



vifalio

GUIA GRÁTIS PARA TÉCNICOS

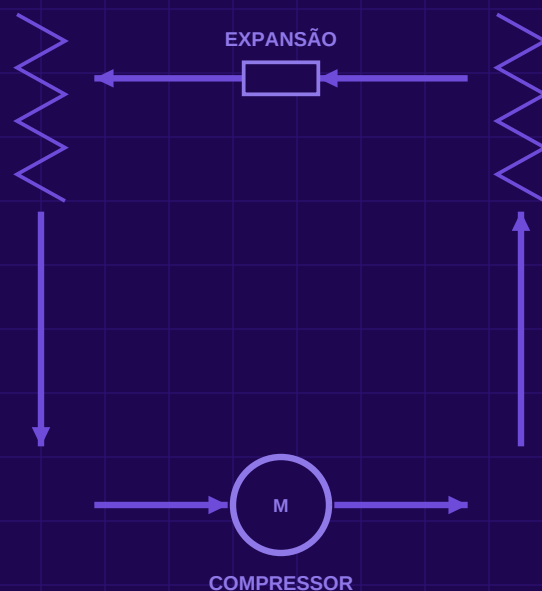
20

DEFEITOS
RESOLVIDOS

Mapa de diagnóstico do ar-condicionado split

Sintoma, causa e solução + tabela de pressão R-410A, R-32, R-22 e R-134a

- 20 defeitos mais comuns, passo a passo
- Tabela pressão x temperatura (°C e °F)
- Superaquecimento, subresfriamento e matriz de pressões
- Vácuo, carga de fluido e testes elétricos
- Checklist de manutenção preventiva



Antes de começar

Este mapa reúne os defeitos que mais aparecem no atendimento de ar-condicionado split, do modelo convencional (on/off) ao inverter. Para cada defeito você tem as causas mais prováveis, o que medir e como resolver.

Use como consulta rápida no celular: comece pelo sintoma que o cliente relata, siga as causas na ordem e confirme cada uma com uma medição antes de trocar peça.

Valores de pressão e temperatura são de referência. Cada fabricante tem sua tabela, e no inverter os valores mudam com a frequência do compressor.

! SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR

- Desligue o disjuntor e confirme a ausência de tensão antes de abrir as unidades.
- Descarregue os capacitores antes de medir: eles guardam carga mesmo com a máquina desligada.
- Placas inverter têm capacitores de alta tensão: espere o tempo indicado no manual (normalmente 3 a 10 minutos).
- Use luvas e óculos ao trabalhar com fluido refrigerante: ele causa queimadura por frio.
- R-32 é levemente inflamável (A2L): sem chama perto, ambiente ventilado e ferramentas adequadas.
- Nunca solte fluido na atmosfera: recolha com recolhadora e cilindro próprio.

Conteúdo

Ferramentas do dia a dia	4
O ciclo de refrigeração em 1 minuto	5
Tabela pressão x temperatura de saturação	6
Superaquecimento e subresfriamento	7
Matriz de diagnóstico pelas pressões	8
Defeitos, causas e soluções	9
01 Não liga (display apagado, não apita)	9
02 Evaporadora liga, mas a condensadora não parte	9
03 Liga, mas não gela (sai ar ambiente)	10
04 Gela pouco	10
05 Compressor liga e desliga sozinho (ciclo curto)	11
06 Ventilador da condensadora não gira	11
07 Água pingando da evaporadora	12
08 Gelo na evaporadora ou na tubulação	12
09 Pressão de alta elevada / condensadora muito quente	13
10 Pressão de baixa muito baixa	13
11 Barulho na evaporadora	14
12 Barulho ou vibração na condensadora	14
13 Mau cheiro ao ligar	15
14 Controle remoto não responde	15
15 Disjuntor desarma ao ligar	16
16 Compressor esquenta demais ou desarma no térmico	16
17 Erro de comunicação (inverter)	17
18 Vazamento: onde e como procurar	17
19 Não aquece no modo quente (bomba de calor)	18
20 LED piscando ou código de erro	18
Vácuo e carga de fluido, passo a passo	19
Testes elétricos rápidos	20
Checklist de manutenção preventiva · Dimensionamento rápido (BTU/h)	21

Ferramentas do dia a dia

Manifold (analógico ou digital)

mede a pressão de alta e de baixa; o digital já calcula superaquecimento e subresfriamento

Bomba de vácuo

retira ar e umidade do sistema antes da carga

Vacuômetro (em microns)

confirma o vácuo de verdade; o manômetro do manifold não mede vácuo profundo

Alicate amperímetro

corrente do compressor e dos ventiladores, tensão e continuidade

Capacímetro

testa capacitores (muitos alicates já têm a função)

Termômetro de contato e de ar

temperatura de tubos (superaquecimento) e do ar de insuflamento e retorno

Balança de carga

carga de fluido por peso, o método mais seguro

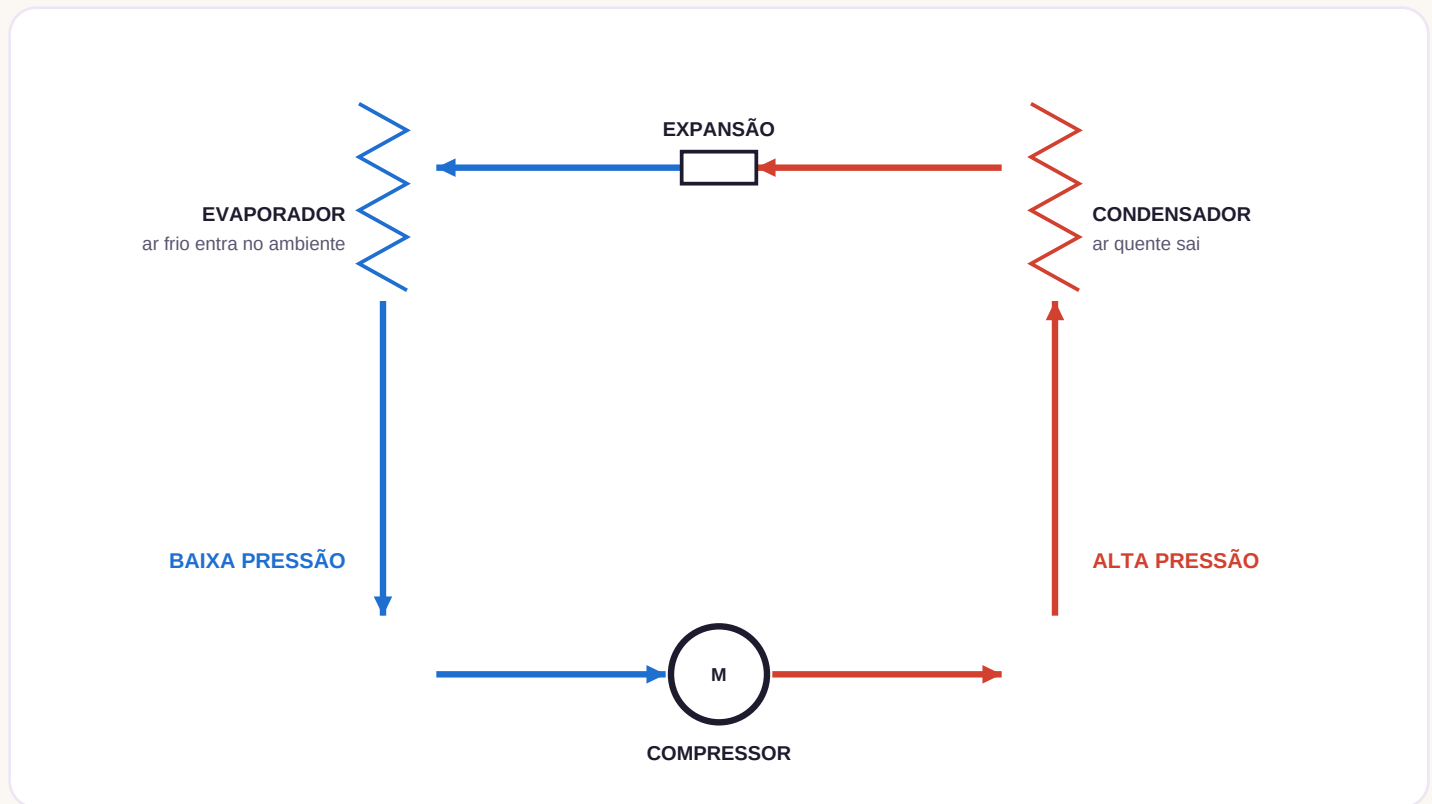
Nitrogênio seco + regulador

teste de estanqueidade e solda sem oxidação

Detector de vazamento

eletrônico, espuma ou tinta UV

O ciclo de refrigeração em 1 minuto



- 1 COMPRESSOR: aspira o vapor frio de baixa pressão e o comprime até alta pressão e alta temperatura.
- 2 CONDENSADOR (unidade externa): o vapor quente perde calor para o ar e vira líquido.
- 3 EXPANSÃO (capilar ou válvula): a pressão cai de repente e o líquido esfria muito.
- 4 EVAPORADOR (unidade interna): o líquido frio absorve o calor do ambiente e evapora. O vapor volta ao compressor.

Tabela pressão x temperatura de saturação

Pressão manométrica (psig) em que o fluido ferve ou condensa em cada temperatura. Use para saber a temperatura de evaporação e de condensação a partir do manifold. R-410A em ponto de bolha. Dados calculados com a base de propriedades CoolProp.

°C	°F	R-22 (psig)	R-410A (psig)	R-32 (psig)	R-134a (psig)
-20	-4	20.9	43.4	44.2	4.6
-17.5	0	24.4	49.1	49.9	6.7
-15	5	28.3	55.2	56.1	9.1
-12.5	10	32.4	61.7	62.7	11.6
-10	14	36.8	68.6	69.8	14.4
-7.5	18	41.5	76.1	77.4	17.4
-5	23	46.5	84.0	85.5	20.6
-2.5	28	51.8	92.5	94.1	24.1
0	32	57.5	101	103	27.8
2.5	36	63.6	111	113	31.8
5	41	70.0	121	123	36.0
7.5	46	76.8	132	134	40.6
10	50	84.1	143	146	45.4
12.5	54	91.7	155	158	50.6
15	59	99.8	168	171	56.1
17.5	64	108	181	185	62.0
20	68	117	195	199	68.2
22.5	72	127	210	214	74.8
25	77	137	226	230	81.8
27.5	82	147	242	247	89.2
30	86	158	259	265	97.0
32.5	90	170	277	283	105
35	95	182	296	303	114
37.5	100	194	316	323	123
40	104	208	337	345	133
42.5	108	222	359	367	143
45	113	236	382	391	154
47.5	118	251	406	415	165
50	122	267	431	441	176
52.5	126	284	457	468	189
55	131	301	484	496	202
57.5	136	319	513	525	215
60	140	337	543	556	229

Superaquecimento e subresfriamento

Pressão sozinha engana. Para saber se a carga está certa, compare a temperatura real do tubo com a temperatura de saturação da tabela.

SUPERAQUECIMENTO (linha de sucção, perto da condensadora): quanto o vapor está mais quente do que a temperatura em que evaporou. Alto = falta fluido no evaporador. Baixo = risco de líquido voltar ao compressor.

SUBRESFRIAMENTO (linha de líquido, na saída da condensadora): quanto o líquido está mais frio do que a temperatura em que condensou. Baixo = falta fluido. Alto = excesso de fluido ou restrição.

SUPERAQUECIMENTO

= temp. do tubo de sucção - temp. de saturação da baixa

SUBRESFRIAMENTO

= temp. de saturação da alta - temp. do tubo de líquido

Superaquecimento (válvula de expansão)	5 a 8 °C
Superaquecimento (capilar)	use a tabela do fabricante: varia com o calor do dia
Subresfriamento	4 a 7 °C
Diferença retorno x insuflamento (ar)	8 a 12 °C

Matriz de diagnóstico pelas pressões

Leia junto as pressões de baixa e de alta, o superaquecimento (SA) e o subresfriamento (SR). A combinação aponta a causa.

Baixa	Alta	SA	SR	Causa mais provável
baixa	baixa	alto	baixo	falta de fluido (vazamento)
baixa	normal/baixa	alto	alto	restrição: filtro secador, capilar ou válvula de expansão
baixa	baixa	baixo	normal	pouco ar no evaporador: filtro, serpentina ou turbina sujos
alta	alta	baixo	alto	excesso de fluido
normal/alta	alta	normal	normal/alto	condensação ruim: condensador sujo, ventilador fraco, ar no sistema
alta	baixa	baixo	baixo	compressor sem compressão ou válvula reversora passando

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 01 Não liga (display apagado, não apita)

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Disjuntor desligado ou desarmado
- Fusível da placa queimado
- Pilhas ou controle remoto com defeito
- Borne ou cabo de alimentação solto
- Fonte da placa eletrônica com defeito

O QUE MEDIR

- Tensão no borne de alimentação (127 V ou 220 V)
- Continuidade do fusível da placa
- LED do controle pela câmera do celular (deve piscar)

COMO RESOLVER

- Rearme o disjuntor e descubra por que desarmou
- Troque o fusível pelo mesmo valor e procure a causa
- Reaperte os bornes; repare ou troque a placa

DEFEITO 02 Evaporadora liga, mas a condensadora não parte

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Cabo de interligação solto, trocado ou com emenda
- Capacitor do compressor ou do ventilador ruim
- Contatora com bobina aberta (modelos on/off)
- Protetor térmico do compressor aberto
- Erro de comunicação (inverter)

O QUE MEDIR

- Tensão no borne da condensadora com a máquina pedindo frio
- Capacitor no capacímetro
- Bobina da contatora (continuidade)
- Código de erro no display

COMO RESOLVER

- Refaça a interligação conforme o esquema da etiqueta
- Troque o capacitor: mesmos μF , tensão igual ou maior
- Troque a contatora
- Espere o protetor esfriar e investigue o motivo do aquecimento

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 03 Liga, mas não gela (sai ar ambiente)

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Compressor não parte (capacitor, térmico, contatora)
- Falta de fluido por vazamento
- Modo errado (ventilar ou desumidificar)
- Válvula de serviço fechada após instalação
- Compressor sem compressão

O QUE MEDIR

- Corrente do compressor x valor da etiqueta
- Pressão de baixa e superaquecimento
- Diferença de temperatura do ar (retorno x insuflamento)

COMO RESOLVER

- Corrija a partida do compressor
- Ache e repare o vazamento, faça vácuo e carga por peso
- Abra totalmente as válvulas de serviço
- Compressor sem compressão: troca

DEFEITO 04 Gela pouco

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Filtros de ar sujos
- Serpentina ou turbina da evaporadora sujas
- Condensadora suja, no sol forte ou sem espaço para o ar sair
- Carga de fluido baixa
- Aparelho pequeno para o ambiente

O QUE MEDIR

- Diferença de temperatura do ar: 8 a 12 °C
- Pressões, superaquecimento e subresfriamento
- Espaço livre em volta da condensadora (manual)

COMO RESOLVER

- Limpe filtros e faça a higienização completa
- Desobstrua a condensadora; evite recirculação do ar quente
- Corrija a carga após achar o vazamento
- Confira o dimensionamento (página de BTU)

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 05 Compressor liga e desliga sozinho (ciclo curto)

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Alta pressão: condensador sujo, ventilador parado ou excesso de fluido
- Capacitor fraco
- Tensão baixa na partida
- Sensor de ambiente com defeito ou mal posicionado
- Aparelho grande demais para o ambiente

O QUE MEDIR

- Pressão de alta durante o funcionamento
- Capacitor e tensão no momento da partida
- Resistência do sensor x tabela do fabricante

COMO RESOLVER

- Limpe o condensador e confira o ventilador
- Troque o capacitor
- Corrija a bitola do cabo e o disjuntor
- Troque ou reposicione o sensor

DEFEITO 06 Ventilador da condensadora não gira

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Capacitor do ventilador
- Motor travado (rolamento) ou queimado
- Ligação solta
- Placa não manda tensão (inverter)

O QUE MEDIR

- Com tudo desligado, gire a hélice com a mão: deve girar solta
- Capacitor no capacímetro
- Tensão chegando ao motor
- Resistência dos enrolamentos do motor

COMO RESOLVER

- Troque o capacitor
- Lubrifique ou troque o motor
- Refaça a ligação
- Diagnostique a placa pelo código de erro

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 07 Água pingando da evaporadora

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Dreno entupido (limo, sujeira, inseto)
- Mangueira dobrada ou sem caimento
- Evaporadora desnivelada
- Bandeja trincada
- Gelo derretendo na serpentina (ver defeito 8)

O QUE MEDIR

- Despeje água na bandeja e veja se escoar
- Nível da evaporadora
- Caimento da mangueira em todo o trajeto

COMO RESOLVER

- Desentupa com soprador ou água e limpe a bandeja
- Garanta caimento contínuo (cerca de 1 a 2 %)
- Nivele a unidade
- Troque a bandeja

DEFEITO 08 Gelo na evaporadora ou na tubulação

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Filtro sujo ou pouco fluxo de ar
- Turbina da evaporadora lenta ou suja
- Falta de fluido
- Ambiente ou área externa muito frios
- Sensor de serpentina com defeito

O QUE MEDIR

- Desligue o frio e deixe degelar antes de medir
- Superaquecimento e pressão de baixa
- Rotação da turbina

COMO RESOLVER

- Limpe filtro, serpentina e turbina
- Ache o vazamento e corrija a carga
- Troque o sensor se a resistência estiver fora da tabela

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 09 Pressão de alta elevada / condensadora muito quente

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Condensador sujo ou com aletas amassadas
- Ventilador fraco ou com hélice errada
- Excesso de fluido
- Ar ou umidade no sistema (incondensáveis)
- Ar quente recirculando (nicho fechado)

O QUE MEDIR

- Temperatura de condensação x temperatura do ar externo (diferença típica 10 a 17 °C)
- Subresfriamento
- Corrente do compressor

COMO RESOLVER

- Lave o condensador e pente as aletas
- Corrija a ventilação da instalação
- Recolha o fluido, faça vácuo e carga por peso

DEFEITO 10 Pressão de baixa muito baixa

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Falta de fluido
- Restrição no filtro, capilar ou válvula de expansão
- Pouco ar no evaporador

O QUE MEDIR

- Superaquecimento e subresfriamento (veja a matriz)
- Diferença de temperatura antes e depois do filtro secador (mais de 2 °C = restrição)

COMO RESOLVER

- Falta de fluido: ache o vazamento antes de completar
- Restrição: troque o filtro ou o componente e faça vácuo
- Pouco ar: limpeza completa da evaporadora

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 11 Barulho na evaporadora

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Turbina suja ou desbalanceada
- Parafuso ou tampa solta
- Chiado de expansão do fluido (normal)
- Estalos do plástico ao esquentar e esfriar (normal)

O QUE MEDIR

- Ouça com a turbina girando e depois só com o compressor
- Folga do eixo da turbina

COMO RESOLVER

- Lave e balanceie a turbina
- Reaperte as peças
- Explique ao cliente o que é ruído normal

DEFEITO 12 Barulho ou vibração na condensadora

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Coxins gastos
- Hélice batendo ou empenada
- Tubo encostando na carcaça
- Suporte frouxo
- Ruído interno do compressor

O QUE MEDIR

- Toque nos tubos com a máquina rodando para achar a vibração
- Folga do suporte e dos parafusos

COMO RESOLVER

- Troque os coxins e reaperte o suporte
- Afaste e fixe os tubos
- Compressor com batida interna: troca

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 13 Mau cheiro ao ligar

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Fungos e bactérias na serpentina e na bandeja
- Água parada no dreno
- Filtro muito sujo

O QUE MEDIR

- Inspeção visual da serpentina, da bandeja e da turbina

COMO RESOLVER

- Higienização com produto próprio para ar-condicionado
- Limpe a turbina e o dreno
- Oriente a limpeza dos filtros a cada 15 a 30 dias

DEFEITO 14 Controle remoto não responde

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Pilhas fracas
- LED infravermelho do controle
- Receptor da evaporadora
- Luz fluorescente ou de LED interferindo
- Controle travado (função bloqueio)

O QUE MEDIR

- Câmera do celular no LED do controle: deve piscar ao apertar
- Teste com outro controle compatível

COMO RESOLVER

- Troque as pilhas ou o controle
- Troque o receptor
- Desbloqueie (veja o manual)

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 15 Disjuntor desarma ao ligar

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Disjuntor menor que o indicado
- Cabo em curto
- Compressor em curto com a carcaça
- Compressor travado (corrente de rotor bloqueado)
- Umidade na placa

O QUE MEDIR

- Isolação do compressor: bornes x carcaça deve dar infinito
- Bitola do cabo e do disjuntor (manual)
- Corrente de partida

COMO RESOLVER

- Corrija disjuntor e cabo
- Compressor em massa: troca
- Compressor travado: teste capacitor e partida antes de condenar

DEFEITO 16 Compressor esquentar demais ou desarma no térmico

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Superaquecimento alto (falta de fluido)
- Tensão baixa ou alta
- Capacitor fraco
- Condensação ruim
- Compressor gasto

O QUE MEDIR

- Tensão com o compressor rodando (variação aceitável, em geral, até 10 %)
- Superaquecimento
- Corrente x etiqueta

COMO RESOLVER

- Corrija a carga e a ventilação
- Troque o capacitor
- Resolva a tensão com a concessionária ou a instalação

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 17 Erro de comunicação (inverter)

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Cabo de interligação errado, emendado ou fino
- Fase e neutro invertidos onde o fabricante exige
- Cabo de comunicação junto do cabo de força (interferência)
- Placa da evaporadora ou da condensadora

O QUE MEDIR

- Continuidade de cada via do cabo
- Tensão de comunicação no borne (conforme o manual)
- Código de erro

COMO RESOLVER

- Passe cabo novo e inteiro, na bitola do manual
- Respeite a ordem dos bornes
- Separe comunicação de força
- Troque a placa indicada pelo diagnóstico

DEFEITO 18 Vazamento: onde e como procurar

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Porcas e flanges (o mais comum)
- Soldas
- Serpentina da evaporadora (corrosão)
- Núcleo das válvulas de serviço
- Tubo ou capilar raspando na carcaça

O QUE MEDIR

- Espuma de detergente nos pontos suspeitos
- Detector eletrônico
- Pressurizar com nitrogênio e observar se a pressão cai

COMO RESOLVER

- Refaça o flange com ferramenta própria e torque correto
- Solde com nitrogênio passando
- Depois do reparo: vácuo e carga por peso

Defeitos, causas e soluções

DEFEITO 19 Não aquece no modo quente (bomba de calor)

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Bobina da válvula reversora sem tensão ou queimada
- Válvula reversora travada
- Sensor externo com defeito
- Aparelho só frio (não tem a função)

O QUE MEDIR

- Tensão na bobina da reversora no modo quente
- Resistência da bobina
- Temperatura dos tubos ao trocar de modo

COMO RESOLVER

- Troque a bobina
- Tente destravar com batidas leves e trocas de modo; se não soltar, troque a válvula
- Troque o sensor

DEFEITO 20 LED piscando ou código de erro

CAUSAS PROVÁVEIS (DA MAIS COMUM PARA A MENOS COMUM)

- Sensor (termistor) aberto ou em curto
- Conector solto ou oxidado
- Proteção de alta, baixa ou corrente
- Falha de placa

O QUE MEDIR

- Anote o código e consulte o manual do fabricante
- Resistência do termistor x tabela (muitos têm 5 kohm ou 10 kohm a 25 °C)
- Conectores e chicotes

COMO RESOLVER

- Troque o sensor fora da tabela
- Limpe e reaperte conectores
- Resolva a causa da proteção antes de resetar

Vácuo e carga de fluido, passo a passo

- 1 Teste de estanqueidade com nitrogênio seco na pressão indicada pelo fabricante. Espere e confira se a pressão não cai.
- 2 Retire o nitrogênio e ligue a bomba de vácuo com o vacuômetro instalado no ponto mais longe da bomba.
- 3 Vá até 500 microns ou menos.
- 4 Feche as válvulas e espere 10 minutos: se subir acima de cerca de 1.000 microns, ainda tem umidade ou vazamento.
- 5 Libere a carga da condensadora e, se a tubulação passar do comprimento padrão, complete por peso conforme a etiqueta (gramas por metro).
- 6 R-410A e outras misturas: carga sempre em fase líquida.

Vácuo bem feito evita o problema mais caro da refrigeração: umidade no sistema, que forma ácido e queima o compressor.



Testes elétricos rápidos

Capacitor

- Descarregue antes de medir
- Meça com capacímetro e compare com a etiqueta (tolerância marcada na peça, em geral $\pm 5\%$)
- Estufado, vazando ou fora da tolerância: troque
- Capacitor duplo: C = comum, HERM = compressor, FAN = ventilador

Compressor monofásico (on/off)

- Meça C-R, C-S e R-S
- R-S é a maior e é a soma das outras duas
- C-S é maior que C-R: assim você acha comum, partida (S) e trabalho (R)
- Qualquer borne para a carcaça: deve dar infinito

Compressor inverter (trifásico U-V-W)

- As três resistências entre fases devem ser iguais
- Borne para a carcaça: infinito
- Nunca ligue o compressor inverter direto na rede

Sensores (termistores NTC)

- A resistência cai quando a temperatura sobe
- Compare com a tabela do fabricante na temperatura do momento

Checklist de manutenção preventiva

- | | |
|--|---|
| ☐ Limpar ou lavar os filtros de ar | ☐ Reapertar bornes e conexões elétricas |
| ☐ Higienizar serpentina, bandeja e turbina da evaporadora | ☐ Medir tensão e corrente e comparar com a etiqueta |
| ☐ Desentupir e testar o dreno | ☐ Testar capacitores |
| ☐ Lavar o condensador e pentear as aletas | ☐ Conferir pressões e diferença de temperatura do ar |
| ☐ Conferir isolamento térmico da tubulação | ☐ Verificar suportes, coxins e fixação da condensadora |

DIMENSIONAMENTO RÁPIDO (BTU/H)

Regra de bolso usada no Brasil: 600 BTU/h por m² em ambiente sem sol forte e 800 BTU/h por m² com sol da tarde.

Some cerca de 600 BTU/h por pessoa além de 2 e por aparelho que gera calor (TV, computador).

É só uma estimativa: cozinhas, salas envidraçadas e último andar pedem cálculo de carga térmica.

Área (m ²)	Sem sol forte	Com sol da tarde
até 10	7.000 a 9.000	9.000
10 a 15	9.000	12.000
15 a 20	12.000	18.000
20 a 30	18.000	24.000
30 a 40	24.000	30.000
40 a 50	30.000	36.000 ou mais

Bom trabalho!

- 1 Comece sempre pelo mais simples: energia, filtros e limpeza.
- 2 Meça antes de trocar peça: cada medição elimina uma causa.
- 3 Anote pressões, correntes e temperaturas no relatório do cliente.
- 4 Guarde este mapa no celular para consultar no atendimento.

Este mapa te ajudou? Mande para um colega técnico.

vifalio.com