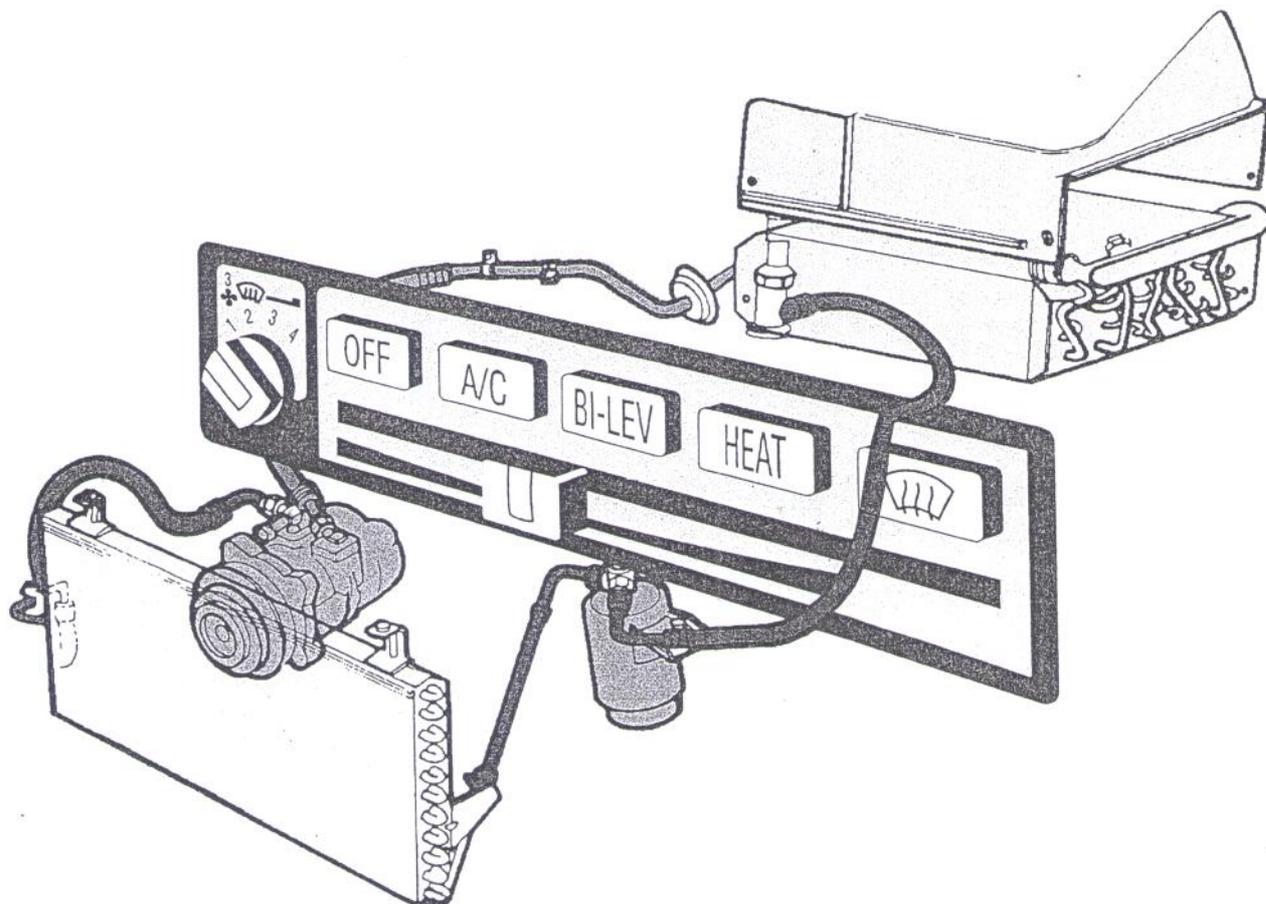


Climatizador

Santana - Quantum ► 92
Família BX





Índice

- O circuito do gás refrigerante 02
- Componentes do circuito de refrigeração 04
- Componentes elétricos 11
- Circuito pneumático 25
- Caixa de ventilação 33
- Distribuição do ar pelos difusores 36
- Fixação e acionamento do compressor 40

Esta apostila destina-se aos encarregados da manutenção do sistema climatizador dos veículos Volkswagen.

Nela você encontrará informações sobre as características técnicas, funcionamento e diagnóstico dos diversos componentes do climatizador.

Para um bom aproveitamento, é importante a leitura atenta e completa de todo o conteúdo desta apostila.



Treinamento - Assistência Técnica

Consulte rotineiramente o Manual de Reparações, o livreto Com Exatidão e os Boletins Técnicos, antes de efetuar a manutenção/reparos nos veículos Volkswagen.

O circuito do gás refrigerante

O circuito do refrigerante divide-se em duas partes:

Circuito de alta pressão

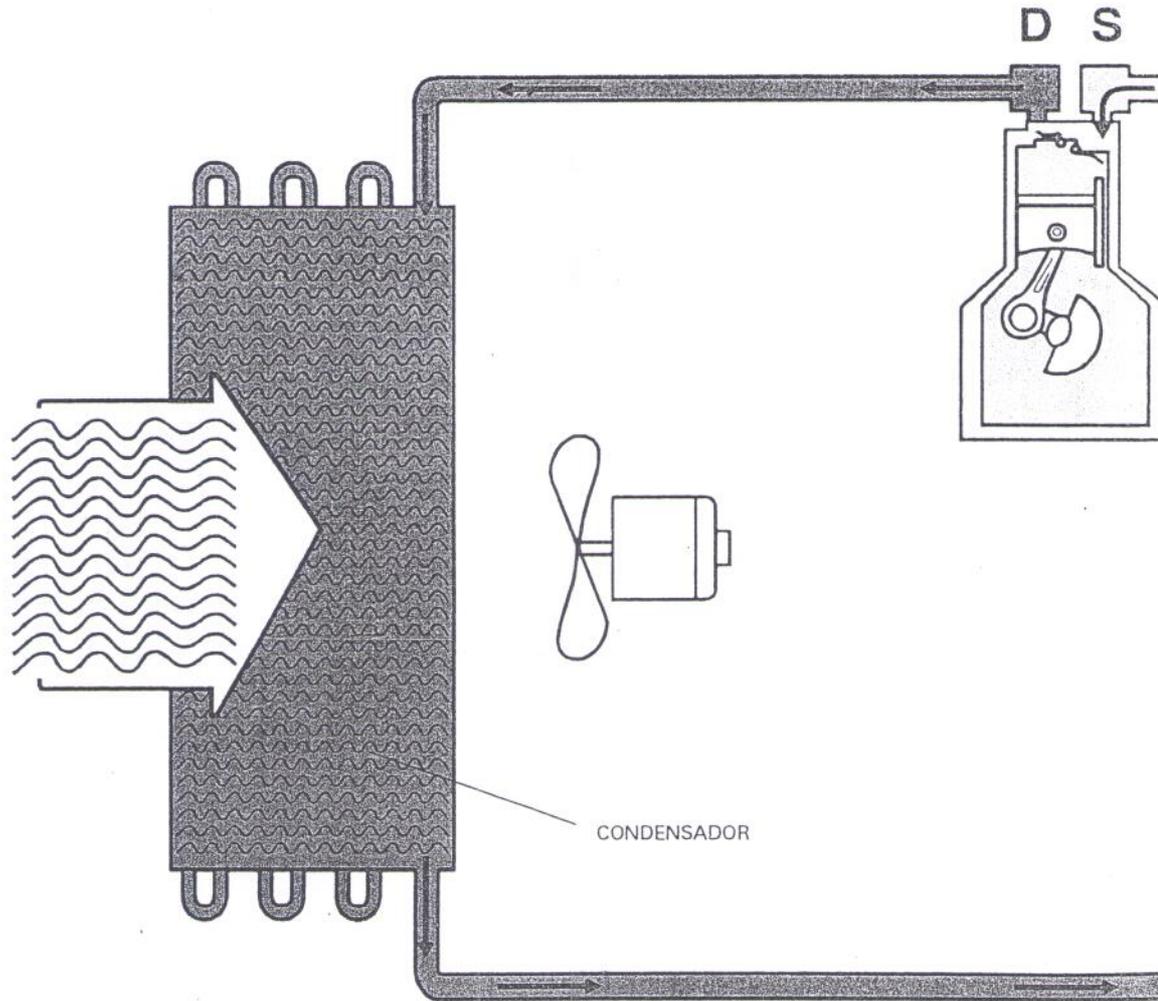


Circuito de baixa pressão



A legenda abaixo mostra a pressão e o estado físico do R-12, em cada componente do circuito.

- Gás sob alta pressão
- Líquido sob alta pressão
- Líquido sob baixa pressão
- Gás sob baixa pressão
- Gás sensível à variação de temperatura
- Fluxo de calor



A ilustração acima mostra o sistema do Climatizador.

O ciclo de refrigeração divide-se em 5 etapas:

1. Comprimir o R-12

O gás refrigerante R-12, entra no compressor pela válvula de sucção, com baixa pressão, vindo do evaporador.

O refrigerante comprimido, sai pela válvula de descarga com pressão e temperatura altas ($\pm 200 \text{ PSI}/70^\circ\text{C}$).

2. Remoção do calor

O refrigerante, quente e com pressão alta, entra no condensador.

O calor do R-12 que flui pelo condensador é absorvido pelo ar mais "frio", que atravessa as aletas e tubos do condensador.

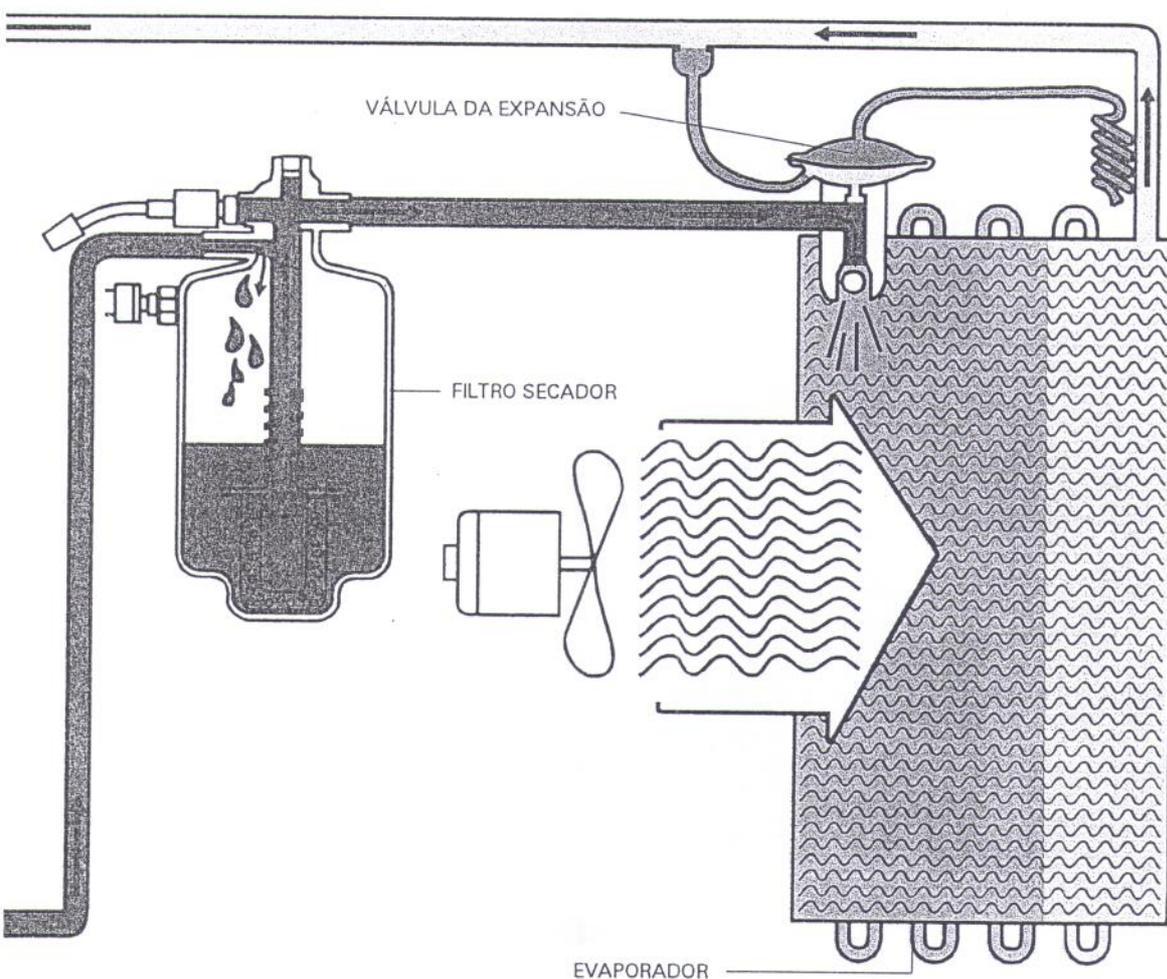
Perdendo o seu calor, o refrigerante muda de estado gasoso para líquido, permanecendo ainda quente.

3. Remoção da umidade e impurezas

O refrigerante líquido entra no filtro, onde são retidas as impurezas e absorvida a umidade, seguindo o fluxo pela mangueira até a válvula de expansão.

4. Expansão do refrigerante

Ao entrar na válvula de expansão, o refrigerante encontra um orifício calibrado. Como a pressão na entrada é muito alta, o refrigerante é dosado, saindo uma névoa com baixa pressão e, conseqüentemente baixa temperatura, transformando-se em estado líquido.



5. Absorção do calor

Assim que o refrigerante entra no evaporador, ele absorve o calor do ar. O refrigerante evapora através desse calor passando do estado líquido para gasoso, com baixa temperatura e pressão. Da saída do evaporador, o refrigerante retorna à válvula de sucção do compressor, reiniciando o ciclo já descrito. A temperatura e pressão do R-12 na saída do evaporador é de aproximadamente 3°C e 35 PSI, respectivamente.

- O circuito de alta pressão inicia-se na saída do compressor e termina na válvula de expansão. A partir desta válvula, começa o circuito de baixa pressão, que se estenderá até atingir o compressor.
- Nas páginas seguintes, encontra-se uma descrição completa sobre o funcionamento dos vários componentes do circuito de refrigeração.

Componentes do circuito de refrigeração

Compressor

É o componente responsável pela circulação do gás refrigerante no sistema, sua construção é do tipo "swash rotativo".

Neste tipo de compressor o movimento rotativo é transformado em um movimento retilíneo alternado

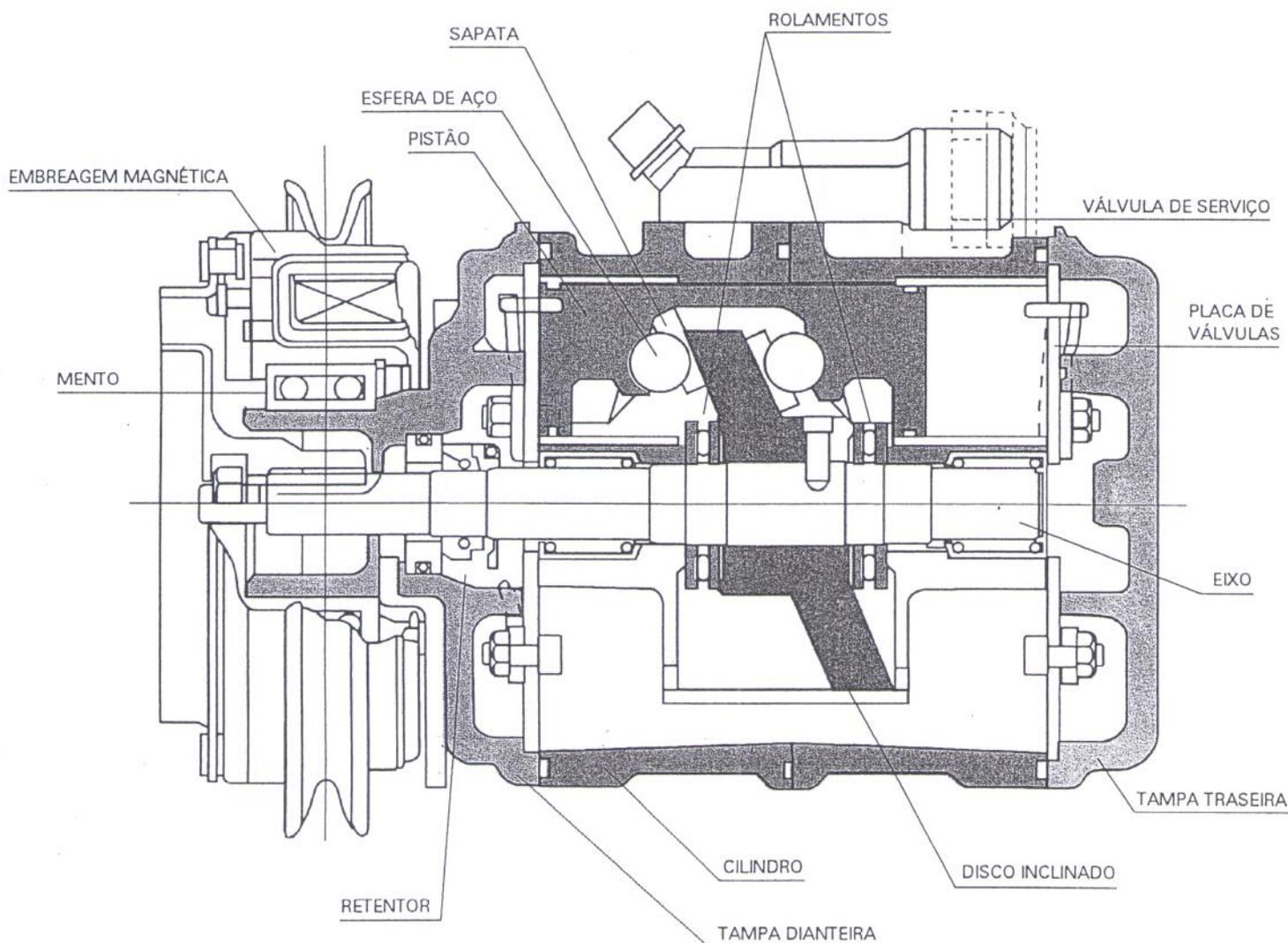
dos pistões, através do disco inclinado que é fixado ao eixo do compressor.

Este compressor possui três pistões, montados a cada 120° num disco inclinado.

O compressor está montado ao circuito do gás refrigerante. O gás refrigerante entra no compressor a uma pressão entre 10 e 50 PSI.

Depois de comprimido, o gás refrigerante é descarregado no circuito de alta pressão, a uma pressão entre 80 e 250 PSI.

COMPRESSOR COM EMBREAGEM MAGNÉTICA - TIPO: SWASH PLATE



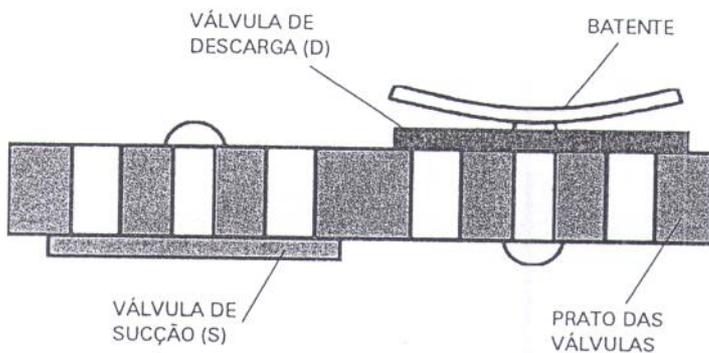
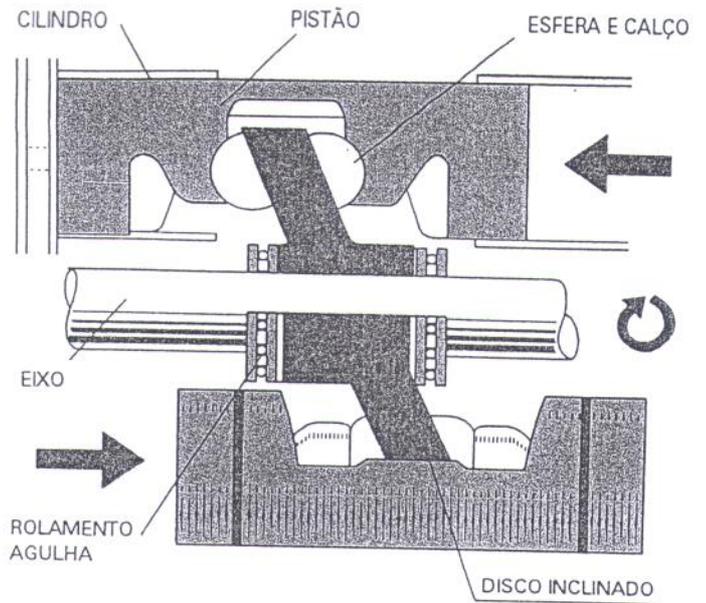
Obs.: Nesse tipo de compressor, em função de número maior de pistões (em relação ao antigo - York), as vibrações foram reduzidas, dispensando portanto, o uso de câmaras amortecedoras.

Mecanismo de compressão

A rotação do motor é transmitida ao eixo do compressor através da embreagem eletromagnética.

Essa rotação no eixo faz girar o disco inclinado, que por sua vez, desloca os pistões no sentido longitudinal.

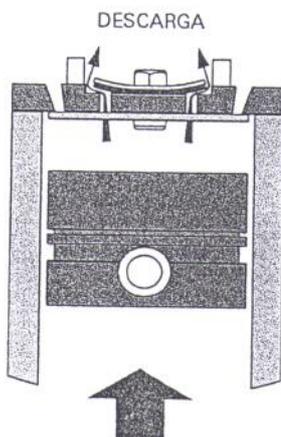
Ao mesmo tempo que o pistão de um lado está admitindo, do outro lado, está comprimindo o gás, aumentando a sua pressão. (Conforme figura ao lado).



Tempo de sucção

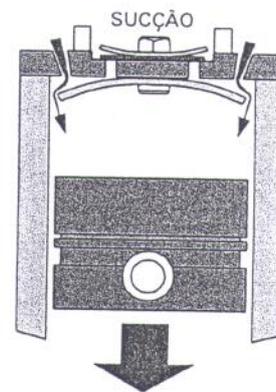
Enquanto o pistão se desloca para baixo, a válvula de descarga permanece fechada.

Ao mesmo tempo, a válvula de sucção abre-se devido a ação do pistão, permitindo a entrada do gás.



Funcionamento

Existem dois tipos de válvulas instaladas no prato. Uma é a de sucção, instalada na parte interna, outra de descarga, instalada na parte externa. Na parte externa existe também, o batente da válvula de descarga, que limita o curso da mesma.



Tempo de descarga

Enquanto o pistão estiver subindo, o gás é forçado a sair, através da válvula de descarga, sob alta pressão e temperatura.

Em função da alta pressão, a válvula de sucção permanece fechada.

Óleo lubrificante

Especificações do óleo utilizado

Atlantic Polar Oil 68 (peça nº N 052 816 00)

Como o óleo lubrificante geralmente entra em contato e mistura-se com o gás, torna-se necessário que o óleo usado seja preparado especialmente para esse fim. Assim, **o óleo especificado, deve ser sempre seguido** conforme recomendação do fabricante.

Embora a função do óleo seja de fundamental importância para o desempenho e a durabilidade do compressor, sua presença no sistema de refrigeração é indesejada. Uma fração do óleo acompanha o gás no sistema, "formando uma película nos tubos do condensador e evaporador", reduzindo a capacidade de transmissão de calor das duas unidades e,

Volume:

Sistema equipado com compressor Nippondenso 170 a 185 ml

Condensador

O condensador está localizado no painel frontal, entre a grade e o radiador do sistema de arrefecimento.

A função do condensador é dissipar o calor absorvido pelo gás no interior do veículo. Essa liberação de calor é provocada pelo aumento de pressão gerado pelo compressor, de forma que, ao atingir a proximidade da saída do condensador, o gás já terá mudado para o estado líquido.

Para garantir uma eficiência 30% superior, o condensador foi construído com um comprimento maior, aumentando assim, a sua área de troca de calor.

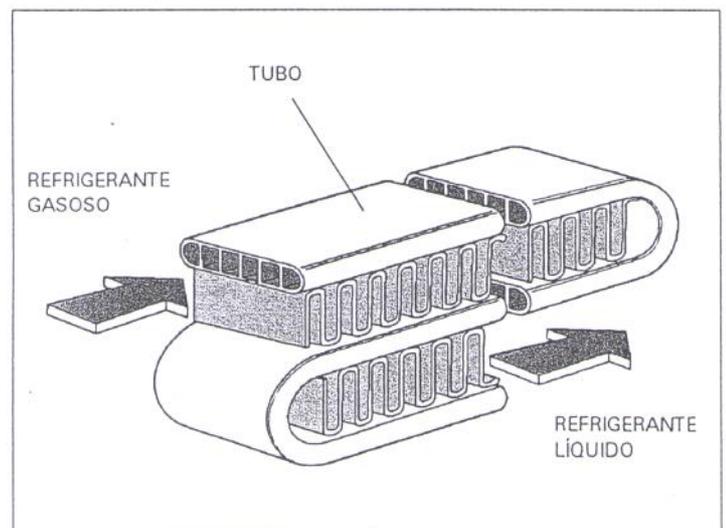
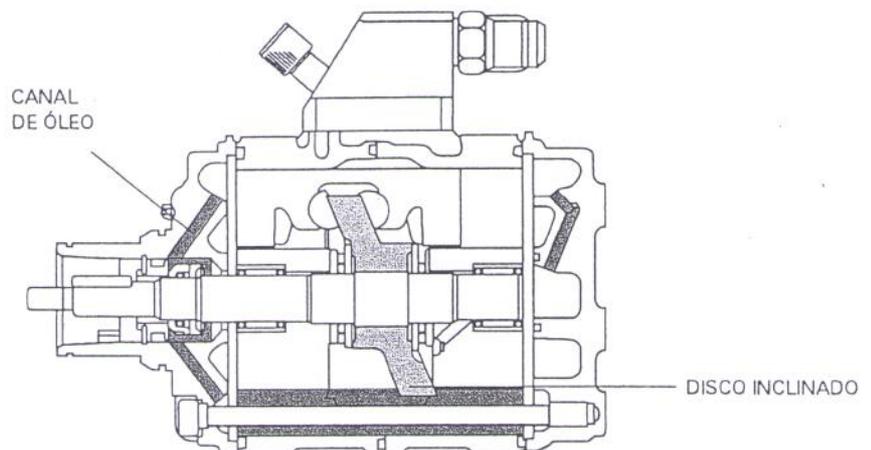
Para o perfeito funcionamento do climatizador e do sistema de arrefecimento, é importante que as aletas do condensador estejam limpas e alinhadas, permitindo assim, um perfeito fluxo de ar.

Consulte o Manual de Reparações, grupo 87, para os procedimentos de manutenção e reparo.

consequente, diminuição na eficiência e capacidade do sistema.

Contudo, esse problema se desfaz para os sistemas que utilizam o gás R-12, devido as suas características, que permite que os óleos se misturem sob todas as condições de operação, dessa forma mantém os tubos do condensador e evaporador "relativamente livres" das películas de óleo e dispensa a utilização de um cárter no compressor.

Obs.: Não transfira óleo de um recipiente para outro, pois o mesmo absorve umidade (umidade máxima 100 PPM) quando é exposto ao ar, sendo esse, um dos principais contaminantes. O óleo para refrigeração é acondicionado em recipientes herméticamente fechados. Não devendo ser exposto ao ar, por período maior do que o necessário para transferi-lo do recipiente para o compressor.



Filtro secador

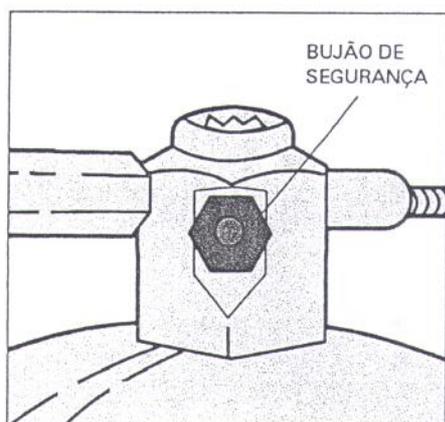
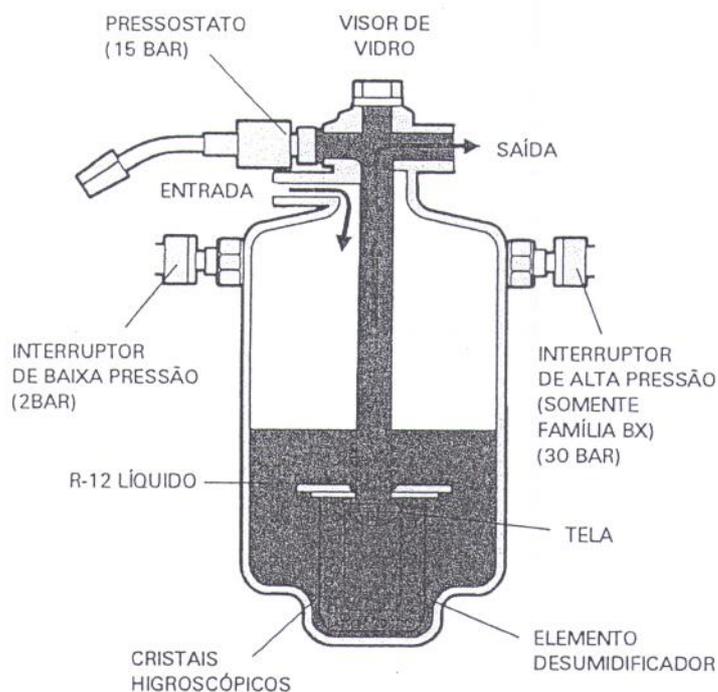
O filtro secador está fixado na longarina dianteira esquerda, junto ao painel frontal do veículo.

O filtro possui três funções:

- Reter impurezas sólidas
- Absorver umidade (água)
- Manter reserva de gás refrigerante no estado líquido.

Importante!

- Bolhas de cor amarelada, observadas através do visor de vidro, indicam umidade no sistema. (necessidade de substituição do filtro).
- Se o filtro estiver frio, significa que existe obstrução em algum ponto do sistema.



Reter impurezas sólidas

As impurezas sólidas decorrentes de desgaste dos componentes do compressor, bem como as rebarbas das roscas e conexões que por acaso se soltem durante a montagem, serão retidas pelo elemento filtrante.

Absorver umidade

O filtro possui também, no seu interior, cristais higroscópicos, ou seja, que absorvem água. Esses cristais retêm a umidade, evitando que a água venha a congelar quando em contato com as partes frias do sistema, bloqueando o fluxo do gás refrigerante.

Manter reserva de gás

Outra função do filtro é agir como reservatório de gás no estado líquido, garantindo assim, um fluxo contínuo, mesmo com a variação de rotação do motor.

O filtro possui uma válvula de segurança, na forma de um bujão, que se rompe no caso de sobrepressão do sistema, evitando danos em uma das mangueiras ou trocador de calor. Esse rompimento ocorrerá quando a temperatura do gás atingir entre 103 a 111°C que corresponde a uma pressão de 590 a 635 PSI.

Evaporador

O evaporador é um trocador de calor (radiador), e é nele que ocorre o resfriamento do ar.

Na entrada do evaporador, está localizada a válvula de expansão, que recebe o gás sob alta pressão e temperatura.

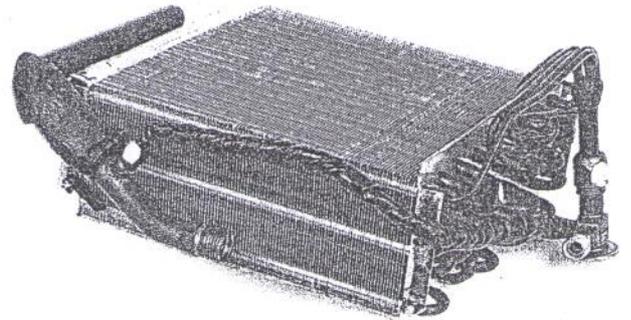
Em sua saída, está ligada à admissão do compressor, por intermédio da mangueira de baixa pressão.

Ao passar pela válvula de expansão, o gás sofre uma queda brusca de pressão e, conseqüentemente, de temperatura.

Em seguida, passa pelos dutos do evaporador, onde absorve o calor das aletas, passando então para o estado gasoso.

Importante!

As aletas devem ficar limpas e alinhadas. Ao remover o evaporador do Santana as mangueiras saem junto (desligar no compressor e no filtro secador). No caso da Família BX há a necessidade de remover a caixa de ar.



Escoamento do evaporador

Quando o ar se condensa em contato com as aletas do evaporador, produz certa quantidade de água que precisa ser conduzida para o exterior do veículo.

Nos veículos da Família Santana produzidos até 1992, há uma bandeja plástica, fixada no interior do veículo, que possui uma coifa de borracha responsável pelo

escoamento da água. Através dessa coifa passam também as mangueiras de alta e baixa pressão.

Nos veículos da Família Santana a partir de 1993, e Família BX, esta peça faz parte da caixa do ar que serve como bandeja para drenar a água, através de um tubo plástico.

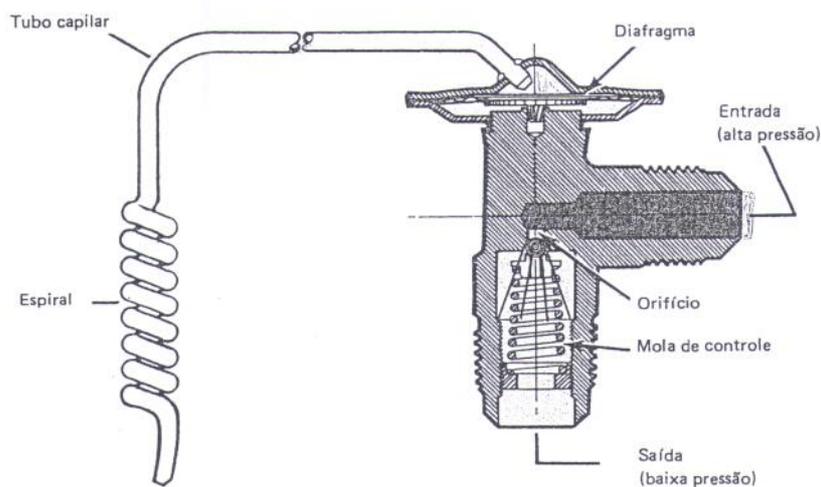
Válvula de expansão

Para se obter a máxima eficiência do sistema, nas variadas rotações do compressor, na carga térmica proveniente do número de ocupantes, na temperatura externa e, na exposição ao sol, é necessário que o fluxo do gás refrigerante seja regulado.

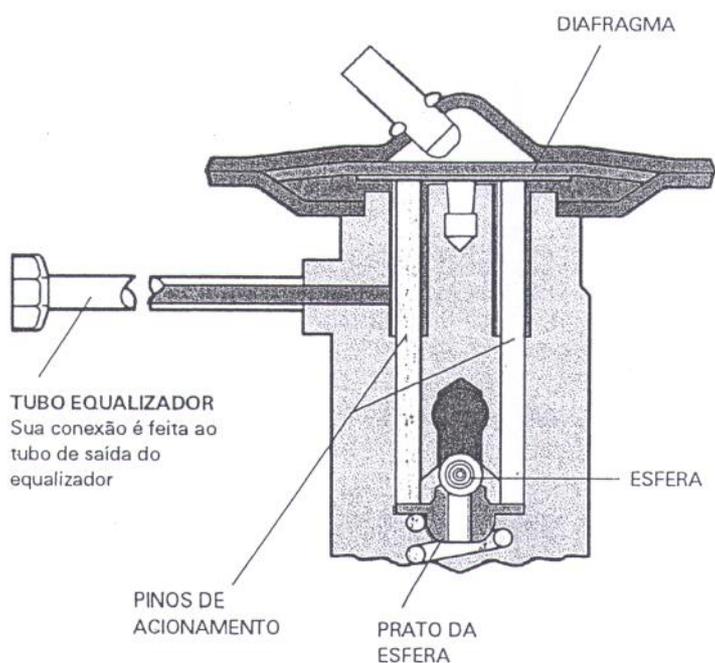
Por isso, a válvula de expansão tem por finalidade, controlar o fluxo do gás pelo evaporador.

Importante!

Ao fixar a espiral, observe o perfeito contato da mesma ao tubo do evaporador e, que a isolamento térmica esteja corretamente colocada.



VISTA EM CORTE DA VÁLVULA DE EXPANSÃO



Quando a temperatura na saída do evaporador, estiver muito baixa - indicando fluxo desnecessário do gás - o fluido existente no interior do tubo capilar se retrai. Isso alivia a pressão sobre o diafragma que, por sua vez, liberará os pinos de acionamento.

Dessa forma, a esfera sob a ação da mola limitará a passagem do gás.

Nessa condição o tubo de saída do evaporador entra em depressão, atuando através do tubo equalizador, na parte inferior do diafragma, abrindo, assim, uma pequena passagem de gás.

Com isso, a depressão no cárter do compressor é eliminada, evitando a sucção de impurezas pelo seu retentor.

Para que a válvula de expansão permita a passagem da quantidade correta do gás para cada situação descrita acima, é necessário que o contato térmico, entre o espiral do tubo capilar e o tubo de saída do evaporador, seja perfeito, e isento de interferências da temperatura ambiente. Para isso, toda extensão do tubo capilar deve estar recoberta com massa de isolamento térmica, peça nº 303.820.117.1.

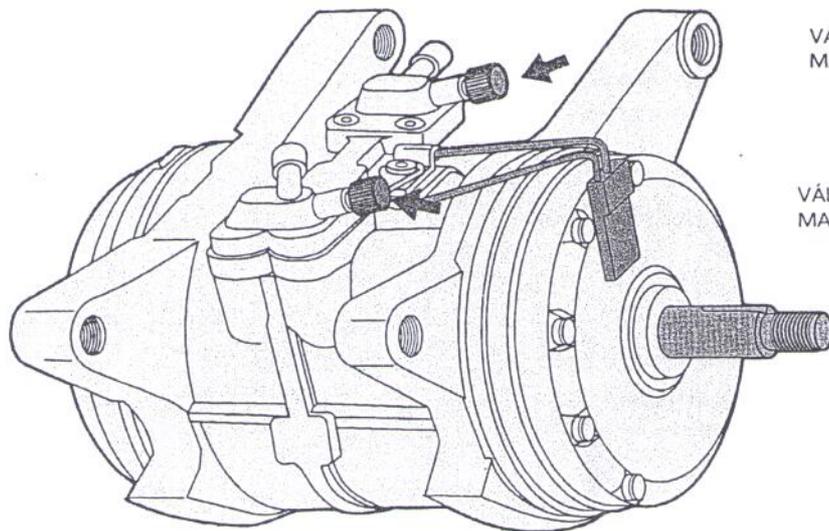
Válvulas de serviço-carga e descarga

As válvulas de serviço são conexões dotadas, internamente, de válvulas de retenção (tipo válvula de pneus). É nessas válvulas que são conectadas as mangueiras do jogo de manômetros, para efetuar carga/descarga e teste de pressão.

Nos veículos equipados com compressor Nippondenso, as válvulas de serviço encontram-se localizadas na parte superior do compressor.

Importante!

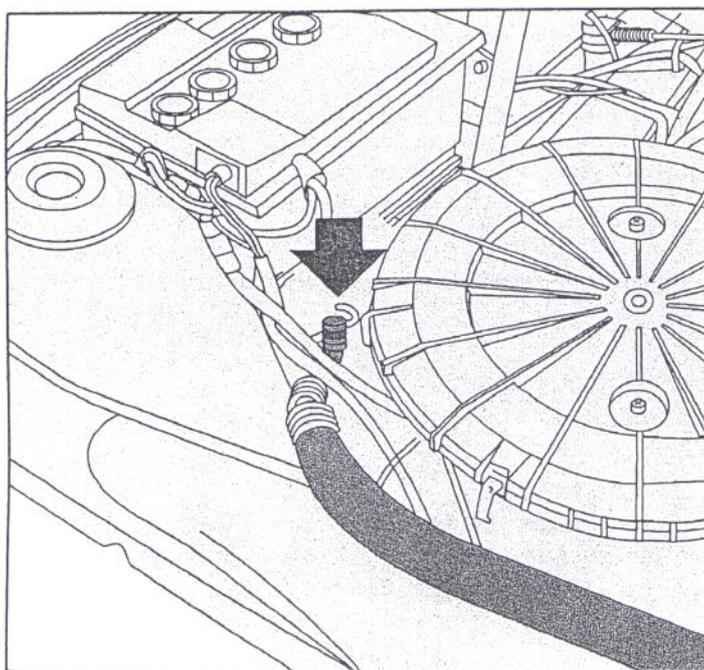
A ligação inadequada das mangueiras poderá danificar os manômetros.



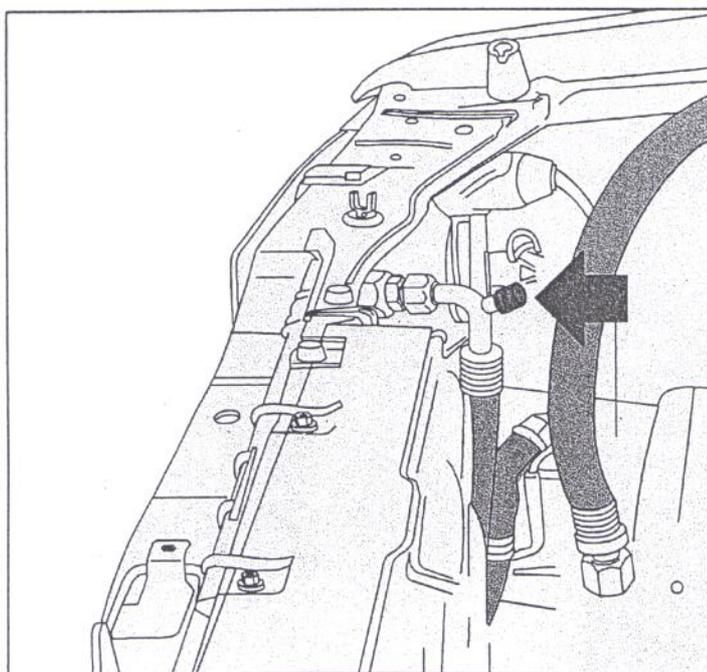
VÁLVULA DE BAIXA PRESSÃO
MANGUEIRA AZUL (S)

VÁLVULA DE ALTA PRESSÃO
MANGUEIRA VERMELHA (D)

Os veículos equipados com compressor York, tem as válvulas de serviço dispostas com as seguintes ligações do jogo de manômetros:



- Válvula do circuito de Baixa Pressão
- Mangueira azul.



- Válvula do circuito de Alta Pressão
- Mangueira vermelha.

Componentes elétricos

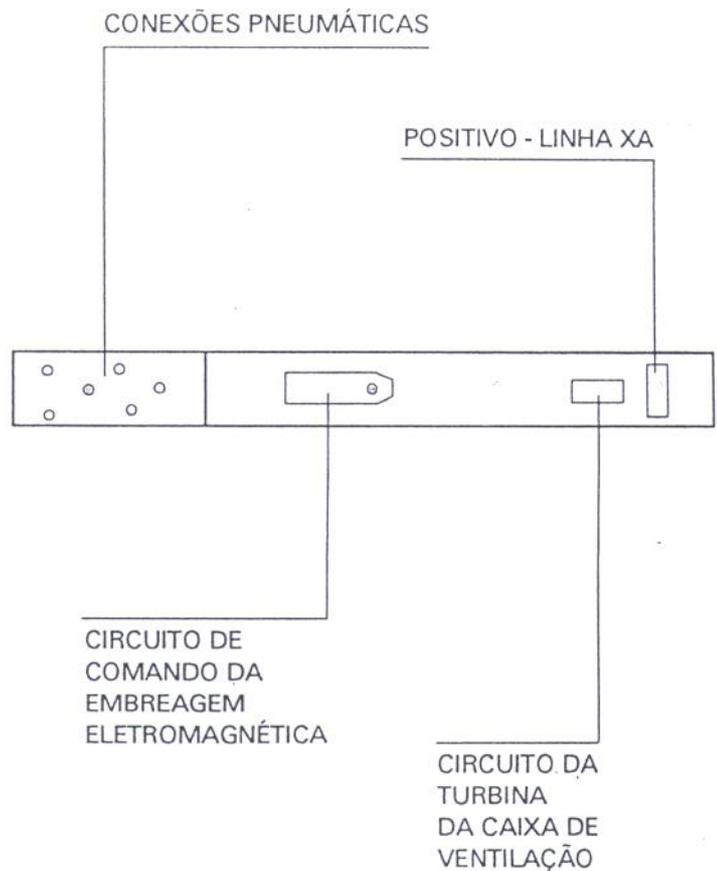
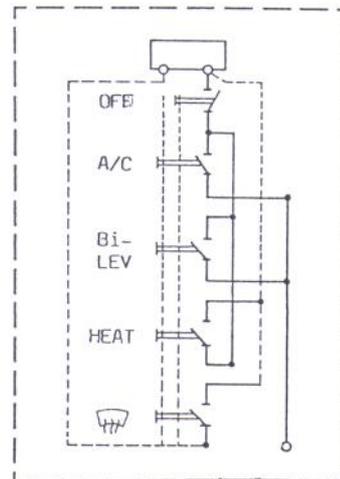
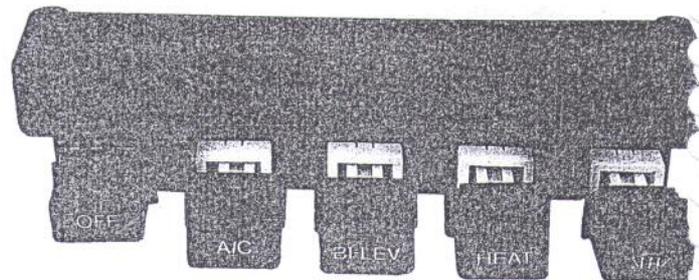
Unidade de comando

É o conjunto de teclas que seleciona as funções do sistema, ou seja, refrigeração, ventilação ou aquecimento.

Possui, no seu interior, um conjunto de interruptores que, conforme a tecla acionada, alimenta o ventilador da caixa de ventilação e o circuito de comando da embreagem eletromagnética.

Suas ligações e funções elétricas estão demonstradas nos quadros a seguir:

Função	Terminais alimentados
OFF	
AC	
Bi-Lev	
Heat	

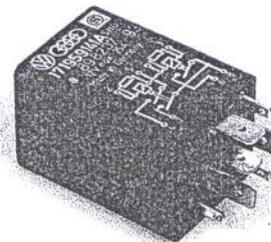
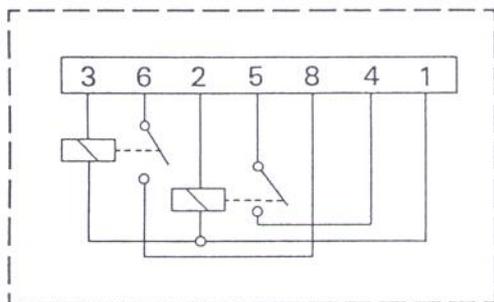


Relé de comando

Trata-se de um relé duplo, ou seja, dois relés universais independentes, acondicionados em uma única unidade.

O relé de comando tem por função:

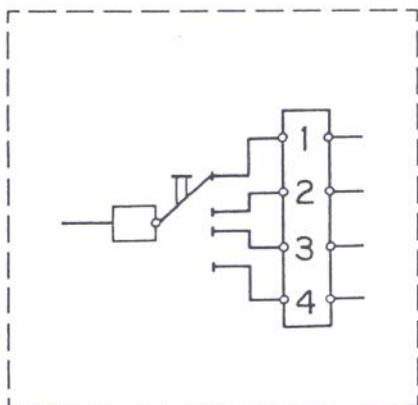
- Comandar a 4ª velocidade da caixa de ventilação.
- Acionar o ventilador do sistema de arrefecimento na 1ª velocidade, quando for acionado o climatizador.



Interruptor de ventilação

O interruptor da ventilação utilizado nos veículos com climatizador é diferente dos interruptores de série. Isso porque ele possui um quinto terminal, responsável pela quarta velocidade do ventilador. Ao acionar a tecla "OFF" do interruptor do climatizador, a alimentação para o interruptor de ventilação é interrompida.

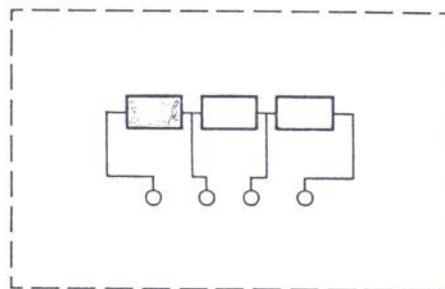
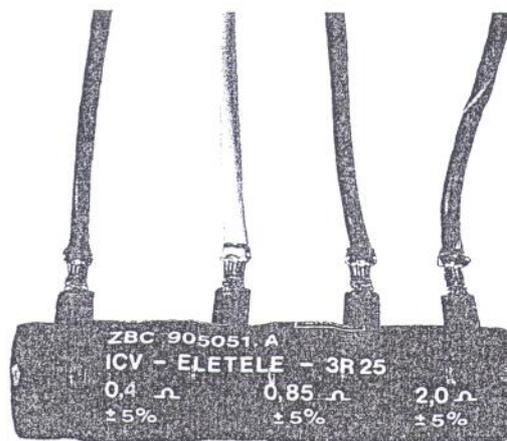
Outra característica importante do circuito de ventilação, é que a quarta velocidade do interruptor aciona o relé de comando que, por sua vez, alimenta o ventilador.



Placa de resistores

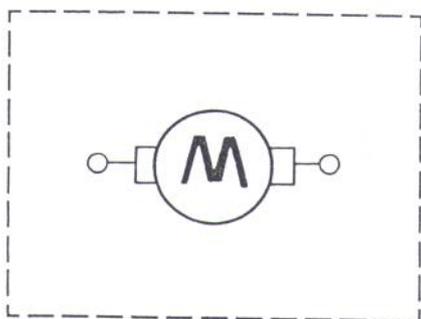
Está localizada junto ao motor do ventilador da caixa de ventilação, exposta ao fluxo de ar, para garantir a sua própria refrigeração. O suporte de fixação é também um dissipador de calor.

A função da placa de resistores é de limitar a corrente elétrica para o ventilador da caixa de ventilação, permitindo a obtenção das diversas velocidades do ventilador.



Ventilador

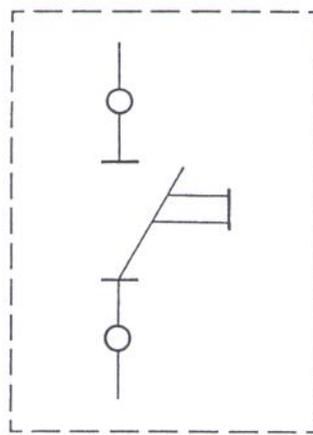
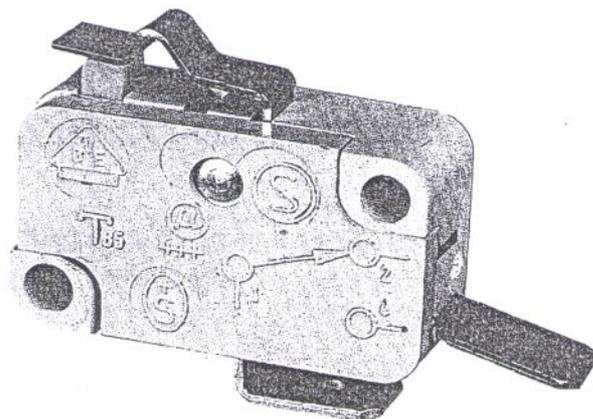
O motor do ventilador da caixa de ventilação dos veículos equipados com climatizador, difere dos veículos de série, pela sua potência. Por esse motivo, o seu comprimento é ligeiramente maior, sendo facilmente reconhecido, pela sua sobressaída com relação à carcaça da caixa de ventilação.



Micro interruptor

Esta localizado no conjunto de comando. Tem por função permitir o acionamento da embreagem eletromagnética, somente quando a alavanca de regulagem da temperatura estiver na posição "refrigeração". Isso evita que o compressor seja acionado simultaneamente ao sistema de aquecimento.

Um dos orifícios de fixação do micro interruptor é oblongo, o que permite um pequeno deslocamento lateral do mesmo, permitindo um ajuste que somente é possível com o auxílio de equipamentos especiais.



Termostato

É um interruptor que comanda o funcionamento da embreagem eletromagnética, mantendo a temperatura previamente ajustada pelo usuário, através da alavanca de comando.

O termostato desliga-se a partir do momento em que o gás, existente no interior do tubo capilar e da câmara do diafragma se contrai.

O tubo capilar encontra-se em contato térmico com o evaporador.

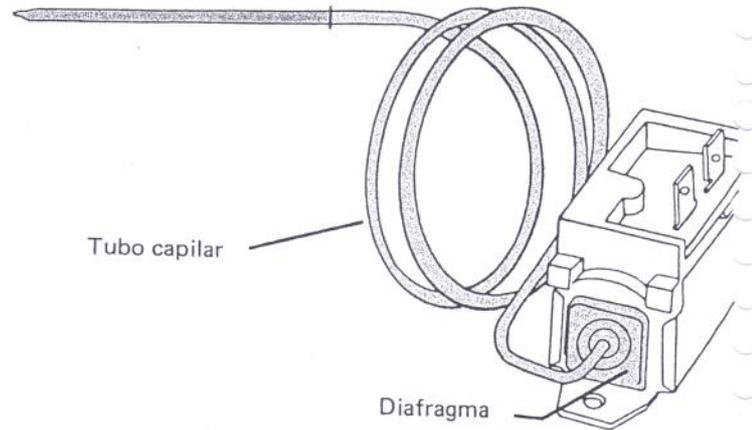
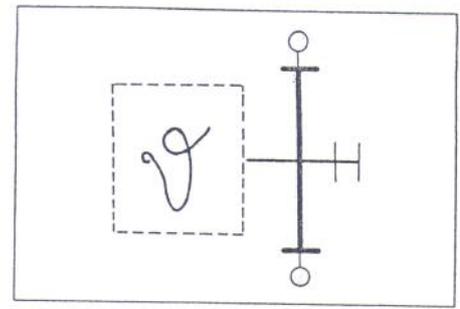
Quando o evaporador atinge a temperatura que foi ajustada, o gás contrai-se e, por ação do diafragma, interrompe o circuito da embreagem. Assim que a temperatura torna a se elevar, o gás dilata-se, acionando novamente a embreagem.

O tubo capilar possui, no seu interior, um gás que se contrai com as baixas temperaturas do evaporador.

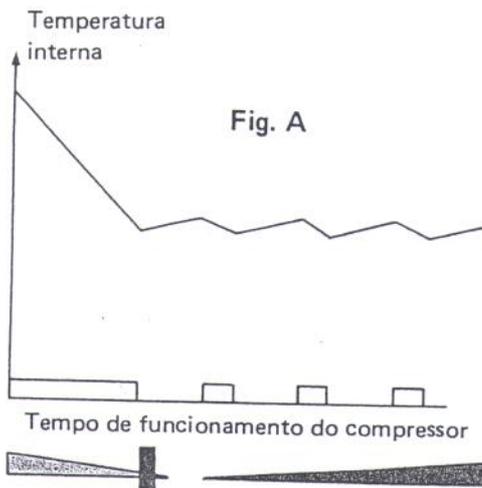
Importante!

É de vital importância a profundidade do tubo capilar entre as aletas do evaporador, pois ela interfere diretamente na temperatura obtida no interior do veículo.

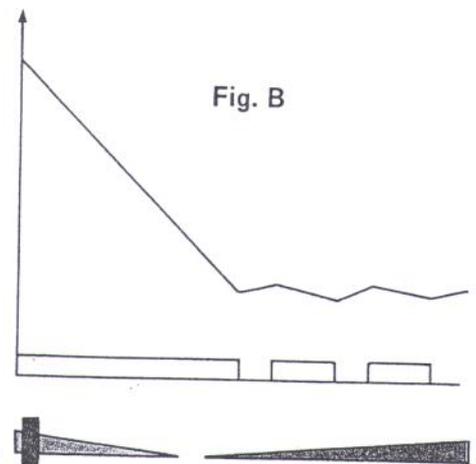
Como esse valor varia conforme o modelo do veículo, consulte o Manual de Reparações, grupo 87.



Ao manusear este componente, cuidado para não quebrar o tubo capilar na presilha junto ao diafragma.



A temperatura interna do veículo varia de acordo com o tempo em que a embreagem permanece ligada/desligada. Fig. A/B.

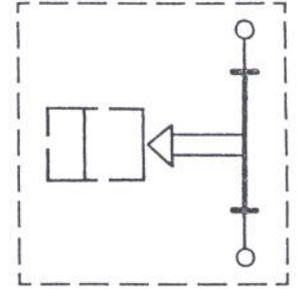
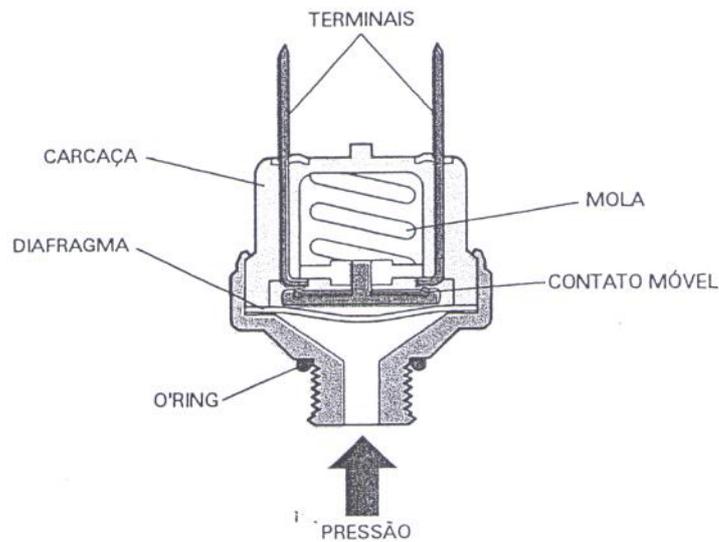


Quanto maior a intensidade de frio, ajustada pelo usuário, menor deverá ser a temperatura do evaporador, para que o termostato se desligue.

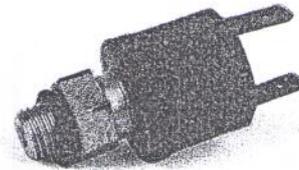
Interruptor de baixa pressão

O interruptor de baixa pressão está localizado no filtro secador. Sua função é interromper o circuito da embreagem eletromagnética, caso ocorra uma despressurização (vazamento do gás) do sistema, impedindo que o compressor continue a funcionar, mesmo estando com uma mangueira cortada. Com isso, evita a sucção de impurezas, pela admissão do compressor.

O interruptor de baixa pressão está calibrado para desligar o circuito com pressões abaixo de 2 kg/cm² (28 psi).



Os contatos do interruptor estão normalmente fechados. Quando a pressão cair abaixo de 2 bar, a mola forçará o diafragma afastando o contato móvel dos terminais, desligando o compressor.

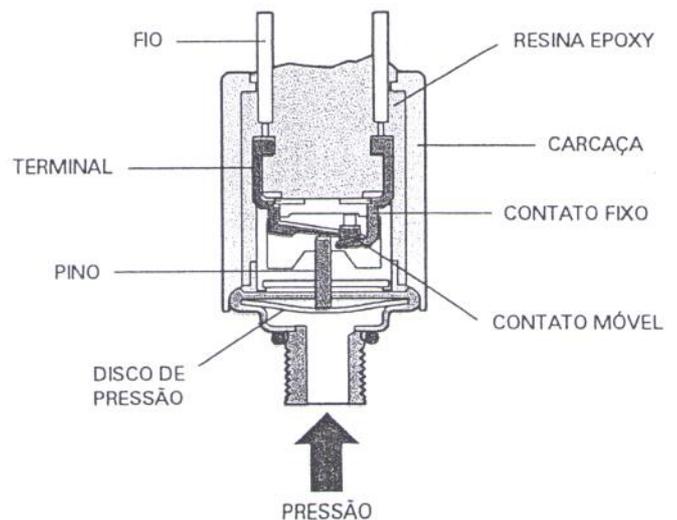


Interruptor de alta pressão (somente Família BX)

O interruptor de alta pressão está localizado no filtro secador. Sua função é interromper o circuito da embreagem eletromagnética, caso ocorra um excesso de pressão no sistema, impedindo que o compressor continue a funcionar, evitando assim, o rompimento das mangueiras do circuito do gás ou da válvula de segurança no filtro.

O interruptor de alta pressão está ligado em série com o interruptor de baixa pressão, na linha do compressor e, está calibrado para desligar o circuito com pressões acima de 30 bar (entre 410 e 450 PSI).

Quando a pressão atingir 30 bar o disco de pressão movimenta o pino e abre o contato, interrompendo a alimentação para a embreagem eletromagnética.



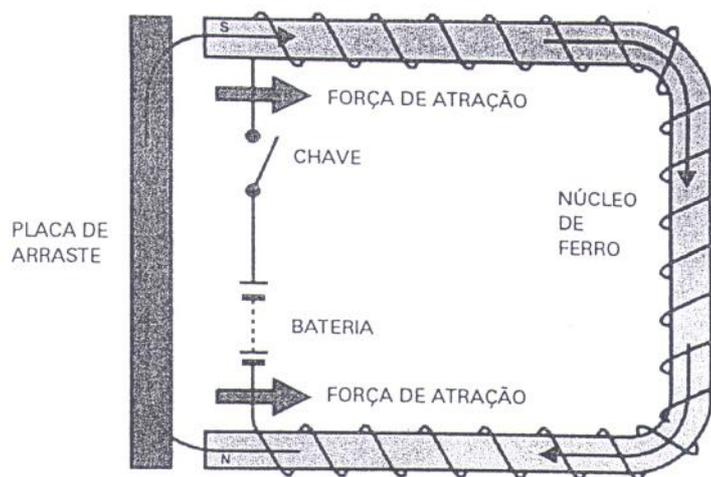
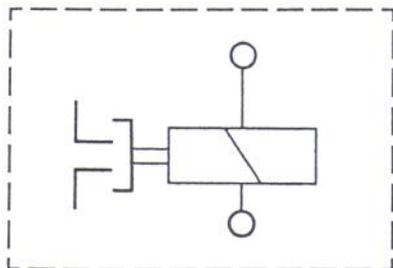
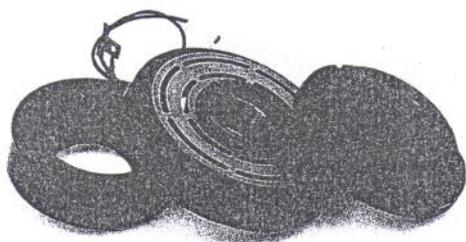
Embreagem eletromagnética

A embreagem eletromagnética é o componente responsável pelo acoplamento entre o motor e o compressor. Ela é constituída por uma bobina e a polia propriamente dita. Essa polia é formada por duas partes:

- Um cubo acoplado ao eixo do compressor
- Um anel, onde se encontra um canal em "V" para a correia, que está apoiado sobre rolamentos.

Princípio de funcionamento

Quando a bobina é alimentada, uma força magnética é gerada no núcleo de ferro, que por sua vez, atrai a placa de arraste.

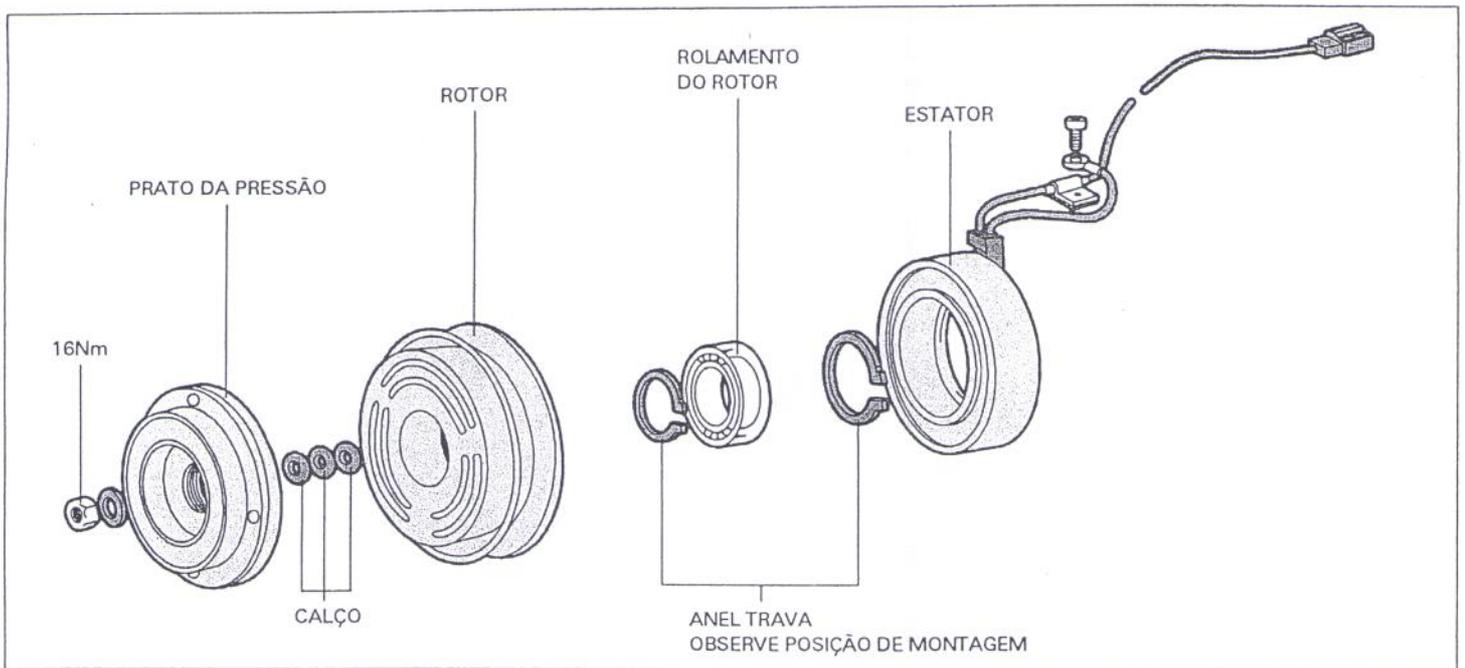


Compressor

A placa de arraste está fixada ao cubo, através de molas tipo lâmina. Ao ser atraída, a placa acopla-se ao anel externo, formando um conjunto com movimento solidário.

Devido a esse acoplamento magnético, o compressor pode ser acionado e desligado, conforme o ajuste do termostato no painel.

Compressor Nippondenso



O princípio de funcionamento da embreagem Nippondenso é o mesmo da embreagem York.

A embreagem do compressor Nippondenso dispõe de um prato de pressão, que embora possa ser removido, tal remoção não é aconselhável em função do balanceamento do conjunto.

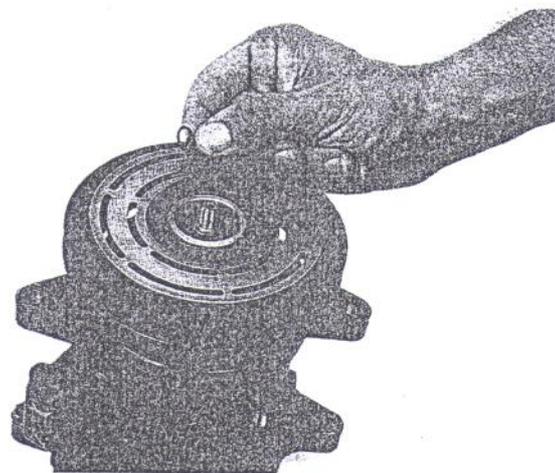
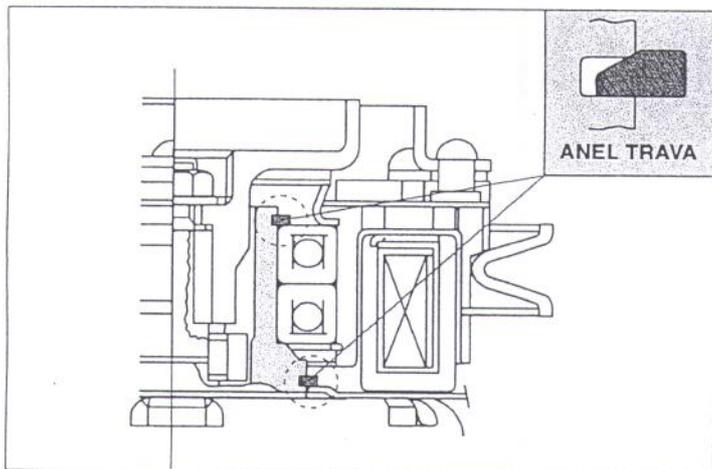
A resistência do estator deve ser de aproximadamente 2,5 Ohms, dependendo da sua temperatura.

- Leituras abaixo de 2,5 ohms a 20°C indicam que a bobina está em "curto".
- Leituras de resistência infinita indicam que o enrolamento está interrompido.

Substitua a embreagem em ambos os casos.

Cuidados que devem ser verificados no processo de reparo na embreagem

1. Em caso de substituição do prato de pressão ou rotor, utilize uma quantidade adequada de calço de ajuste, de modo que exista, após o aperto da porca de fixação do prato de pressão, uma folga de 0,6 a 1,0 mm entre o prato de pressão e o rotor.
2. Na montagem dos anéis trava, do estator e do rotor, o lado chanfrado deve ser para cima (conforme figura a baixo).



Válvula para correção da rotação da marcha-lenta (veículos com carburador)

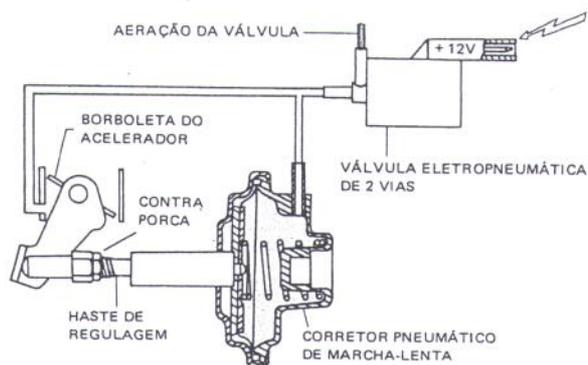
Os veículos com climatizador, possuem um sistema que corrige a rotação da marcha-lenta, quando o compressor estiver ligado.

Seu funcionamento depende da válvula eletropneumática, localizada no carburador. Esta válvula recebe alimentação elétrica, simultaneamente com a embreagem eletromagnética, acionando o circuito pneumático. Este circuito é de aeração ou de depressão dependendo da versão do veículo.

Nos veículos com carburador de comando eletrônico a correção é feita pelo corretor de rotação de marcha-lenta.

Circuito de aeração

A válvula eletropneumática libera a entrada de ar atmosférico ao corretor pneumático. O ar atua no diafragma empurrando a haste de regulagem, que por sua vez, provoca uma pequena abertura na borboleta do acelerador.



Consulte os manuais de reparação grupo 22.

Circuito de depressão

Funcionamento

Quando o climatizador é acionado, a válvula eletropneumática "V" recebe corrente elétrica, e libera uma passagem "D" de depressão para o dispositivo de vácuo, corretor da rotação da marcha-lenta "C", fazendo com que haja um deslocamento da haste "H", que aumenta ligeiramente a rotação da marcha-lenta do motor, compensando assim, a queda de rotação causada pelo acionamento do compressor do climatizador.

Nos carburadores 2E7, a regulagem é feita na haste de acionamento, conforme figura A.

Nos carburadores 3E, a regulagem é feita no parafuso indicado na seta, conforme figura B.

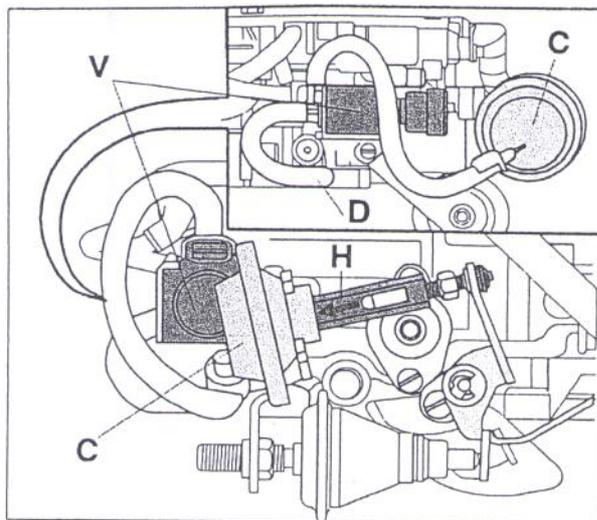


Figura A

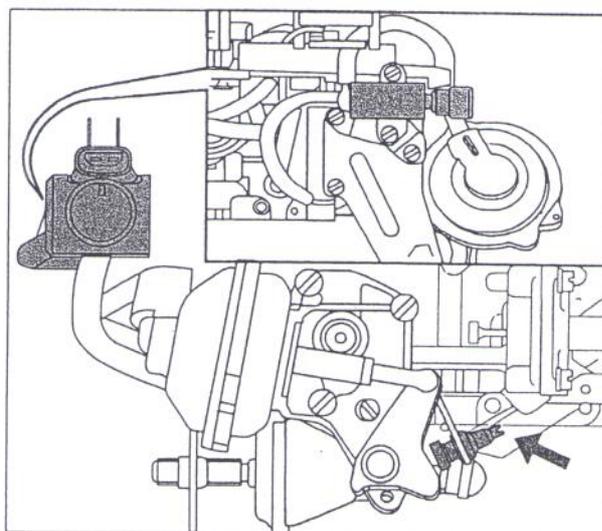
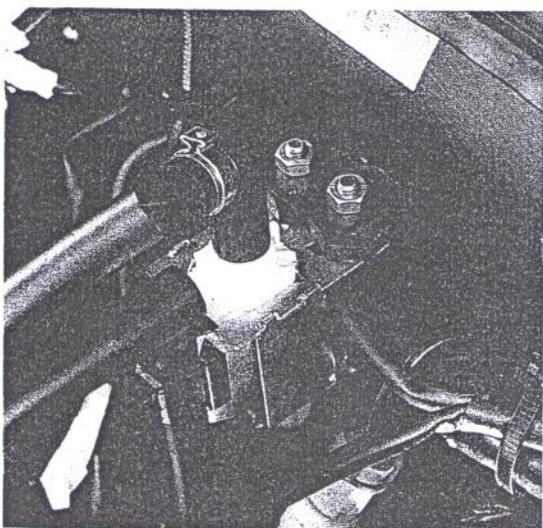


Figura B



Motor AP 2000i (injeção eletrônica)

Função

Estabilizar a rotação da marcha-lenta ao ligar o climatizador.

Funcionamento

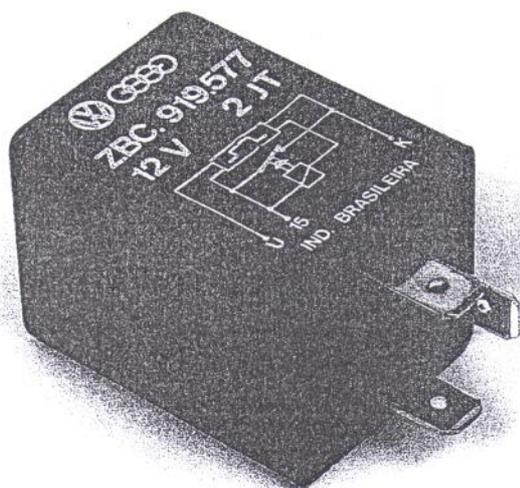
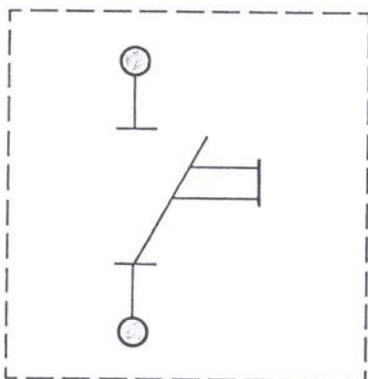
Esta válvula é acionada eletricamente e opera através de um solenóide.

No instante que o climatizador é ligado, a válvula abre uma passagem adicional de ar, através de uma restrição calibrada, a fim de estabilizar a marcha-lenta.

Interruptor para o relé de retardo

(somente Santana e Quantum com transmissão automática)

Esta localizado sob o pedal do acelerador, substituindo o pino batente. Sua função é ativar o relé de retardo, quando for solicitada, pelo motorista, potência máxima do motor.

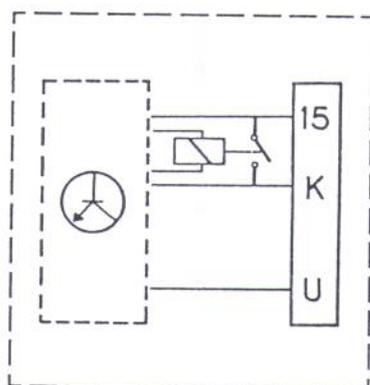


Relé de retardo

A função do relé de retardo é interromper o funcionamento do climatizador, quando for solicitada potência máxima do motor do veículo.

Isso é feito pelo interruptor de retardo que, quando acionado, interliga o terminal "U" do relé com a massa. Nesse momento, o circuito eletrônico do relé interrompe a ligação entre os terminais "15" e "k" por um tempo de 13 a 17 segundos, desligando a embreagem eletromagnética. Com isso, toda a potência útil do motor estará disponível para a aceleração do veículo.

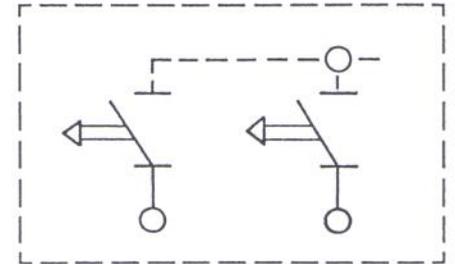
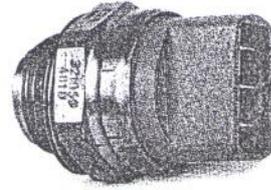
O relé de retardo é temporizado, portanto após os 17 segundos, mesmo que o interruptor esteja acionado, o relé voltará a ligar o climatizador.



Interruptor térmico duplo

O interruptor térmico utilizado nos veículos com climatizador é duplo, e possui três terminais com; uma entrada de alimentação e duas saídas isoladas, atuando como dois interruptores independentes.

O primeiro contato se fecha quando a temperatura do líquido de arrefecimento atinge 95°C. Com isso, alimentará o motor do ventilador através do resistor na 1ª velocidade. Caso a temperatura do motor continue subindo, ao atingir 107°C o segundo contato se fecha, acionando o motor do ventilador na segunda velocidade.



Consulte os manuais de reparações grupo 19.

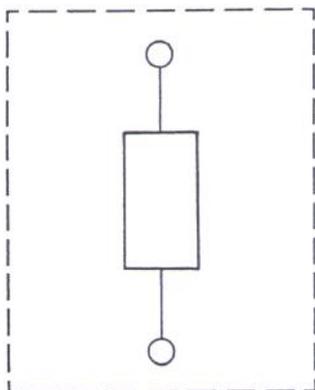
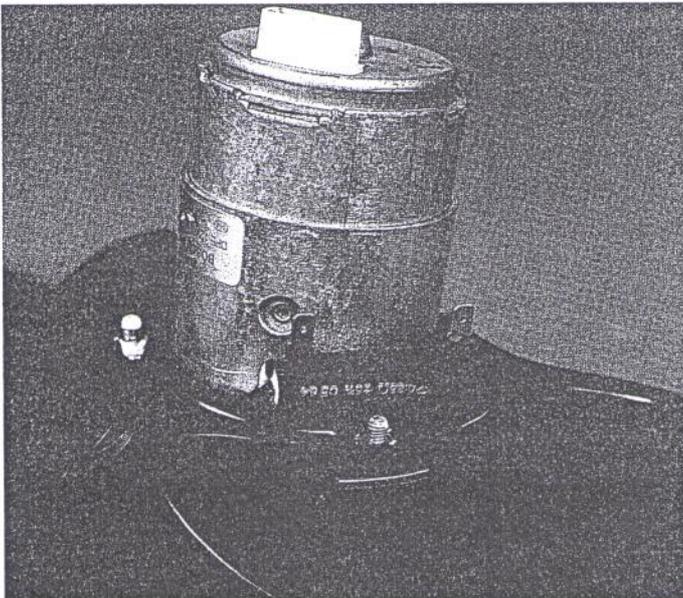
Pré-resistor do motor do ventilador de arrefecimento

Está localizado junto ao motor do ventilador, aproveitando o fluxo de ar para sua refrigeração.

Tem por função, limitar a corrente que flui pelo motor do ventilador, para que este trabalhe em velocidade reduzida.

Sua alimentação pode ser feita por dois circuitos:

- Relé de comando, quando o climatizador estiver acionado na posição "A/C" ou "Bi-Lev".
- Interruptor térmico, quando a temperatura do motor ultrapassar 95°C.



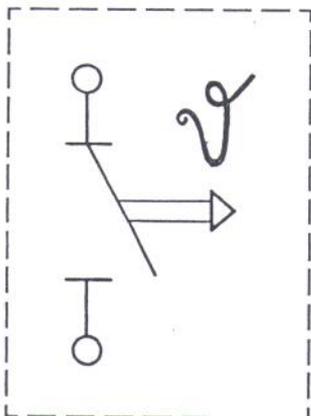
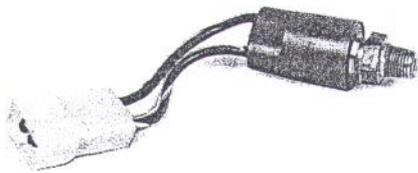
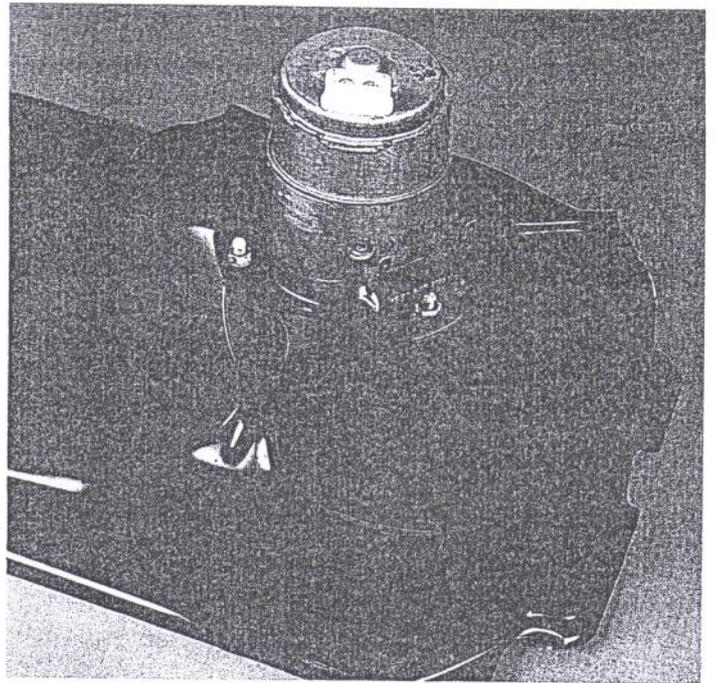
Motor do ventilador do sistema de arrefecimento

O motor do ventilador dos veículos com climatizador é diferente dos demais, devido à sua maior potência.

Essa potência é necessária, pois ele é responsável pelo arrefecimento do radiador e do condensador.

Nos modelos Santana com climatizador, a partir da linha 91, estão equipados com dois motores do ventilador do sistema de arrefecimento, que são ligados em paralelo, após a saída do pré-resistor.

Isso faz com que os dois motores funcionem na 1ª e 2ª velocidades ao mesmo tempo e, em caso de defeito em um dos motores o outro continua funcionando, embora com capacidade reduzida, a ventilação estará garantida.



Interruptor de alta pressão (pressostato)

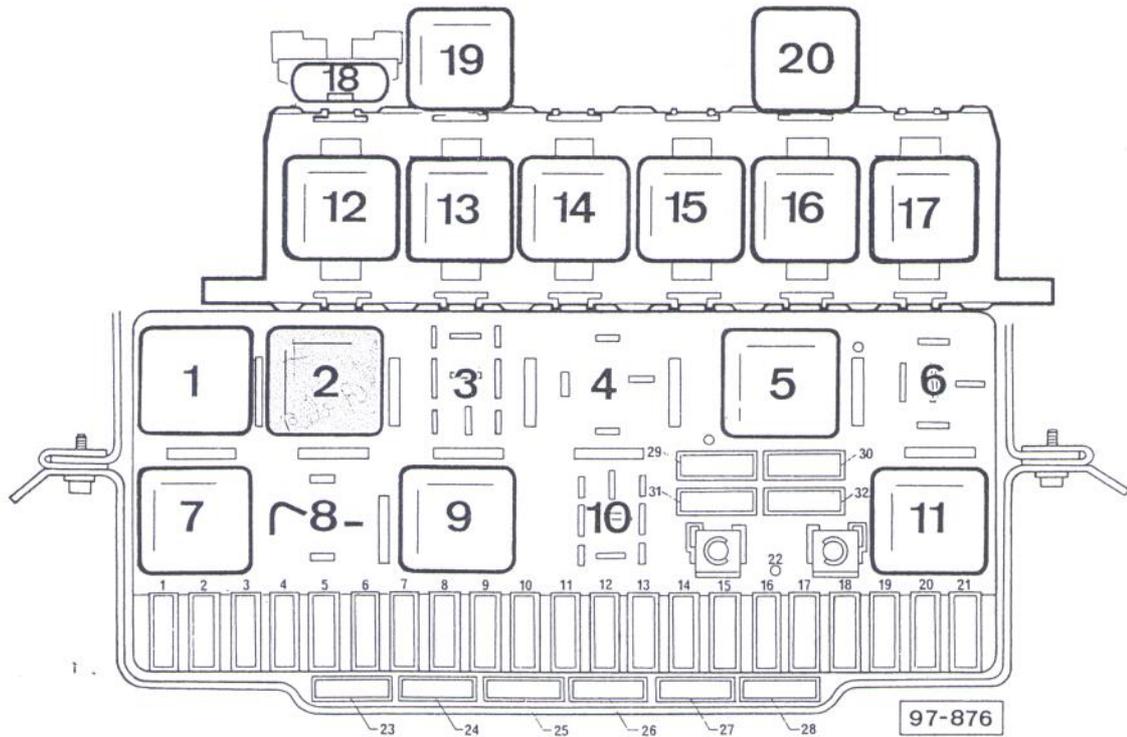
Também conhecido como pressostato, tem por função acionar o ventilador do sistema de arrefecimento através do relé, quando a pressão do circuito de alta atingir 14 a 15,8 kg/cm² (200 a 225 psi).

O fluxo de ar do ventilador irá arrefecer o gás existente no condensador, diminuindo, conseqüentemente, a sua pressão. Quando a pressão cair entre 11,9 a 14 kg/cm² (170 a 200 psi), o pressostato desligará.

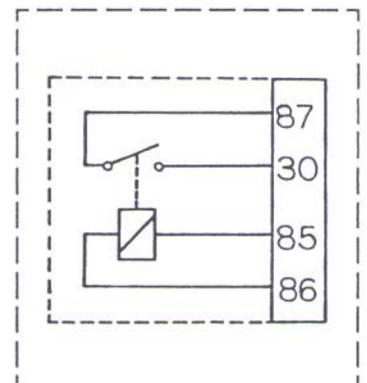
Importante!

Na instalação do interruptor no corpo do filtro, é necessário o uso do adesivo LT 241, para a perfeita vedação da rosca.

Relé do motor do sistema de arrefecimento



Está localizado na central elétrica, posição 2. Sua função é acionar o motor do sistema de arrefecimento, comandado pelo interruptor de alta pressão (pressostato), ligando o ventilador na 2ª velocidade.



Circuito pneumático

Distribuição do ar

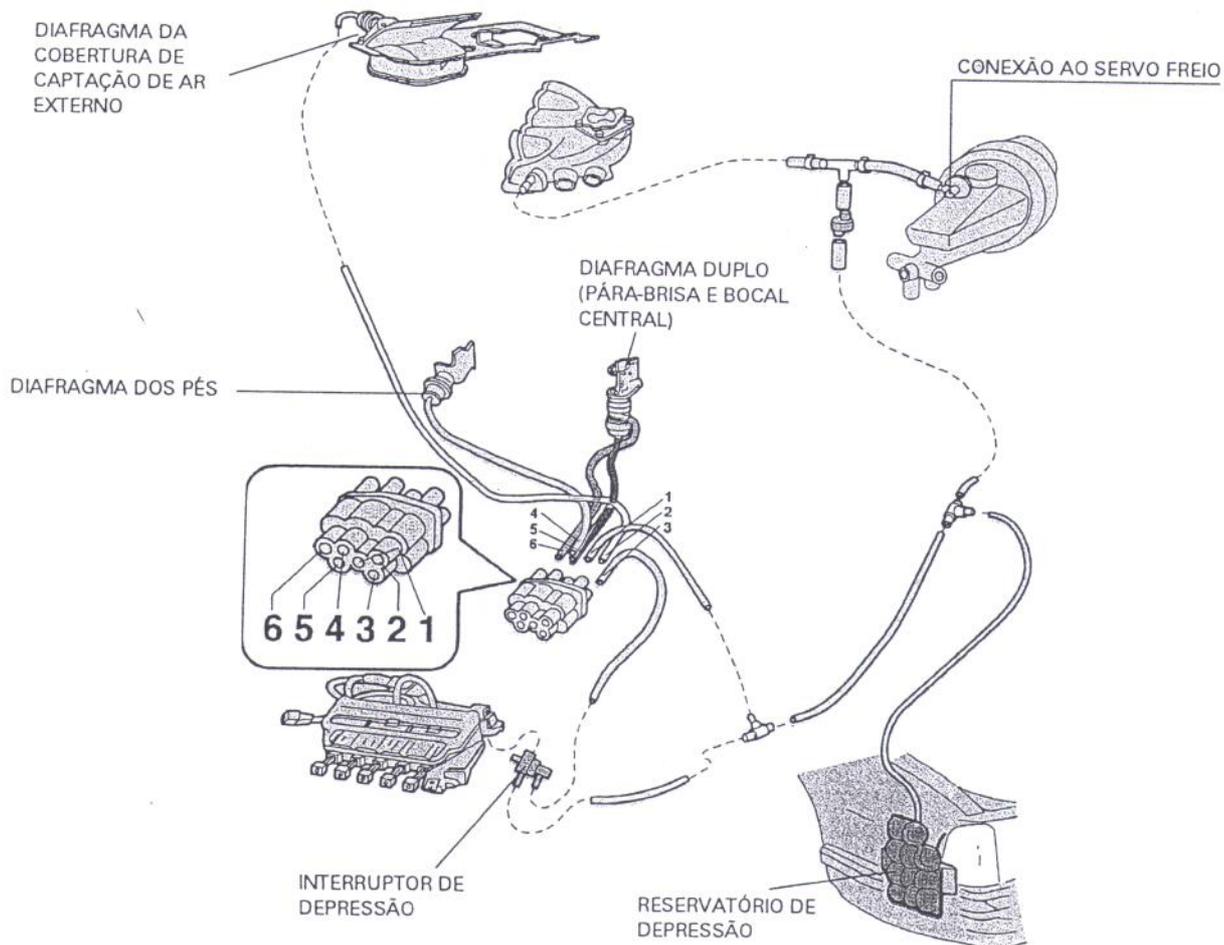
Ar Refrigerado

Ar Externo

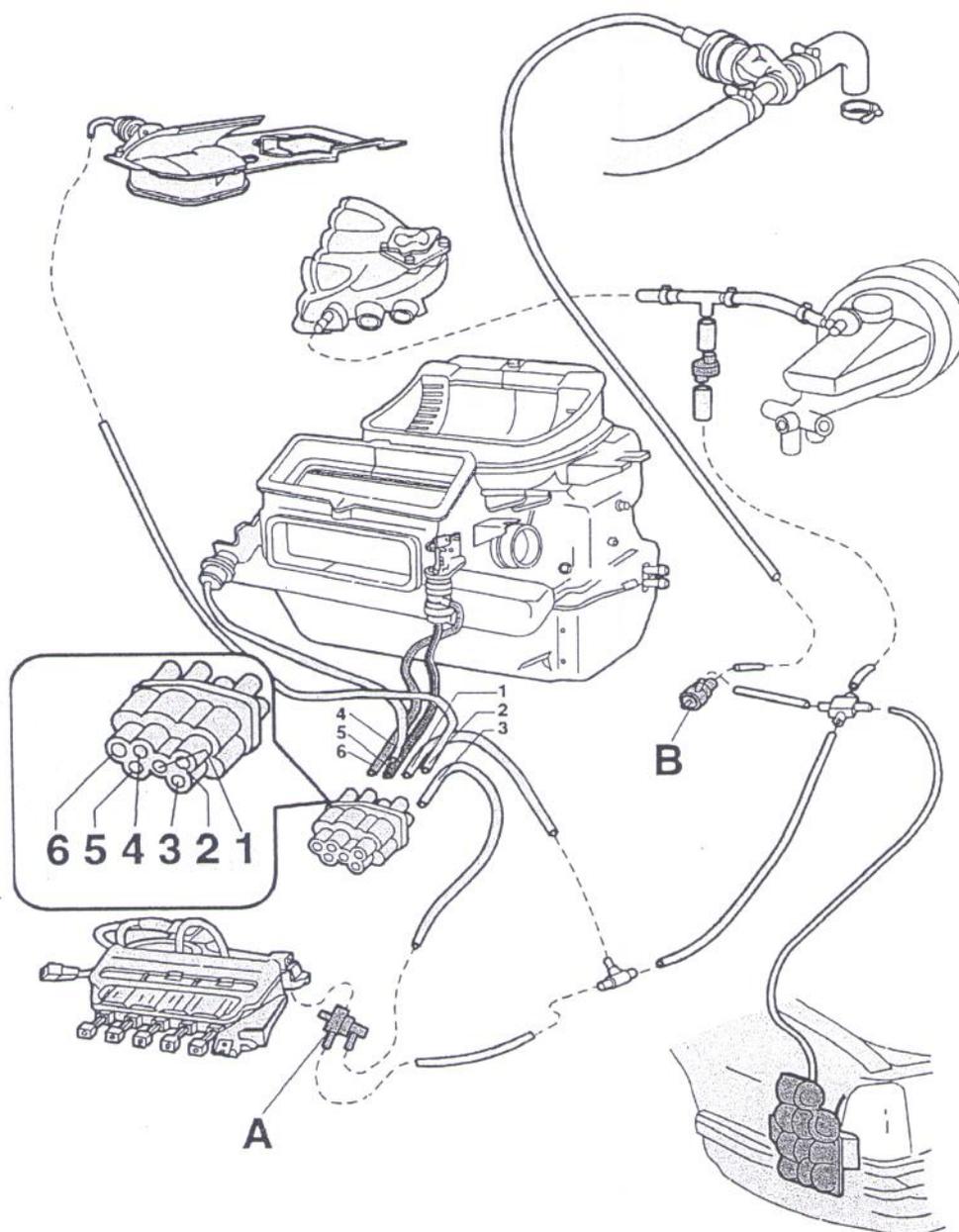
Ar Quente

Comandos		Difusores						
Botão	Posição do Comando Deslizante	Compressor	Captador Ar Externo	Pára-Brisa	Pés	Painel Esquerdo	Painel Central	Painel Direito
OFF		Desligado	Fechado					
OFF	▲	Desligado	Fechado					
OFF	▲	Desligado	Fechado					
A/C	▲	Ligado	Fechado			■	■	■
A/C	▲	Desligado	Aberto			■	■	■
A/C	▲	Desligado	Aberto			■	■	■
Bi-Lev		Ligado	Fechado	■	■	■	■	■
Bi-Lev	▲	Desligado	Aberto	■	■	■	■	■
Bi-Lev	▲	Desligado	Aberto	■	■	■	■	■
Heat		Desligado	Aberto	■	■	■	■	■
Heat	▲	Desligado	Aberto	■	■	■	■	■
Heat	▲	Desligado	Aberto	■	■	■	■	■
▲		Desligado	Aberto	■		■		■
▲	▲	Desligado	Aberto	■		■		■
▲	▲	Desligado	Aberto	■		■		■

Esquema de ligação dos tubos de vácuo - Santana e Quantum



Família BX até o chassi MT037 004 e
MP 218 298



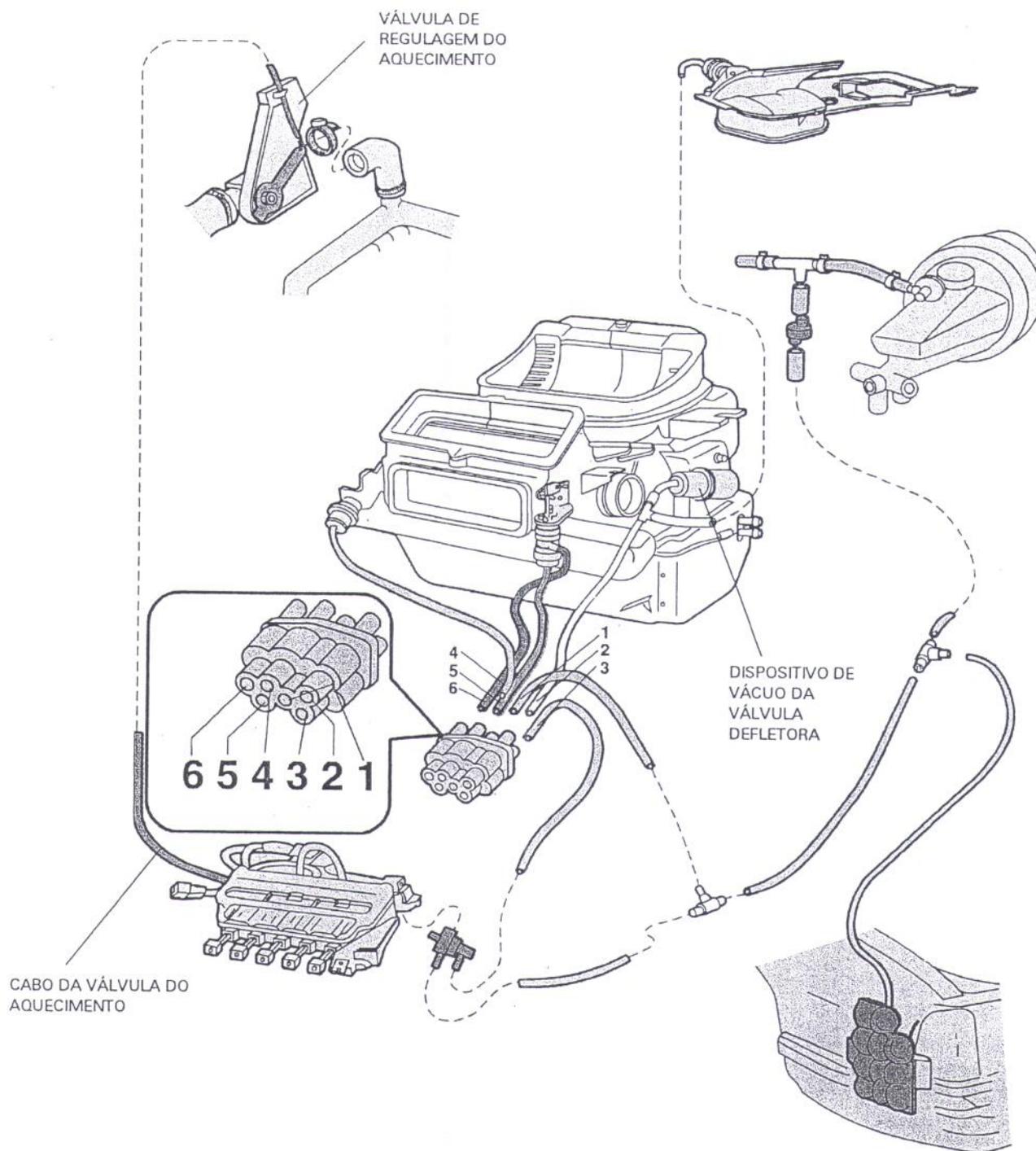
A - Interruptor de depressão (comando)

B - Interruptor de depressão (caixa de ar)

Quando a alavanca do comando é deslocada para a parte azul (ar frio), o interruptor de depressão "A" libera a passagem de vácuo, para o dispositivo de vácuo do captador de ar, que, por sua vez, fecha a captação de ar externo. Ao mesmo tempo, o interruptor de depressão "B" também libera a passagem de vácuo, para a válvula do aquecimento que, por sua vez, interrompe o fluxo de

líquido de arrefecimento para o trocador de calor, produzindo assim, a refrigeração do habitáculo. Se, porém, a alavanca for deslocada para a parte vermelha (aquecimento), a situação se inverterá, ou seja, o vácuo para o captador de ar e para a válvula de aquecimento será interrompido, o que acarretará a captação de ar externo e a abertura da válvula do aquecimento.

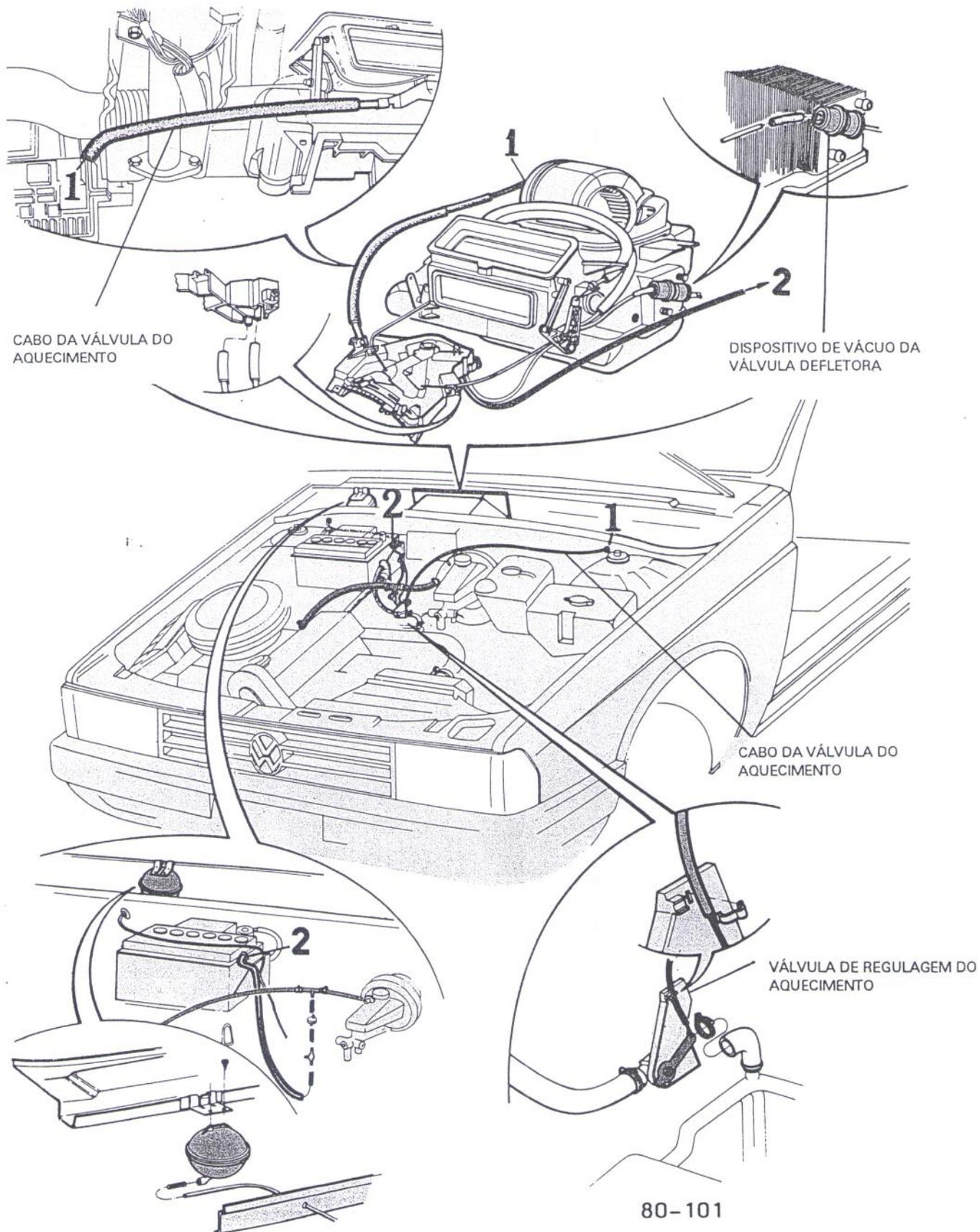
Família BX a partir do chassi MT 037 005
e MP 218 299



Para melhorar o controle da temperatura no habitáculo do veículo, foi introduzido uma válvula de regulação do aquecimento, comandada por um cabo, que controla a vazão de água quente para o trocador de calor.

Para acionar o defletor que controla o ar quente, foi introduzido um dispositivo de vácuo que está ligado na mesma linha de vácuo do dispositivo do captador de ar externo.

Desmembramento do Sistema Pneumático, veículos sem climatizador (Família BX)



Válvula de retenção

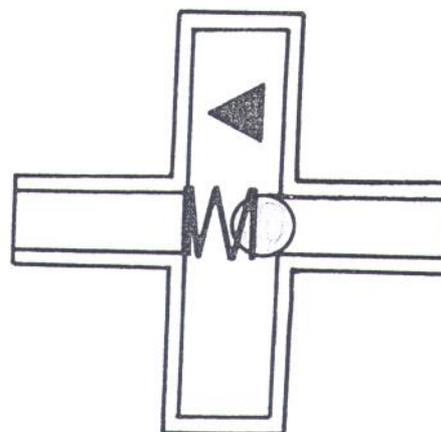
Está localizada na tubulação de depressão do sistema, próximo à mangueira do servo freio.

Sua função é reter a grande depressão gerada com as altas rotações do motor, mantendo-a elevada, mesmo quando ele retornar para marcha-lenta.

Isso garante o pronto funcionamento das válvulas, independente da rotação do motor.

Importante!

Teste a válvula, quanto a vedação, com a bomba de vácuo EQ 7860.



Reservatório de vácuo (depressão)

Está localizado no interior da caixa de roda dianteira, atrás da cobertura interna. Tem por função, armazenar depressão para as válvulas de controle do climatizador.

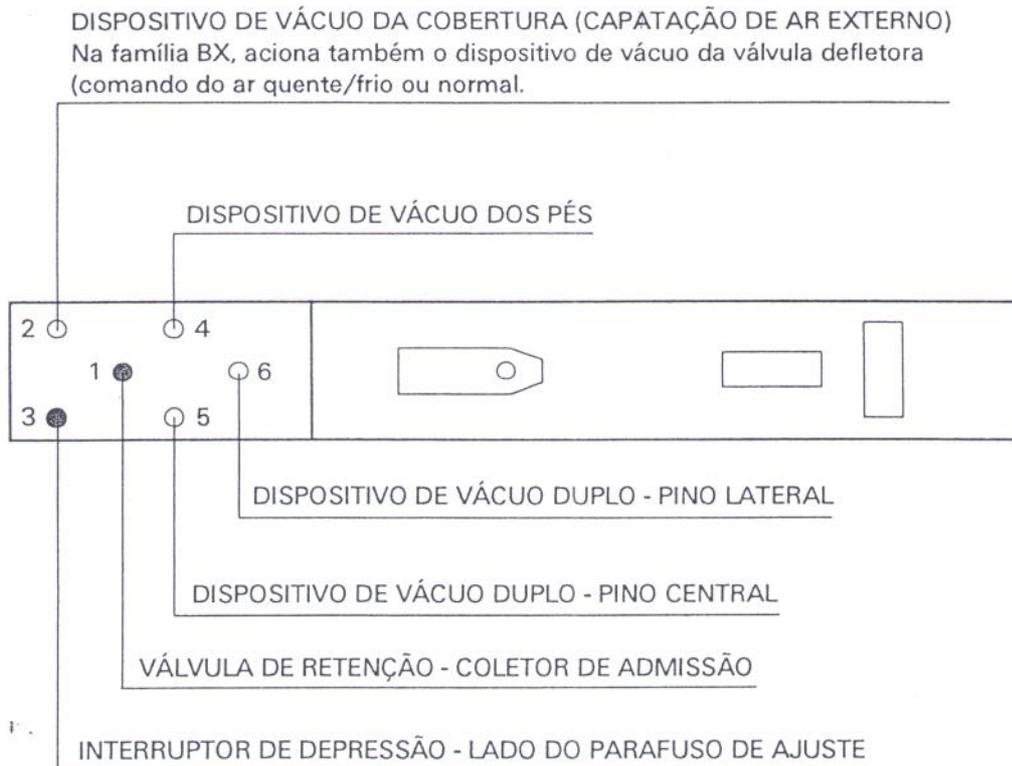
Seu formato, composto por seções esféricas (tipo caixa de ovos), evitando assim, que as paredes se fechem por ação da depressão.

Unidade de comando-teclado

Além das funções elétricas descritas na página 11, a unidade de comando exerce também função pneumática.

Possui, no seu interior, um circuito pneumático, cuja função é acionar os diversos defletores direcionadores de ar.

As seis conexões existentes na unidade de comando acionam os componentes, conforme ilustração abaixo:



OFF	
A/C	
Bi-Lev	
Heat	

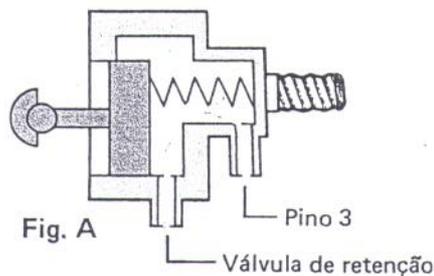
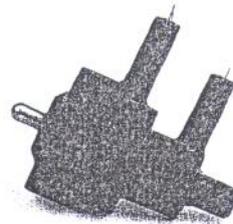
O quadro ao lado demonstra os pinos que recebem depressão, estando cada uma das teclas acionadas.

Os pinos indicados em vermelho (1 e 3) onde estão conectados à fonte de depressão, sendo que o pino 3, depende do interruptor de depressão. Os pinos marcados em amarelo encontram-se interligados, internamente, pela unidade de comando.

Interruptor de depressão

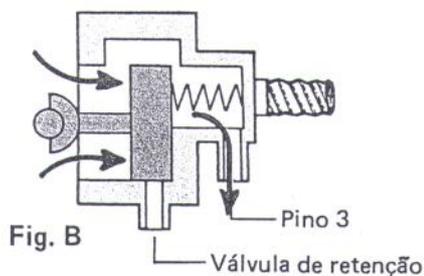
Encontra-se acoplado ao conjunto de alavancas de comando do climatizador. Sua função é alimentar, com depressão, o pino 3 da unidade de comando, quando a alavanca de ajuste da temperatura estiver na posição "Frio". Estando acionada a tecla A/C ou Bi-Lev, o pino 3 interliga-se com o pino 2, acionando assim, o defletor da cobertura. Na Família BX aciona também o dispositivo de vácuo do comando de ar (quente/frio ou natural).

Portanto, com no termostato na posição frio e a tecla A/C ou Bi-Lev acionada, fecha-se a captação externa de caixa de ventilação, e todo o ar aspirado pelo sistema passará primeiro pelo evaporador.



Estando a alavanca de ajuste da temperatura na posição "Frio", (posição azul - climatizador) o interruptor de depressão interliga o pino 3 da unidade de comando com a fonte de depressão. Fig. A.

Quando a alavanca de ajuste da temperatura é posicionada em "Quente" ou desligada (posição vermelha - aquecimento/ar natural) o interruptor de depressão permite que a pressão atmosférica atinja o pino 3 da unidade de comando. Fig. B.



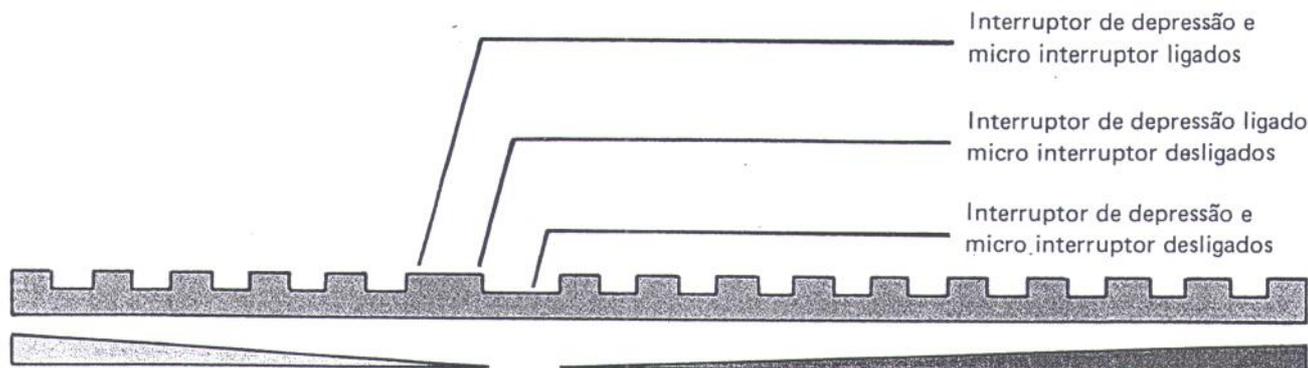
Importante!

A alavanca de ajuste da temperatura deverá acionar o interruptor de depressão e o micro interruptor na seqüência indicada na ilustração abaixo.

Grupo de reparo 87 - Pág. 26

Atenção!

A alavanca de ajuste da temperatura deverá acionar o interruptor de depressão e o micro interruptor na seqüência indicada na ilustração abaixo. Caso isso, não ocorra, é necessário a substituição do conjunto de alavancas de comando.

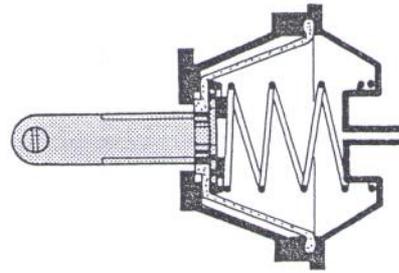


Dispositivo de vácuo

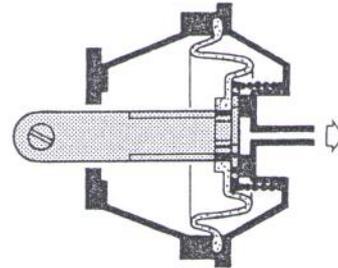
Os defletores da caixa de ventilação dos veículos com climatizador são acionadas, pneumaticamente, através de diafragmas.

Diafragma Simples

É utilizado no acionamento dos defletores dos pés e da captação externa.



REPOUSO

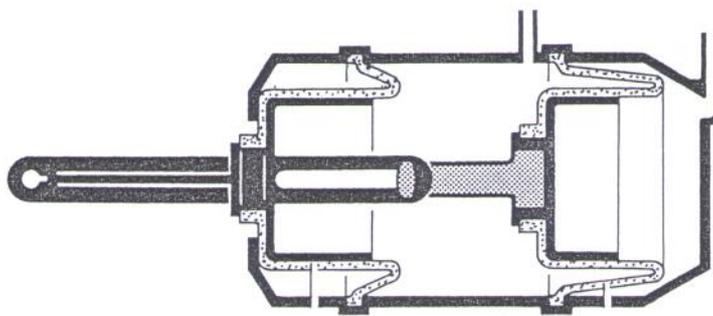


ACIONADO

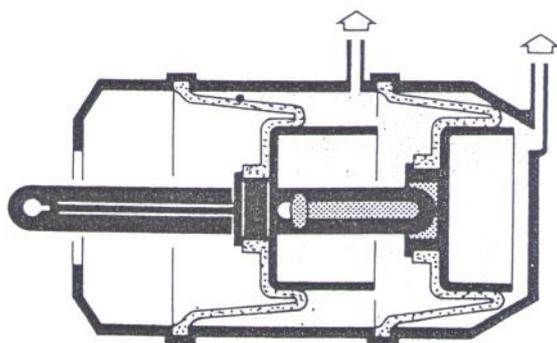
Diafragma Duplo

É utilizado no acionamento dos defletores do bocal frontal e do pára-brisa.

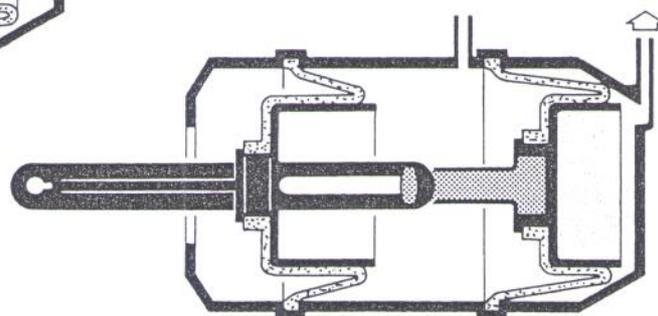
As ilustrações abaixo demonstram os dois estágios de acionamento.



Repouso



2º estágio

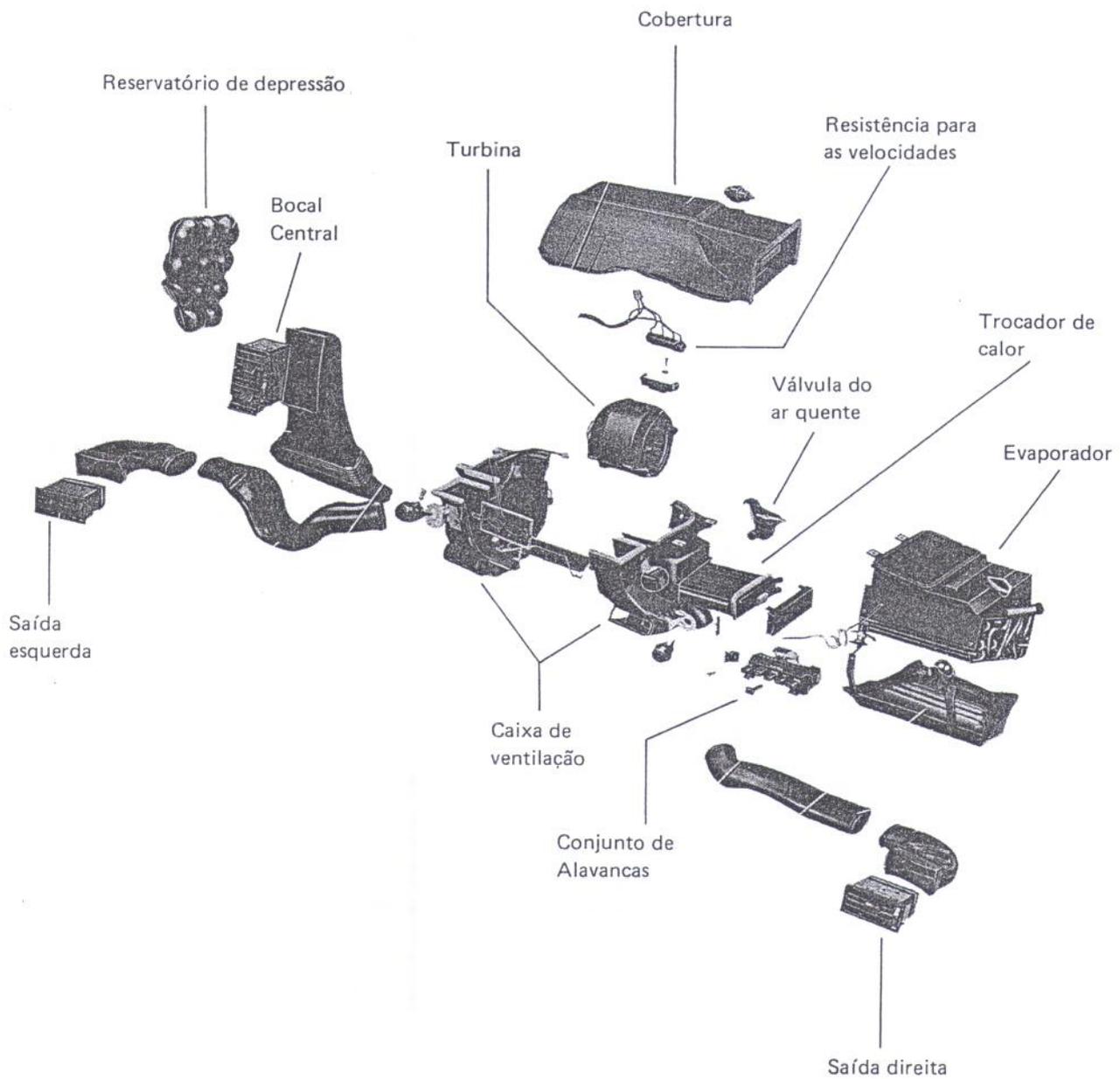


1º estágio

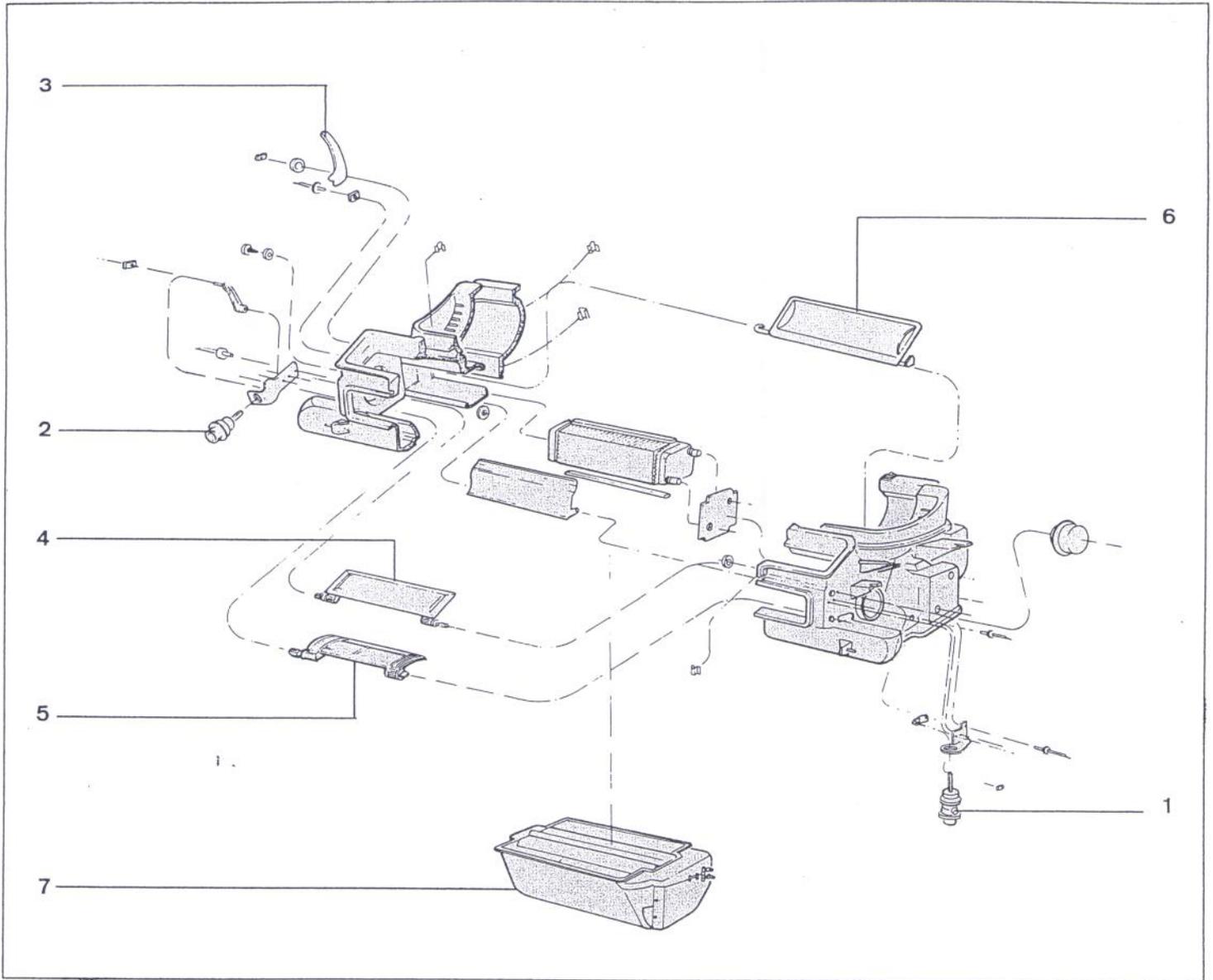
Caixa de ventilação

Veículo com aquecimento e climatizador

- Desmembramento da caixa de ar do Santana ou Quantum



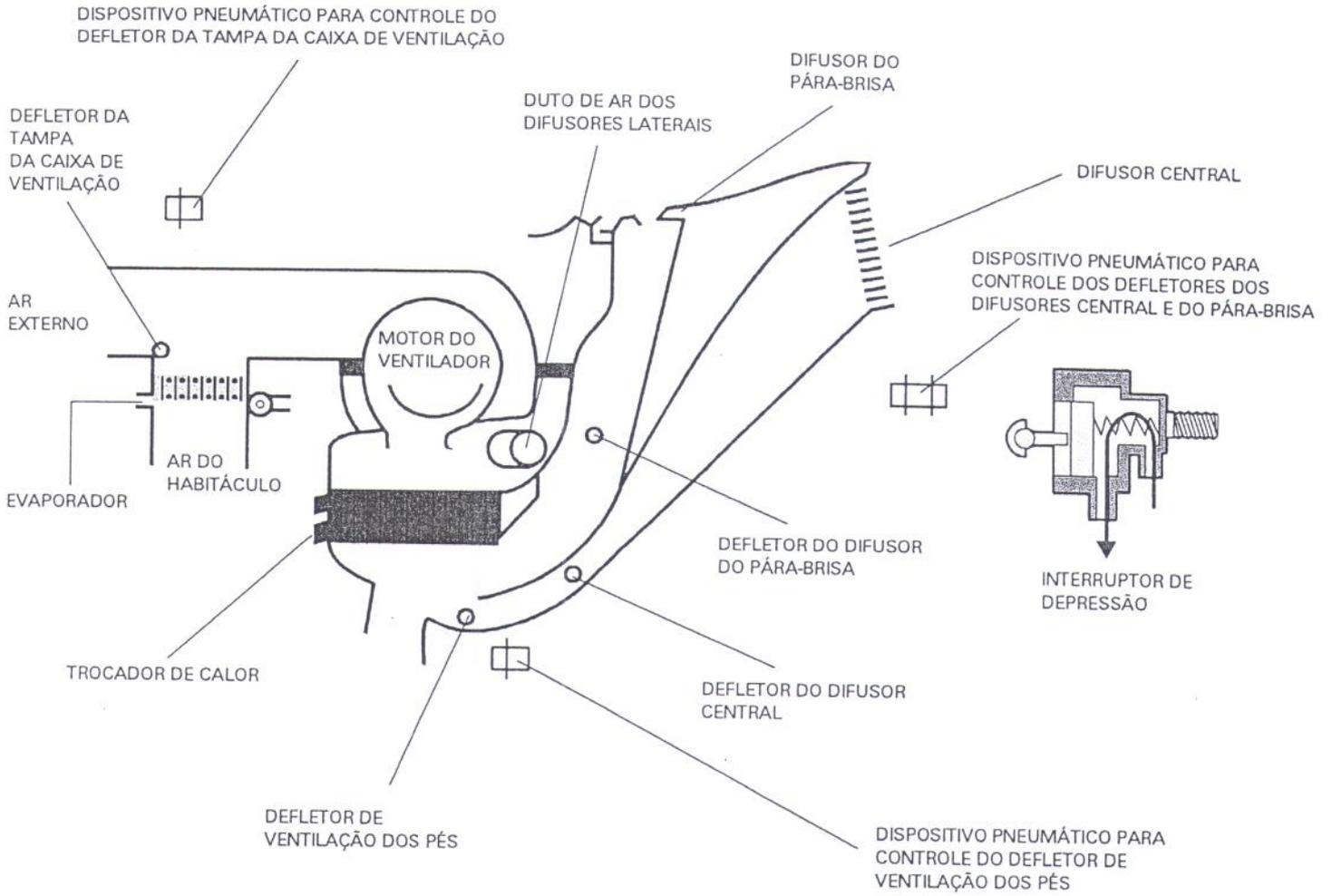
Desmembramento da caixa de ar da Família BX 88 ►



- 1 - Dispositivo de vácuo para a portinhola do pára-brisa
- 2 - Dispositivo de vácuo para a portinhola dos pés
- 3 - Alavanca da válvula defletora

- 4 - Defletor para o pára-brisa
- 5 - Defletor para os pés
- 6 - Válvula defletora
- 7 - Caixa do evaporador

Distribuição do ar através da caixa de ventilação



Fluxo de ar:

- Ar frio
- Ar natural
- Ar quente

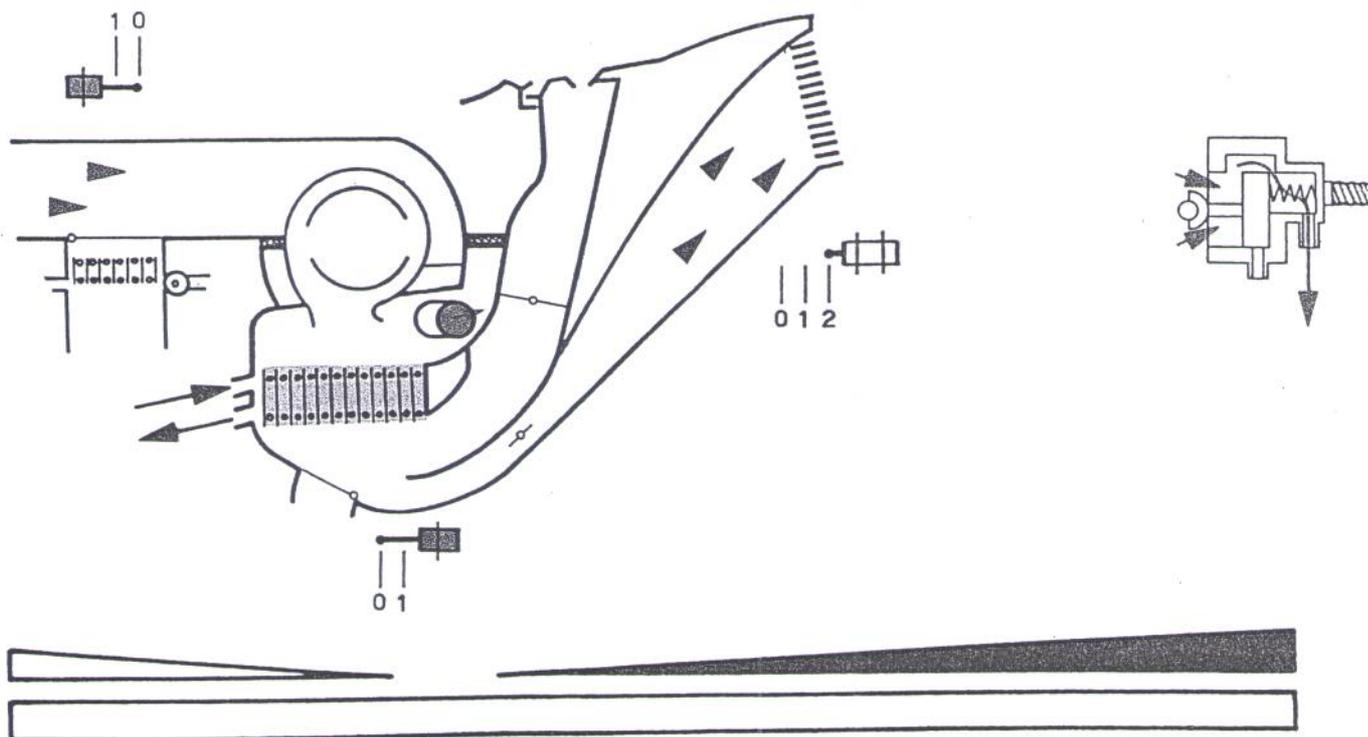
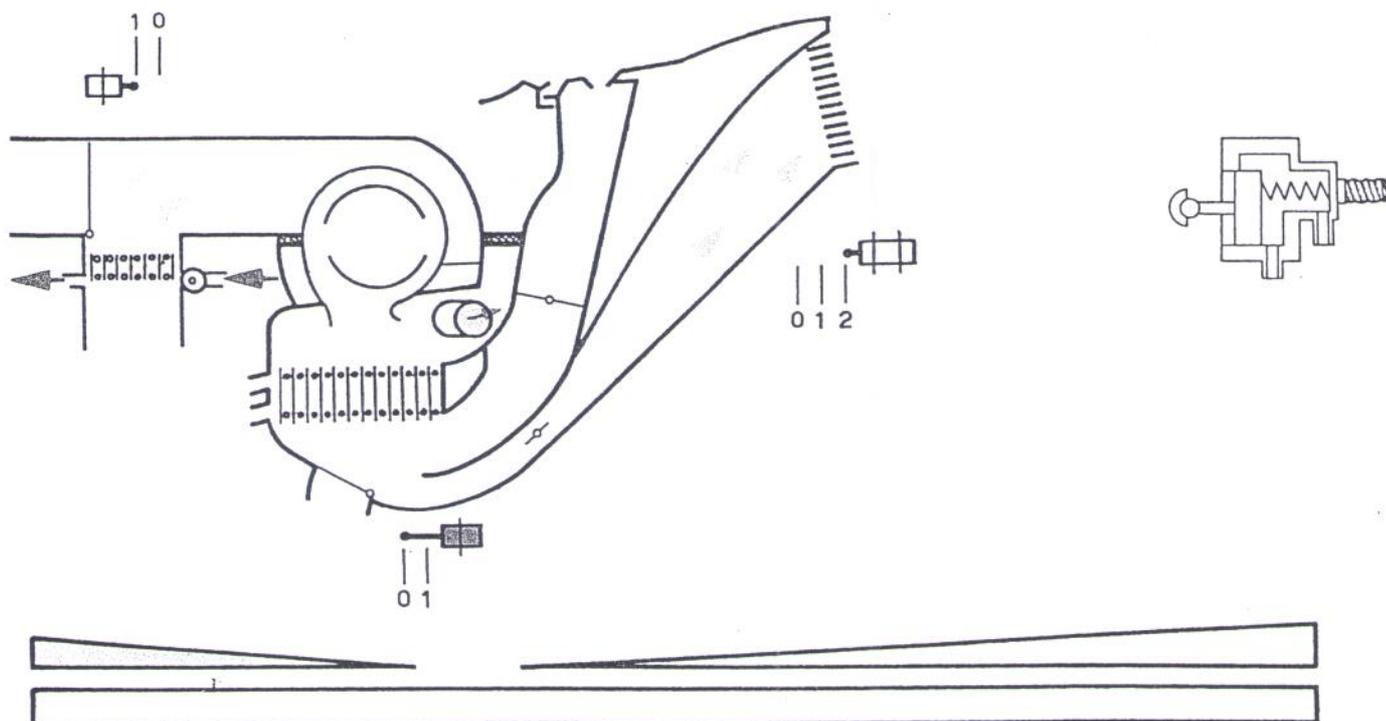
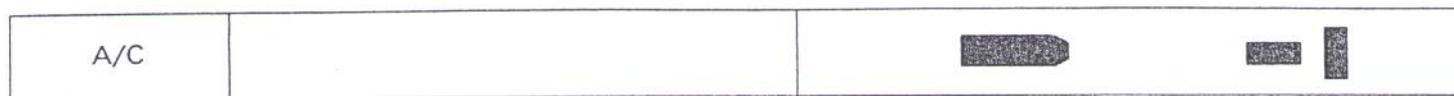
Ligações Pneumáticas:

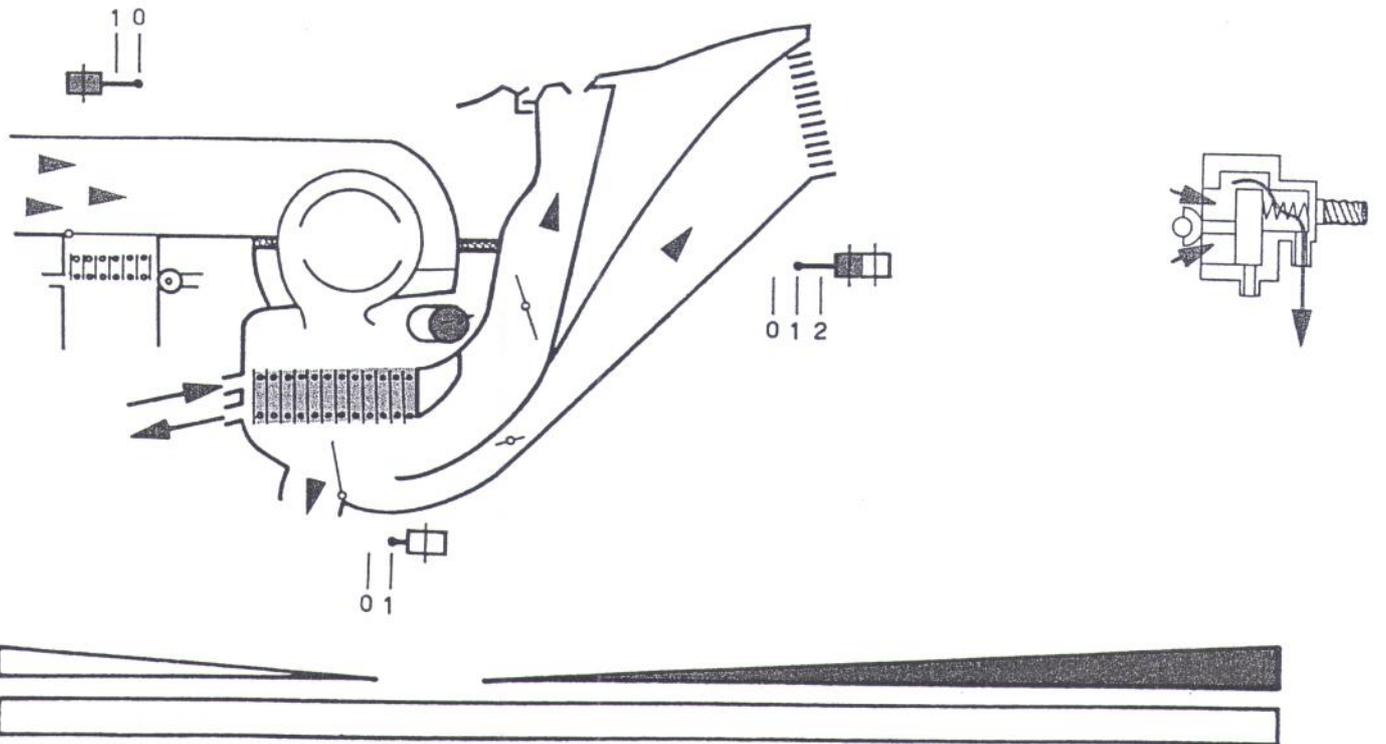
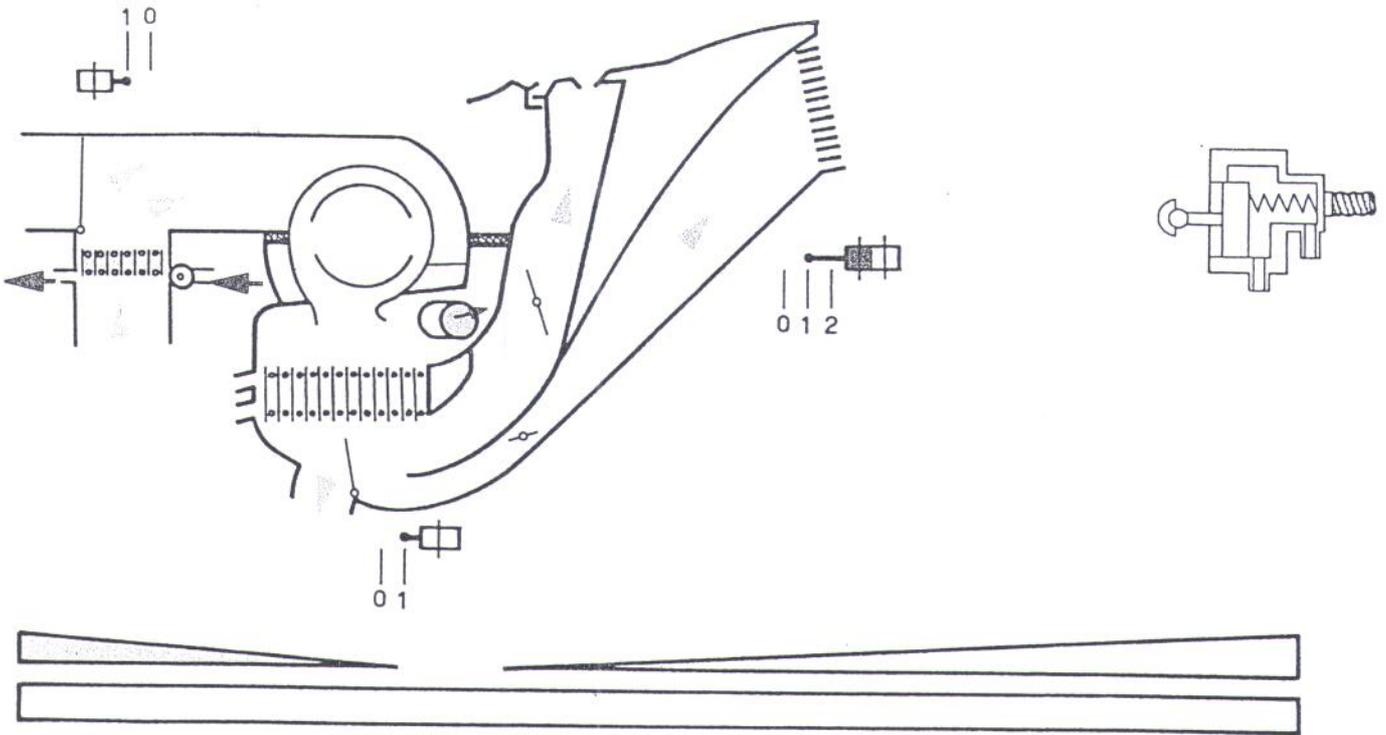
- Depressão
- Pressão atmosférica

Para identificação dos componentes da caixa de ventilação, bem como dos fluxos para cada comando acionado, observe a legenda da ilustração acima. Nas

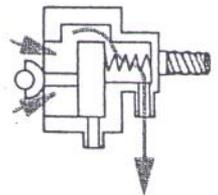
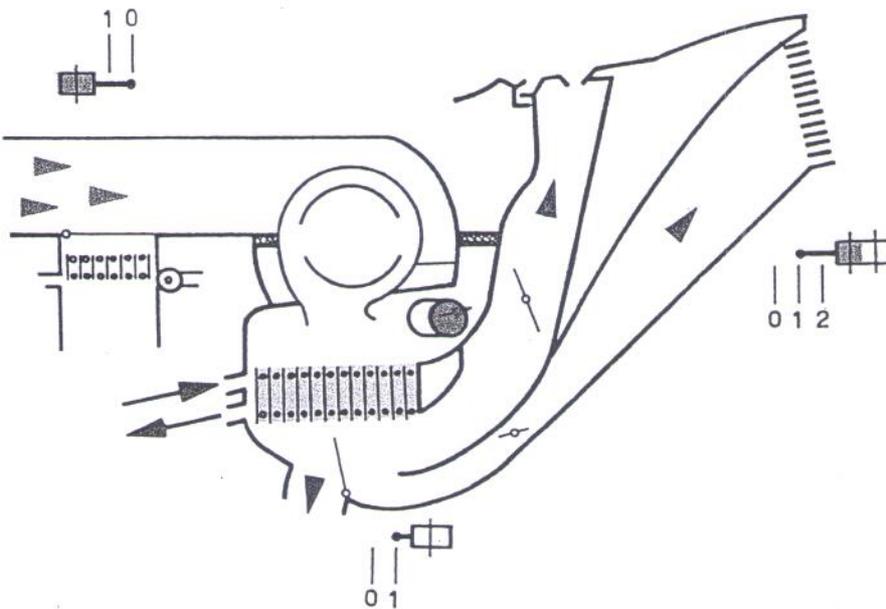
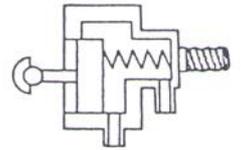
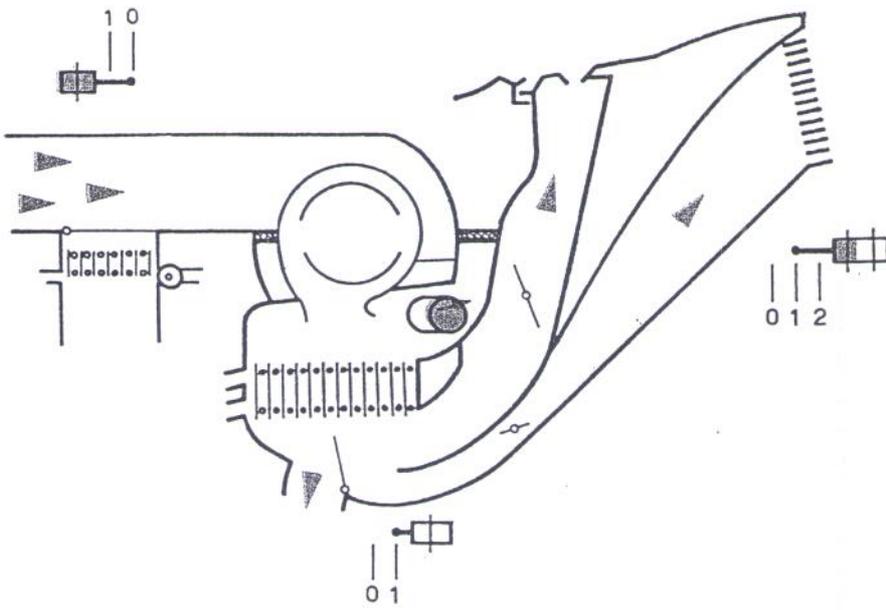
páginas seguintes, você encontrará os esquemas de distribuição de ar pelos difusores, nas diversas situações de comando.

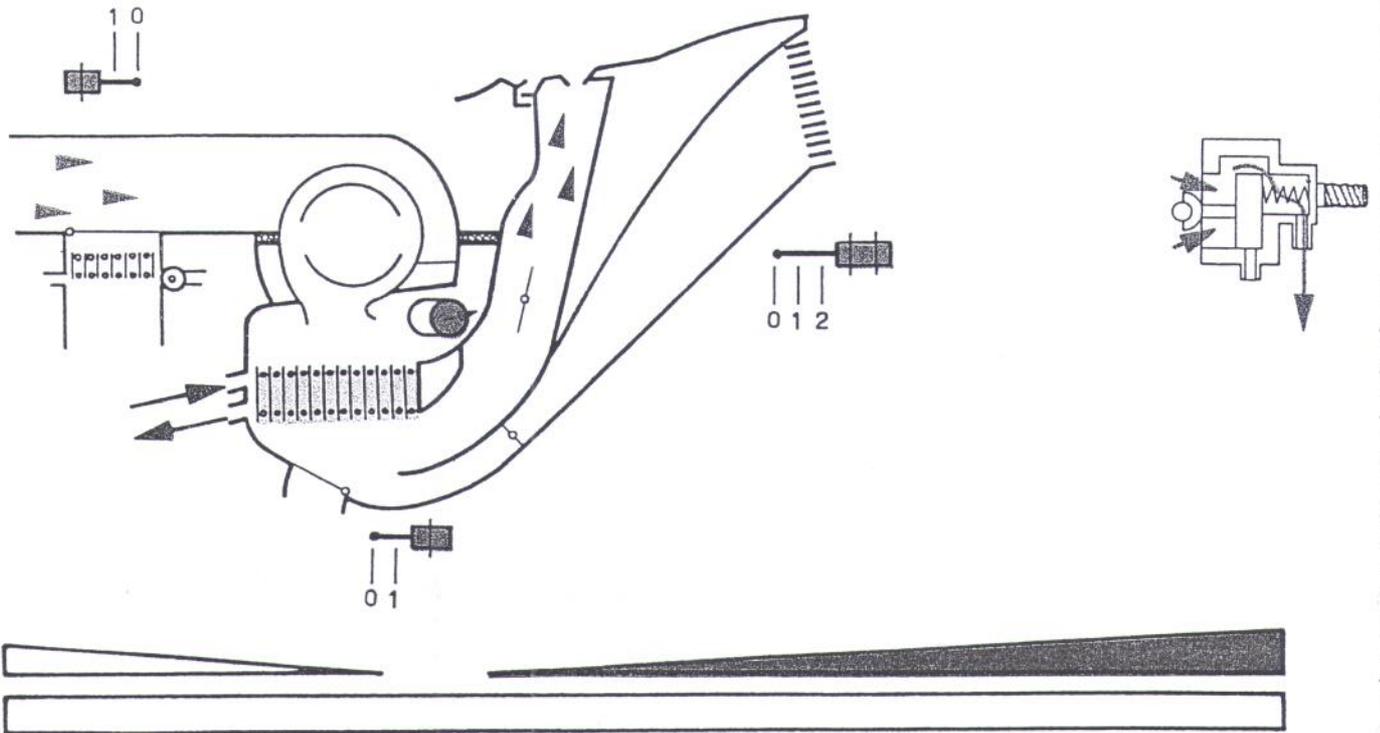
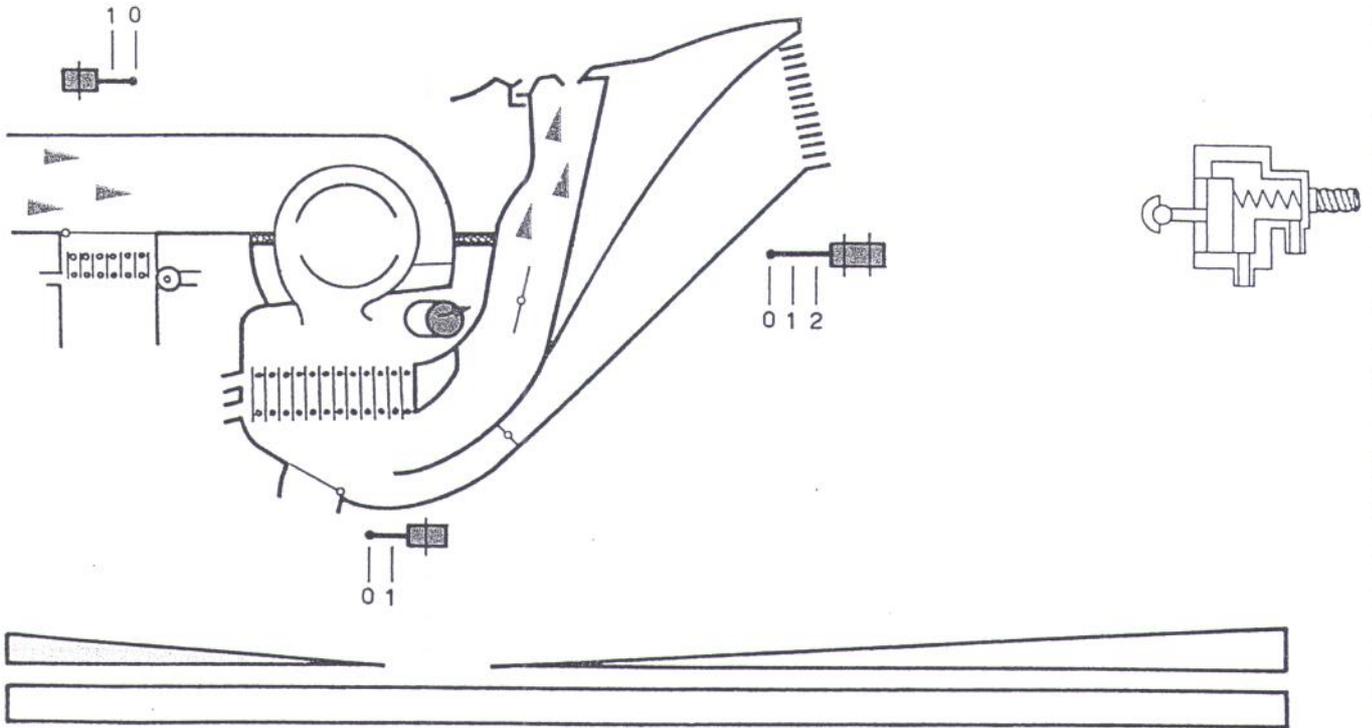
Distribuição do ar pelos difusores





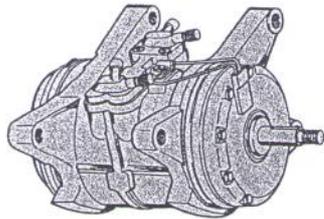
Heat



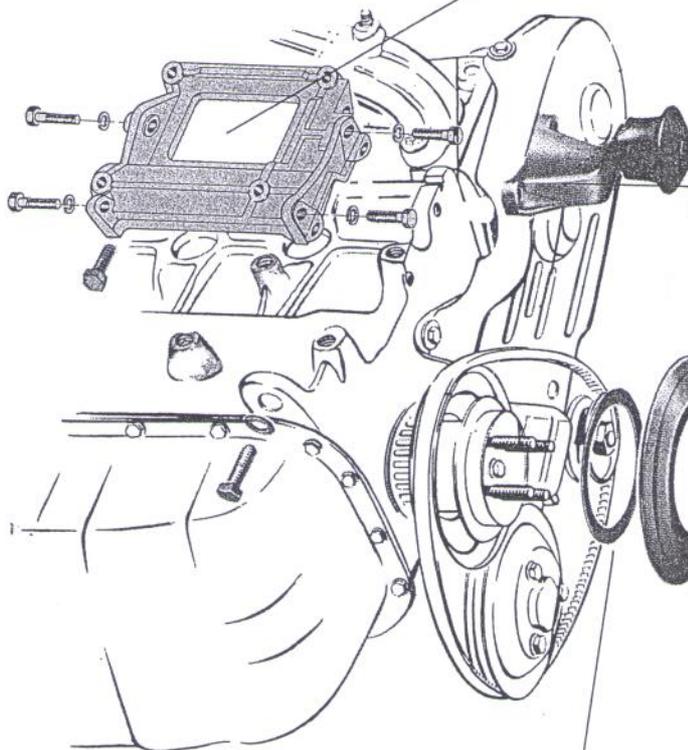


Fixação e acionamento do compressor

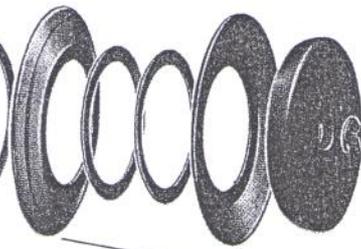
Compressor Nippondenso



O compressor é fixado ao motor através de um suporte de liga leve, rígido.



O suporte do mancal dianteiro do motor, construído em liga leve, é fixado ao suporte do compressor.



A polia da árvore de manivelas é bi-partida possuindo calços, através dos quais é feita a regulagem da tensão da correia.

Os calços de regulagem são fornecidos em espessuras de 0,5 mm e de 1,2 mm, possibilitando diversas combinações de ajuste.

Os calços não utilizados na regulagem da tensão da correia, deverão ser colocados atrás da polia.

"A reprodução ou transcrição total ou parcial deste material é proibida, salvo expressa autorização por escrito da Autolatina Brasil S.A. - Divisão Volkswagen."

As informações contidas nesta apostila são exclusivamente para efeito de Treinamento do Pessoal da Rede, estando sujeitas a alterações sem prévio aviso.

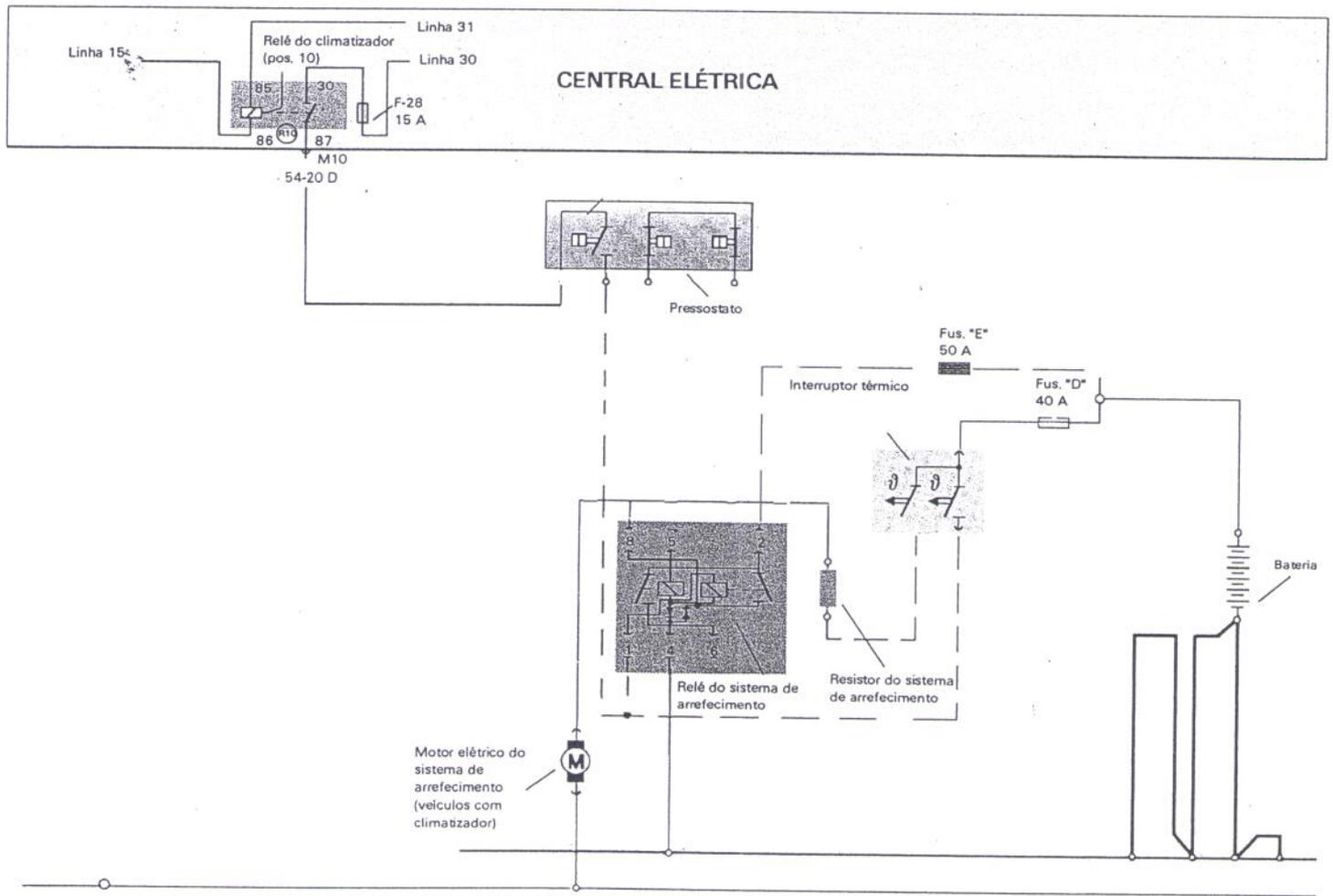
Treinamento de Pessoal da Rede
Via Anchieta, Km 23,5 - CPl 1 177
09823-990 - São Bernardo do Campo - SP

VOLKSWAGEN



Climatizador

Esquemas Elétricos



Índice

- Introdução 01
- Ventilador do radiador em função do climatizador/arrefecimento/ventilação posterior - Família Santana 91 ► 02
- Comando da embreagem eletromagnética Família Santana ► 92 03
- Sistema de arrefecimento - Família Santana ► 92 e Família BX 04
- Comando da embreagem eletromagnética - Família BX 05
- Segunda velocidade do ventilador em função do climatizador - Família Santana ► 92 e Família BX 06
- Ventilação interna - Família Santana ► 92 e Família BX 07
- Sistema de arrefecimento e ventilação posterior - Família Santana 93 ► 08
- Climatizador/ventilador do radiador/ aeração - Família Santana 93 ► 09
- Ventilação interna - Família Logus 10
- Sistema de arrefecimento/2º velocidade do ventilador em função do climatizador - Família Logus 11
- Comando da embreagem eletromagnética/ 1º velocidade do ventilador do radiador em função do climatizador - Família Logus 12

Esta apostila foi elaborada com a finalidade de facilitar o acompanhamento dos esquemas elétricos.

Por essa razão você encontrará os esquemas simplificados, facilitando assim a sua interpretação.

Selecionamos alguns esquemas ligados ao climatizador, arrefecimento e aeração.



Treinamento - Assistência Técnica

Consulte rotineiramente o Manual de Reparações, o livro Com Exatidão e os Boletins Técnicos, antes de efetuar a manutenção/repares nos veículos Volkswagen.

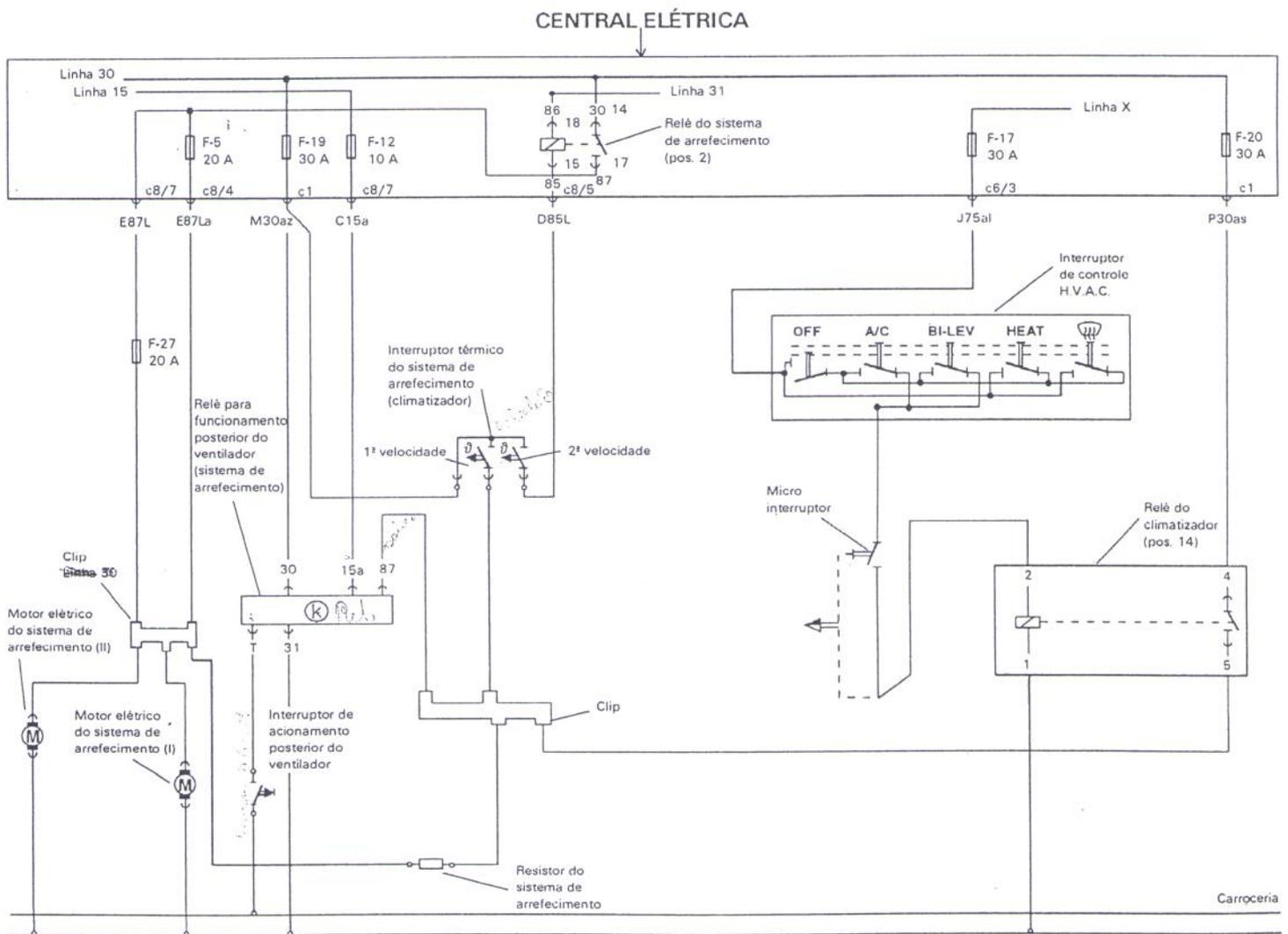
Ventilador do radiador em função do climatizador/Arrefecimento/Ventilação posterior - Família Santana 91 ▶

- Ao ligar o climatizador - teclas A/C ou BI-LEV com a alavanca de controle da temperatura na faixa azul, o relé do climatizador (posição 14) estará alimentando os motores dos ventiladores do radiador na 1ª velocidade (via resistor).
Quando a pressão no sistema atingir 15 bar, o interruptor de alta pressão é ligado, alimentando o relé do sistema de arrefecimento (posição 2), e este alimentará os motores dos ventiladores na 2ª velocidade.
- Quando o líquido de arrefecimento atingir 92 a 97°C o 1º interruptor é ligado, alimentando os motores dos ventiladores do radiador na 1ª velocidade.
Quando o líquido de arrefecimento atingir 99 a 105°C o 2º interruptor é ligado, alimentando o relé do sistema de arrefecimento (posição 2), e este alimentará os motores dos ventiladores na 2ª velocidade.
- **Ventilação posterior**

Funciona para diminuir a temperatura no compartimento do motor, nas seguintes condições:

- Ignição desligada.
- Temperatura no compartimento do motor em torno de 93°C (motor com carburador) e 85°C (motor com injeção)

O sistema liga-se através de um relé (posição 19) que alimenta os dois motores dos ventiladores do radiador na 1ª velocidade, até que o interruptor se desligue.



Chicote dianteiro esquerdo

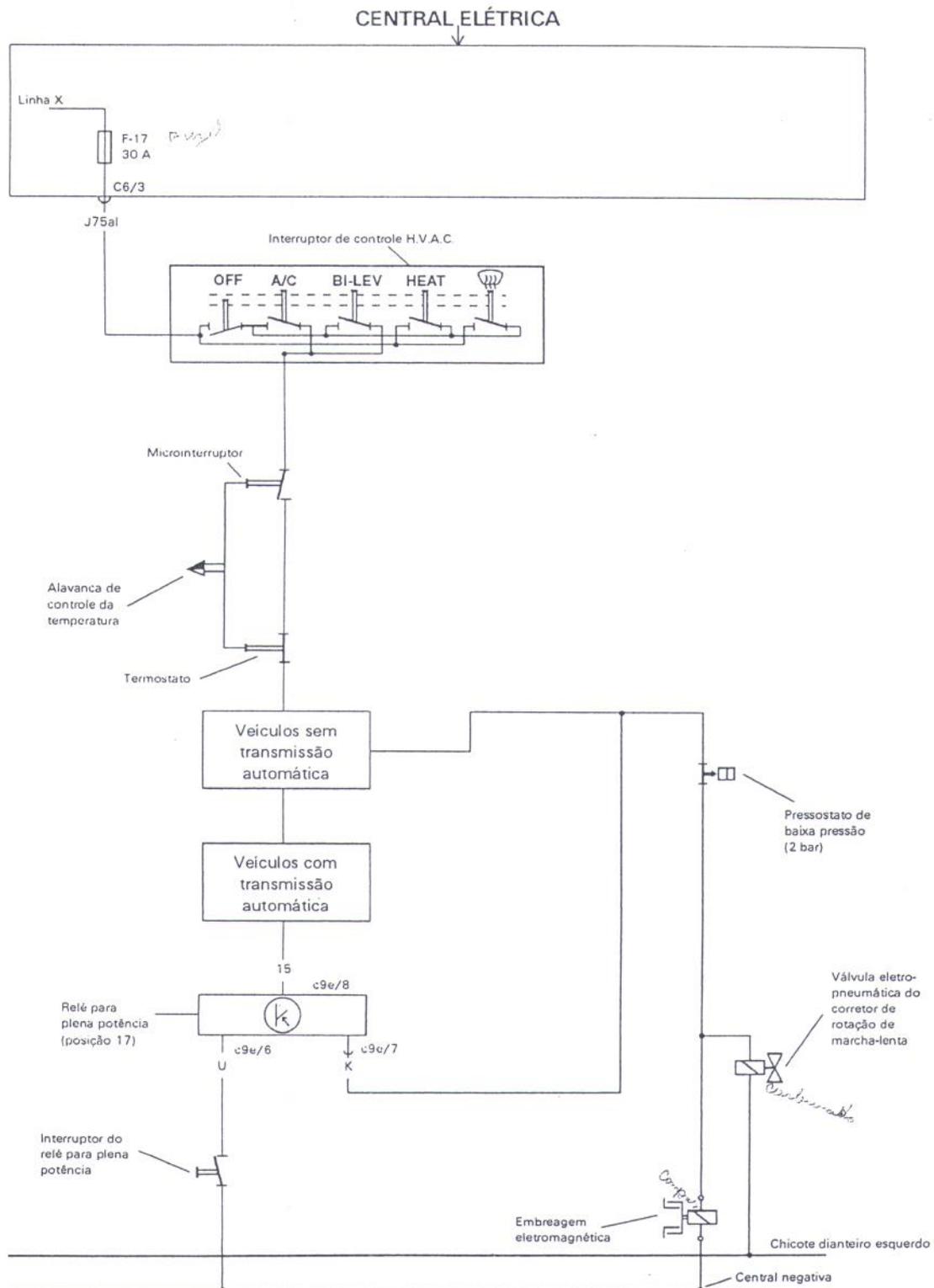
A embreagem eletromagnética do compressor, funciona quando são acionados os seguintes componentes:

- Comando (teclas A/C ou BI-LEV)
- Micro interruptor (alavanca na faixa azul).

O acionamento destes componentes alimenta:

- Termostato
- Pressostato de baixa pressão.

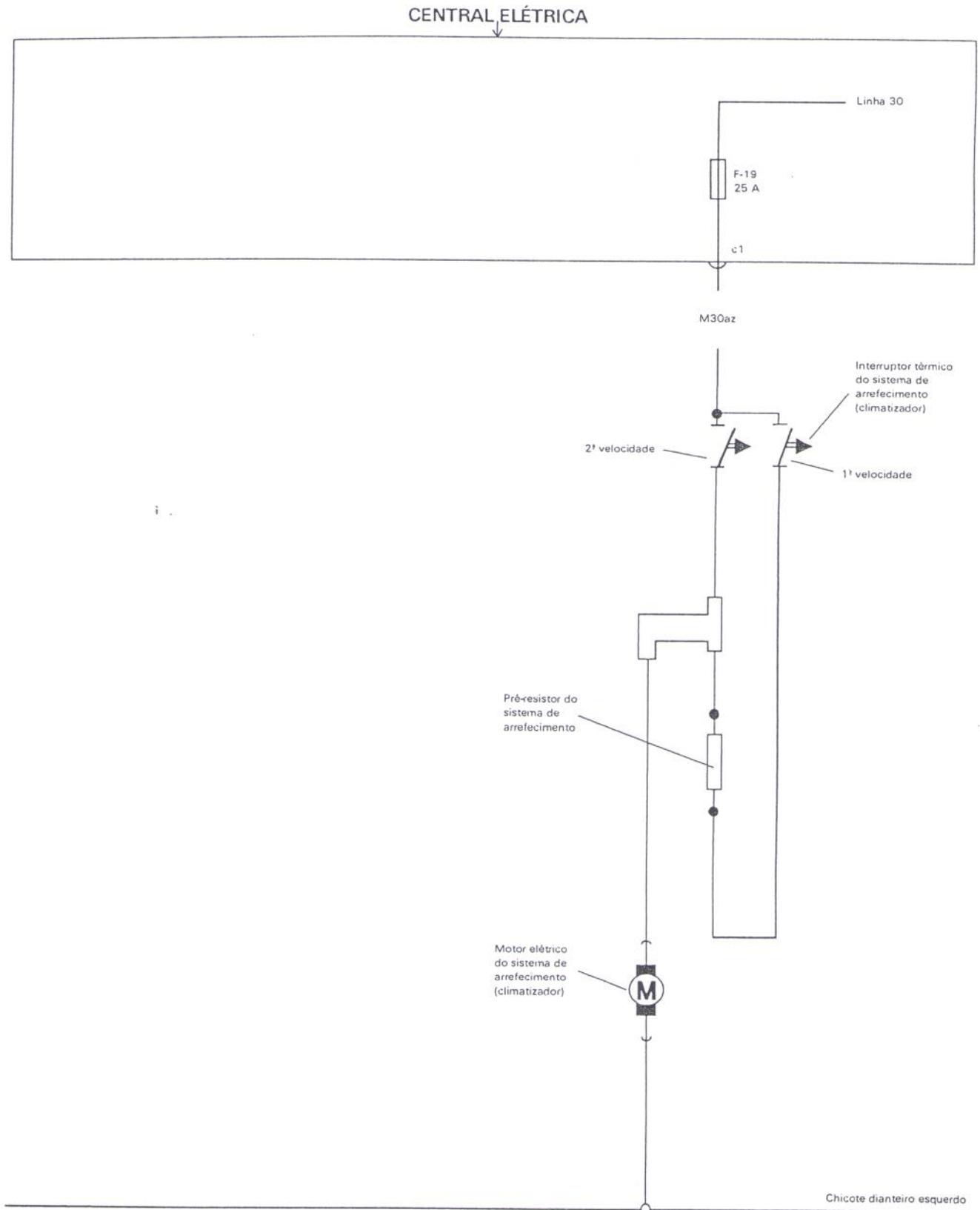
Para os veículos com transmissão automática, há um relé (posição 17) que desliga a embreagem eletromagnética por aproximadamente 15 segundos, quando o acelerador é acionado totalmente.



Sistema de arrefecimento - Família Santana ► 92 - Família BX

O ventilador do sistema de arrefecimento pode ser alimentado por dois circuitos:

- 1ª velocidade - Quando a temperatura do líquido de arrefecimento atingir aproximadamente 92/97°C o interruptor térmico é ligado, alimentando o motor através de um resistor.
- 2ª velocidade - Quando a temperatura do líquido de arrefecimento atingir aproximadamente 99/105°C o interruptor térmico é ligado, alimentando diretamente o motor do ventilador do radiador.



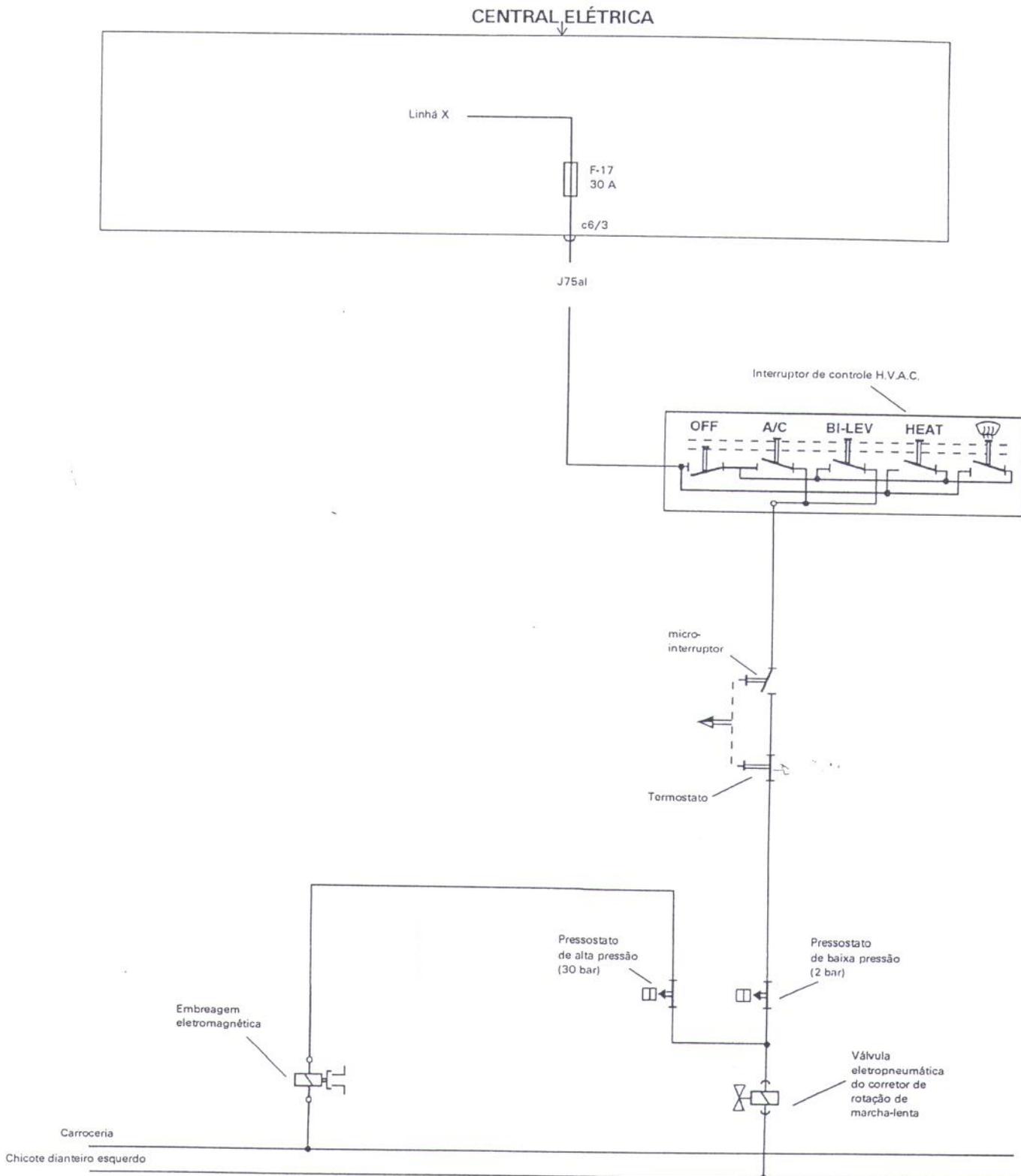
Comando da embreagem eletromagnética - Família BX

A embreagem eletromagnética do compressor, funciona quando são acionados os seguintes componentes:

- Comando (teclas A/C ou BI-LEV).
- Micro interruptor (alavanca na faixa azul).

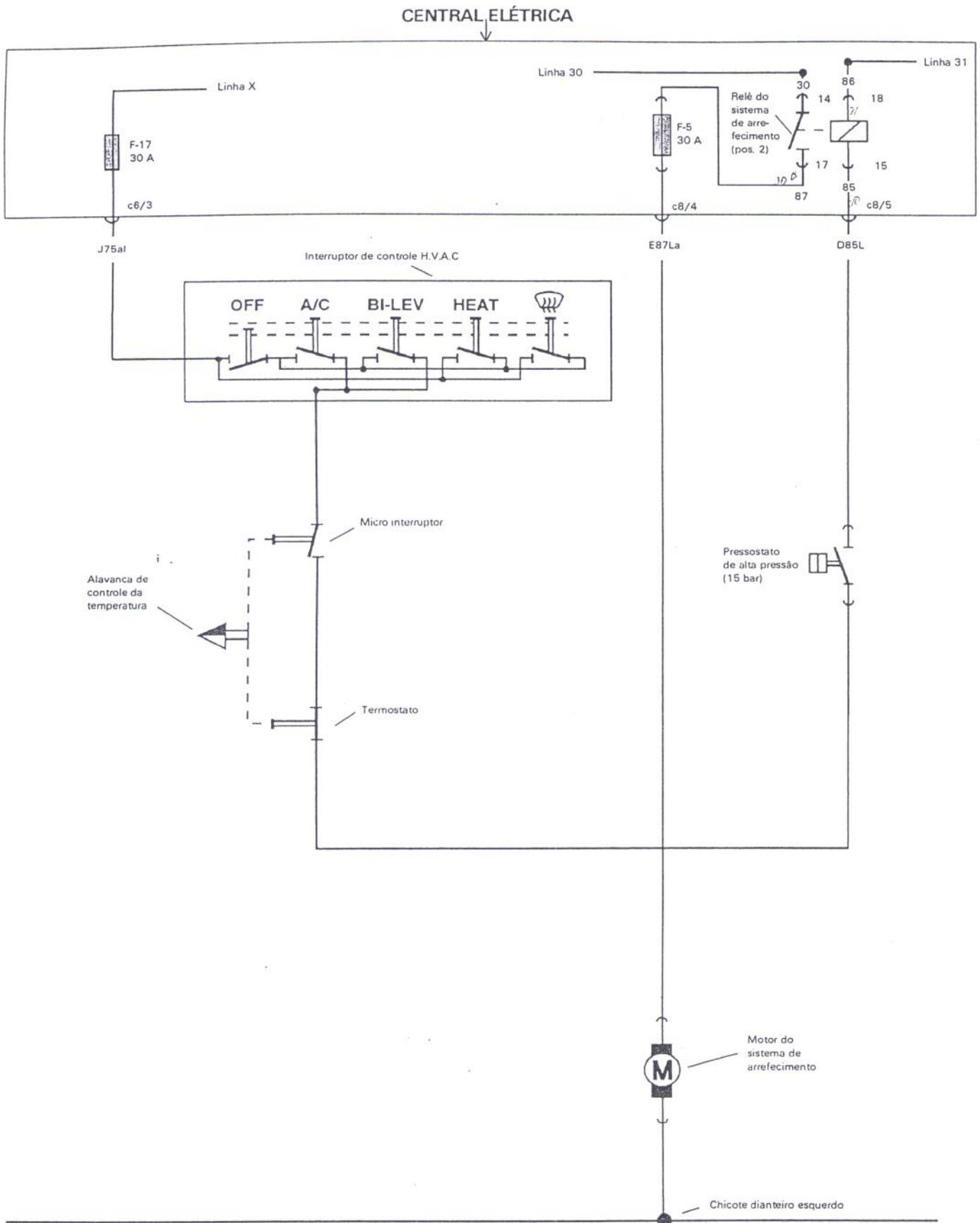
O acionamento destes componentes alimenta:

- Termostato.
- Pressostatos de baixa e alta pressão.



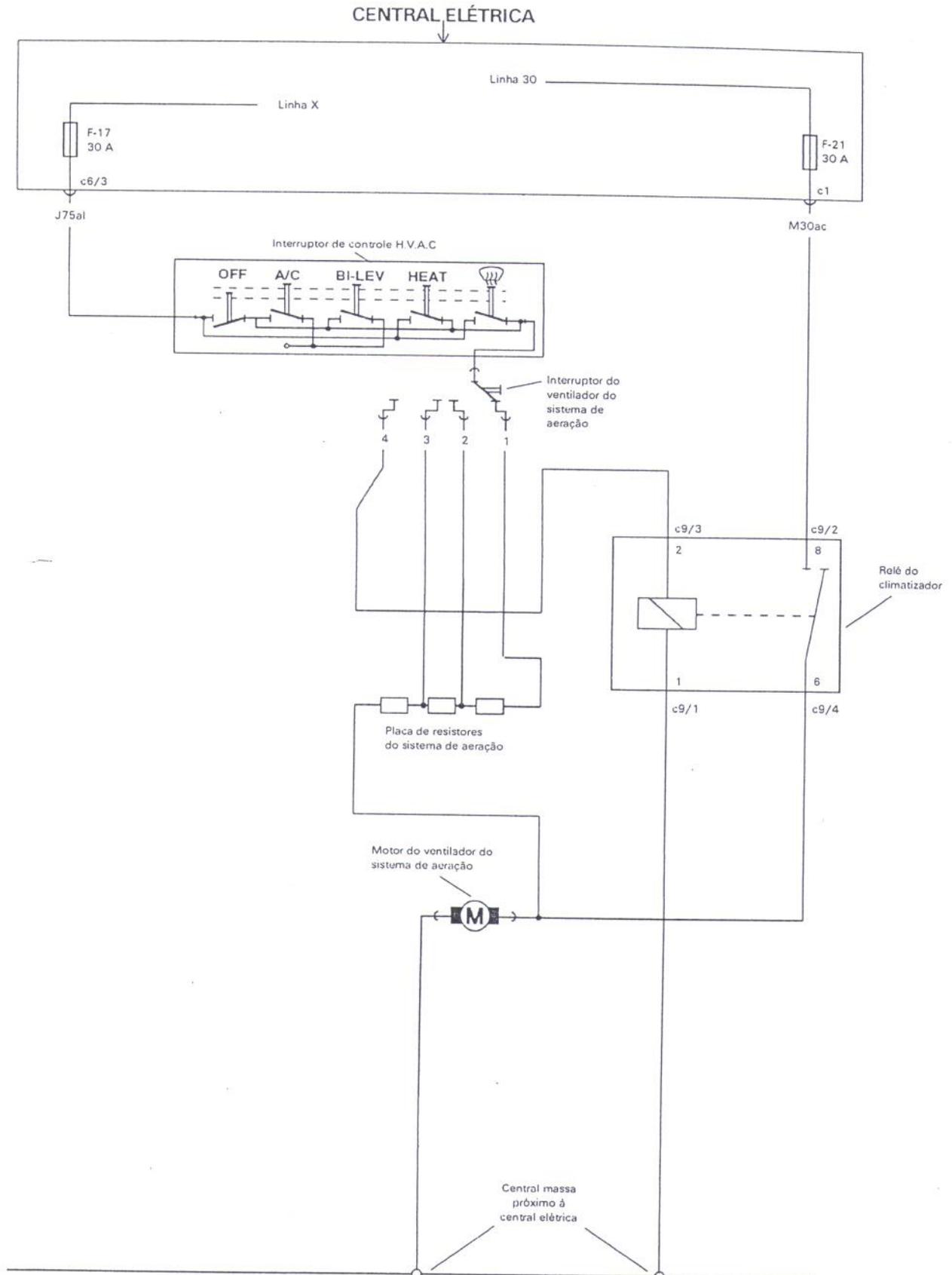
Segunda velocidade do ventilador em função do climatizador - Família Santana ► 92 e Família BX

Quando a pressão no sistema atingir o valor de 15 bar, o pressostato de alta pressão alimentará o relé (posição 2) do sistema de arrefecimento, e este ligará o ventilador do radiador na 2ª velocidade.



Ventilação interna - Família Santana ► 92 e Família BX

Ao ser acionada qualquer tecla do comando, o interruptor da ventilação estará alimentado. Através do interruptor da ventilação pode-se selecionar a velocidade desejada, sendo que as 3 primeiras passam pela placa de resistores, a 4ª velocidade é acionada através do relé do climatizador (posição 14).



Sistema de arrefecimento e ventilação posterior - Família Santana 93 ▶

- Sistema de arrefecimento

O ventilador do sistema de arrefecimento pode ser alimentado por dois circuitos:

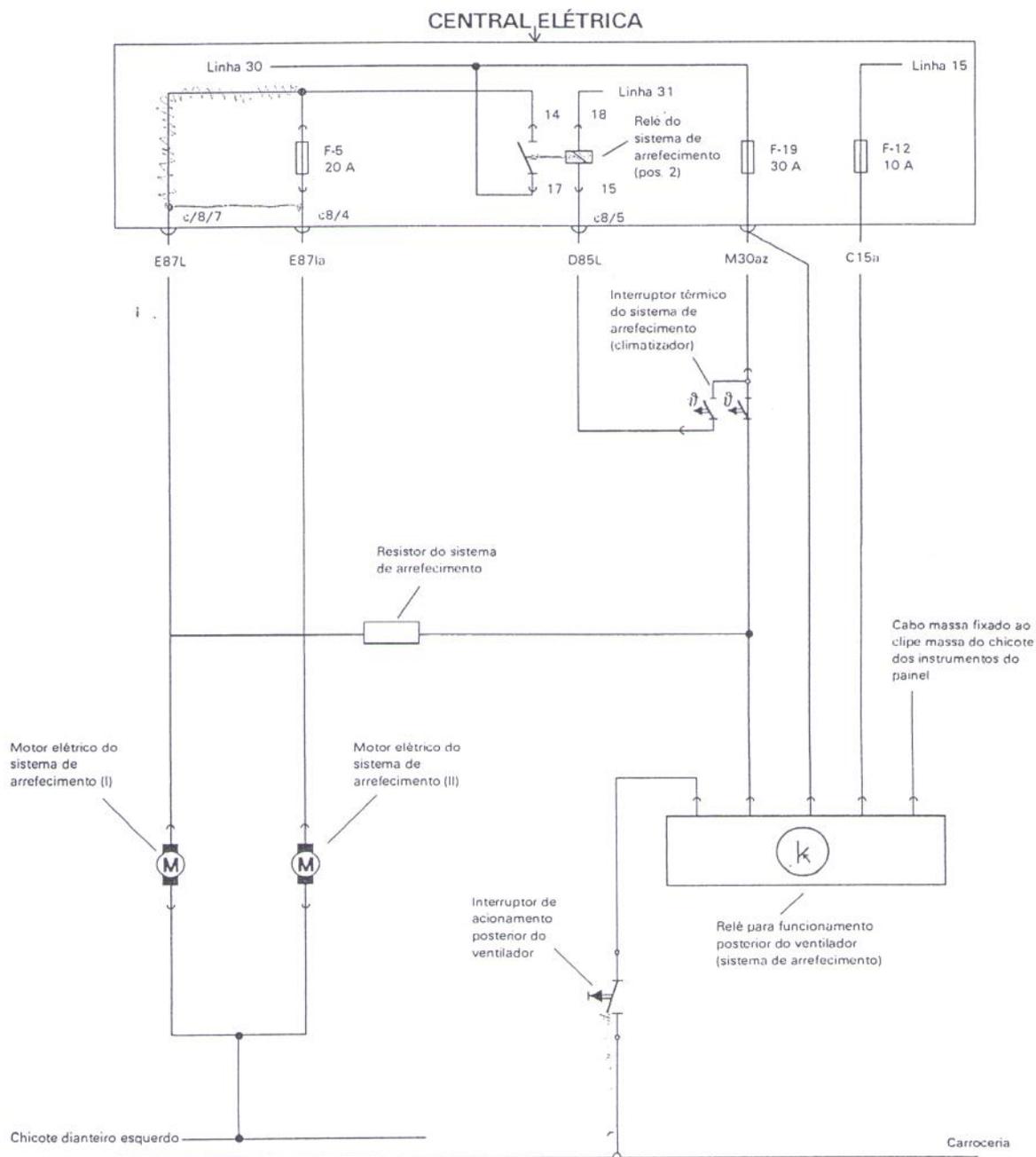
- 1ª velocidade - Quando a temperatura do líquido de arrefecimento atingir aproximadamente 92/97°C o interruptor térmico é ligado, alimentando o motor através de um resistor.
- 2ª velocidade - Quando a temperatura do líquido de arrefecimento atingir aproximadamente 99/105°C o interruptor térmico é ligado, alimentando diretamente o motor do ventilador do radiador.

- Ventilação posterior

Funciona para diminuir a temperatura no compartimento do motor, nas seguintes condições:

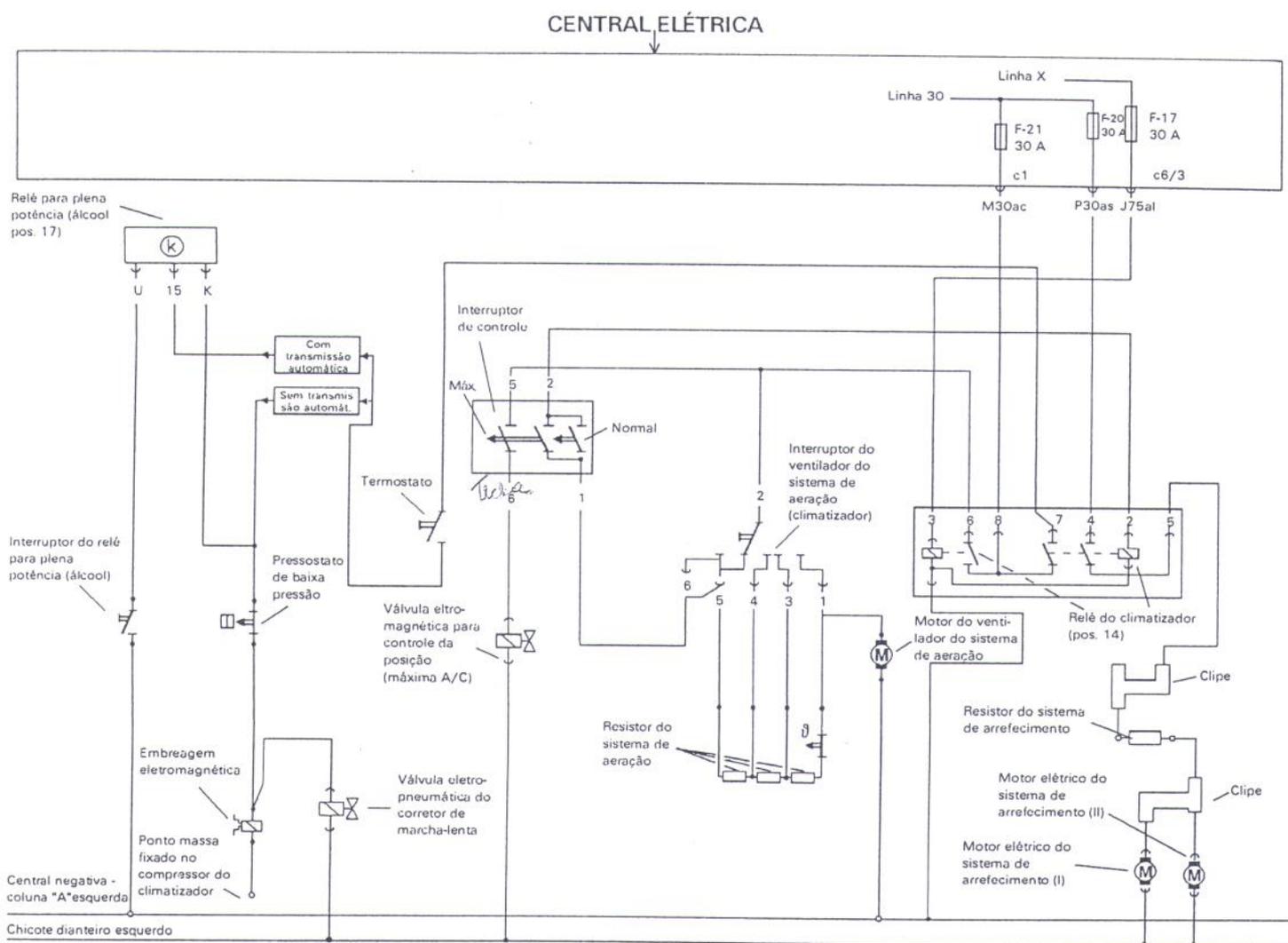
- Ignição desligada.
- Temperatura no compartimento do motor em torno de 93°C (motor com carburador) e 85°C (motor com injeção).

O sistema liga-se através de um relé (posição 19), que alimenta os dois motores dos ventiladores do radiador na 1ª velocidade, até que o interruptor se desligue.



Climatizador/Ventilador do radiador/Aeração - Família Santana 93 ▶

- Comando da embreagem eletromagnética
Com a ignição e o interruptor do A/C ligados, o relé do climatizador estará acionado, alimentando o termostato, pressostato de baixa pressão e a embreagem do compressor.
Para veículos com transmissão automática, o relé para plena potência (posição 17), interrompe por aproximadamente 15 segundos a alimentação da embreagem eletromagnética, quando o acelerador for acionado totalmente.
- 1ª velocidade do ventilador do radiador em função do climatizador.
Com a ignição e o interruptor do A/C ligados, o relé do climatizador (posição 14) estará acionado, alimentando os motores do sistema de arrefecimento na 1ª velocidade, em função de passagem pelo resitor.
- Ventilação interna
Com a ignição ligada, o relé do climatizador estará alimentando o interruptor da ventilação interna, que por sua vez, alimentará o motor do sistema de aeração, na velocidade desejada.

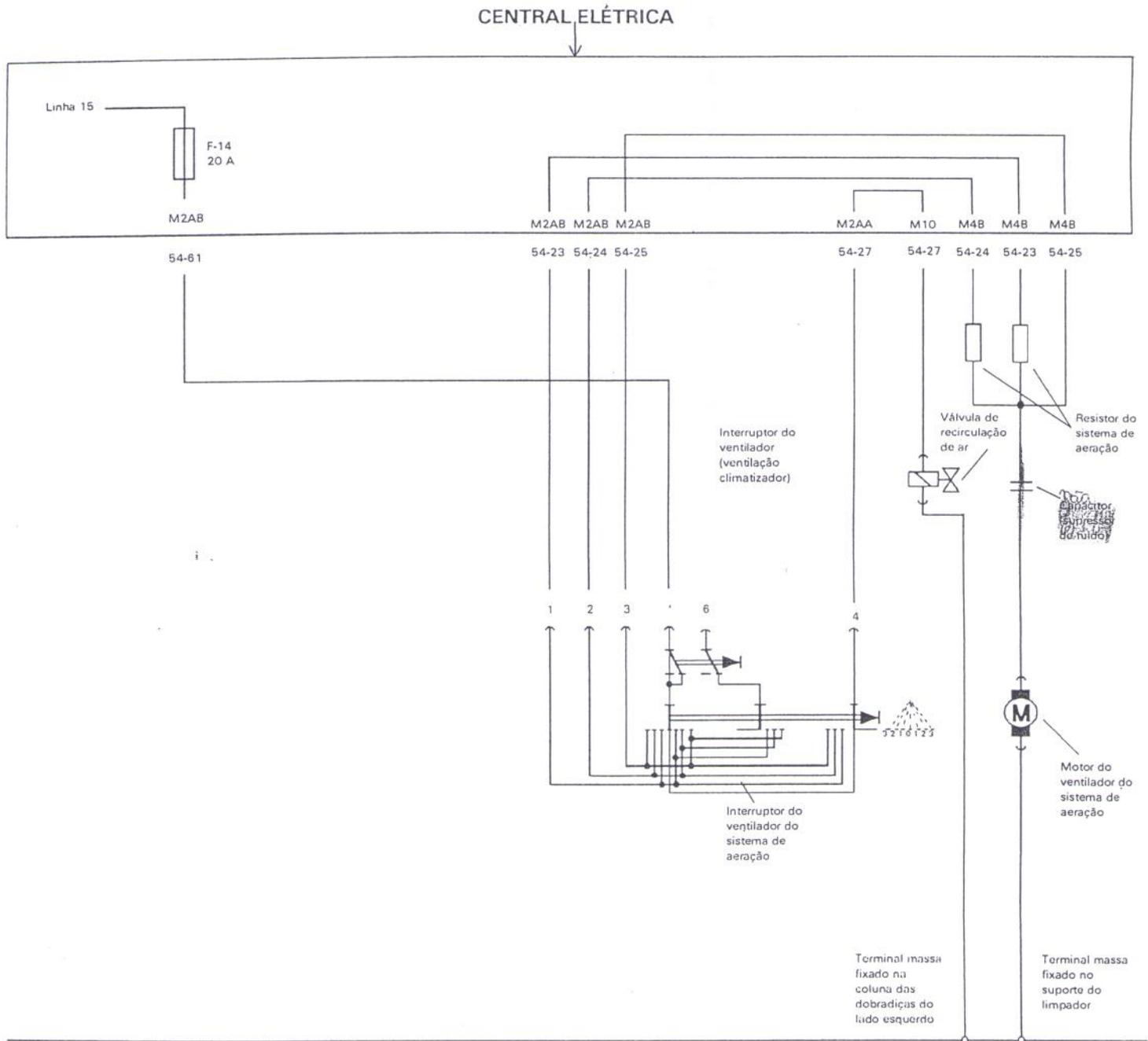


Ventilação interna - Família Logus

Com a ignição ligada, o interruptor do ventilador está alimentado.

Ao ser acionado para a esquerda, obtém-se a rotação desejada do motor ou ventilação interna com recirculação de ar.

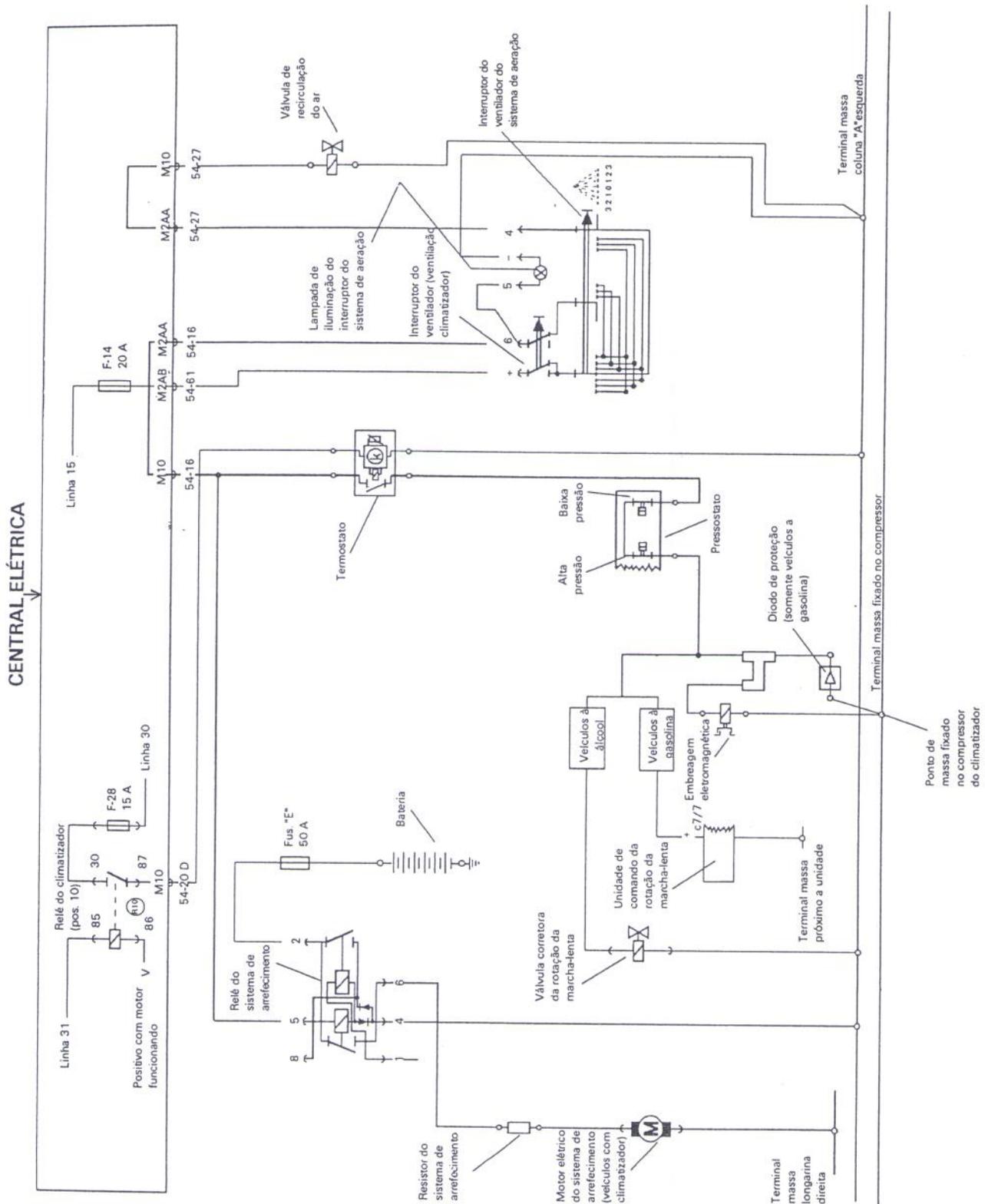
Ao ser acionado para a direita, obtém-se a rotação desejada do motor da ventilação interna com renovação do ar.



Comando da embreagem eletromagnética/ 1ª velocidade do ventilador do radiador em função do climatizador

Família Logus

- Com a ignição ligada e o motor em funcionamento o relé do climatizador (posição 10) estará alimentando o termostato. O termostato ligado, através do interruptor do climatizador, alimentará o pressostato, que por sua vez, alimentará a embreagem eletromagnética do compressor.
- Uma ramificação da ligação do interruptor do climatizador, alimenta o relé do sistema de arrefecimento, que através do resistor, alimentará o motor do ventilador do radiador.



"A reprodução ou transcrição total ou parcial deste material é proibida, salvo expressa autorização por escrito da Autolatina Brasil S.A. - Divisão Volkswagen."

As informações contidas nesta apostila são exclusivamente para efeito de Treinamento do Pessoal da Rede, estando sujeitas a alterações sem prévio aviso.