

# SEÇÃO 412-03

## Ar-condicionado

### APLICAÇÃO NO VEÍCULO: TROLLER

#### ÍNDICE

<b>ASSUNTO</b>	<b>PÁGINA</b>
FERRAMENTAS ESPECIAIS .....	412-03-03
DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO .....	412-03-04
AR-CONDICIONADO .....	412-03-04
COMPONENTES DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO .....	412-03-05
AR-CONDICIONADO .....	412-03-13
INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE REPARAÇÕES E SEGURANÇA .....	412-03-13
PRESCRIÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA NA MONTAGEM / INSTALAÇÃO DO AR-CONDICIONADO.....	412-03-14
PROCEDIMENTOS PARA A PRIMEIRA OPERAÇÃO APÓS O FINAL DOS TRABALHOS.....	412-03-16
PRESCRIÇÕES GERAIS PARA MONTAGEM E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DO AR-CONDICIONADO.....	412-03-17
ÓLEO DE REFRIGERAÇÃO .....	412-03-17
TESTE FUNCIONAL DO SISTEMA DO AR-CONDICIONADO .....	412-03-17
VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DO AR-CONDICIONADO .....	412-03-18
PRESCRIÇÕES PARA A UTILIZAÇÃO DO AR-CONDICIONADO .....	412-03-18
TESTE FINAL DE VAZAMENTO NO SISTEMA DO AR-CONDICIONADO.....	412-03-19
SISTEMA DO AR-CONDICIONADO – DRENAGEM.....	412-03-20
SISTEMA DO AR-CONDICIONADO – EVACUAR E ABASTECER .....	412-03-23
LUBRIFICANTE DO COMPRESSOR .....	412-03-27
VENTILADOR DO CONDENSADOR DO AR-CONDICIONADO .....	412-03-28
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	412-03-28
COMPRESSOR DO AR-CONDICIONADO .....	412-03-30
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	412-03-30
INTERRUPTOR DE ALTA PRESSÃO .....	412-03-32
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	412-03-32
CONDENSADOR.....	412-03-33
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	412-03-33


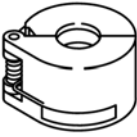
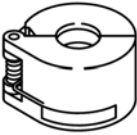
## SEÇÃO 412-03 Ar-condicionado (Continuação)

APLICAÇÃO NO VEÍCULO: TROLLER

### ÍNDICE

<b>ASSUNTO</b>	<b>PÁGINA</b>
FILTRO SECADOR .....	412-03-35
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO .....	412-03-35
INTERRUPTOR DE BAIXA PRESSÃO.....	412-03-37
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO .....	412-03-37
VÁLVULA DE EXPANSÃO DO EVAPORADOR .....	412-03-38
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO .....	412-03-38
ESPECIFICAÇÕES.....	412-03-41

**FERRAMENTAS ESPECIAIS**

Ferramenta(s) Especial(ais)	
	Equipamento universal para serviço R-134a
	Extrator universal (azul) para conexões de 1/2"
	Extrator universal (preto) para conexões de 5/8"

## DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

### AR-CONDICIONADO

O sistema de ar-condicionado é um tipo de embreagem cíclica por válvula de expansão no tubo de alta pressão. Os componentes do sistema são:

- Compressor;
- Bobina de campo da embreagem;
- Placa da embreagem;
- Condensador;
- Evaporador;
- Filtro secador;
- Linhas de alta e de baixa pressão.

A operação do sistema de ar-condicionado é controlada por:

- Válvula de expansão do evaporador;
- Interruptor de baixa pressão;
- Válvula de alívio de pressão;
- Interruptor de alta pressão.

O sistema de ar-condicionado incorpora um compressor controlado por um interruptor cíclico (baixa pressão).

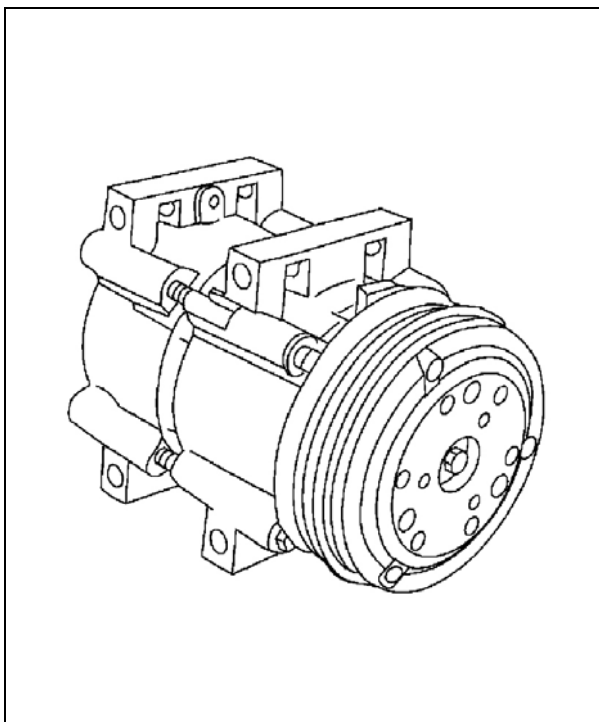
O interruptor cíclico por baixa pressão mede a pressão do evaporador para controlar a operação do compressor.

Uma válvula de alívio de pressão do ar-condicionado está instalada no conjunto do tubo e cabeçote do compressor, para proteger o sistema de ar-condicionado contra pressões excessivamente elevadas.

Uma válvula de expansão com um orifício calibrado está instalada no tubo de entrada do evaporador para regular a passagem do refrigerante em estado líquido no evaporador.

## COMPONENTES DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

### Conjunto do Compressor e Embreagem Eletromagnética do Ar-condicionado



**Nota:** os componentes internos do compressor do ar-condicionado não são reparados separadamente. O compressor FS-10 é reparado somente como conjunto. O prato da embreagem, a polia da embreagem, a bobina de campo, e o vedador do eixo são passíveis de reparação.

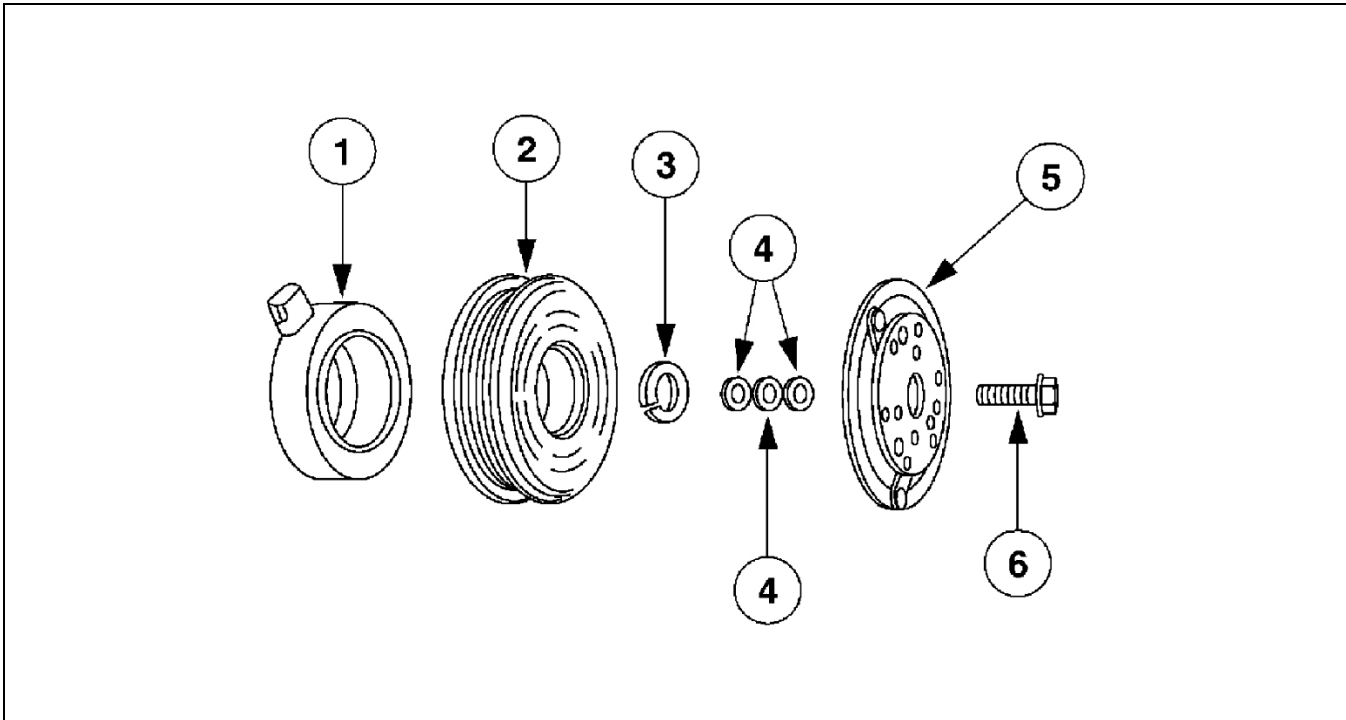
**Nota:** não é necessário substituir o filtro secador quando estiver reparando o sistema de gás refrigerante, exceto quando houver evidência física de contaminação do sistema por falha no compressor ou danos no filtro secador.

O compressor FS10 possui as seguintes características:

- Um projeto de placa oscilante de 10 cilindros, dispostos de forma axial.
- Um vedador de lábio único (substituível, na parte dianteira do compressor do ar-condicionado) é usado para a vedação do eixo do conjunto.
- 5 êmbolos de ação dupla operando dentro dos cilindros do conjunto. Os êmbolos são acionados por uma placa oscilante, que transforma o movimento giratório do eixo em movimento oscilante.
- As válvulas de descarga do tipo palheta estão localizadas entre o conjunto dos cilindros e o cabeçote, em cada extremidade do compressor do ar-condicionado.
- O compressor do ar-condicionado utiliza óleo PAG ou equivalente. Este óleo contém aditivos especiais requeridos pelo o compressor do ar-condicionado.
- O óleo do compressor do ar-condicionado dos veículos equipados com um compressor FS-10 pode apresentar uma cor escura e manter uma viscosidade normal.

Isto é normal porque o carbono dos anéis dos êmbolos do compressor alteram a cor do óleo.

## Embreagem Eletromagnética do Ar-condicionado



- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. Bobina de campo da embreagem              | 5. Placa da embreagem             |
| 2. Polia da embreagem                        | 6. Parafuso da placa da embreagem |
| 3. Anel-elástico da polia                    |                                   |
| 4. Espaçadores do cubo da placa da embreagem |                                   |

A embreagem eletromagnética possui as seguintes características:

- Aciona o eixo do compressor.
- Quando a tensão positiva da bateria (B+) é aplicada à bobina de campo da embreagem do compressor do ar-condicionado, o conjunto da placa da embreagem e cubo são puxados de encontro à polia da embreagem.
- A força magnética trava o conjunto da placa cubo da embreagem do compressor do ar-condicionado como uma unidade, causando o movimento giratório do eixo de compressor. Quando a tensão B+ é removida da bobina de campo da embreagem do compressor do ar-condicionado, as molas na placa de embreagem e conjunto do cubo movem a placa de embreagem afastando-a da polia.

## Válvula de Alívio de Pressão

Uma válvula de alívio de pressão do ar-condicionado é incorporada ao conjunto do cabeçote e tubo do compressor:

- Alivia as raras elevações de pressão do sistema, descarregando os picos de pressão.
- Prevenir danos ao compressor do ar-condicionado e a outros componentes do sistema.
- Evita a perda total de refrigerante através do fechamento da válvulas após aliviar o excesso de pressão.

## Condensador

**Nota:** não é necessário substituir o filtro secador quando estiver reparando o sistema de ar-condicionado, exceto quando houver evidência física de contaminação do sistema por falha no compressor ou danos no filtro secador.

O condensador possui as seguintes características:

- É um trocador de calor projetado com tubos e aletas em alumínio, localizado à frente do radiador do veículo.
- Refrigera o gás refrigerante comprimido através da passagem do ar sobre as aletas e tubos, extraindo o calor e condensando o gás refrigerante para o estado líquido, conforme é esfriado.

## Linhas de Refrigerante

**Nota:** não é necessário substituir o filtro secador quando estiver reparando o sistema de ar-condicionado, exceto quando houver evidência física de contaminação do sistema por falha no compressor ou danos no filtro secador.  
A linha do condensador ao evaporador possui refrigerante líquido sob alta pressão, da parte superior do evaporador até a válvula de expansão.

O conjunto do cabeçote e tubo é fixado ao compressor do ar-condicionado e possui as seguintes características:

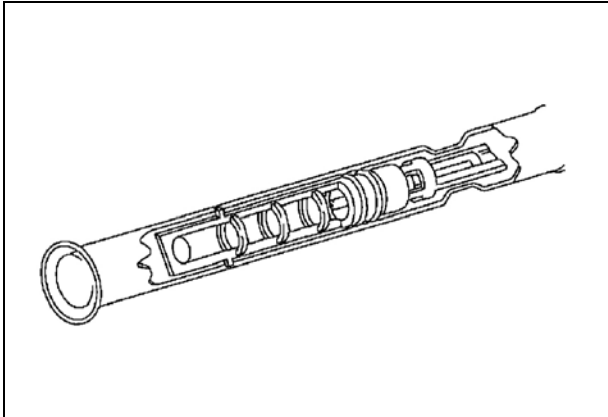
- A linha da parte superior contém gás refrigerante em baixa pressão.
- A linha da parte inferior contém gás refrigerante em alta pressão.

## Evaporador

**Nota:** o evaporador não é reparado em separado, somente em conjunto com a carcaça do evaporador.

**Nota:** não é necessário substituir o filtro secador quando estiver reparando o sistema de ar-condicionado, exceto quando houver evidência física de contaminação do sistema por falha no compressor ou danos no filtro secador.

## Válvula de Expansão do Evaporador

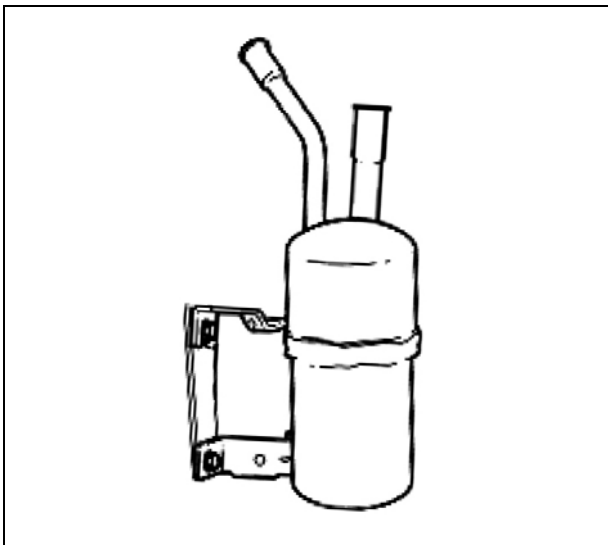


**Nota:** instale uma nova válvula de expansão toda vez que for instalado um novo compressor do ar-condicionado.

A válvula de expansão possui as seguintes características:

- Está localizada no tubo de entrada do evaporador.
- Possui um filtro de tela localizado na entrada e na saída do corpo da válvula.
- A tela de filtro da entrada atua como um filtro para passagem do refrigerante líquido através do orifício calibrado.
- Os anéis de vedação da válvula de expansão evitam que o refrigerante líquido em alta pressão sobre passe a válvula.
- O conjunto da válvula de expansão não é passível de ajuste ou reparo, e deve ser substituída em conjunto.

## Filtro Secador



**Atenção:**

não é necessário substituir o filtro secador quando estiver reparando o sistema de ar-condicionado, exceto quando houver evidência física de contaminação do sistema por falha no compressor ou danos no filtro secador.

O filtro secador é montado ao suporte à direita do veículo. O tubo de entrada do filtro secador está ligado diretamente ao tubo de saída do evaporador e o tubo de saída ligado ao conjunto do tubo e cabeçote do compressor.



Após entrar no filtro secador, o óleo mais pesado, entra em contato com a câmara interna (que serve como um guarda-chuva) e goteja para o fundo do recipiente.

- Um pequeno furo de passagem de óleo, no fundo do recipiente do tubo de retorno de vapor, permite que a mistura mais pesada acumulada de refrigerante líquido e óleo volte à linha de sucção do compressor em uma quantidade controlada.
- Como a mistura mais pesada passa através de um orifício pequeno, há uma segunda chance de vaporizar e recircular através do compressor do ar-condicionado, sem causar danos ao compressor devido a um calço hidráulico.
- Uma tela de filtragem fina, instalada firmemente na parte inferior do tubo de retorno de vapor, filtra partículas, que poderiam contaminar o sistema.
- A bolsa desumidificadora está montada dentro do recipiente para absorver qualquer umidade que possa existir no sistema.

### **Interruptor de Baixa Pressão**

O interruptor de baixa pressão do ar-condicionado está montado sobre a mangueira da linha de baixa pressão, próximo ao filtro secador, em um encaixe disposto de válvulas tipo Schrader.

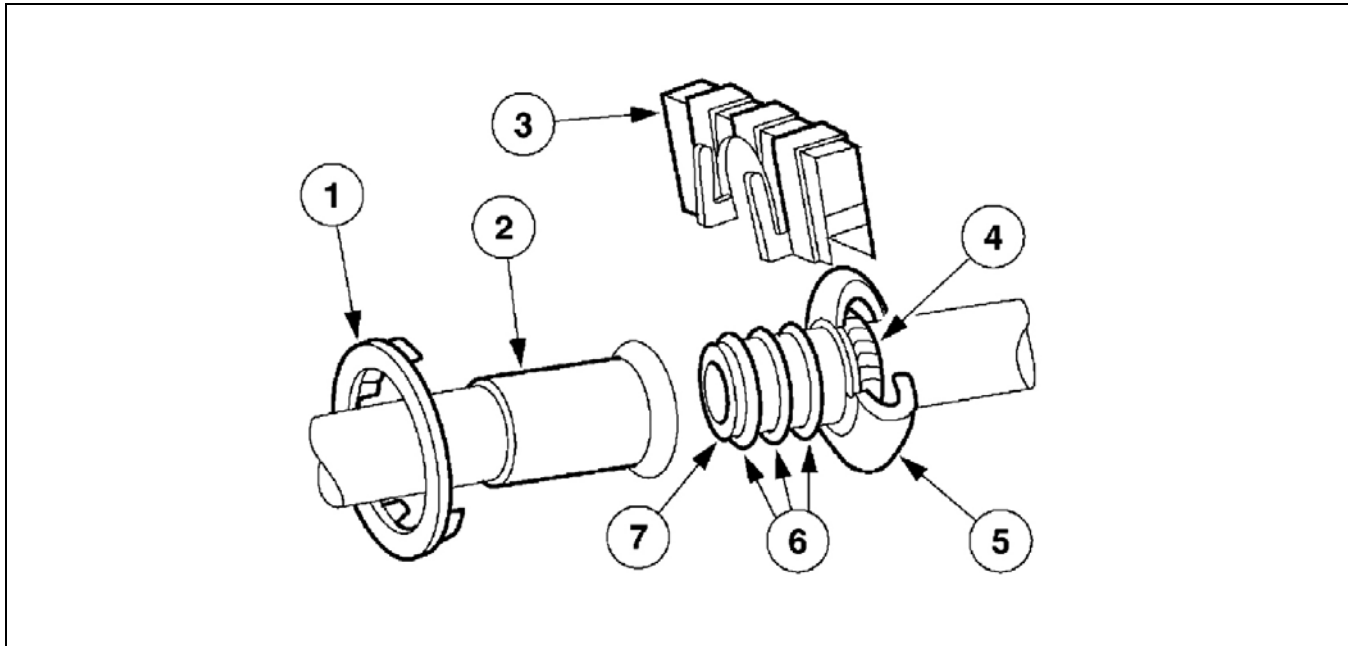
- Um batente, localizado na parte interna da extremidade da rosca da válvula de baixa pressão, pressiona a haste da válvula Schrader.
- Isto permite que a pressão interna do filtro secador controle a operação do interruptor de baixa pressão.
- Os contatos elétricos do interruptor abrem quando a pressão de sucção cai. Os contatos fecham quando a pressão de sucção aumenta.
- Quando os contatos do interruptor de baixa fecham, o sinal para energizar a bobina de campo da embreagem do compressor é enviado para o módulo. O ECM ativará o relé de controle do ar-condicionado, acionando o compressor.
- Quando os contatos do interruptor de baixa abrem, a bobina de campo da embreagem do compressor do ar-condicionado é desenergizada e o compressor desliga.
- O interruptor de baixa controla a pressão no evaporador a um ponto onde a temperatura na superfície dos tubos seja mantida ligeiramente acima de zero grau.
- Isto previne o congelamento do núcleo do evaporador, bloqueando do fluxo de ar.

### **Interruptor de Alta Pressão**

O interruptor de alta pressão é usado para interromper a operação do compressor do ar-condicionado, em caso de pressões elevadas de descarga no sistema.

- O interruptor de alta pressão está montado sobre a mangueira da linha de alta pressão, à linha de descarga do condensador, próximo a árvore inferior da direção, em um encaixe disposto de válvula do tipo Schrader.
- Um batente, localizado na parte interna da extremidade da rosca da válvula de alta pressão, pressiona a haste de válvula Schrader.
- Isto permite que o interruptor de alta pressão monitore a pressão de descarga de compressor.
- Quando os contatos do interruptor abrem, o compressor do ar-condicionado desacopla. Quando a pressão cai, os contatos fecham para permitir a operação do compressor do ar-condicionado.

## Conexão com Travamento por Mola



- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Anel indicador                                | 5. Gaiola           |
| 2. Conexão fêmea                                 | 6. Anéis de vedação |
| 3. Presilha de travamento do acoplamento do tubo | 7. Conexão macho    |
| 4. Mola de travamento do acoplamento do tubo     |                     |

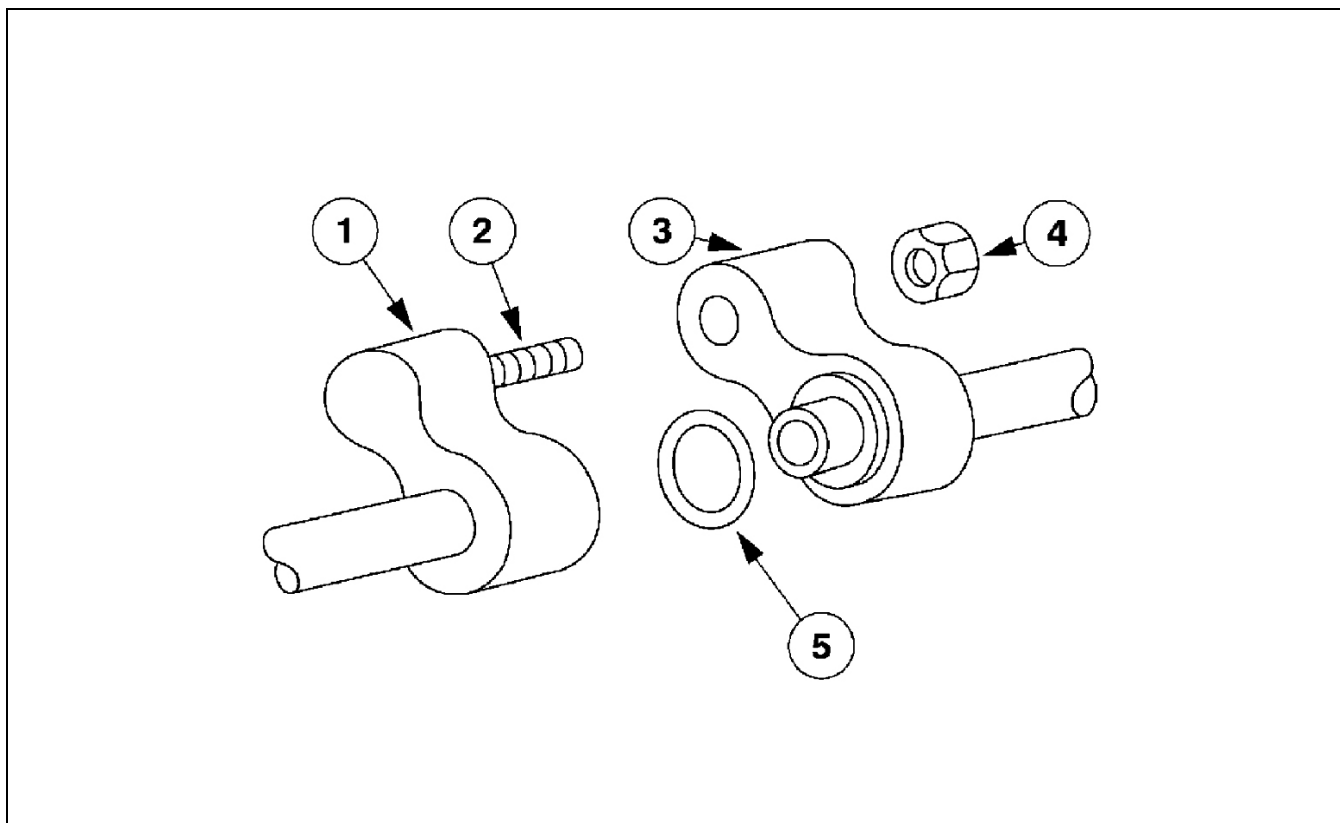
A conexão de travamento por mola é um acoplamento da linha de refrigerante, feito por uma mola emendada, dentro de uma gaiola circular.

- Quando o acoplamento é conectado, a extremidade maior do encaixe fêmea desliza por cima da mola emendada dentro de uma gaiola do encaixe macho.
- A mola emendada e a gaiola impedem que a extremidade alargada do encaixe fêmea saia da gaiola.
- Os 3 anéis são de cor verde, feitos de um material especial.
- Utilize somente anéis de vedação verde que constam em catálogo de peças, para o acoplamento com travamento por mola.
- O anel indicador plástico pode ser usado nos acoplamentos de travamento por mola do evaporador para indicar, durante a montagem do veículo, que o acoplamento está conectado.

Uma vez que o acoplamento é conectado, o anel do indicador não é mais necessário, porém, permanecerá fixo através do acoplamento, próximo da abertura da gaiola.

- O anel indicador também pode ser usado durante as operações de reparo para indicar a conexão do acoplamento.
- A presilha do acoplamento do tubo do ar-condicionado deve ser usada para fixar o acoplamento, mas não é requerida.

## Conexão por Parafuso



- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| 1. Conexão fêmea                     | 4. Porca           |
| 2. Parafuso (parte da conexão fêmea) | 5. Anel de vedação |
| 3. Conexão macho                     |                    |

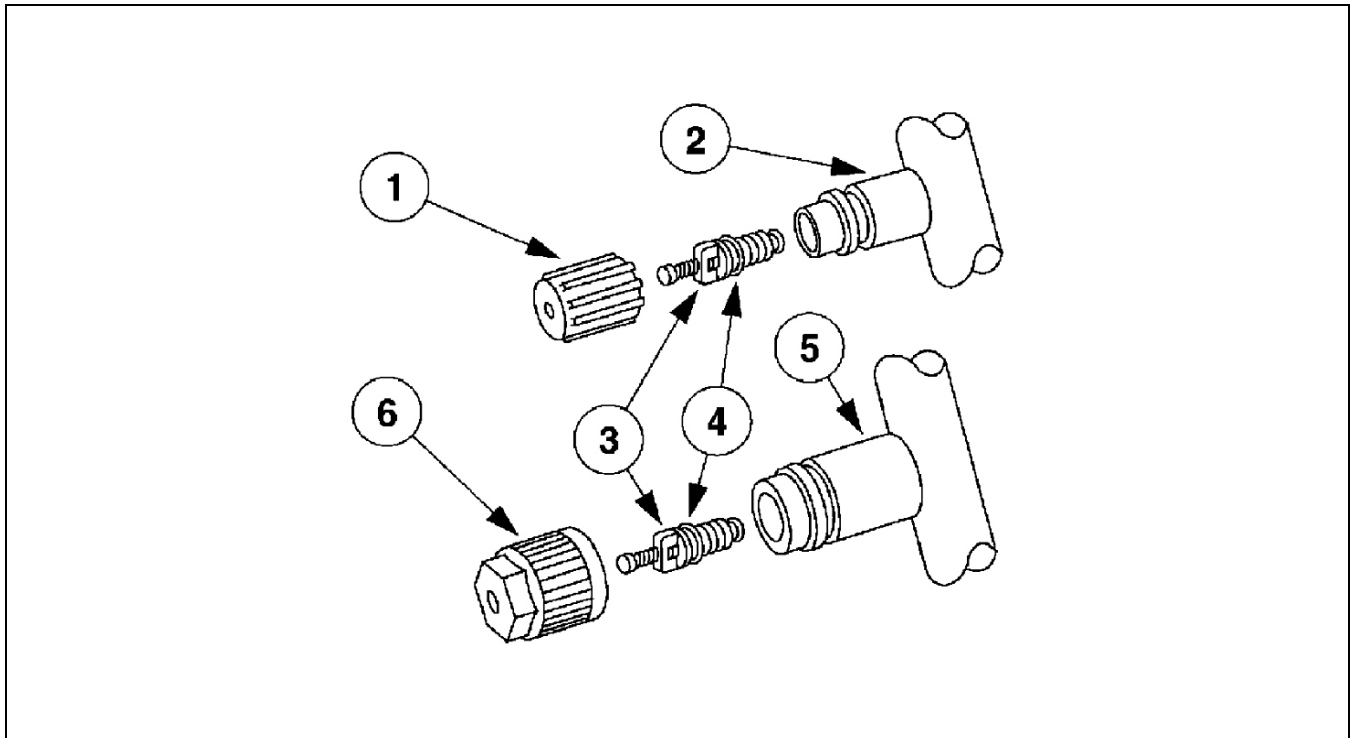
O condensador utiliza conexão por parafuso na linha de refrigerante, ao invés de travamento por mola.

- As conexões macho e fêmea do acoplamento são fixados por parafuso e porca.
- Um anel de vedação está instalado no tubo da conexão macho.
- A conexão fêmea é soldada no tubo e não é ajustável.
- Apóie a conexão com uma ferramenta adequada para prevenir a torção dos tubos.
- A conexão macho gira em torno do tubo para permitir o alinhamento durante a montagem.
- Quando montados corretamente, o encaixe macho e fêmea devem ficar paralelos.

## Válvula de Conexão do Manômetro de Serviço

A válvula de conexão do manômetro de serviço está montada sobre a mangueira da linha de alta pressão, à linha de descarga do condensador, próximo a árvore inferior da direção.

A válvula de conexão do manômetro de serviço de baixa pressão está montada sobre a mangueira da linha de baixa pressão, próximo ao filtro secador.



- |  |   |
|--|---|
| 1. Tampa da válvula de carga do ar-condicionado                | 4. Anel de vedação  |
| 2. Válvula de conexão do manômetro de serviço de baixa pressão | 5. Válvula de conexão do manômetro de serviço de alta pressão |
| 3. Válvula Schrader  | 6. Tampa da válvula de carga do ar-condicionado               |

A conexão é parte integrante da linha de refrigerante ou do componente.

Acoplamentos especiais são requeridos tanto para o lado de alta pressão como para o lado de baixa pressão, nas conexões de serviço.

A válvula Schrader pode ser substituída, se houver vazamento.

Sempre instale a tampa da válvula e carga do ar-condicionado após ter reparado o sistema.

## AR-CONDICIONADO

### INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE REPARAÇÕES E SEGURANÇA

- Quando houver risco de curto-circuito desconecte o cabo massa da bateria.
- Remova as unidades de controle antes de começar serviços de soldagem.
- As unidades de controle podem ser danificadas em temperatura acima de 60°C.
- Não toque nos componentes com tensão elétrica alta.
- O ventilador do radiador pode ligar-se automaticamente durante serviços no compartimento do motor – risco de acidente.
- Nunca conecte ou desconecte conectores de chicotes elétricos das unidades de controle com ignição ligada.
- Desconecte cabo massa da bateria do sistema elétrico do veículo antes de aplicar carga rápida ou lenta.
- Nunca use o carregador de carga rápida para dar partida.
- Feche as conexões do compressor imediatamente após a remoção. Em caso de garantia, compressores devolvidos com conexões abertas não serão aceitos.
- Quando a bateria for desconectada do sistema elétrico do veículo, re programe os componentes com memória volátil. Com o código do rádio e programação de estações de rádio, informe o cliente sobre a decodificação e memórias apagadas das estações.
- Todas as pessoas que executam o trabalho de reparações nos veículos, devem primeiramente convencer-se de que nem a própria segurança nem a de terceiros está correndo risco algum. Observe as normas e regulamentos de segurança de saúde, de acidentes e de meio ambiente com as autoridades locais. Peças como chicotes elétricos e canais de cabos (passamuro) que forem removidos ou desconetados para serviços de reparo, devem ser recolocados nos lugares originais, usando peças genuínas TROLLER (presilhas de cabo, grampos, suportes de canais de cabo, etc).
- Todos os serviços devem ser efetuados sob a responsabilidade do profissional técnico da área em conforme com a legislação local quanto a saúde, prevenção de acidentes e proteção ambiental.
- Utilize nos reparos somente peças genuínas TROLLER.

## PRESCRIÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA NA MONTAGEM / INSTALAÇÃO DO AR-CONDICIONADO

### Generalidades

- Trabalhos no circuito de meios de refrigeração não devem ser executados sobre valetas de manutenção, pois estes meios no estado gasoso são mais pesados do que o ar e devido a isto podem se acumular em concentração.
- O local de trabalho precisa ser bem ventilado.
- O meio de refrigeração não deve entrar em contato com chamas ou peças incandescentes (por exemplo em trabalhos de solda). Na combustão de meios de refrigeração são gerados venenos para a respiração.
- Na evaporação de meio de refrigeração no estado líquido sob pressão atmosférica, no contato com partes do corpo pode ocorrer congelamento. Na remoção de mangueiras de serviço, o engate rápido não deve ser direcionado para o corpo, pois ainda poderiam sair do mesmo restos de meio de refrigeração.
- Em trabalhos no circuito de meios de refrigeração devem ser utilizados óculos de proteção e luvas adequadas.
- Após contato com meios de refrigeração em evaporação, os olhos não devem ser esfregados, caso aconteça, os olhos e outras partes envolvidas devem ser enxaguados por alguns minutos com muita água fria e a seguir deverá ser providenciado tratamento médico.
- Recipientes de meios de refrigeração nunca devem ser totalmente preenchidos, para permitir a expansão do conteúdo em caso de aquecimento – risco de explosão!
- Recipientes de meios de refrigeração devem ser protegidos de efeito direto de calor (por exemplo: exposição ao sol) – nunca permitindo aquecimento acima de 50°C – risco de explosão!
- Meios de refrigeração diferentes não devem ser utilizados em substituição ou misturados entre si.
- Antes de trabalhos de pintura em que o veículo permaneça mais de 20 minutos em forno de secagem sob temperatura de 80°C, o sistema do ar-condicionado deve ser drenado.
- Um sistema total ou parcialmente montado não deve permanecer aberto por mais tempo do que o absolutamente necessário.
- Peças do circuito de meio de refrigeração devem ser mantidas com as conexões fechadas. Para uniformização da temperatura e para evitar uma condensação de umidade, as peças da instalação do ar-condicionado devem estar na temperatura ambiente, antes da sua montagem.
- Peças de conexão sem tampas, bem como peças nas quais ocorreu introdução de sujeira, graxa ou umidade não podem ser montadas. Tubos, mangueiras e agregados individuais somente devem ser montados se os respectivos pontos de conexão estiverem em perfeito estado.
- Capas e tampões de fechamento somente podem ser retirados imediatamente antes da montagem das peças que protegem. Os elementos de fechamento retirados de peças novas devem ser guardados para utilização em futuros trabalhos de reparação.
- Somente anéis de vedação novos do programa de fornecimento de peças genuínas TROLLER devem ser utilizados. Antes da montagem devem ser aplicados lubrificantes indicados nos procedimentos de trabalho, em todos anéis de vedação e pontos de conexão de tubos e mangueiras.
- Após a desmontagem do compressor, suas conexões devem ser imediatamente fechadas. Em casos de atendimento em garantia, compressores enviados não fechados não serão aceitos.
- Somente pode ser utilizado o lubrificante para compressor liberado pela TROLLER para o respectivo veículo, caso contrário o compressor será danificado.
- Todos os componentes do sistema do ar-condicionado deverão estar fechados até exatamente antes de efetuar as montagens e conexões, para evitar penetração de sujeira, umidade e objetos estranhos.
- Os componentes não devem permanecer abertos por mais de 15 minutos. Caso a duração tenha que ser maior, (troca de turnos) as unidades deverão ser tampadas novamente.
- O compressor já é recebido com a carga de óleo lubrificante o qual é distribuído através do sistema depois de iniciada a operação.



- Qualquer sujeira de graxa nas conexões deve ser removida com um pano limpo umedecido em álcool. Não devem ser usados solventes clorados. Se a sujeira ou graxa não puder ser removida facilmente, internamente aos tubos (pela purgação com nitrogênio) esses componentes devem ser substituídos.
- Evitar ao máximo danos nas conexões e anéis vedadores, pois se ocorrerem poderão propiciar vazamentos de gás.
- Durante a montagem, assegurar que os tubos metálicos não sejam dobrados por imprudência ou deliberadamente dobrados para facilitar outras operações.
- Observar sempre que as mangueiras assumam curvas naturais logo antes de proceder ao aperto das conexões.
- As mangueiras devem ser montadas obedecendo suas curvas naturais. Não podem ser montadas torcidas, pois se isto ocorrer o sistema de ar-condicionado pode ter o funcionamento prejudicado ou até mesmo ficar inoperante.
- Ao instalar as mangueiras do compressor deve-se ter cuidado para não torcê-las, pois poderá interferir em outros sistemas do veículo.

## PROCEDIMENTOS PARA A PRIMEIRA OPERAÇÃO APÓS O FINAL DOS TRABALHOS

- Abrir todos os difusores de ar do painel de instrumentos.
- Funcionar o motor e aguardar a estabilização da marcha-lenta (mais ou menos 5 segundos).
- Ligar a ventilação na máxima velocidade.
- Ligar a instalação do ar-condicionado e manter a rotação do motor abaixo de 1500 rpm durante 2 minutos sem interrupção.



## PRESCRIÇÕES GERAIS PARA MONTAGEM E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DO AR-CONDICIONADO

### Óleo de Refrigeração

1. Quando o sistema está em operação, parte do óleo do compressor circula através dos componentes tais como: evaporador, condensador, filtro secador e linhas refrigerantes.
  - Quando qualquer componente tem que ser removido, a mesma quantidade de óleo retido nesse componente tiver que ser adicionado ao sistema.
  - Para isso, cada componente removido deve ser drenado e a mesma quantidade de óleo deverá ser adicionada ao sistema.

A exigência de adição de óleo refrigerante para cada substituição de componente é a seguinte.

- Evaporador = 20 ml.
- Condensador = 20 ml.
- Filtro secador = 60 ml.
- Linhas refrigerante = 60 ml.
- Compressor = (O compressor já vem abastecido com óleo).

### Teste Funcional do Sistema do Ar-condicionado:

Para verificar a operação do sistema do ar-condicionado os seguintes testes deverão ser efetuados:

1. Ar-condicionado normal.
  - Interruptor do ar-condicionado ligado.
  - Interruptor de recirculação desligado.
  - Interruptor de temperatura na posição máximo frio.
  - Interruptor do ventilador na posição máxima.
  - Botão direcionador de ar posição (5 no sentido horário a partir da posição central vertical).
  - Efeito: Ar frio pelos difusores de ar centrais e laterais.
2. Ar-condicionado máximo.
  - Interruptor do ar-condicionado ligado.
  - Interruptor de recirculação desligado.
  - Interruptor de temperatura na posição máximo frio.
  - Interruptor do ventilador na posição máxima.
  - Botão direcionador de ar posição (5 no sentido horário a partir da posição central vertical).
  - Efeito: Ar frio pelos difusores de ar centrais e laterais.
3. Para qualquer outra posição da distribuição de ar a temperatura pode variar de máximo frio a máximo quente (botão de ajuste de temperatura), assim como a ventilação pode variar de 1 a 4, conforme a solicitação do motorista.

#### Nota:

sempre que for solicitada a posição desembaçamento pára-brisa, desligue o botão de recirculação de ar, se estiver ligado, passando para entrada de ar externo.

4. Em toda e qualquer posição de distribuição de ar, pode ter o compressor acionado ou não.
5. Capacidade de refrigeração: Com o ar-condicionado ligado, recirculação ligada, botão de temperatura na posição de máximo frio, ventilador aproximadamente de 10°C, após 1 minuto de funcionamento. Isto pode ser verificado com um termômetro posicionado no difusor de ar central do painel de instrumentos.

### Verificação do Funcionamento do Sistema do Ar-condicionado

Esta verificação deve ser feita por um operador dentro do veículo com portas e vidros fechados e rádio desligado.

**Motivo:** Ouvir os sons de um funcionamento perfeito do sistema, bem como ruídos que indicam problemas do ar-condicionado.

1. Seguir os passos do teste funcional conforme indicado anteriormente e verifique a resposta do sistema.
2. Ouça e anote os seguintes ruídos possíveis:
  - Ruído do compressor.
  - Ruído do motor do ventilador.
  - Ruído do motor do ventilador do radiador.
  - Ruído do fluxo de ar quando mudadas as direções de distribuição de ar.
  - Algum ruído diferente que não seja o de fluxo de ar.
3. Verificar se o botão de temperatura completa o curso total desde o máximo frio até o máximo quente e se o esforço necessário para essa movimentação não é excessivo. Mudança de temperatura deve ocorrer nas saídas de ar (motor do veículo ligado).
4. Verifique o acréscimo gradativo de velocidade do motor do ventilador acionando o interruptor da posição de 0 até 4.
5. Verifique o controle de recirculação de ar: Ao acioná-lo de desligado para ligado, deve haver alteração no ruído do fluxo de ar, indicando que está operando corretamente.
6. Verifique a movimentação dos difusores de ar do painel de instrumentos. Os difusores devem permanecer numa posição pré definida, estando com o ventilador na máxima velocidade. As aletas não devem mover-se ou trepidar pela ação do fluxo de ar.

### Prescrições para a Utilização do Ar-condicionado

1. Para um bom funcionamento e desempenho do ar-condicionado:
  - Ao entrar no veículo não ligue de imediato o ar-condicionado. Abra as janelas para a remoção do ar quente, torne a fechá-los e ligue o equipamento.
  - Nos períodos frios, ligar o ar-condicionado pelo menos duas vezes por semana para lubrificação do sistema, evitando assim o ressecamento dos componentes internos.
  - O gás refrigerante, somente será removido em caso de manutenção ou vazamento acidental.
  - Caso o equipamento não refrigerar a contento, não insista em mantê-lo ligado. Procure uma concessionária autorizada.

## Teste Final de Vazamento no Sistema do Ar-condicionado

1. Qualquer teste de vazamento no sistema do ar-condicionado deve ser feito: com o motor desligado, afastado dos gases de escapamento, veículo exposto ao vento e/ou pressões excessivas de ar.
2. A vareta detectora de vazamento deve ser mantida afastada entre 8 a 12 mm da região de verificação de vazamento.
3. A vareta detectora de vazamento deve ser movimentada lentamente em volta da conexão inteira ou da área verificada.
  - O refrigerante R-134a é mais denso que o ar e a tendência dele é de se acumular por baixo do ponto de vazamento.
4. Uma conexão com vazamento deve ser apertada com o torque especificado.

**Nota:**

nunca aperte as conexões com torques excessivos, acima dos especificados, onde certamente danificará os anéis vedadores.

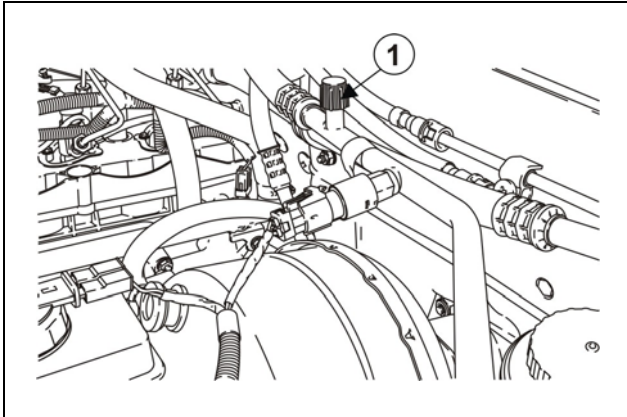
5. Para uma verificação se o vazamento terminou, limpe o óleo da região, utilizando um pano limpo e, aplique e ar seco. Após este procedimento, verifique novamente se o vazamento foi eliminado.
  - Na presença de óleo numa conexão, pode indicar um falso diagnóstico de vazamento.
6. Caso uma conexão ainda vazar após ter sido aplicado o torque correto, deve ser desconectada (aberta) para a inspeção do anel de vedação e corrigida após o esvaziamento do sistema.
  - É permitido um vazamento máximo de 0,45 kg/40 anos em todos os pontos, exceto no vedador do eixo do compressor que tem uma máxima proporção de vazamento de 0,03 kg/ano sob uma pressão de 3000 kpa.

## SISTEMA DO AR-CONDICIONADO - DRENAGEM

### DRENAGEM

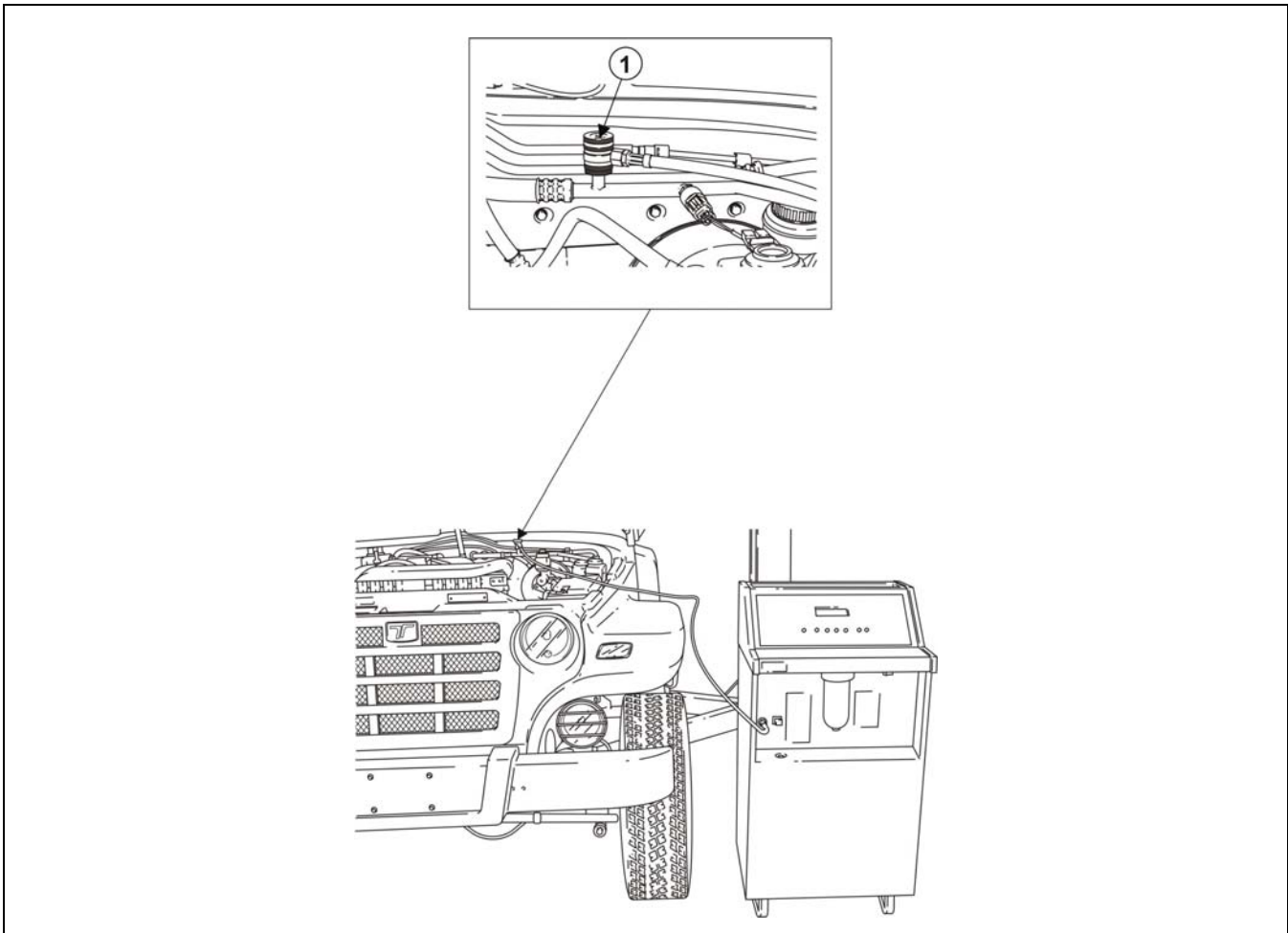
#### Inspeção:

- a. Verifique a quanto a vazamentos antes de drenar o sistema do ar-condicionado.
- b. Vede quaisquer vazamentos antes de evacuar o circuito do fluido refrigerante.



1. Remova a tampa de proteção da conexão (1) de serviço (tipo engate rápido) da mangueira da linha de baixa pressão, desrosqueando-a.

2. Remova a mangueira (1) de serviço da conexão de baixa pressão.

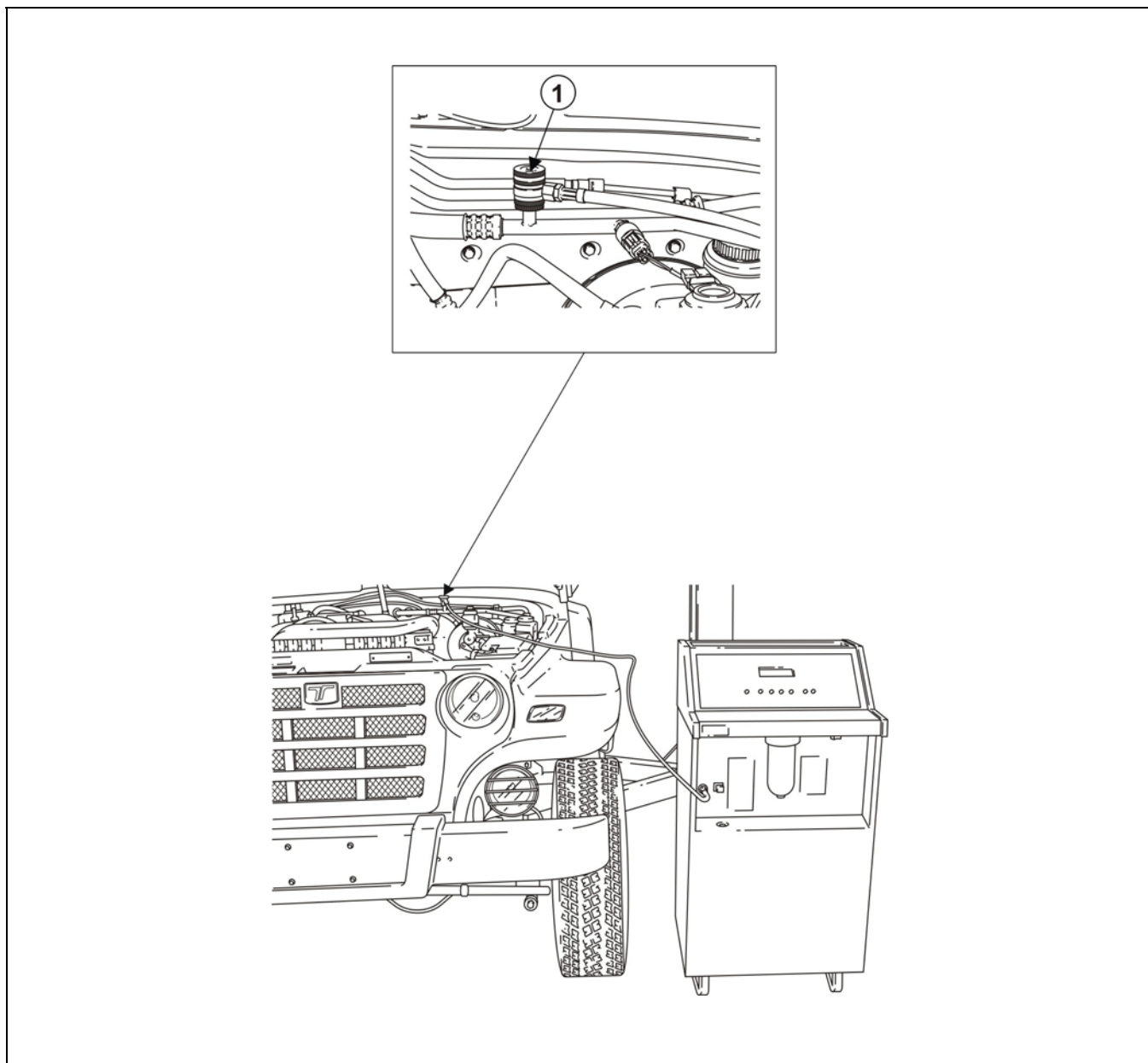


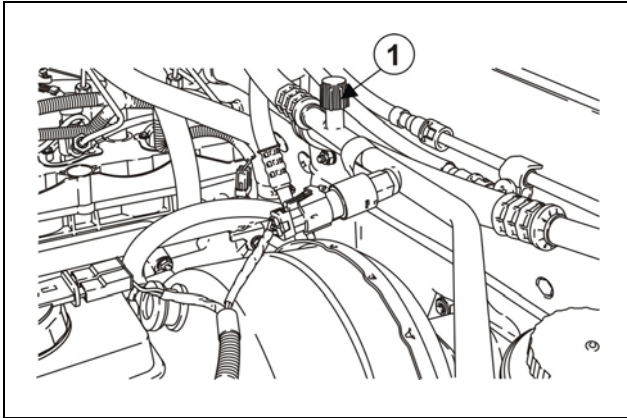
3. Conecte o equipamento de serviço do ar-condicionado para drenar o sistema do ar-condicionado conforme o procedimento a seguir:
  - a. Instale a mangueira de serviço na conexão de baixa pressão (1).
  - b. Drene o sistema do ar-condicionado de acordo com as instruções de serviço do equipamento utilizado. Determine a quantidade de lubrificante succionado desde o compressor no separador de fluido no equipamento de serviço.

**Atenção:**

caso os componentes do ar-condicionado tenham que ser substituídos, abra imediatamente o sistema do ar-condicionado após o dreno, pois os resíduos do fluido refrigerante podem ocasionar um aumento excessivo de pressão.

4. Remova a mangueira (1) de serviço da conexão de baixa pressão.





5. Instale a tampa de proteção da conexão (1) de serviço da mangueira da linha de baixa pressão, rosqueando-a manualmente.

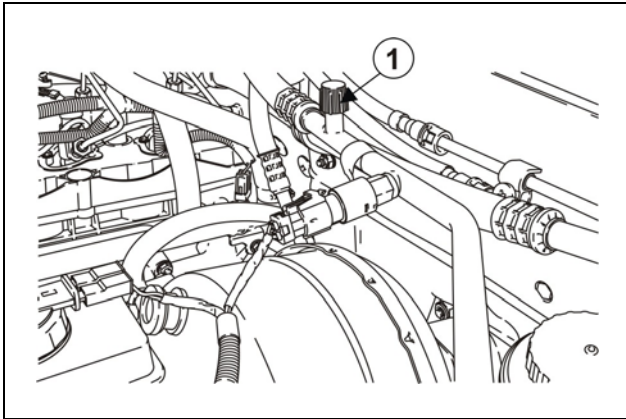


**Atenção:**

feche o sistema aberto do ar-condicionado, através dos tampões de transporte, após ter removido as peças que foram substituídas.

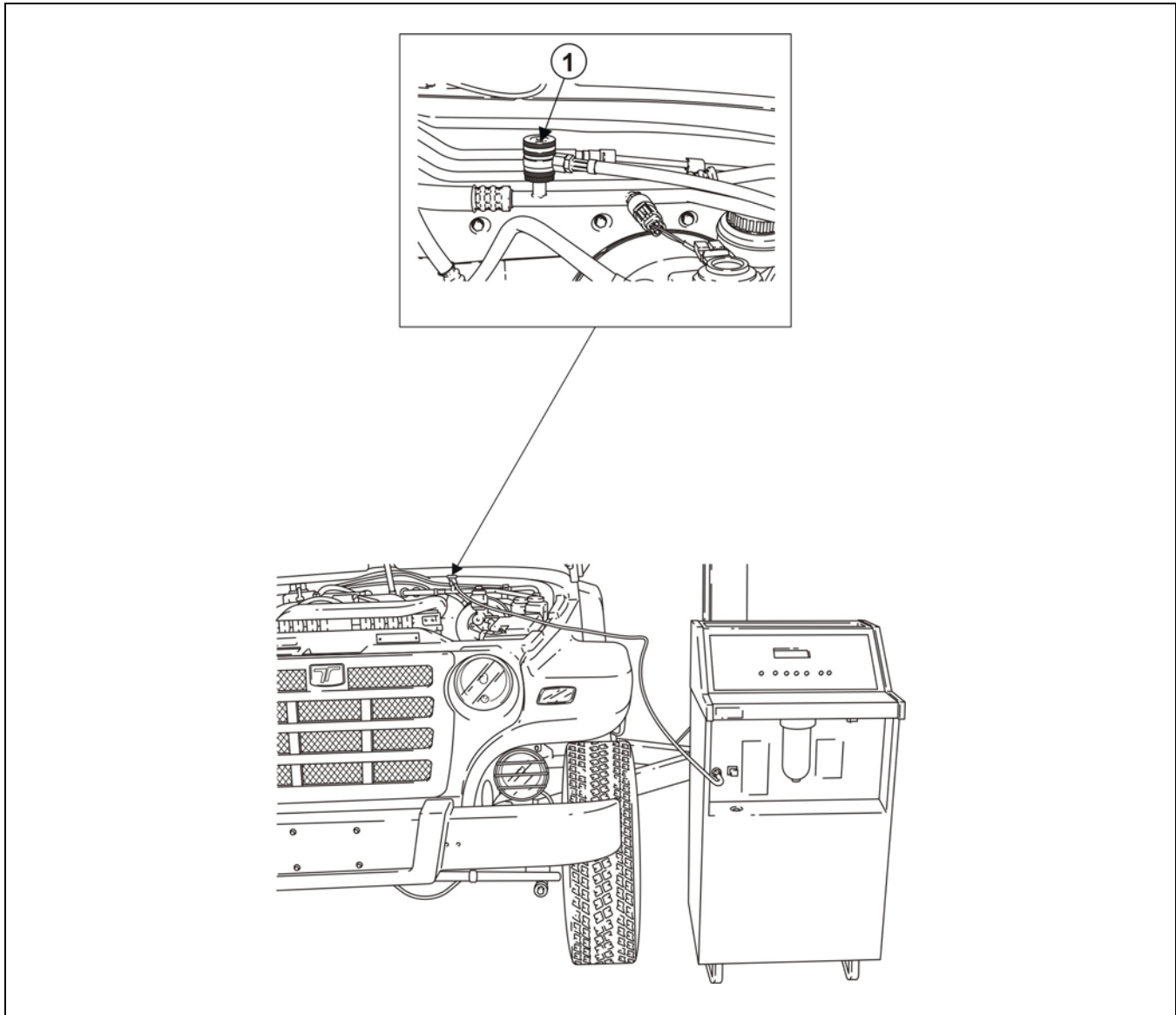
## SISTEMA DO AR-CONDICIONADO – EVACUAR E ABASTECER

### Evacuar



1. Remova a tampa de proteção da conexão (1) de serviço (tipo engate rápido) da mangueira da linha de baixa pressão, desrosqueando-a.

2. Conecte o equipamento de serviço do ar-condicionado para evacuar o sistema do ar-condicionado conforme o procedimento a seguir:
  - a. Instale a mangueira de serviço na conexão de baixa pressão (1).
  - b. Evacue o sistema do ar-condicionado de acordo com as instruções de serviço do equipamento utilizado.
  - c. Introduza uma quantidade de lubrificante novo para o compressor dentro do sistema de ar-condicionado, igual à quantidade succionada na operação de dreno, utilizando o equipamento.





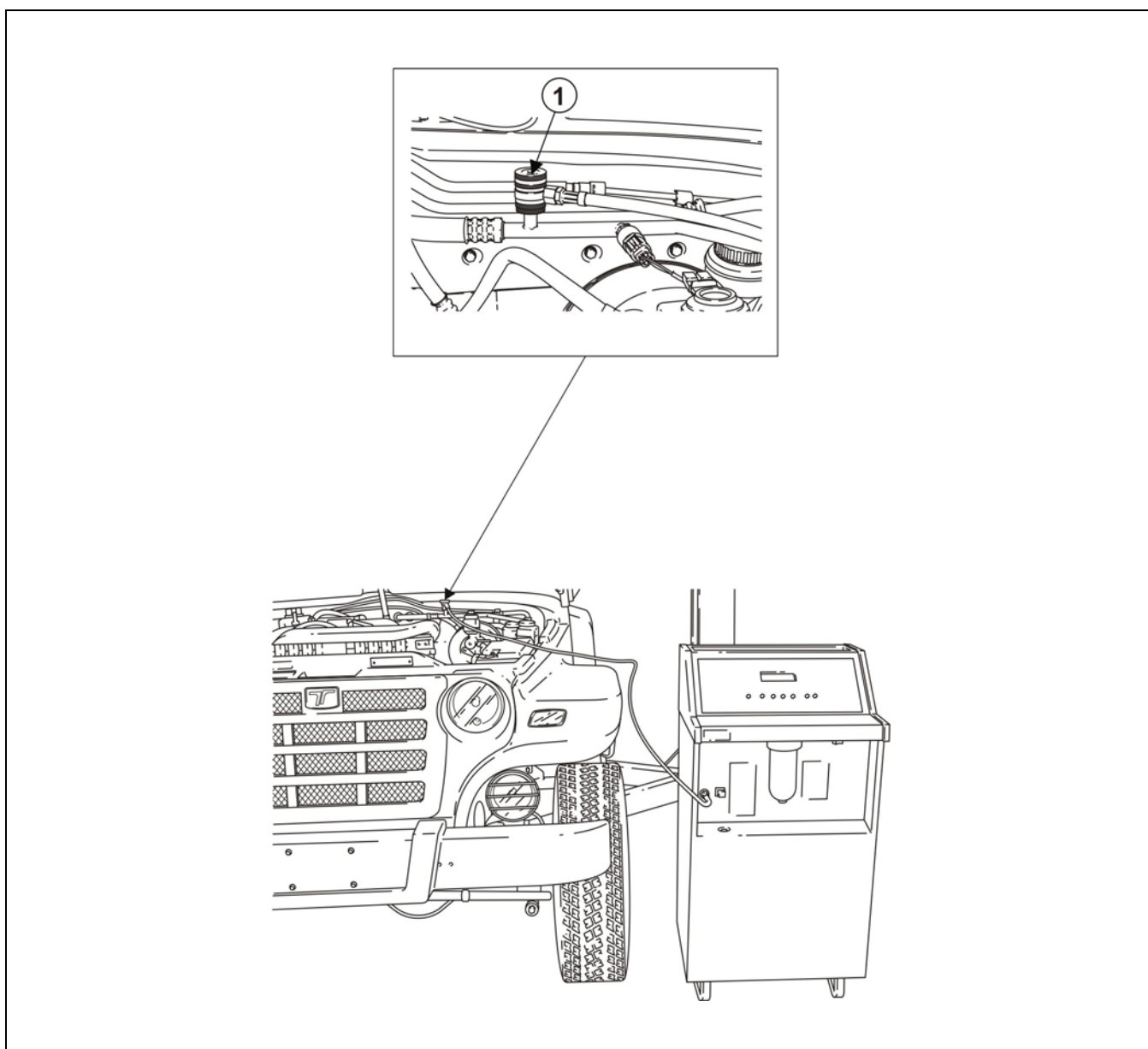
## Abastecer

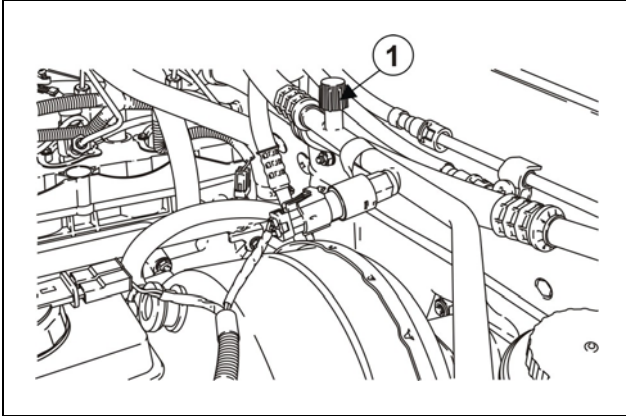
1. Com a mangueira (1) do equipamento de serviço conectada na respectiva linha de baixa pressão, abasteça o sistema do ar-condicionado conforme o procedimento a seguir:
  - a. Abasteça o sistema do ar-condicionado com a carga especificada de fluido refrigerante R-134a com  $\pm 10$  g.

**Atenção:**

observe as instruções de operações do equipamento de serviço do ar-condicionado.

2. Remova a mangueira (1) de serviço da conexão de baixa pressão.



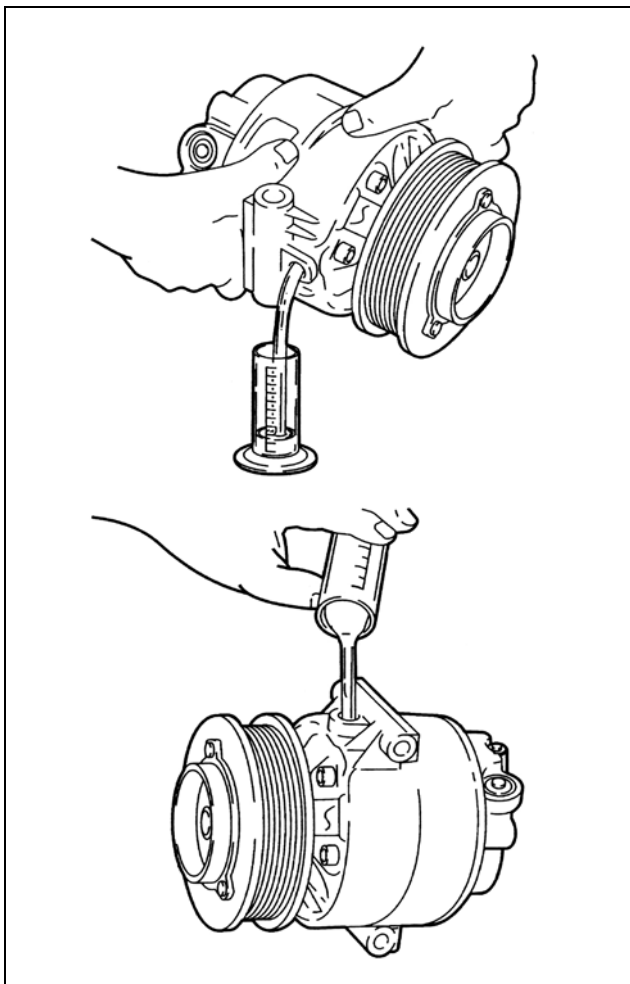


3. Instale a tampa de proteção da conexão (1) de serviço da mangueira da linha de baixa pressão, rosqueando-as, manualmente.

4. Inspeccione e verifique o circuito do fluido refrigerante quanto a vazamentos. Para informações adicionais, **CONSULTE** – “[Teste Final de Vazamento no Sistema do Ar-condicionado](#)”, nesta seção.
5. Efetue a operação e verifique os testes de desempenho do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** os [Procedimentos de Verificação – “Teste Funcional do Sistema do Ar-condicionado”](#) e [“Verificação do Funcionamento do Sistema do Ar-condicionado”](#), nesta seção.

## LUBRIFICANTE DO COMPRESSOR

### Enchimento



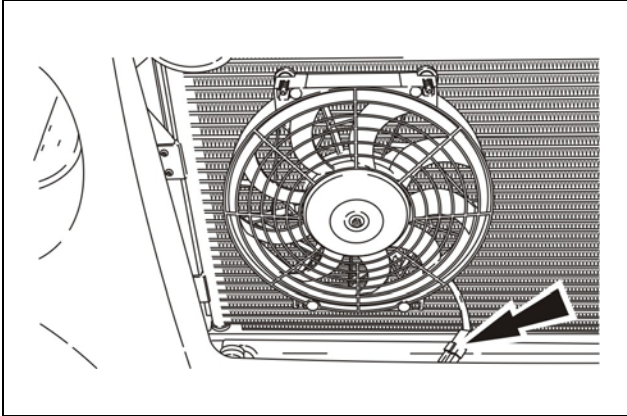
1. Remova o bujão de dreno do compressor já removido e esvazie o lubrificante contido no compressor dentro do cilindro de medição (bureta).
2. Meça e anote a quantidade de lubrificante que foi drenado.
3. Esvazie o lubrificante contido no novo compressor dentro de um recipiente limpo.
4. Encha o novo compressor com a mesma quantidade de lubrificante que foi drenado do compressor, utilizando novo lubrificante de refrigeração para o lubrificante do compressor e a quantidade total de enchimento. Para informações adicionais, **CONSULTE** "Especificações Gerais", nesta seção.
5. Instale o bujão de dreno do compressor. Aperte o bujão do dreno do compressor com o torque de 18 Nm (13 lbf.pé).

## VENTILADOR DO CONDENSADOR DO AR-CONDICIONADO

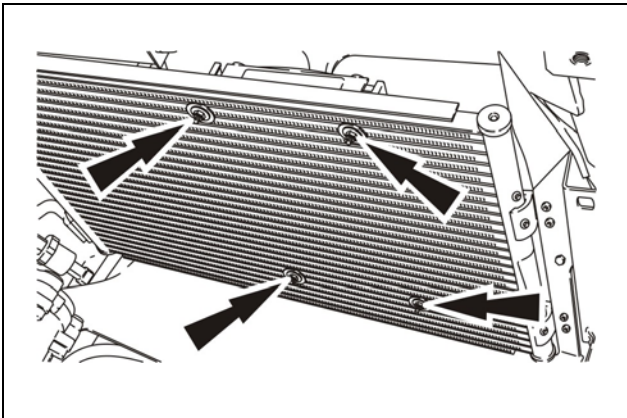
### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

#### Remoção

1. Remova o radiador de água. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção “303-03” – Arrefecimento do Motor.

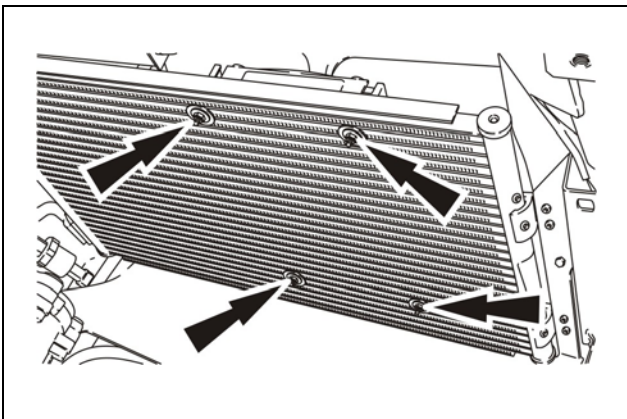


2. Desconecte o conector elétrico do ventilador do condensador.

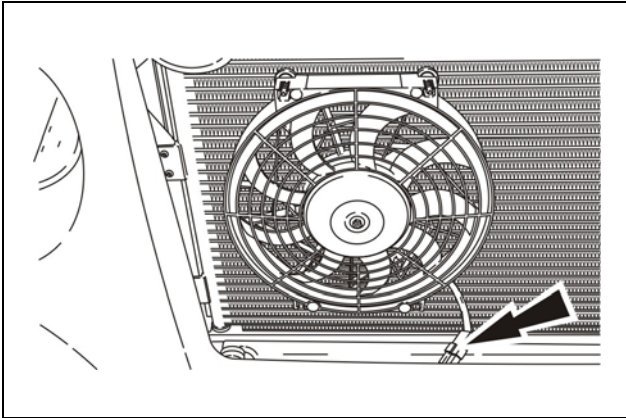


3. Remova os parafusos de fixação do ventilador no condensador do ar-condicionado e remova o ventilador.

#### Instalação



1. Instale o ventilador do condensador do ar-condicionado e os parafusos de fixação. Aperte os parafusos do ventilador com o torque de 2 Nm (18 lb.pol.).



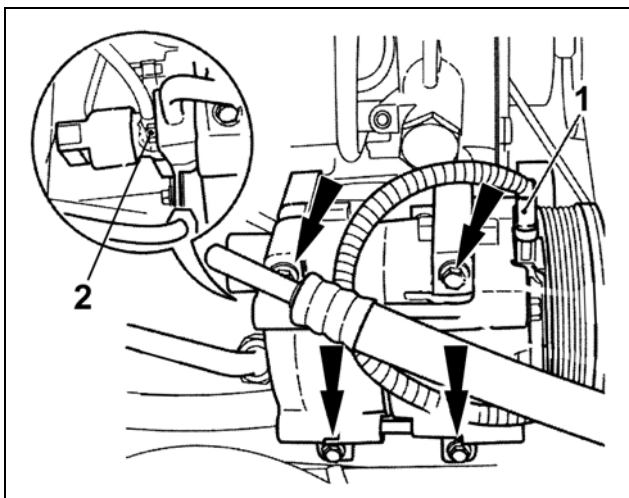
2. Conecte o conector elétrico do ventilador do condensador.
3. Instale o radiador de água. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção “303-03” – [Arrefecimento do Motor](#).
4. Verifique o funcionamento do ventilador do condensador do ar-condicionado.

## COMPRESSOR DO AR-CONDICIONADO

### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

#### Remoção

1. Abra o capuz.
2. Remova o filtro de ar do motor. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção “303-12” – [Distribuição e Filtragem do Ar de Admissão](#).
3. Drene o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – [Sistema do Ar-condicionado – Drenar](#), nesta seção.
4. Remova a correia de acionamento dos acessórios. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção “303-03” – [Arrefecimento do Motor](#).



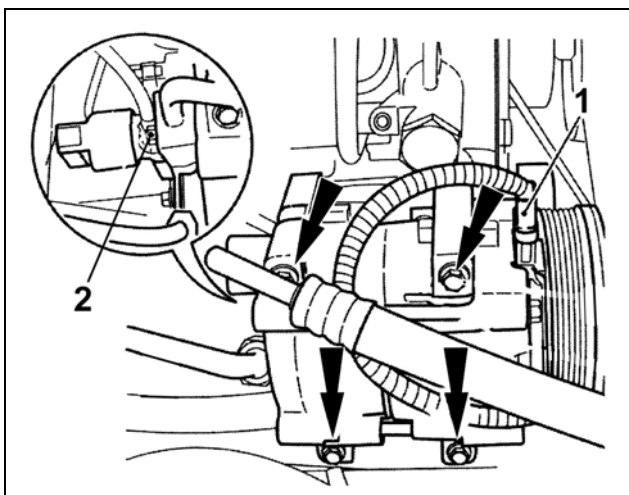
5. Desconecte o conector do chicote elétrico (1) do compressor do ar-condicionado.
6. Remova a conexão dos tubos das mangueiras de alta e baixa pressão do ar-condicionado, removendo o parafuso (2).
7. Remova os parafusos de fixação do compressor.
8. Remova o compressor de seu alojamento.

#### Instalação



**Atenção:**

no momento da montagem é necessário instalar (alojar) os parafusos inferiores de fixação no corpo do compressor.



1. Instale o compressor de seu alojamento.
2. Instale os parafusos de fixação do compressor. Aperte os parafusos do compressor com o torque de 25 Nm (18 lbf.pé).
3. Instale o parafuso (2) de fixação da conexão dos tubos das mangueiras de alta e baixa pressão do ar-condicionado. Aperte o parafuso da conexão com o torque de 20 Nm (15 lbf.pé).
4. Conecte o conector do chicote elétrico (1) do compressor do ar-condicionado.



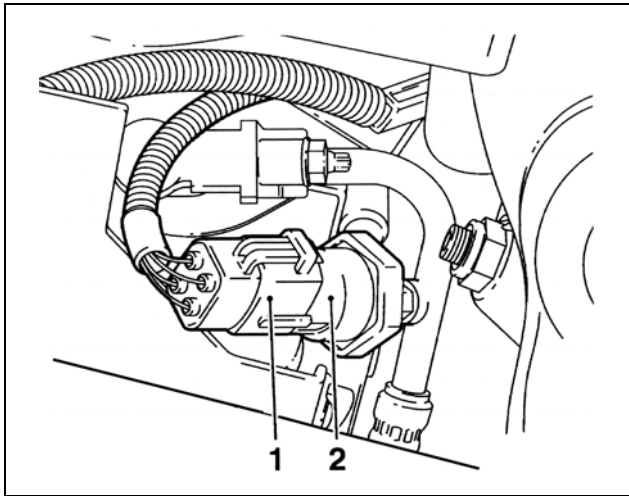
5. Instale a correia de acionamento dos acessórios. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção **“303-03” – Arrefecimento do Motor**.
6. Abasteça o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – **Sistema do Ar-condicionado – Evacuar e Abastecer**, nesta a seção.
7. Instale o filtro de ar do motor. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção **“303-12” – Distribuição e Filtragem do Ar de Admissão**.
8. Verifique o funcionamento do sistema do ar-condicionado.
9. Feche o capuz.

## INTERRUPTOR DE ALTA PRESSÃO

### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

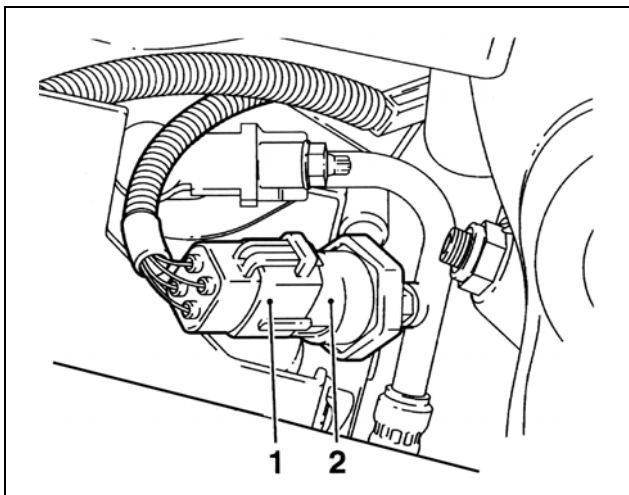
#### Remoção

1. Estacione o veículo sobre um elevador. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção "100-02" – Utilização do Macaco e Levantamento.
2. Drene o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Drenar, nesta a seção.
3. Eleve o veículo.



4. Sob o veículo desconecte o conector elétrico (1) do interruptor de alta pressão.
5. Remova o interruptor (2) de alta pressão.

#### Instalação



1. Instale o novo interruptor de alta pressão (2), com novo anel de vedação, lubrificando-o com o próprio óleo de refrigeração.
2. Conecte o conector elétrico (1) do interruptor de alta pressão.

3. Abaixar o veículo.
4. Abasteça o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Evacuar e Abastecer, nesta a seção.
5. Verifique o funcionamento do sistema do ar-condicionado.

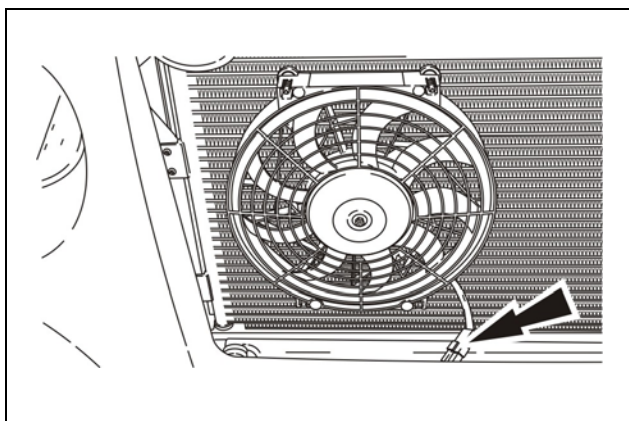


## CONDENSADOR

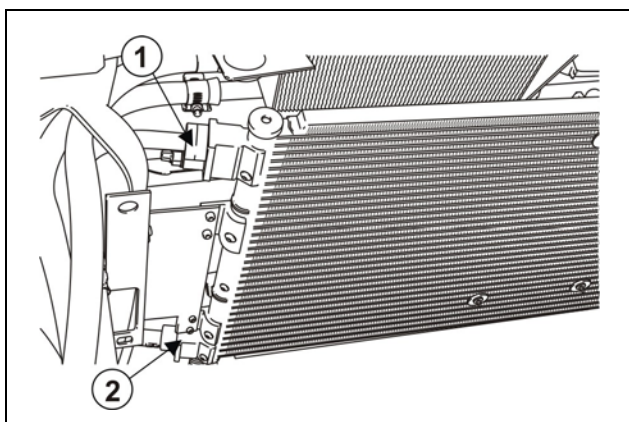
### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

#### Remoção

1. Drene o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Drenar, nesta a seção.
2. Remova o radiador de água. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção “303-03” – Arrefecimento do Motor.



3. Desconecte o conector elétrico do ventilador do condensador.

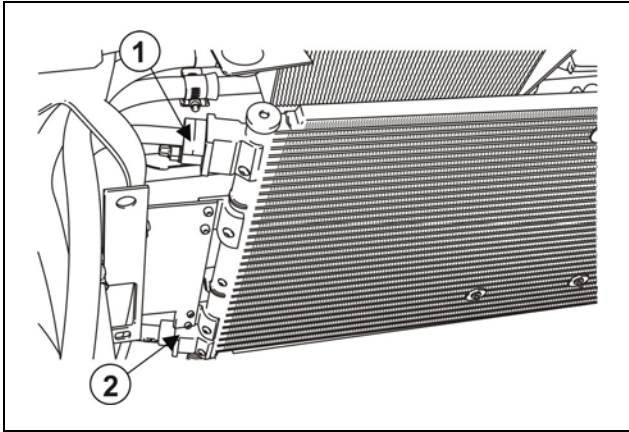


4. Remova a conexão da mangueira da linha de alta pressão superior (1), junto a união com o condensador, removendo a porca de fixação.
5. Remova a conexão da mangueira da linha de alta pressão inferior (2), junto a união com condensador, removendo a porca de fixação.

6. Remova o condensador de seu alojamento junto com os suportes laterais e defletores de ar.

## Instalação

1. Posicione o condensador em seu alojamento junto com os suportes laterais e defletores de ar.



2. Conecte a conexão (2) da mangueira da linha de alta pressão inferior, utilizando um novo anel de vedação, lubrificando-o com o próprio óleo de refrigeração e, aperte a porca de fixação da conexão com o torque de 20 Nm (15 lbf.pé).
3. Conecte a conexão (1) da mangueira da linha de alta pressão superior, utilizando um novo anel de vedação, lubrificando-o com o próprio óleo de refrigeração e, aperte a porca de fixação da conexão com o torque de 20 Nm (15 lbf.pé).

 **Atenção:**

a quantidade de óleo lubrificante removido do condensador pela ocasião de sua remoção deve ser resposta e, essa reposição é feita na operação de abastecimento do sistema no final dos trabalhos.

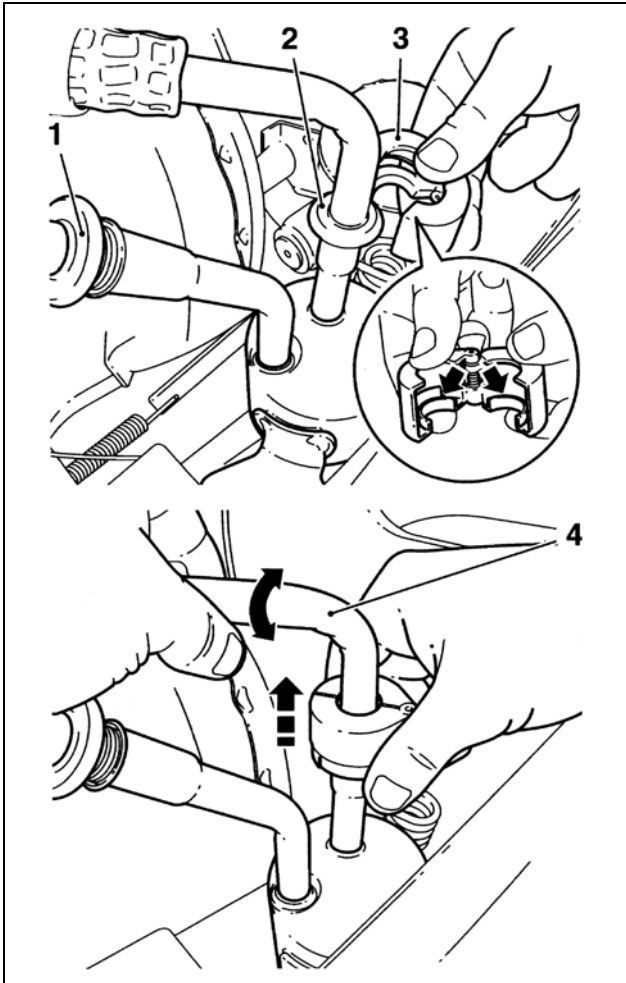
4. Abasteça o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Evacuar e Abastecer, nesta a seção.
5. Verifique o funcionamento do sistema do ar-condicionado.

## FILTRO SECADOR

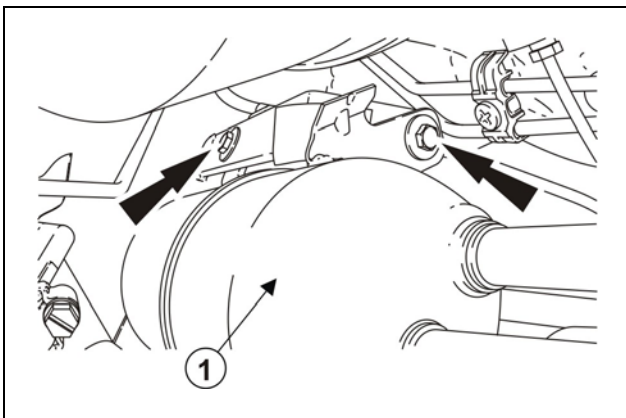
### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

#### Remoção

1. Drene o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Drenar, nesta a seção.

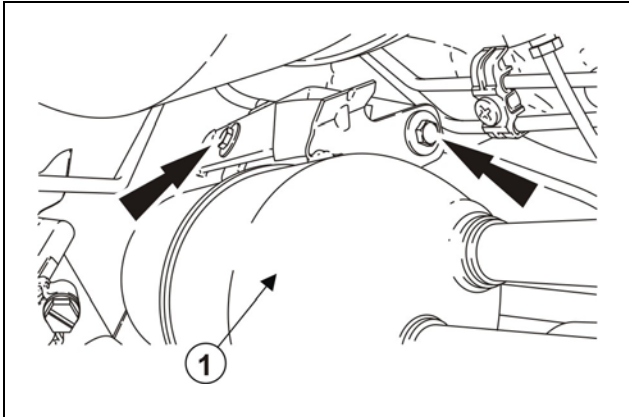


2. Remova as conexões (1 e 2) das mangueiras das linhas de baixa pressão do filtro secador, conforme a seguir:
  - a. Instale a ferramenta especial (extrator) (3) com o diâmetro de 5/8" (preto) em qualquer uma das mangueiras, de modo que as abas de destravamento (setas) da ferramenta especial fiquem voltadas para o lado da trava da conexão.
  - b. Para desfazer a conexão, feche e segure bem firme os dois semi-círculos da ferramenta e, ao mesmo tempo, pressione-a no sentido da seta e puxe o tubo (4) da mangueira, fazendo movimentos semi-circulares. Repita as mesmas operações acima na conexão da outra mangueira.

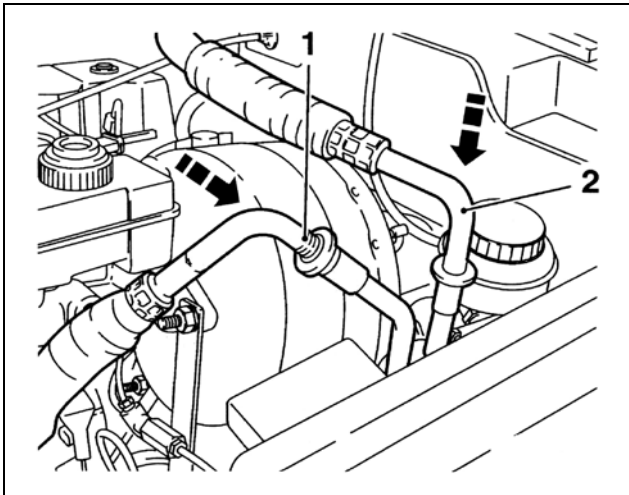


3. Remova o filtro secador (1), removendo os parafusos de fixação do suporte do filtro.

## Instalação



1. Instale o filtro secador (1), instalando os parafusos de fixação do suporte do filtro. Aperte os parafusos do suporte do filtro com o torque de 10 Nm (88 lb.pol.).



2. Instale as conexões (1 e 2) das mangueiras das linhas de baixa pressão, pressionando-as, manualmente, até ouvir um clique de travamento.

### Atenção:

- Utilize novos anéis de vedação, lubrificando-os com o próprio óleo de refrigeração.
- A quantidade de óleo lubrificante removida do filtro secador pela ocasião dos trabalhos deve ser resposta e, essa reposição é feita na próxima operação (abastecimento do sistema).

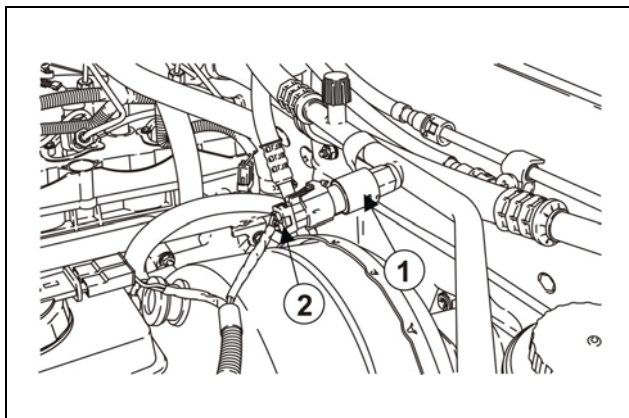
3. Abasteça o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – [Sistema do Ar-condicionado – Evacuar e Abastecer](#), nesta a seção.

## INTERRUPTOR DE BAIXA PRESSÃO

### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

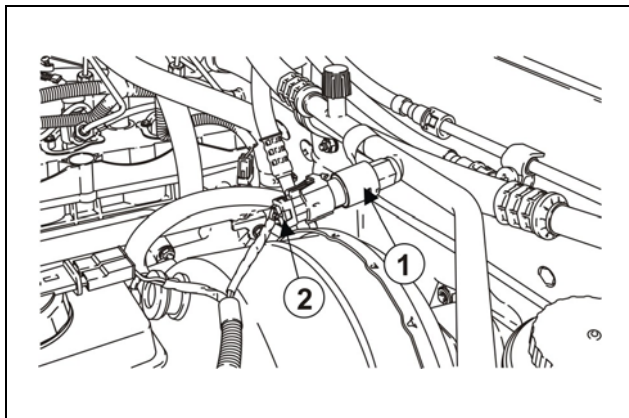
#### Remoção

1. Abra o capuz.
2. Drene o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Drenar, nesta a seção.



3. Desconecte o conector do chicote elétrico (2) do interruptor de baixa pressão.
4. Remova o interruptor de baixa pressão (1).

#### Instalação



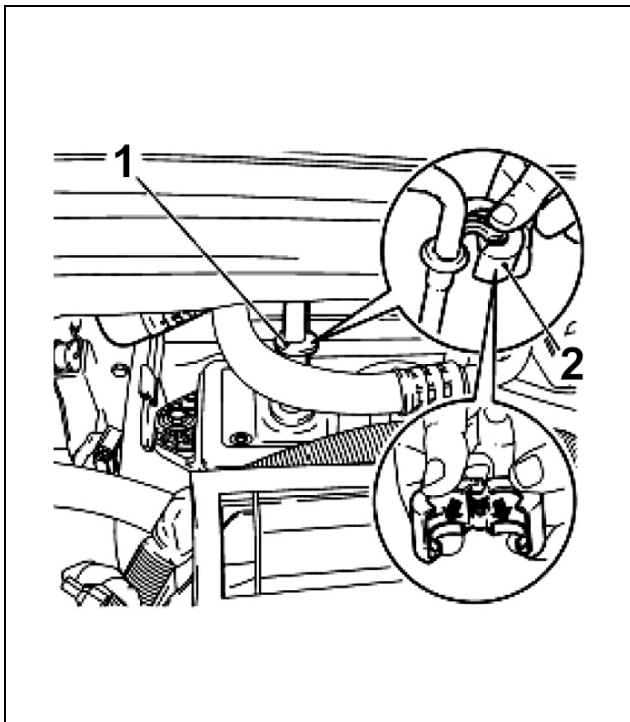
1. Instale o interruptor de baixa pressão (1).
2. Conecte o conector do chicote elétrico (2) do interruptor de baixa pressão.
3. Abasteça o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Evacuar e Abastecer, nesta seção.
4. Verifique o funcionamento do ar-condicionado.
5. Feche o capuz.

## VÁLVULA DE EXPANSÃO DO EVAPORADOR

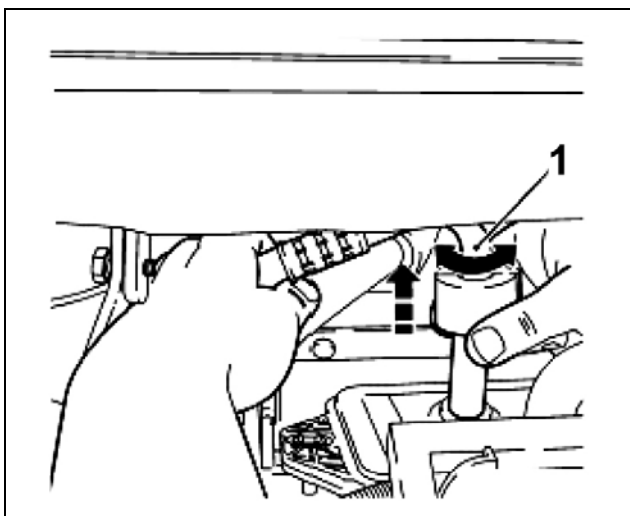
### REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

#### Remoção

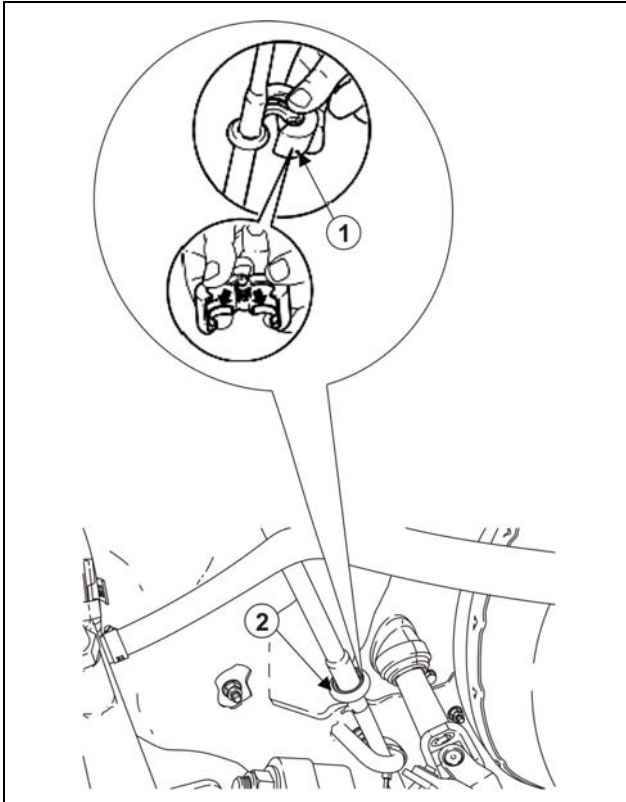
1. Abra o capuz.
2. Drene o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – Sistema do Ar-condicionado – Drenar, nesta a seção.
3. Remova o painel de instrumentos. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção “501-12” – Painel de Instrumentos e Console.



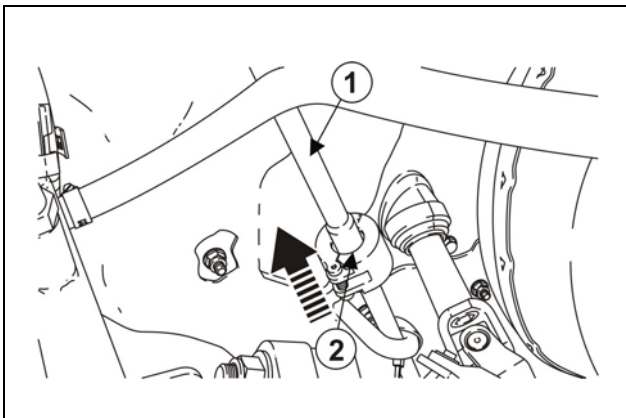
4. Desconecte a conexão (1) da mangueira da linha de alta pressão no evaporador.
5. Instale a ferramenta especial (extrator) (2) com o diâmetro de 5/8” (preto) na mangueira de modo que as abas de travamento (setas) da ferramenta especial (fiquem voltadas para o lado da trava da conexão).



6. Para desfazer a conexão, feche e segure bem firme os dois semicírculos da ferramenta e, ao mesmo tempo, pressione-a no sentido da (seta) e puxe o tubo (1) da mangueira, fazendo movimentos semicirculares.

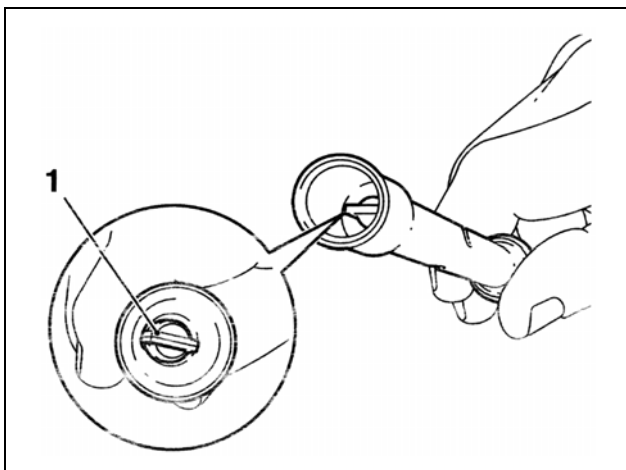


7. Desconecte a conexão (2) da mangueira da linha de alta pressão da válvula de expansão.
8. Instale a ferramenta especial (extrator) (1) como diâmetro de 1/2" (azul) na mangueira de modo que as abas de destravamento (setas) da ferramenta fiquem voltadas para o lado da trava da conexão.



9. Para desfazer a conexão, feche e segure bem firme os dois semicirculares da ferramenta especial (extrator) (2) e, ao mesmo tempo, pressione-a no sentido da seta e puxe o tubo (1) da mangueira, fazendo movimentos semicirculares.

10. Remova a mangueira da linha de alta pressão com a válvula de expansão de seu alojamento pela região do compartimento do motor.



#### Inspecione:

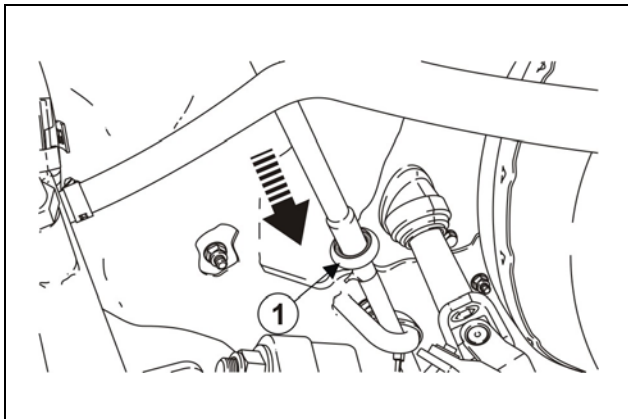
- No caso de reutilização da mesma mangueira da linha de alta pressão com válvula de expansão, verifique a extremidade da válvula de expansão (1) dentro do tubo da mangueira se está na posição correta como mostra na figura da ilustração ao lado.
- Caso a válvula de expansão não estiver conforme está indicado na ilustração, estando deslocada para dentro do tubo ou mesmo nem aparecendo é necessário substituir a mangueira.

## Instalação

1. Limpe as regiões de conexões da mangueira da linha de alta pressão.
2. Instale a mangueira da linha de alta pressão com válvula de expansão em seu alojamento pela região do compartimento do motor, posicionando-a corretamente, sem atritar com os demais componentes ou apresentar curvas acentuadas.

### Nota:

cuide para que o ilhó (passamuro) de passagem da respectiva mangueira, junto ao painel divisório frontal da carroçaria, fiquem bem encaixados, proporcionando uma correta vedação.

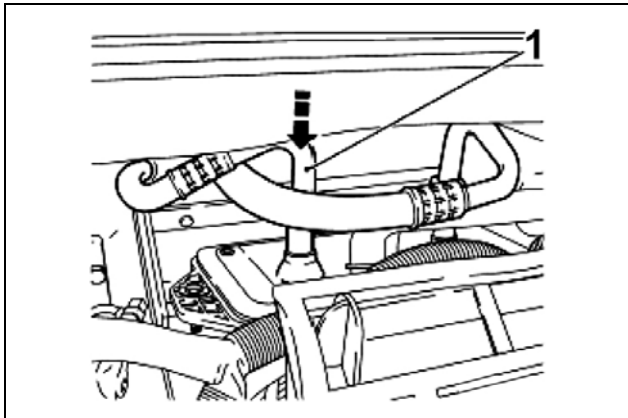


3. Conecte a conexão (1) da mangueira da linha de alta pressão, pressionando-o manualmente, até ouvir um clique de travamento.



### Atenção:

utilize novo anel de vedação, lubrificando-o como próprio óleo de refrigeração.



4. Conecte a conexão (1) da mangueira da linha de alta pressão no evaporador, pressionando-a manualmente até ouvir um clique de travamento.



### Atenção:

- Utilize novo anel de vedação, lubrificando-o com o próprio óleo de refrigeração.
- A quantidade de óleo removido da mangueira da linha de alta pressão pela ocasião de sua remoção deve ser repostado e, esta reposição é feita na operação de abastecimento do sistema final dos trabalhos.

5. Abasteça o sistema do ar-condicionado. Para informações adicionais, **CONSULTE** – [Sistema do Ar-condicionado – Evacuar e Abastecer](#), nesta seção.
6. Instale o painel de instrumentos. Para informações adicionais, **CONSULTE** a seção **“501-12” – Painel de Instrumentos e Console**.
7. Verifique o funcionamento do sistema do ar-condicionado, se não há vazamentos pelas conexões.



## ESPECIFICAÇÕES

### Especificações Gerais

Item	Especificação
<b>Compressor do ar-condicionado</b>	
Compressor do ar-condicionado	FS-10 placa oscilante, 5 êmbolos de dupla atuação
Deslocamento do compressor do ar-condicionado	170 cc (10,4 pol. cv)
Rotação do compressor do ar-condicionado	Sentido horário
Distância entre a polia e a placa da embreagem	0,35 - 0,85 mm (0,014 - 0,033 pol.)
<b>Lubrificante da mangueira do líquido de arrefecimento</b>	
Merpol	ESSE-M99B 144-B
<b>Lubrificante de refrigeração</b>	
Óleo refrigerante PAG (para R-134a) F7 AZ-19589-DA (YN-12-C)	WSH-M1C231-B
Capacidade	Evaporador = 20 ml Condensador = 20 ml Filtro secador = 60 ml Linhas refrigerante = 60 ml Compressor = (O compressor já vem abastecido com óleo)
<b>Refrigerante</b>	
R-134a YN-19	WSH-M17B 19-B
Capacidade	-

### Especificações de Torque

Descrição	Nm	lbf.pé	lb.pol.
Parafusos de fixação do ventilador do condensador do ar-condicionado	2	-	18
Parafusos de fixação do compressor do ar-condicionado	25	18	-
Parafuso de fixação da conexão dos tubos das mangueiras de alta e baixa pressão no compressor	20	15	-
Porcas de fixação das conexões das mangueiras de alta pressão no condensador	20	15	-
Parafusos de fixação do suporte do filtro secador	10	-	88
Bujão do dreno do compressor do ar-condicionado	18	13	-