o registro (3) e esperando cerca de 5 minutos para obter uma medida precisa.

Se a leitura não se mantém ou o sistema ainda contém umidade ou há algum vazamento, verifique sempre todas conexões (pontos 3, 4, 5 e válvulas de engate rápido (6)).

**A2) Método do vácuo (desidratação)**

É aplicado com uma bomba de vácuo capaz de atingir vácuo inferior a 200 microns em uma única etapa.

Proceda da seguinte forma:

- a) Ligue a bomba de vácuo, abrindo após o registro (3).
- b) Posteriormente, isole a bomba de vácuo e abra o registro (4).

Quando obtiver leitura inferior a 200 microns (procure atingir o menor valor possível), estará completado o procedimento de vácuo.

**CUIDADO**

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

**B) Etapa final: carga de Refrigerante**

- a) Após ter evacuado o sistema adequadamente, feche os registros do manifold e isole a bomba de vácuo, o vacuômetro e o cilindro de Nitrogênio.

- b) Para fazer a carga de refrigerante, substitua o cilindro de Nitrogênio mostrado no esquema da página anterior por um cilindro de refrigerante. Purgue a mangueira que liga o cilindro à válvula de serviço.

- c) Abra a válvula de serviço que dá acesso ao cilindro de refrigerante e após o registro de "Alta" do manifold:

*OBS: Para carregar adequadamente o sistema, verifique nas etiquetas de identificação do aparelho a quantidade de refrigerante que deve ser adicionada ao sistema.*

- d) Com o sistema parado, carregue com o refrigerante na forma líquida pelo tubo de processo de alta do compressor. Para auxílio, utilize uma balança (se não usado um cilindro graduado).

Aguarde pelo menos 10 minutos antes de ligar o aparelho.

- e) Feche o registro de descarga do manifold, abra o registro de sucção e com o sistema em funcionamento complete a carga com refrigerante na forma de gás (entre 5 a 20% do total).

Verifique na balança o peso do refrigerante que foi adicionado ao sistema. Se a carga estiver completa, feche o registro de sucção do manifold, desconecte as mangueiras de sucção e descarga e feche o registro do cilindro.

O procedimento de carga está completo.

- f) Após, sele os tubos de processo utilizados para acesso ao sistema, retire as válvulas de engate rápido e por último solde as extremidades dos tubos de processo.

## IMPORTANTE



### ADVERTÊNCIA:

*As instruções deste capítulo, têm o propósito de auxiliar os técnicos de serviços treinados e qualificados, no reparo ou reposição de componentes de refrigeração. No entanto, 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, brasagem, etc.*

*Não deixe de adotar todos os cuidados e procedimentos descritos em literaturas Carrier com relação a tais procedimentos. Sérios riscos de segurança estão em jogo, além de possíveis danos ao meio ambiente.*

### 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 - *Observe os mesmos procedimentos de segurança, tanto para compressores rotativos quanto para os alternativos.*
- 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).*
- 4 - *Desligue as fontes de energia elétrica e desconecte os cabos localizados nas proximidades, a fim de evitar danos nos mesmos.*
- 5 - *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.*
- 6 - *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!*
- 7 - *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.*
- 8 - *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.*
- 9 - *Remova o compressor da unidade.*
- 10 - *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".*
- 11 - *Limpeza do sistema: Substitua o conjunto capilar. Nele está incluso o filtro tipo tela. Após, faça circular Nitrogênio por todo o circuito.*

**12 - Instale o novo compressor e solde as tubulações de sucção e descarga nos respectivos lugares com acoplamentos de cobre.**

*Veja a página 41 sobre a fixação dos coxins do compressor e outras informações.*

**13 - Substitua cabos, terminais ou conectores elétricos, se for necessário.**

**14 - Após a soldagem, execute o vácuo (páginas 45 e 46) e a carga de gás (página 47). Utilize balança e cargas de gás em gramas, conforme especificado na etiqueta 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.*

**15 - Finalmente, dê a partida.**

## B) Ao realizar a brasagem

- 1 - Siga todas as recomendações acima.
  - 2 - A brasagem da extremidade dos tubos de óleo ao compressor, será facilitada se for feita antes de posicionar o compressor dentro da unidade.
- ✓ Desconecte as linhas de sucção e descarga usando maçarico de modo a facilitar a remontagem das mesmas. Nesta operação, observe os seguintes pontos:
  - ✓ Controle o nível de temperatura, evitando excessos, o que pode danificar os tubos, exigindo a substituição.
  - ✓ Aproxime a ponta do maçarico a aproximadamente 5 cm do tubo - figura ao lado.
  - ✓ Proteja o compressor do calor gerado. Para isso, utilize um pano molhado sobre o compressor. O uso de alicate para segurar o tubo que está sendo soldado - figura ao lado, também auxilia para dissipação do calor.



*Figura meramente ilustrativa*

### CUIDADO

**Permaneça afastado dos bornes do compressor quando estiver trabalhando no mesmo.**

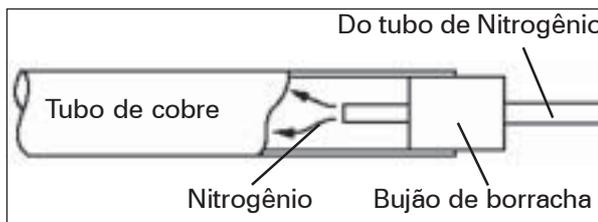
Um efeito indesejável que ocorre na brasagem é o acúmulo de óxido de carbono dentro das tubulações de cobre (figura ao lado), devido a presença de oxigênio em contato com a parede interna do tubo em alta temperatura.

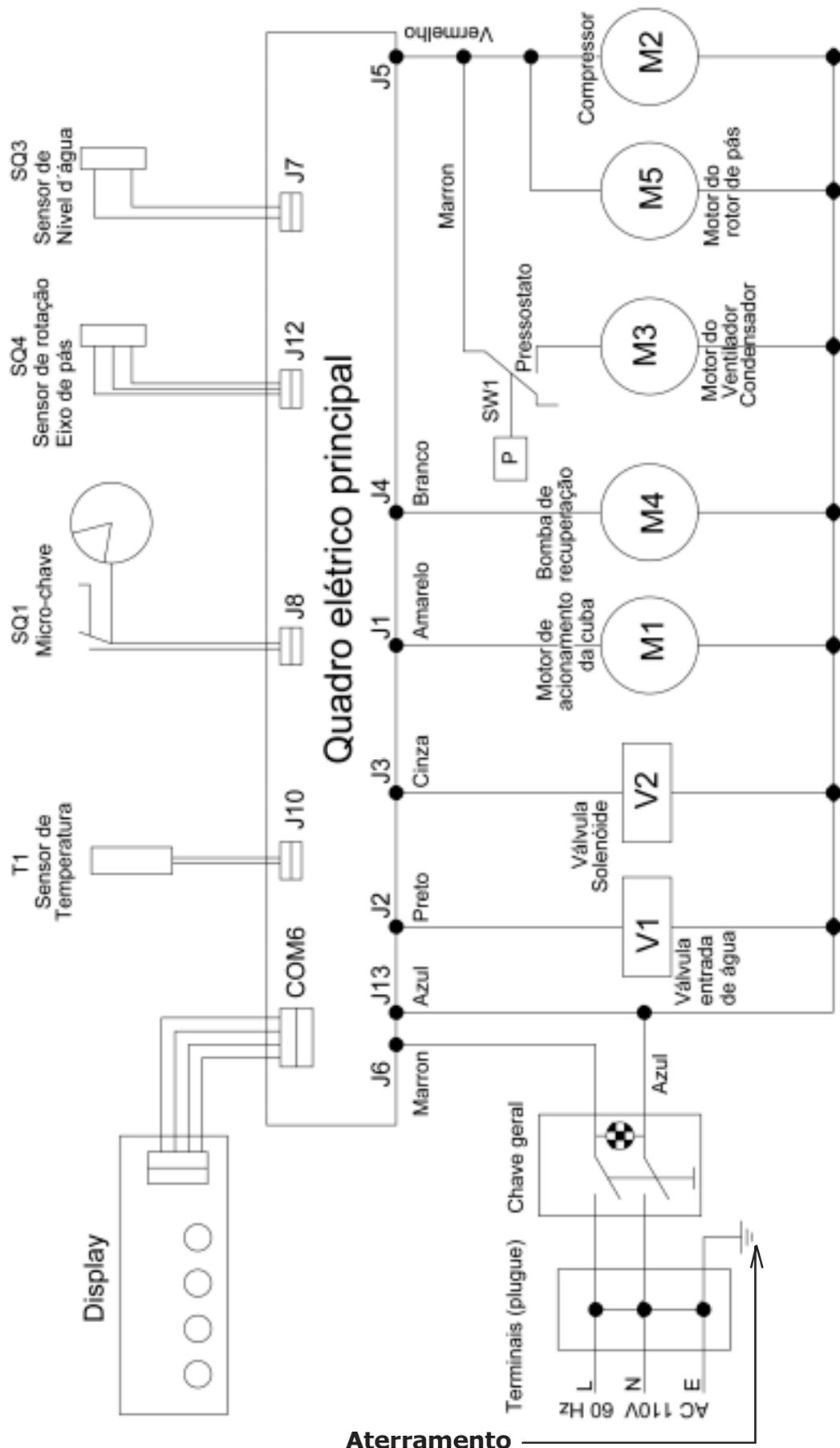
A ação solvente do refrigerante remove o acúmulo de óxido de carbono do interior da tubulação, carregando-o de volta, juntamente com o refrigerante, até o compressor podendo danificar componentes vitais.



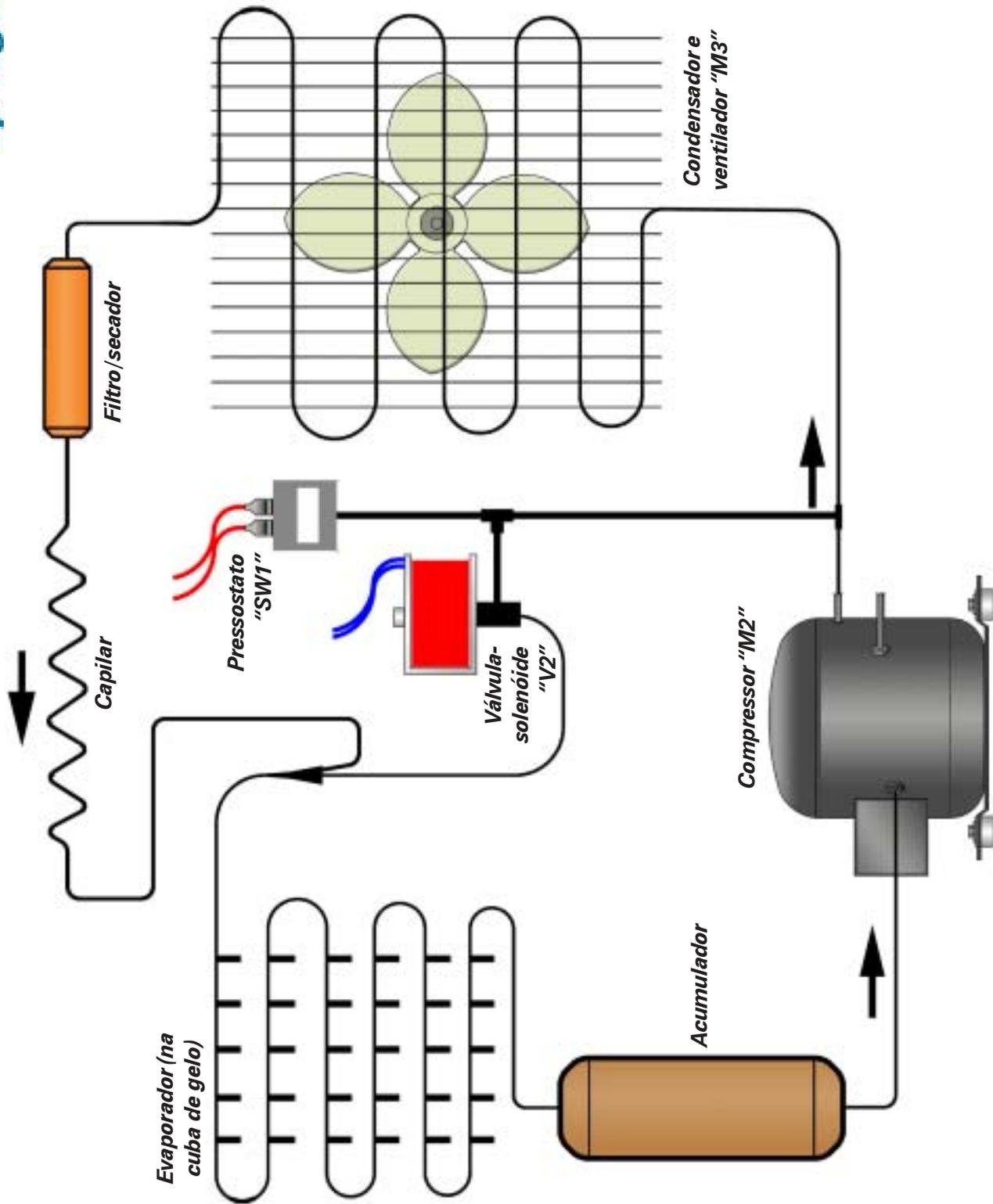
A ação necessária para evitar a formação destes óxidos no interior da tubulação é a circulação de nitrogênio, que é um gás inerte, da seguinte maneira:

- ✓ Deixe o nitrogênio entrar lentamente, com pressão de 5 a 10 psig.
- ✓ Não pressurize demais o tubo que está sendo brasado, pois isso pode causar vazamentos na união ou a liga quente pode ser projetada contra seu rosto. Deve-se sentir um fluxo positivo saindo da extremidade oposta do tubo.
- ✓ O nitrogênio deve circular durante no mínimo 60 segundos antes de começar a brasagem.
- ✓ Concluída a brasagem, NÃO remova o gás nos 40 a 60 segundos seguintes, pois isso permitiria a entrada de oxigênio no tubo com a conseqüente oxidação.





Aterramento: proporcionado pelo terceiro terminal (pino) do plugue de alimentação. O não-aterramento representa risco de choque elétrico na carcaça do Resfriador.



Ferramentas são tão importantes para serviços em refrigeração 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, para retirar porcas e parafusos de difícil acesso.

### B2) Dispositivos e aparelhos para diagnóstico 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) Equipamentos para solda

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

### B4) Dispositivos diversos

- 1 - Termômetro digital multi-ponto.

### B) Ferramentas especiais

#### B1) Para trabalhos em tubos

Ferramentas para cortar, flangear, dobrar, soldar...



#### B5) Dispositivos e aparelhos para recarga de refrigerante e realização de vácuo

- 1 - Cilindro de refrigerante (R-134a)
- 2 - Bomba de vácuo
- 3 - Conjunto *manifold*
- 4 - Detector de vazamentos de gás
- 5 - Válvula de agulha
- 6 - Balança eletrônica com precisão de 1 (Um) grama
- 7 - Engates rápidos para tubos de serviço.

**Unidade: Equivale a:****Unidades de medida linear (distância)**

- 1 m ..... 1000 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 quilos-força (kgf)
- 1 quilo-força (kgf) ..... 2,203 libras-força (lbf)

**Unidades de volume:**

- 1 m<sup>3</sup> ..... 35,31 pés<sup>3</sup> ..... 1000 litros
- 1 litro ..... 0,264 galões ..... 1000 cm<sup>3</sup>
- 1 galão ..... 3,785 litros

**Unidades de pressão:**

- 1 bar ..... 14,50 PSI ..... 1,019 kgf/cm<sup>2</sup> ..... 394,13 pol H<sub>2</sub>O
- 1 kgf/cm<sup>2</sup> ..... 14,22 PSI ..... 1,00 atm ..... 101.325 Pa (N/m<sup>2</sup>)

**Unidades de Potência:**

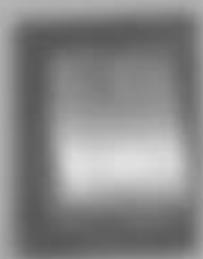
- 1 KW ..... 1000 Watts ..... 1,359 CV
- 1 CV ..... 735,7 Watts

**Unidades térmicas:**

- 1 BTU/h ..... 0,25199 kCal / h ..... 1,055036 kJ/h
- Para converter °C em °F:     $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32$
- Para converter °F em °C:     $^{\circ}\text{C} = 5/9 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$



# Springer



Ligação gratuita.

**0800.728.8668**

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

Fabricado na China e comercializado por Springer Carrier Ltda.

MS Springer Ice Maker 50kg - A - 10/06

**SPRINGER CARRIER LTDA.**  
Rua Berto Cirio, 521 - Bairro São Luís  
Canoas - RS - CEP 92.420-030  
CNPJ 10.948.6510001-61