



# mecânica 2000 Automotive

*Informação profissional*

VOLUME 45 - 2009

## **Kombi 1.4 TOTALFLEX**

*Sistema de injeção Magneti Marelli 4BV*





# Kombi

## TOTALFLEX 1.4

Um manual interessante. Um estudo igualmente interessante! Isto é, no mínimo, o que podemos afirmar acerca deste novo projeto do CDTM: Mecânica 2000 - Kombi. Estamos dizendo isto porque este utilitário está há tantos anos no mercado e, ainda assim, transporta segredos importantes, que nos deram muita satisfação em desvendar.

Este grande volume trás em suas páginas, e no vídeo que o acompanha, muitos detalhes técnicos para a orientação necessária às atividades de reparação da Kombi. Tratamos um pouco de tudo: da regulagem do braço da suspensão, regulagem de válvulas e distribuidor, até os mais importantes detalhes do sistema de injeção eletrônica, e muito mais.

Podemos dizer que a Kombi, em sua trajetória ao longo desses anos, vem recebendo, cada vez mais, carga tecnológica essencial para torná-la ainda mais versátil, diante das exigências atuais, tais como: aumento do desempenho, flexibilidade no uso de combustível e controle de emissões de poluentes.

Tudo sem comprometer a sua manutenção simples e rápida. Sabendo de suas diversas características, optamos por oferecer informações que possam auxiliar nas atividades finas de sua manutenção. Entendemos ser esse o principal foco de atividades das oficinas, e onde se encontram as maiores dificuldades.





## Corpo editorial

Direção geral: Marcley Lazarini

Desenvolvimento técnico: Thiago Tavares / Rodrigo Beckerman

Programação Visual e Fotos: Gil Braz

Capa e colaboração: Pedro Bonneau

Revisão ortográfica: Genoveva Xavier

Colaboração: Emerson Neves / Renato Rocha

## Realização



CENTRO DE DESENVOLVIMENTO  
DE TECNOLOGIA MECÂNICA

Av. Sebastião de Brito, 215 - D. Clara

31260-000 - Belo Horizonte - MG

Televidas - (31) 3123-0700

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)

## Parceria



## Apoio



## Índice analítico

### Ficha técnica

Ficha técnica do veículo

4

### Sistemas Mecânicos

Substituição da correia dentada

7

Substituição da bomba de óleo

13

Substituição da bomba d'água

17

Freios

21

Suspensão

29

Sistema de arrefecimento

33

Torques de aperto

43

Torques e sequência de aperto do cabeçote do motor

43





## Sistemas Elétricos

Chicotes elétricos	46
Central de relés e fusíveis	48
Conectores auxiliares	50
Pontos de aterramento	54
Diagrama elétrico do painel de instrumentos	56
Alternador	58
Motor de partida	76

## Diagramas elétricos

Comutador de ignição	83
Imobilizador	83
Motor de partida/alternador	84
Luzes de posição e luzes de placa	85
Farol baixo	85
Farol alto	86
Luzes de freio	86
Luzes de ré	87
Luzes de cortesia	87
Luzes indicadoras de direção	88
Tomada 12V para acessórios	89
Buzina	89
Limpador e lavador do para-brisa	90
Sistema de arrefecimento do motor	91

## Injeção eletrônica

Sistema de alimentação de combustível	93
Componentes e suas localizações	98
Recursos do scanner Rasther II	102
Pinagem do módulo de comando	105
Testes com o osciloscópio digital ZipTec	106

## Testes passo a passo

Item 01 - Módulo de comando (MC)	108
Item 02 - Sensor de oxigênio (HEGO)	112
Item 03 - Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento (ECT)	115
Item 04 - Conjunto medidor de densidade (CMD)	118
Item 05 - Sensor de posição do pedal do acelerador (SPA)	123
Item 06 - Borboleta motorizada (ETC)	126
Item 07 - Sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)	130
Item 08 - Sensor de posição do comando de válvulas (CMP)	132
Item 09 - Eletroinjetores (INJ)	134
Item 10 - Sensor de velocidade (VSS)	137
Item 11 - Eletroválvula de purga do cânister (CANP)	140
Item 12 - Bobina de ignição (DIS)	143
Item 13 - Sensor de detonação (KS)	147
Item 14 - Sistema de partida a frio (SPF)	148
Item 15 - Sistema de alimentação de combustível (SAC)	151

Tabela de valores ideais	155
--------------------------	-----

Diagrama elétrico da injeção eletrônica	156
---	-----

## Avaliação

Teste seus conhecimentos	159
--------------------------	-----

Acesse nosso site:  
[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## FICHA TÉCNICA - KOMBI 1.4 TOTALFLEX

## Motor

Tipo	Longitudinal, traseiro
Tempos	4
Aspiração	Natural
Número e disposição dos cilindros	4 em linha
Ordem de Ignição	1 - 3 - 4 - 2
Razão de compressão	11,0 : 1
Número de válvulas por cilindro	2
Acionamento da distribuição	Por correia
Potência do motor	78,0 CV a 4800 rpm (gasolina) 80,0 CV a 4800 rpm (álcool)
Torque máximo	12,5 Kgf.m a 3500 rpm (gasolina) 12,7 Kgf.m a 3500 rpm (álcool)
Rotação de marcha lenta	790 a 970 rpm

## Sistema de Lubrificação

Tipo de Lubrificante	API SJ SAE 5W40 / SAE 10W40 / SAE 15W40
Bomba de óleo	Bomba de engrenagens
Capacidade do sistema	3,3 litros (com filtro)

## Sistema de Alimentação de Combustível

Injeção eletrônica de combustível	Magneti Marelli IAW 4BV.KR
Tipo da bomba de combustível	Elétrica
Reservatório de partida a frio	0,62 litros
Tanque de combustível (inclusive reserva)	45,0 litros
Reserva do tanque de combustível	8 litros
Pressão da bomba de combustível	4,2 bar

## Sistema de Arrefecimento

Tipo da bomba d'água	Centrífuga
Tipo da válvula termostática	Restritor de fluxo por desvio / by pass
Pressão de alívio da tampa do radiador	1,4 bar
Início de abertura da válvula termostática	entre 78°C e 82°C
Capacidade do sistema	12,3 litros
Proporção do fluido de arrefecimento	Veja tabela no item: Sistema de arrefecimento
Tipo de aditivo	Aditivo e anticongelante G12 lilás

## Sistema de Direção

Tipo	Mecânica
Tipo de caixa de direção	Pinhão e cremalheira
Diâmetro de giro	12,10 m
Número de voltas do volante	3,0

## Valores de Alinhamento da Geometria de Direção

## Eixo dianteiro

Item	Valor Nominal
Ângulo de cambagem das rodas dianteiras	10' a 1° 10'
Diferença máxima admissível na cambagem entre os dois lados	30'
Alinhamento girando-se as rodas 20° à esquerda ou à direita	-2° 40' a -3°
Ângulo de inclinação do eixo	-40' a 1°
Ângulo de avanço de uma roda (Cáster)	0° a 1°

## Eixo traseiro

Item	Valor Nominal
Cambagem das rodas traseiras	-1° 20' a 20'
Diferença máxima de cambagem das rodas traseiras entre os lados esquerdo e direito	30'
Ângulo de regulagem dos braços	18°40' a 19°20'
Alinhamento das rodas traseiras (valores por eixo)	-10' a 30'
Diferença máxima de convergência das rodas traseiras entre os lados esquerdo e direito	10'



## Rodas e Pneus

Pneu	185/80 R14
Pressão dos pneus dianteiros (até meia carga)	33 psi
Pressão dos pneus traseiros (até meia carga)	39 psi
Pressão dos pneus dianteiros (carga máxima)	35 psi
Pressão dos pneus traseiros (carga máxima)	50 psi
Roda	5,5J x 14"

## Suspensão

## Suspensão Dianteira

Independente, com dois braços cilíndricos paralelos longitudinais em cada lado, dois amortecedores hidráulicos de dupla ação, duas molas de torção de lâminas paralelas transversalmente

## Suspensão Traseira

Independente, com dois braços longitudinais em cada lado, dois amortecedores hidráulicos de dupla ação, duas molas de torção cilíndricas justapostas transversalmente

## Freios

Tipo	Hidráulico, com 2 circuitos independentes dianteiros e traseiros, com auxílio à vácuo
Dianteiro	A disco
Traseiro	A tambor
Fluido de freio	DOT-4 para freios a disco
Freio de estacionamento	Mecânico, atuante nas rodas traseiras
Intervalo de troca do fluido de freio	A cada dois anos ou 30.000 Km

## Capacidades

Cárter do motor (com o filtro de óleo)	3,3 litros
Sistema de arrefecimento	12,3 litros
Sistema do lavador de para-brisa	1,1 litros
Tanque de combustível (inclusive reserva)	45,0 litros
Reservatório de gasolina - Sistema de partida a frio	1,8 litros

## Carroçaria

## Capacidade de carga (litros)

Porta malas	4806 litros
-------------	-------------

## POLIAS E TENSIONADORES

## CORREIAS MICRO-V® XF



14 novos  
tensionadores  
e polias

Micro-V XF em EPDM  
• cobertura a cada 5 mm



- Líder em correias nas montadoras
- Linha mais completa de correias para a reposição
- O nome mais confiável do mundo em correias, tensionadores e mangueiras



www.gatesbrasil.com.br



## SISTEMAS MECÂNICOS

### Substituição da correia dentada

A substituição da correia dentada, da Kombi 1.4 TotalFlex, é um procedimento relativamente simples, que pode ser realizado sem maiores dificuldades, desde que utilizadas as ferramentas corretas.

Deve-se fazer a inspeção visual da correia dentada a cada 45.000 Km. Em caso de utilização severa do veículo, efetue esse controle a cada 15.000 Km, e substitua a correia se apresentar sinais de desgaste ou ressecamento. Em condições normais, faça a sua substituição a cada 60.000 Km

rodados ou com três anos de utilização, o que vier a acontecer primeiro. O correto procedimento de desmontagem e montagem deve ser conhecido, uma vez que para a execução dos serviços de remoção do cabeçote, substituição da bomba d'água ou quaisquer serviços que exijam abertura do motor, será necessário remover e instalar a correia dentada.





Especificação técnica GATES:

**90135X19XS**

Antigo GS 90135X19UHNBR

### Remoção da correia dentada

 Remova a correia do alternador conforme procedimentos apresentados no item "Remoção do alternador".

 Remoção

- 1-Posicione o veículo no elevador;
- 2-Remova a tampa superior de proteção da correia dentada abrindo suas presilhas (Fig. 1);
- 3-Retire a polia da árvore de manivelas (Fig. 2);

Fig.1 - Remoção da tampa de proteção

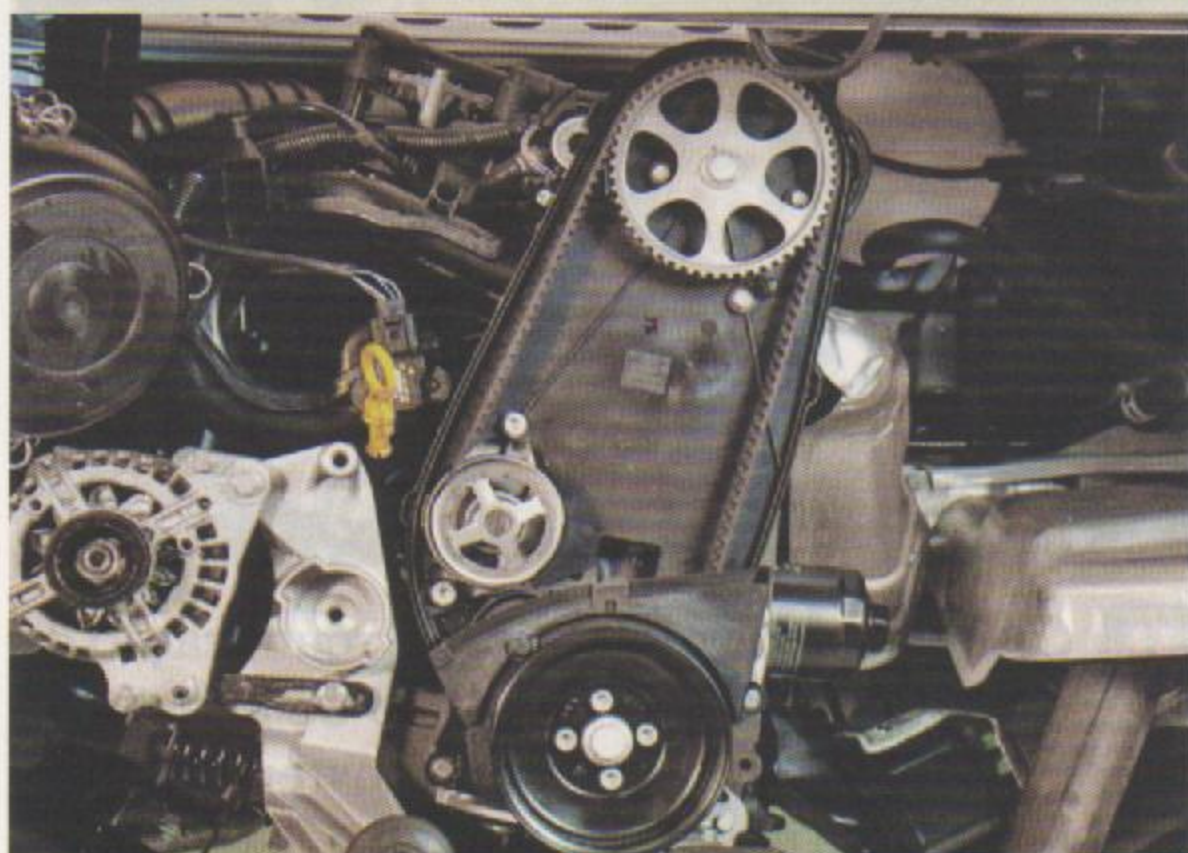


Fig.2 - Remoção da polia da árvore de manivelas



4-Remova a proteção inferior da correia dentada com chave 10 mm (Fig. 3);

5-Posicione a árvore de manivelas para que a referência da engrenagem, identificada por um pequeno recorte em um dos seus dentes, esteja alinhada com a referência 2V da carcaça da bomba de óleo (Fig. 4);

6-Verifique se o pequeno furo na engrenagem do comando de válvulas está alinhado com a seta de plástico na tampa de proteção da correia (Fig. 5);



Fig.3 - Remoção da proteção inferior da correia

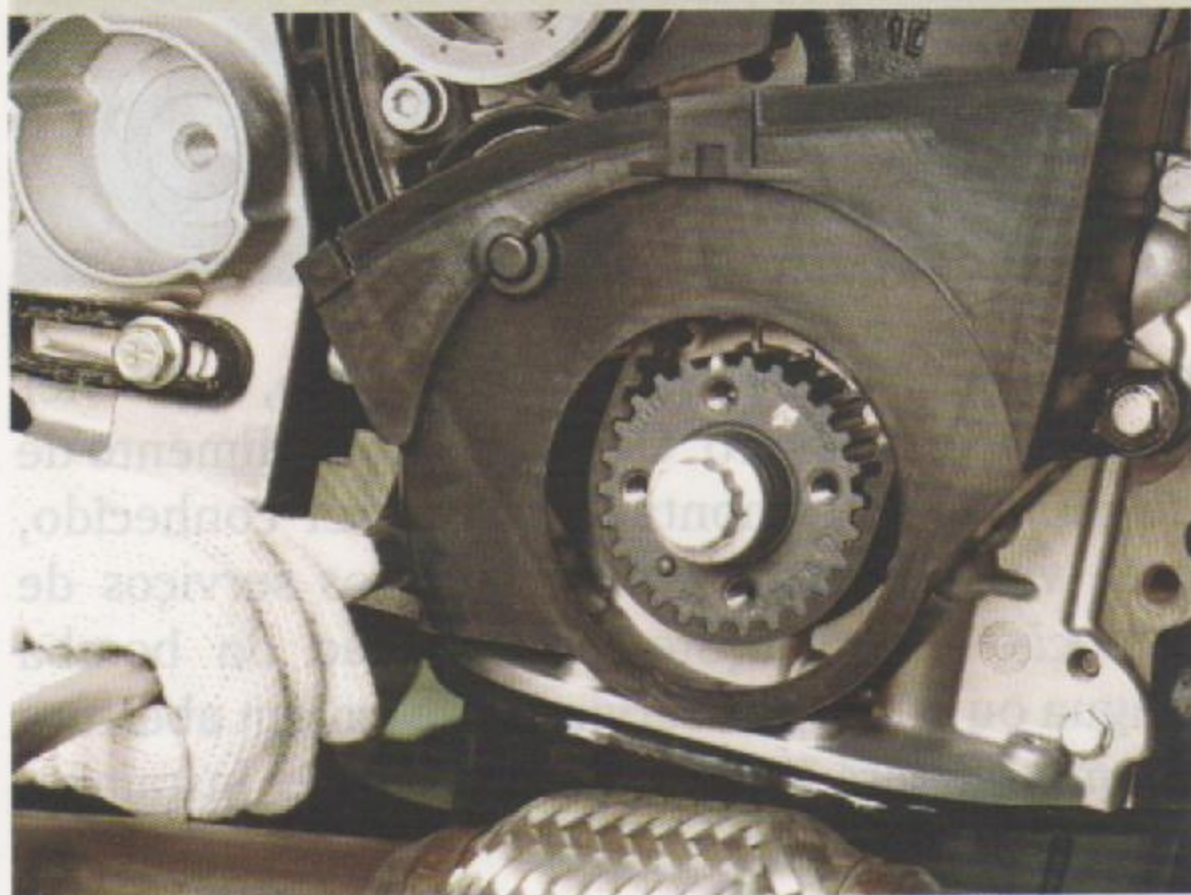
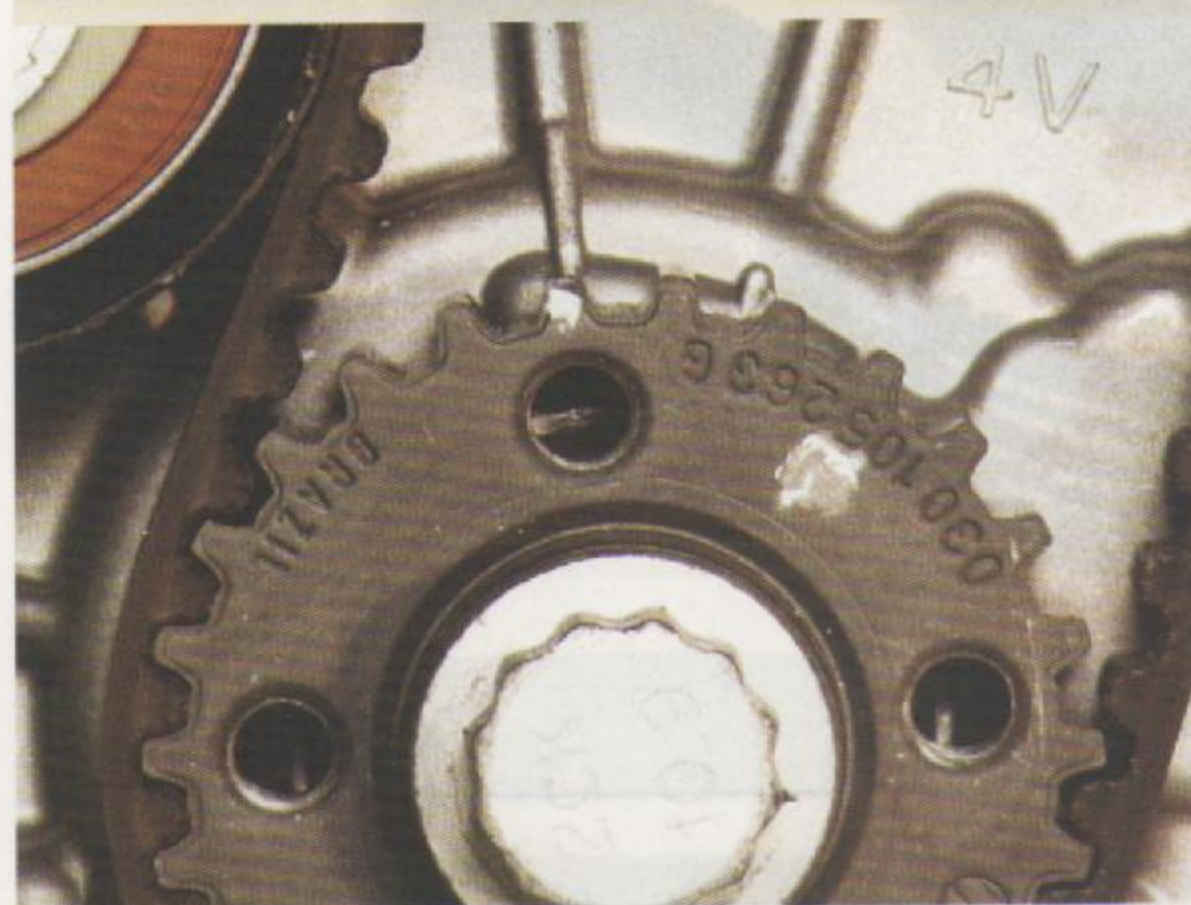


Fig.4 - Posição da engrenagem da árvore





 Certifique-se de que as marcas de referência estão posicionadas adequadamente, antes de remover a correia, para facilitar a sua recolocação posteriormente.

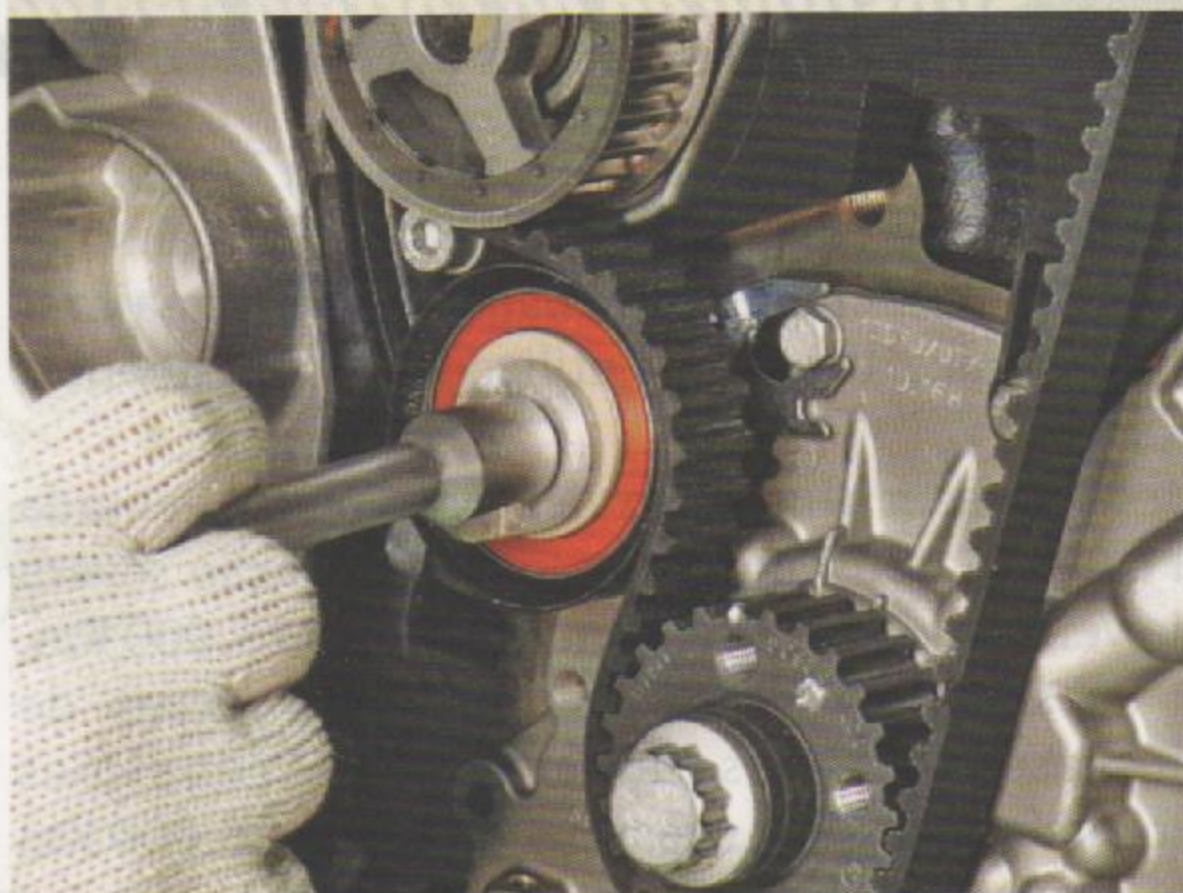
Fig.5 - Posicionamento do comando de válvulas



 Se não estiverem, gire a árvore de manivelas por uma volta completa e certifique-se novamente do posicionamento.

7-Retire o tensor da correia utilizando uma chave de 13 mm (Figs. 6 e 7);

Fig.6 - Remoção do tensor da correia



8-Retire a correia dentada (Fig. 8);

Fig.7 - Tensor da correia removido

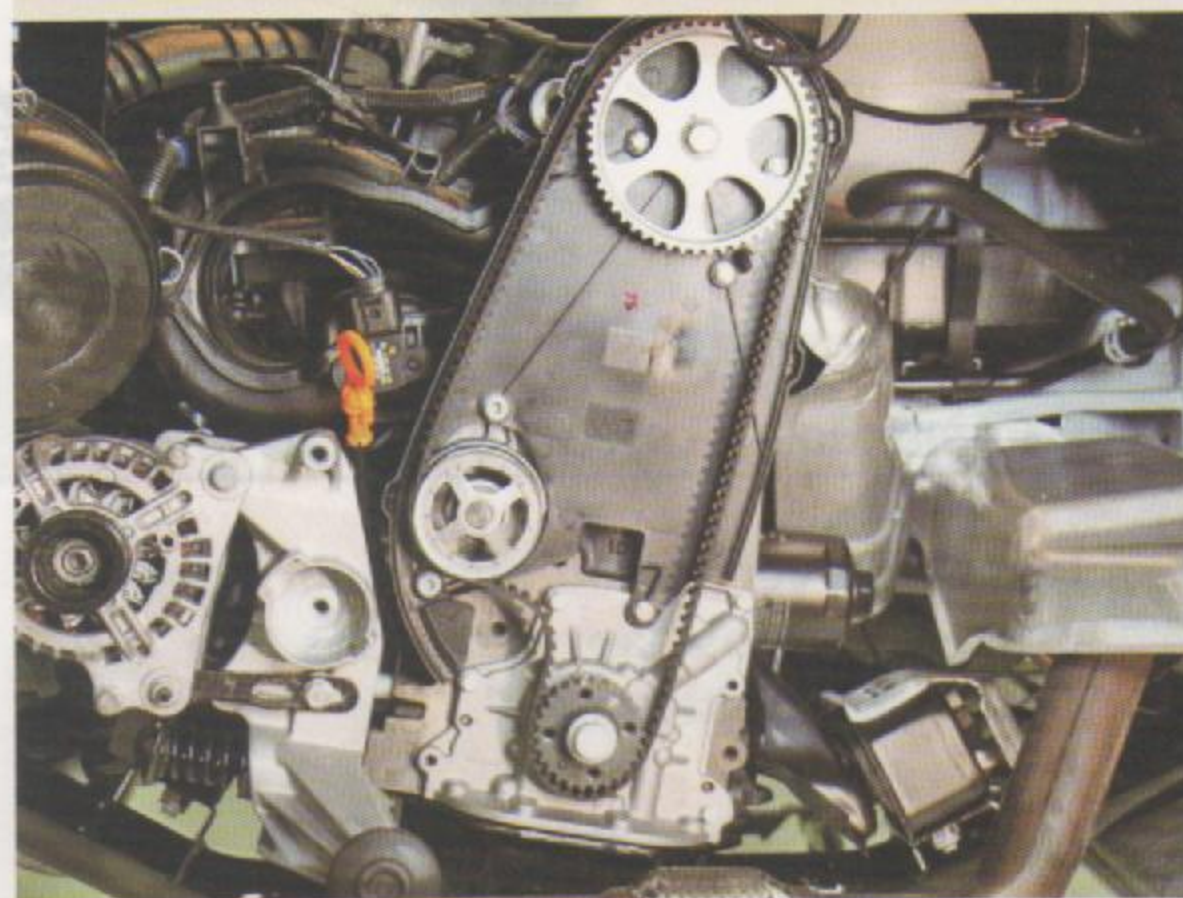
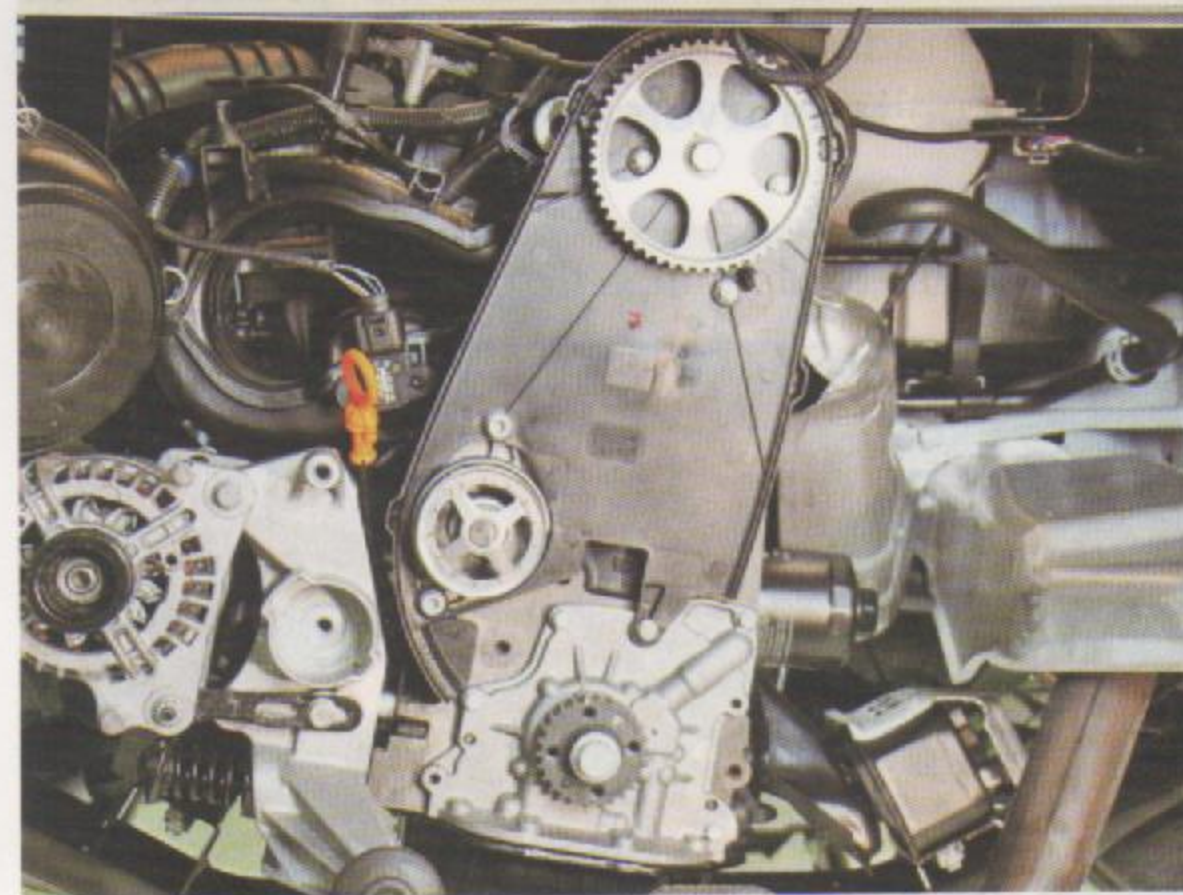



Fig.8 - Correia dentada removida



 Caso haja a possibilidade de reutilização da correia, identifique o sentido de rotação na própria correia, para posteriormente recolocá-la no mesmo sentido.



## Instalação da correia dentada



Utilize um novo tensor para a instalação da correia (Fig. 1).

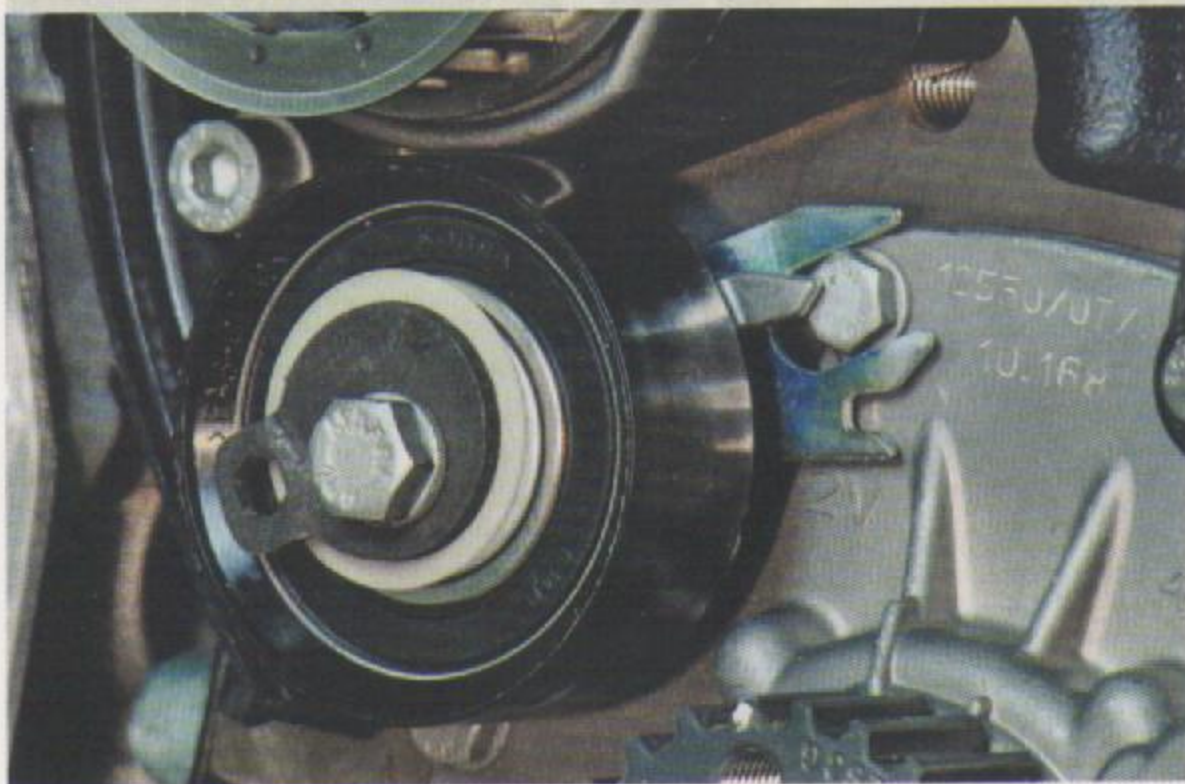
Fig.1 - Tensor da correia dentada



### Instalação

1-Instale o novo tensor posicionando a placa base, em forma de U, em volta do parafuso de fixação da bomba de óleo (Fig. 2);

Fig.2 - Posição do novo tensor



2-Utilize uma nova correia dentada (Fig.3);

Fig.3 - Correia dentada



3-Certifique-se de que as marcas de referências estejam posicionadas adequadamente (Figs. 4 e 5);

Fig.4 - Posição da engrenagem da árvore

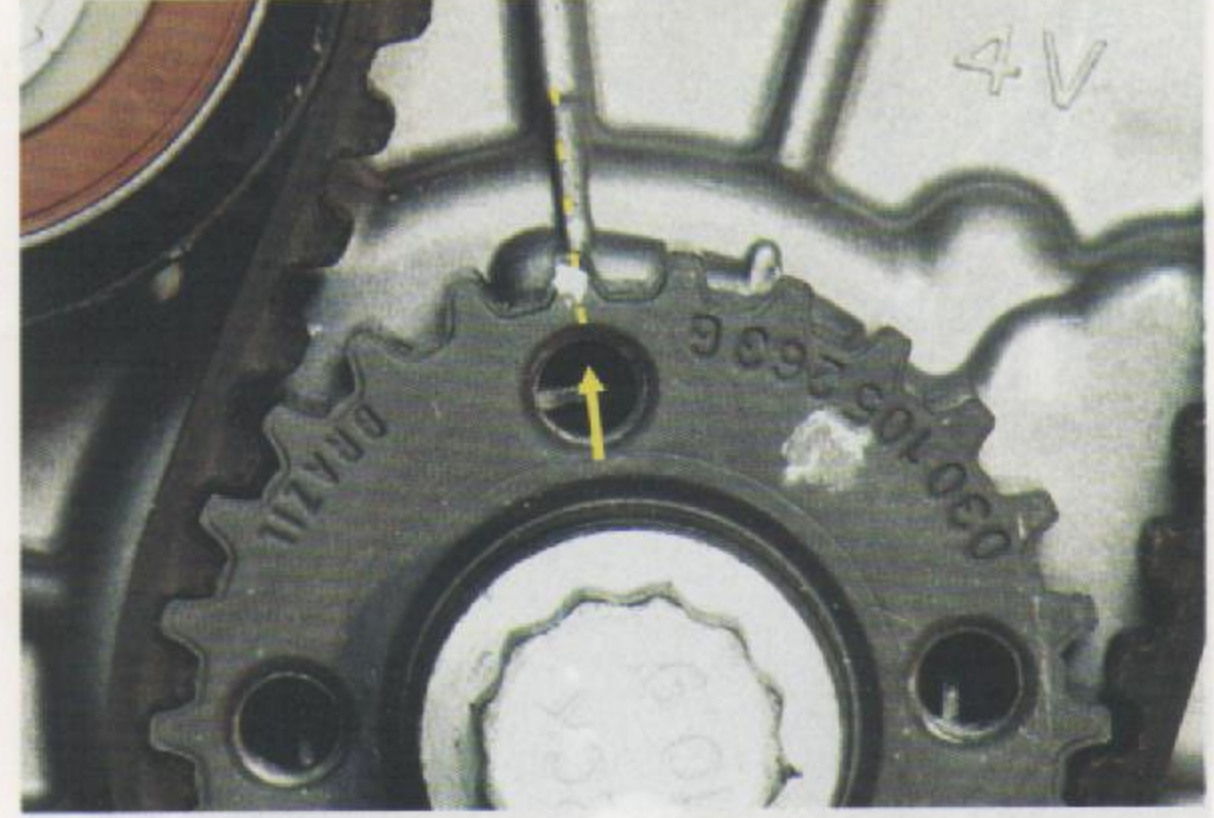
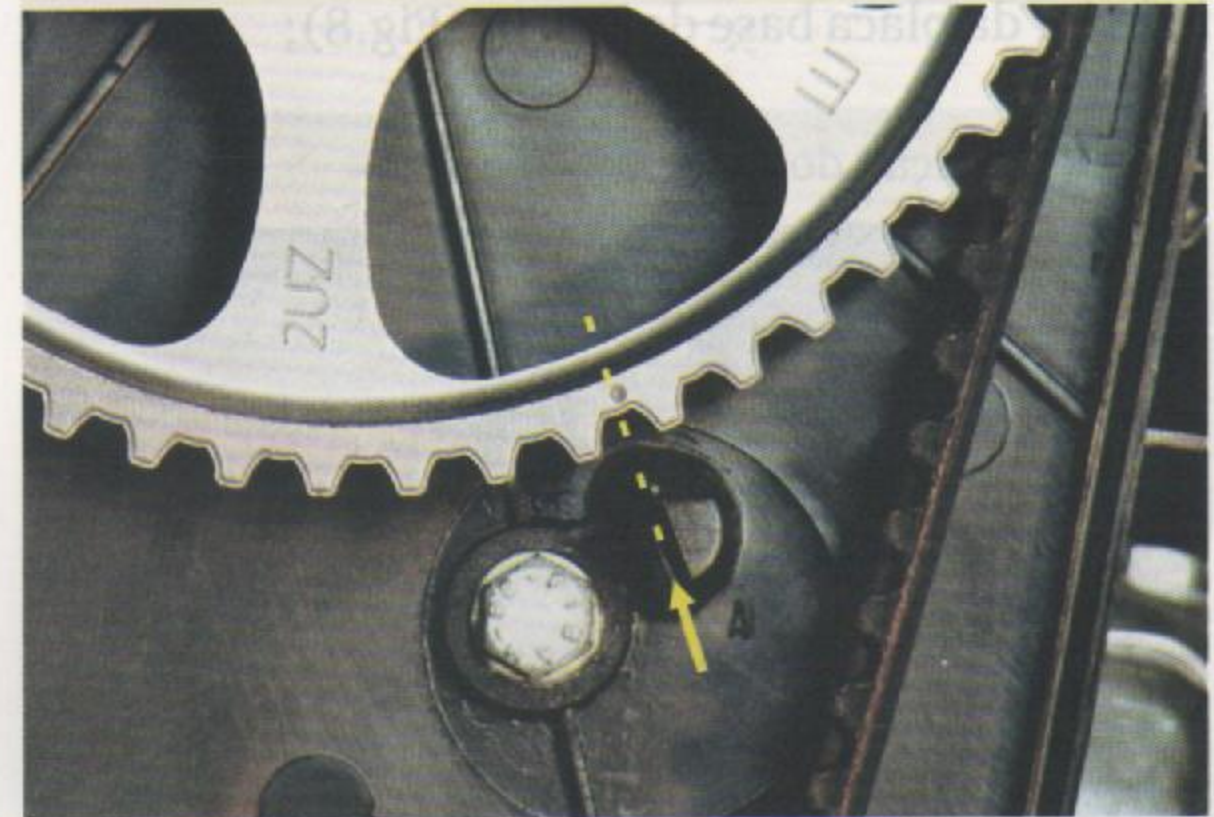


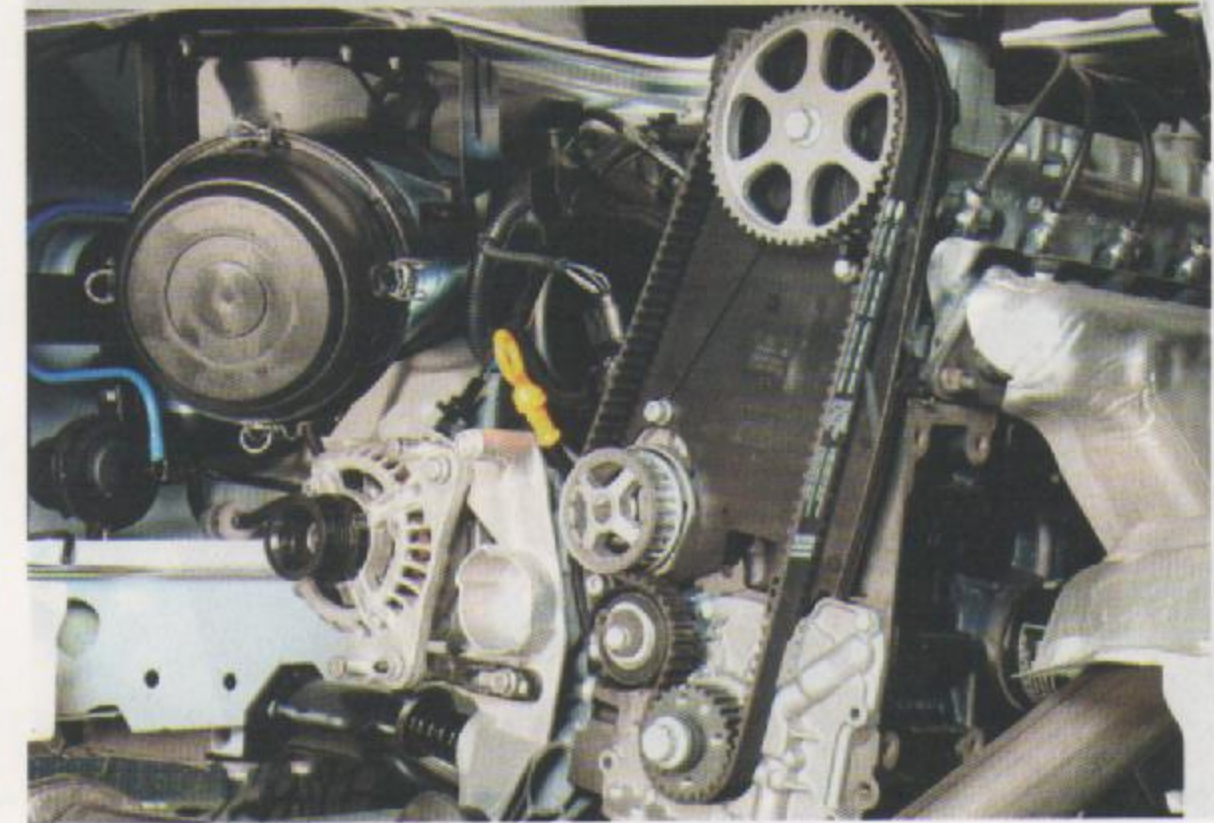
Fig.5 - Posição do comando de válvulas



Ao posicionar a correia cuide para que os pontos não saiam da posição.

4-Instale a nova correia dentada (Fig.6)

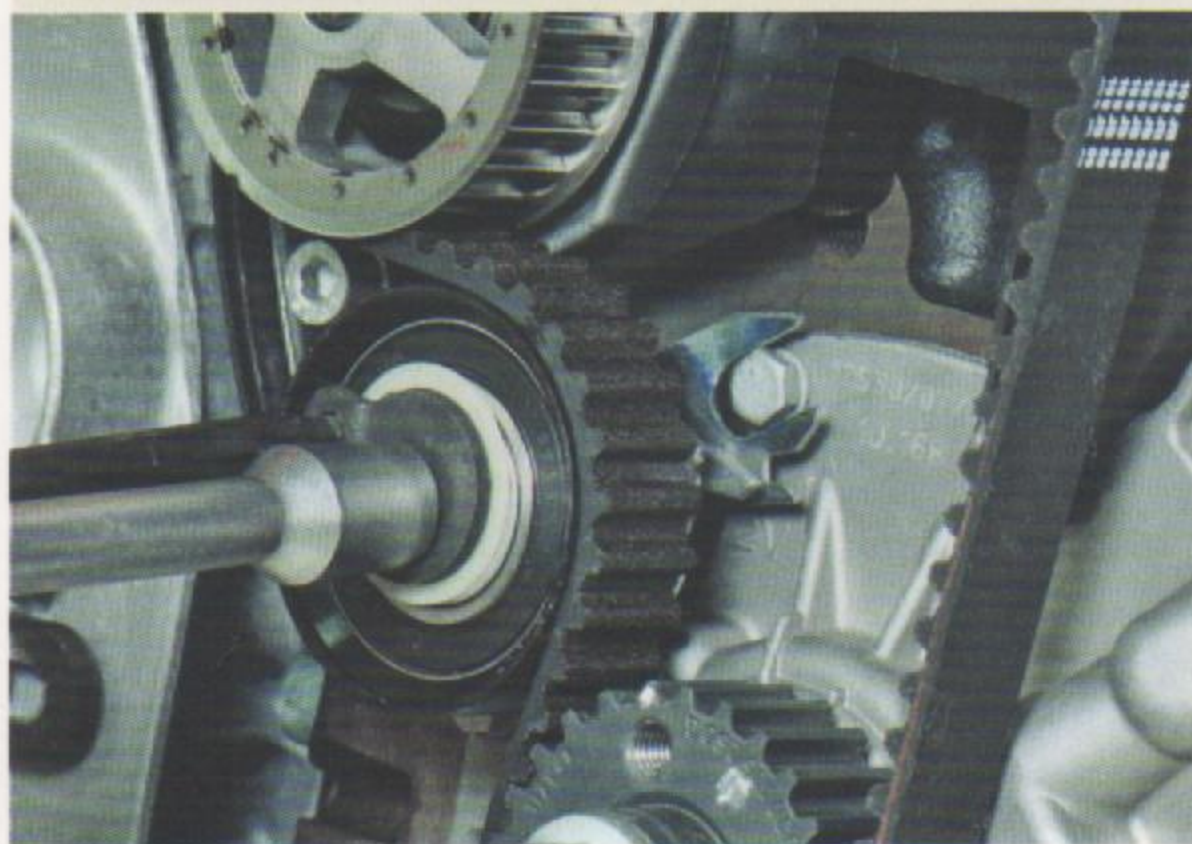
Fig.6 - Posição da correia dentada





5-Realize o procedimento de tensionamento da correia, utilizando uma chave 13 mm para travar o tensor, e uma chave hexagonal 6 mm para girar o mecanismo de tensionamento (Fig.7);

Fig.7 - Tensionamento da correia



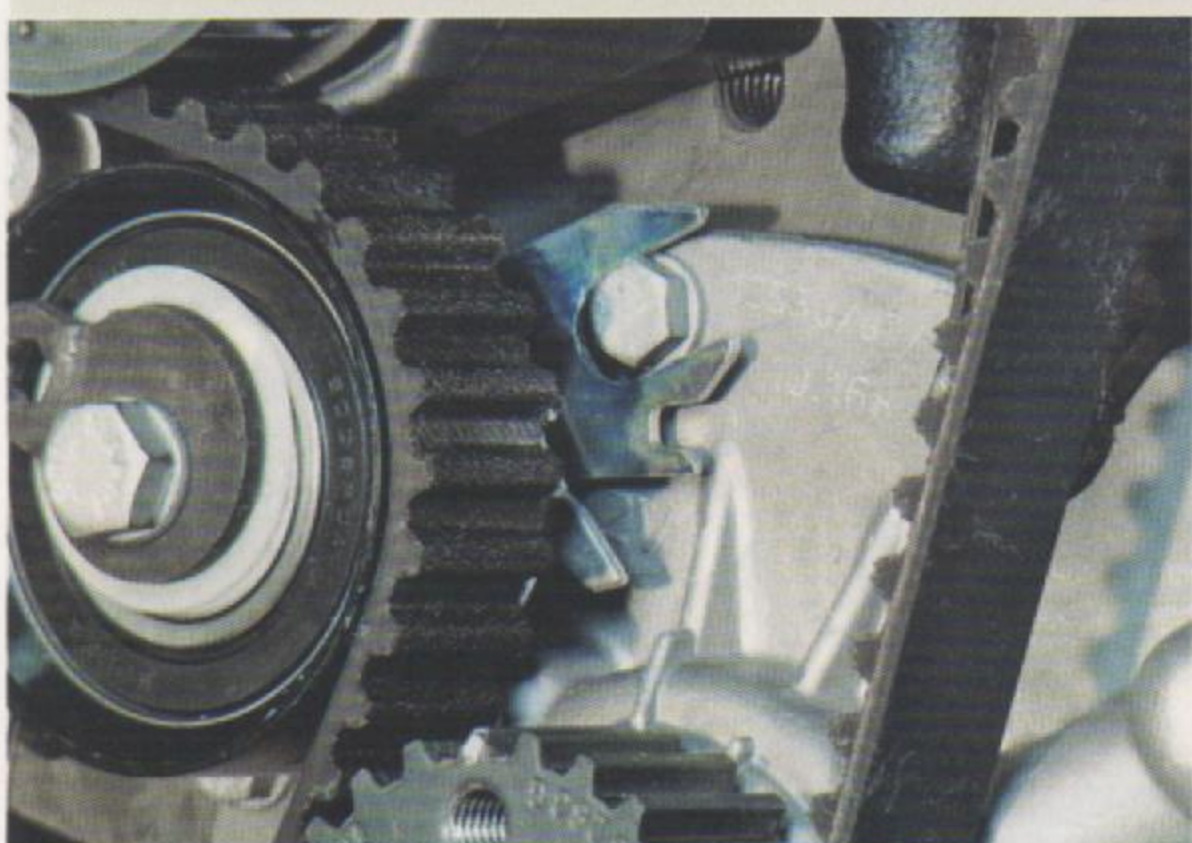
6-Gire o mecanismo até que o ponteiro metálico esteja alinhado com a parte superior da referência inferior da placa base do tensor (Fig.8);

Fig.8 - Posição do ponteiro do tensor



7-Trave o tensor nessa posição (Fig.9);

Fig.9 - Posição final do ponteiro do tensor



Observe que o ponteiro de referência se desloca para baixo. Essa é a posição final do ponteiro.

8-Aplique torque de 20 Nm no parafuso do tensor (Fig.10);

9-Reinstale a proteção inferior da correia aplicando torque de 10 Nm aos seus parafusos de fixação (Fig.11);

Fig.10 - Aplicação de torque na porca do tensor

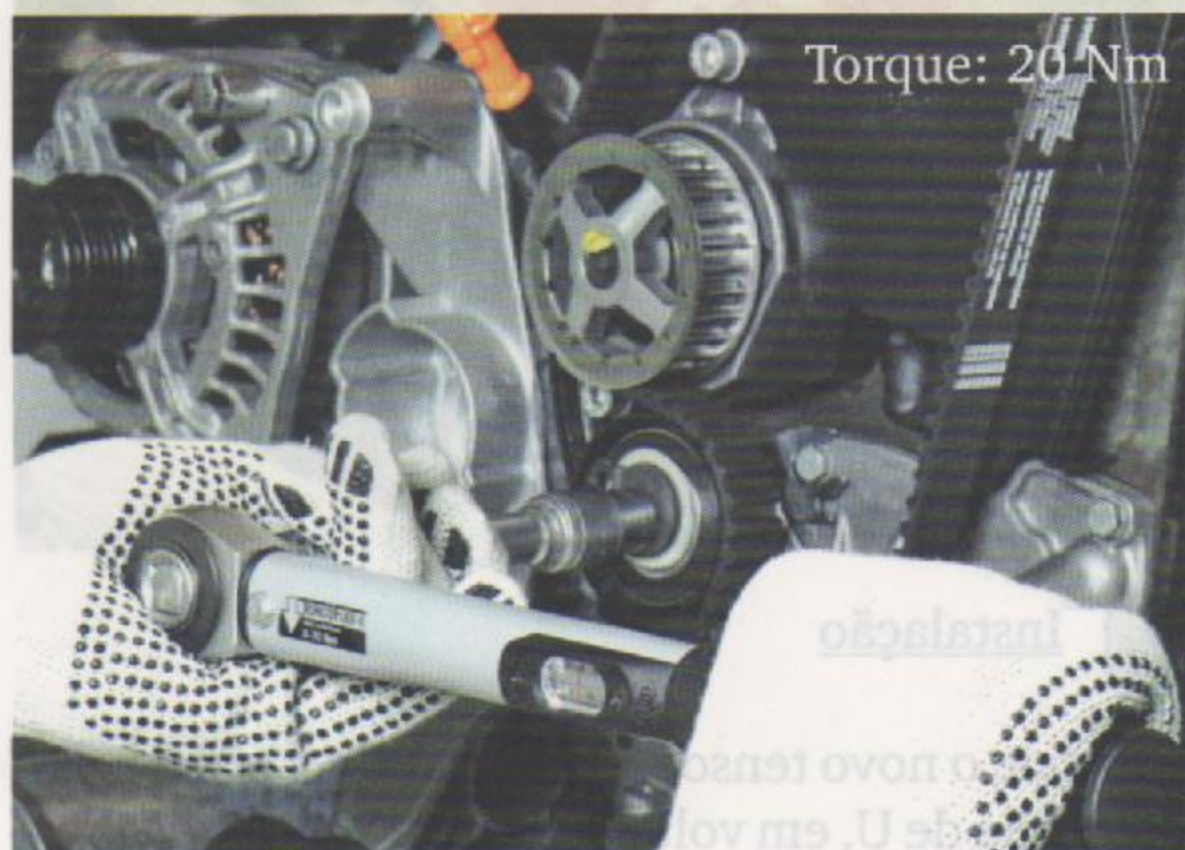
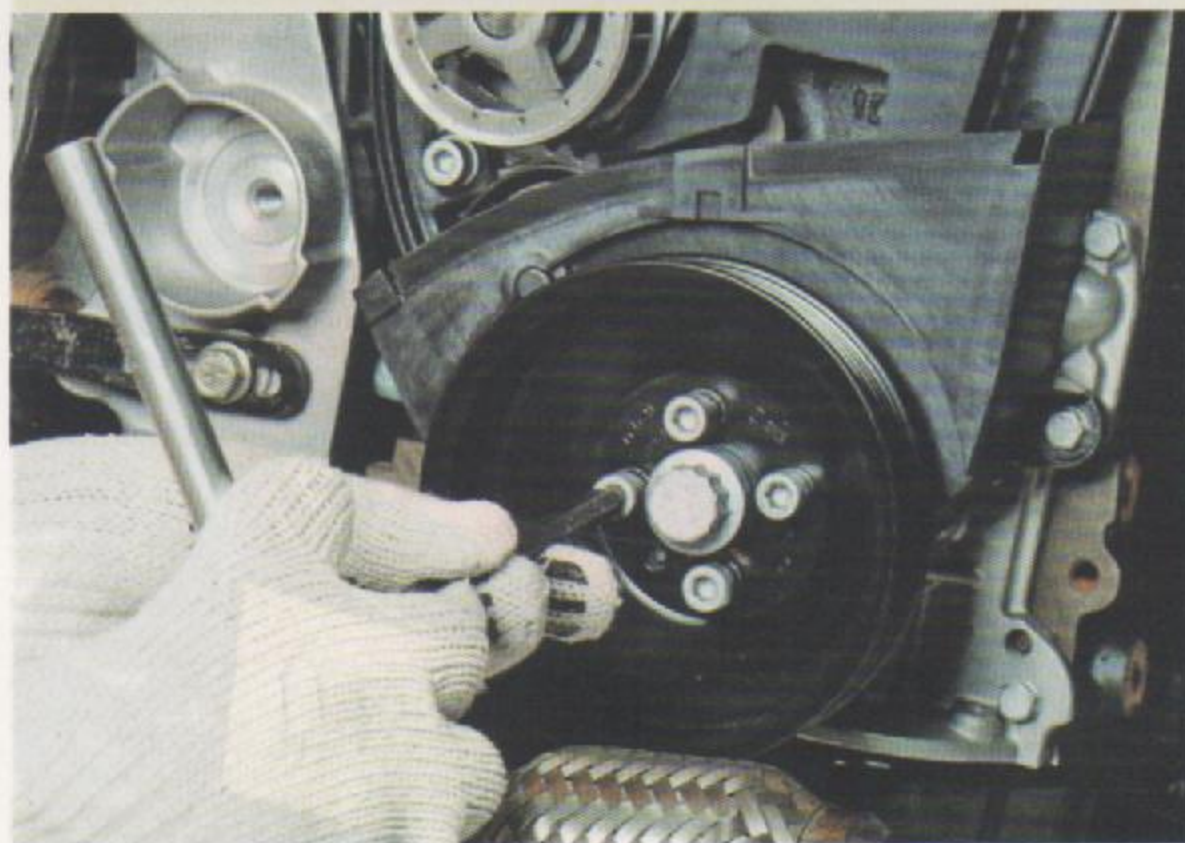


Fig.11 - Aplicação de torque nos parafusos da tampa



10- Reinstale a polia da árvore de manivelas (Fig.12);

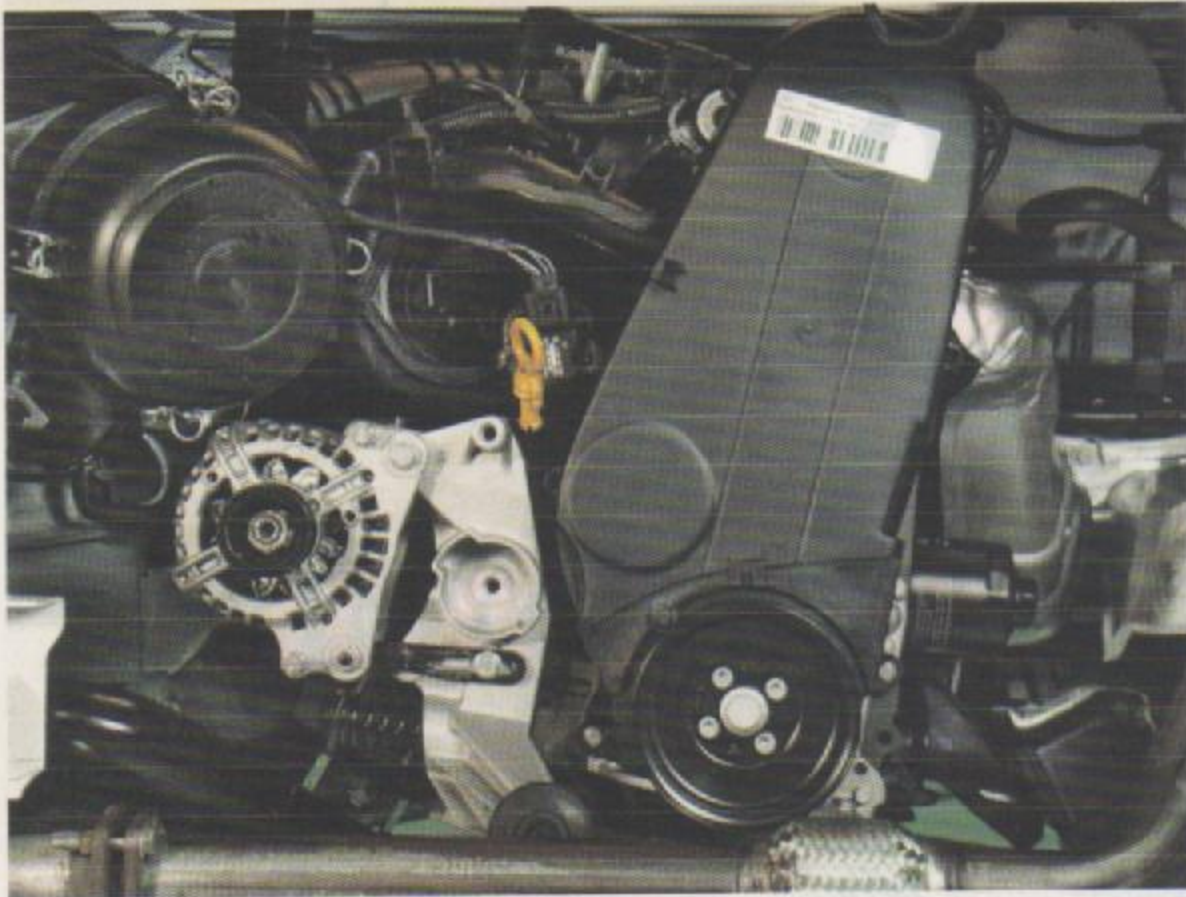
Fig.12 - Apertando os parafusos da polia






11- Reinstale a tampa de proteção da correia (Fig.13).

Fig.13 - Tampa de proteção instalada



 Reinstale a correia do alternador conforme procedimentos apresentados no item "Instalação do alternador".



Especificação técnica GATES:

**Correia  
Micro-V**

**K060343**



Especificação técnica GATES:

**Tensor da correia dentada**

**T 43061**

## FERRAMENTAS PROFISSIONAIS

### LANÇAMENTO

TENSIÔMETRO KRIKIT

TENSIÔMETRO STT-1

VERIFICADOR DE  
ALINHAMENTO A LASER

Dr. GATES



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



## SISTEMAS MECÂNICOS

### Substituição da bomba de óleo

Especificação técnica SCHADEK:

**Bomba de Óleo**  
**NR.10.168**



### Remoção da bomba de óleo

#### Remoção

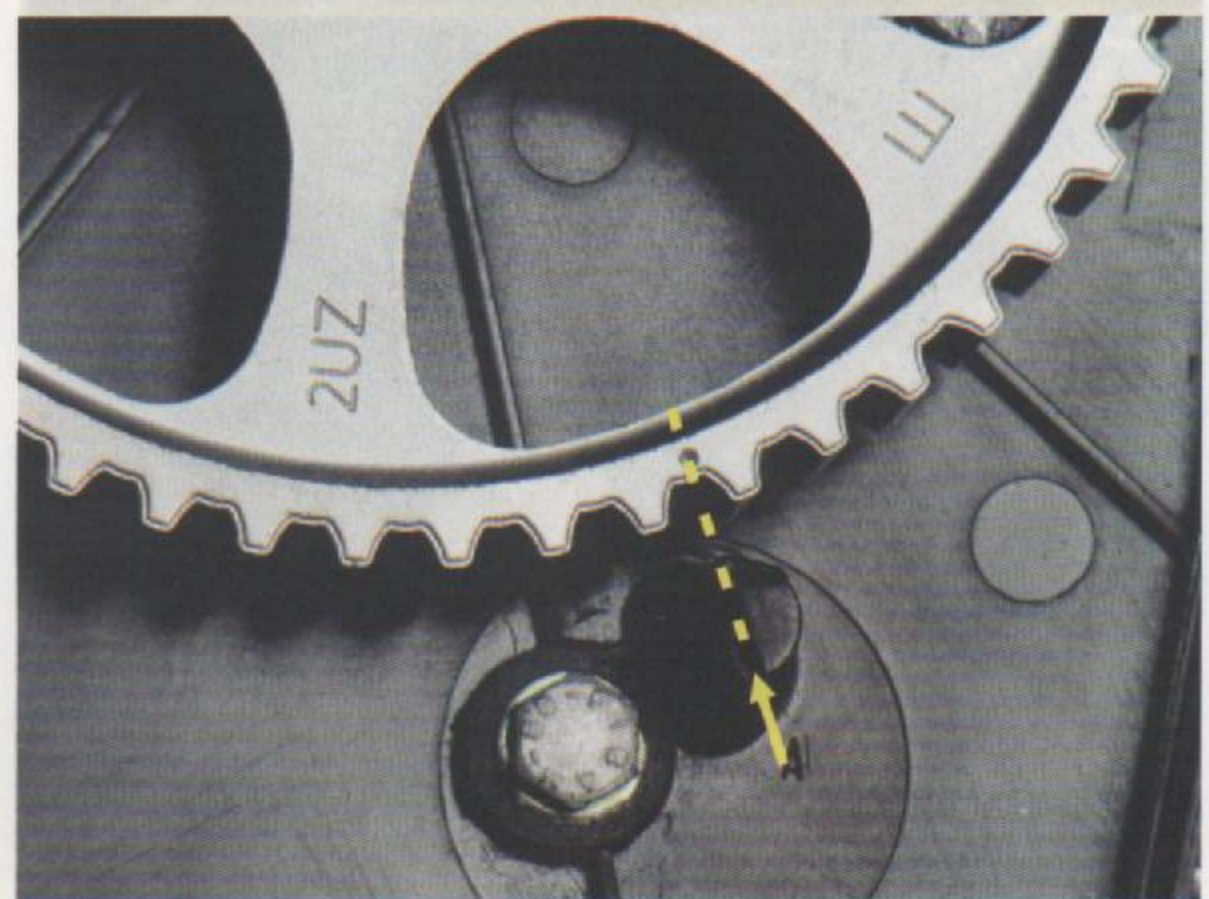
- 1-Posicione o veículo no elevador;
- 2-Prepare um recipiente para recolher o óleo do motor;
- 3-Levante o veículo;
- 4-Retire as correias poly V e dentada seguindo os procedimentos apresentados no item “Substituição da correia dentada”;

- Verifique as marcas de posicionamento da árvore de manivelas (Fig.1) e do comando de válvulas (Fig.2). Após os procedimentos essas marcas devem voltar a coincidir.

Fig.1 - Posição da engrenagem da manivela



Fig.2 - Posição da engrenagem do comando



- Para remoção da bomba de óleo é necessário que se remova o tensor da correia dentada e a engrenagem da árvore de manivelas. Para a remoção da engrenagem é preciso antes travar o volante do motor. Para esse procedimento, remova a chapa de proteção da embreagem, e introduza uma pequena alavanca entre o volante do motor e a carcaça (Fig.3). Chamamos atenção para realizar esse procedimento com o devido cuidado de forma a não danificar os dentes do volante ou mesmo a carcaça da embreagem. Remova dessa forma a engrenagem da árvore.



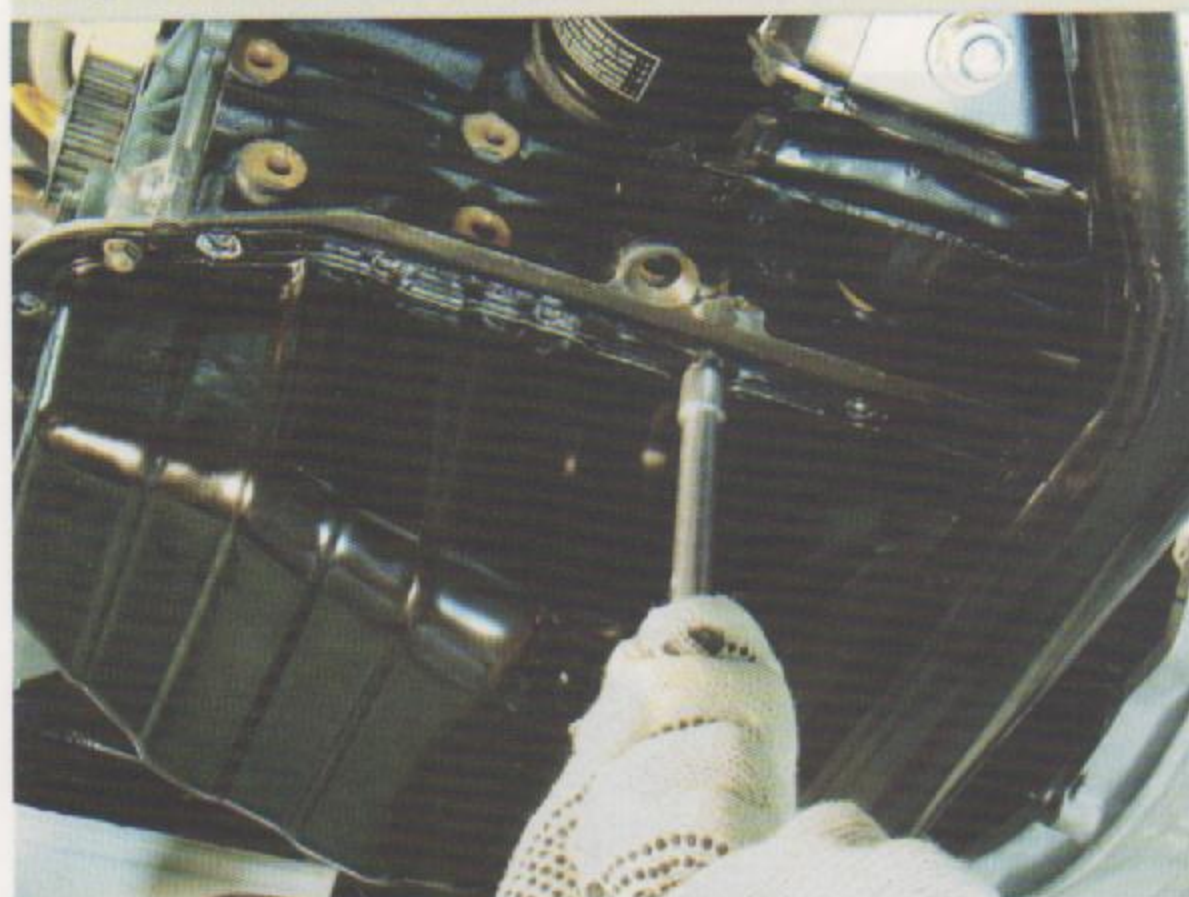
- 5-Desaperte o parafuso de fixação da engrenagem da árvore de manivelas e remova-a;
- 6-Remova o bujão de escoamento do óleo do cárter, deixe escoar o óleo, e recoloque o bujão;

Fig.3 - Remoção da chapa de proteção da embreagem



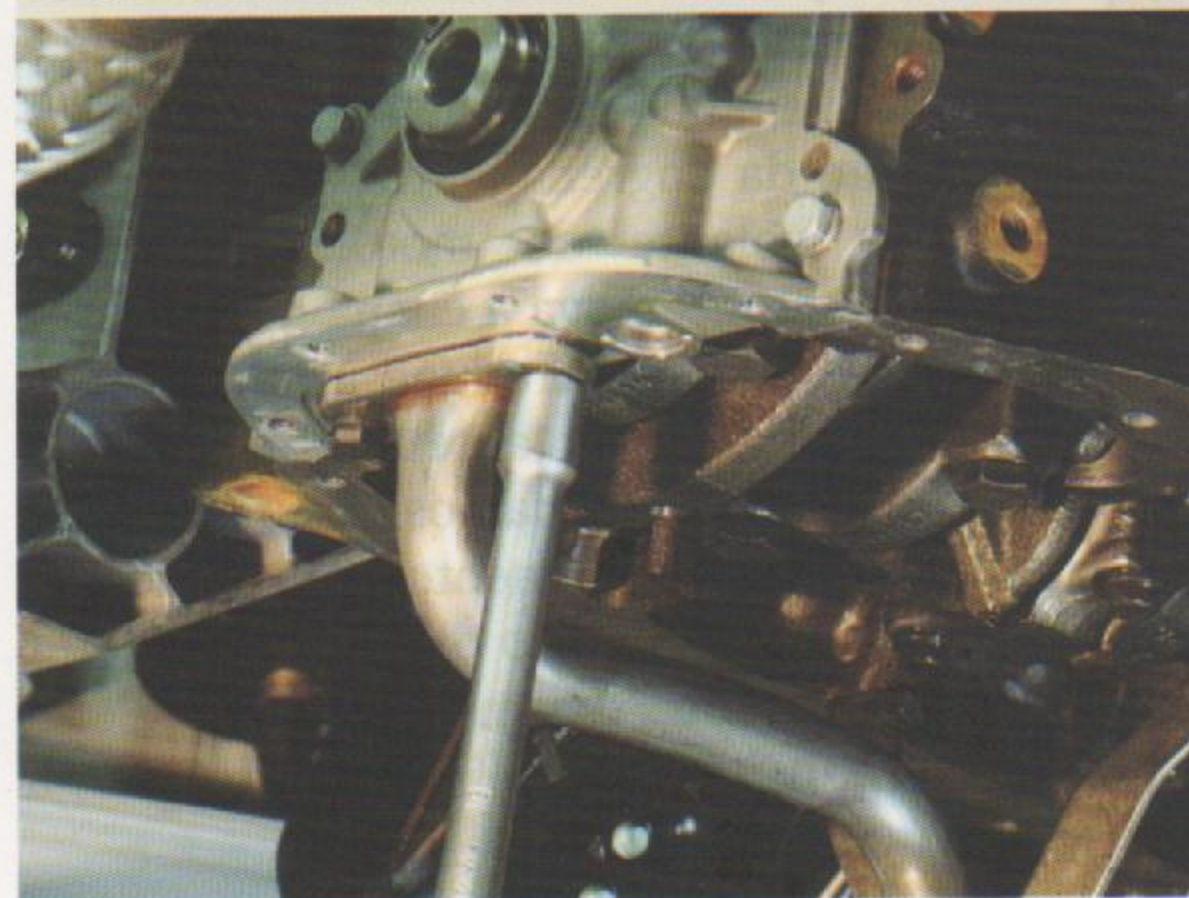
- 7-Solte os parafusos de fixação do cárter e remova-o (Fig.4);

Fig.4 - Remoção do cárter



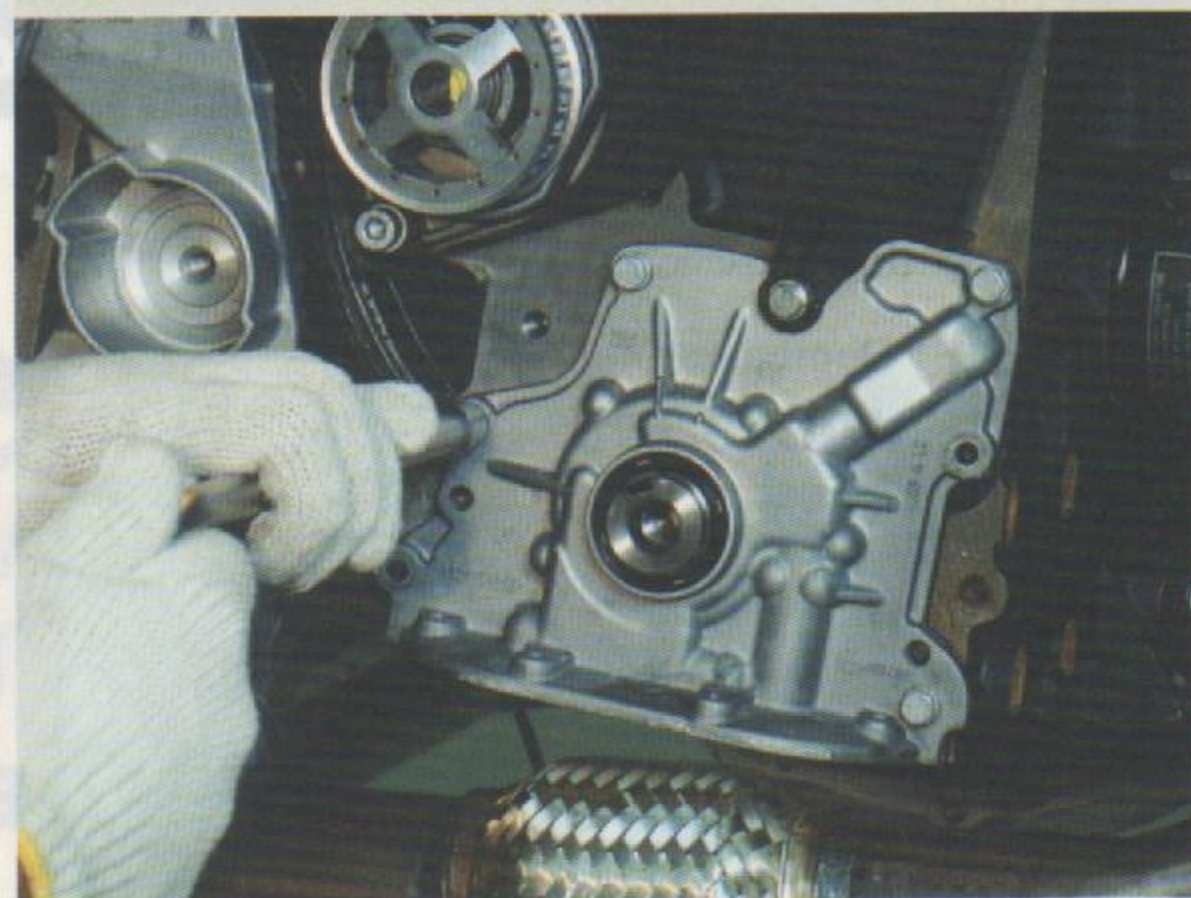
- 8-Retire em seguida o pescador da bomba de óleo e sua respectiva junta (Fig. 5)

Fig.5 - Remoção do pescador



- 9-Remova em seguida, os parafusos de fixação da bomba (Fig.6);

Fig.6 - Remoção dos parafusos da bomba



- 10-Retire cuidadosamente a bomba de óleo (Fig.7);
- 11- Remova também os resíduos da junta de vedação do cárter.

Fig.7 - Remoção da bomba



Após a remoção da bomba, limpe toda a região do seu assentamento no bloco. Para a instalação da nova bomba não utilize nenhum tipo de vedante, nem mesmo a base de silicone. Especificamente para essa bomba deve-se utilizar apenas junta metálica nova, que acompanha a própria bomba. O regulador de pressão de óleo está posicionado no próprio corpo da bomba. Não há recomendação de manutenção da bomba. Em caso de dúvida sobre a operacionalidade da bomba ou do regulador de pressão, substitua tanto a bomba como o regulador de pressão.

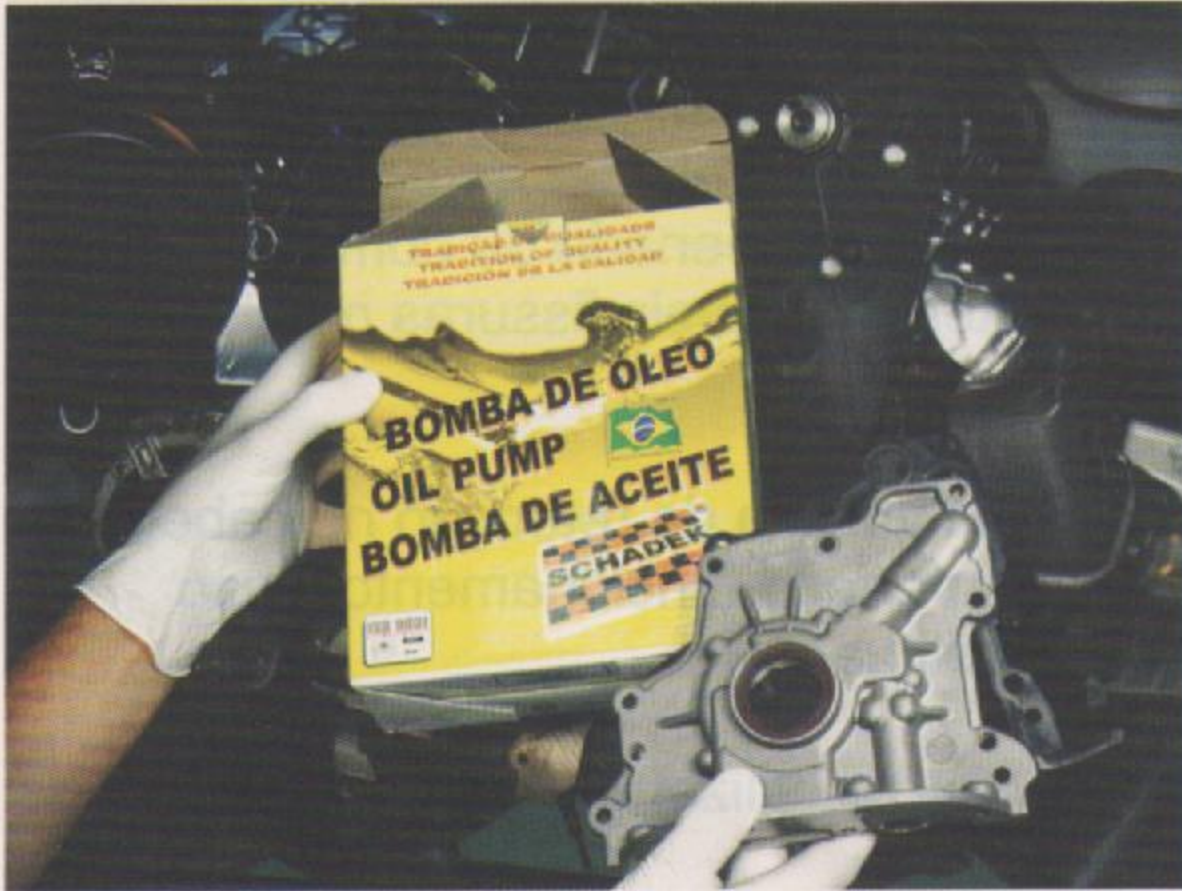


## Instalação da bomba de óleo

### Instalação

1-Utilize uma nova bomba de óleo, com uma nova junta (Fig.1);

Fig.1 - Bomba de Óleo



2-Instale cuidadosamente a bomba fazendo leves movimentos giratórios para que engrene nos ressaltos da árvore de manivelas. Cuide também para que seu retentor não seja forçado (Fig.2);

3-Aperte os parafusos da bomba e aplique torque de 10 Nm (Fig 3);

Fig.2 - Instalação da bomba

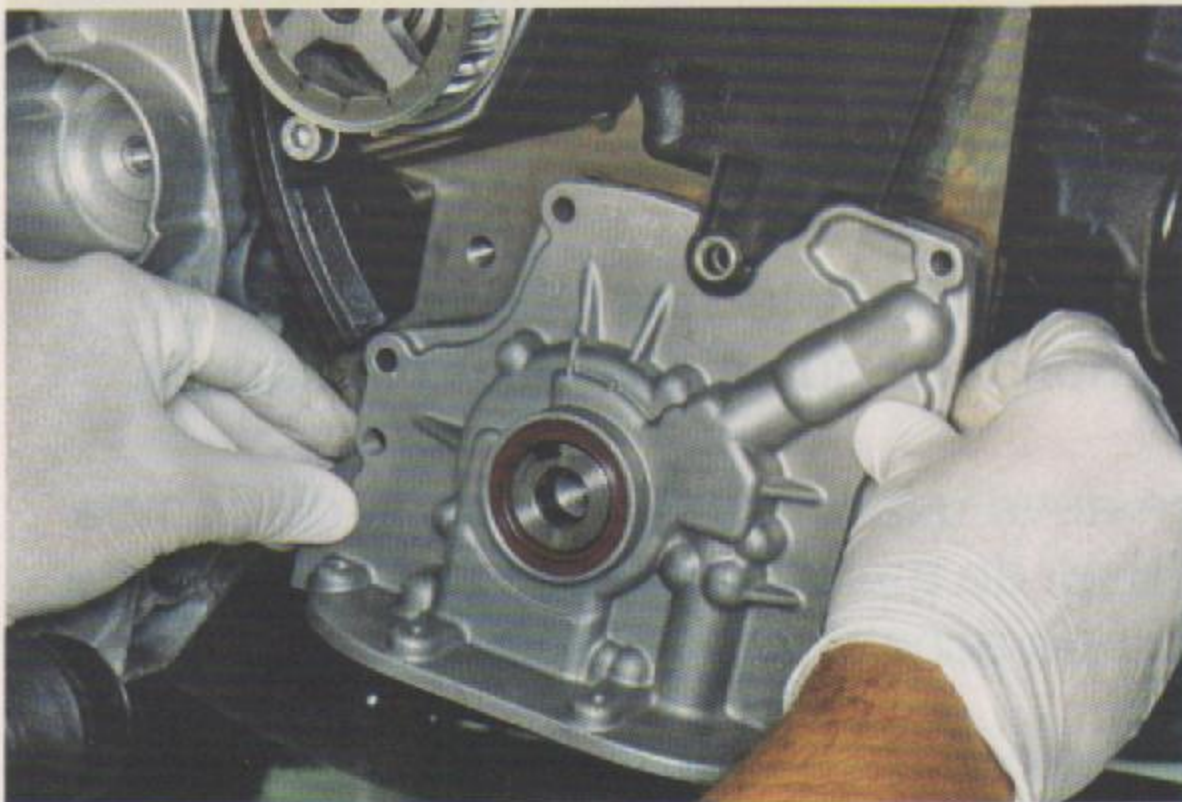
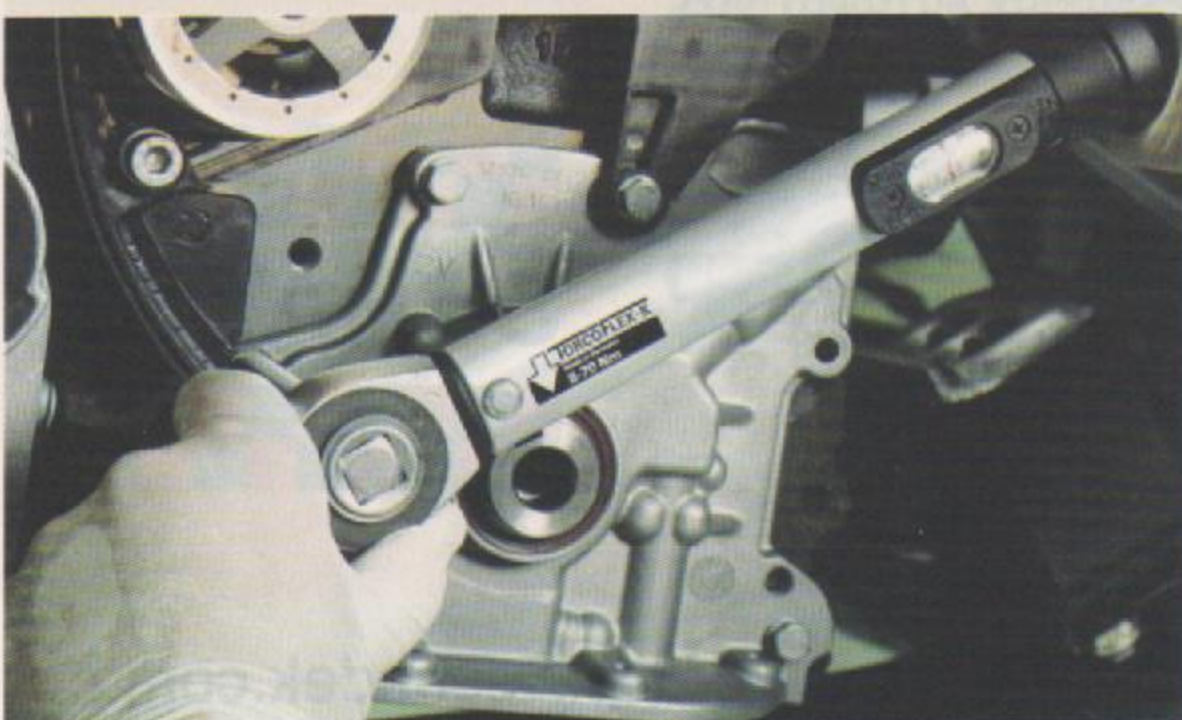


Fig.3 - Aplicação de torque na carcaça



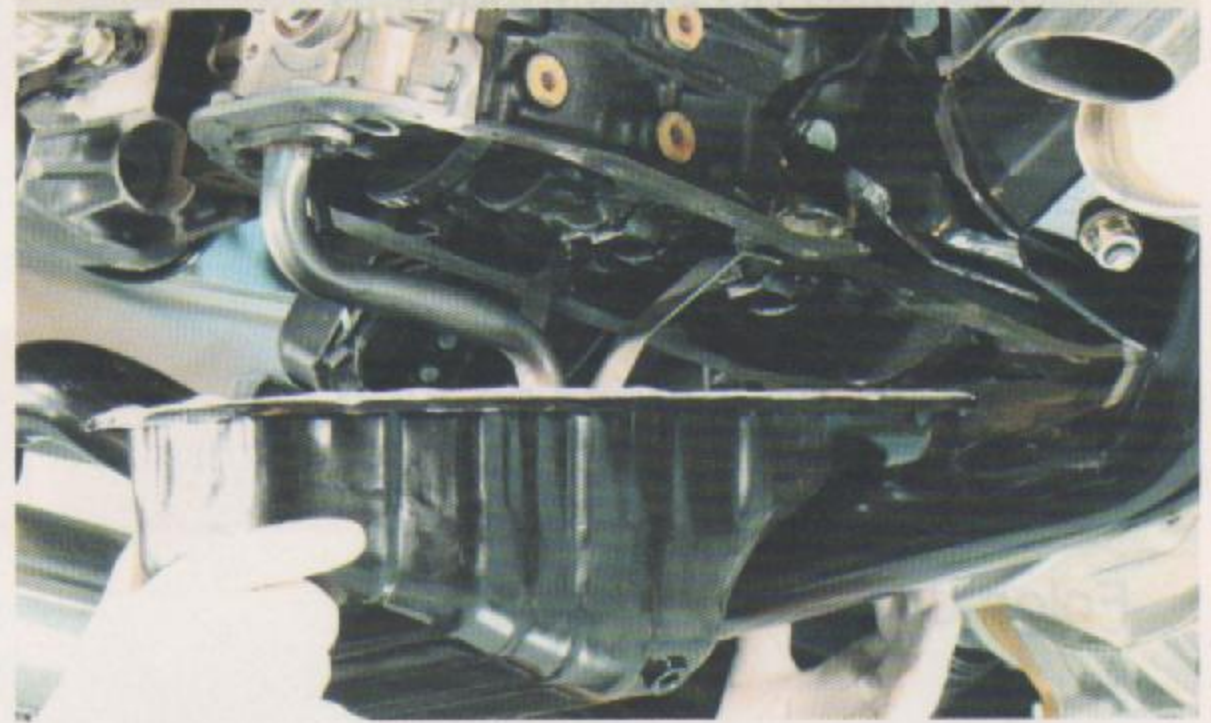
⚠ Inspeção a superfície de assentamento entre o flange do pescador de óleo e a bomba. Certifique-se de que não existam imperfeições, irregularidades, sulcos ou desvios de planicidade.

4-Instale o pescador da bomba com nova junta e aplique torque de 10 Nm em seus parafusos de fixação;

5-Instale o cárter com novo vedante líquido (Fig.5);

⚠ O cordão do vedante não deve ser espesso, do contrário, pode sobrar para dentro do cárter e obstruir o filtro do tubo de aspiração.

Fig.5 - Instalação do cárter com vedador líquido



6-Aplique 10 Nm de torque em seus parafusos de fixação; (Fig.6)

Fig.6 - Aplicação de torque no carter



7-Instale a engrenagem da árvore de manivelas;  
8-Aperte seu parafuso com 90 Nm + 90 graus;  
9-Destrave o volante do motor e instale a chapa de proteção da engrenagem;

10-Reinstale as correias, veja no item "Substituição da correia dentada"

11-Instale a chapa de proteção da embreagem;

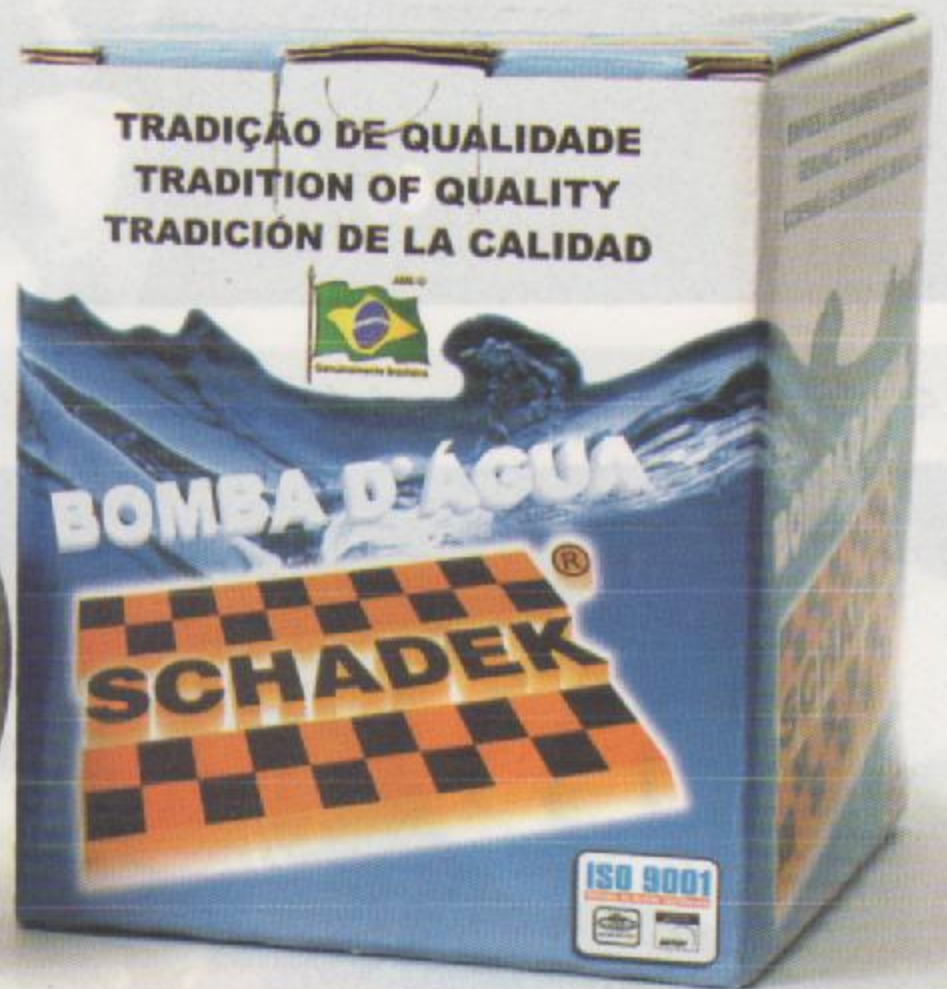
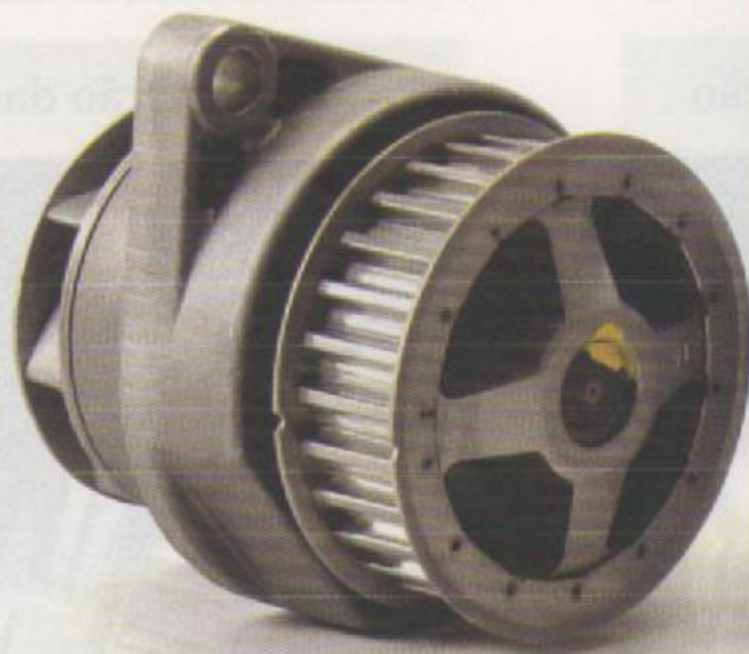


## SISTEMAS MECÂNICOS


### Substituição da bomba d'água

Especificação técnica SCHADEK:

**NR.20.089**



### Remoção da bomba d'água

 Esta operação deve ser realizada com o motor frio.


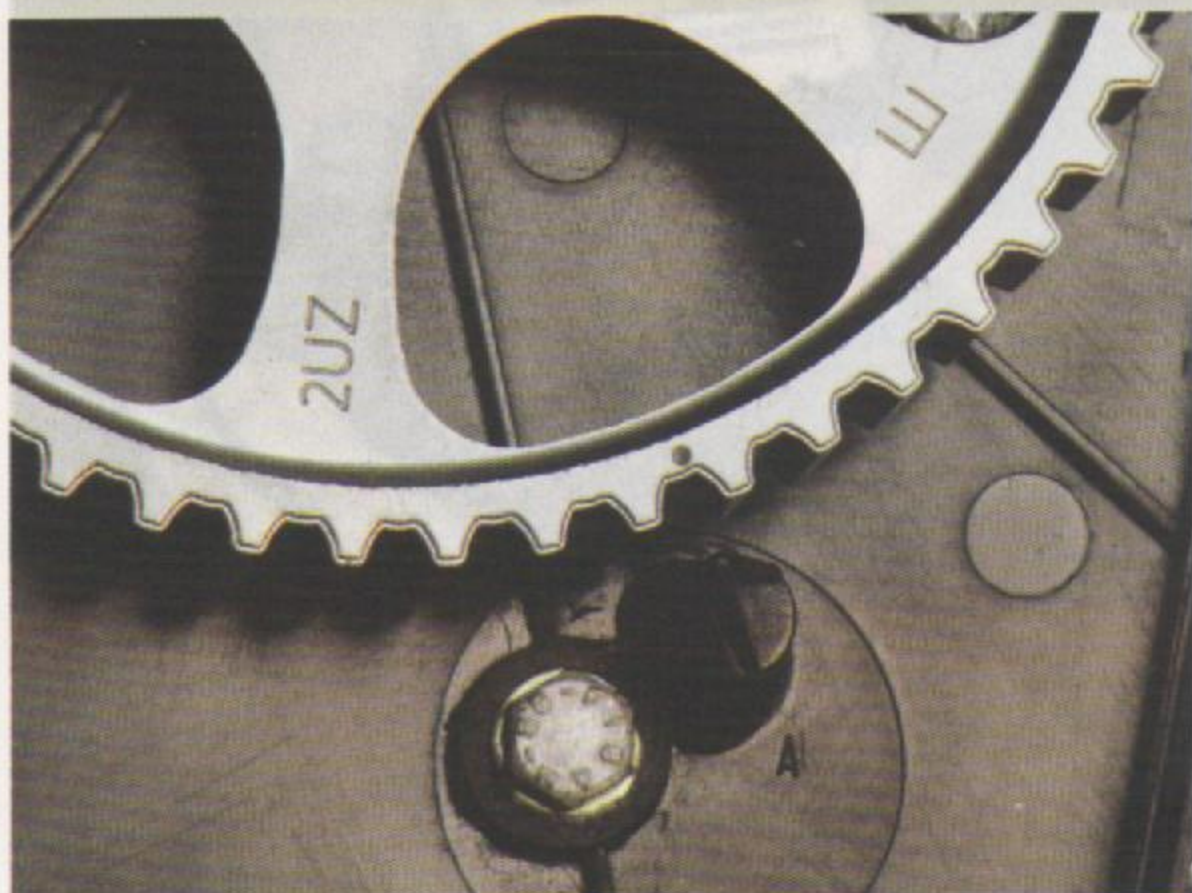
 Remova a correia Poly V e a correia dentada seguindo os procedimentos apresentados no item "Substituição da correia dentada". Faça a drenagem do líquido de arrefecimento, veja no item: "Sistema de arrefecimento". Certifique-se das referências de posicionamento da engrenagem da árvore de manivelas e da engrenagem do comando de válvulas (Fig.1);

Fig 1 - Referência de posicionamento do comando



### Remoção

- 1-Prepare um recipiente para recolher o líquido de arrefecimento sob o veículo;
- 2-Retire a engrenagem do comando de válvulas (Fig.2);
- 3-Retire os parafusos que fixam a capa de proteção traseira da correia dentada (Figs.3 e 4);
- 4-Retire o parafusos inferiore que fixa a capa na bomba de óleo (Fig.5);
- 5-Remova a bomba d'água (Fig.6);
- 6-Deixe escoar todo o líquido;

Fig.2 - Remoção da engrenagem do comando





Fig.3 - Remoção da proteção traseira da correia

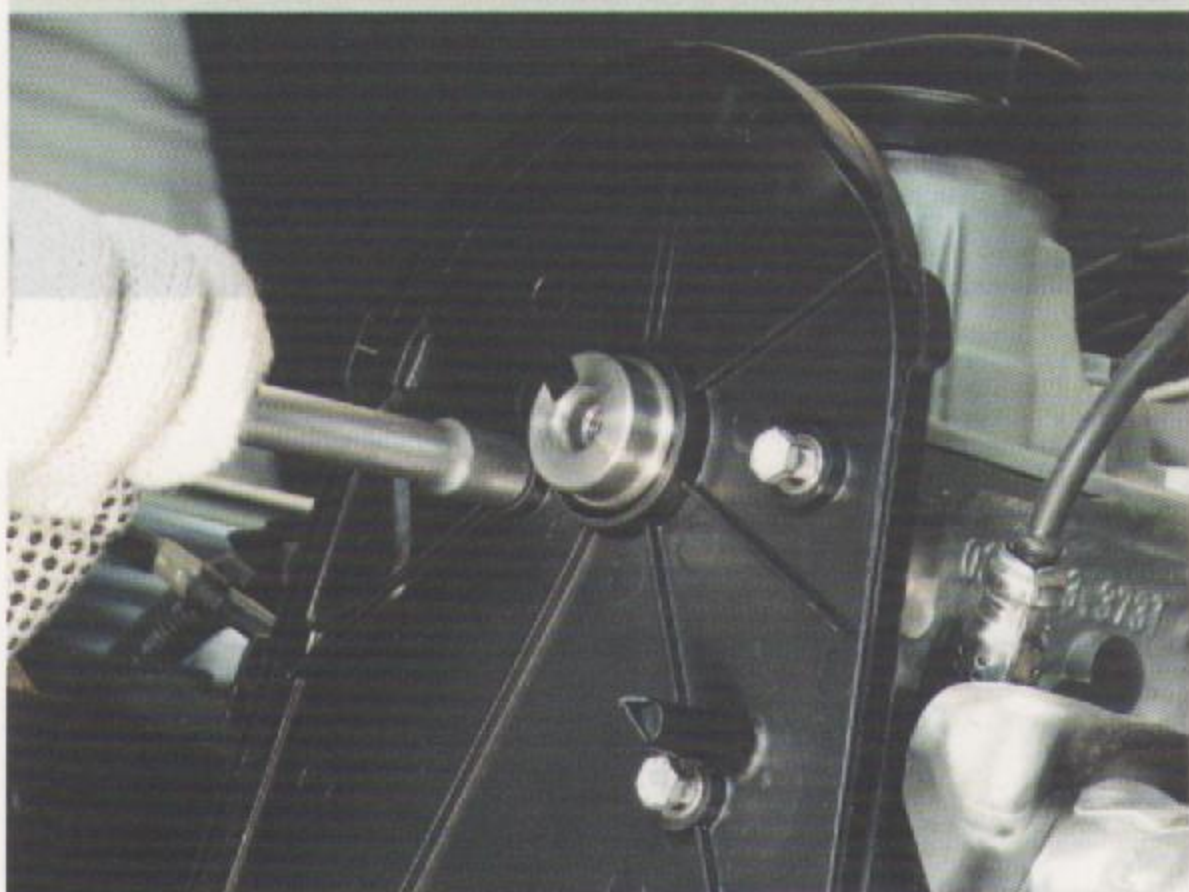


Fig.4 - Remoção do parafuso inferior da proteção



Fig.5 - Remoção dos parafusos de fixação da bomba

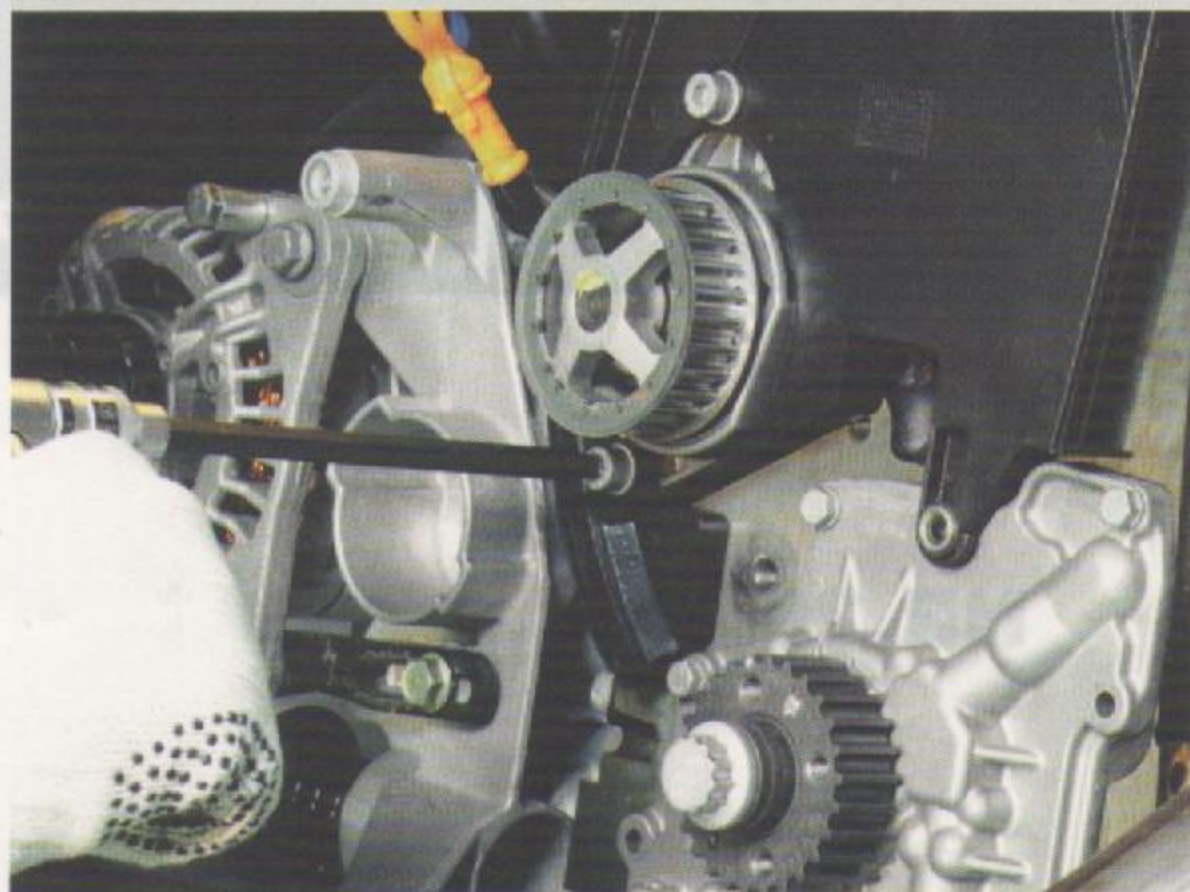


Fig.6 - Remoção da bomba d'água



## Instalação da bomba d'água

### Instalação

- 1-Utilize uma nova bomba d'água (Fig.1);
- 2-Observe a posição do seu anel de vedação, alojando-o corretamente (Fig.2);
- 3-Introduza, manualmente, a bomba em seu alojamento no bloco do motor (Fig.3);
- 4-Instale a capa protetora e aperte os parafusos de fixação da bomba.
- 5-Aplique torque de 20 Nm. (Fig.4)
- 6-Instale os demais parafusos da capa traseira e aplique torque de 10 Nm. (Fig. 5)
- 7-Instale a engrenagem do comando de válvulas;
- 8-Trave a engrenagem e aplique torque de 90Nm + 90 graus;
- 9-Corrija a posição do eixo comando de válvulas, alinhando as referências;
- 10-Instale a correia dentada, conforme instruções

no item "Substituição da correia dentada".

Fig.1 - Nova bomba d'água





Fig.2 - Posição do anel de vedação

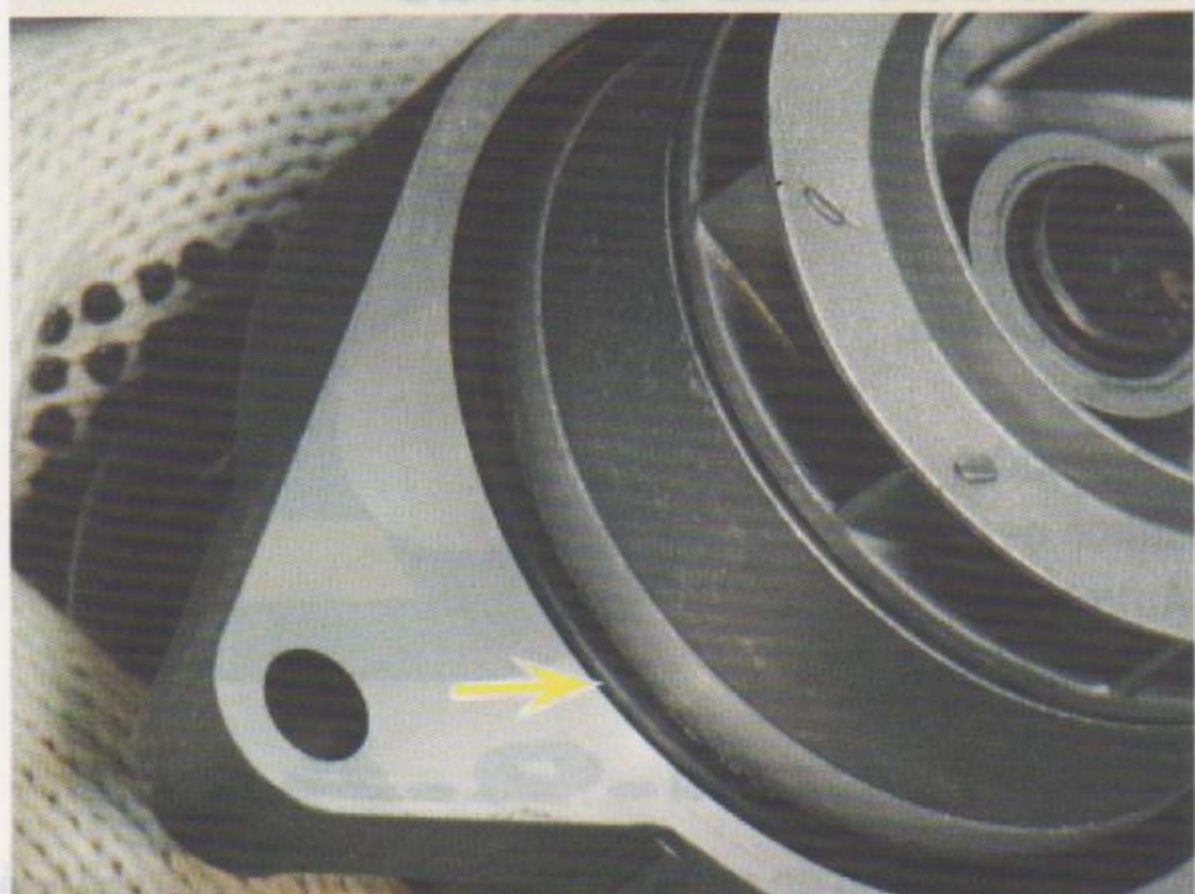


Fig.4 - Aplicação de torque nos parafusos da bomba

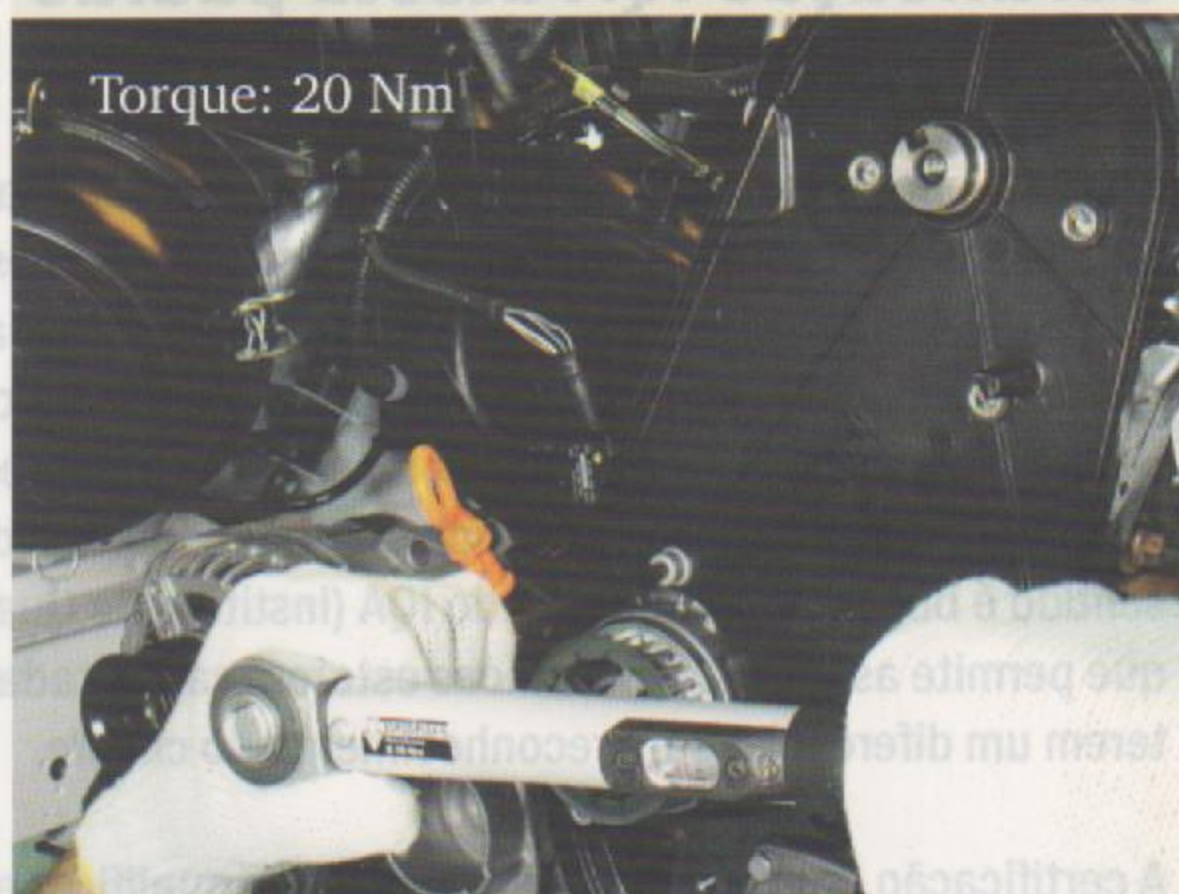
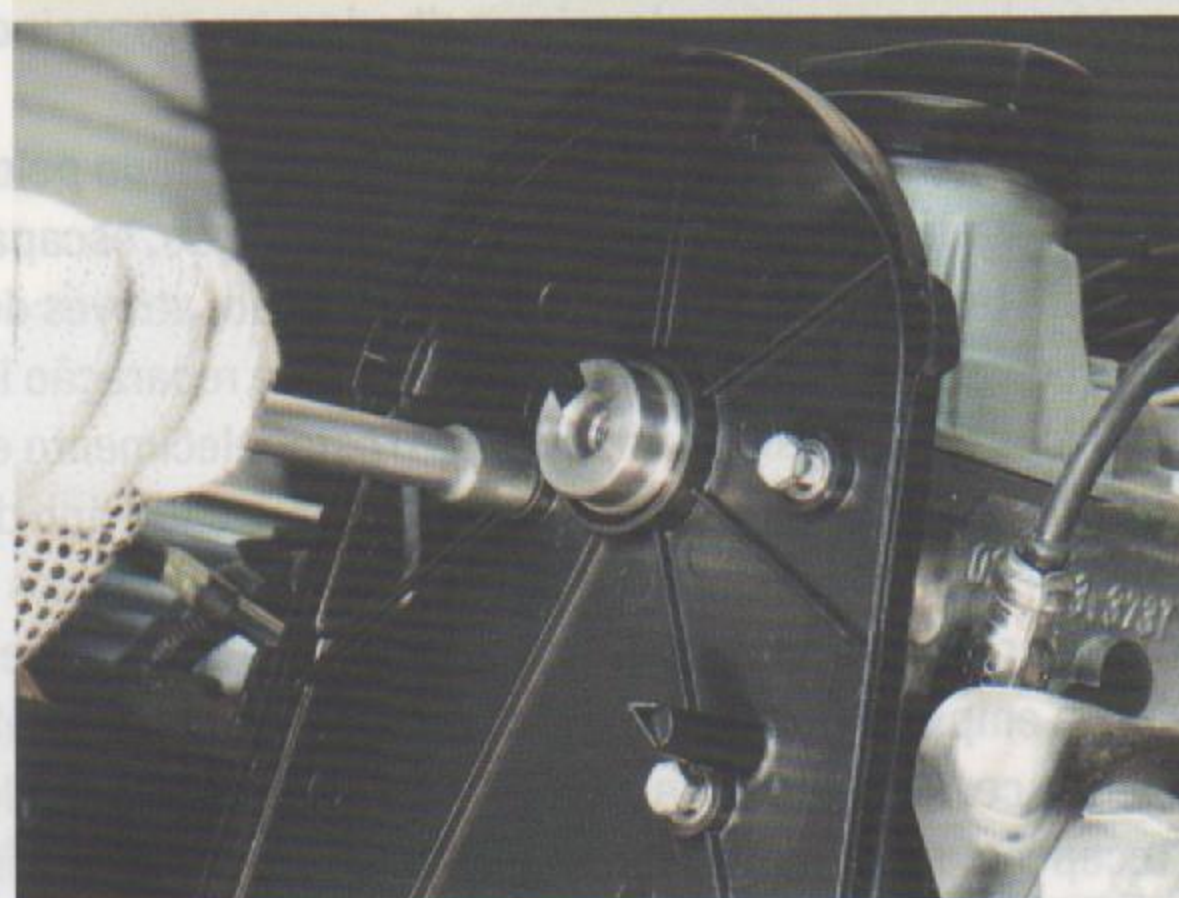


Fig.3 - Acoplamento da bomba no bloco



Fig.5 - Aperto dos parafusos da capa traseira



**DICA: SCHADEK** **PORQUE SE DEVE TROCAR O PESCADOR DA BOMBA DE ÓLEO**  
[WWW.SCHADEK.COM.BR](http://WWW.SCHADEK.COM.BR)

Os principais problemas que vêm condenando os motores dos veículos são: a borra de óleo e como conseqüência a carbonização, diretamente causados por combustíveis adulterados, tempo de troca do óleo lubrificante excedido, mistura de diversos tipos de óleos no motor, utilização de óleo abaixo da especificação recomendada pelo fabricante, entre outros.

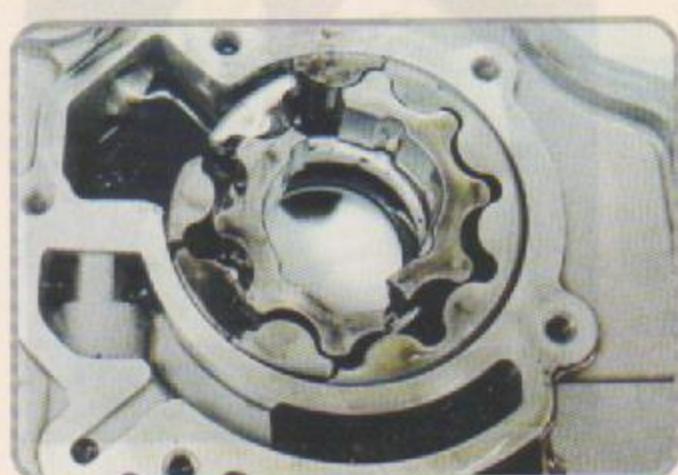
Quando o motor já está contaminado pela borra de óleo, suas partes móveis deixam de receber uma perfeita lubrificação, pois o tubo de sucção é o primeiro componente a ser obstruído pela borra, fazendo com que a bomba de óleo tenha dificuldade em sugar o óleo do cárter, conforme mostra a ilustração ao lado.



Imagem de um tubo de sucção com corte transversal.



Nunca se deve tentar limpar o tubo de sucção para reutilizá-lo. Mesmo aparentemente limpo, suas cavidades continuam contaminadas pela borra.



Ao reutilizar o tubo de sucção que foi supostamente limpo, as impurezas contidas em suas cavidades serão sugadas pela bomba de óleo, causando danos irreparáveis em suas partes internas (rotores ou engrenagens) e conseqüentemente no motor. A SCHADEK aconselha a todos os aplicadores que: sempre que trocar a bomba de óleo, seja feita também a substituição do tubo de sucção, filtro de óleo, e válvula de alívio (quando não fizer parte da bomba), fazendo então a perfeita manutenção do sistema de lubrificação.



## SISTEMAS MECÂNICOS

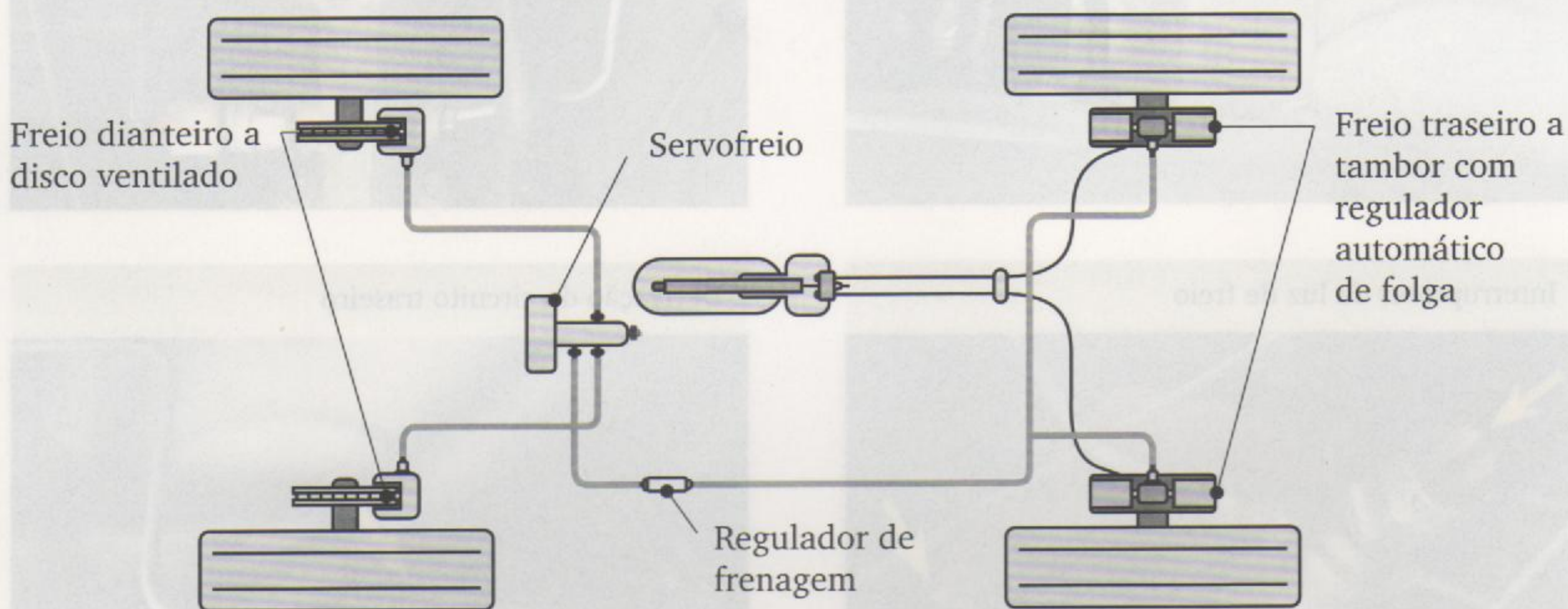
### Freios

O sistema de freios Kombi é do tipo duplo circuito divididos entre circuito dianteiro e circuito traseiro. Essa é uma configuração típica que permite o controle de pressão nas rodas traseiras utilizando um regulador de pressão, instalado no duto que conduz o fluido para as rodas traseiras. Como a Kombi é um veículo de transporte e apresenta um projeto de carroçaria adequado para essa atividade, o regulador de pressão evita o travamento das rodas traseiras, quando o pedal é fortemente acionado, aumentando a estabilidade de frenagem. O esquema abaixo apresenta a

distribuição da tubulação de freios, a partir do cilindro mestre, instalado abaixo do assoalho. Na Kombi é também adotado o sistema de assistência de frenagem a vácuo, do tipo servofreio.

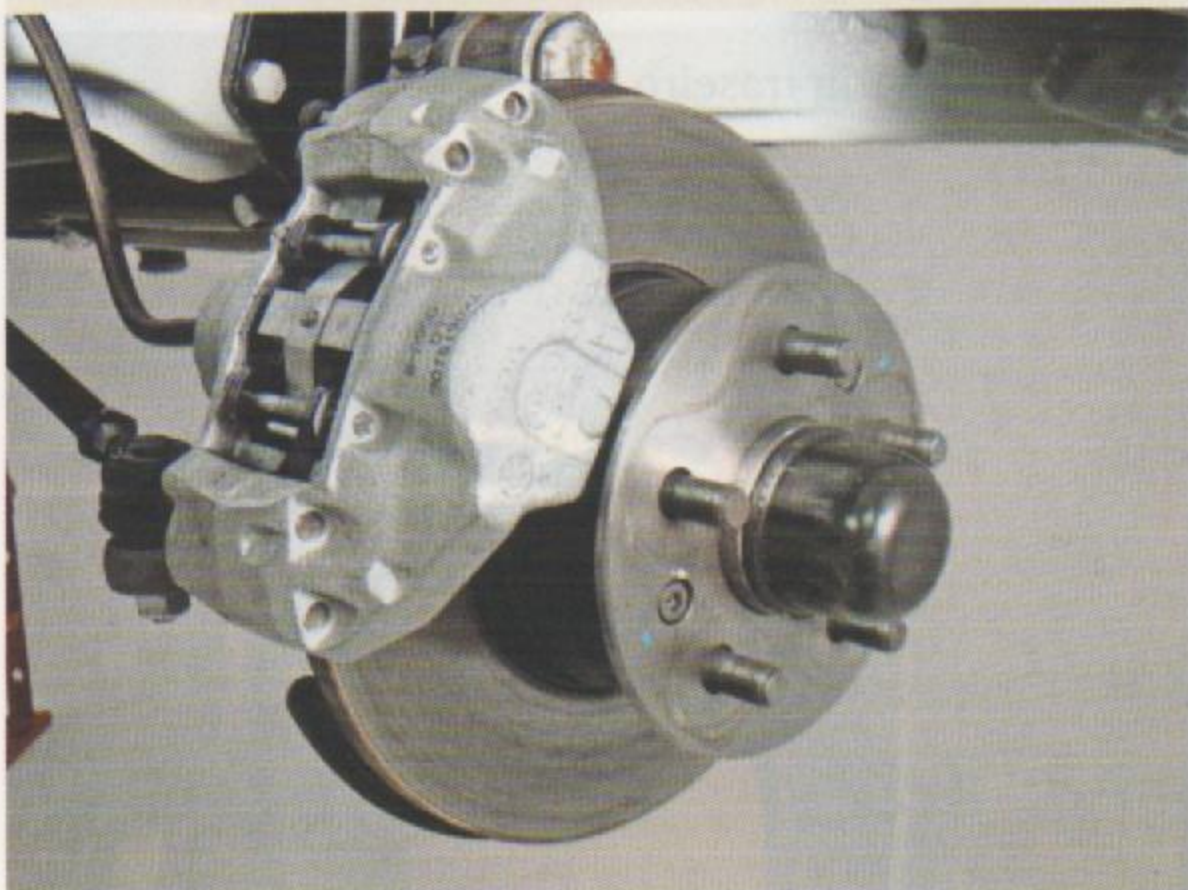
Os freios dianteiros são dotados de discos sólidos com cavalete flutuante e êmbolo, e os freios traseiros são do tipo tambores com regulagem manual.

### Diagrama do sistema de freios da Kombi

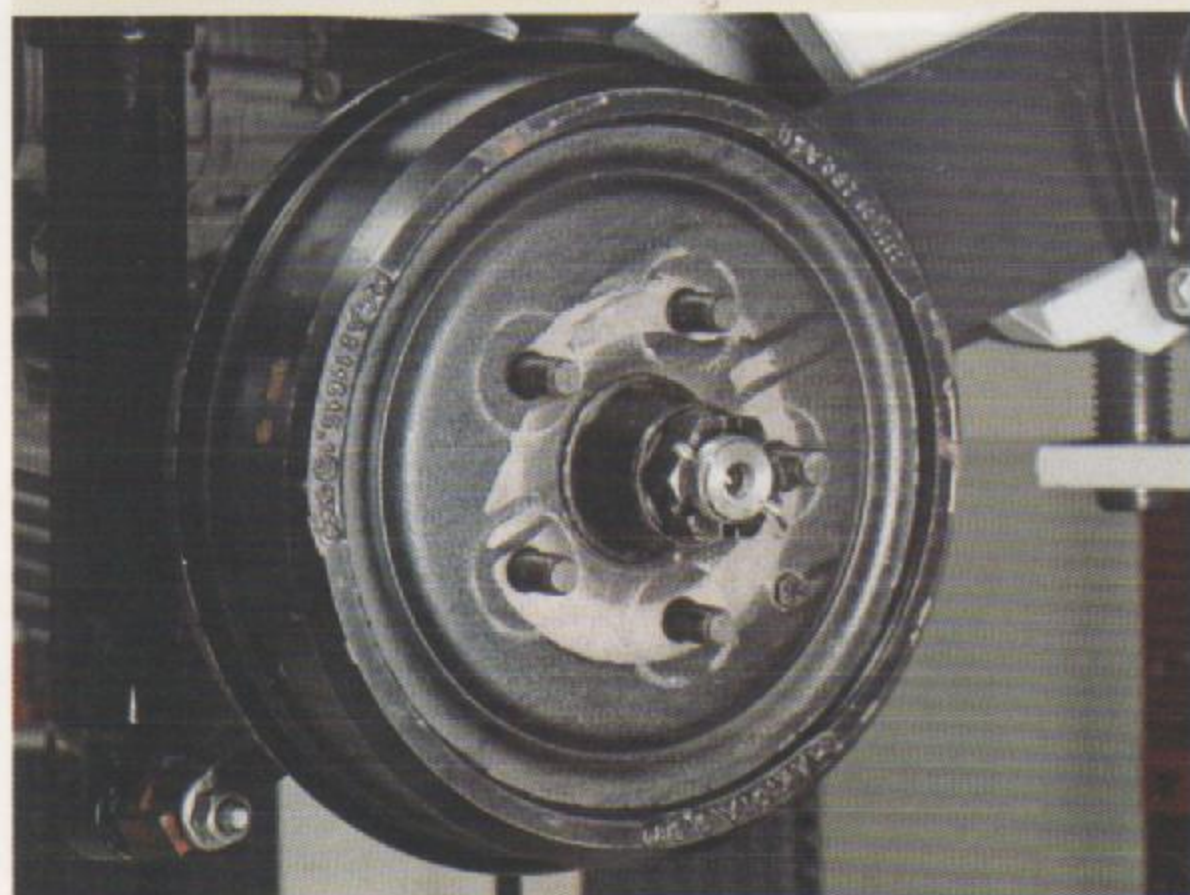


### Principais componentes do sistema de freios da Kombi

Freios dianteiros a disco



Freios traseiros a tambor





Regulador de frenagem traseiro



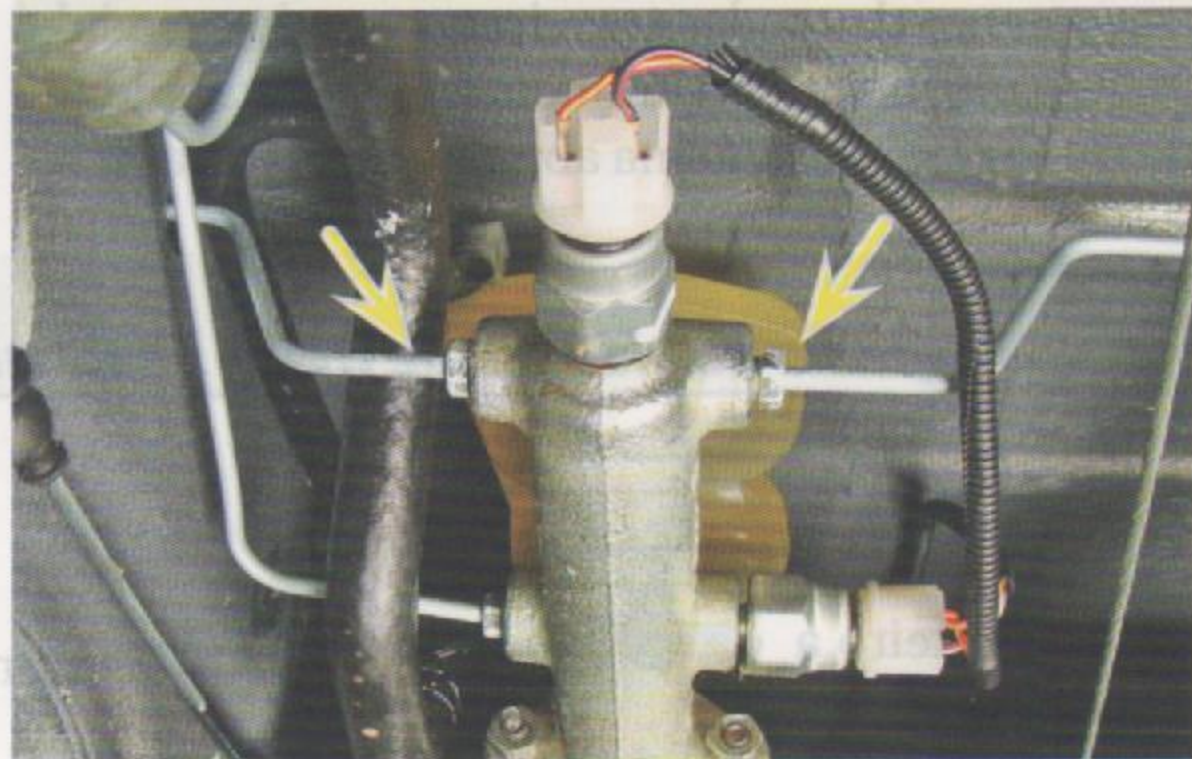
Cilindro mestre dos freios



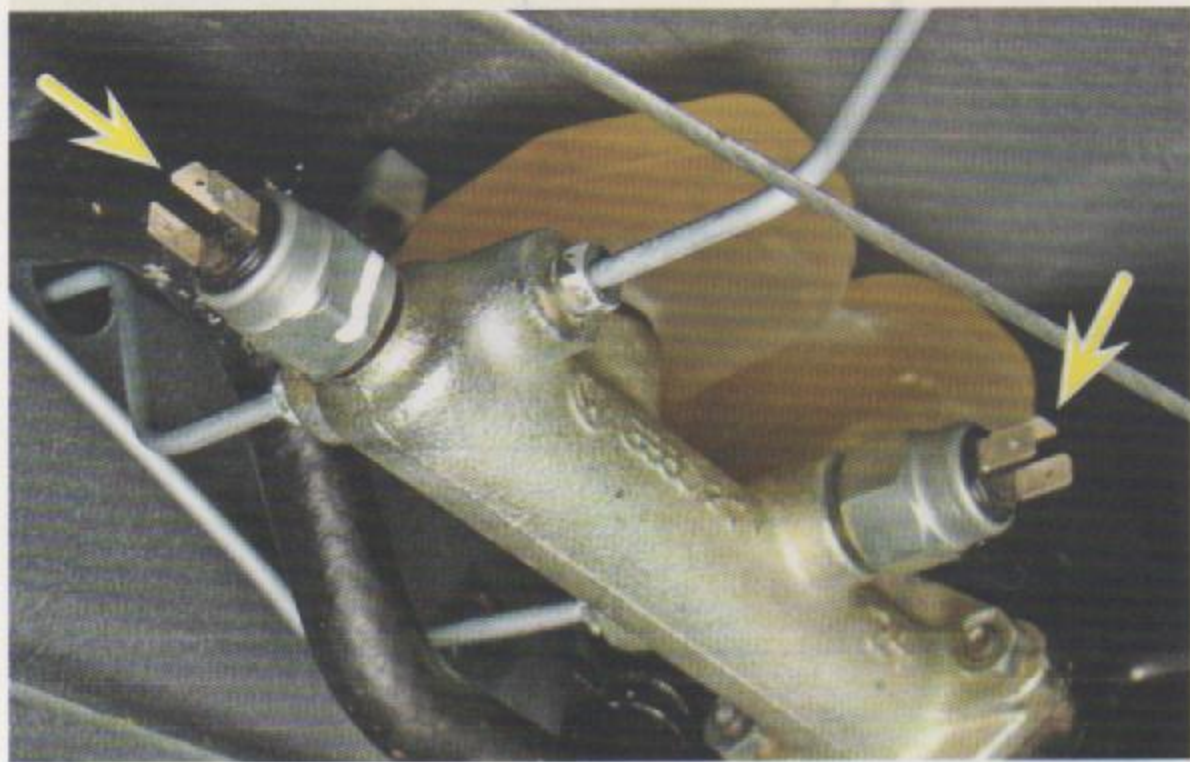
Local de abastecimento do cilindro mestre



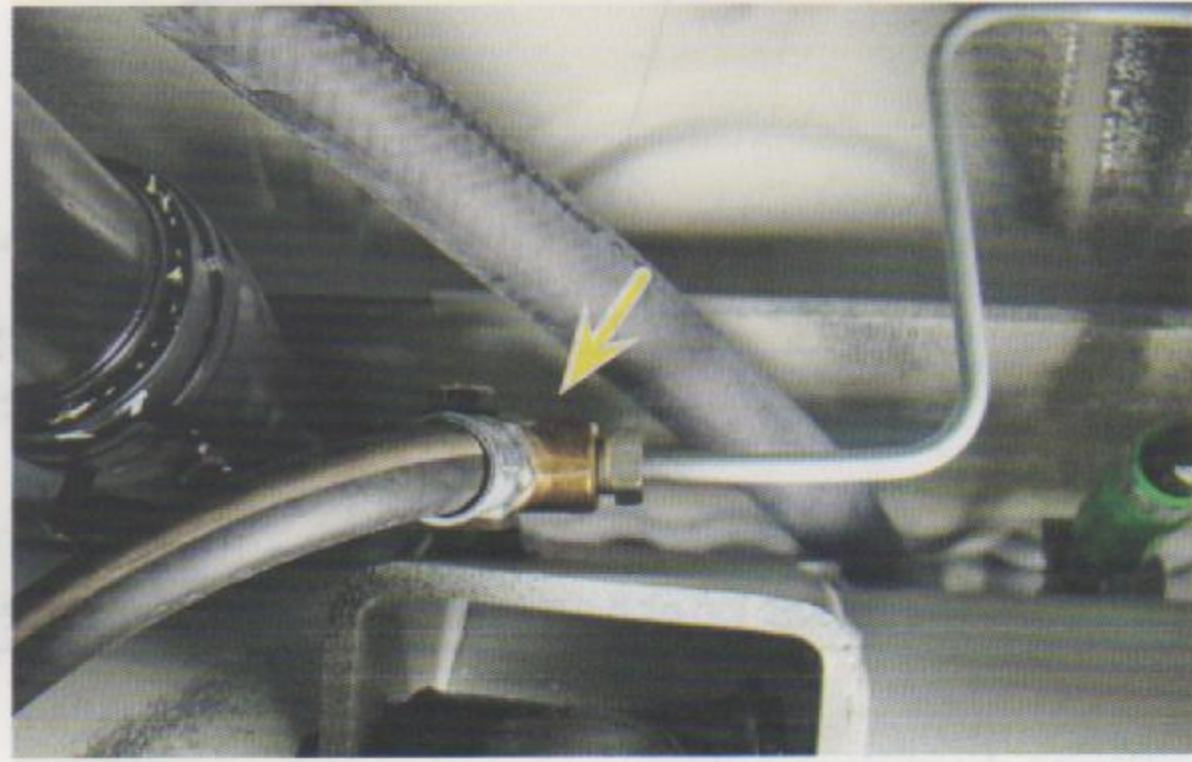
Derivação do circuito dianteiro



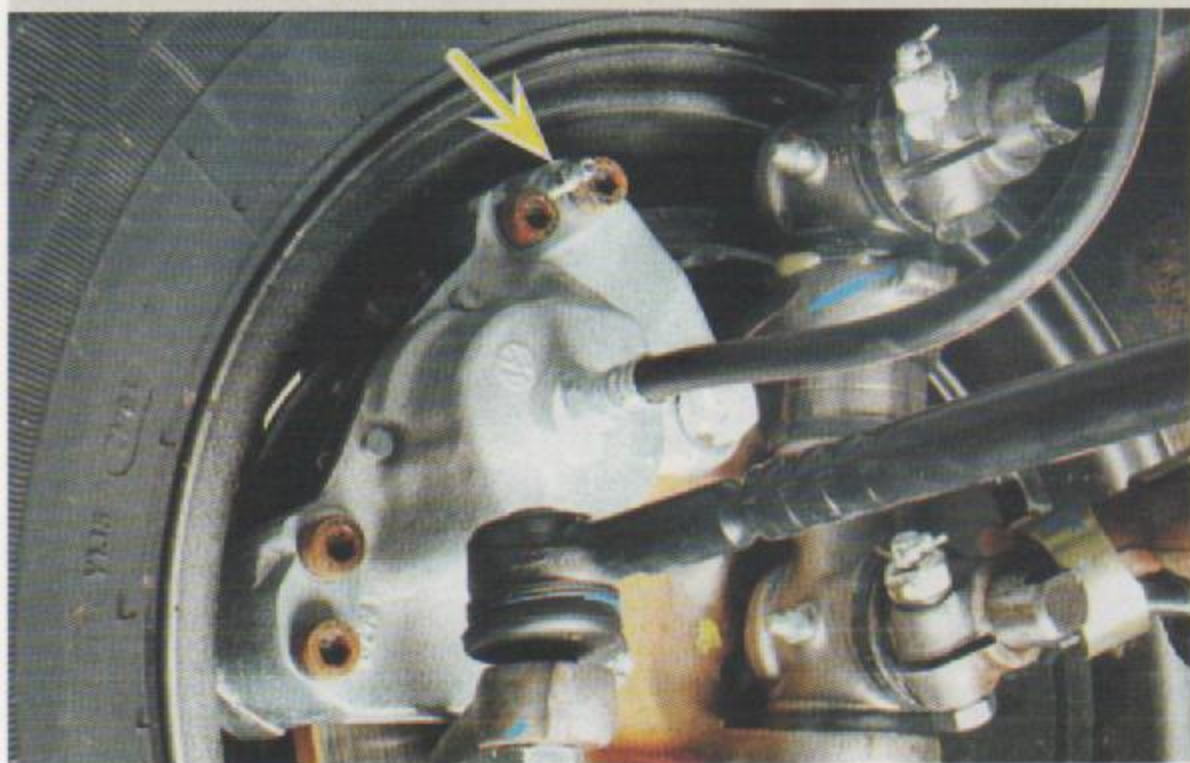
Interruptores da luz de freio



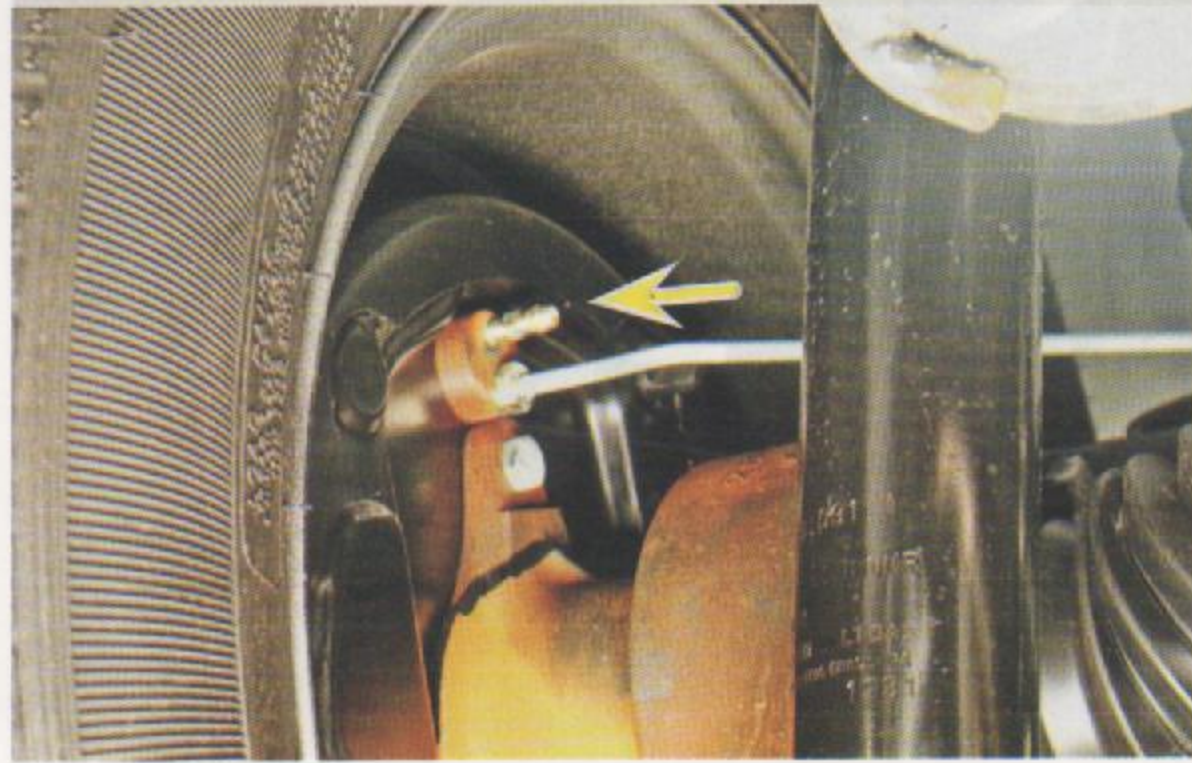
Derivação do circuito traseiro



Pino de sangria dianteiro



Pino de sangria traseiro





## Freios dianteiros; substituição das pastilhas de freio e disco


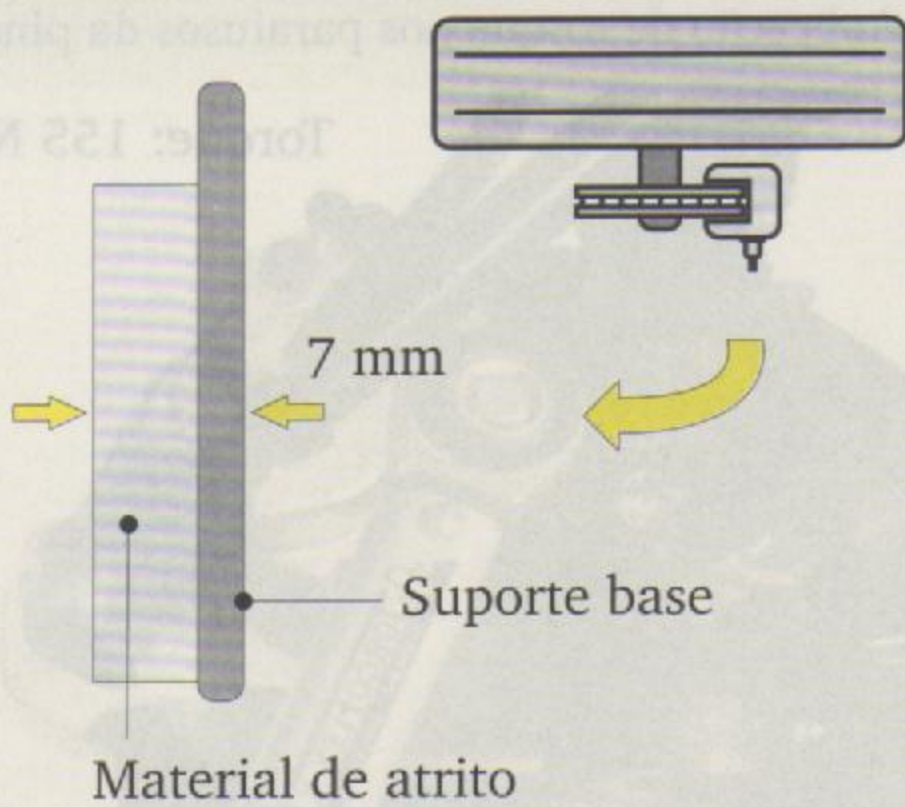
 As pastilhas devem ser substituídas sempre que seu material de atrito estiver trincado, excessivamente contaminado, irregular ou apresentar espessura inferior a 2 mm. A VW recomenda a medição da pastilha, incluindo o seu suporte (Fig.1). O conjunto deve possuir uma espessura mínima de 7 mm. Observe a condição das pastilhas e substitua sempre o conjunto completo de pastilhas.

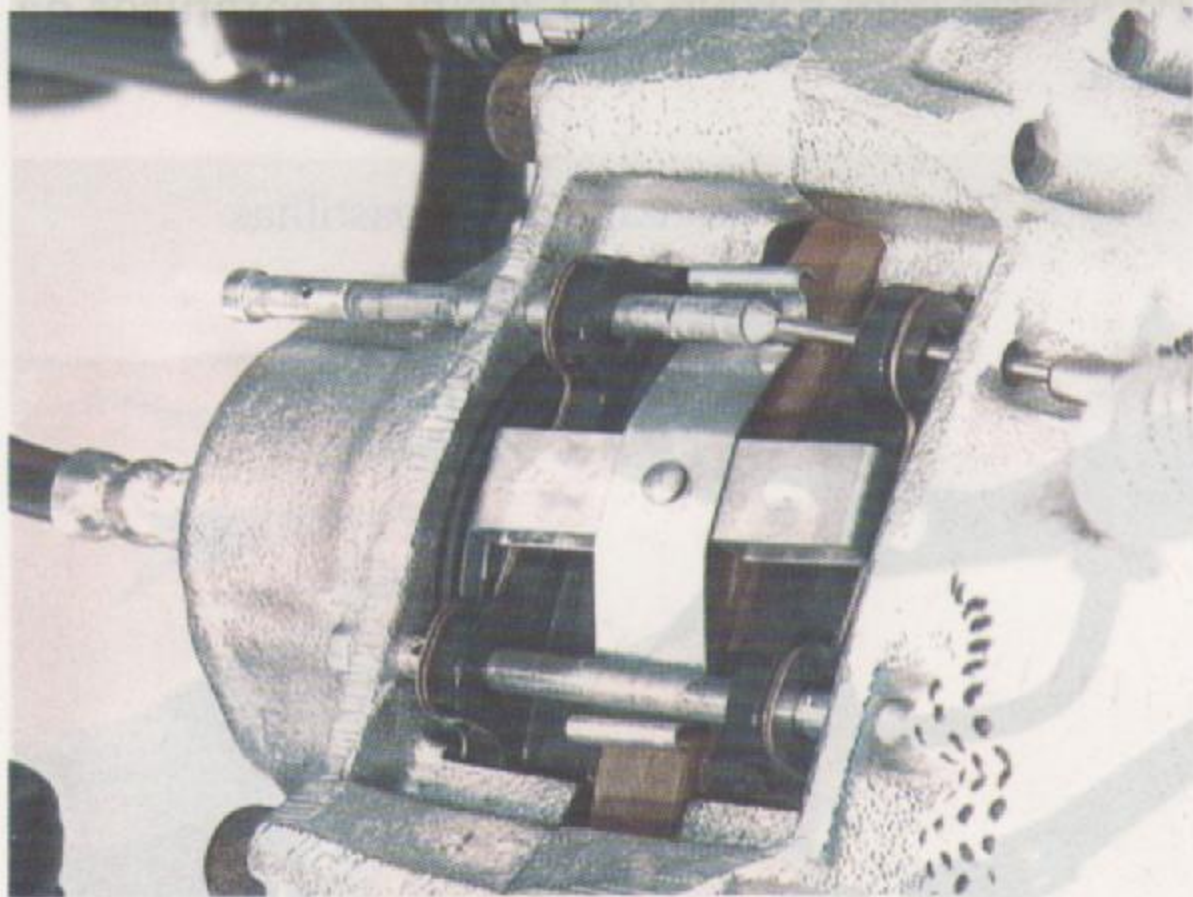
Fig.1 - Limite de desgaste da pastilha de freio



### Remoção

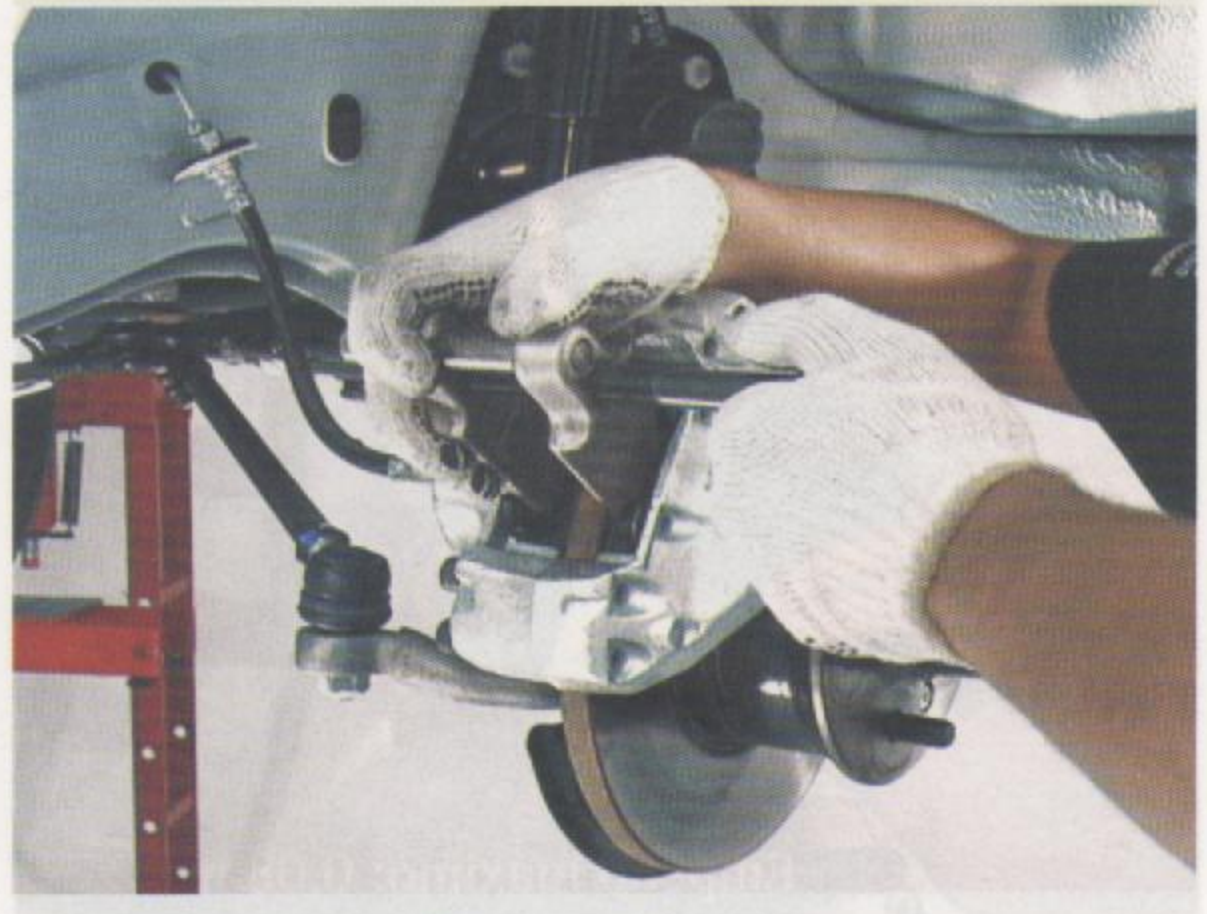
- 1-Posicione o veículo no elevador;
- 2-Solte a calota e afrouxe os parafusos da roda dianteira;
- 3-Levante o veículo e remova a roda;
- 4-Remova as travas, os pinos e a mola posicionadora das pastilhas (Fig.2);

Fig.2 - Remoção da mola de posicionamento




- 5-Com o auxílio de um retrator, recue o êmbolo das pinças de freio, para facilitar a remoção das pastilhas (Fig.3);

Fig.3 - Utilização do retrator de êmbolos



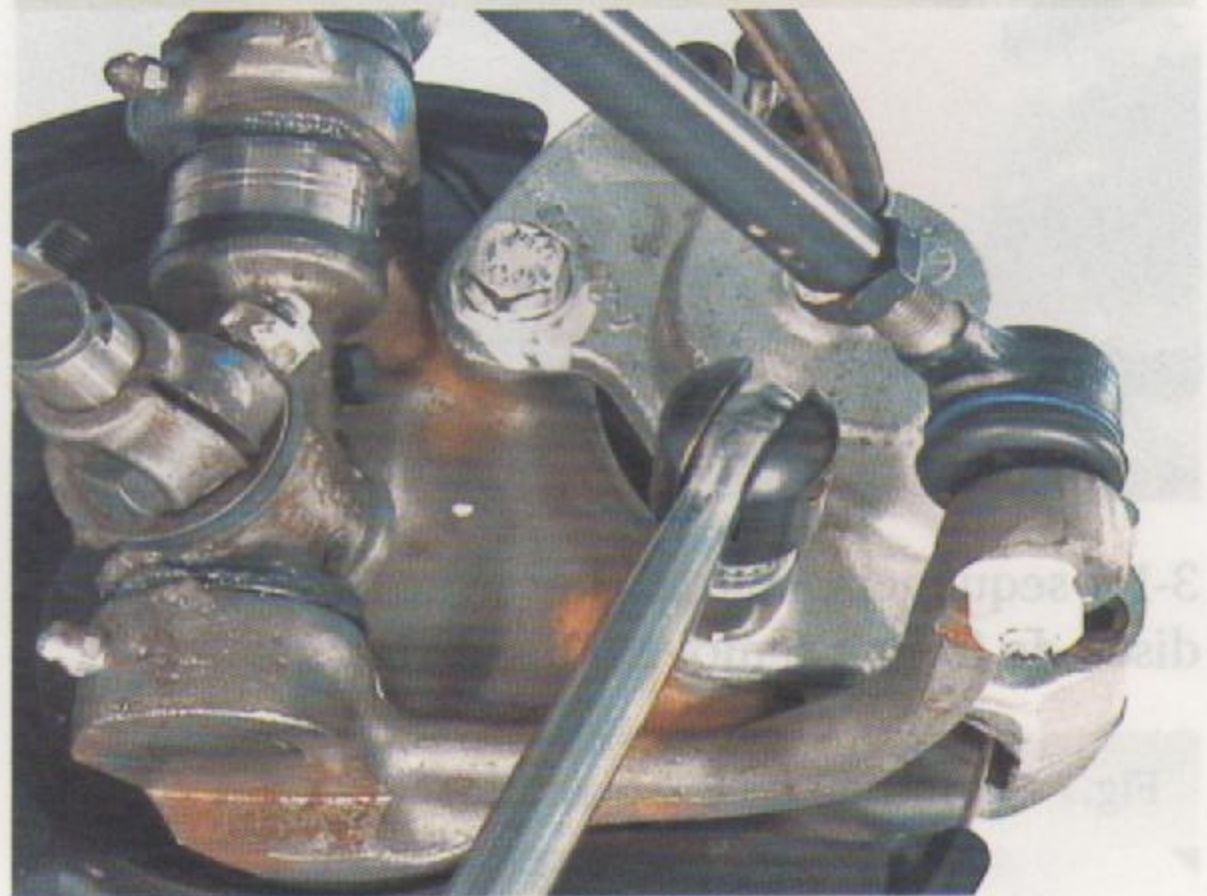
- 6-Remova as pastilhas.


 Limpe adequadamente a região das pastilhas antes da instalação de um novo jogo.

### Inspeções no disco

- 1-Solte os parafusos que fixam a pinça de freio ao suporte (Fig.4);
- 2-Desloque a pinça, e pendure-a na suspensão;

Fig.4 - Remoção dos parafusos de fixação da pinça



 Inspeção dos discos de freio quanto a empenamento, da seguinte forma: com um relógio comparador de base magnética, fixe a base magnética em um ponto do veículo e posicione o apalpador do relógio comparador na superfície próxima à borda do disco. Zere o relógio. Gire o disco em duas voltas completas. Verifique a oscilação no relógio comparador. Posicione o apalpador mais ao centro do disco e repita o procedimento, e também na posição mais interna da superfície do disco. A oscilação máxima admissível é de



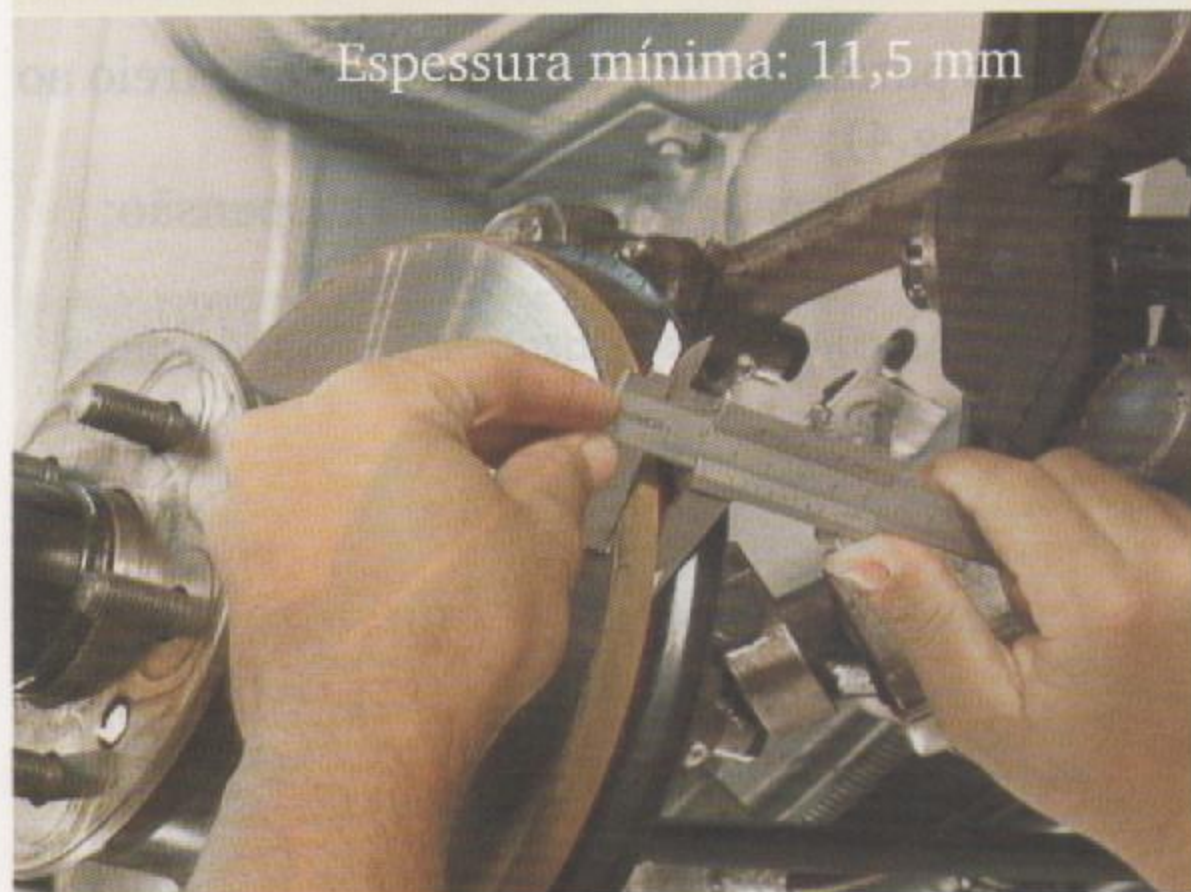
0,08 mm. A oscilação do ponteiro maior que a admissível, indica que o disco está empenado (Fig.5);

Fig.5 - Medida do empeno máximo do disco



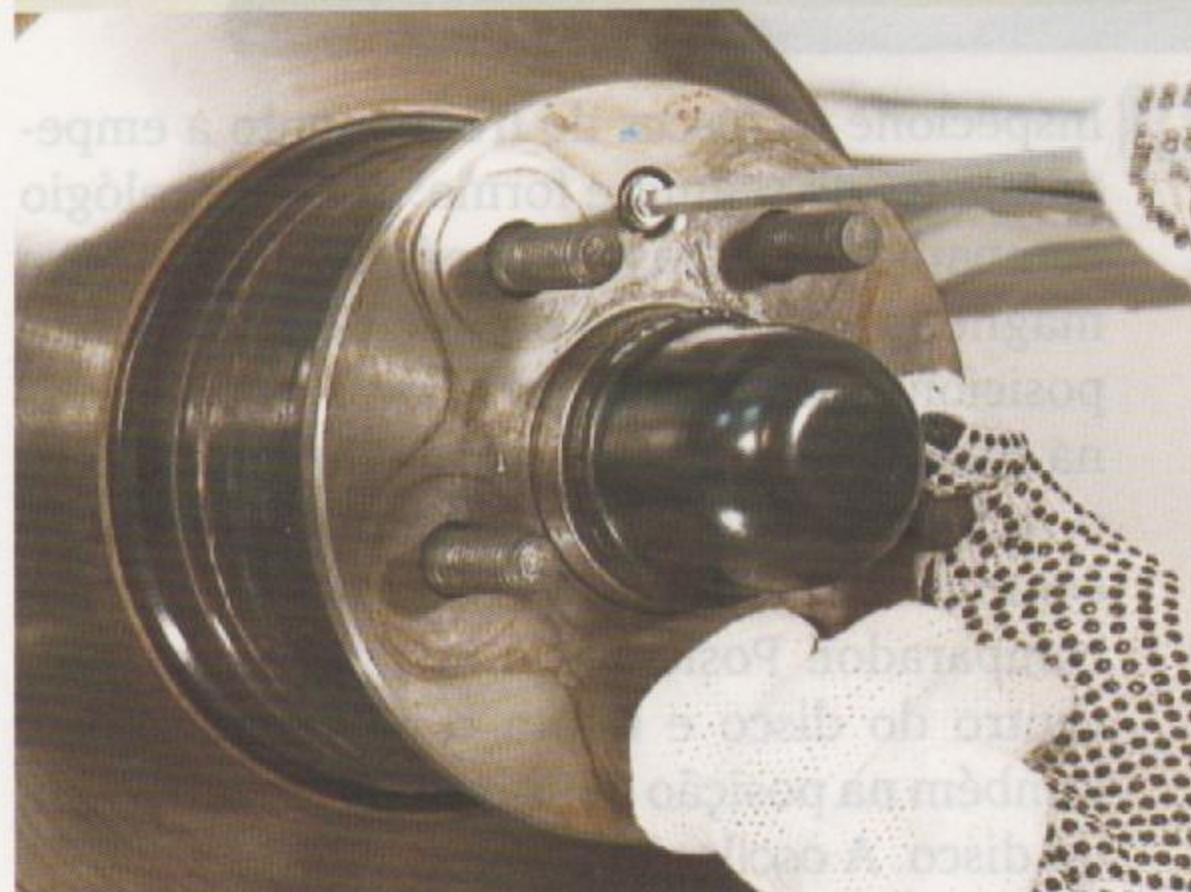
Inspeccione o disco também quanto a sua espessura mínima. A espessura mínima admissível é de 11,5 mm (Fig.6);

Fig.6 - Medida da espessura do disco



3-Na sequência, solte os parafusos de fixação do disco de freio e remova o disco (Fig.7);

Fig.7 - Remoção do disco de freio

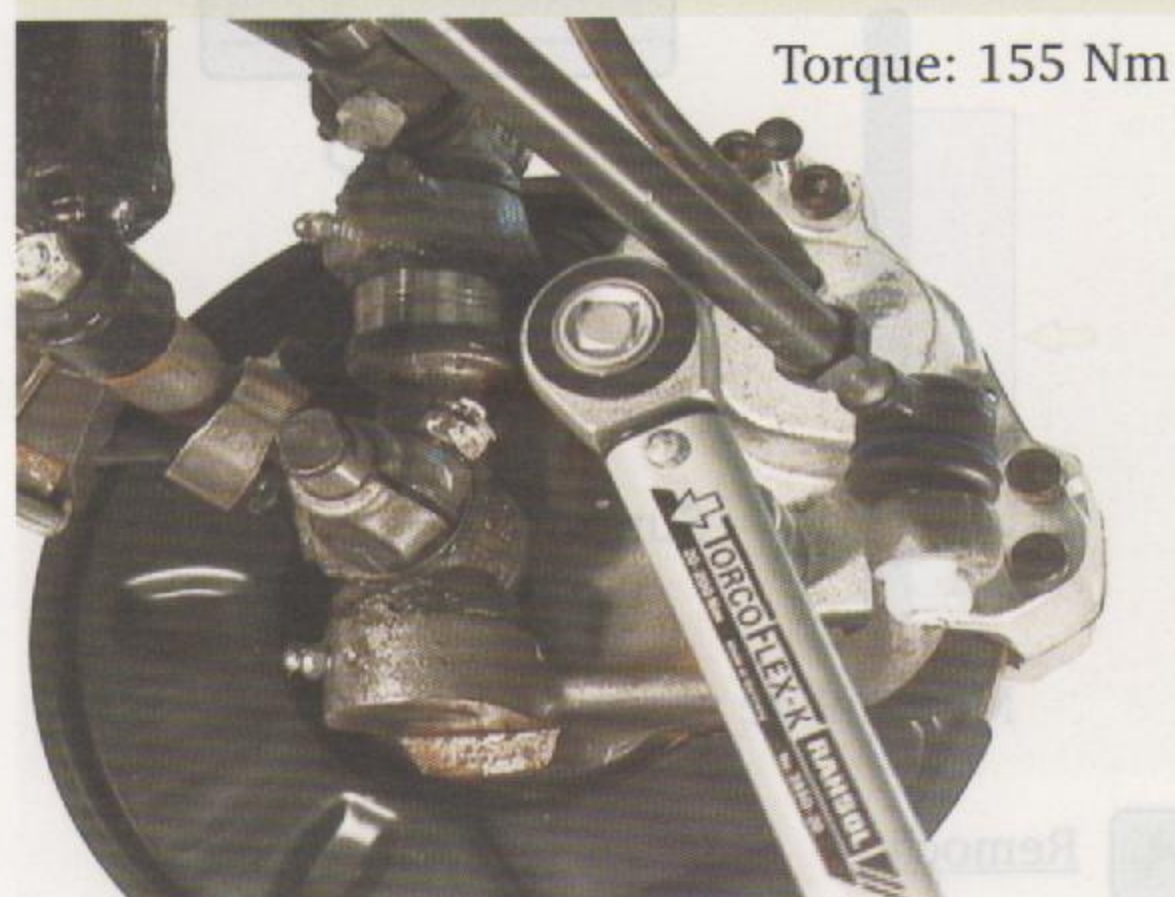


O disco deve ser substituído se o empeno for superior a 0,08 mm, ou se a sua espessura for inferior a 11,5 mm. O disco admite retífica desde que, após concluído os passes, sua espessura permaneça superior a 11,5 mm.

**Instalação**

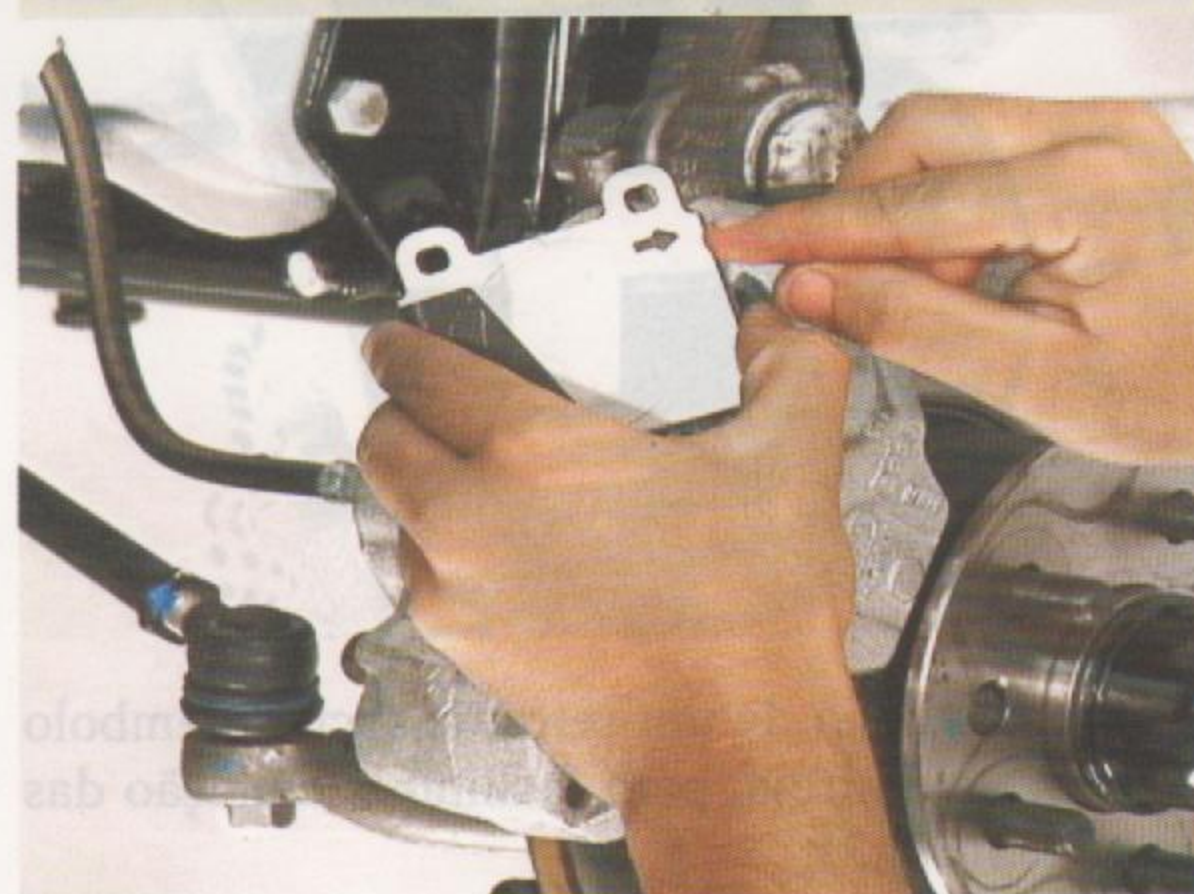
- 1-Instale o disco de freio e aperte seus parafusos;
- 2-Instale a ferramenta de travamento do disco, e aplique torque de 20 Nm aos parafusos de fixação;
- 3-Instale a pinça e respectivos parafusos de fixação;
- 4-Aplique torque de 155Nm aos parafusos(Fig.8);

Fig.8 - Aplicação de torque nos parafusos da pinça



- 5-Utilize o retrator para afastar os êmbolos das pinças e encaixar as novas pastilhas. Observe a posição de inserção, que indica o sentido de rotação do disco (Fig.9);
- 7-Instale a mola, os pinos e respectivas travas;
- 8-Instale a roda, os parafusos e aperte-os;
- 9-Desça o veículo;
- 10-Aperte com torque de 120Nm os parafusos da roda.

Fig.9 - Sentido de montagem das pastilhas





## Freios traseiros: substituição dos tambores e sapatas

### Remoção

- 1-Remova a calota, destravando-a com um alicate de bico;
- 2-Feché as hastes do contrapino da porca de fixação do cubo e retire-o;
- 3-Desaperte a porca de fixação do cubo de roda, utilizando cabo de força e soquete de 41 mm (Fig.1);
- 4-Desaperte também os parafusos de roda;
- 5-Eleve o veículo;

Fig.1 - Desaperto da porca de fixação do cubo



- 6-Remova os parafusos de roda;
- 7-Remova a roda;
- 8-Solte o parafuso de fixação do tambor;
- 9-Solte o freio de estacionamento;
- 10-remova o tambor (Fig.2);

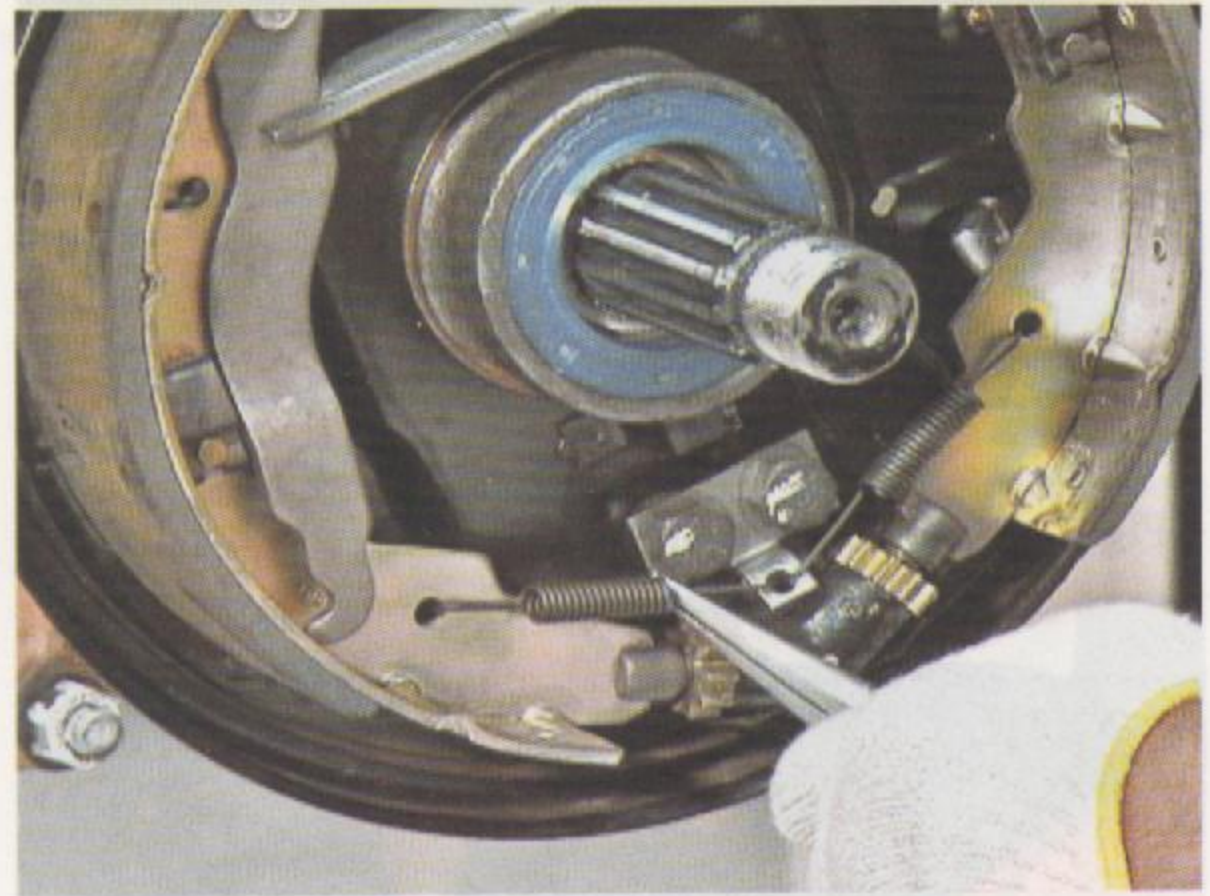
Fig.2 - Remoção do tambor de freio



- 11-Remova a porca e o cubo de roda;
- 12-Desloque o cabo do freio de estacionamento, das sapatas;

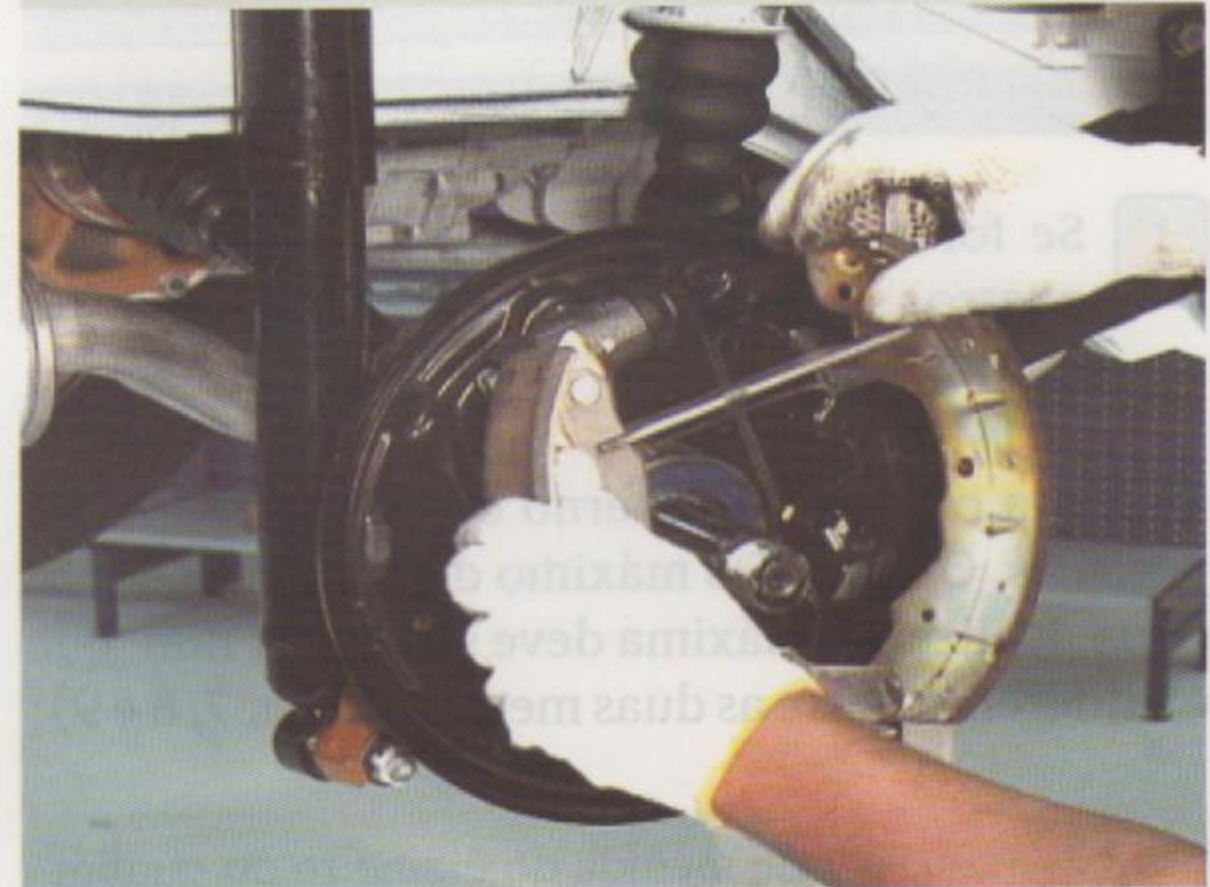
- 13-Utilizando um alicate de bico, solte as molas de retorno das sapatas (Fig.3);
- 14-Solte as travas e os pinos das sapatas;


Fig.3 - Remoção das molas de retorno das sapatas




- 15-Desencaixe as sapatas, e remova-as juntamente com a alavanca de acionamento do freio (Fig.4);

Fig.4 - Remoção das sapatas



-  Limpe e inspecione todas as peças. Substitua-as, se necessário.

- 16-Utilize um paquímetro, para medir a espessura das sapatas (Fig.5);

-  As lonas novas, fixadas às sapatas, possuem 6 mm de espessura. A espessura mínima admissível é de 2,5 mm.

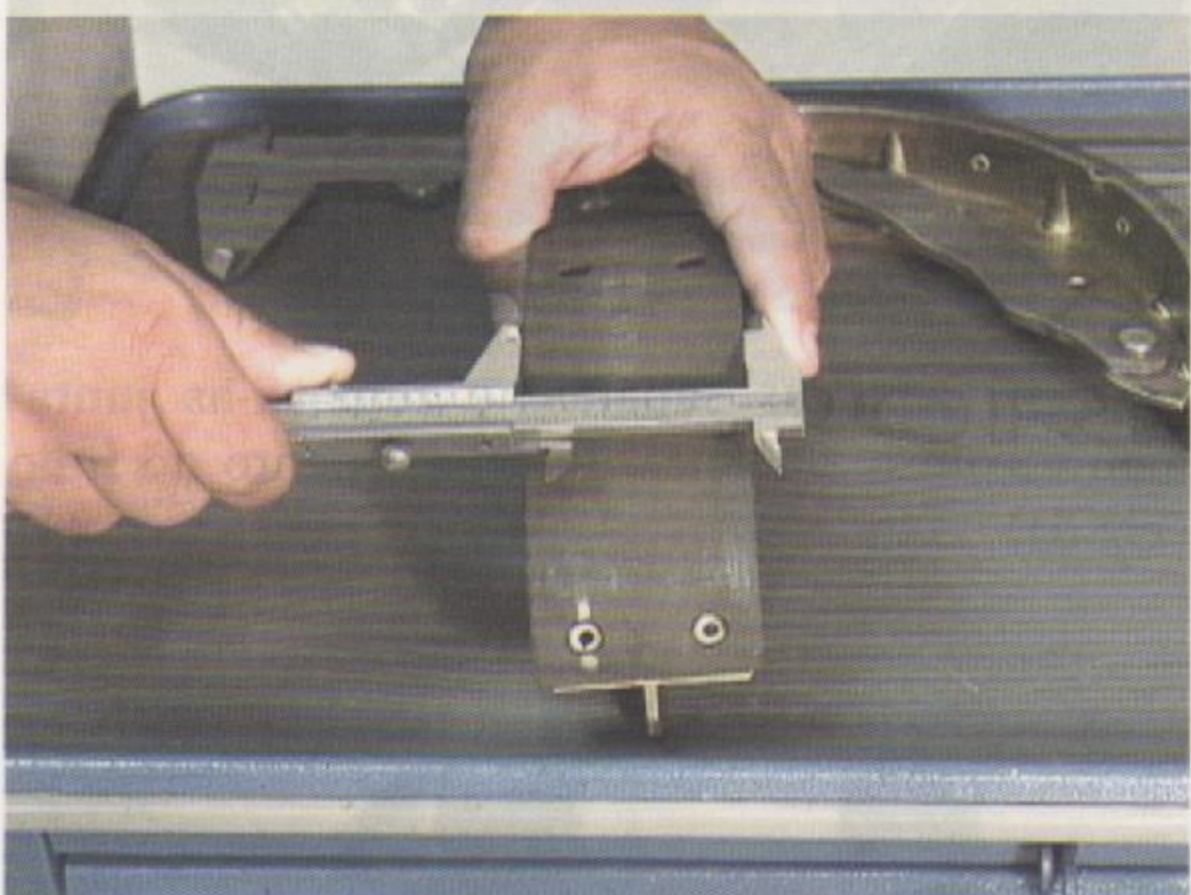
- 17-Meça também a largura das lonas, elas devem medir 55 mm. Não utilize, sob nenhuma circunstância, lonas de menor largura (Fig.6).




Fig.5 - Espessura mínima da lona: 2,5 mm



Fig.6 - Largura da lona: 55 mm



 Se for necessário substituí-las, substitua as quatro sapatas, para igualar a ação de frenagem.

18-Meça o diâmetro interno do tambor em duas posições. O diâmetro máximo deve ser 253,5 mm e sua ovalização máxima deve ser de 0,1 mm, que é a diferença entre as duas medidas (Figs.7, 8 e 9);

Fig.7 - Posição 1 de medida do diâmetro do tambor



Fig.8 - Posição 2 de medida do diâmetro do tambor






 O diâmetro do tambor novo é de 252 mm;

Fig.9 - Indicação do diâmetro máximo do tambor



 Instalação

- 1-Encaixe as sapatas;
- 2-Encaixe também o cabo de freio de estacionamento e os pinos e as travas;
- 3-Instale as molas de retorno;
- 4-Acople o cubo de roda;
- 5-Instale o tambor e seu parafuso de fixação;
- 6-Aperte a porca do cubo;
- 7-Encaixe a roda e os respectivos parafusos;
- 8-Abaixe o veículo;
- 9-Acione o freio de estacionamento;
- 10-Aperte os parafusos, e aplique torque de 120 Nm aos parafusos da roda.

 Aplique torque de 320 Nm à porca do cubo de roda;


- 11-Instale finalmente o pinotrava e a calota.



## SISTEMAS MECÂNICOS

### Suspensão

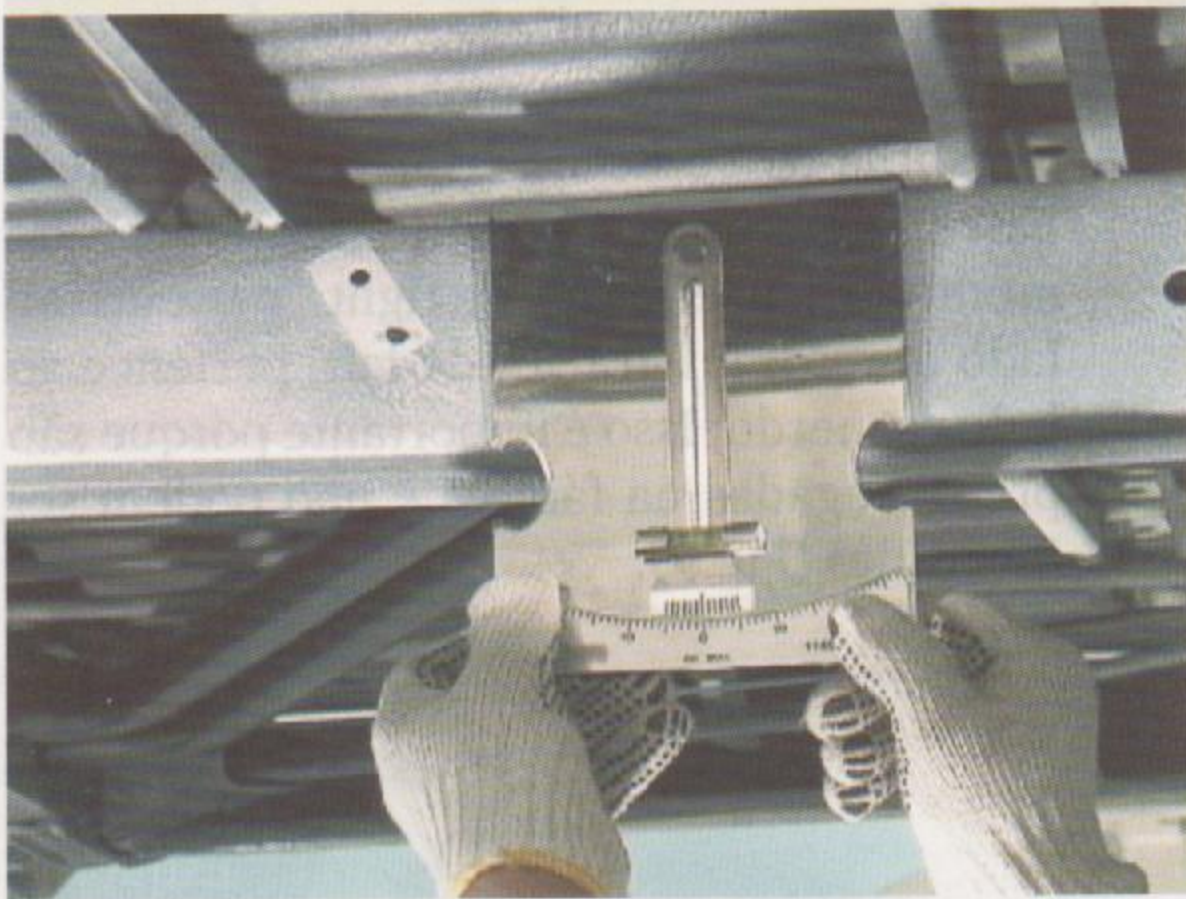
#### Regulagem do braço da suspensão (Facão)


 Para realizar a regulagem do braço, remova inicialmente os componentes que os prendem. Veja-os no item “Freios traseiros”.

#### Remoção

1-Instale um goniômetro na longarina do assoalho, e verifique o nivelamento do veículo (Fig.1);

Fig.1 - Nivelamento do veículo



 O veículo deve estar bem nivelado para que a medida angular do braço seja correta.

- 2-Retire a árvore articulada (Fig.2);
- 3-Retire o espelho do freio;
- 4-Remova os parafusos anteriores de fixação do flange de apoio ao braço da suspensão (Fig.3);

Fig.2 - Remoção da árvore articulada

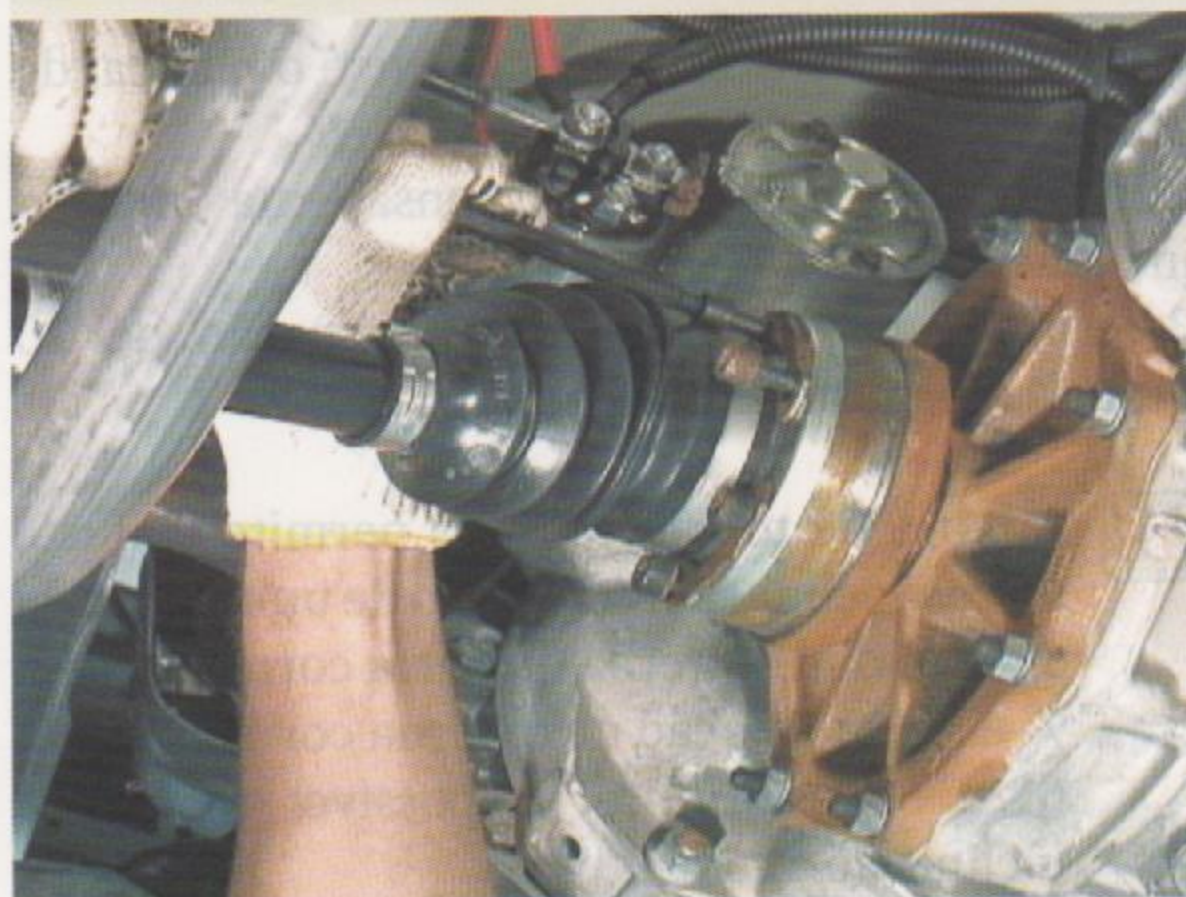
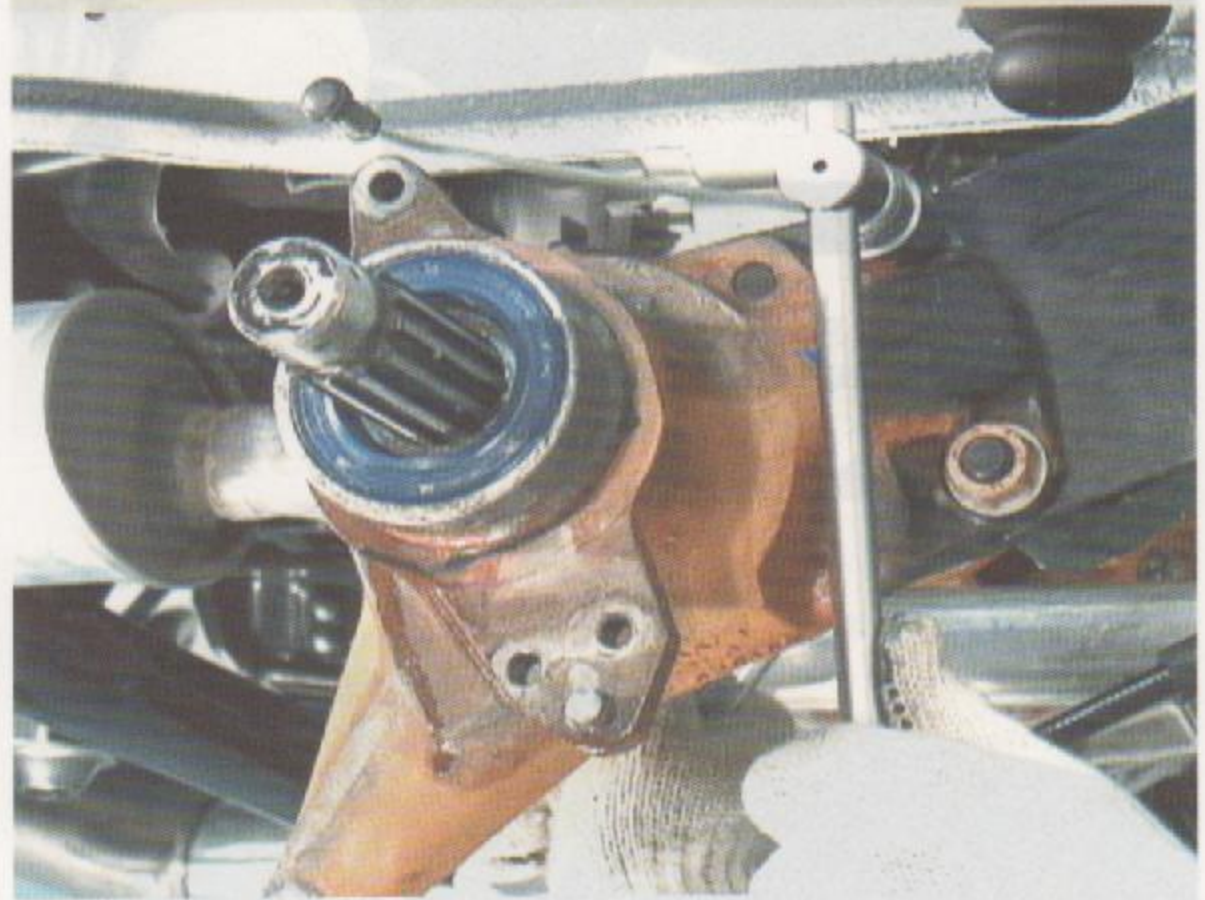


Fig.3 - Remoção do flange de apoio



- 5-Remova também os parafusos posteriores, tomando o cuidado de sustentar o flange;
- 6-Retire o flange de apoio;
- 7-Instale uma ferramenta especial de tensionamento do braço da suspensão (Fig.4);

Fig.4 - Ferramenta de sustentação do braço



- 8-Remova os quatro parafusos de fixação da tampa do mancal (Fig.5);
- 9-Utilizando uma alavanca, desloque a tampa e remova-a;
- 10-Desloque o braço da suspensão o suficiente para que fique sustentado pela ferramenta especial de tensionamento (Fig.6);

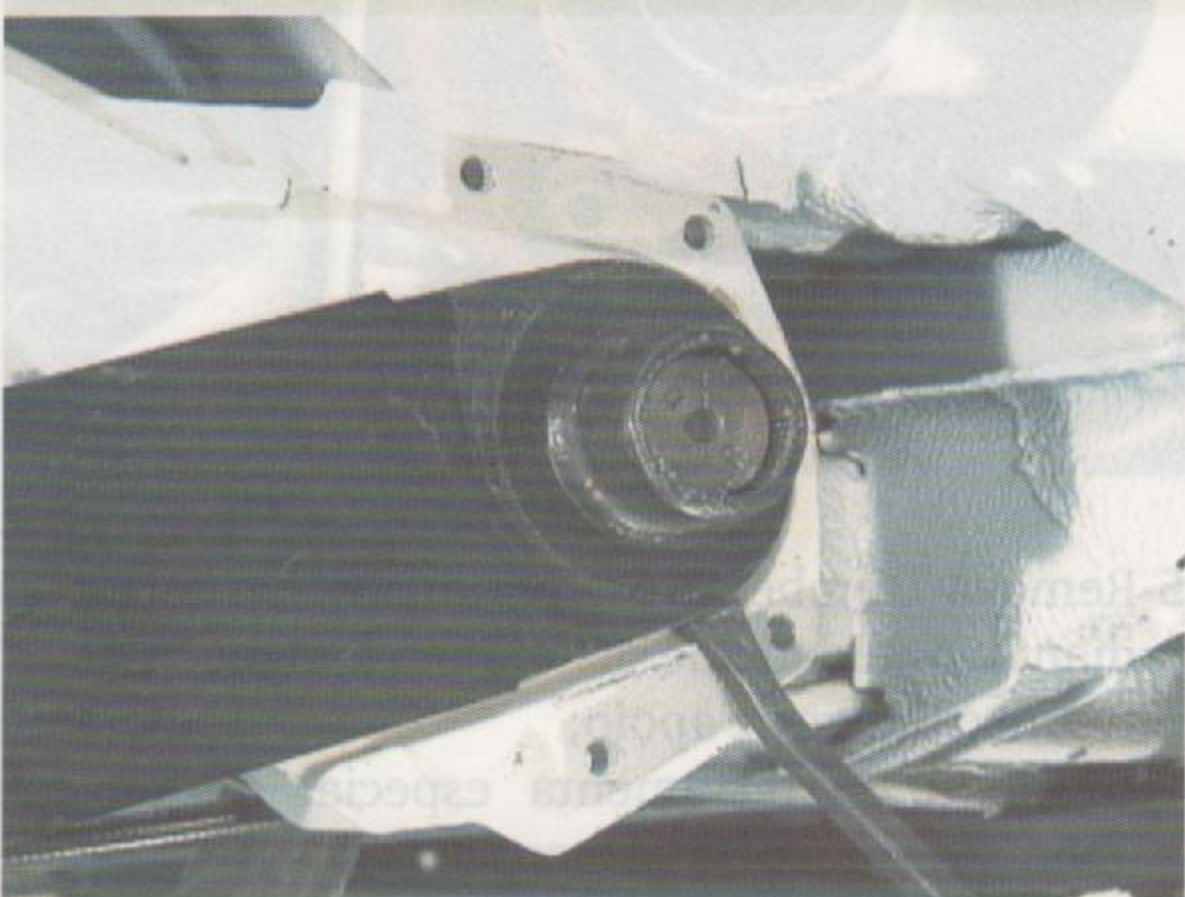
13-Remova o braço da suspensão;



Fig.5 - Remoção dos parafusos da tampa



Fig.6 - Deslocamento parcial do braço



11-Remova a ferramenta especial com cuidado;  
12-Com o braço totalmente descarregado, utilize um goniômetro para medir o seu ângulo de inclinação (Fig.7);

Fig.7 - Medida do ângulo do braço



✓ Neste veículo obtivemos 20 graus;

13-Remova o braço da suspensão;

14-Remova também a barra de torção (Fig.8);

Fig.8 - Remoção da barra de torção



### 🔧 Instalação

⚠️ Verifique as condições do braço da suspensão e dos mancais de borracha. Substitua-os se necessário; Observe que a barra de torção possui referência de montagem: a letra "R", de right, pertence ao lado direito; A letra "L", de left, pertence ao lado esquerdo; Isso é importante porque são pré-carregadas na fábrica e não podem ser invertidas (Fig.9).

Fig.9 - Referência de montagem da barra de torção



1-Instale a barra de torção e encaixe o mancal de borracha;  
2-Instale o braço da suspensão na mesma inclinação anterior;  
3-Verifique no goniômetro a inclinação de 20 graus, como na desmontagem;

⚠️ A barra de torção estriada permite o ajuste da sua inclinação. A rotação de uma estria da extremidade interna da barra corresponde a 7° e 30'. A rotação na externa corresponde a 6° e 55'. Portanto, é possível regular a inclinação a cada 0° e 35'.



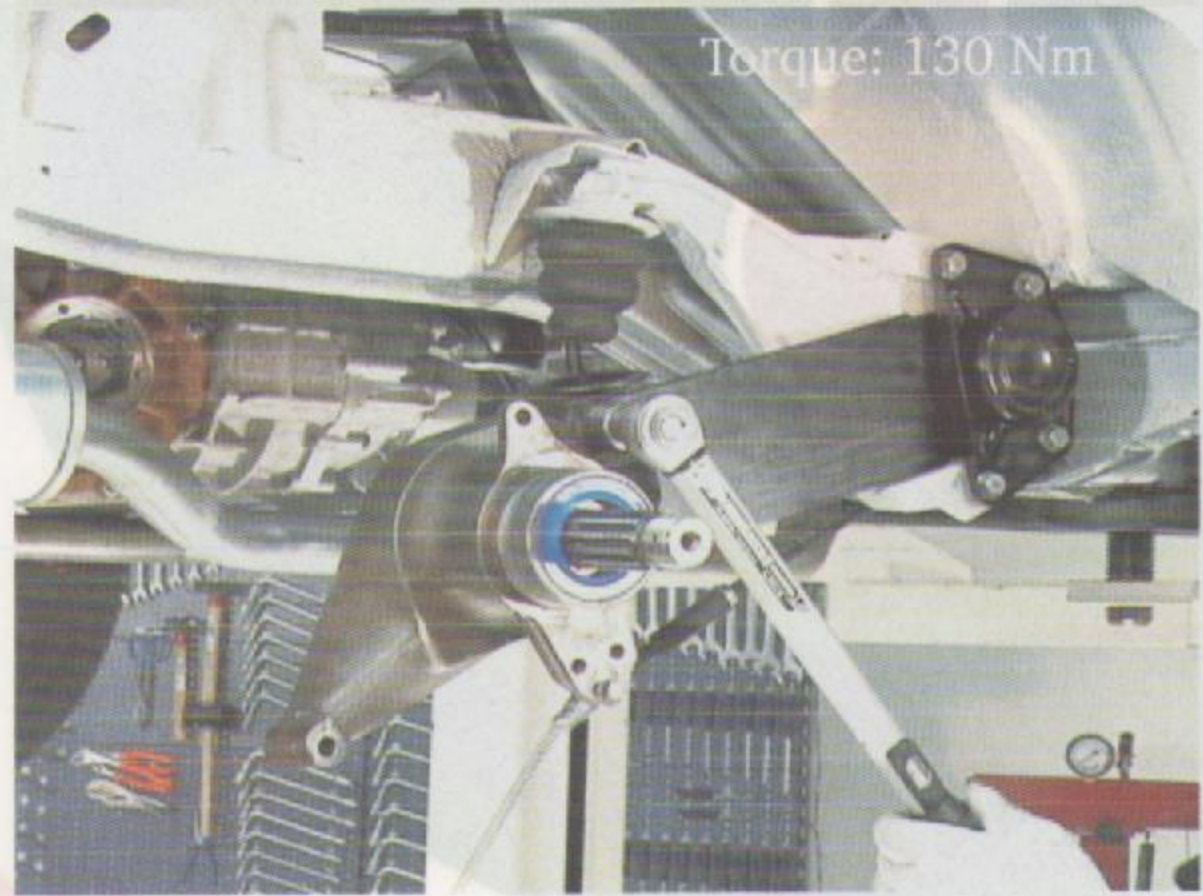
4- Após obtido o ângulo desejado, instale a ferramenta de tensionamento do braço, e assente-o, utilizando um martelo de baquelite (Fig.10);

Fig.10 - Assentamento da barra de torção



8- Instale, a seguir, o flange de apoio;  
9- Aperte os parafusos e porcas de fixação do braço ao flange, e aplique torque de 130 Nm (Fig.11);

Fig.11 - Aplicação de torque nos parafusos do flange



5- Assente também a tampa do mancal e os parafusos de fixação;  
6- Aplique torque de 45 Nm aos parafusos;  
7- Remova a ferramenta especial;

10- Instale a árvore articulada;  
11- Instale o espelho;  
12- Instale o conjunto do freio e também da roda.

611 Coxim Frontal do Suporte do Motor Kombi T2 (motor a água) 02/...

536- Anel de Vedação do Eixo Dianteiro Kombi 75/97 Kombi Nova 96/...

529 Batente da Suspensão Dianteira Kombi 75-97 Kombi 97...

688KC Kit Coifa Homocinética (Lado Roda e Lado Câmbio) Kombi Nova 98/...



**BFX BORFLEX**

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

[email:borflex@borflex.ind.br](mailto:borflex@borflex.ind.br)

**FORTE COMO A NATUREZA**

**SERINGUEIRA, NATURAL DO BRASIL, FONTE DA NOSSA MATÉRIA-PRIMA**



BORFLEX - IND COM. DE ARTEFATOS DE BORRACHA LTDA.

AV. FUNDIBEM, 410 - B. MICRO INDÚSTRIA - DIADEMA - SP - CEP: 09961-390 - PABX: (11) 4061-6200 FAX: (11) 4061-6209



## SISTEMAS MECÂNICOS

### Sistema de arrefecimento

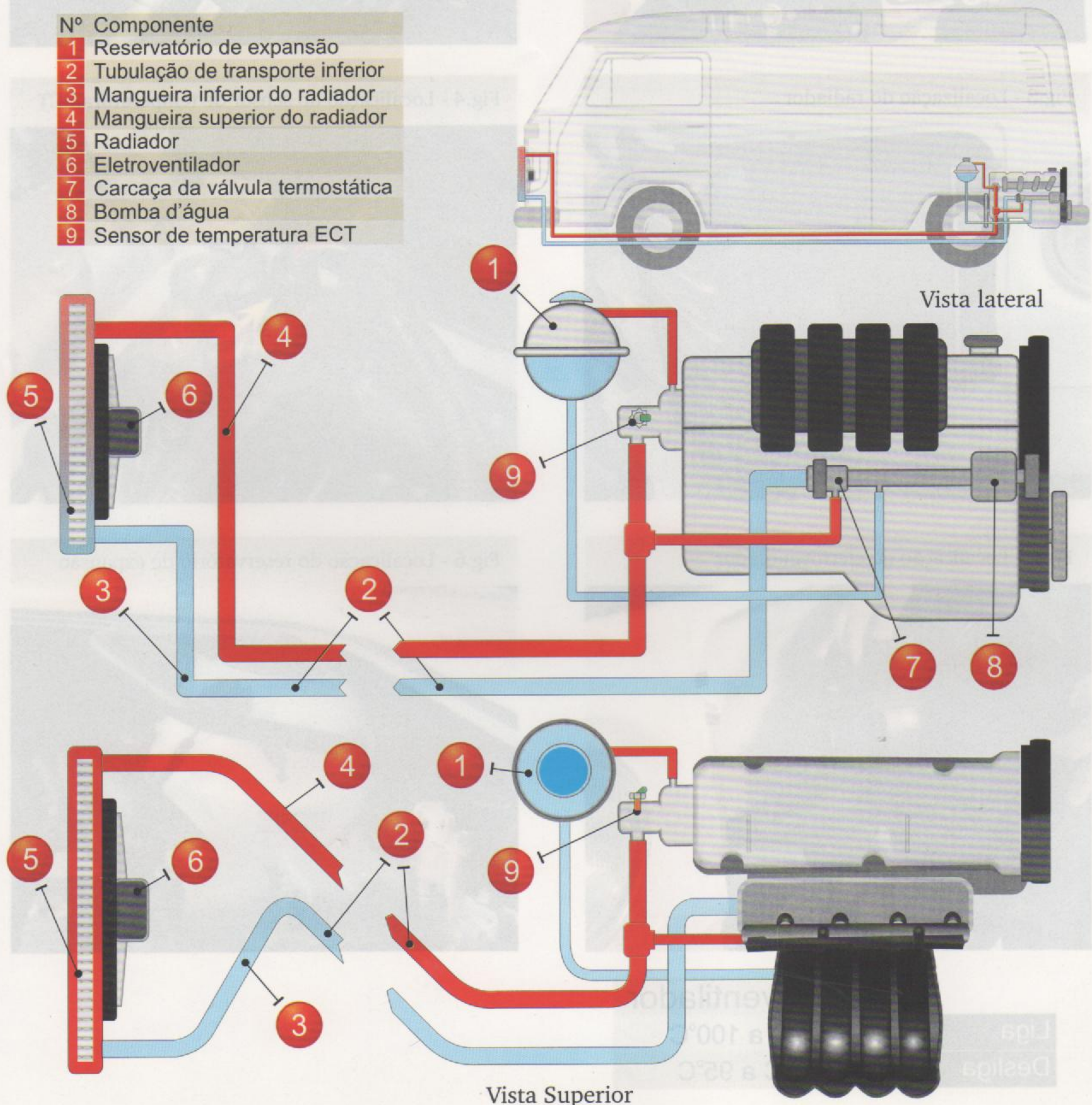
A Kombi, equipada com motor EA 111 possui um sistema de arrefecimento singular. Por possuir motor traseiro com arrefecimento por líquido, o sistema é provido de dutos que interligam o radiador, posicionado na frente do veículo, ao

motor, na sua traseira. A circulação do líquido de arrefecimento é forçada pela bomba centrífuga acionada pela correia dentada. O esquema abaixo apresenta seus principais componentes.

#### Esquema do sistema de arrefecimento do Motor EA 111

Nº Componente

- 1 Reservatório de expansão
- 2 Tubulação de transporte inferior
- 3 Mangueira inferior do radiador
- 4 Mangueira superior do radiador
- 5 Radiador
- 6 Eletroventilador
- 7 Carcaça da válvula termostática
- 8 Bomba d'água
- 9 Sensor de temperatura ECT





## Componentes do sistema de arrefecimento

Fig.1 - Localização da bomba de água

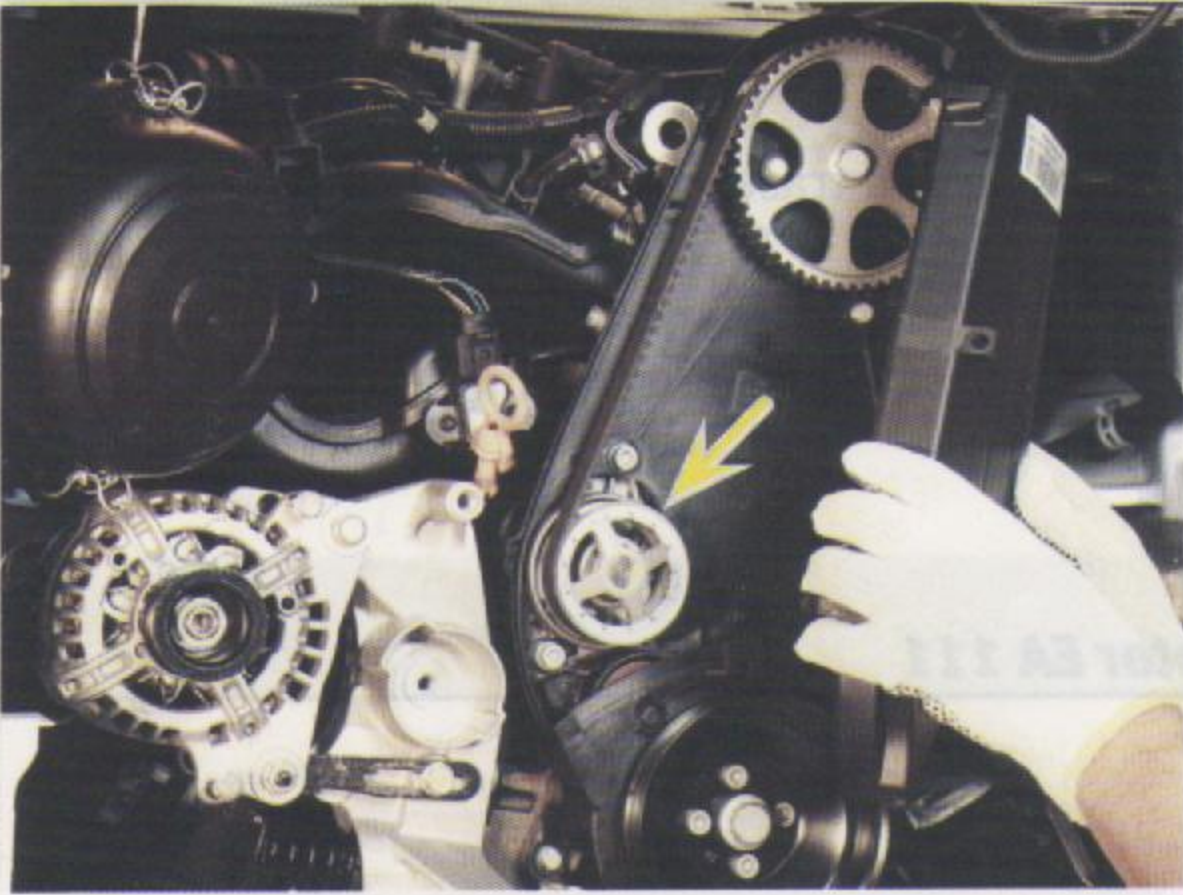


Fig.2 - Localização da válvula termostática

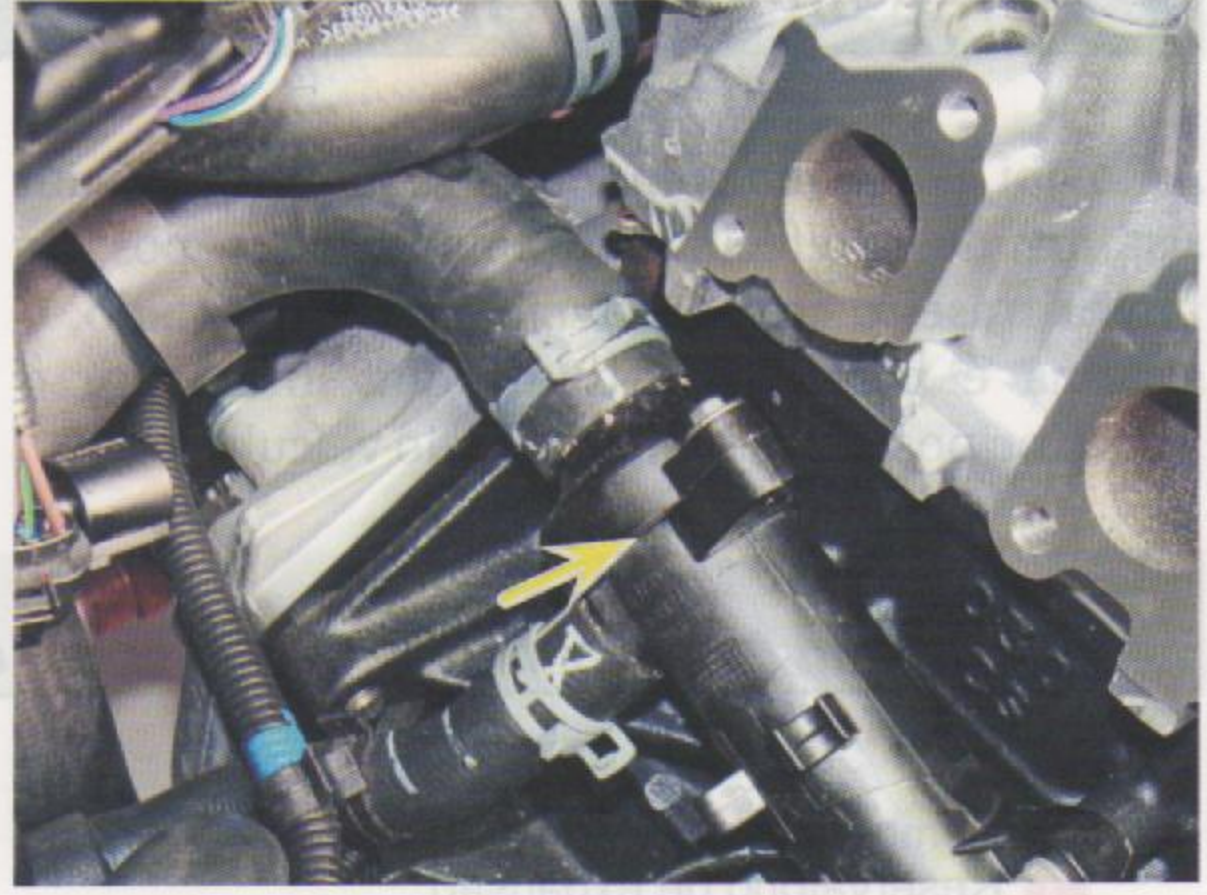


Fig.3 - Localização do radiador



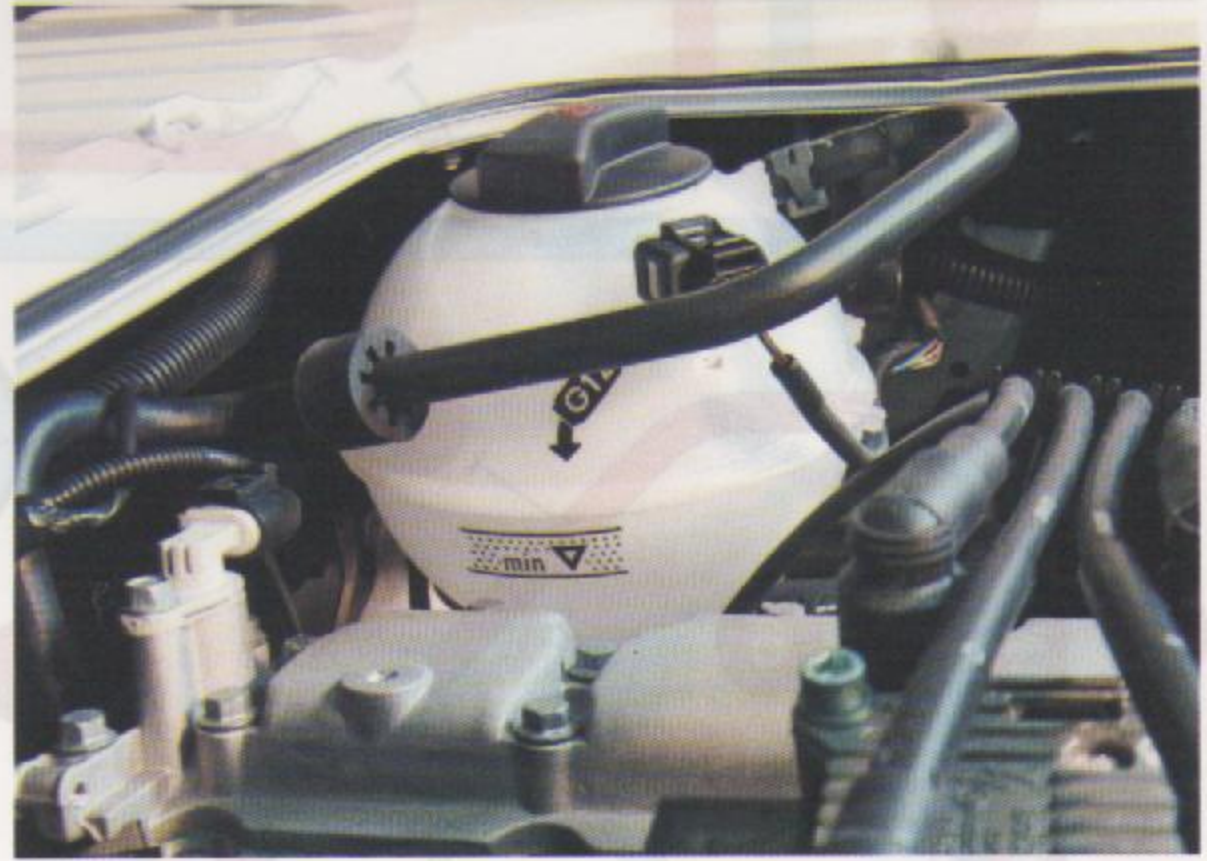
Fig.4 - Localização do sensor de temperatura ECT



Fig.5 - Localização do eletroventilador



Fig.6 - Localização do reservatório de expansão



### Eletroventilador

Liga

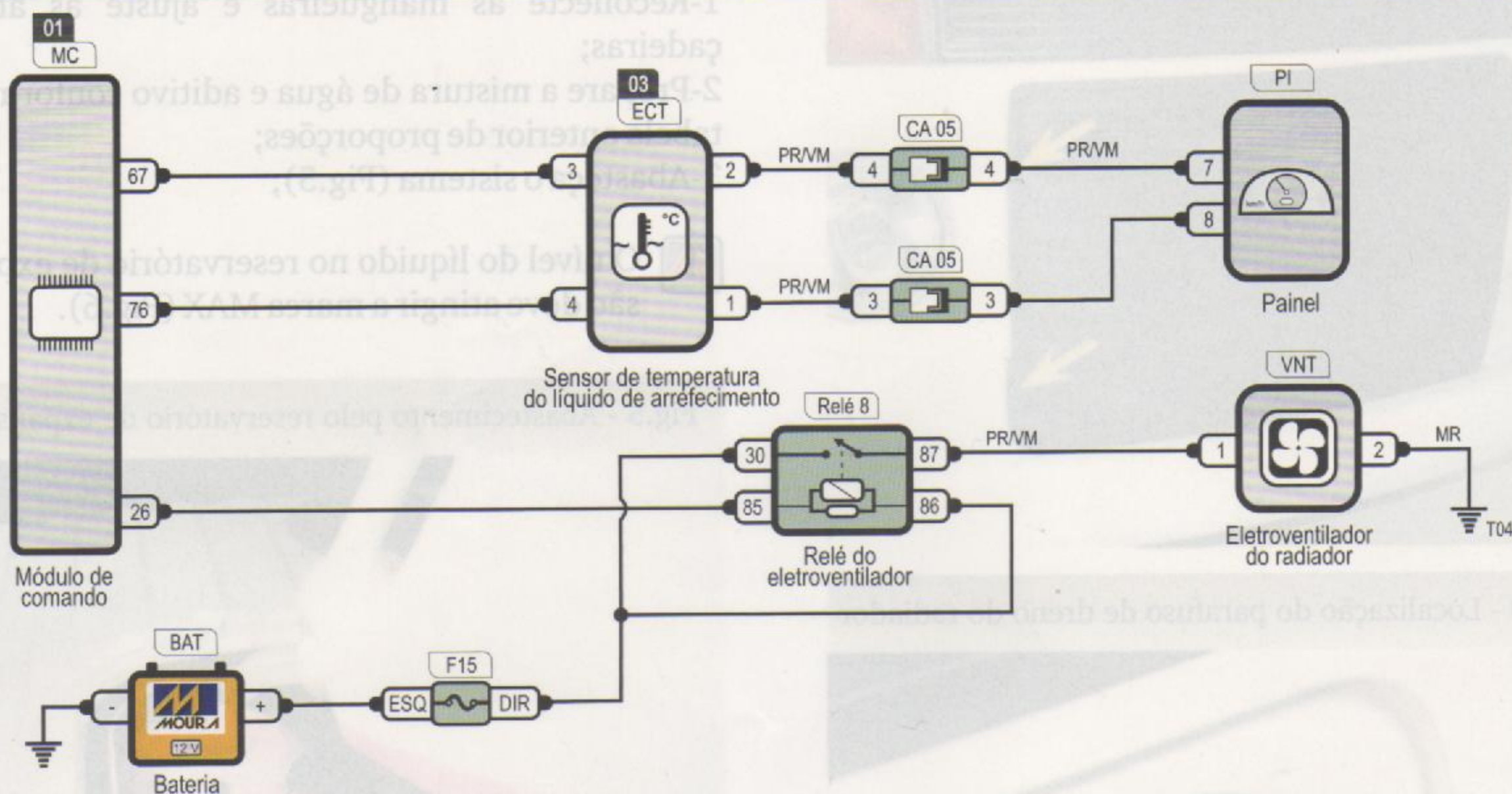
98°C a 100°C

Desliga

93°C a 95°C



## Diagrama elétrico de acionamento do eletroventilador e do sensor de temperatura



O líquido de arrefecimento tem sua temperatura controlada por meio de um eletroventilador, acionado pelo módulo de comando. Os testes do sensor de temperatura (ECT) estão disponíveis na seção "Injeção eletrônica". O eletroventilador possui uma única velocidade.

## Procedimento para substituição do líquido do sistema de arrefecimento

O líquido de arrefecimento é composto por uma mistura de água e aditivo anticongelante, denominado pela VW por G12. Ele pode ser identificado pela sua cor lilás. Esse aditivo não deve ser misturado a outros aditivos, a exceção do G12, vermelho. Se a coloração do líquido no reservatório for marrom é sinal de mistura inadequada. Nesse caso é necessário substituí-lo sem demora. Caso contrário, poderão ocorrer graves falhas de funcionamento ou danos ao motor. A tabela abaixo permite a determinação da concentração de aditivo em função da sua temperatura mínima de operação. Recomenda-se, em climas tropicais, a primeira concentração, ou seja, 40% de aditivo e 60% de água.

Volume total de líquido no sistema:		12,3 litros	
Tem. mínima	% anticongelante	G12	Água
-25 °C	40%	4,9 litros	7,4 litros
-35 °C	50%	6,15 litros	6,15 litros
-40 °C	60%	7,4 litros	4,9 litros

**Drenagem** - Por segurança, execute essa operação com o motor frio.

- 1-Reduza a pressão do sistema de arrefecimento, abrindo lentamente a tampa do reservatório de expansão (Fig.1);
- 2- Remova a grade do radiador, retirando os quatro parafusos laterais de fixação (Fig.2);
- 3-Remova o bujão de dreno na parte superior do radiador (Fig.3);
- 4-Posicione o veículo no elevador;
- 5-Remova totalmente a tampa do reservatório de expansão;

Fig.1 - Localização do reservatório de expansão



- 6-Prepare um recipiente para colher o líquido de arrefecimento (> 12 litros);
- 7-Eleve o veículo até uma altura adequada para facilitar a remoção das abraçadeiras da tubulação de água localizadas próximas às travessas abaixo do assoalho;



Fig.2 - Parafusos de fixação da grade do radiador

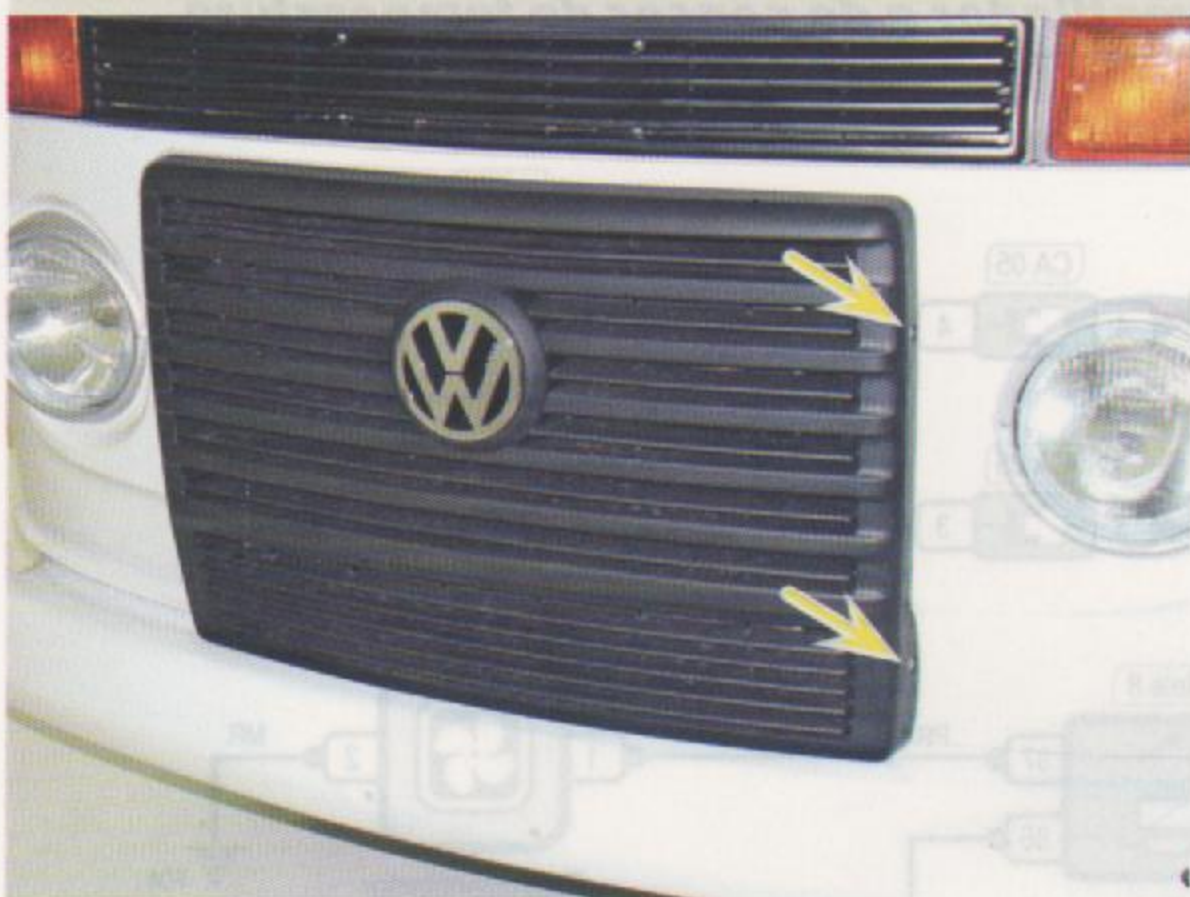
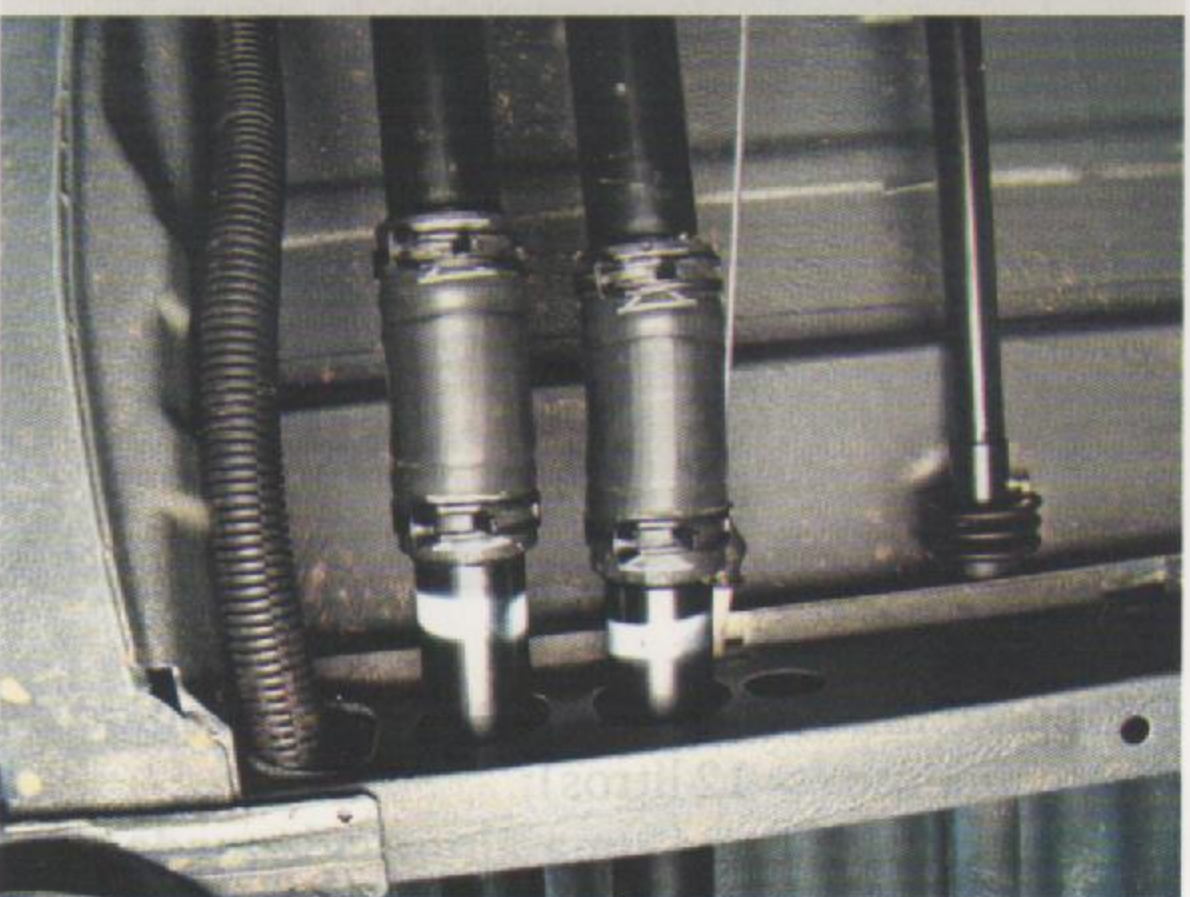



Fig.3 - Localização do parafuso de dreno do radiador



8-Utilize um alicate apropriado para soltar as abraçadeiras das mangueiras de condução de líquido ao radiador e desloque as mangueiras, drenando todo o líquido do sistema (Fig.4);

Fig.4 - Local de remoção das mangueiras



 As mangueiras são fixadas por abraçadeiras de mola. Em caso de substituição, utilize outras do mesmo tipo, devido à necessidade de vedação adequada.

## Abastecimento

- 1-Reconecte as mangueiras e ajuste as abraçadeiras;
- 2-Prepare a mistura de água e aditivo conforme a tabela anterior de proporções;
- 3-Abasteça o sistema (Fig.5);


 O nível do líquido no reservatório de expansão deve atingir a marca MAX (Fig.6).

Fig.5 - Abastecimento pelo reservatório de expansão

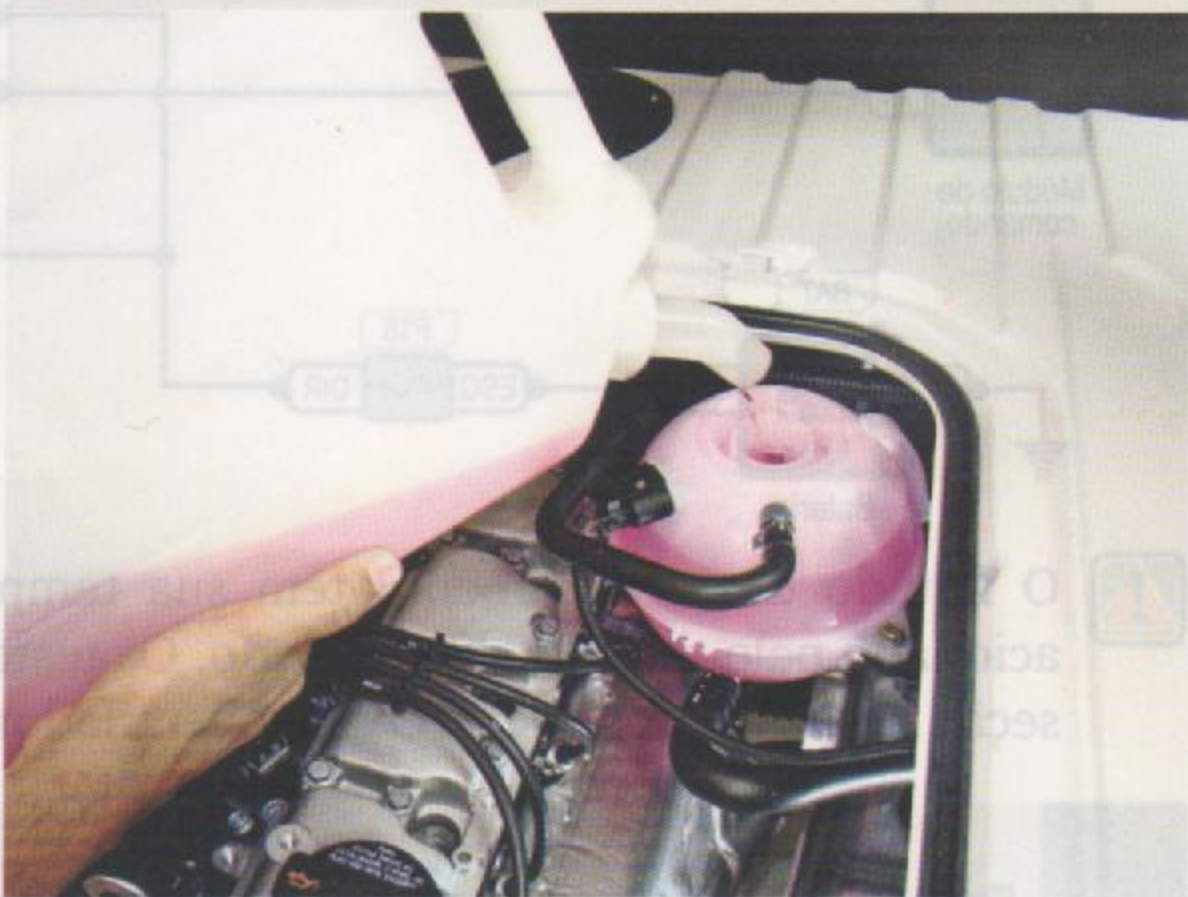


Fig.6 - Marcas de MAX e MIN no reservatório



4-Instale o conjunto de ferramentas de teste e controle de vedação no reservatório de expansão (Fig.7);

5-Aplique pressão no sistema até que o líquido escoe pelo dreno, sem bolhas de ar (Figs. 8 e 9);

6-Feché o bujão de dreno;

7-Aplique pressão no sistema até atingir 0,5 bar (Fig.8);

8-Verifique se existe queda de pressão por um minuto, observando o ponteiro do manômetro;

9-Se não houver queda, despressurize o sistema e retire o conjunto de ferramentas.



Fig.7 - Instalação conjunto de teste de pressão

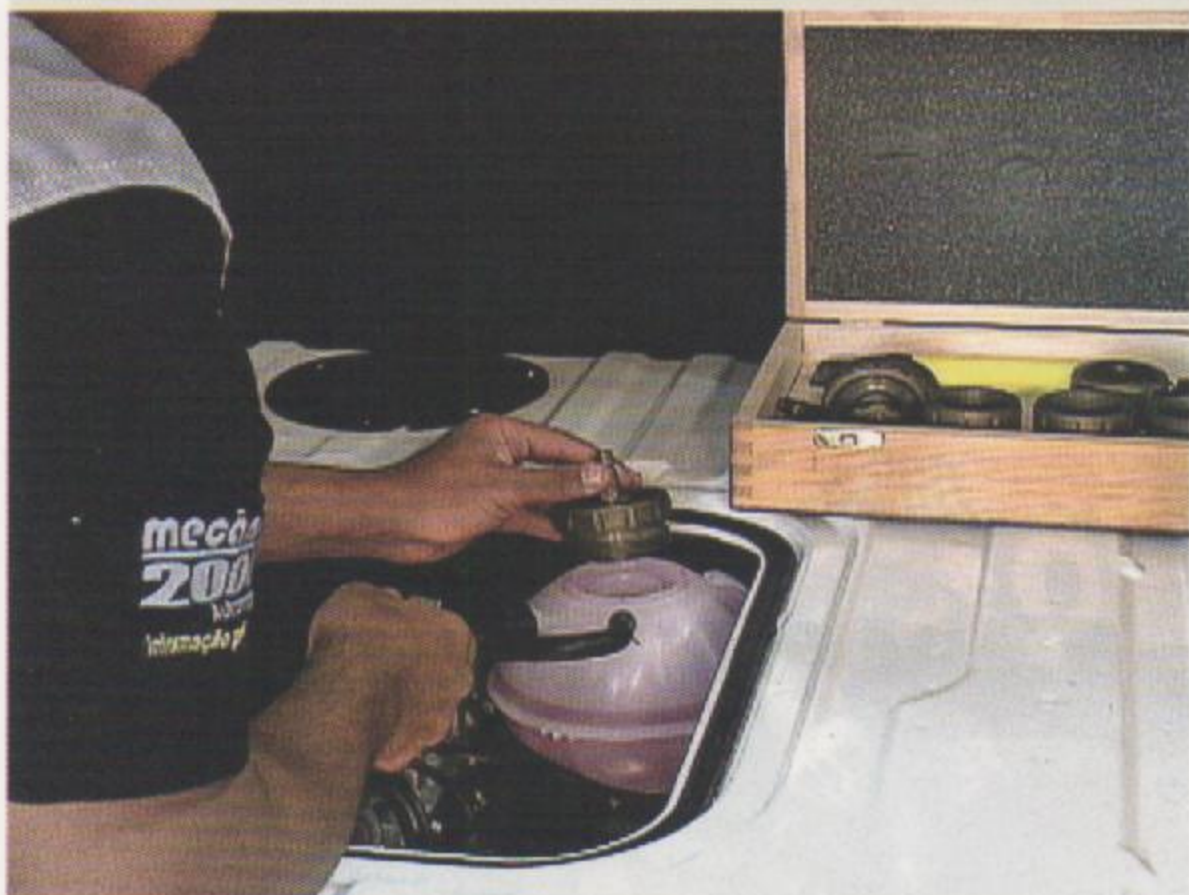


Fig.8 - Pressurização do sistema de arrefecimento



Fig.9 - Escoamento do líquido pelo dreno



10-Recoloque a tampa original do reservatório de expansão;

11-Se houver queda de pressão no teste de estanqueidade, verifique o sistema nos pontos apresentados nas figuras (Figs.10,11 e12);

12. Substitua os componentes danificados e refaça o teste de estanqueidade.

13-Na sequencia, ligue o motor e espere que o

Fig.10 - Verificação de vazamentos nos mangotes

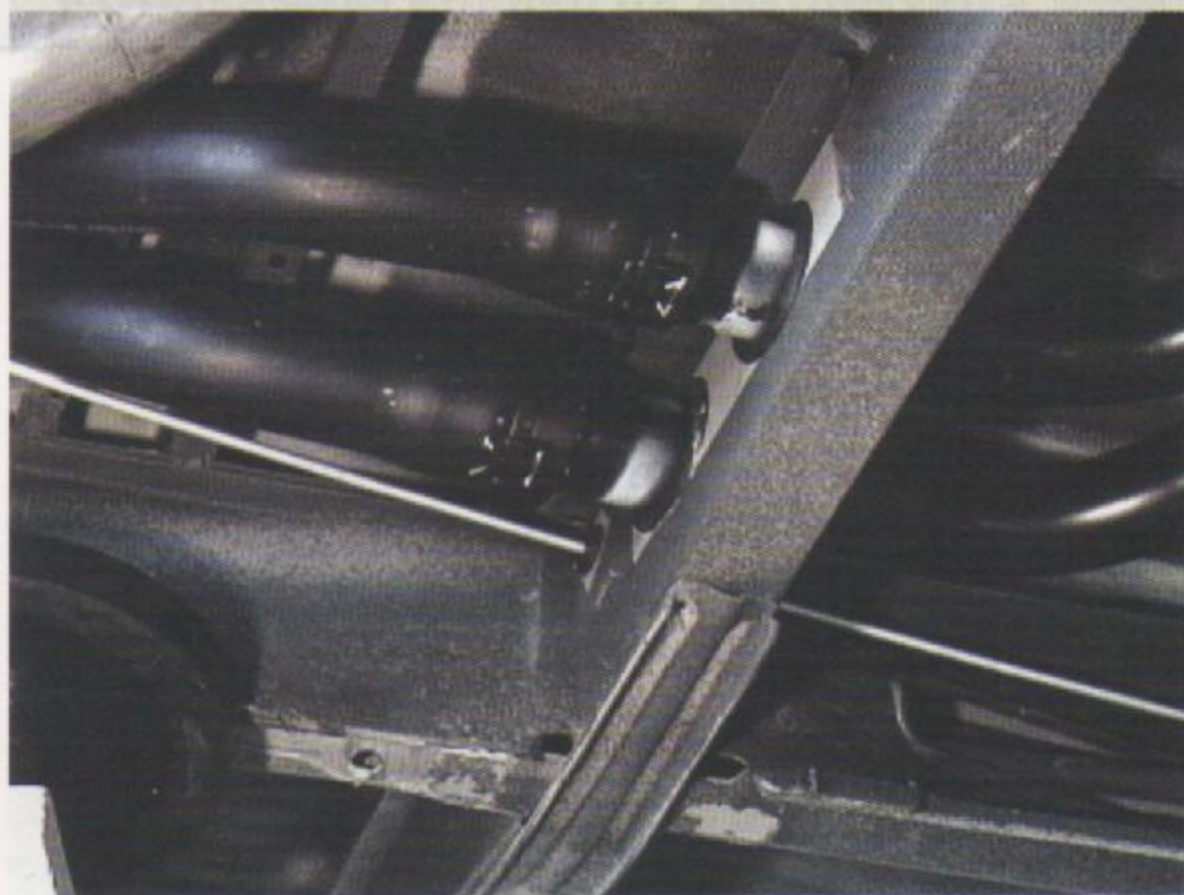


Fig.11 - Verificação de vazamentos nas junções

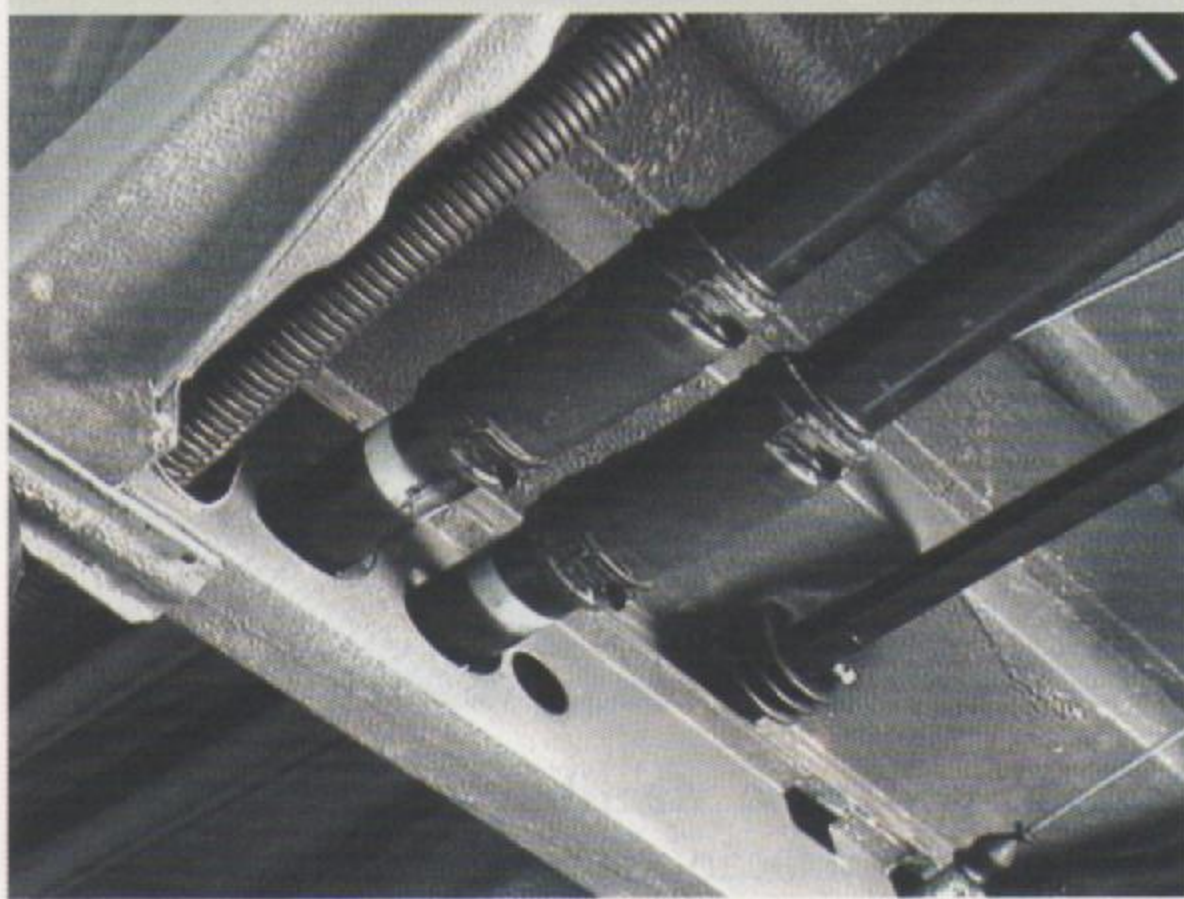


Fig.12 - Verificação de vazamentos nas conexões



ventilador entre em operação;

14-Verifique novamente o nível no reservatório de expansão;

15-Complete se necessário, com o motor frio, obedecendo os procedimentos de segurança para despressurização do sistema. O fluido deve estar na região mediana entre o MAX e o MIN.



## Substituição da válvula termostática

### Remoção

1-Drene o líquido de arrefecimento, como exemplificado no item anterior “Substituição do líquido de arrefecimento”;

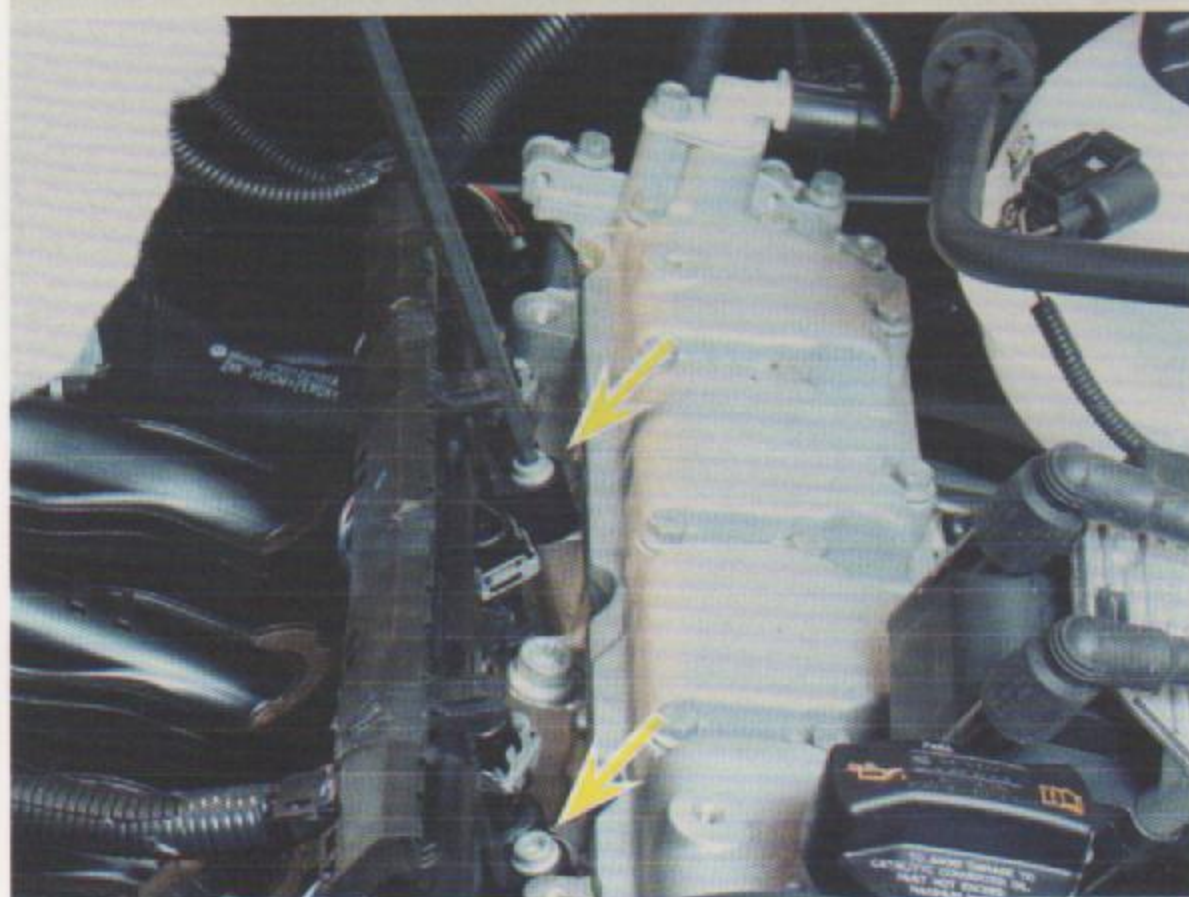
2-Retire a bobina de ignição, removendo seus três parafusos de fixação, com uma chave multi-dentada de 6 mm, e desconecte seu terminal elétrico (Fig.1);

Fig.1 - Parafusos de fixação da bobina



3-Remova o tubo distribuidor, retirando seus parafusos de fixação com uma chave hexagonal de 5 mm (Figs. 2 e 3);

Fig.2 - Parafusos de fixação do tubo distribuidor




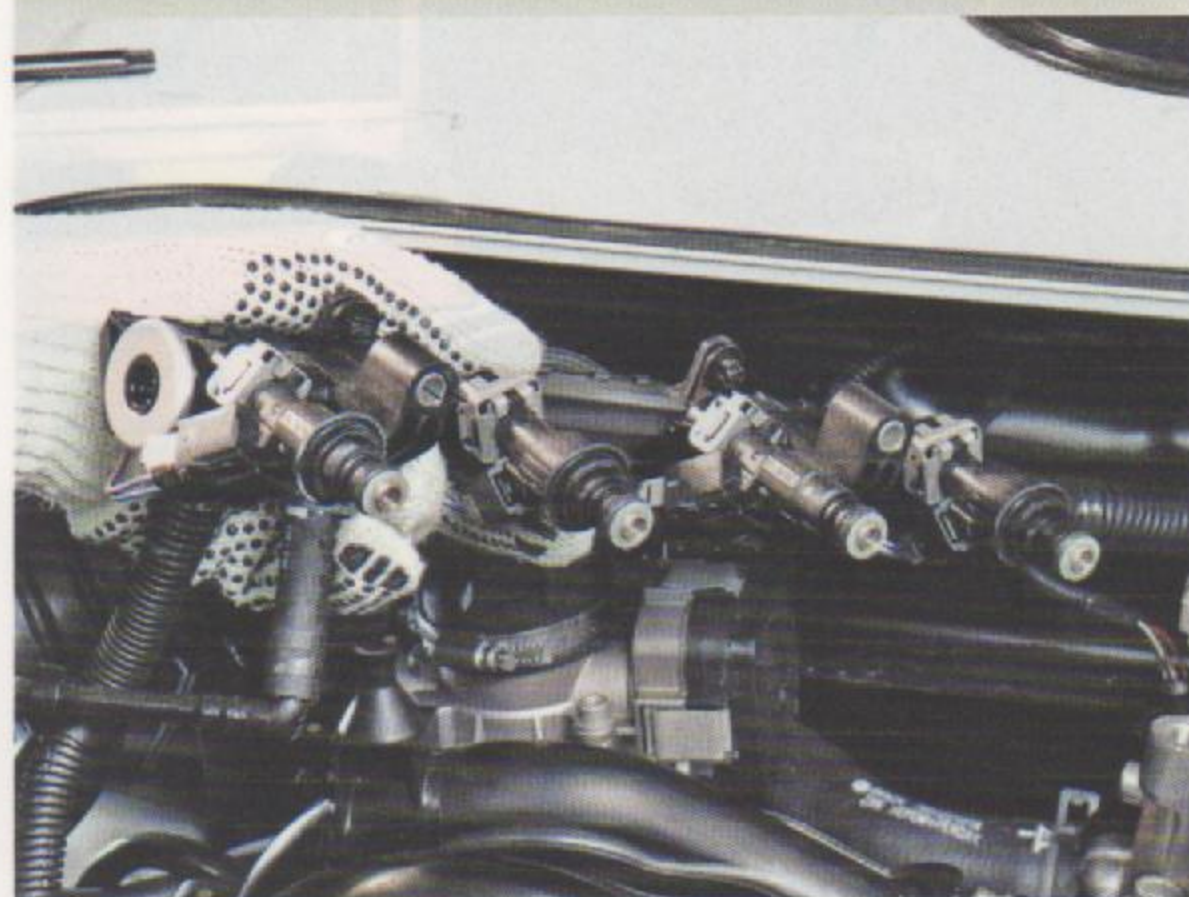
 Nesse motor, a válvula termostática tem início de abertura entre 78 e 82 graus Célsius. À 95°C a abertura da válvula deve ser de no mínimo 8 milímetros. O teste da válvula pode ser realizado em recipiente com água. O pino térmico deverá se movimentar para fora.

Fig.3 - Remoção do tubo distribuidor



4-Remova os conectores elétricos do sensor de pressão do coletor e do corpo de borboleta;  
5-Retire o bocal do filtro de ar do corpo de borboleta e seu terminal elétrico;  
6- Retire o coletor de admissão, com chave hexagonal longa de 6 mm. (Figs. 4a e 4b)

Fig.4a - Parafusos de fixação do coletor de admissão

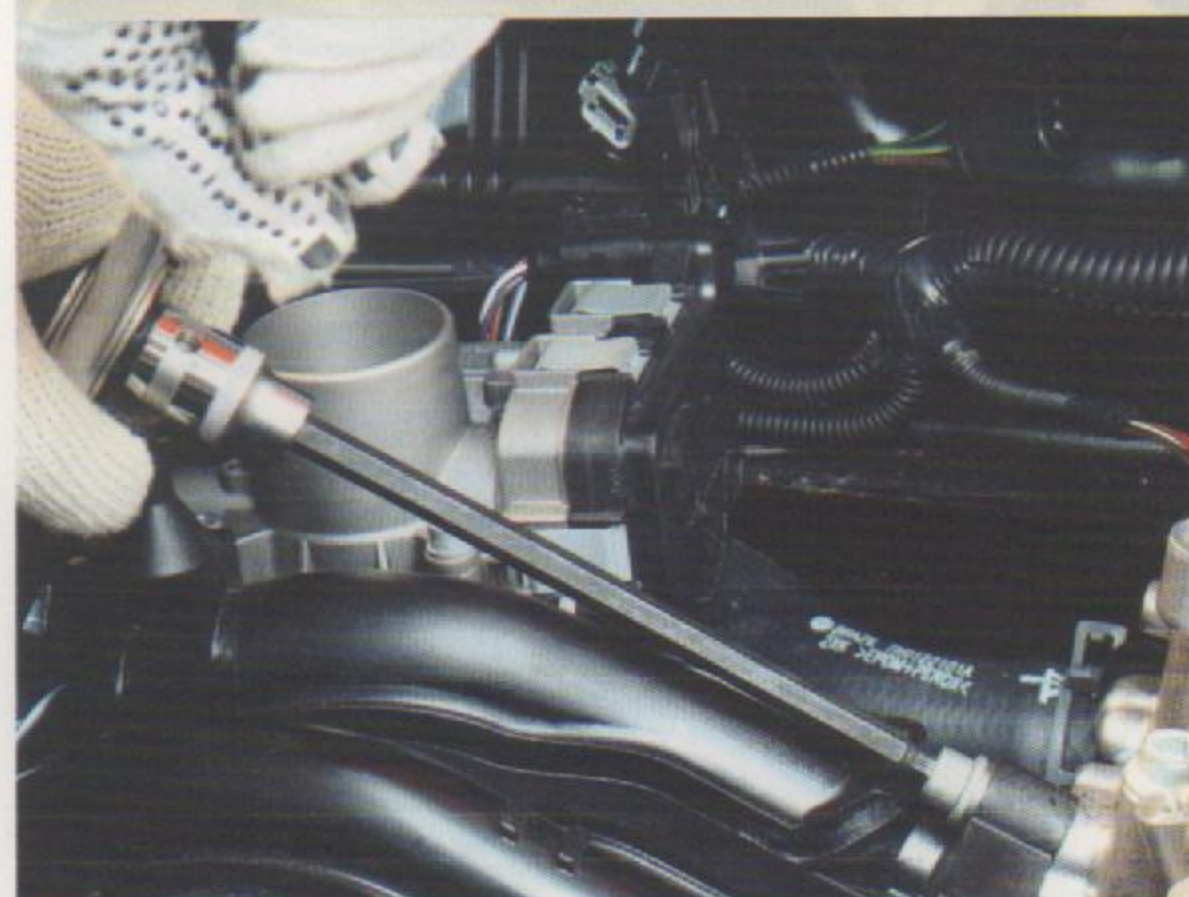
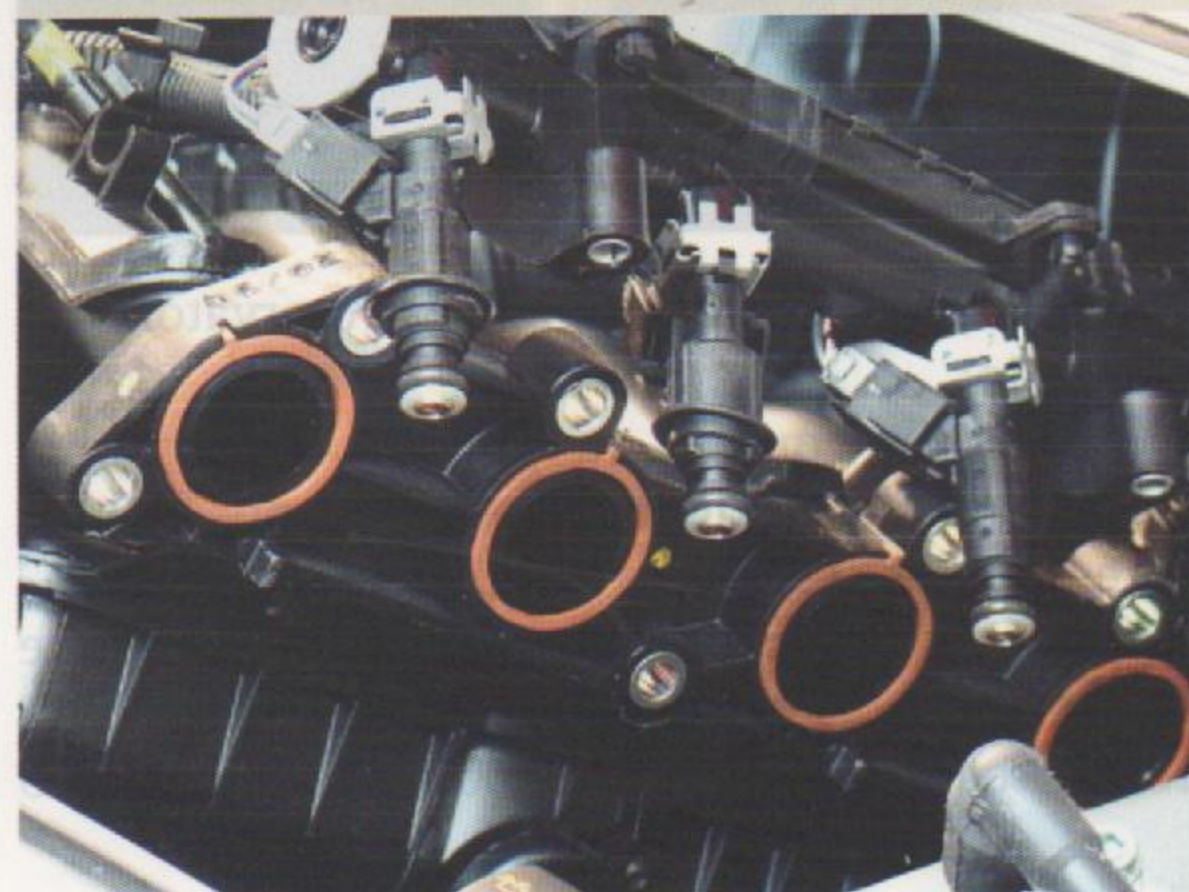


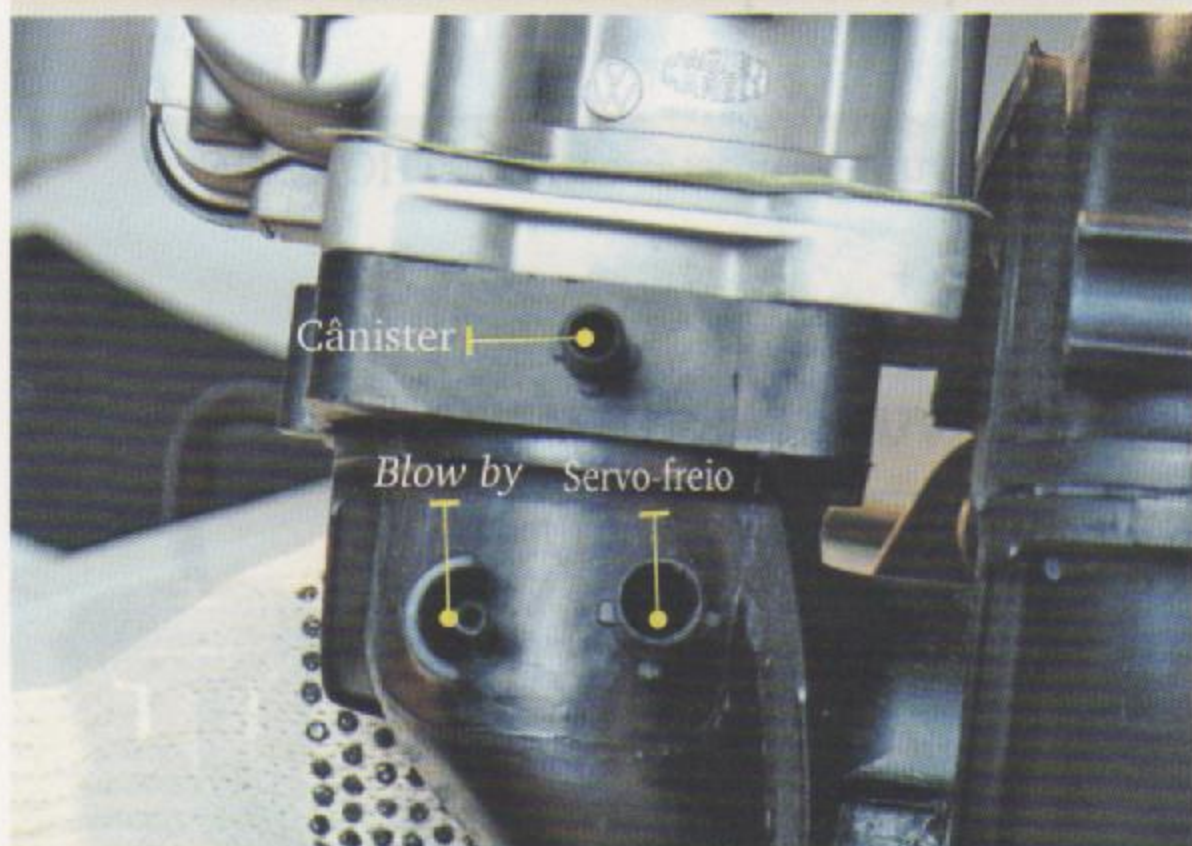
Fig.4b - Remoção do coletor e tubo distribuidor





7-Retire as mangueiras do servofreio, do retorno *blow by*, do cânister e da injeção de gasolina, no coletor de admissão (Fig.5);

Fig.5 - Conexões do servofreio, *blow by* e cânister

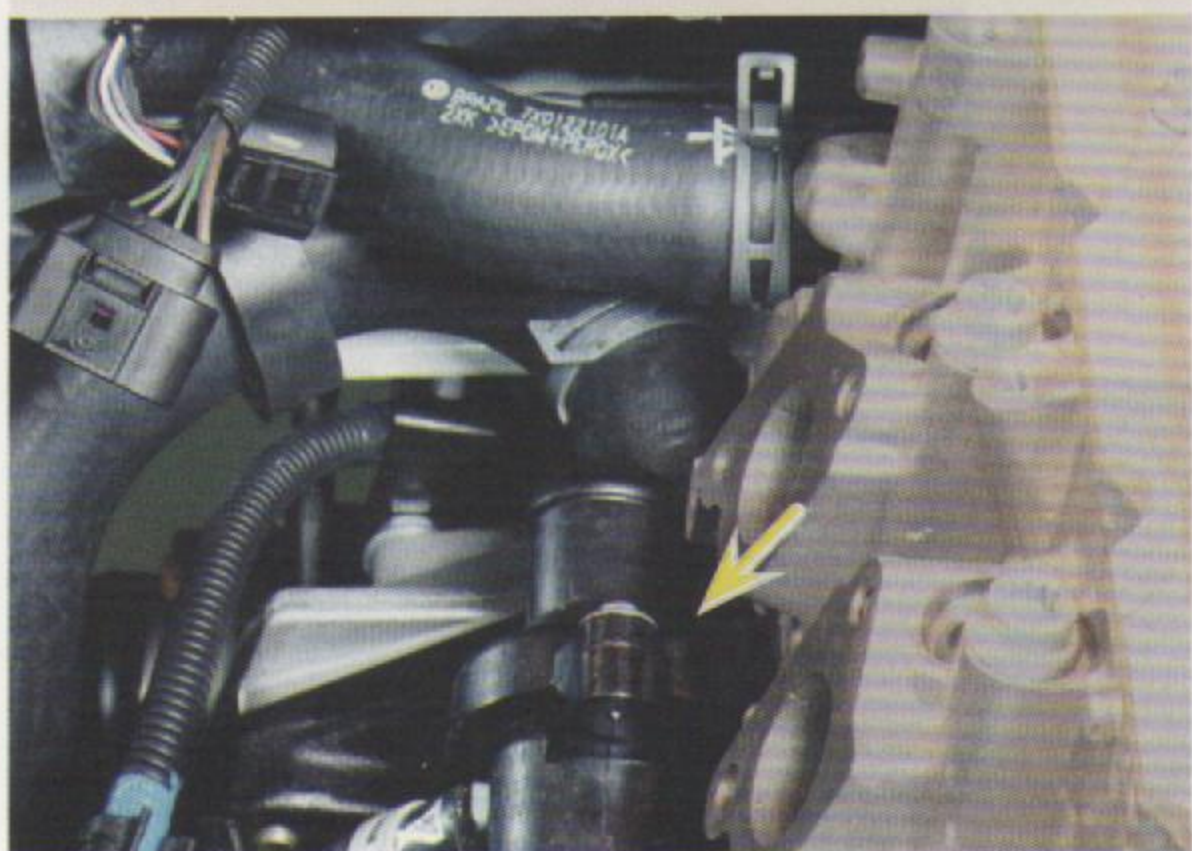


8-Retire, com um alicate regulável a abraçadeira da mangueira de retorno do líquido de arrefecimento, e desloque-a (Figs. 6a e 6b);

Fig.6a - Remoção da abraçadeira de fixação



Fig.6b - Localização da válvula termostática



9-Retire a carcaça da válvula termostática e o anel de vedação utilizando chave 8 mm (Figs 7a e 7b);

Fig.7a - Remoção da carcaça da válvula termostática

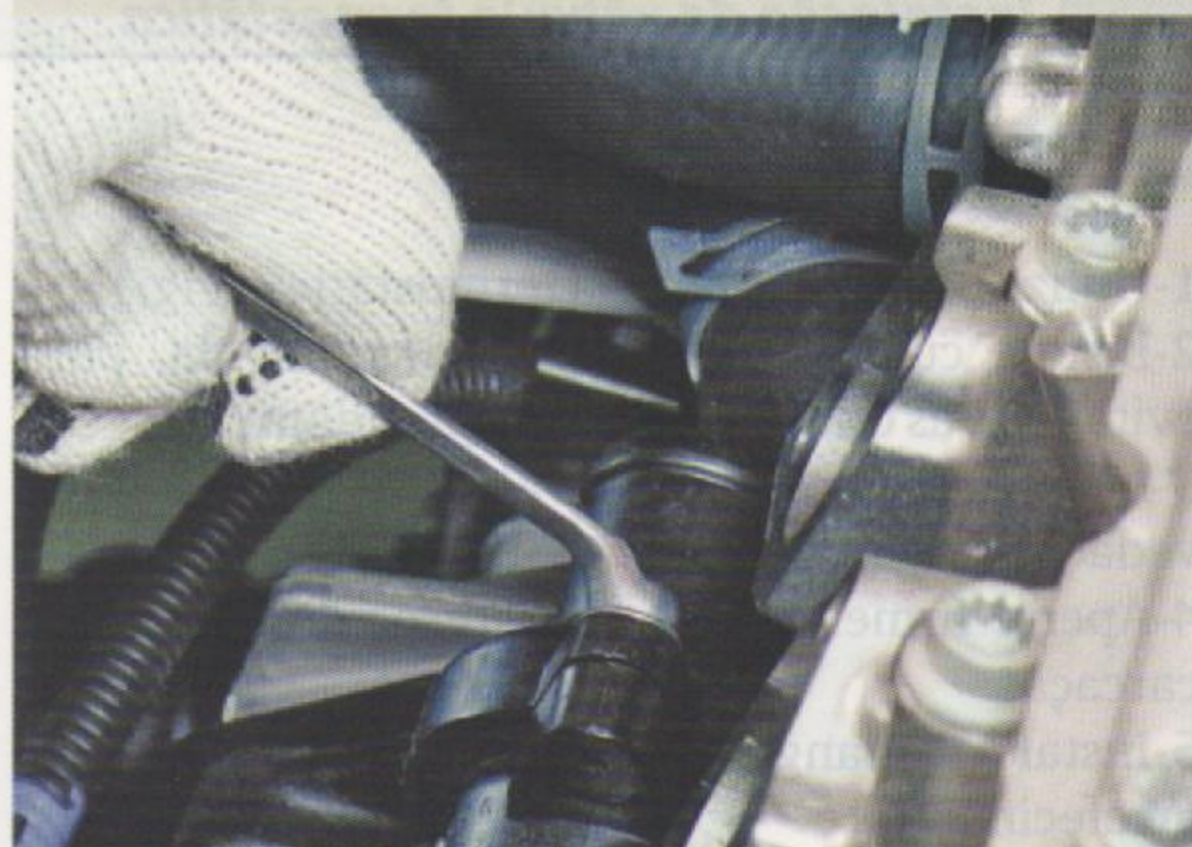
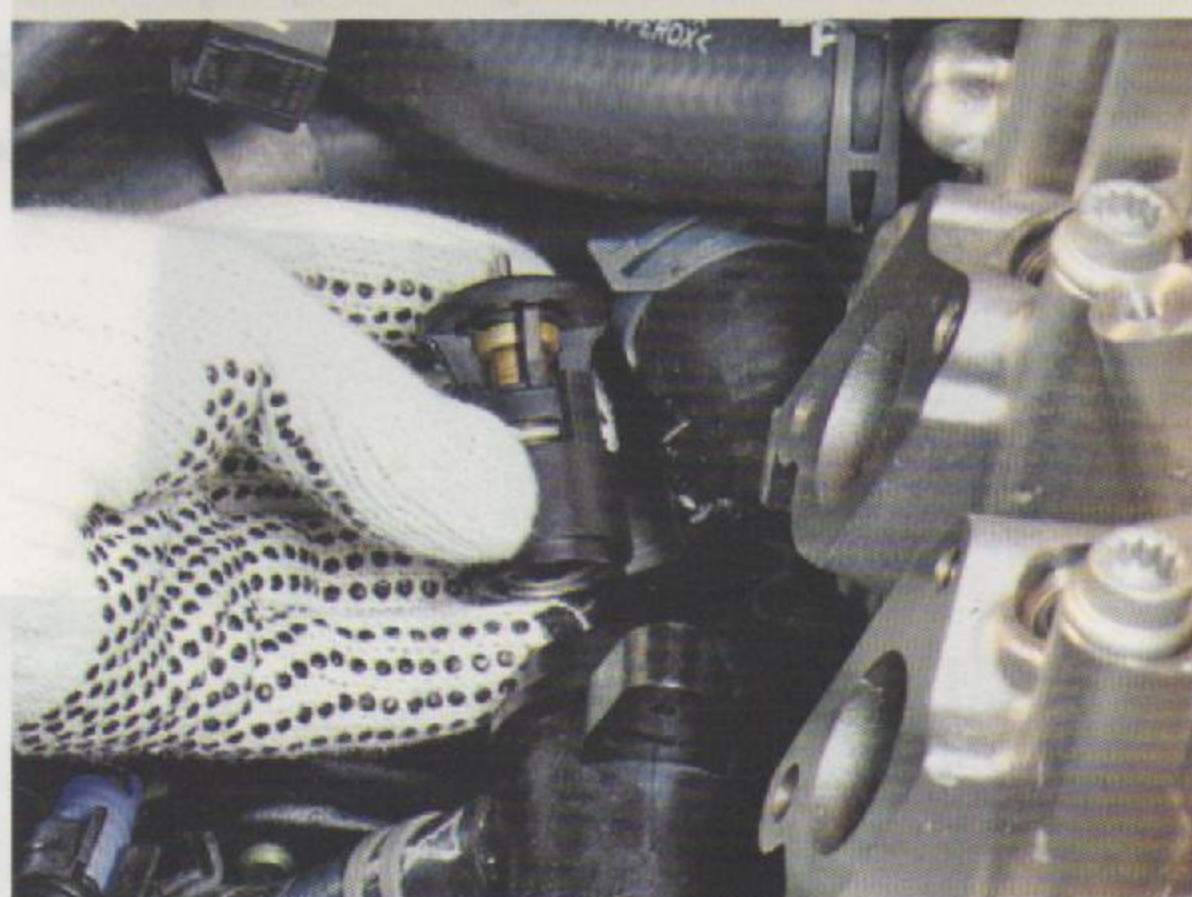


Fig.7b - Carcaça da válvula removida



10-Em seguida, remova a válvula termostática (Fig. 8).

Fig.8 - Remoção da válvula termostática



Especificação técnica  
MTE-THOMSON:

Válvula termostática

**VT245.80**





## Instalação da válvula termostática

### Instalação

- 1-Utilize uma nova válvula termostática (Fig.1);
- 2-Instale cuidadosamente a nova válvula, para evitar que as duas partes se desprendam;
- 3-Instale a carcaça da válvula com anel de vedação;
- 4-Aperte firmemente os parafusos de fixação da carcaça;
- 5-Instale a mangueira de retorno do fluido de arrefecimento;
- 6-Refaça as outras conexões;
- 7-Reinstale o coletor de admissão e os dutos de admissão;
- 8-Reinstale o bocal do filtro de ar;
- 9-Reinstale o tubo distribuidor;
- 10-Religue os conectores elétricos;
- 11-Reinstale a bobina de ignição.

12-Abasteça do sistema conforme o item "Substituição do líquido de arrefecimento".

Fig.1- Válvula termostática MTE-THOMSON



## Circuito de Palestras Mecânica 2000

Expandindo seu conhecimento profissional.

**Entre em contato com o CDTM e cadastre-se para garantir sua participação em nosso ciclo de palestras. Conheça os detalhes ligando para 4003-8700.**

Ligação local de qualquer cidade do Brasil. Não é necessário código DDD.





# SISTEMAS MECÂNICOS

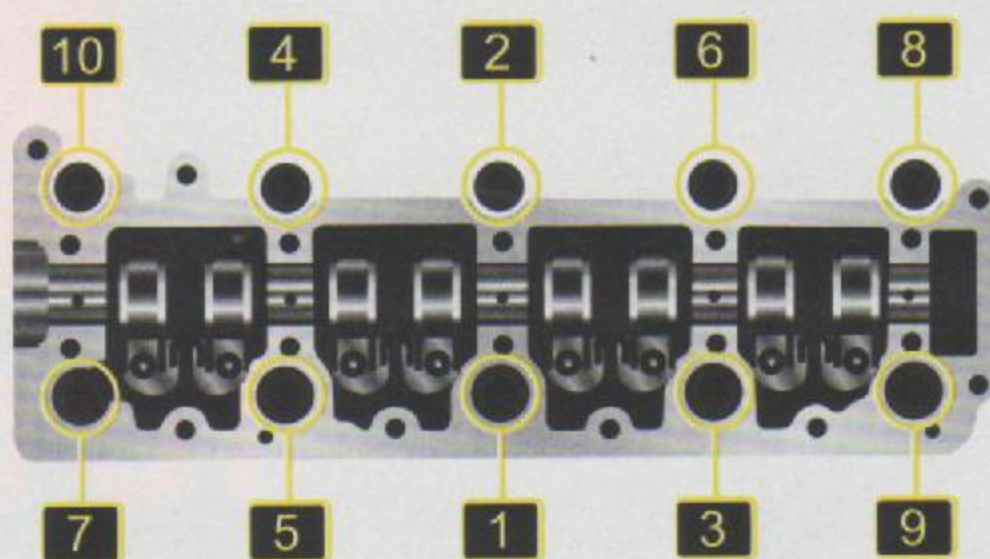
## Torques de aperto



### Principais Torques de Aperto

Descrição	Valores
Parafuso de fixação da pinça de freio dianteira	155 N.m
Parafuso de fixação do disco de freio ao cubo	20 N.m
Porca de fixação da roda	120 N.m
Parafuso de fixação da flauta	10 N.m
Parafuso de fixação do CMD	3 N.m
Parafuso de fixação do coletor de admissão	20 N.m
Parafuso de fixação do ETC	10 N.m
HEGO	50 N.m
Fixação do cano de descarga ao coletor de escape	40 N.m
Porcas de fixação do cano de descarga	21 N.m
Parafusos de fixação da DIS	10 N.m
Parafuso de fixação KS	20 N.m
Aperto das velas de ignição	30 N.m
Parafuso de fixação do motor do limpador	05 N.m
Braço do limpador do para-brisa	09 N.m
Porca de fixação do volante	40 N.m
Carter de óleo	15 N.m
Engrenagem da árvore de comando das válvulas	20 N.m + 90°
Porca de fixação da polia do alternador	65 N.m
Parafuso de regulagem de tensionadora do alternador	25 N.m
Parafusos de fixação do alternador	25 N.m
Parafuso da engrenagem da árvore de manivelas	90 N.m + 90°
Porca do cubo de roda	320 N.m
Tensor da correia dentada	20 N.m
Parafuso de fixação do motor de partida	40 N.m
Porca de fixação do motor de partida	40 N.m
Parafusos de fixação da transmissão ao chassi	235 N.m
Porcas de fixação do motor à transmissão	35 N.m
Pinos de articulação	de 40 à 45 N.m
Tampa do cabeçote	6 N.m + 90°
Porca da ponteira de direção	65 N.m
Parafuso de fixação da grade do radiador	1,2 N.m
Parafuso de fixação do volante do motor	60 N.m + 90°
Sintas de fixação do tanque de combustível	20 N.m
Porcas de fixação do SPA	10 N.m

### Sequência de aperto do cabeçote do Motor EA 111



O torque de aperto deve ser realizado em três etapas:

Etapa 1: 30 Nm

Etapa 2: +90°

Etapa 3: +90°



# SISTEMAS ELÉTRICOS

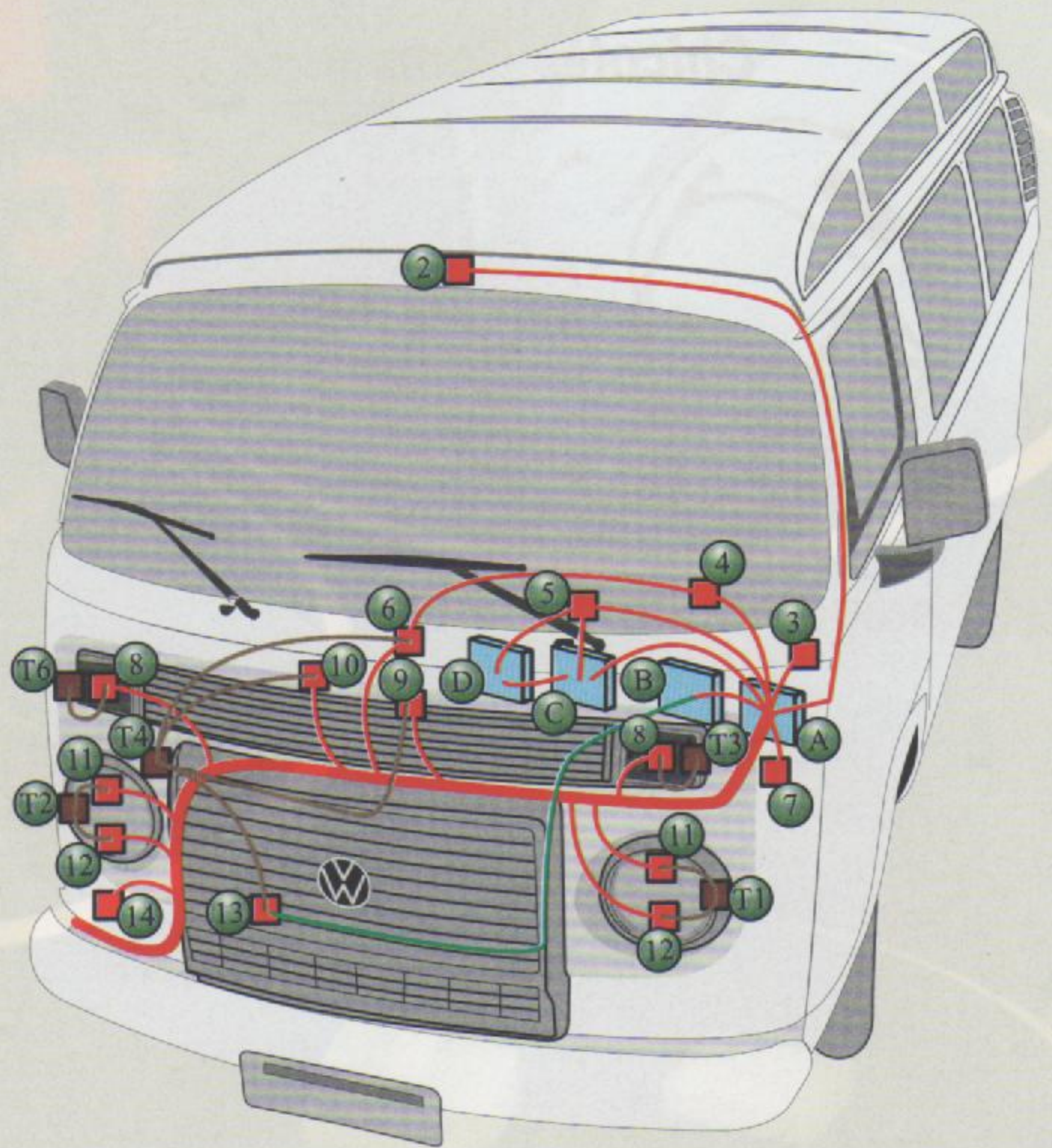
## Chicotes Eléctricos



- | Nº | Componente             |
|----|------------------------|
| A  | Central de fusíveis    |
| B  | Central de relés       |
| C  | Painel de instrumentos |
| D  | Módulo do imobilizador |

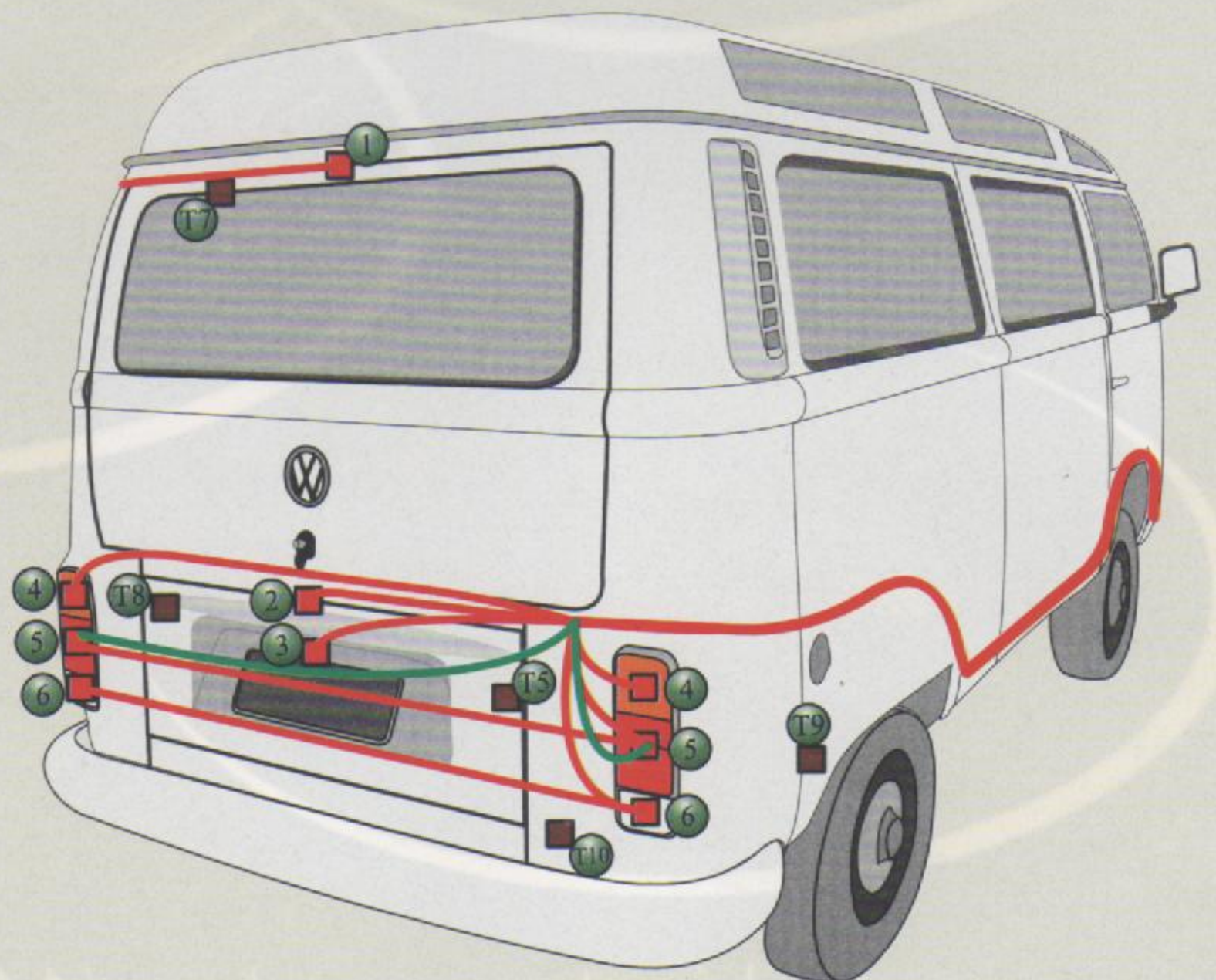
- | Nº | Componente                        |
|----|-----------------------------------|
| 2  | Luz de cortesia                   |
| 3  | Interruptor de luzes              |
| 4  | Comando de limpador de para-brisa |
| 5  | Comutador de ignição              |
| 6  | Motor limpador de para-brisa      |
| 7  | Tomada de diagnostico             |
| 8  | Indicadores de direção            |
| 9  | Interruptor da luz de advertência |
| 10 | Tomada 12 volts                   |
| 11 | Faróis                            |
| 12 | Luzes de posição                  |
| 13 | Eletro ventilador                 |
| 14 | Buzina                            |

- | Nº | Componente           |
|----|----------------------|
| T1 | Ponto de aterramento |
| T2 | Ponto de aterramento |
| T3 | Ponto de aterramento |
| T4 | Ponto de aterramento |
| T6 | Ponto de aterramento |



- | Nº | Componente                         |
|----|------------------------------------|
| 1  | Brake light                        |
| 2  | Luz de cortesia do motor           |
| 3  | Luz de placa                       |
| 4  | Indicadores de direção             |
| 5  | Luzes de freio e posição traseiras |
| 6  | Luzes de ré                        |

- | Nº  | Componente   |
|-----|--|
| T5  | Ponto de aterramento                                   |
| T7  | Ponto de aterramento                                   |
| T8  | Ponto de aterramento do reservatório de partida a frio |
| T9  | Ponto de aterramento do motor e caixa                  |
| T10 | Ponto de aterramento do negativo da bateria            |





# SISTEMAS ELÉTRICOS

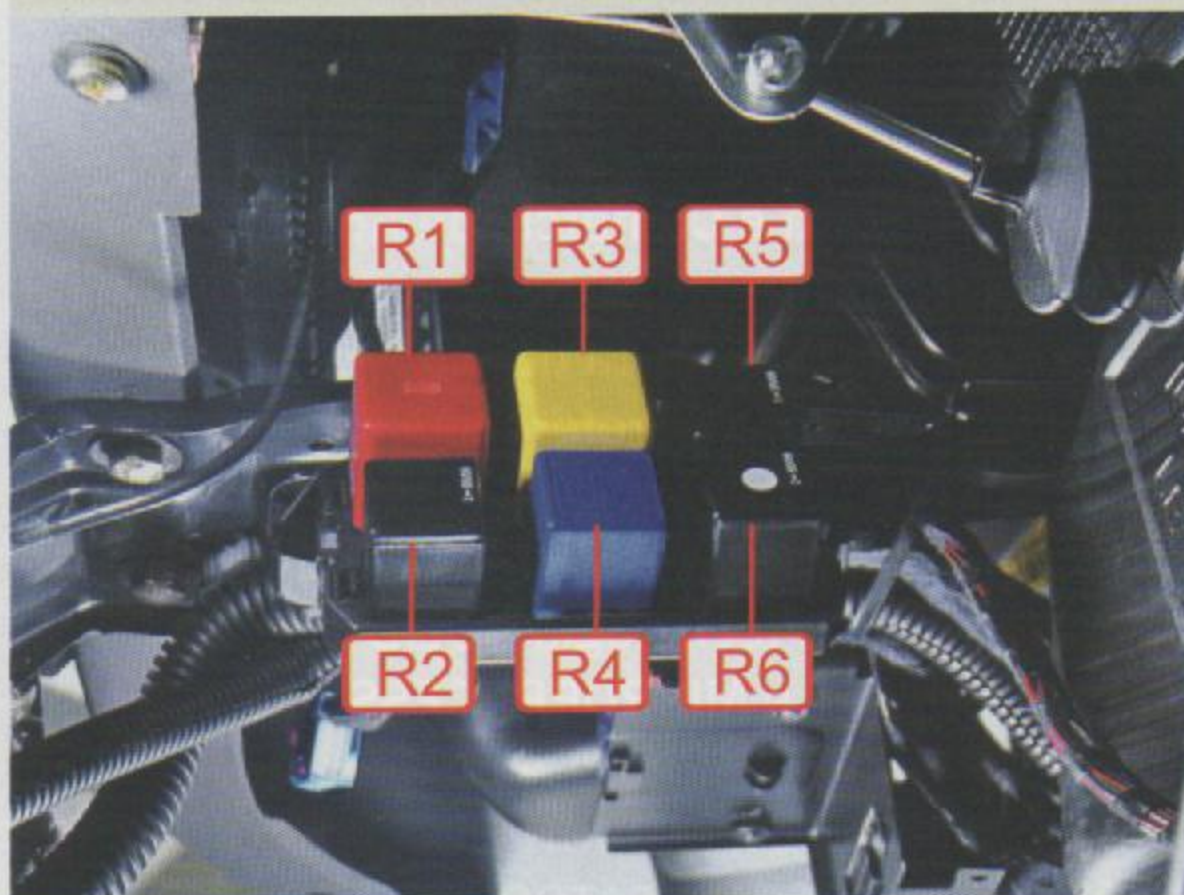
## Central de relés e fusíveis

### Central de relés

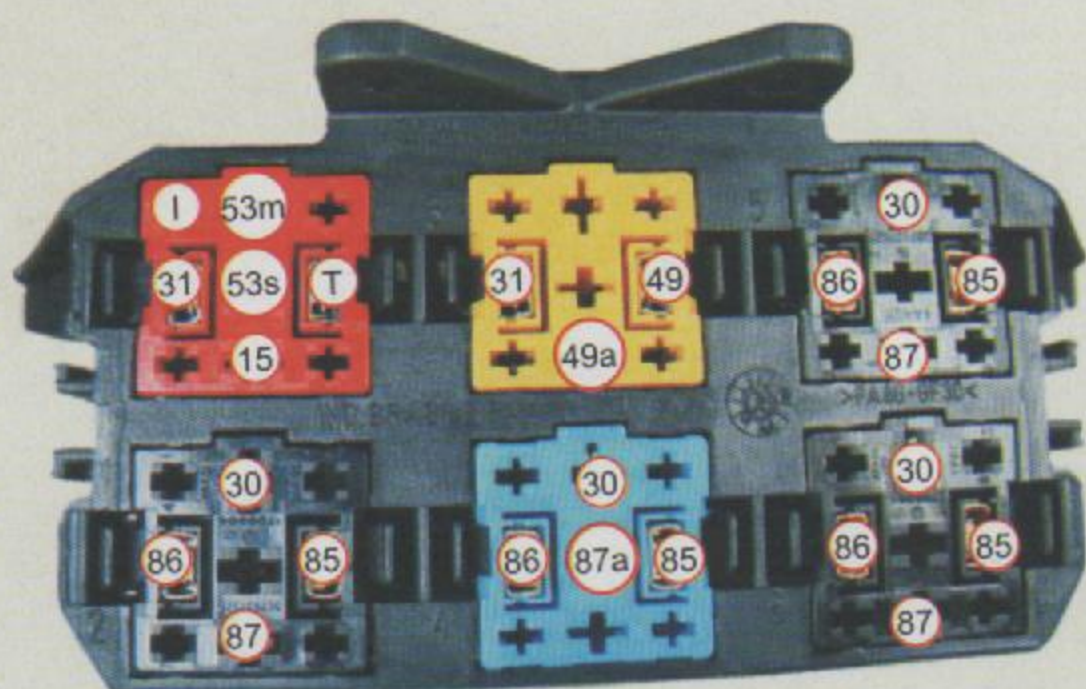
Localização da central de relés



Central de relés



Conectores dos relés



Relé	Aplicação	Código UETA
R1	Temporizador do limpador do para-brisa	U-400A
R2	Relé de exclusão de carga	U-202
R3	Relé das luzes de direção	U-022
R4	Relé de aviso do acionamento do pedal de freio para o MC	U-066
R5	Relé de partida a frio	U-202
R6	Relé principal	U-202
R7	Relé do sensor de nível do fluido de arrefecimento	-

Localização do relé 7



Relés UETA

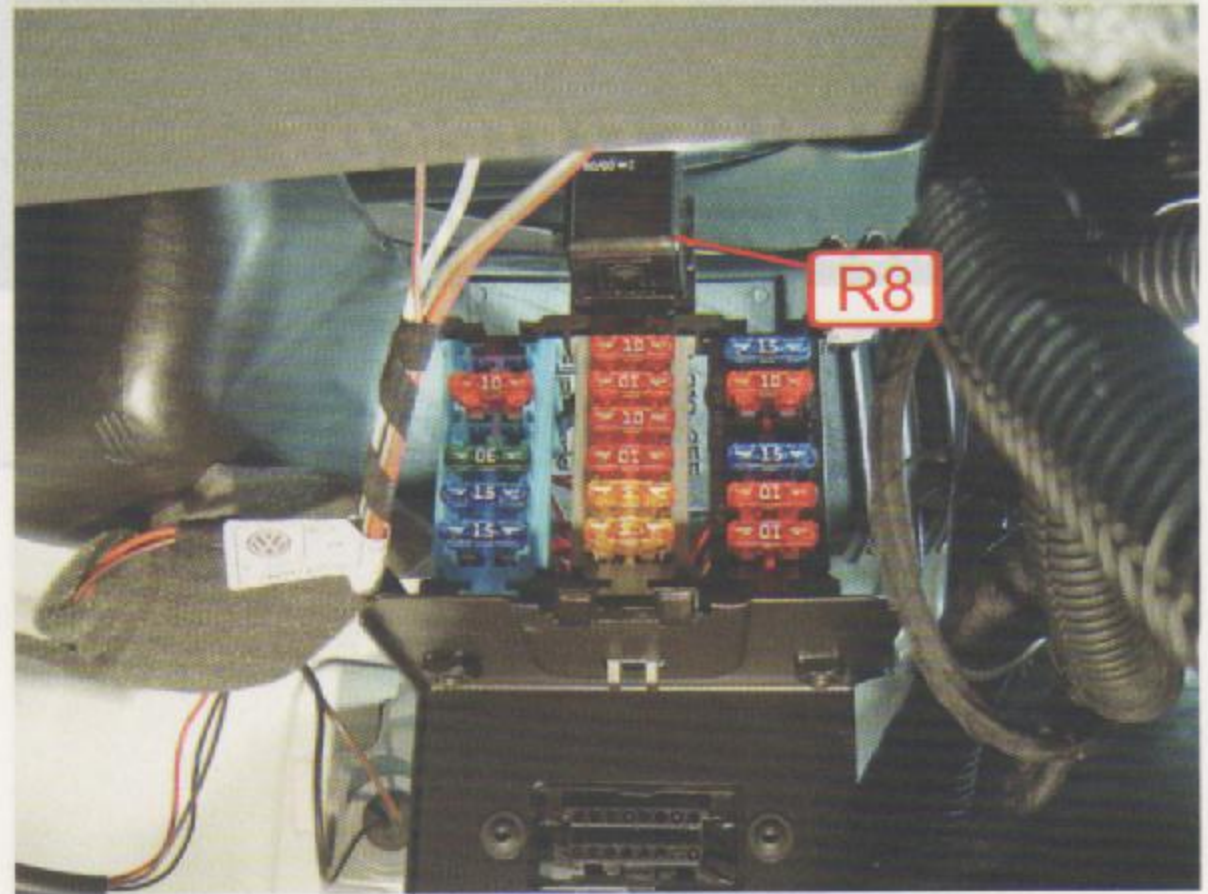




Localização do relé 8



Detalhe do relé 8



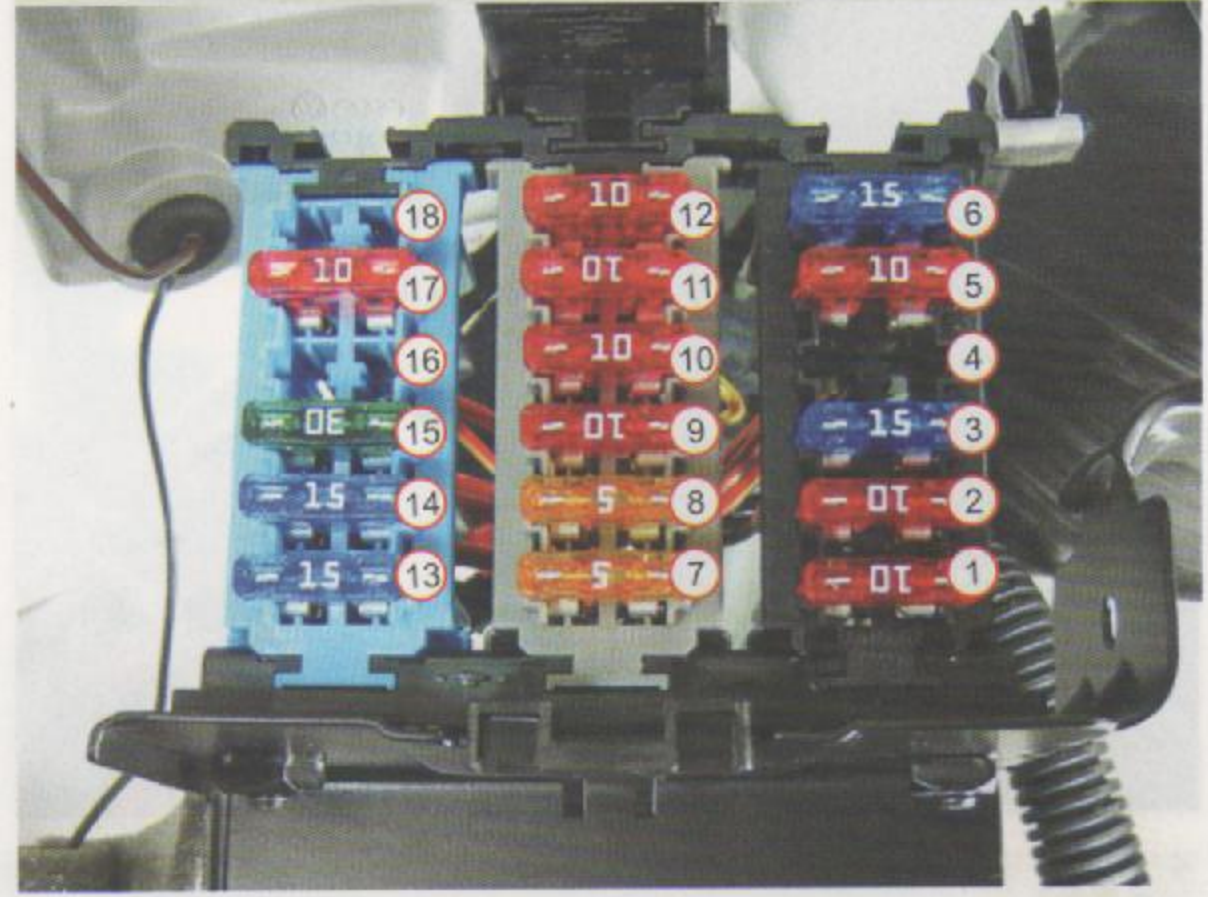
Relé	Aplicação	Código UETA
R8	Relé do ventilador do radiador	U-202

### Caixa de fusíveis

Localização da caixa de fusíveis



Caixa de fusíveis

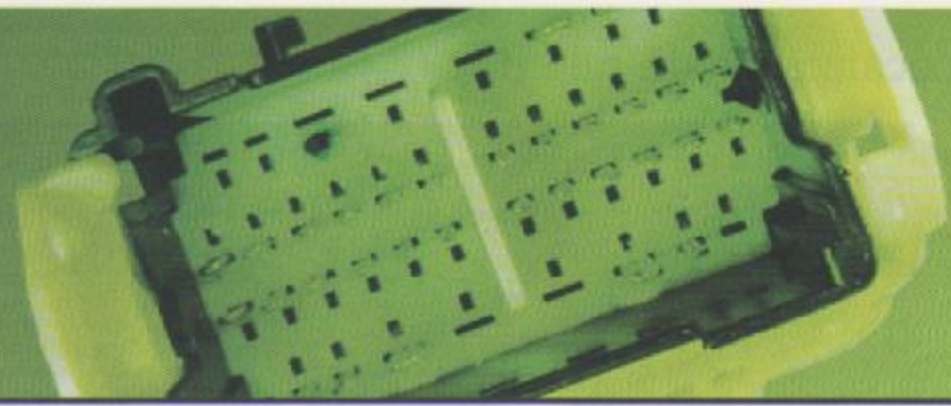


Fusível	Ampères	Aplicação
F01	10	Limpador do para-brisas / luzes de ré / sensor VSS
F02	10	Tomada 12V
F03	15	Buzina
F04	--	VZ
F05	10	Luzes de advertências do painel de instrumentos
F06	15	Luzes de emergência/Luz de cortesia dianteira/Partida a frio/Tomada de diagnóstico/Alimentação 30 painel
F07	5	Luzes de posição dianteira e traseira do lado esquerdo
F08	5	Luzes de posição dianteira e traseira do lado direito / iluminação da tomada 12V / Luz de placa
F09	10	Farol alto direito
F10	10	Farol alto esquerdo / Indicador de luz alta no painel
F11	10	Farol baixo direito
F12	10	Farol baixo esquerdo
F13	15	Alimentação do MC
F14	15	Bomba de combustível
F15	30	Eletroventilador do radiador
F16	--	VZ
F17	10	Luzes de freio
F18	--	VZ



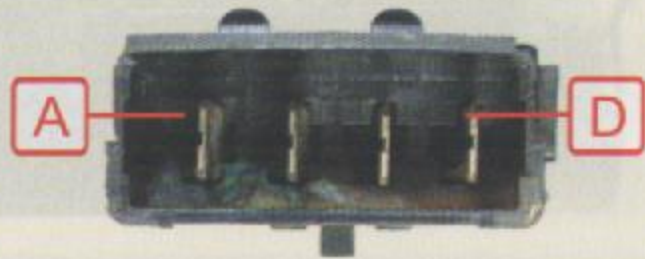
# SISTEMAS ELÉTRICOS

## Conectores auxiliares



### Conector auxiliar (CA 01)

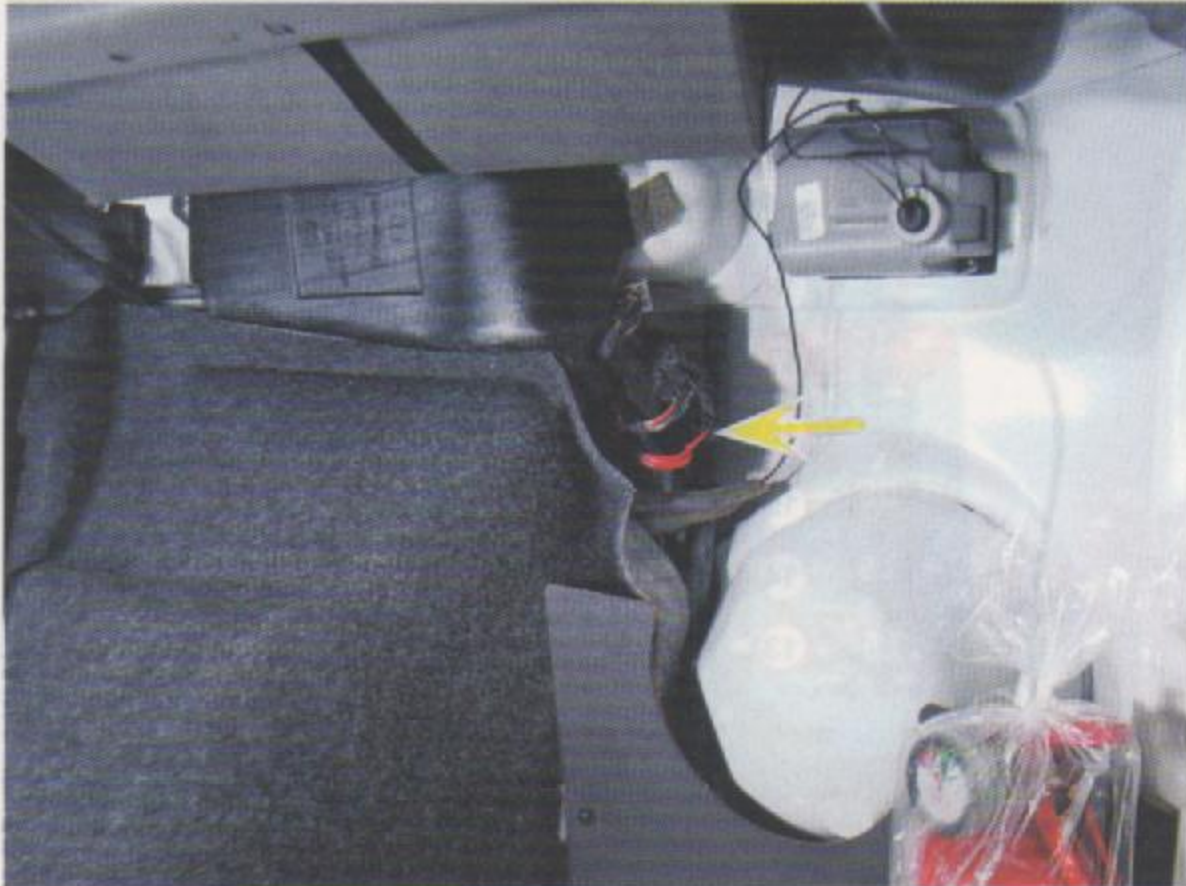
CA 01 Macho



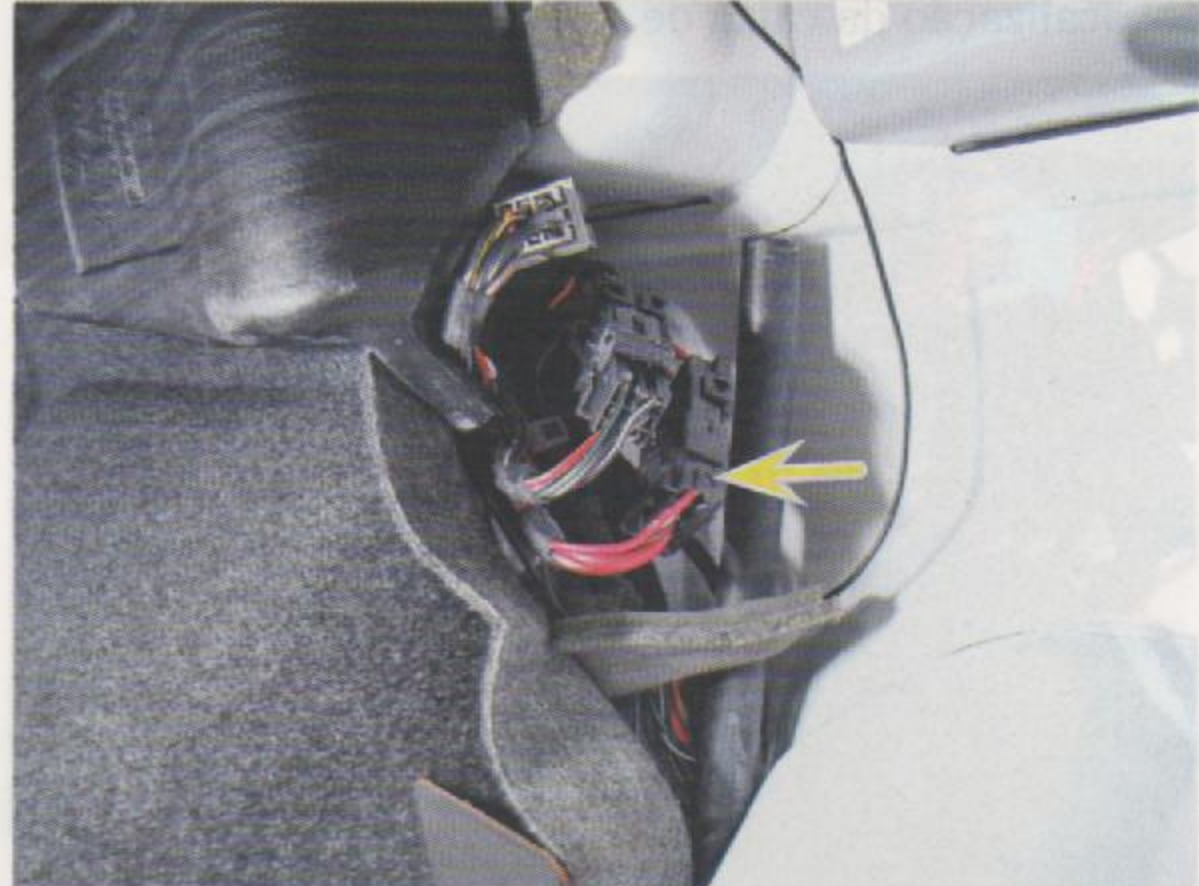
CA 01 Fêmea



Localização do conector auxiliar CA 01

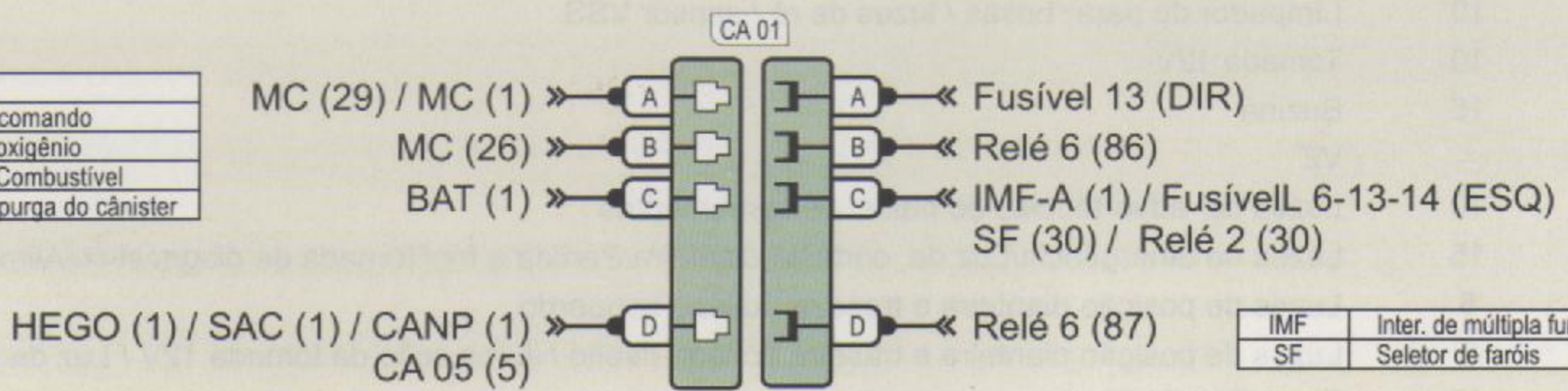


Conector auxiliar CA 01



CA 01

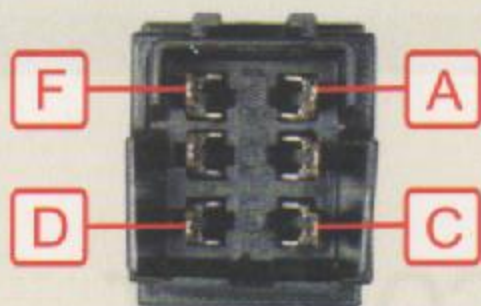
BAT	Bateria
MC	Módulo de comando
HEGO	Sensor de oxigênio
SAC	Bomba de Combustível
CANP	Válvula de purga do cânister



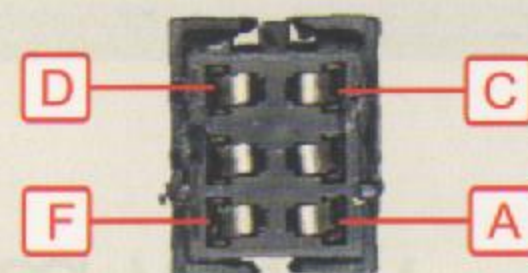
IMF	Inter. de múltipla função
SF	Seletor de faróis

### Conector auxiliar (CA 02)

CA 02 Macho



CA 02 Fêmea





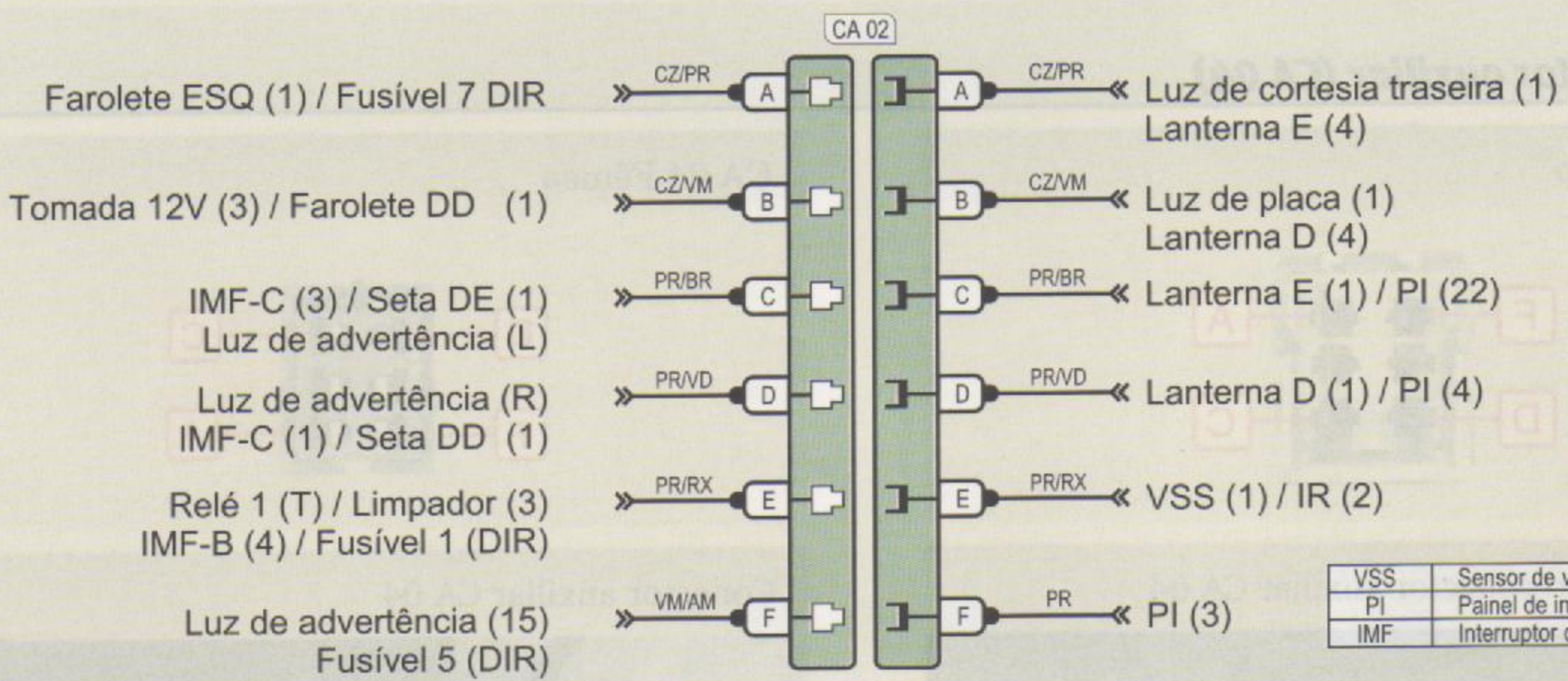
Localização do conector auxiliar CA 02



Conector auxiliar CA 02



CA 02



### Conector auxiliar (CA 03)

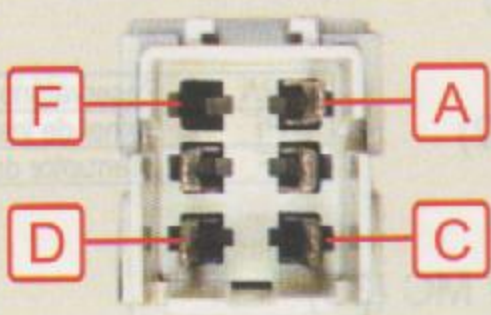
Localização do conector auxiliar CA 03



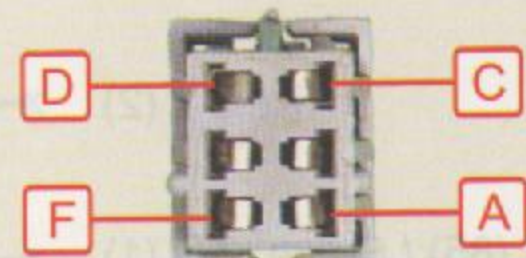
Conector auxiliar CA 03



CA 03 Macho

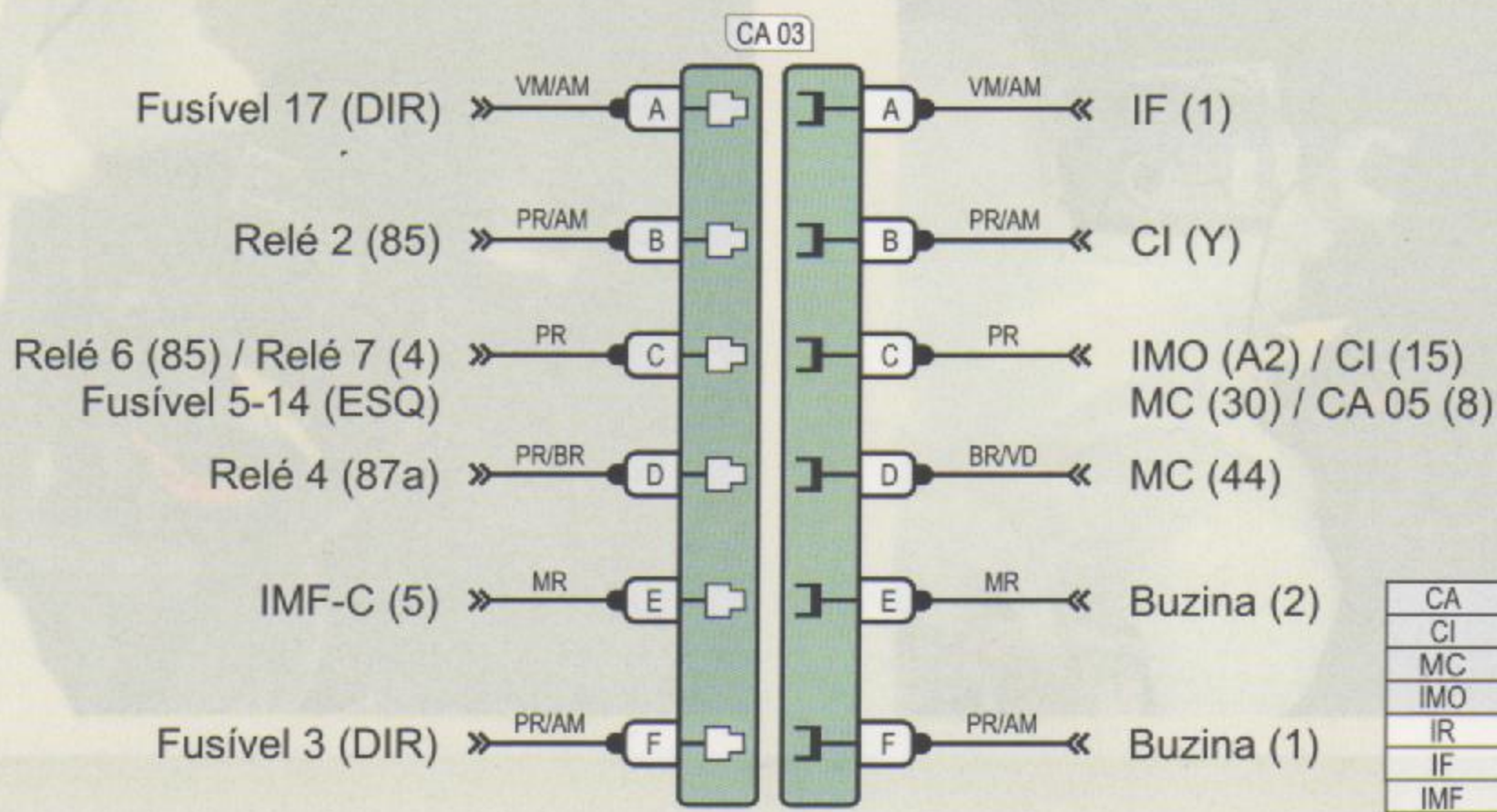


CA 03 Fêmea



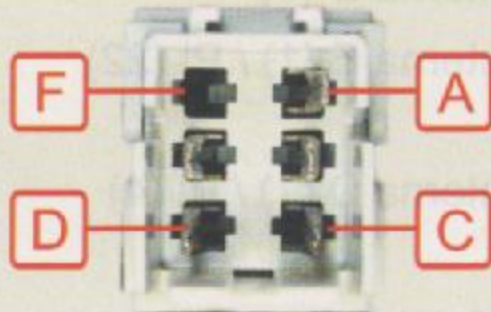


CA 03

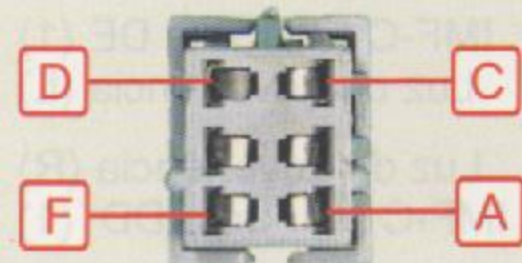


Conector auxiliar (CA 04)

CA 04 Macho



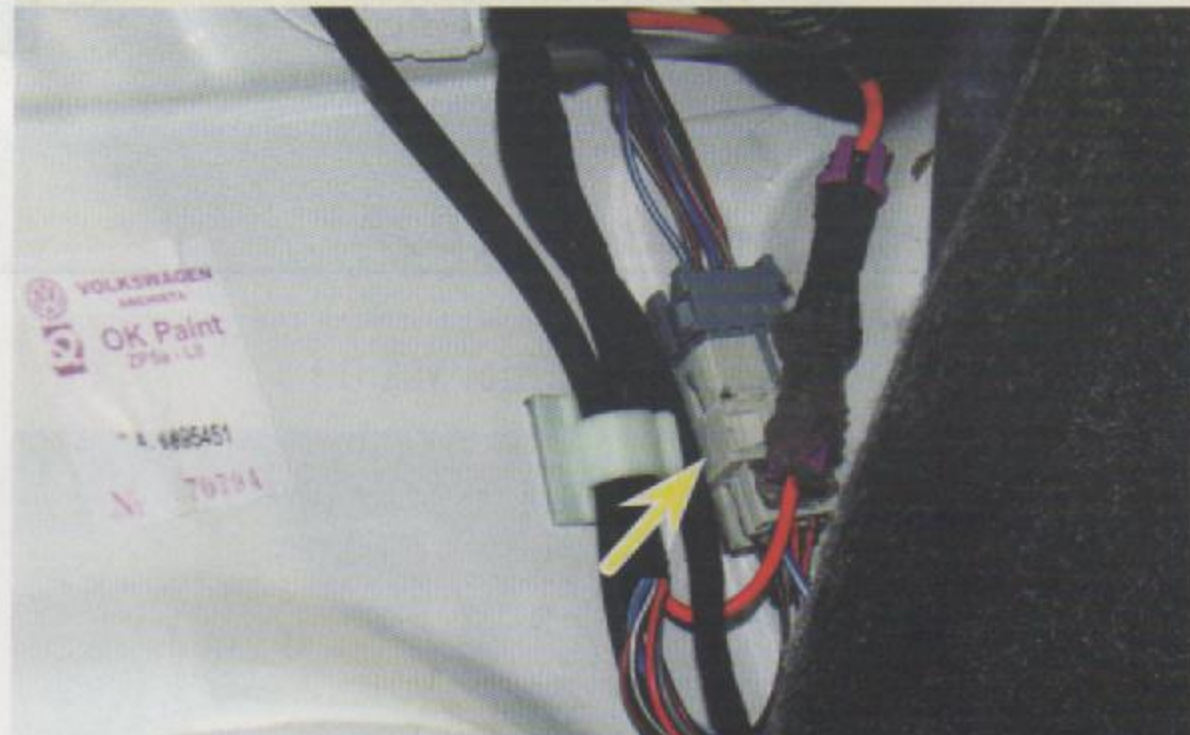
CA 04 Fêmea



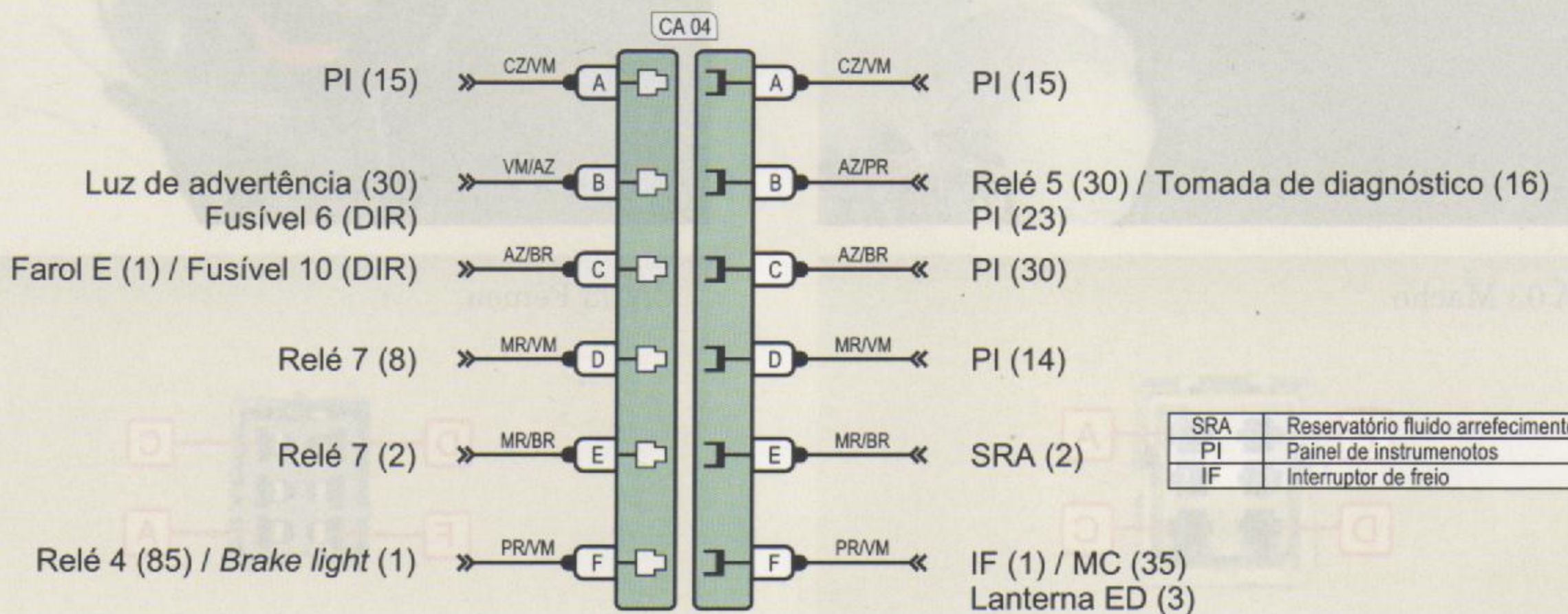
Localização do conector auxiliar CA 04



Conector auxiliar CA 04



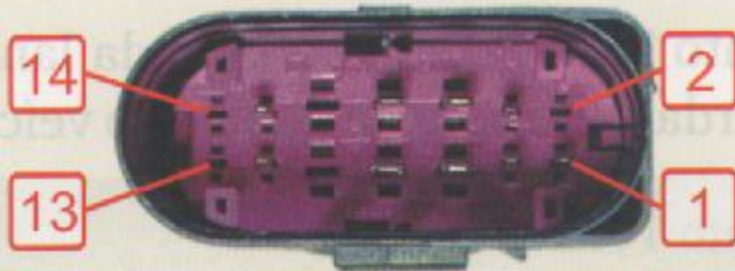
CA 04



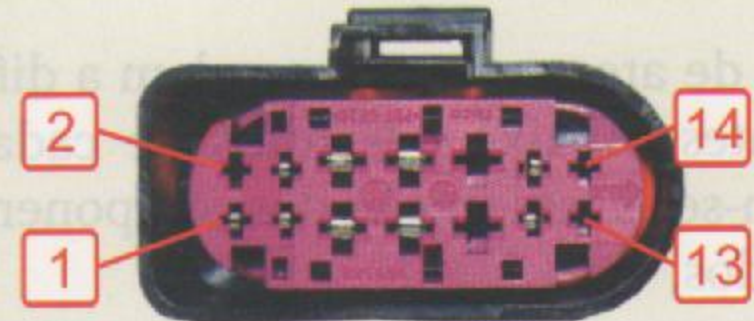


## Conector auxiliar (CA 05)

CA 05 Macho



CA 05 Fêmea



**TC** 1175  
TC CHICOTES

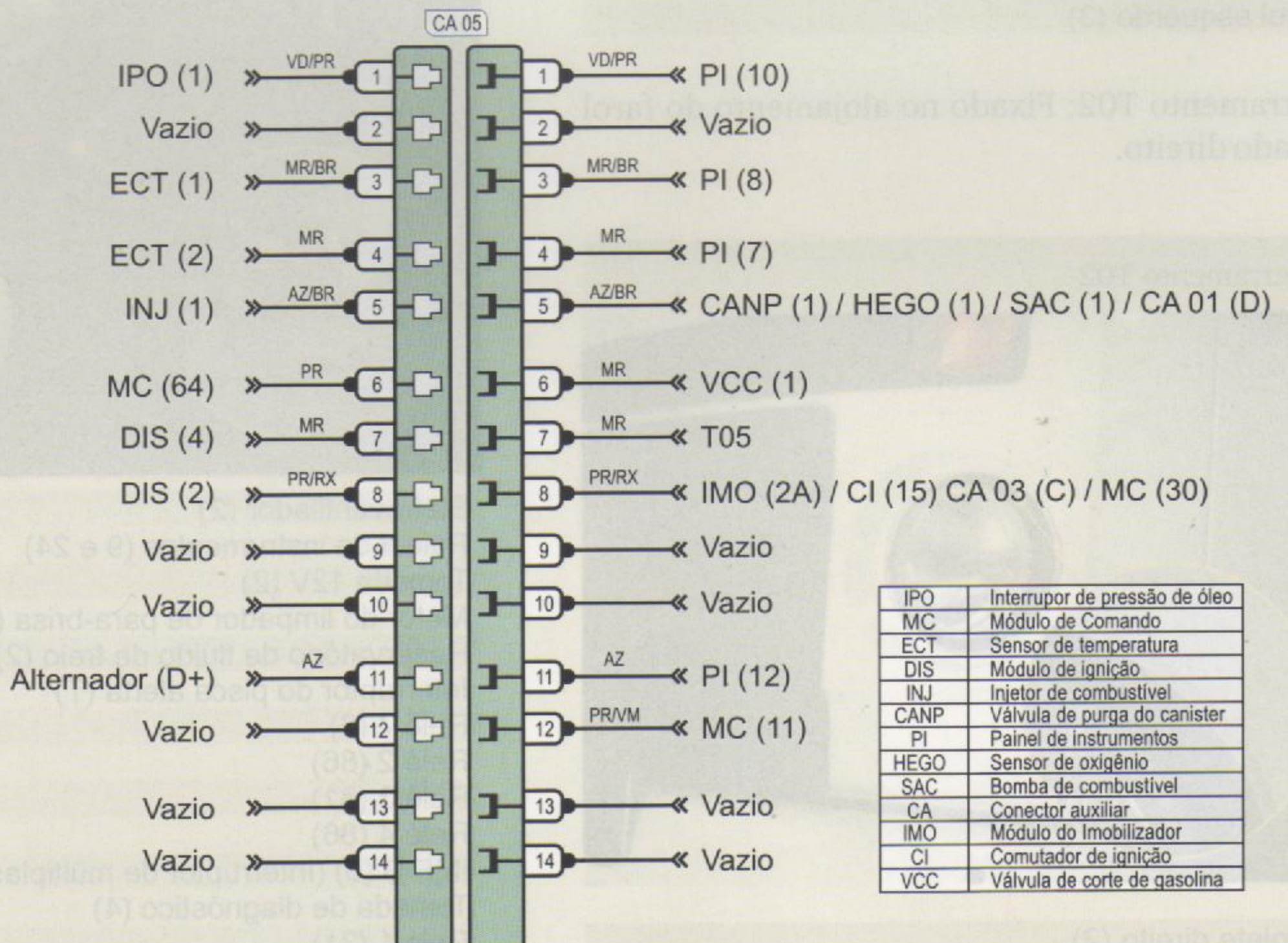
Localização do conector auxiliar CA 05



Conector auxiliar CA 05



CA 05





## SISTEMAS ELÉTRICOS

### Pontos de aterramento

Os pontos de aterramentos atendem a diferentes componentes. Abaixo das fotos de cada ponto encontram-se as referências dos componentes que são aterrados.

**Aterramento T01:** Fixado no alojamento do farol do lado esquerdo.

Aterramento T01



Reserv. da bomba do limpador de para-brisa (2)  
 Farolete esquerdo (2)  
 Farol esquerdo (3)

**Aterramento T02:** Fixado no alojamento do farol do lado direito.

Aterramento T02



Farolete direito (2)  
 Farol direito (3)

**Aterramento T03:** Fixado ao lado da lanterna da seta esquerda, pelo lado de dentro do veículo.

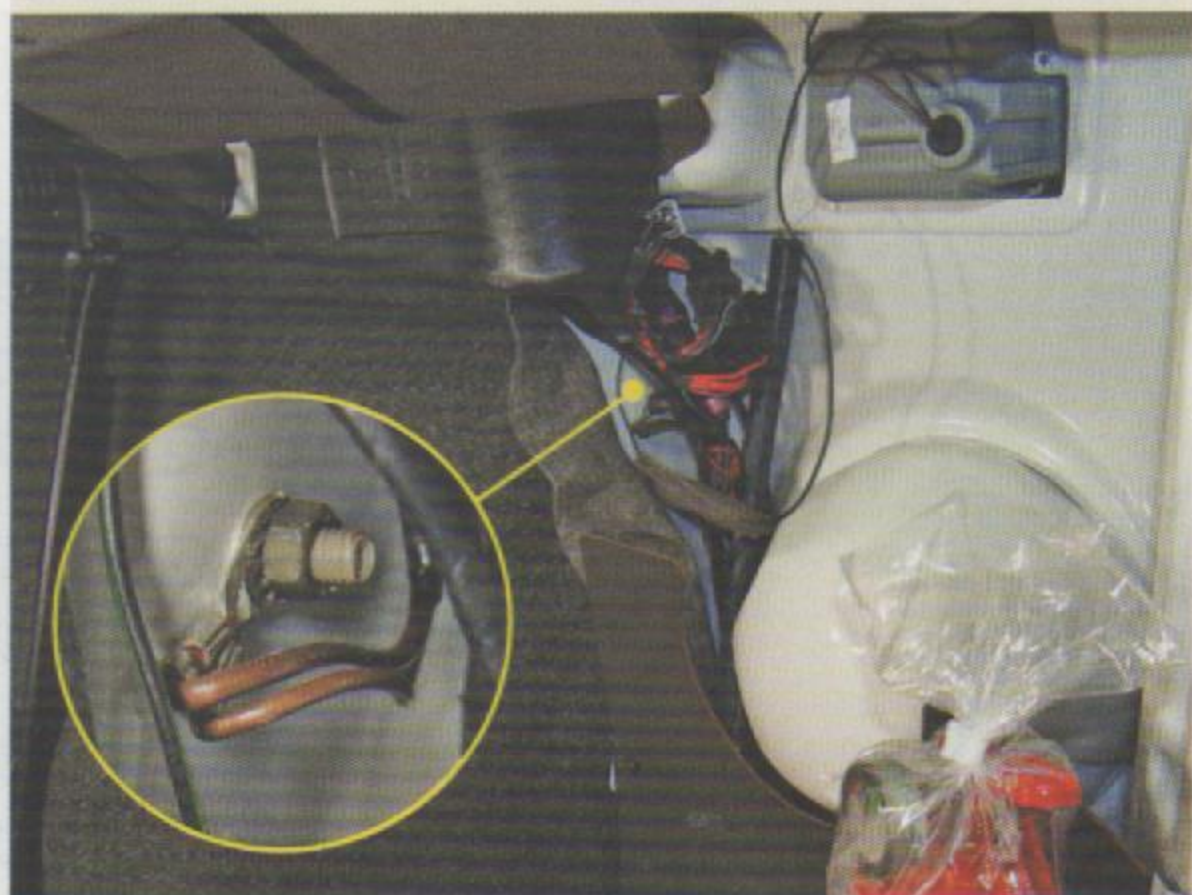
Aterramento T03



Luz de cortesia dianteira (2)  
 Seta dianteira esquerda (2)

**Aterramento T04:** Fixado atrás do bojo do farol do lado direito.

Aterramento T04



Eletroventilador (2)  
 Painel de instrumentos (9 e 24)  
 Tomada 12V (2)  
 Motor do limpador de para-brisa (5)  
 Reservatório de fluido de freio (2)  
 Interruptor do pisca alerta (T)  
 Relé 7 (6)  
 Relé 2 (86)  
 Relé 3 (31)  
 Relé 4 (86)  
 IMF-B (6) (Interruptor de múltiplas funções)  
 Tomada de diagnóstico (4)  
 Relé 1 (31)  
 Imobilizador A (4)



Aterramento T05: Fixado na lataria do veículo, ao lado da bateria.



- Sensor do reserv. do líquido de arrefecimento (1)
- Lanterna esquerda (2)
- Lanterna direita (2)
- Luz de placa (2)
- VSS (3) - Sensor de velocidade
- Bomba de combustível (3 e 4)
- MC (2) / MC (28) - Módulo de Comando
- SRA (2) Reservatório do fluido de arrefecimento
- BPF (1) bomba de partida a frio
- CA 05 (7)

Aterramento T06: Fixado ao lado da lanterna de seta direita, pelo lado de dentro do veículo.



Seta dianteira direita (2)

Aterramento T07: Está localizado do lado esquerdo traseiro, próximo do teto.



Brake Light (2)

Aterramento T08: Está localizado no reservatório de partida a frio, na parte traseira esquerda do compartimento do motor.



Aterra o reservatório de partida a frio

# Manuais Mecânica 2000 em CD

Confira a relação completa de manuais disponíveis em:

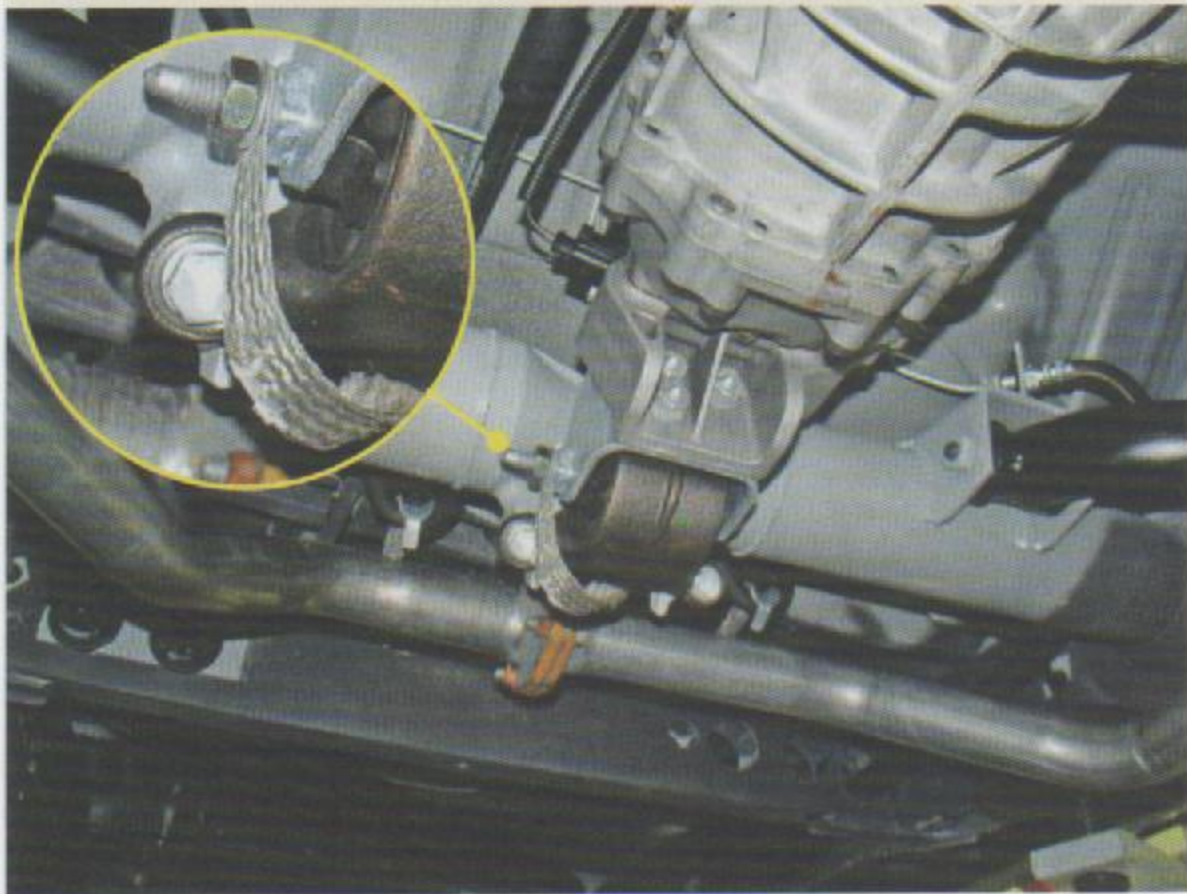
[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)





Aterramento T09: Malha de aterramento entre a caixa de câmbio e o motor.

Aterramento T09



Aterramento do motor

Aterramento T10: Está fixado do borne negativo da bateria à carroçaria.

Aterramento T10



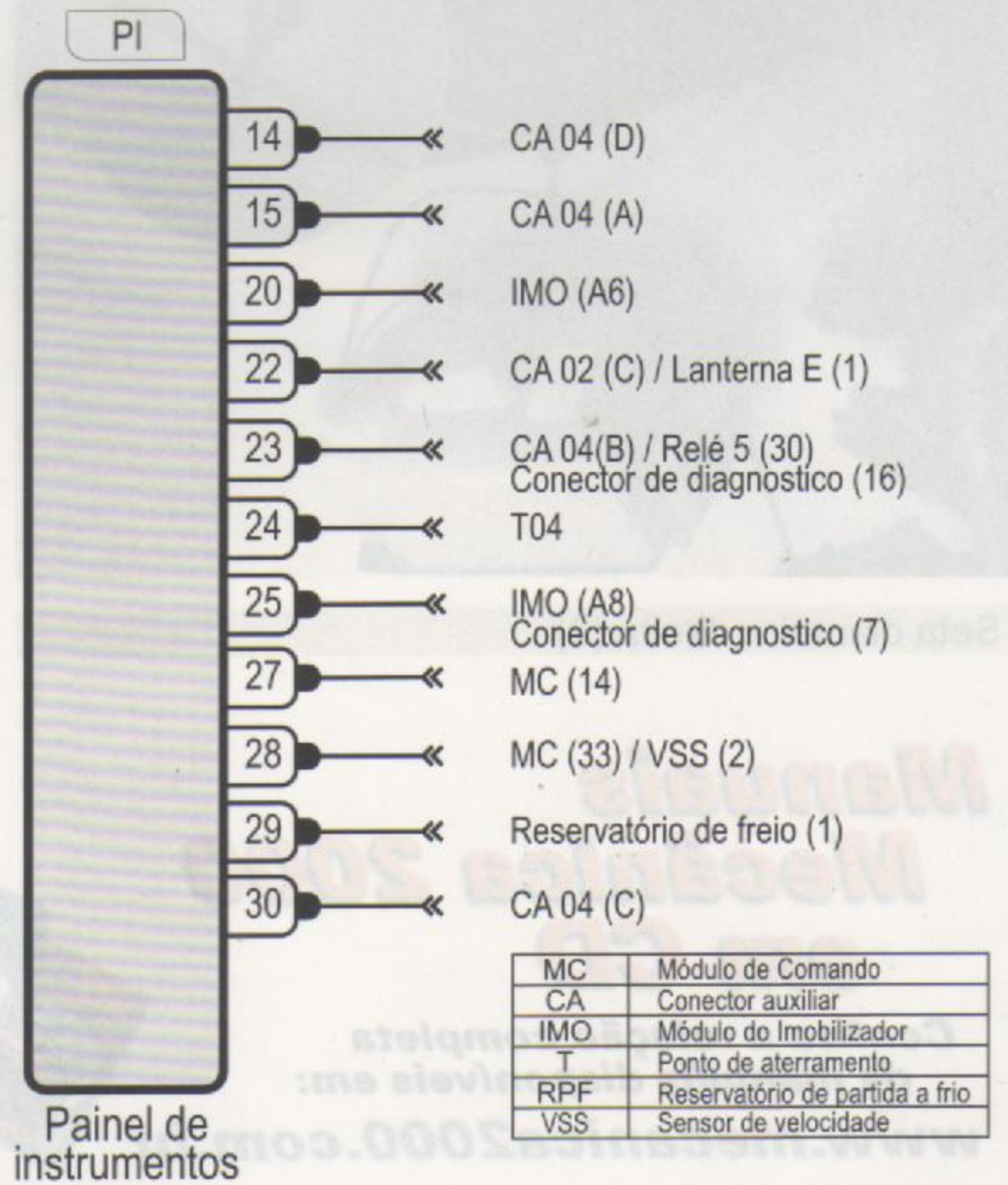
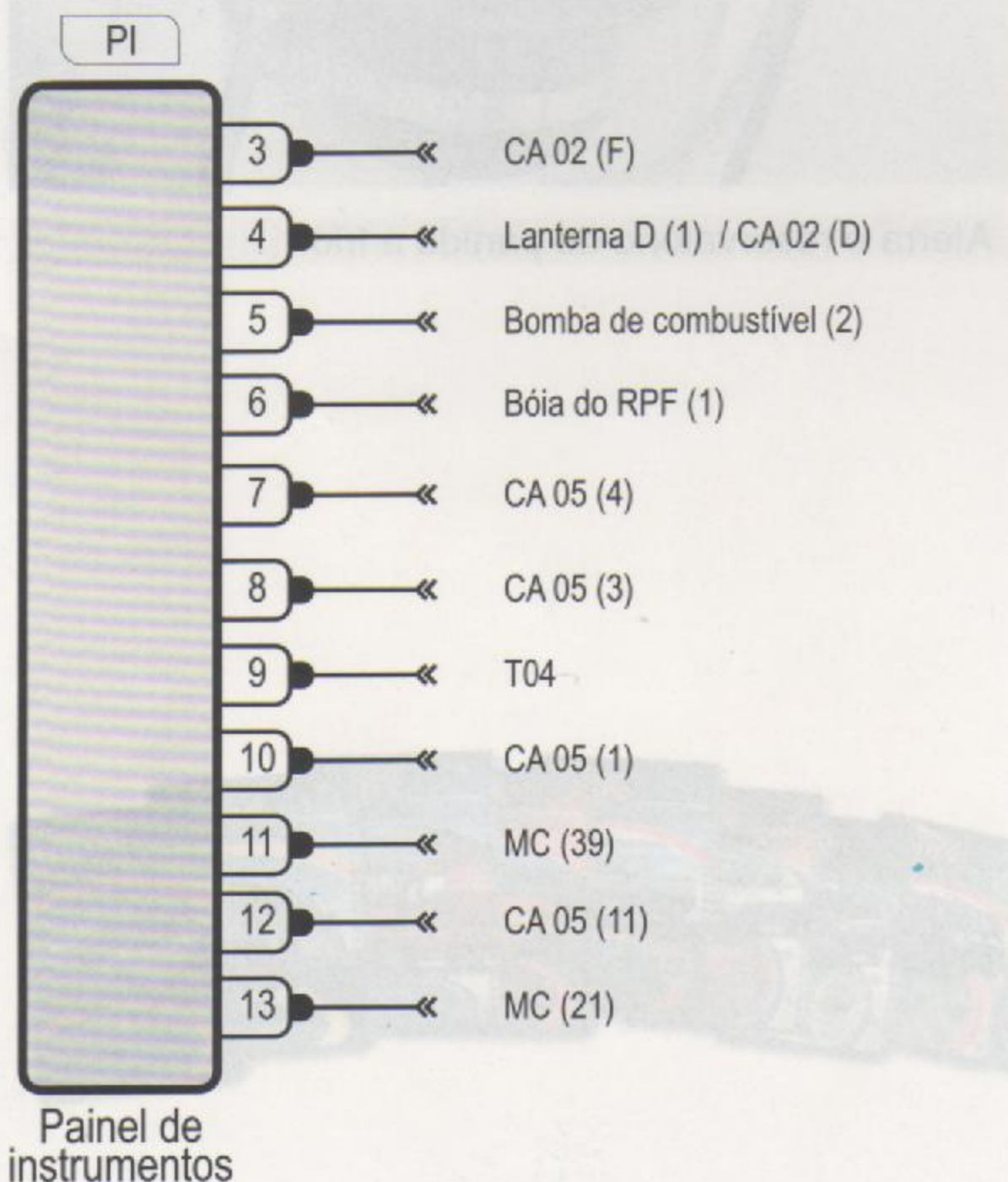
Aterramento da carcaça do carro

### Diagrama elétrico do painel de instrumentos



- Indicadores de direção
- Indicador do sistema de carga
- Indicador da pressão de óleo

- Falha no sistema de Injeção Eletrônica
- Chave incorreta ou deficiência no imobilizador eletrônico
- Indicador do freio de estacionamento e nível de fluido de freio





## SISTEMAS ELÉTRICOS

### Alternador

O veículo Volkswagen Kombi 1.4 arrefecido a água vem equipado com o alternador Bosch com tensão de trabalho de 14 Volts e de capacidade máxima de corrente de 65 Ampères. Este alternador trabalha com o sistema de excitação totalmente independente do sistema retificador.

Esta função é executada eletronicamente pelo regulador de tensão.

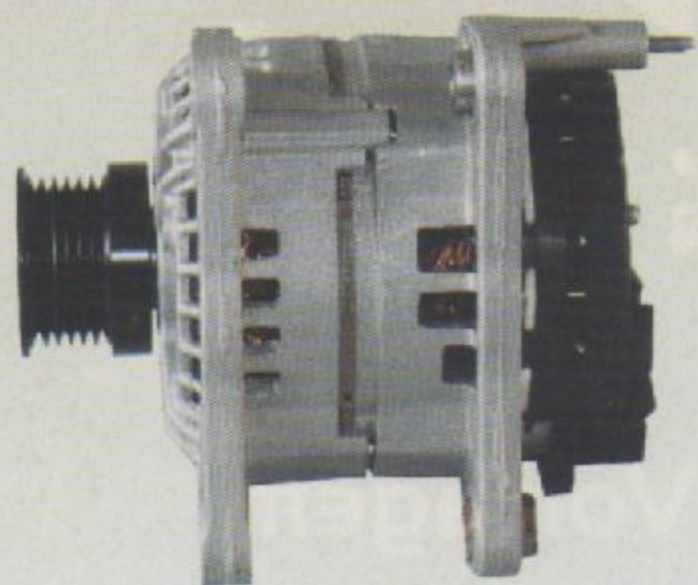
A manutenção periódica é recomendada a cada 40.000 Km, quando se deve observar minuciosamente os rolamentos e o desgaste

das escovas.

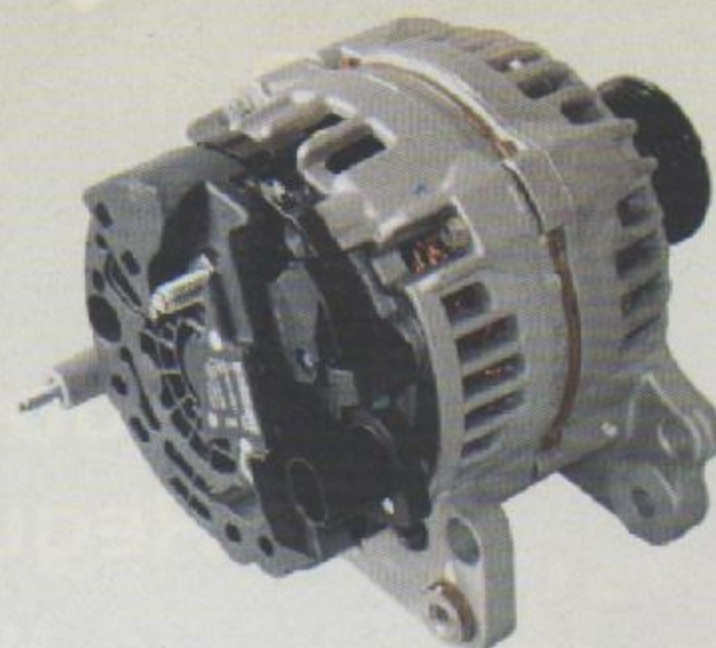
Os rolamentos são responsáveis por manter a distância mínima entre o rotor e o estator. Essa distância é primordial para o perfeito funcionamento de todo o sistema de carga.

Na oportunidade, aproveite para testar o alternador, garantindo assim a sua boa performance. Sugerimos, para este fim, a utilização da bancada de testes GAUSS BT500.

Alternador Completo



Alternador



#### Dicas GAUSS:

O regulador de tensão da Kombi 1.4 TOTALFLEX, (GA 225), apresenta algumas diferenças significativas com relação a modelos mais antigos. Este modelo apresenta um micro controlador que comanda todas as ações do alternador.

Entre as vantagens está o comando do rotor através de pulsos, sinal PWM, que diminui muito os trancos no alternador. Isto reflete em um considerável aumento na vida útil dos rolamentos e o rotor, bem como menor interferência no desempenho do veículo.

Importante também é atentar para as saídas "DFM" e "L". A saída L, é o sinal indicador da lâmpada do painel, semelhante ao que era utilizado nas versões mais antigas com algumas diferenças. Nos modelos mais antigos a saída "L" vinha dos diodos de excitação, que alimentavam o rotor e apagava a lâmpada com o motor em

funcionamento. Já nesta versão a ligação do rotor é feita pela saída "DF" (Campo). Por isso neste regulador a saída "L" é de baixa potência, pois ela só precisa acionar um LED e o relé do A/C.

Muita atenção também na substituição do relé do A/C. Sempre utilize o relé determinado pelo fabricante, pois, existem relés que possuem a mesma pinagem do original, porém com especificações diferentes, o que também pode interferir diretamente no regulador de tensão.


Já a saída "DFM", é um sinal invertido de Campo enviado ao MC para que este saiba os momentos de carga do alternador. Esta informação é importante para calcular a marcha lenta.



Não se deve utilizar "lâmpadas de testes" no alternador que é equipado com esse modelo de regulador de tensão, pois, como a saída "L" é de baixa potência um simples teste utilizando uma lâmpada com potência superior a 4W pode danificar o regulador.

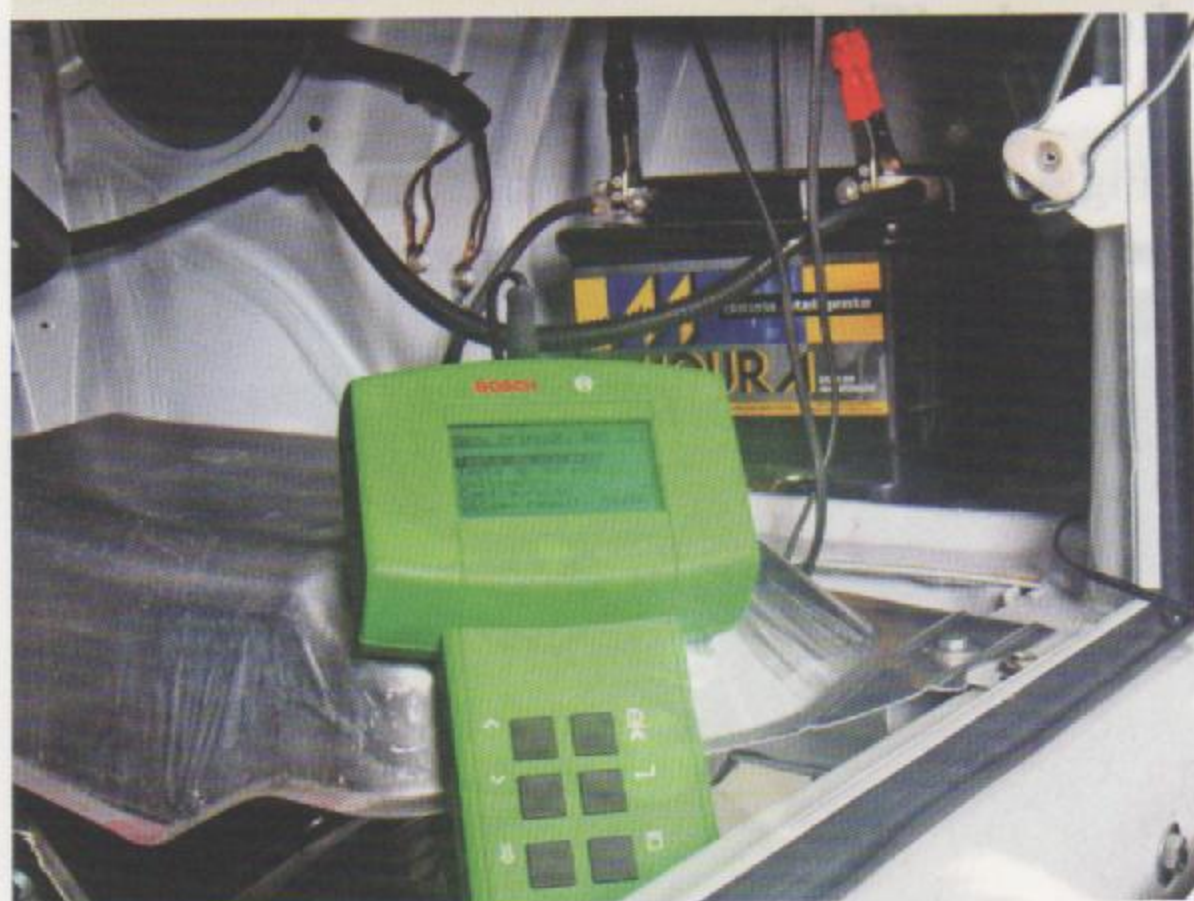


## Teste de tensão do sistema de carga

 Motor desligado.

1-Instale o analisador BOSCH BAT 121 entre os pólos positivo e negativo da bateria (Fig.1);

Fig.1 - Analizador instalado



2-Meça a tensão da bateria;


 Deve ser de aproximadamente 12,6 Volts. Esse resultado indica a boa tensão estática da bateria (Fig.2);

Fig.2 - Valor da tensão estática da bateria

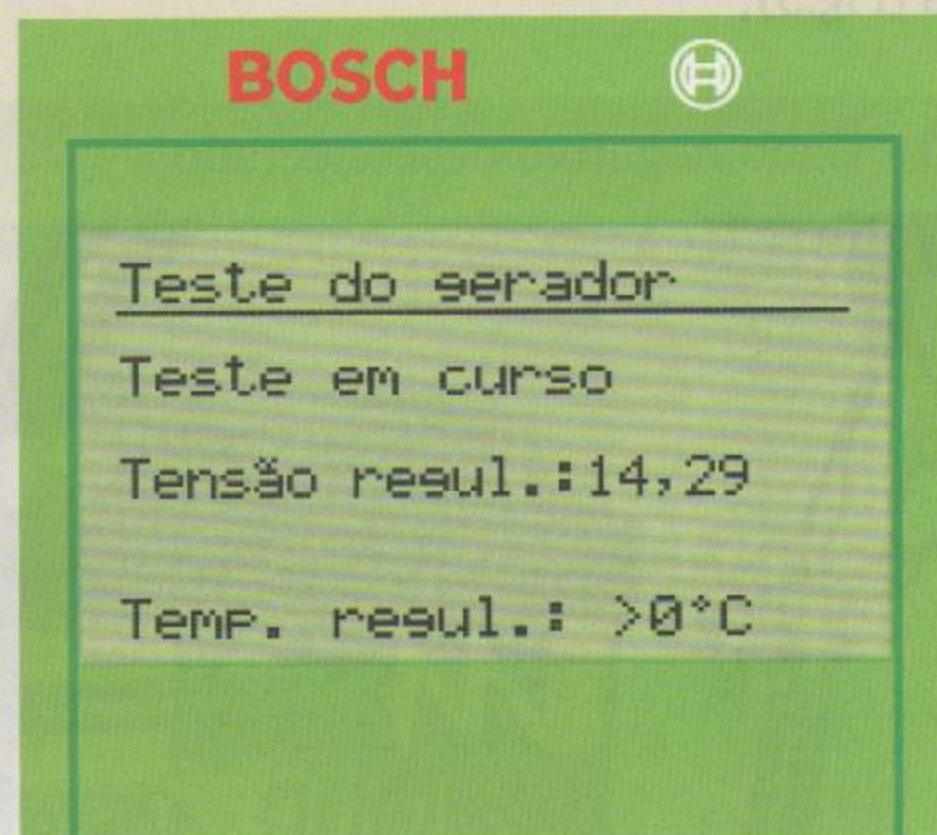


3-Dê a partida no motor;

4-Meça novamente a tensão da bateria;

5-Deve estar compreendida entre 13,6 e 14,5 Volts (Fig.3);

Fig.3 - Valor da tensão de trabalho




6-Ligue, por exemplo, os faróis do veículo ou outros consumidores;

7-Verifique se a tensão permanece acima de 13,6 Volts (Fig.4);

Fig.4 - Confirmação da tensão



 Faça uma revisão no sistema de recarga da bateria, os resultados estão fora dos parâmetros. Desligue o motor.



Conheça nossos produtos  
através de nosso site,  
[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br).

Compre online. É rápido e seguro.



**TELEVENDAS**

ligação local  
de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## Remoção do alternador

- 1-Desligue o cabo negativo da bateria (Fig.1);
- 2-Solte os parafusos e a porca anteriores de fixação do alternador;
- 3-Instale parafusos com espaçadores, na carcaça do alternador, para utilização de uma alavanca (Fig.2);
- 4-Encaixe a alavanca entre os espaçadores, force-a para deslocar o alternador e aliviar a tensão da correia (Fig.3);

Fig.1 - Cabo negativo desconectado

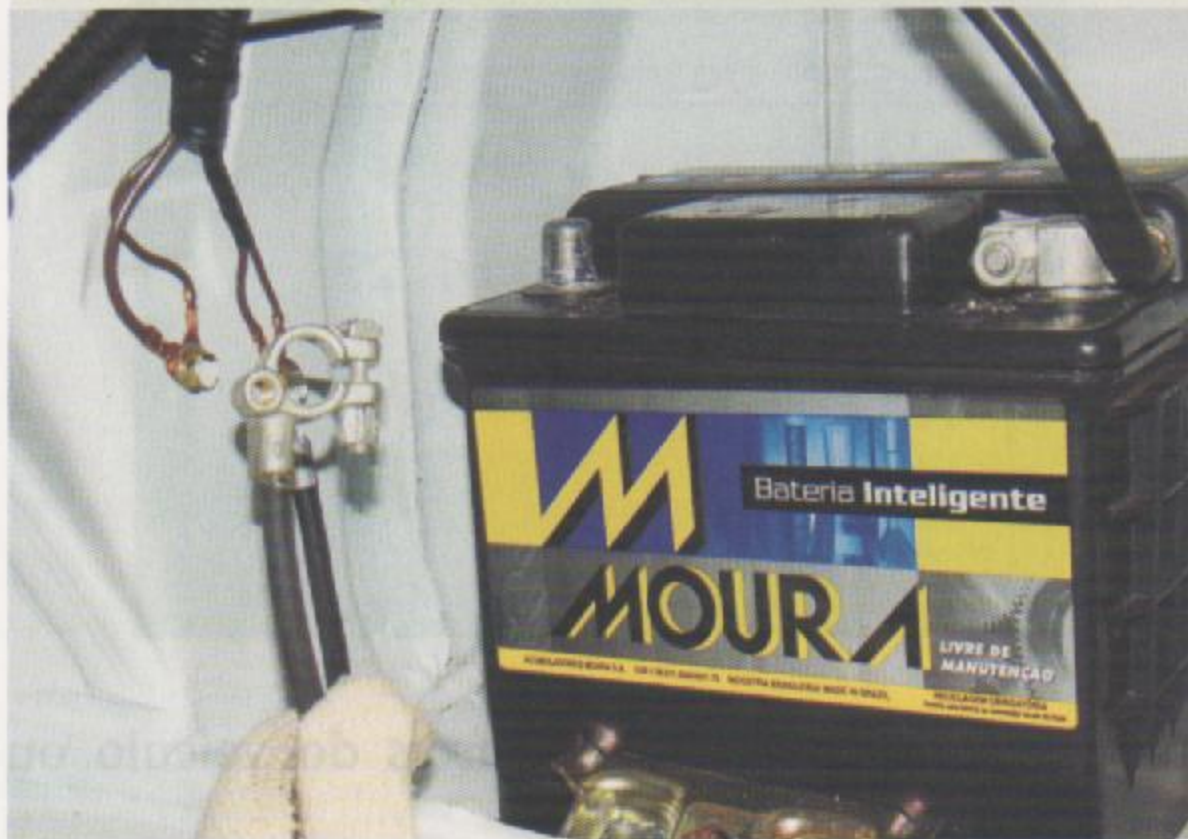
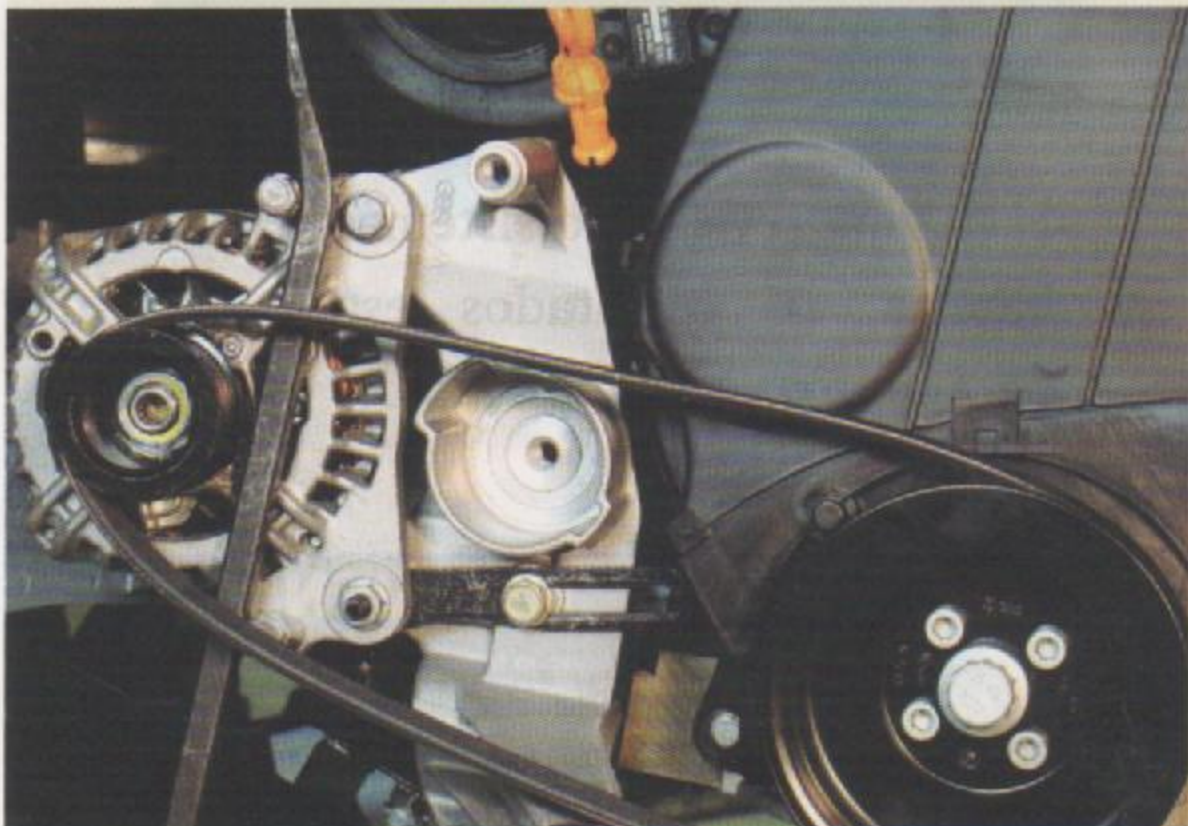


Fig.2 - Instalação dos parafusos espaçadores



Fig.3 - Remoção da tensão da correia



- 5-Aperte o parafuso do esticador e remova a correia Poly-V;
- 6-Desaperte os parafusos posteriores do tirante do esticador e retire um deles (Fig.4);
- 7-Solte o parafuso do esticador e remova o conjunto do tirante (Fig.5);
- 8-Remova o parafuso superior de fixação e vire o alternador (Fig.6);

Fig.4 - Desaperto dos parafusos do tirante

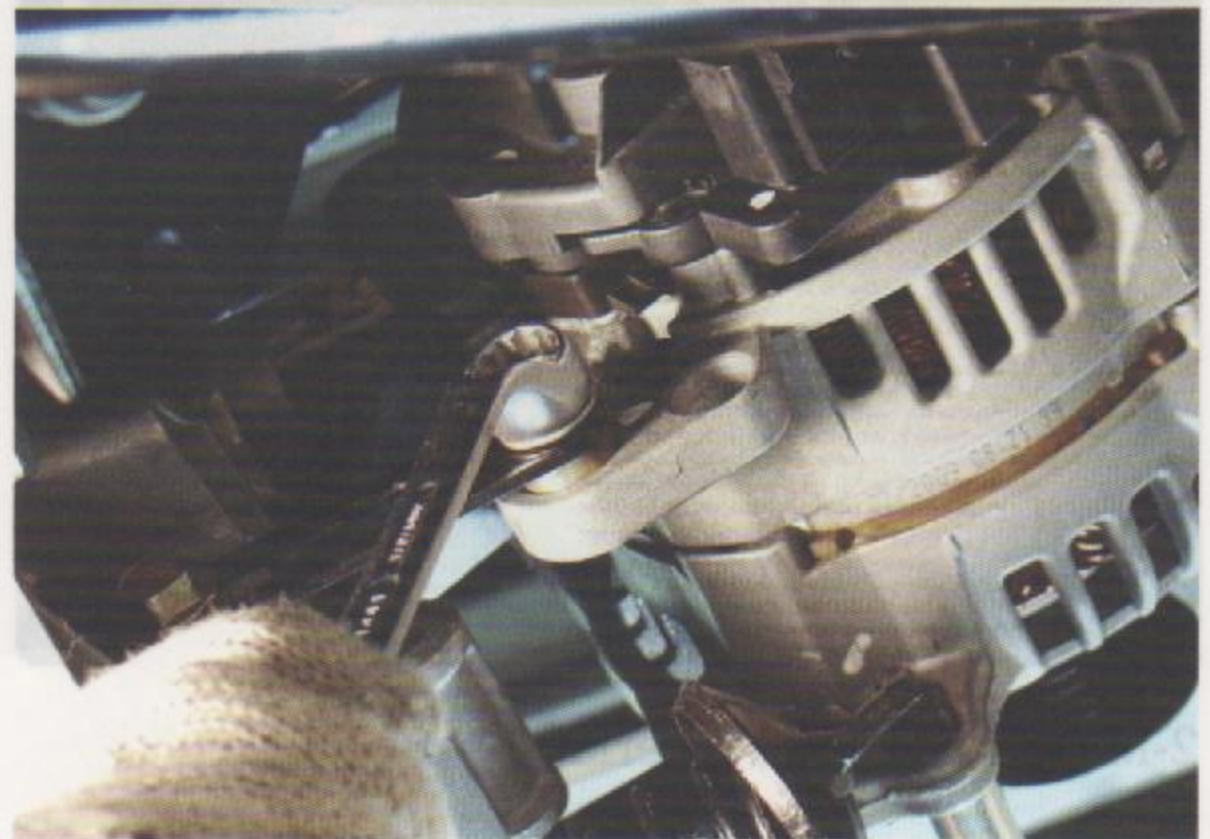


Fig.5 - Remoção do esticador

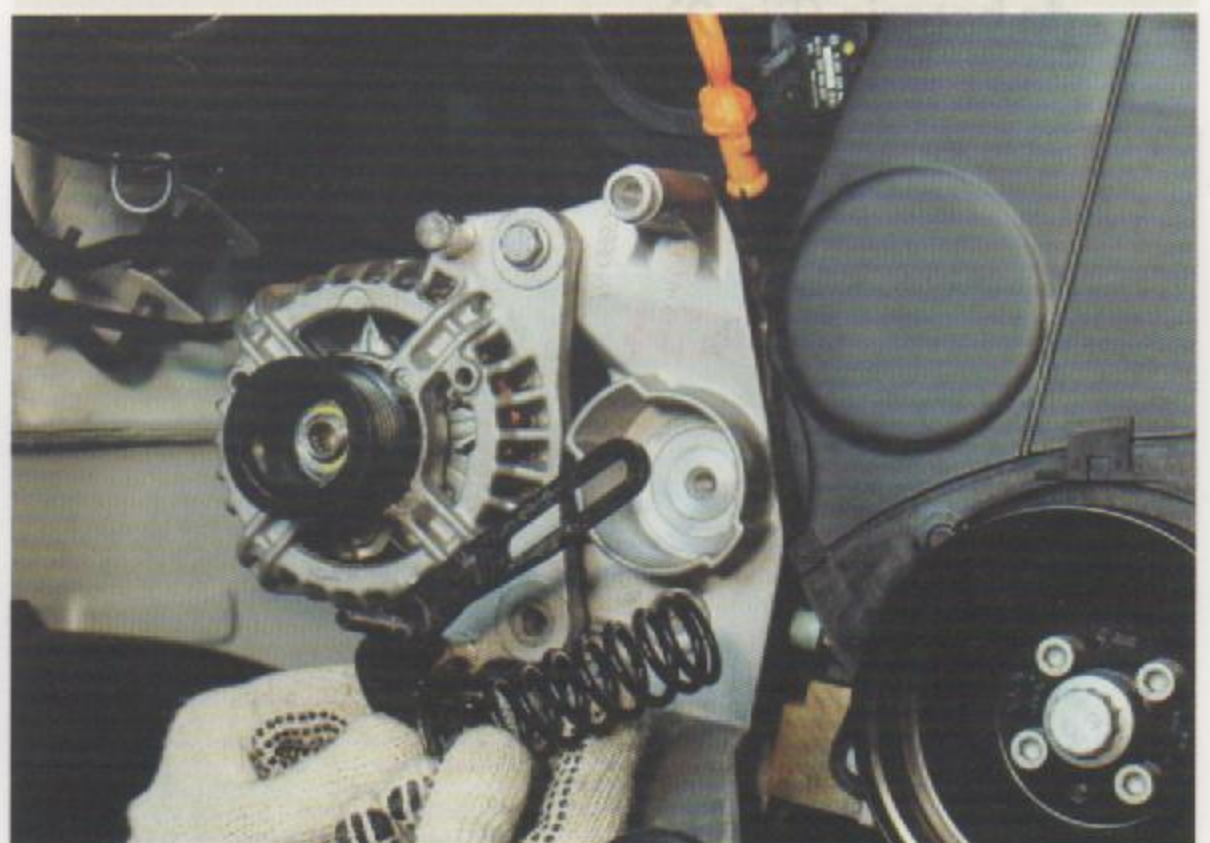
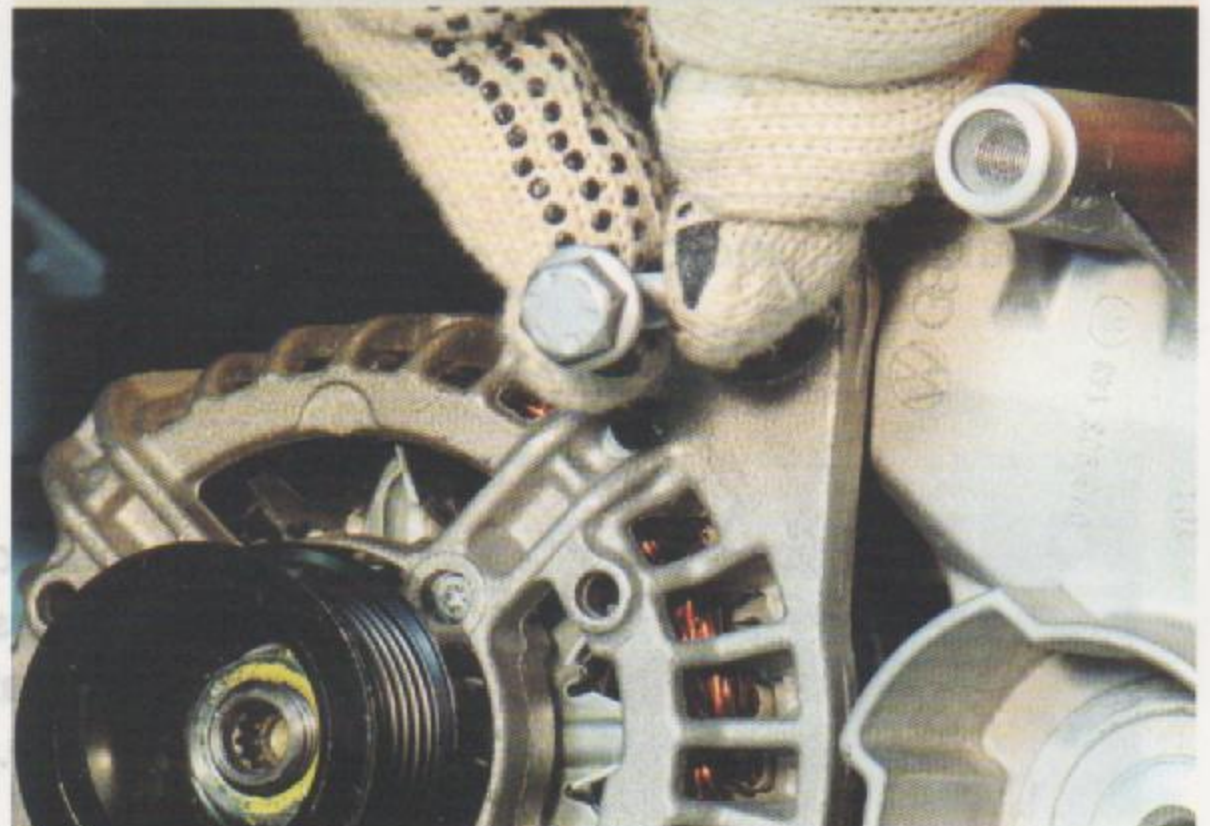


Fig.6 - Remoção de parafuso superior





9-Posicione o alternador e remova a porca de fixação do borne B+ (Fig.7);

10- Remova o conector do borne D+ (Fig.8);

11-Retire a abraçadeira de passagem do chicote (Fig.9);

12-Remova o alternador (Fig.10).

Fig.7 - Desconexão do cabo B+

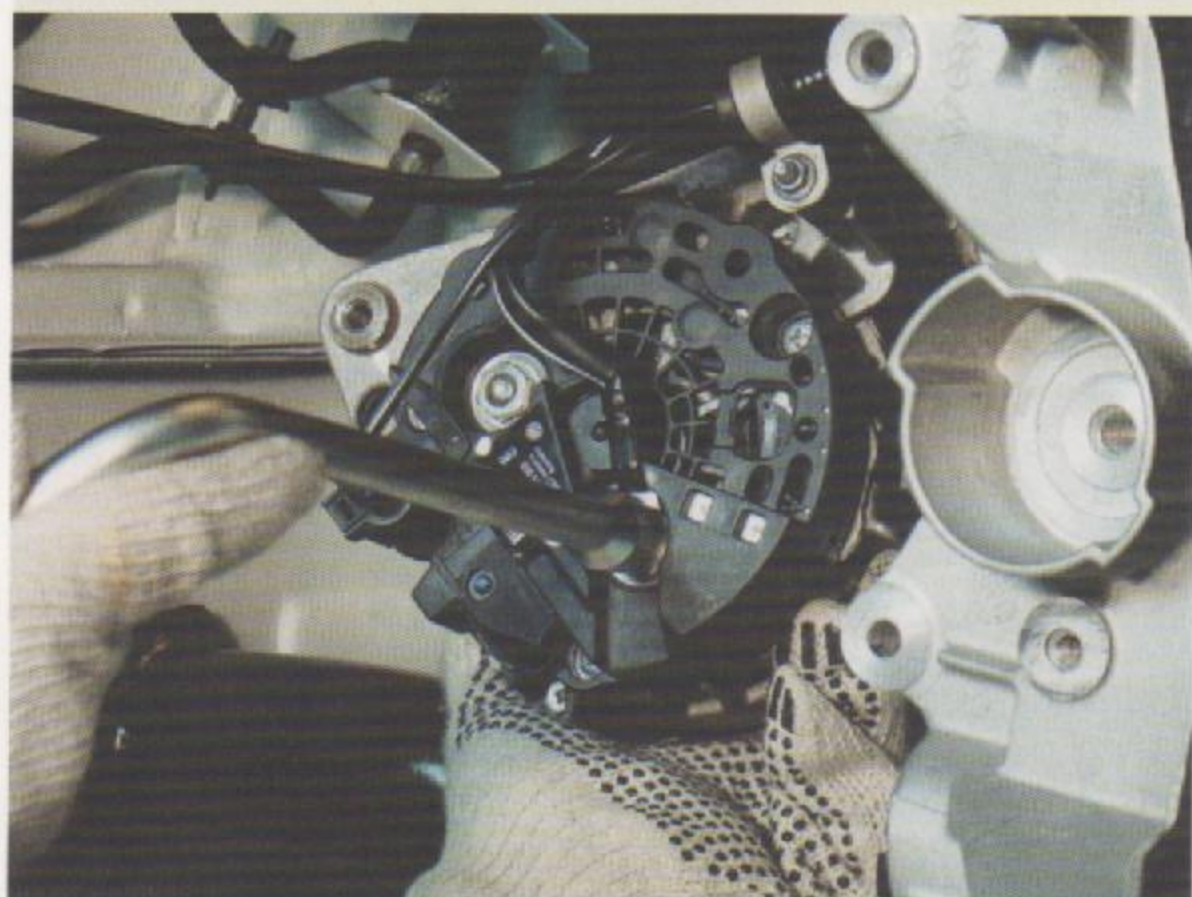


Fig.9 - Remoção da abraçadeira do chicote



Fig.8 - Remoção do conector D+

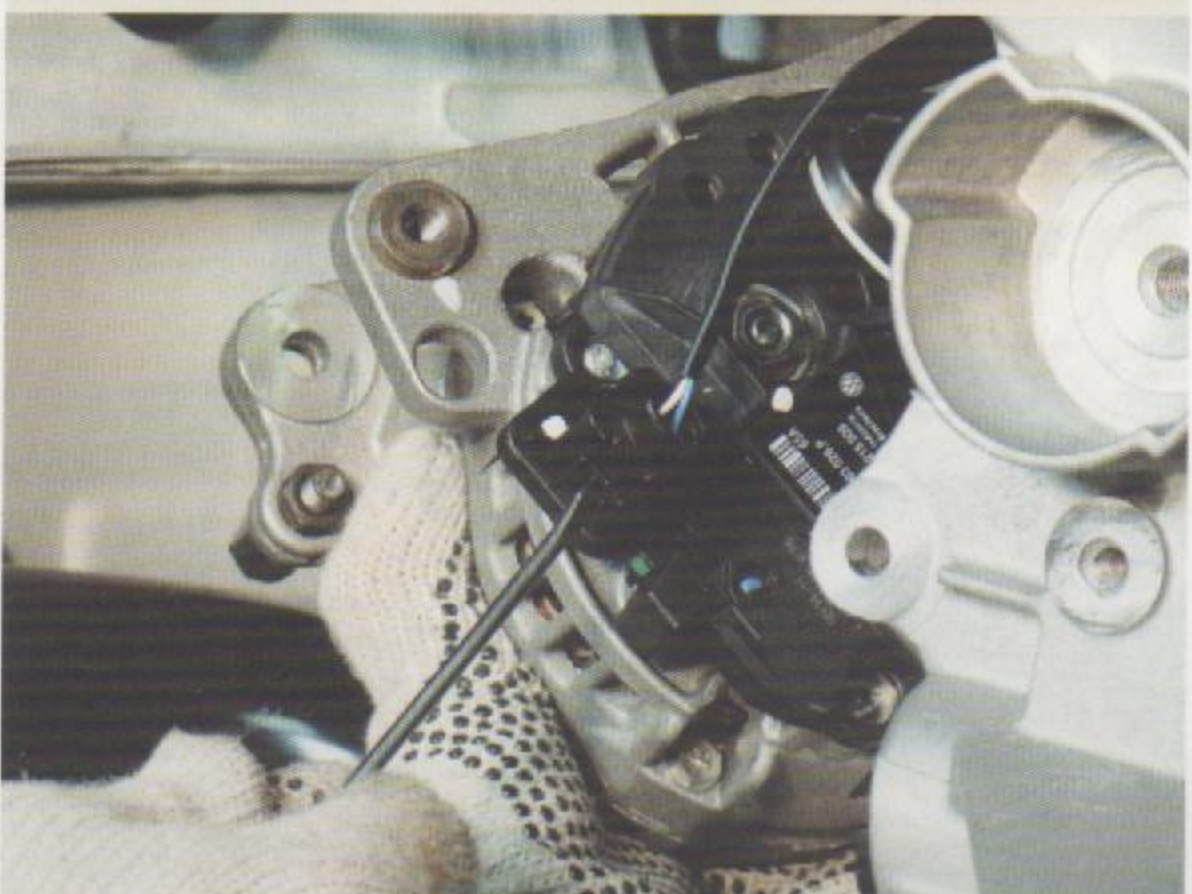
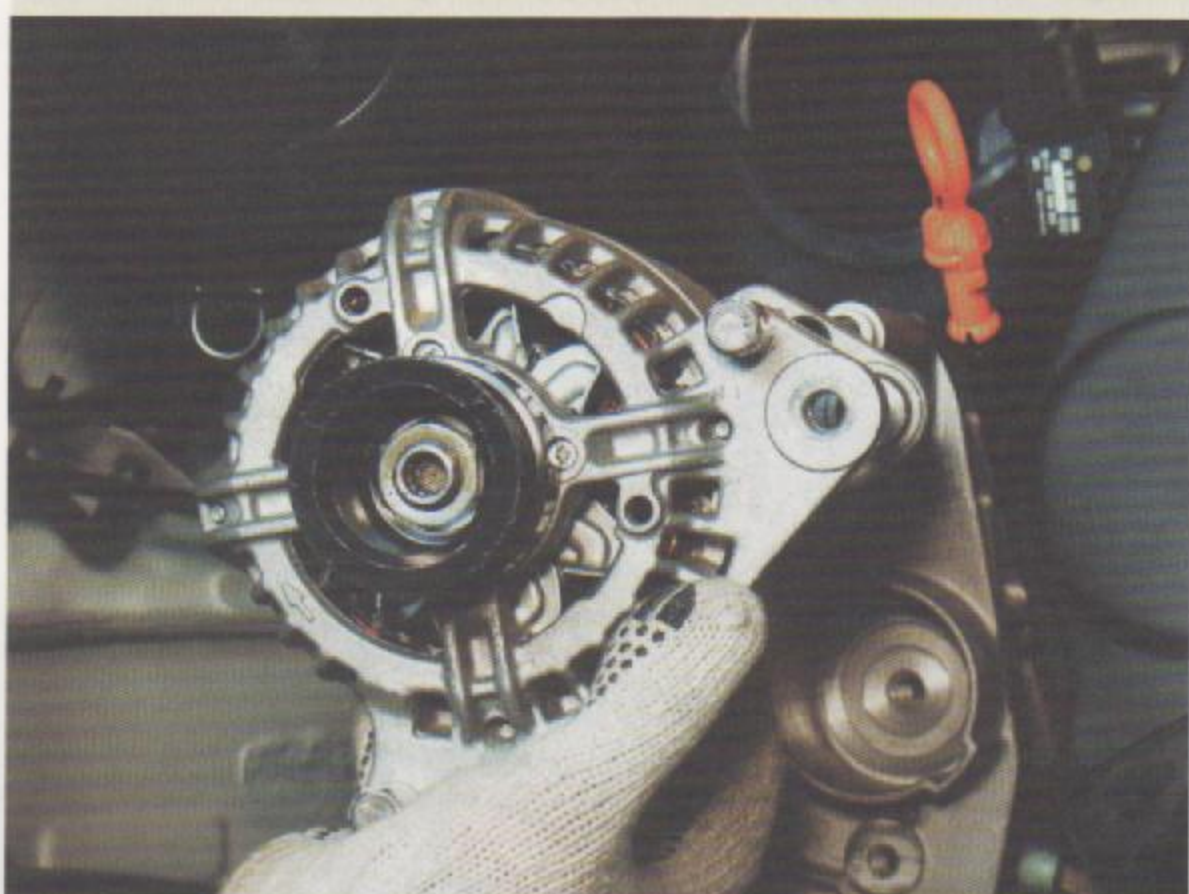


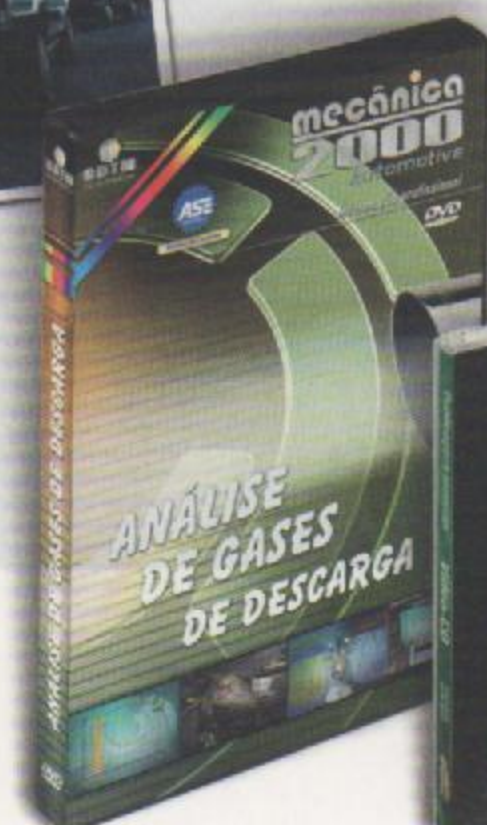
Fig.10 - Remoção do alternador



Com o vídeo **Análise de Gases de Descarga**, além de ampliar seus negócios, o meio ambiente agradece.

Conheça as técnicas de diagnose em motores por meio da análise dos gases de escapamento e beneficie-se de suas vantagens: rapidez na identificação de defeitos, comprovação da eficácia de serviços executados e diagnósticos confiáveis.

**Confira  
nossas  
promoções**



**TELEVENDAS**

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## Desmontagem do alternador

- 1-Remova as porcas e o parafuso de fixação da tampa plástica de proteção do conjunto retificador, utilizando chave de fenda cruzada e chaves biela de 13 e de 15mm (Fig.1);
- 2-Retire os parafusos e remova o regulador de tensão, com as escovas (Fig.2);
- 3-Descrave as bobinas do estator, ligadas, à ponte retificadora utilizando uma chave de fenda fina (Fig.3);
- 4-Retire os parafusos de fixação e remova a ponte retificadora (Fig.4);
- 5-Solte os parafusos de fixação da carcaça, utilizando chave tipo canhão de 8mm (Fig.5);

Fig.3 - Descravando as bobinas do estator



Fig.1 - Remoção da tampa de proteção



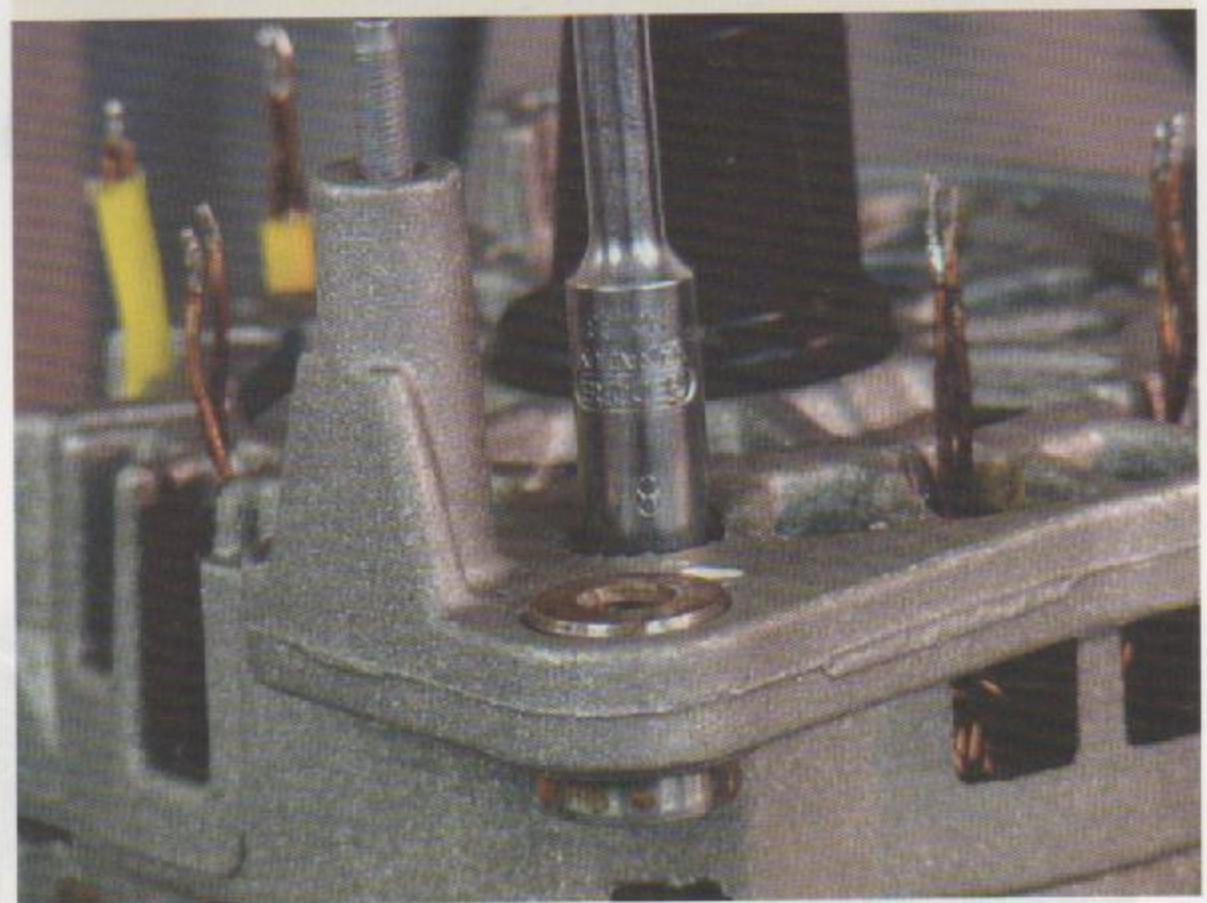
Fig.4 - Remoção do conjunto retificador



Fig.2 - Remoção do regulador de tensão



Fig.5 - Remoção dos parafusos da carcaça





6-Abra o alternador, utilizando duas espátulas para separar os mancais, anterior e posterior (Fig.6);

7-Remova o estator (Fig.7);

8-Utilizando um extrator de garras, retire o rolamento do lado do coletor (Fig.8);

9-Utilize ferramenta específica para retirar a porca que fixa a polia do do alternador (Fig. 9);

10-Retire os parafusos da proteção do rolamento (Fig.10);

11-Separe o rotor do mancal, pressionando levemente no seu eixo (Fig.11);

12-Retire em seguida o rolamento do mancal anterior (Fig. 12);

Fig.8 - Extração do rolamento lado do coletor

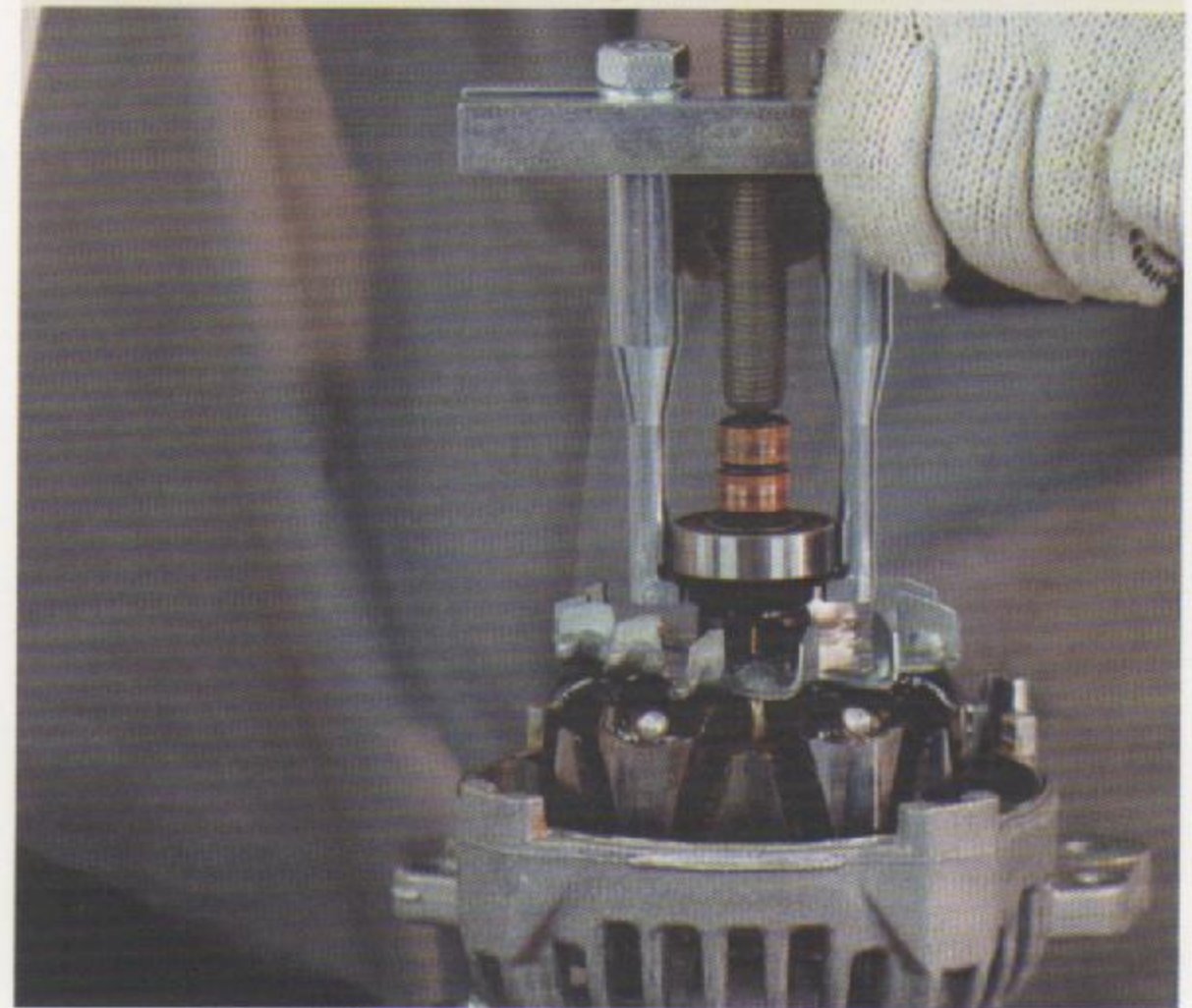


Fig.6 - Separação dos mancais do alternador



Fig.9 - Remoção da porca da polia



Fig.7 - Remoção do estator

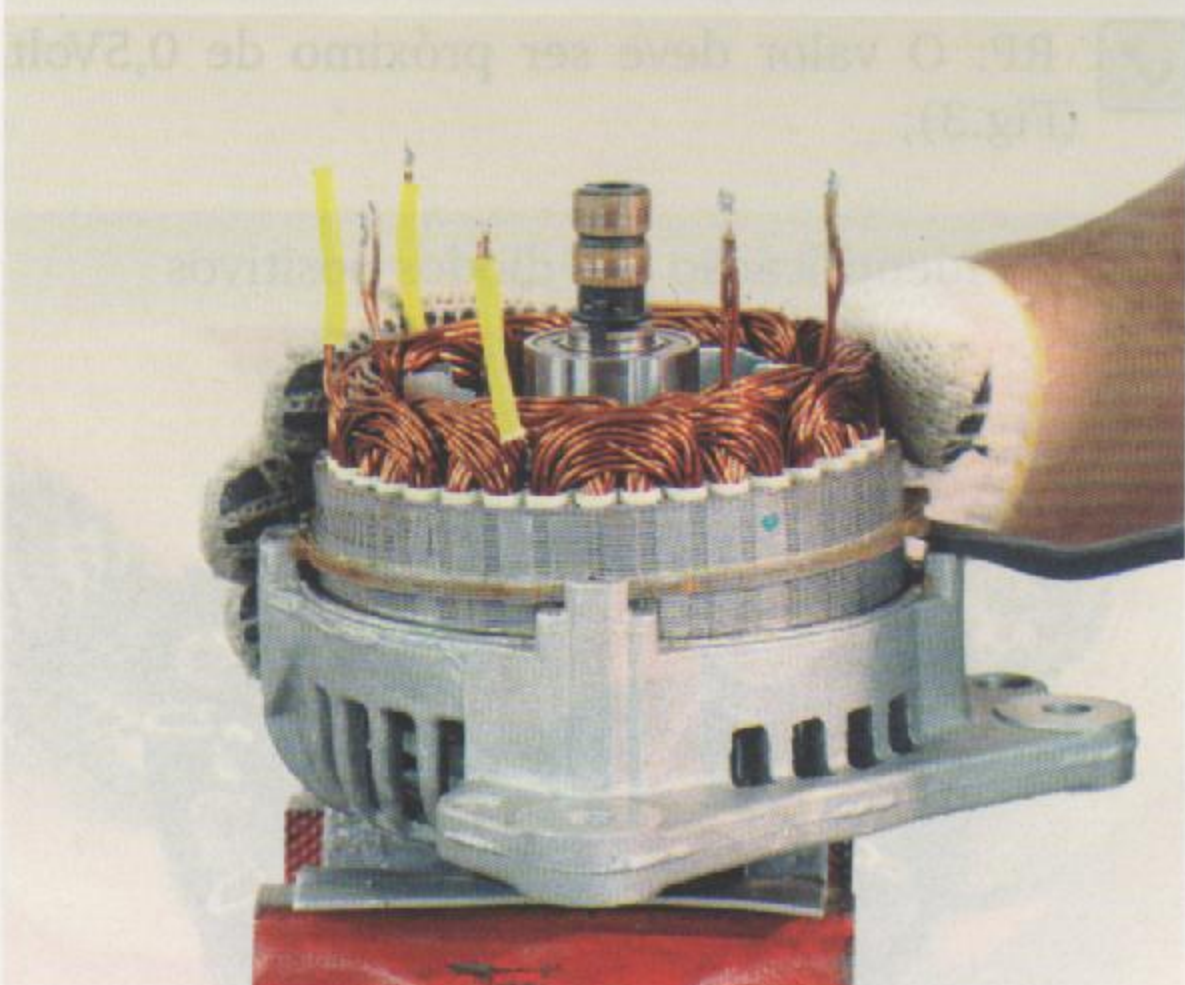


Fig.10 - Remoção da tampa do rolamento

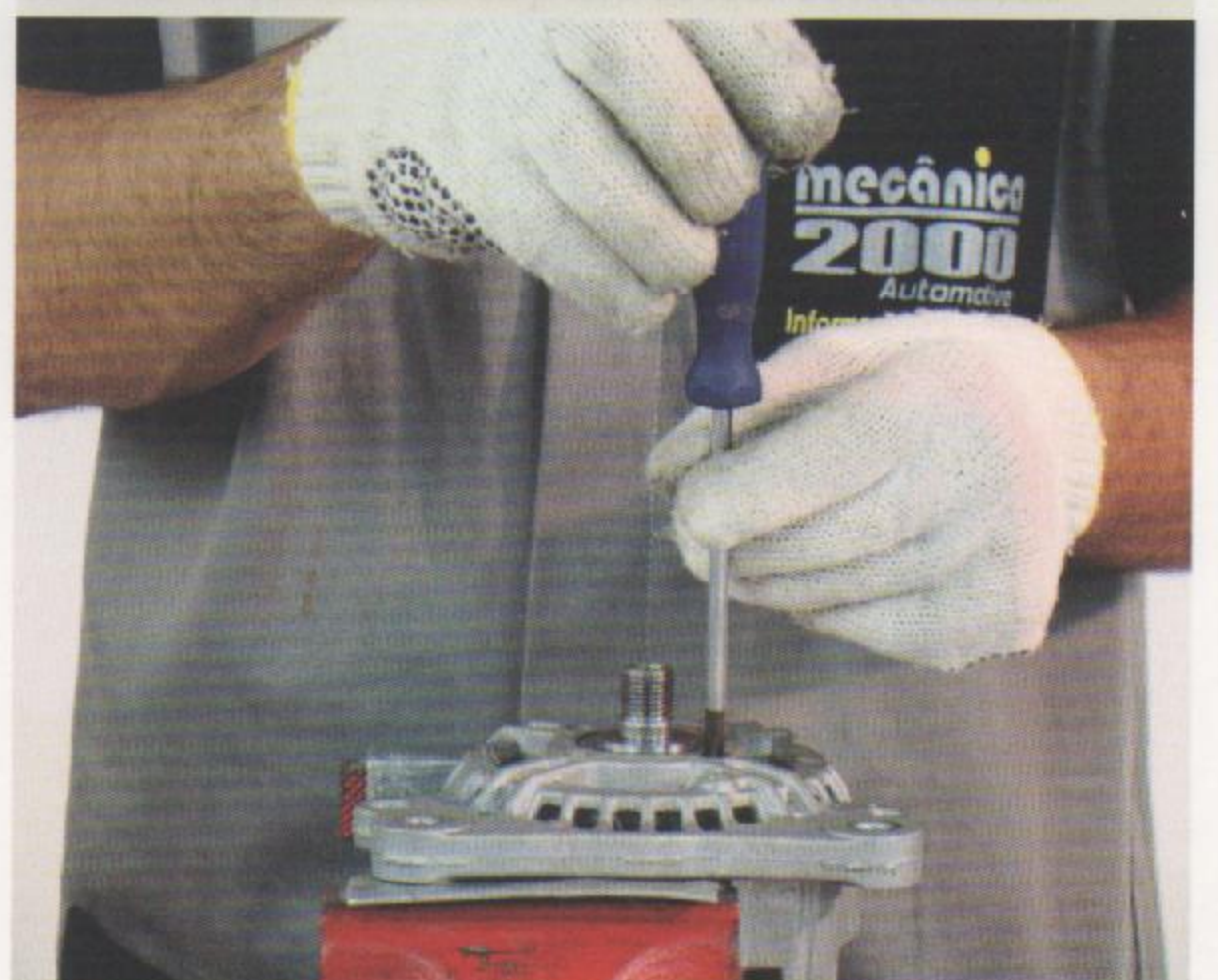




Fig.11 - Remoção do rotor



Lave todos os componentes com solvente apropriado, e seque-os em seguida.

Fig.12 - Mancal anterior com rolamento



### Teste dos componentes do alternador

Esse modelo de retificador não possui diodos de excitação. Esses comandos são executados através do regulador de tensão.

#### 1-Teste dos diodos positivos

Selecione, no multímetro, a função "Teste de Diodo" (Fig.1);

OBS: Observe que aparecerá no visor um valor aproximado de 3,0 Volts. Essa é a tensão aplicada pelo multímetro sobre os diodos, nos testes em que essa função estiver selecionada.

- 1-Identifique os três diodos positivos (Fig.2);
- 2-Encoste a ponta de prova vermelha na parte isolada do diodo e a ponta de prova preta na sua placa metálica de fixação;
- 3-Meça a tensão entre as pontas de prova;

RP: O valor deve ser próximo de 0,5Volt (Fig.3);

Fig.1- Instrumento com função selecionada



Fig.2 - Identificação dos diodos positivos





- 4-Inverta as pontas de prova;
- 5-Meça novamente a tensão entre as pontas;

Fig.3 - Multímetro indica diodo conduzindo




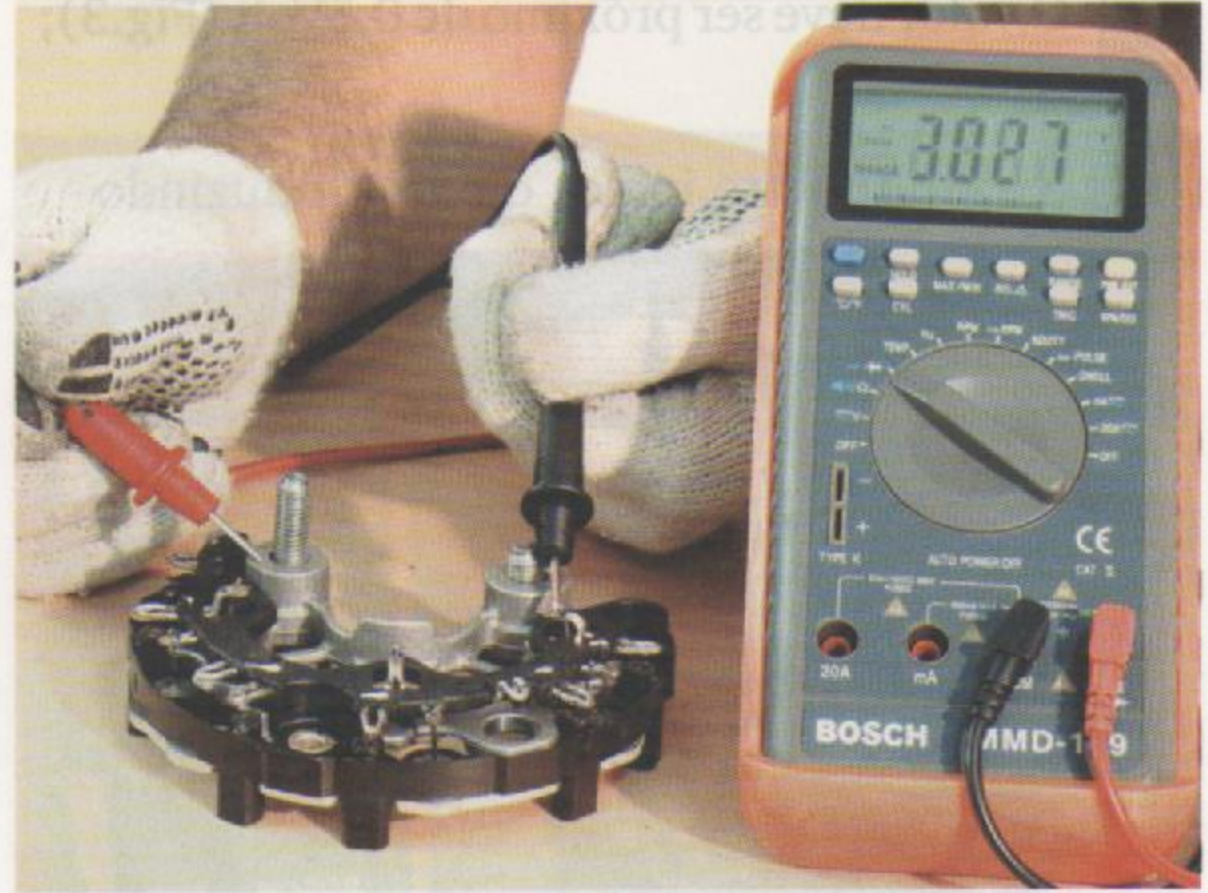


-  Realize esse teste em todos os diodos positivos.

Fig.4 - Multímetro indica diodo em corte



-  O valor deve ser próximo de 3,0 Volts, indicando o diodo em corte (Fig.4);

-  Se os resultados não forem esses para quaisquer dos diodos, substitua o conjunto retificador.

## 2- Teste dos diodos negativos


-  Selecione, no multímetro, a função "Teste de Diodo" (Fig.1);

Fig.1 - Instrumento com função selecionada



- 1-Identifique os três diodos negativos (Fig.2);

Fig.2 - Identificação dos diodos negativos





2-Encoste a ponta de prova preta na parte isolada do diodo e a ponta de prova vermelha na sua placa metálica de fixação;

3-Meça a tensão entre as pontas de prova;

O valor deve ser próximo de 0,5Volt (Fig.3);

Fig.3 - Multímetro indica diodo conduzindo



4-Inverta as pontas de prova;

5-Meça novamente a tensão entre as pontas;

### 3-Teste do enrolamento de campo (rotor)

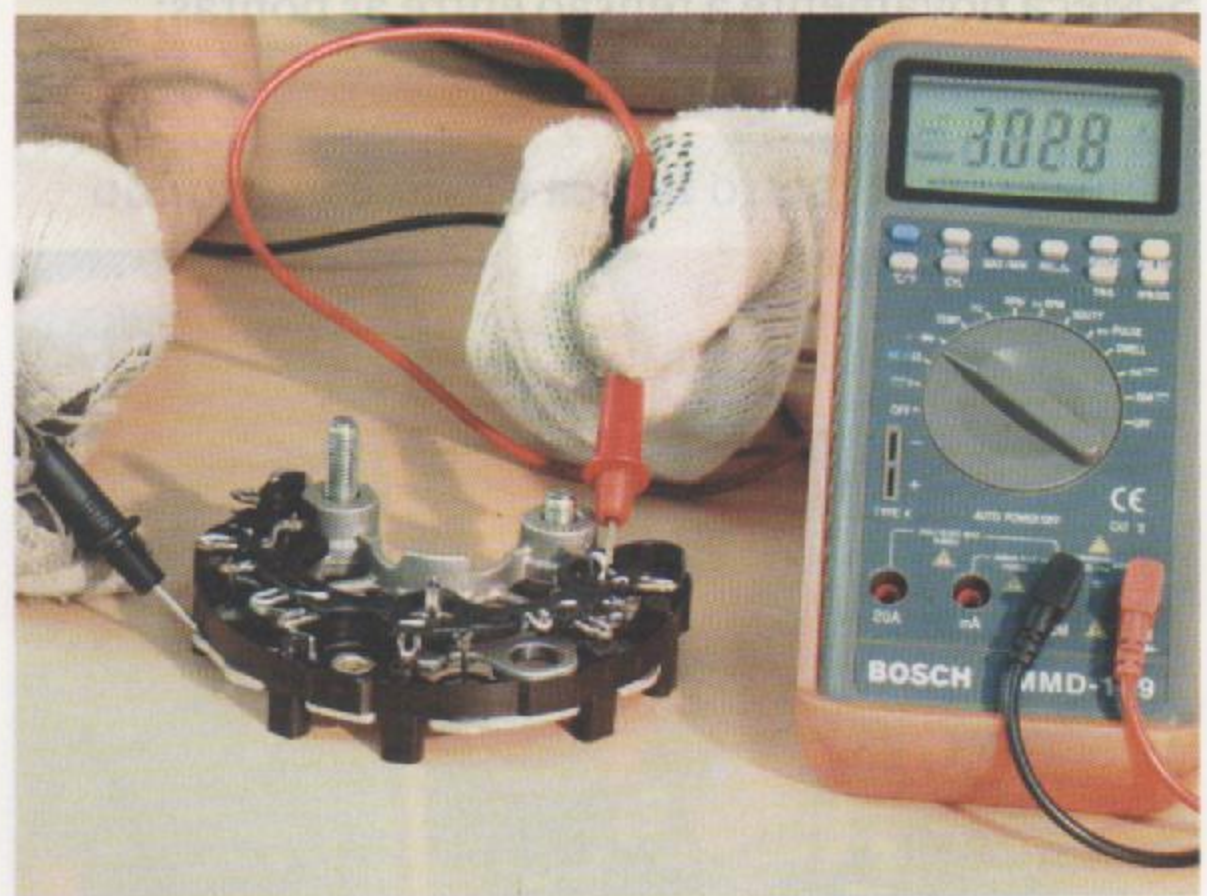
Selecione, no multímetro, a função "Teste de resistência" (Fig.1);

1-Encoste as pontas de prova entre os anéis coletores (Fig.2);

Fig.1 - Instrumento na função de resistência



Fig.4 - Multímetro indica diodo em corte



O valor deve ser próximo de 3,0 Volts, indicando o diodo em corte (Fig.4);

Realize esse teste em todos os diodos negativos.

Se os resultados não forem esses para quaisquer dos diodos, substitua o conjunto retificador.

Fig.2 - Valor da resistência do enrolamento



2-Meça a resistência entre os anéis;

Deve ser próxima de 3,0 Ohms.

Informe-se sobre nossa coleção de Manuais em CD.



**TELEVENDAS**

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



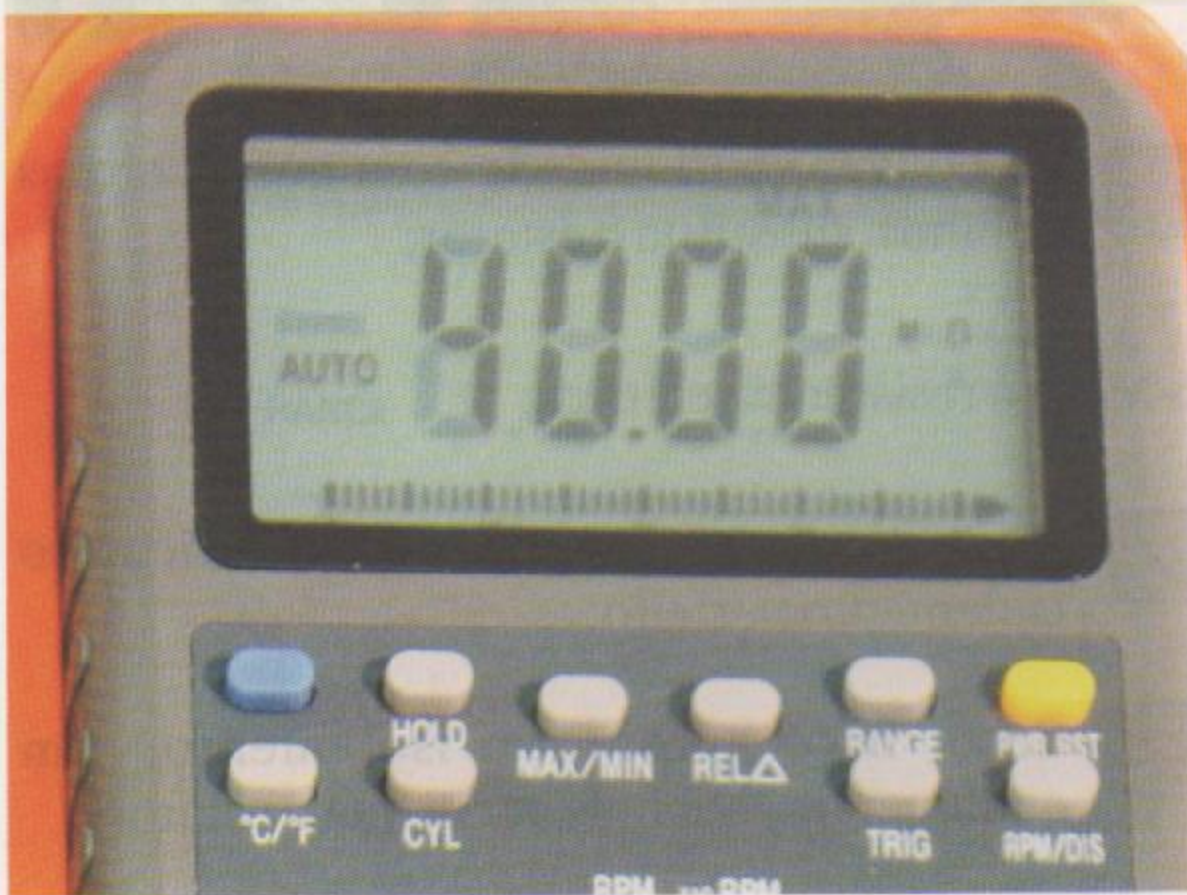
- 3-Encoste uma ponta de prova em um dos anéis coletores e a outra na carcaça (Fig.3);  
4-Meça a resistência nessa condição;

Fig.3 - Teste de isolamento com a carcaça



- ✓ Deve ser muito elevada, indicando isolamento perfeito (Fig.4);

Fig.4 - Multímetro indica isolamento perfeito



- 5- Meça o comprimento das escovas (Fig.5);

- ✓ Deverá ser maior que 7mm.  
✗ Se for menor que 7mm, substitua as escovas.  
⚠ A escova nova tem comprimento de 12 mm.  
⚠ Faça uma inspeção nos anéis coletores e substitua toda a peça, em caso de desgastes acentuados (Fig.6);

Fig.5 - Medição do comprimento das escovas

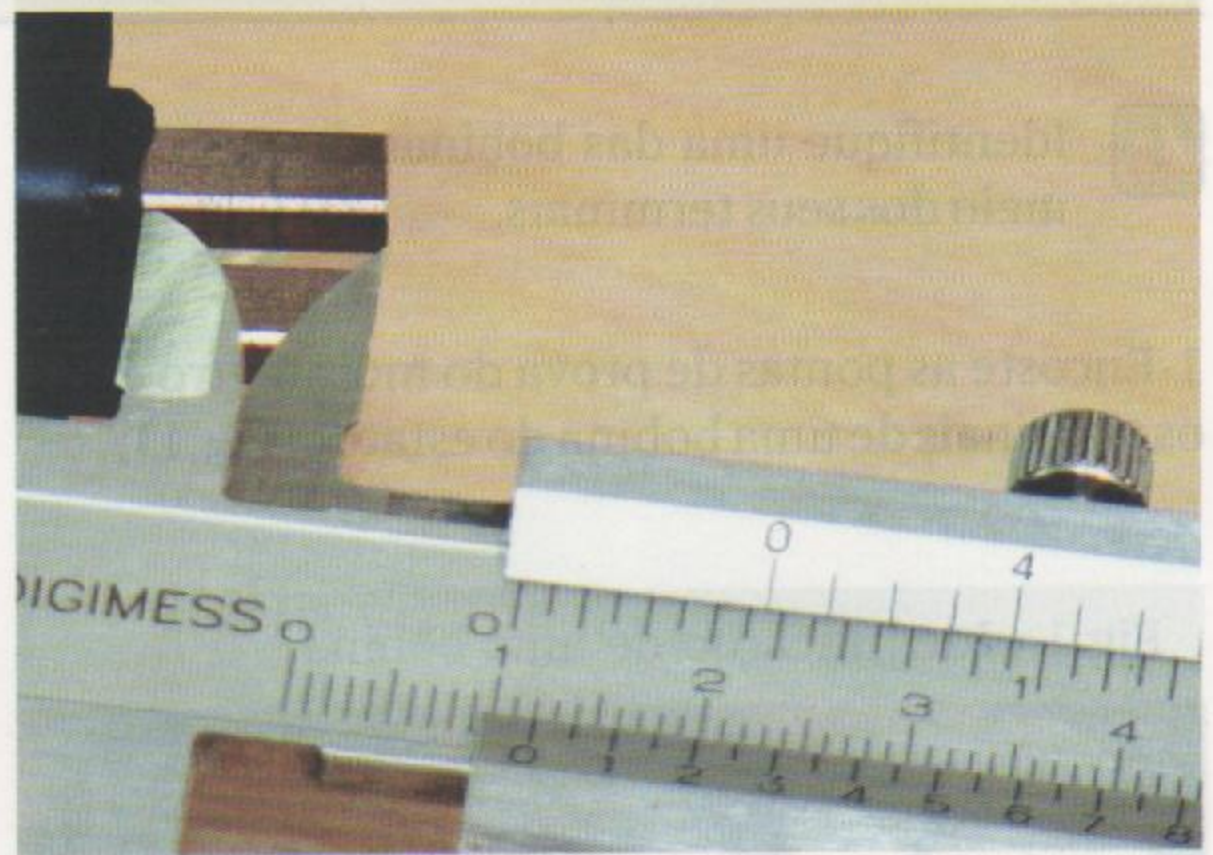
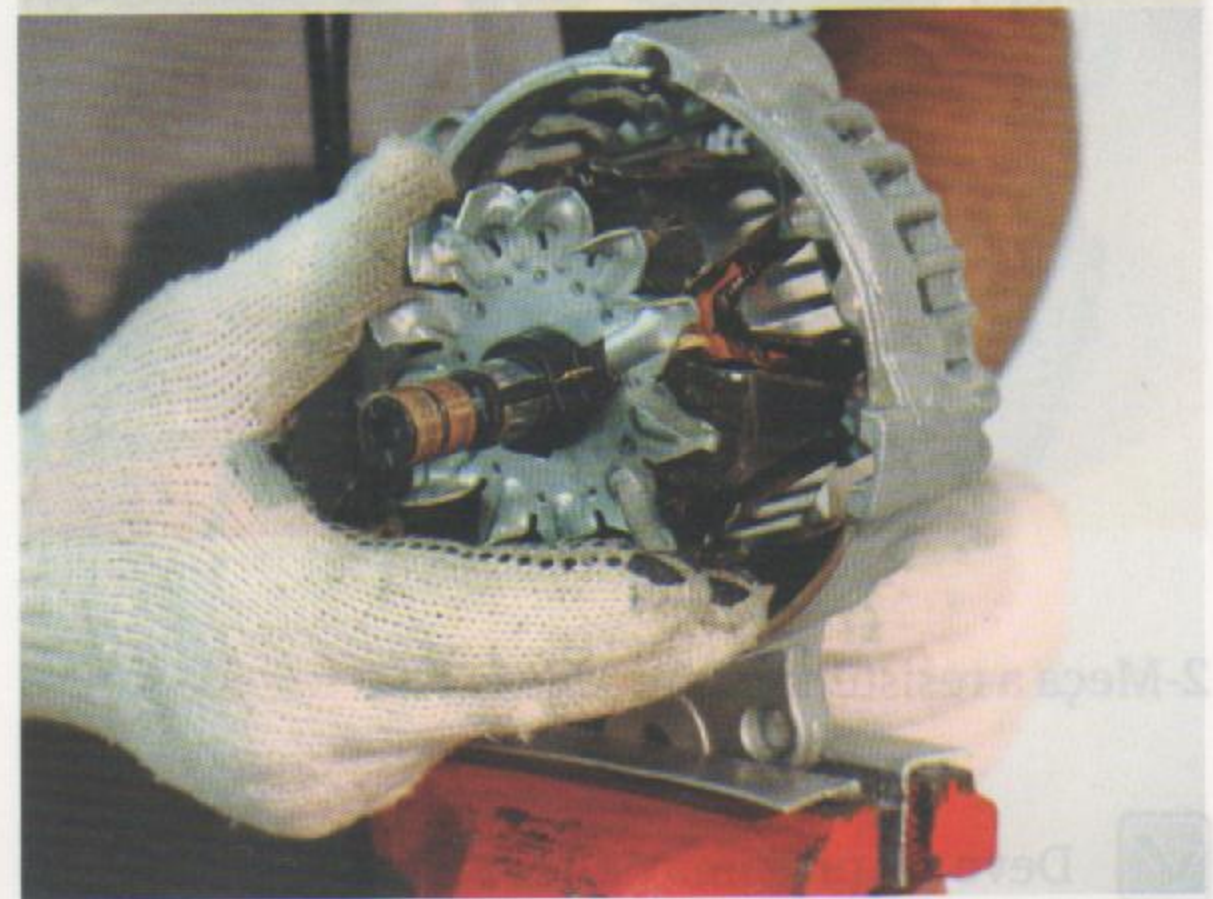


Fig.6 - Inspeção dos anéis coletores



- 6-Não use lixas nos anéis coletores. Limpe-os sempre com um pano limpo.


- 💡 Veja abaixo o exemplo de um coletor excessivamente desgastado (Fig.7).

Fig.7 - Coletor desgastado



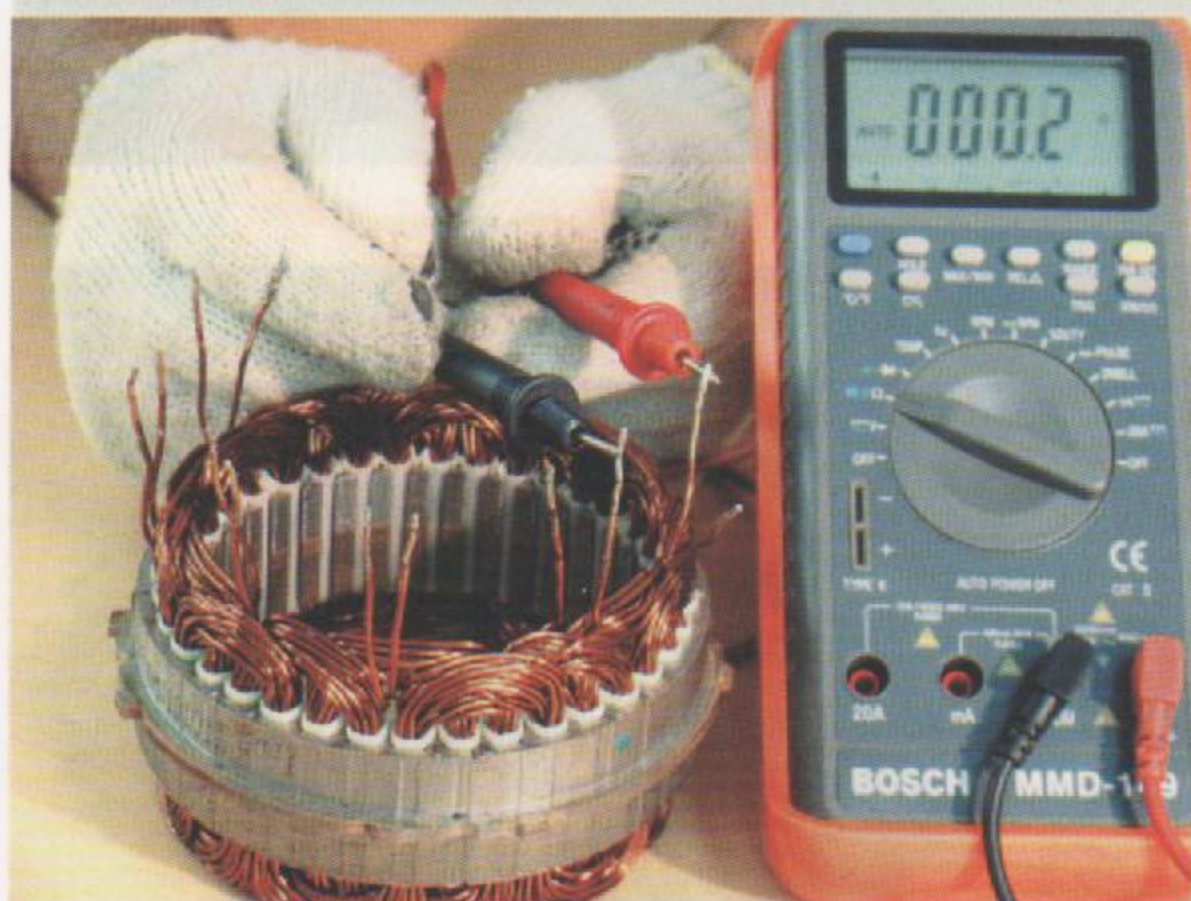


#### 4-Teste do induzido (estator)


-  Identifique uma das bobinas do estator por meio dos seus terminais.


1-Encoste as pontas de prova do multímetro entre os terminais de uma bobina do estator (Fig.1);

Fig.1 - Identificação de uma bobina



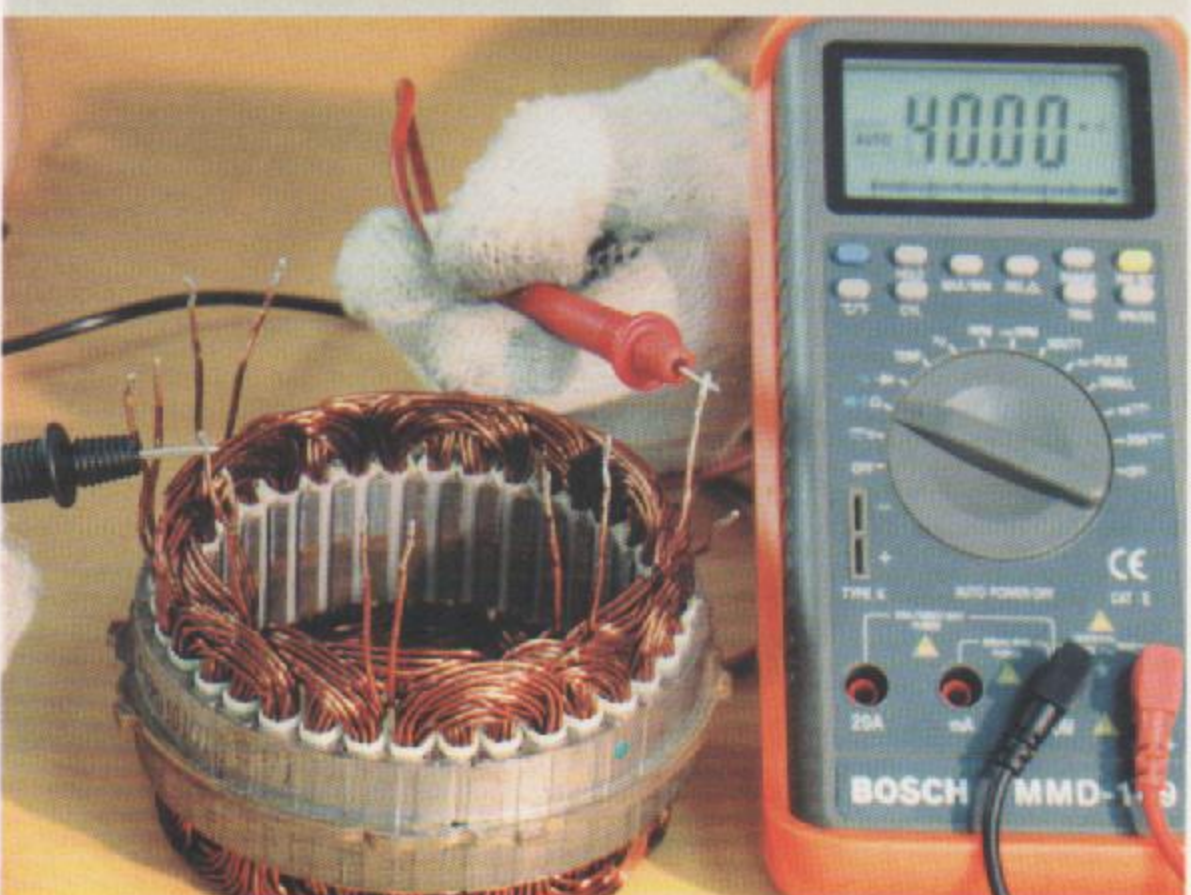
2-Meça a resistência entre eles;


-  Deve ser próxima de Zero Ohm;

-  Realize esse procedimento em todas as bobinas;

3-Encoste uma ponta de prova em um dos terminais de uma bobina, e a outra ponta de prova em todos os terminais das demais bobinas. Meça a resistência encontrada;

Fig.2 - Verificação de isolamento entre bobinas



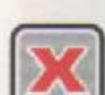
-  Deve ser muito elevada entre todas elas, indicando isolamento perfeito entre as bobinas (Fig. 2);

4-Encoste uma ponta de prova na carcaça do estator (Fig. 3);



5-Encoste a outra ponta de prova em todos os terminais das bobinas;

Fig.3 - Teste de isolamento para a carcaça



-  Se houver continuidade com qualquer das bobinas, substitua o estator;

6-Meça a resistência elétrica;

-  Deve ser muito elevada, indicando isolamento perfeito;
-  Caso não apresente isolamento, em qualquer das bobinas, substitua o estator.



Informe-se sobre nossa coleção  
de Manuais em CD.



**TELEVENDAS**

ligação local  
de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## Inspeções mecânicas nos componentes do alternador

1-Inspeccione a correia Poly-V do alternador, quanto a quebra e ressecamento (Fig.1);

Fig.1 - Correia Micro-V do alternador



✓ Se forem constatadas irregularidades, a correia e os rolamentos deverão ser substituídos.

2-Inspeccione os rolamentos. Não devem ter folga e barulhos excessivos quando em funcionamento (Fig. 2);

Fig.2 - Rolamentos danificados



⚠ É recomendado a manutenção preventiva no alternador a cada 40.000 km.

## Montagem do alternador

1-Instale o rolamento no mancal anterior e fixe sua tampa com parafusos (Fig.1);  
2-Instale o rotor (campo) no mancal anterior (Fig.2);  
3-Instale o espaçador, acople a polia e fixe-a com arruela e porca (Fig.3);

Fig.1- Instalação da proteção do rolamento



4-Aplique torque de 65 Nm (Fig.4);  
5-Instale o estator (Fig.5);  
6-Instale o rolamento no eixo do lado do coletor, utilizando a prensa (Fig. 6);

Fig.2 - Campo acoplado ao mancal





Fig.3 - Instalação da polia



Fig.6 - Instalando o rolamento com prensa

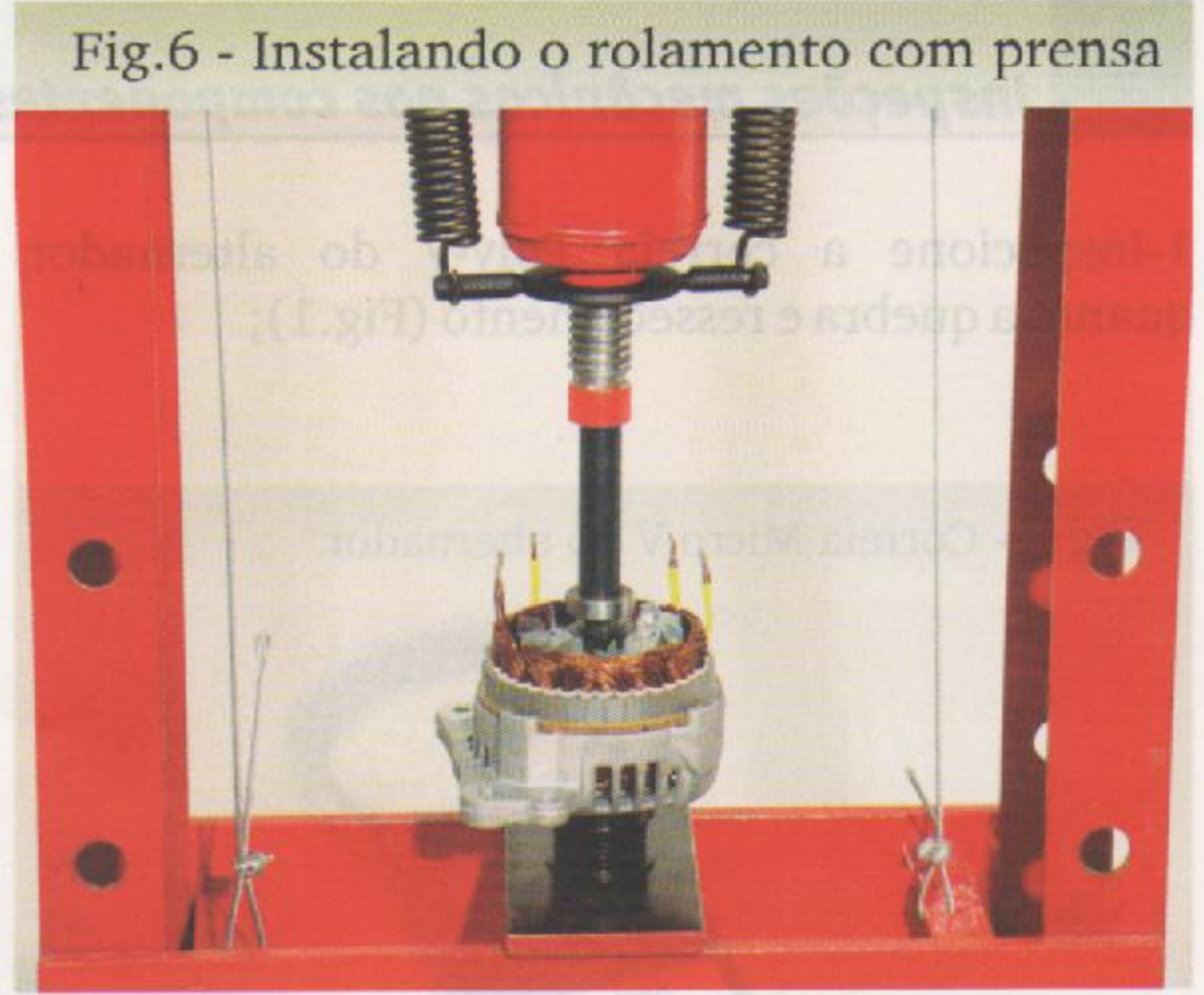


Fig.4 - Aplicando torque



Fig.7 - Mancal posterior com bucha plástica



Fig.5 - Instalação do estator



Fig.8 - Cravando o estator ao retificador



- 7-Instale o mancal posterior com a bucha plástica e feche o alternador (Fig.7);
- 8-Instale a ponte retificadora, ligando-a às bobinas do estator, cravando as mesmas e fixando-as com solda (Fig.8);

- 9-Instale o regulador de tensão com as escovas (Fig.9);
- 10-Instale a tampa plástica de proteção (Fig.10);
- 11-Aperte o parafuso e as porcas;
- 12-Leve o alternador para a bancada de testes.



Fig.9 - Instalação do regulador de tensão

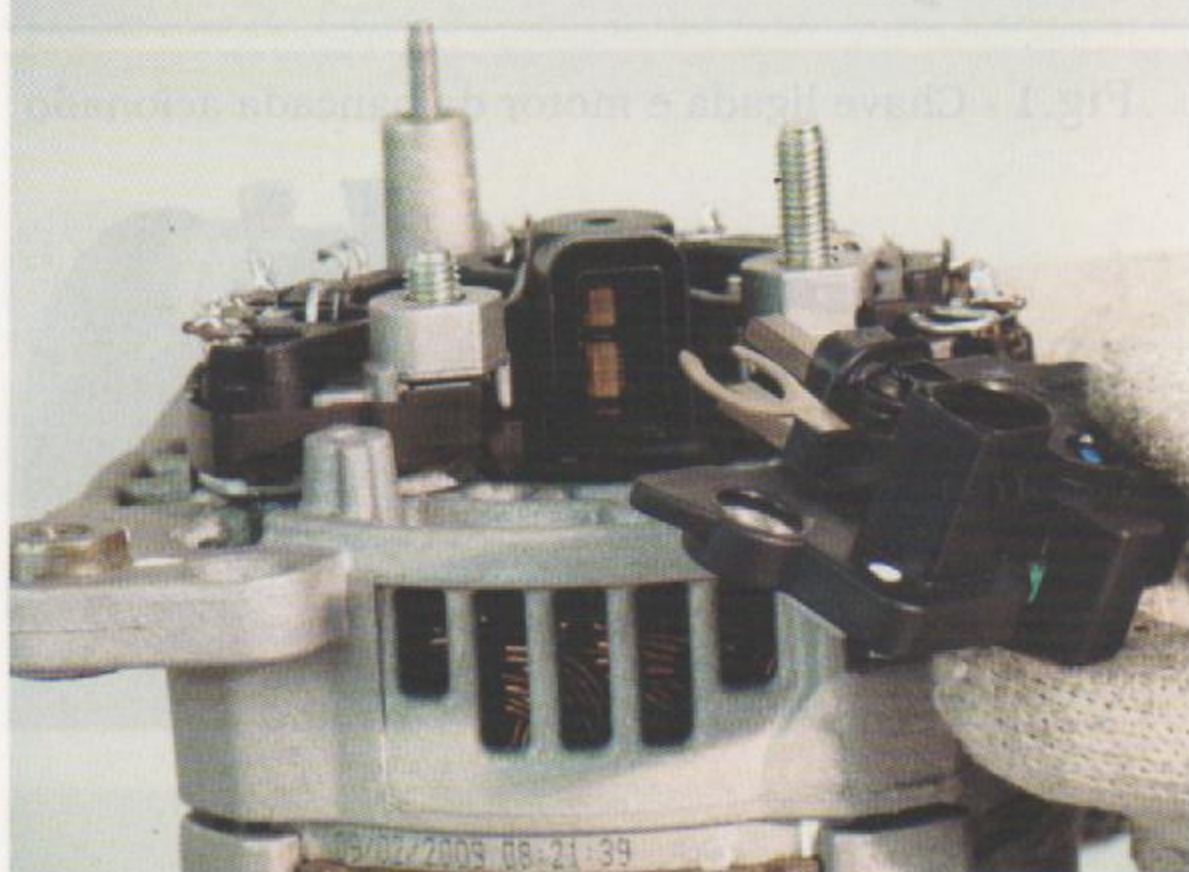
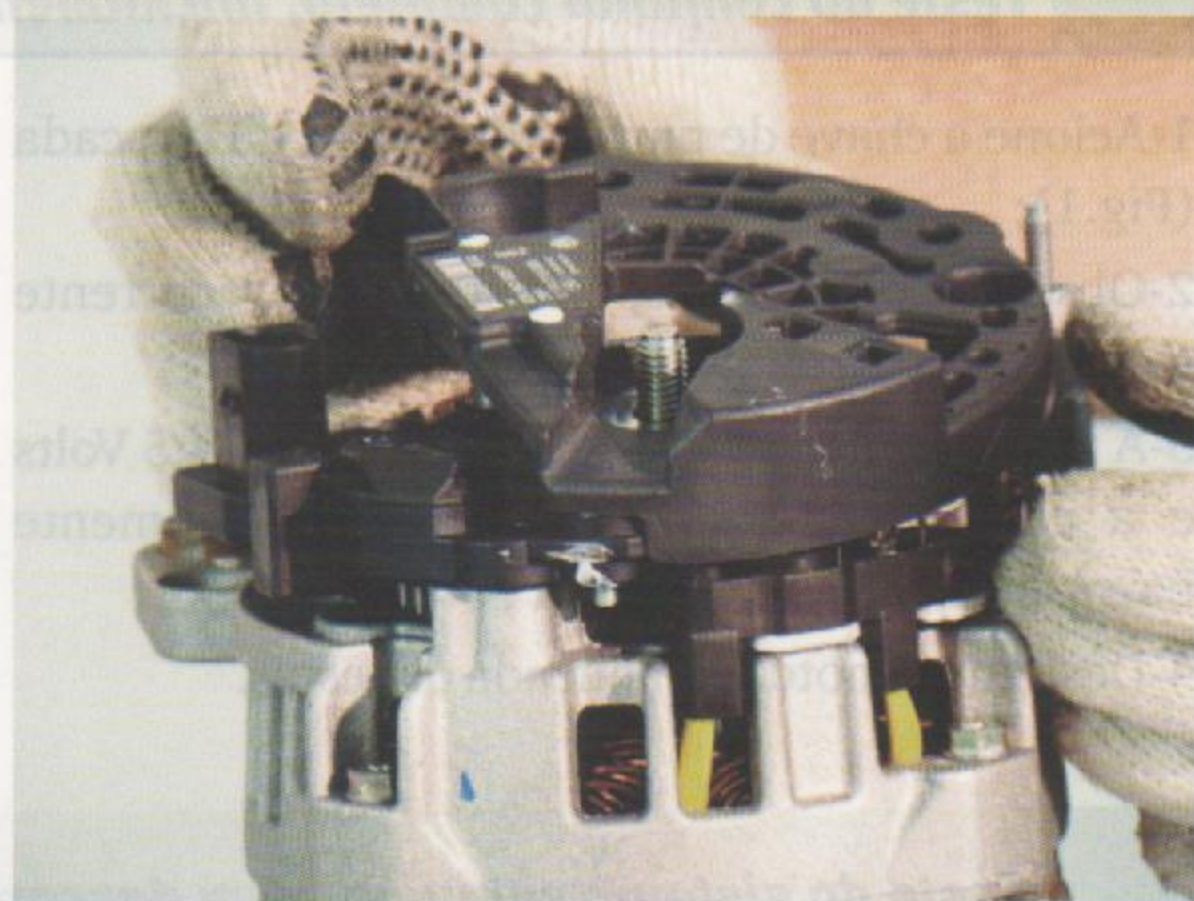


Fig.10 - Instalação da tampa de proteção



### Instalação do alternador na bancada de teste

1-Instale o alternador na bancada de testes e ajuste a correia de acionamento entre as polias por meio da alavanca de regulagem (Fig.1);

Fig.1 - Instalação da correia do alternador



3-Fechre a tampa de proteção da correia de acionamento (Fig.2);

Fig.2 - Tampa de proteção fechada



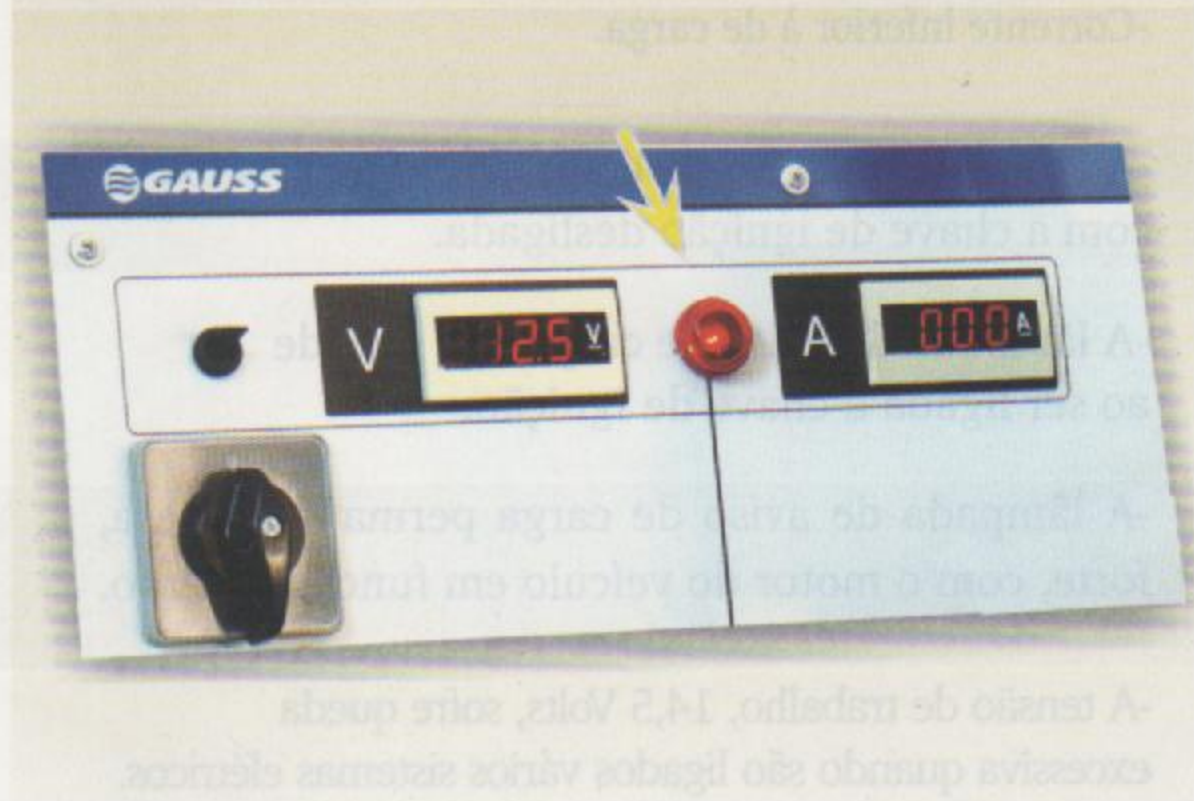
2-Ligue os cabos B+ e D+. Fixe o cabo negativo na carcaça do alternador, acione os interruptores dos visores e a chave de contato da bateria (Fig.3);

Fig.3 - Instalação dos cabos elétricos



4-Enquanto o motor da bancada não for acionado, a lâmpada indicadora de carga deverá permanecer acesa (Fig.4);

Fig.4 - Lâmpada e painéis ligados





### Teste do conjunto completo, inicialmente, sem descarga

- 1-Acione a chave de partida do motor da bancada (Fig.1);
- 2-Observe os valores, de tensão e corrente elétricas, apresentados nos visores;
- 3-A tensão elétrica deve ser em torno de 14,5 Volts e a corrente elétrica apresentada, geralmente baixa, alimenta o alternador ;
- 4-Desligue o motor da bancada de testes.

Fig.1 - Chave ligada e motor da bancada acionado



### Teste do sistema completo com descarga

- 1-Acione a chave de partida do motor da bancada (Fig.1);
- 2-Aplique a carga, acionando a alavanca indicada no máximo 10 seg. A corrente elétrica aproxima-se de 70,0 Amperes e a tensão elétrica sofre uma queda (Fig.2);

- 3-Desligue a bancada e remova o alternador.

Fig.1 - Valores apresentados sem descarga

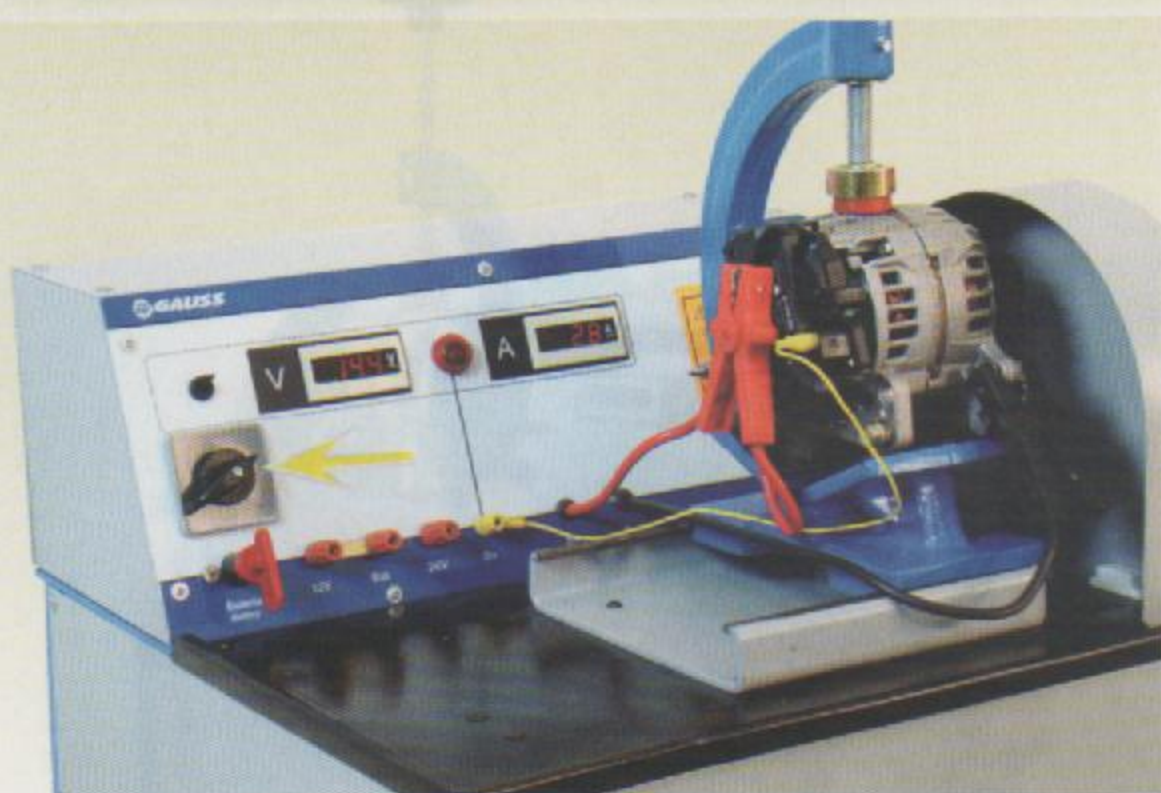
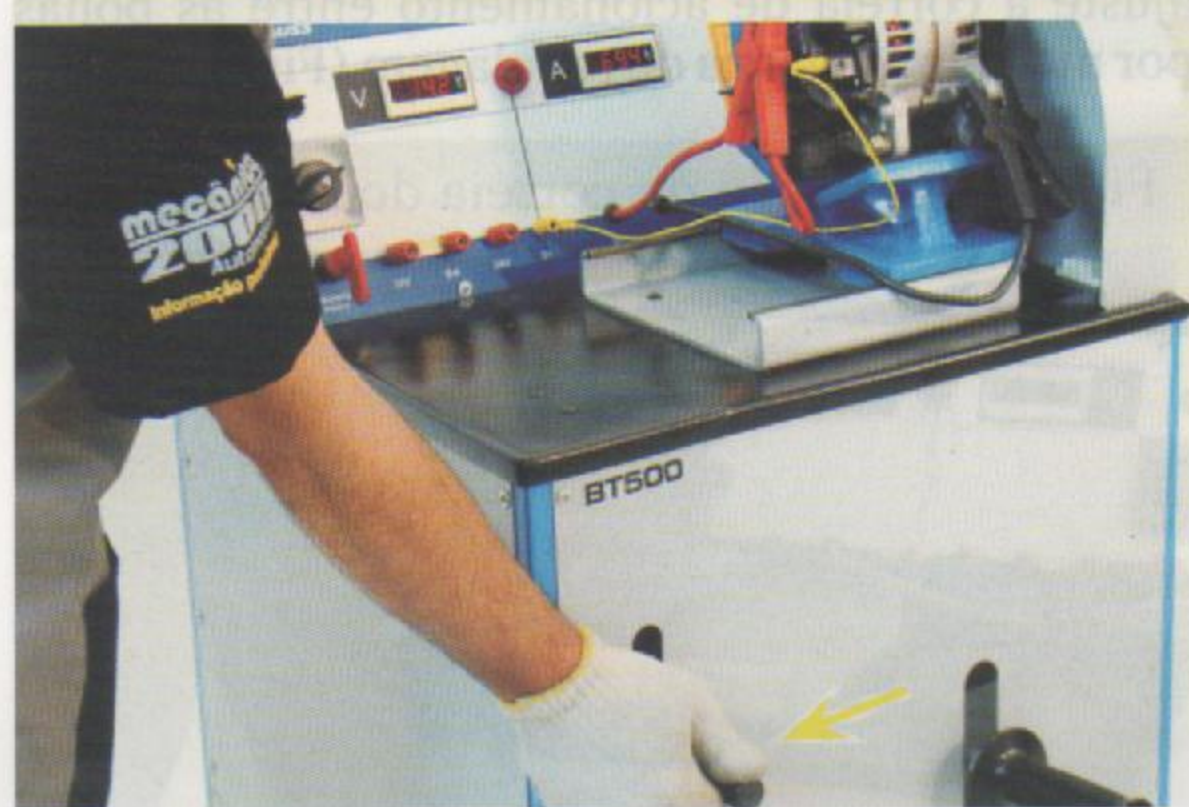



Fig.2 - Valores apresentados com descarga



 Para instalar o alternador no veículo, inverta os procedimentos da desmontagem.

### IRREGULARIDADES NO SISTEMA DE CARGA E SUAS PROVÁVEIS CAUSAS

#### Apresentação do defeito

- Tensão superior a 14,5 Volts.
- Corrente inferior à de carga.
- A lâmpada de aviso de carga permanece acesa com a chave de ignição desligada.
- A lâmpada de aviso de carga não acende ao ser ligada a chave de Ignição.
- A lâmpada de aviso de carga permanece acesa, forte, com o motor do veículo em funcionamento.
- A tensão de trabalho, 14,5 Volts, sofre queda excessiva quando são ligados vários sistemas elétricos.

#### Causa

- Regulador de tensão com defeito;
- Bateria em curto-circuito;
- Circuito de campo em contato direto com a carcaça.
- Regulador de tensão;
- Curto-circuito entre espiras do estator;
- Diodo (os) com circuito aberto.
- Diodo (os) positivo (os) em curto-circuito.
- Circuito de campo interrompido;
- Lâmpada queimada;
- Regulador de tensão interrompido.
- Terminal D+ em contato com a massa;
- Curto-circuito no enrolamento do campo;
- Correia partida.
- Cabos subdimensionados no sistema de carga;
- Mau contato nos cabos negativos.



## Teste do regulador de tensão

O regulador de tensão Gauss 225 (Fig.1) pode ser testado por meio do Testador Gaus TR600. A utilização desse equipamento agiliza as atividades de diagnósticos no sistema de carga do veículo. Os procedimentos de teste são simples e requerem a adequada conexão dos fios do testador ao regulador a ser testado (Fig.2). Após as adequadas conexões, deve ser feita a seleção do grupo do regulador, uma vez que o equipamento de teste é universal. Para o regulador 225, é necessário selecionar o grupo 14. Em seguida, aperte "Enter" para o teste ser iniciado. A partir daí o teste é automático (Fig.3), e passará por fases como o teste de diodos, curto, continuidade, lâmpada de advertência, transistor e tensão controlada. Ao final dos testes, o testador informa se o teste foi bem sucedido. Caso contrário, o testador informará a falha detectada.

Fig.1 - Regulador de tensão GA 225

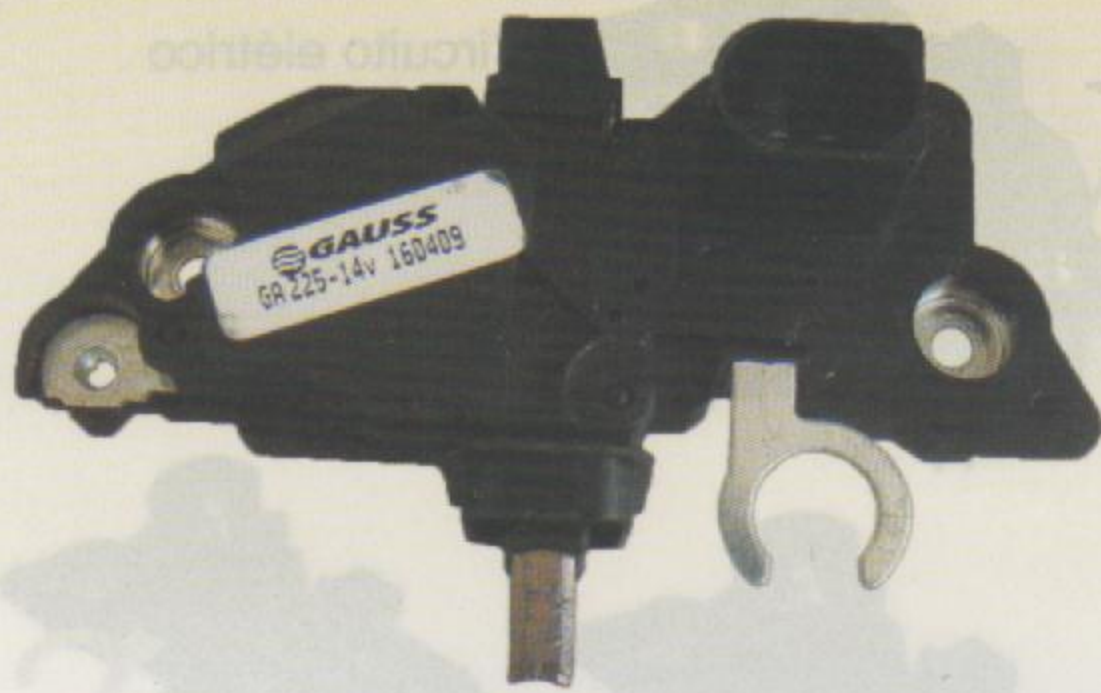
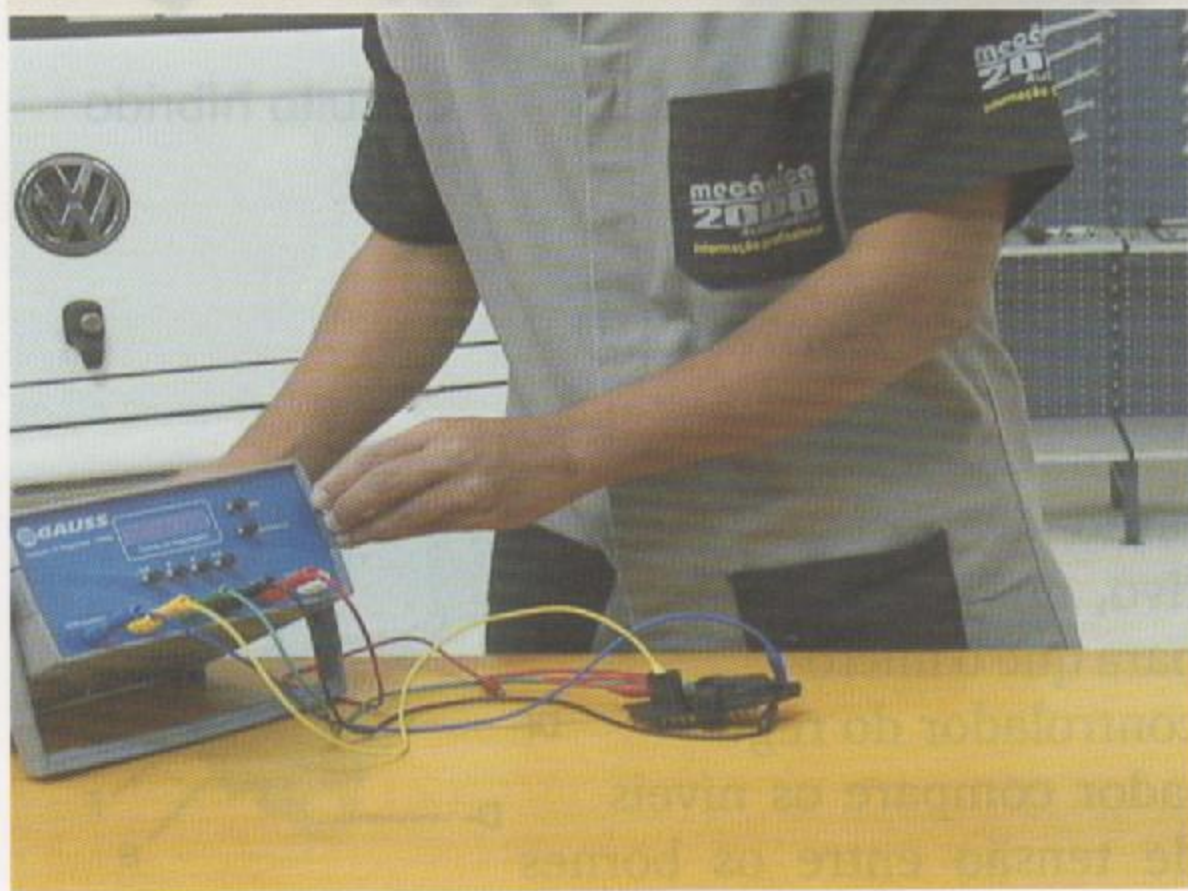


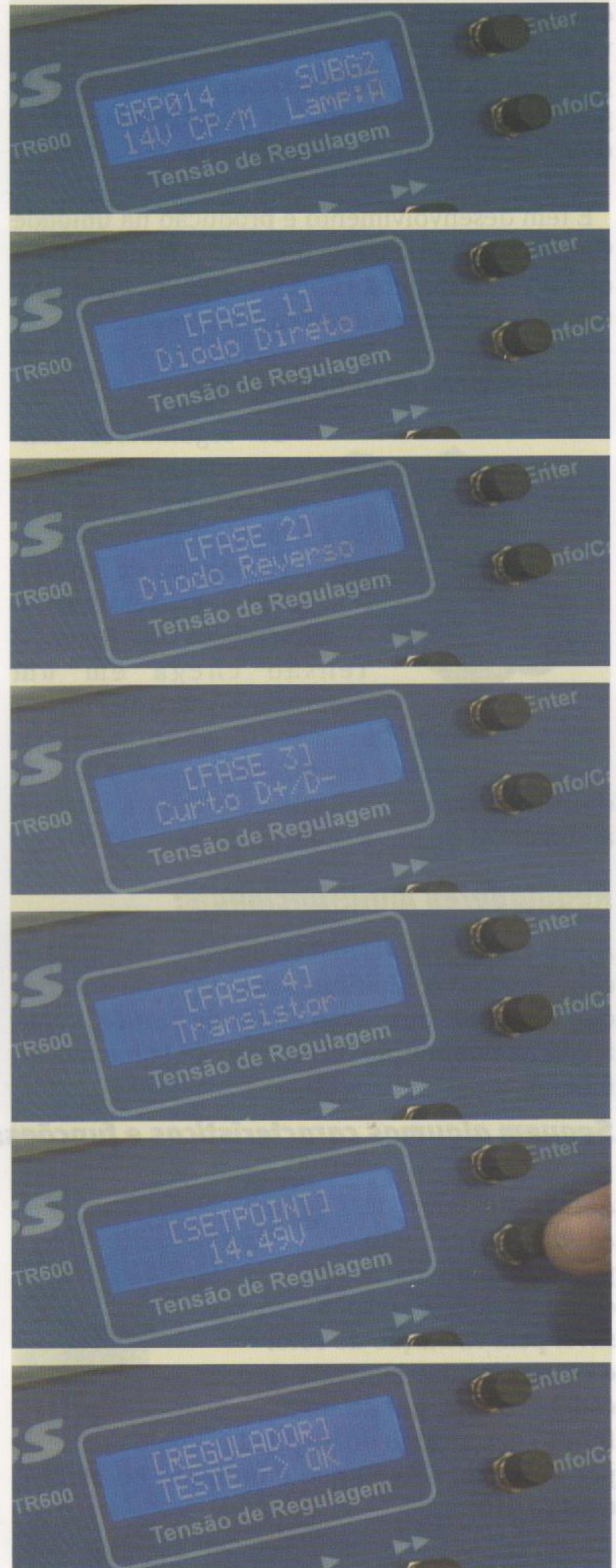
Fig.2 - Conexões testador - regulador



Fio amarelo - Borne da lâmpada indicadora no painel  
 Preto - D- (aterramento)  
 Azul - Neutro  
 Verde - Borne DF (Campo)  
 Vermelho - D+



Fig.3 - Funções de teste do Testador TR600





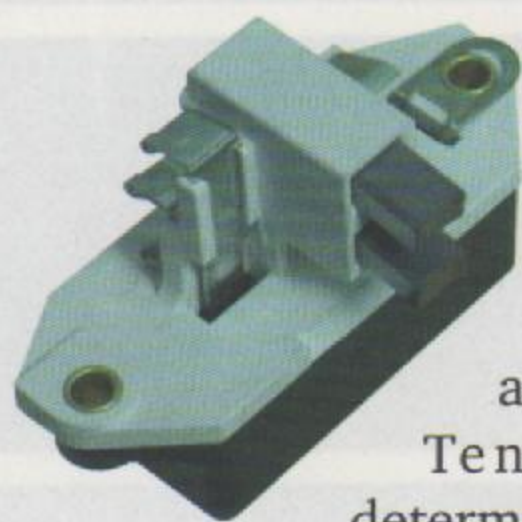
# Reguladores de Tensão Multifuncionais

## A Gauss desenvolveu no Brasil a Tecnologia de Reguladores Multifuncionais Microprocessados

Os Reguladores de Tensão Multifuncionais equipam os carros mais modernos do mundo e são referências em tecnologia automotiva, poucas empresas detém a capacidade de desenvolvimento e produção destes componentes que possuem recursos que vão desde auxílio a partida passando pela melhora do desempenho até a diminuição de emissão de poluentes.

E tem desenvolvimento e produção na unidade Gauss em Curitiba/PR, onde está implantada a divisão de Circuitos Híbridos a Filme Espesso e também a de Reguladores convencionais.

### Reguladores convencionais:



Os reguladores convencionais tem como principal função monitorar a Tensão (voltagem) da bateria, ligar e desligar a alimentação do Rotor, a Tensão chega em um determinado nível, o Regulador desliga o rotor, como o motor continua em funcionamento a Tensão da bateria baixa e o Regulador volta a ativar a alimentação do Rotor reiniciando o processo.

### Reguladores multifuncionais:

Além das características do regulador convencional o Multifuncional agregou funções que vão desde auxílio ao motor de partida, como ajuda na diminuição da emissão de Poluentes do motor.

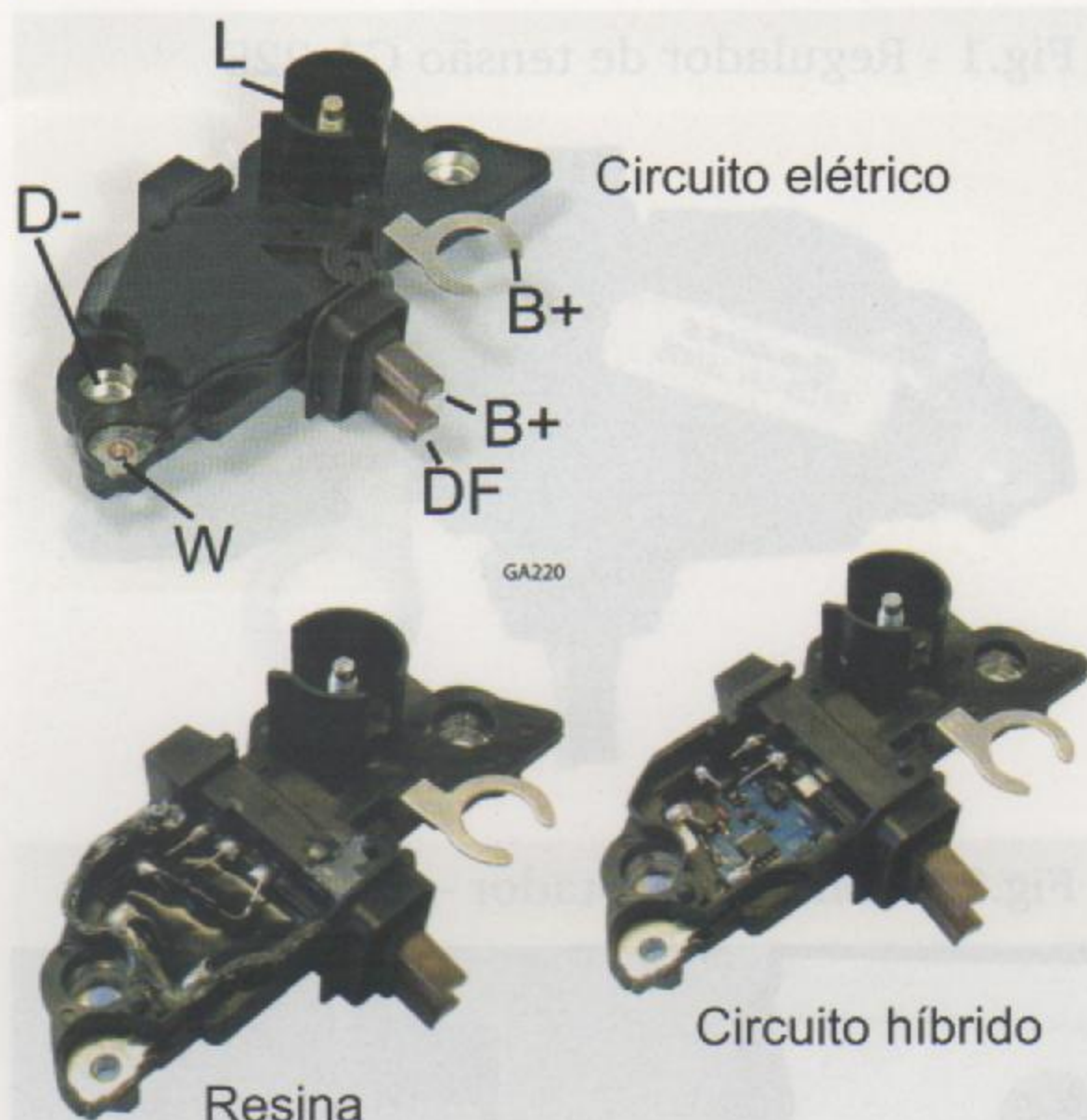
### Seguem algumas características e funções:

Alguns modelos de Alternadores não possuem mais o trio diodo (triodo), responsável pela excitação do rotor e controle da lâmpada indicadora de carga do painel, esta função fica a cargo do Regulador, como por exemplo, GA432 que é utilizado no Monza, Corsa e S10.



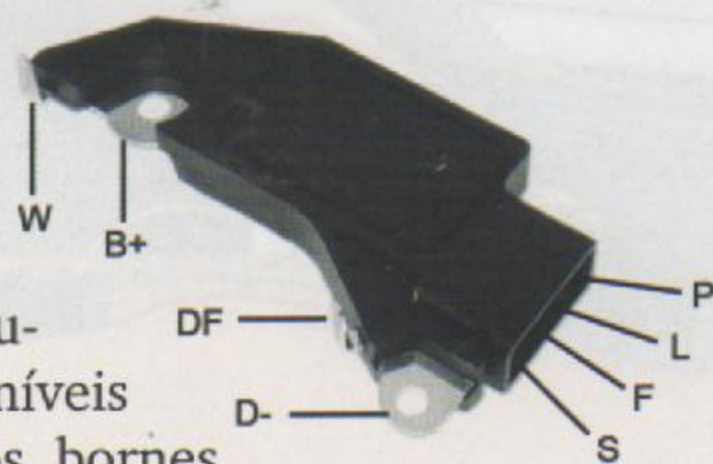
### Load Response Control (LRC)

Função pouco conhecida dos aplicadores, pois é observada em situações específicas, quando é acionada a ignição o regulador envia pulsos ao rotor, se a partida não é acionada o regulador diminui a frequência destes pulsos, para não sobre aquecer o rotor (aumentando sua vida útil) e nem descarregar a bateria, quando é acionada a partida o regulador demora um pequeno tempo para ativar completamente o rotor, tempo este suficiente para o motor entrar em funcionamento e o alternador não ser um "peso" a mais para o motor de partida, tornando a partida mais eficiente e aumentando a vida útil do motor de partida. EX: GA220.



### Sensor da Bateria (S)

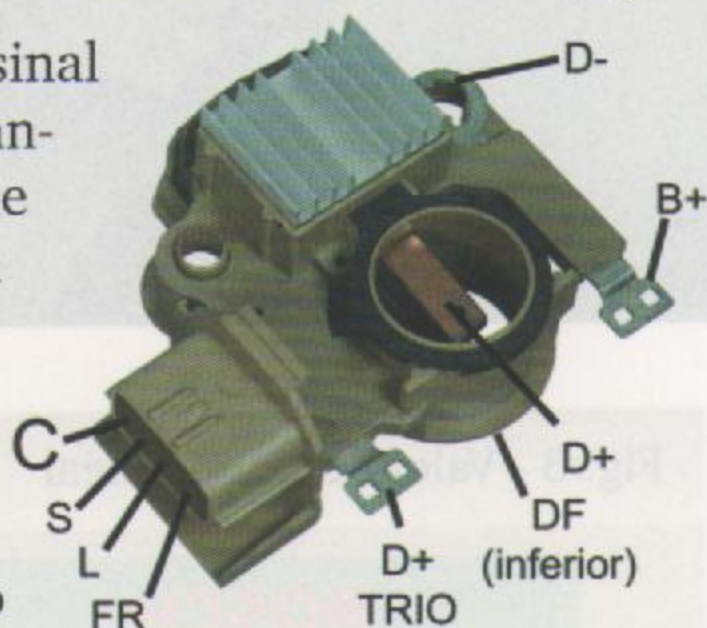
É uma alimentação de positivo, que serve para que o microcontrolador do regulador compare os níveis de tensão entre os bornes internos B+ e D- do regulador ao valor de tensão na bateria, corrigindo qualquer divergência de valores provocados por cabos de bateria e alternador. EX GA408.





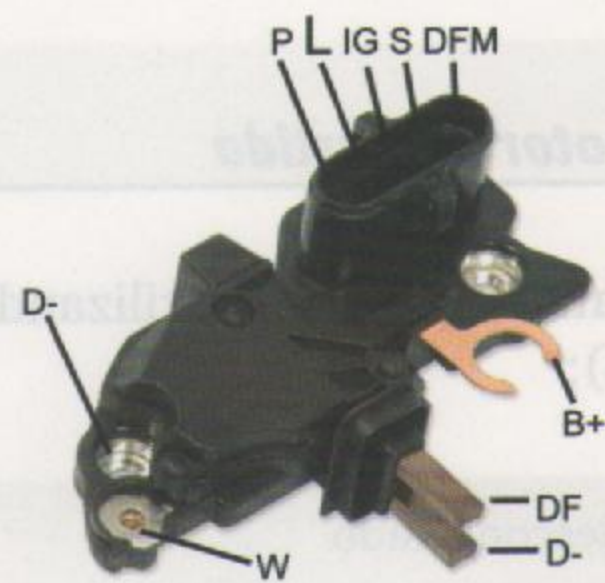
## Comunicação com Central do Motor (C)

É uma entrada de sinal Negativo (-) comandada pela Central de Injeção eletrônica sempre que o motor necessita de torque com agilidade, este sinal é enviado ao regulador que diminui o ponto de saturação do alternador, de 14,5 para 12,6 Volts, neste nível de tensão o alternador consome menos potência do motor, potência esta que se transforma em velocidade no veículo.



Então esta função faz o alternador contribuir com o aumento de potência do veículo em situações específicas. (EX GA806)

## Lâmpada (L)



Apesar de parecido aos alternadores convencionais, este sinal agora vem do regulador e podemos considerar como um sinal (+) apenas com motor em funcionamento que serve

para apagar a lâmpada do painel e acionar relé de ar condicionado.

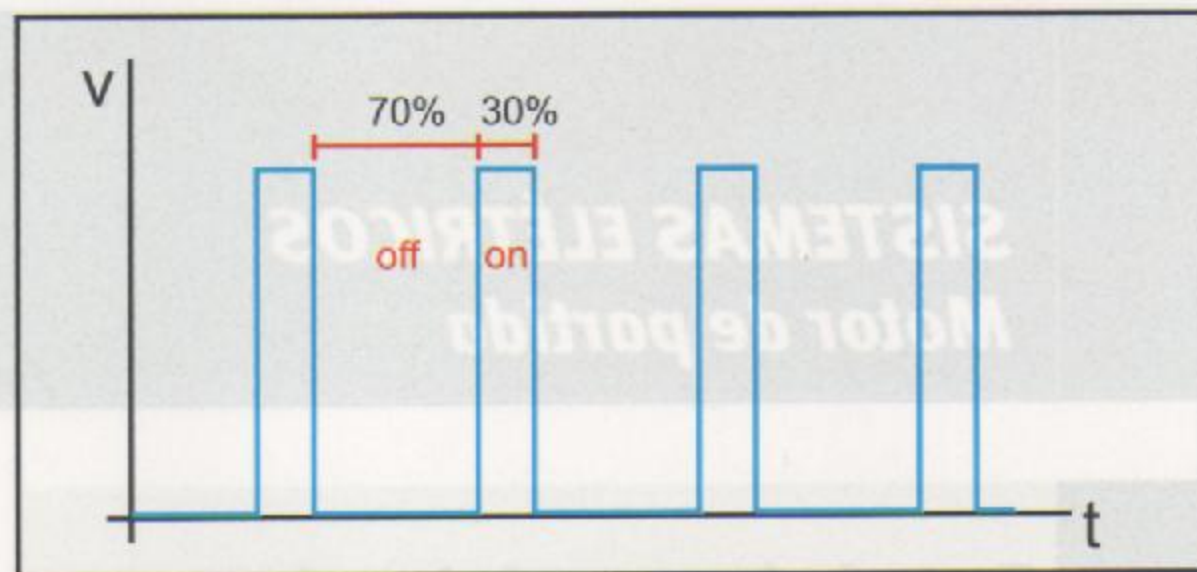
**Dica:** Algumas adaptações podem comprometer o funcionamento do regulador principalmente em veículos pesados, ligação de faróis auxiliares e inibidores de partida ligados à saída lâmpada (L) são os mais comuns. Sempre utilize relés que possuam resistor entre os bornes 85 e 86.

## Alternador que contribui para o meio ambiente.

### Computer (C) Load Indicator (Li).

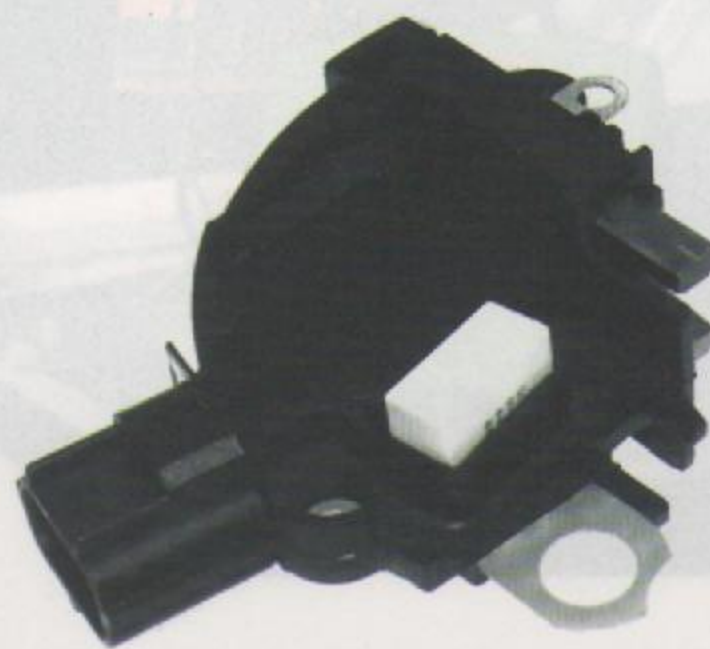
Estas funções são de uma novíssima geração de reguladores, que possuem comunicação integral com as centrais eletrônicas do veículo.

Por estas portas de comunicação (C e Li), ocorrem intensas trocas de informações entre o regulador e a unidade de comando do motor (UCE) por sinais PWM (pulse width modulation), assim que o motor entra em funcionamento iniciam se as trocas de informações.



Esta comunicação é utilizada para a UCE comandar o regulador de diferentes formas para diferentes situações de utilização do veículo, por exemplo:

quando o veículo está com a maioria dos consumidores elétricos desligados e em marcha lenta a Central comanda o Microcontrolador do Regulador para que este regule o alternador para uma tensão mais baixa que a usual cerca de 12,9V, esta Tensão é suficiente para manter o veículo abastecido de energia, contudo retira pouca potência do motor levando a UCE pode enviar menor quantidade de combustível ao motor, contribuindo assim para diminuição na emissão de poluentes nocivos a natureza. Exemplo é o GA 123.



Ainda existem muitas outras funções para Reguladores Microcontrolados de varias montadoras, informações estas que estão a disposição em nosso site [www.gauss.ind.br](http://www.gauss.ind.br) junto com mais algumas dicas técnicas.

Envie suas duvidas, informações e sugestões para [suporte@gauss.ind.br](mailto:suporte@gauss.ind.br) ou ligue para (41) 3021 2315


Anderson Gabardo.  
Professor e Palestrante.  
[anderson.gabardo@gauss.ind.br](mailto:anderson.gabardo@gauss.ind.br)



## SISTEMAS ELÉTRICOS

### Motor de partida

#### Teste de descarga da bateria

 A bateria deve estar em perfeita condição.

- 1-Instale o analisador BOSCH BAT 121 entre os polos, positivo e negativo, da bateria (Fig. 1);
- 2-Dê a partida no motor e verifique a tensão de descarga no multímetro (Fig. 2);

Fig. 1 - Instalação do instrumento de medição

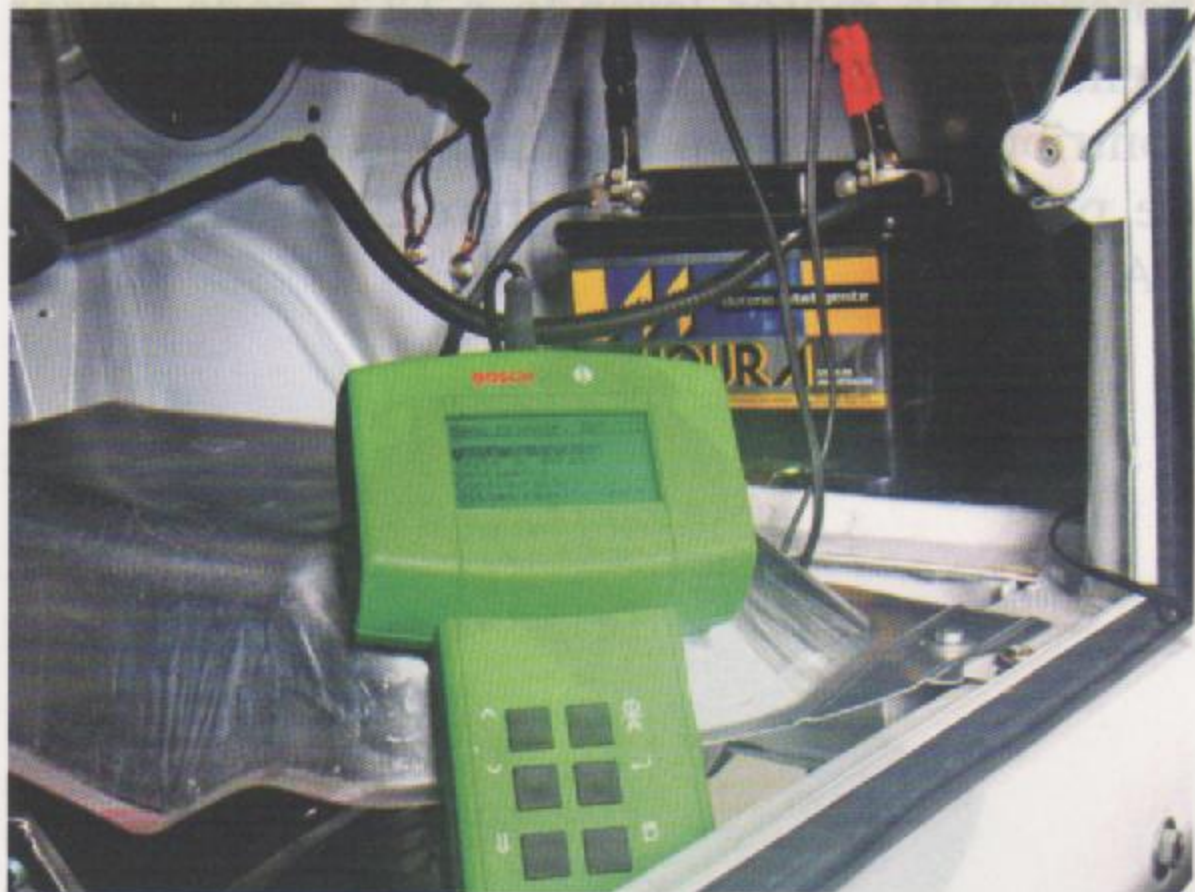



Fig. 2 - Verificação da queda de tensão



 Deverá ser superior a 10,5 Volts (Fig. 3).


 Se a tensão for menor que 10,5 Volts teste o motor de partida.

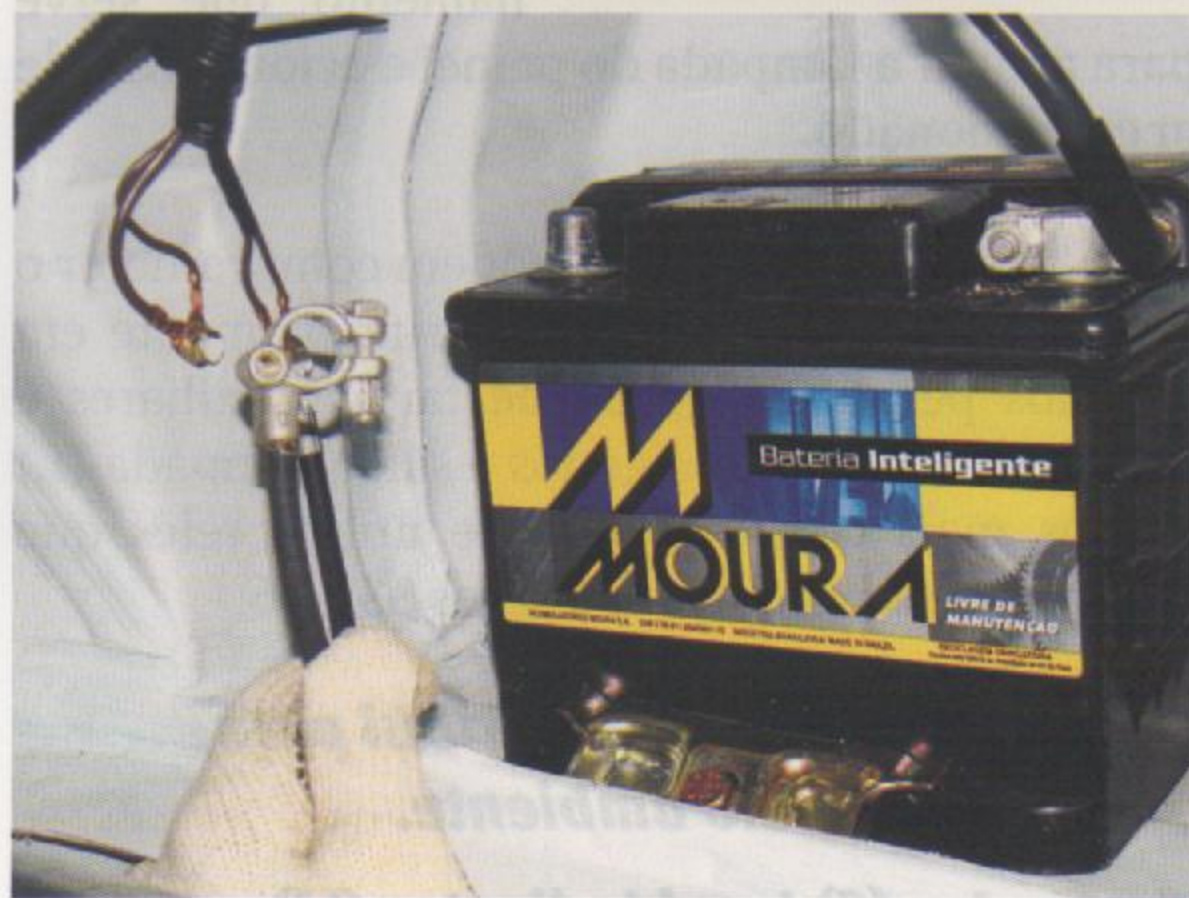
Fig. 3 - Valor de tensão ideal



#### Remoção do motor de Partida

- 1-Desligue o cabo negativo da bateria, utilizando chave de 10 mm (Fig. 4);

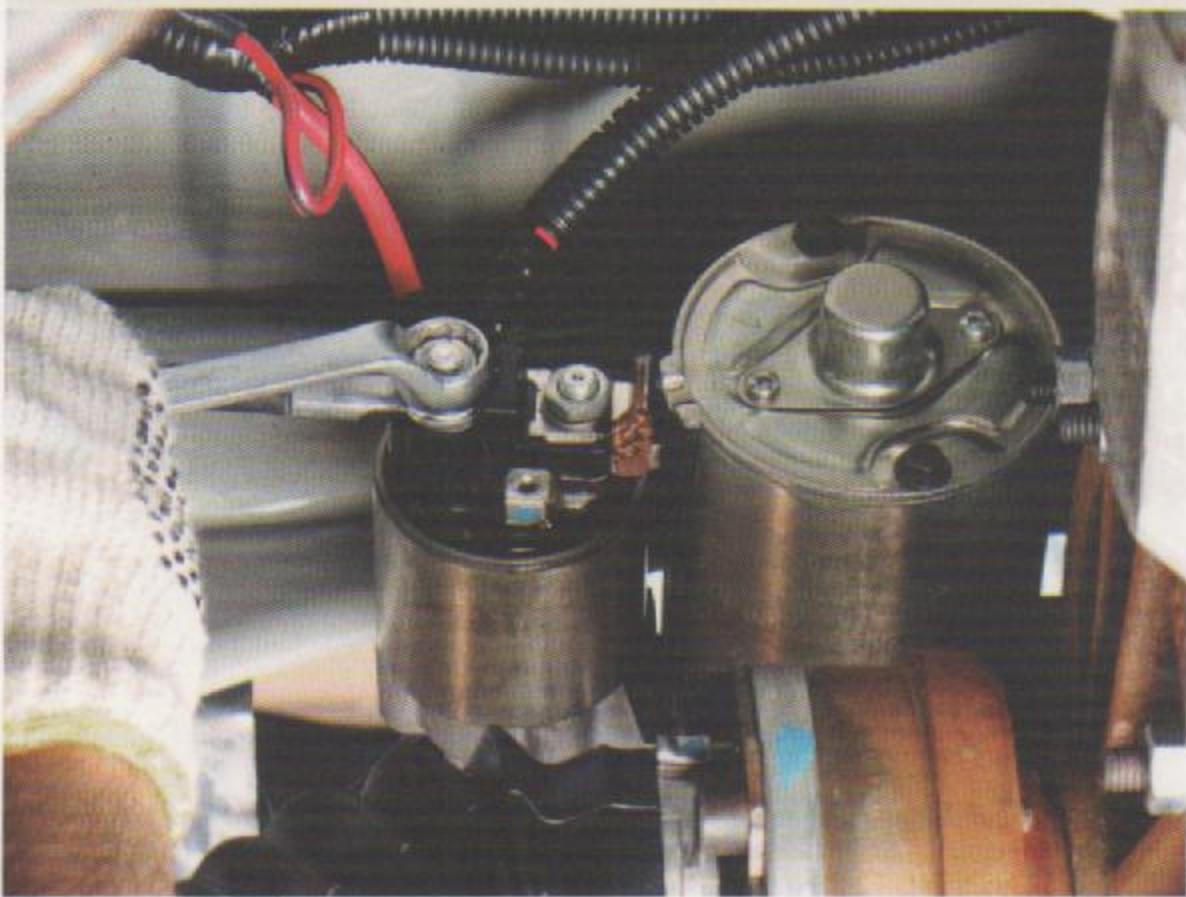
Fig. 4 - Cabo negativo desconectado



- 2-Eleve o veículo;
- 3-Desconecte os cabos dos bornes 30 e 50, no motor de partida, utilizando chaves de 8 e de 13 mm (Fig. 5);



Fig. 5 - Desconexão dos cabos elétricos



4-Em seguida retire o parafuso superior e a porca inferior, utilizando catraca com soquete de 17 mm e chave 17 mm para remover o motor de partida (Fig. 6);

5-Leve o motor de partida para a bancada e fixe-o na morsa, com mordentes macios.

### Desmontagem do motor de partida

1-Desmonte o motor de partida, iniciando pelos parafusos de fixação da carcaça, utilizando chave tipo canhão de 7 mm (Fig. 1);

2-Em seguida solte os parafusos e retire a capa que prende o sistema de travamento no eixo do lado do coletor (Fig. 2);

3-Retire a porca que fixa o rabicho do suporte das escovas. (Fig. 3);

Fig. 1 - Remoção de parafusos de fixação da carcaça



Este motor de partida não deve ser fixado na morsa, na posição horizontal pela carcaça, sob pena de empená-la, comprometendo o perfeito funcionamento do mesmo.

Fig. 6 - Remoção de parafuso e porca de fixação

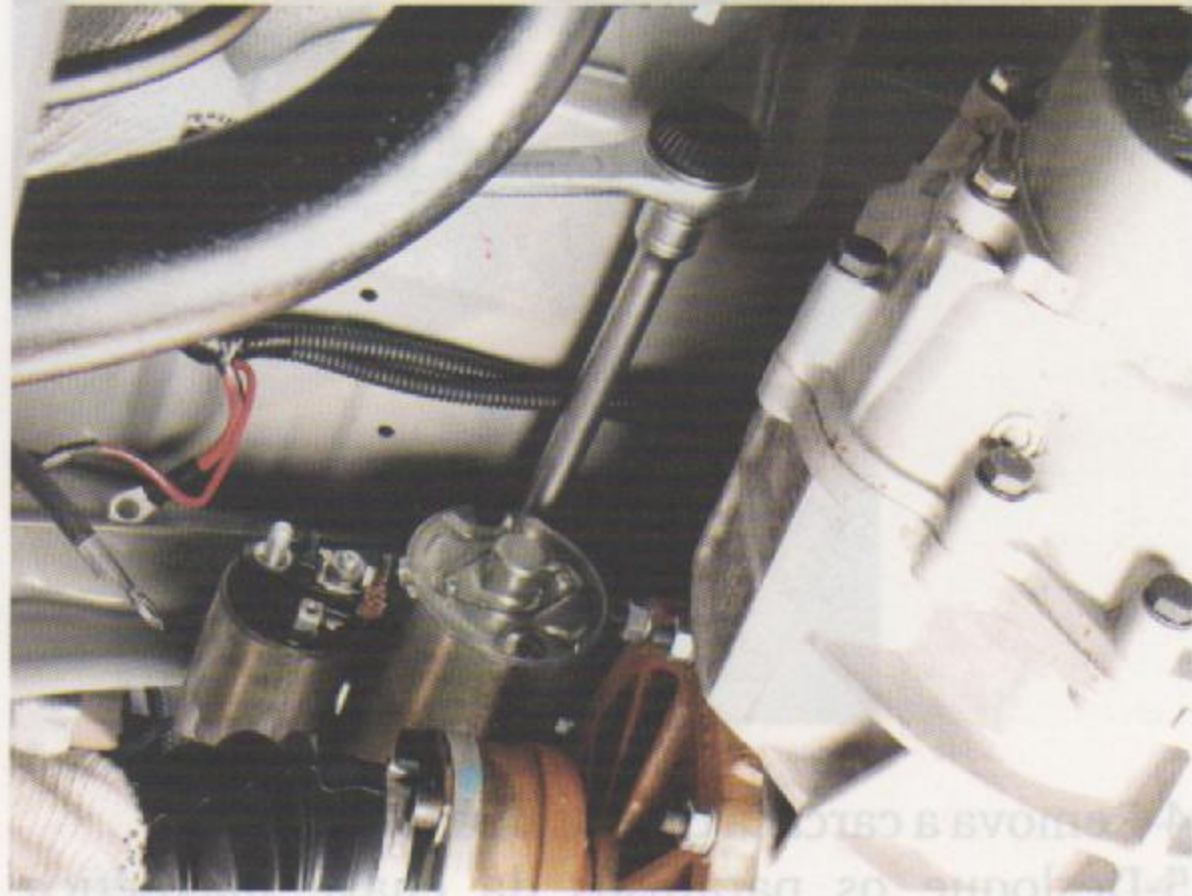


Fig. 2 - Remoção do sistema de travamento



Fig. 3 - Remoção da porca da chave magnética






 Instale uma ferramenta vazada com o mesmo diâmetro do coletor para remover o suporte das escovas, evitando o risco de perda das molas de pressão ao removê-lo (Fig. 4).

Fig. 4 - Remoção do suporte das escovas



4-Remova a carcaça com os ímãs (Fig.5);  
 5-Desloque os parafusos da chave magnética, utilizando soquete TorxT25 com cabo de força (Fig.6);  
 6-Retire os parafusos da chave magnética e remova o sistema impulsor completo (Fig.7);

Fig. 5 - Remoção da carcaça com ímãs



Fig. 6 - Retirando o torque

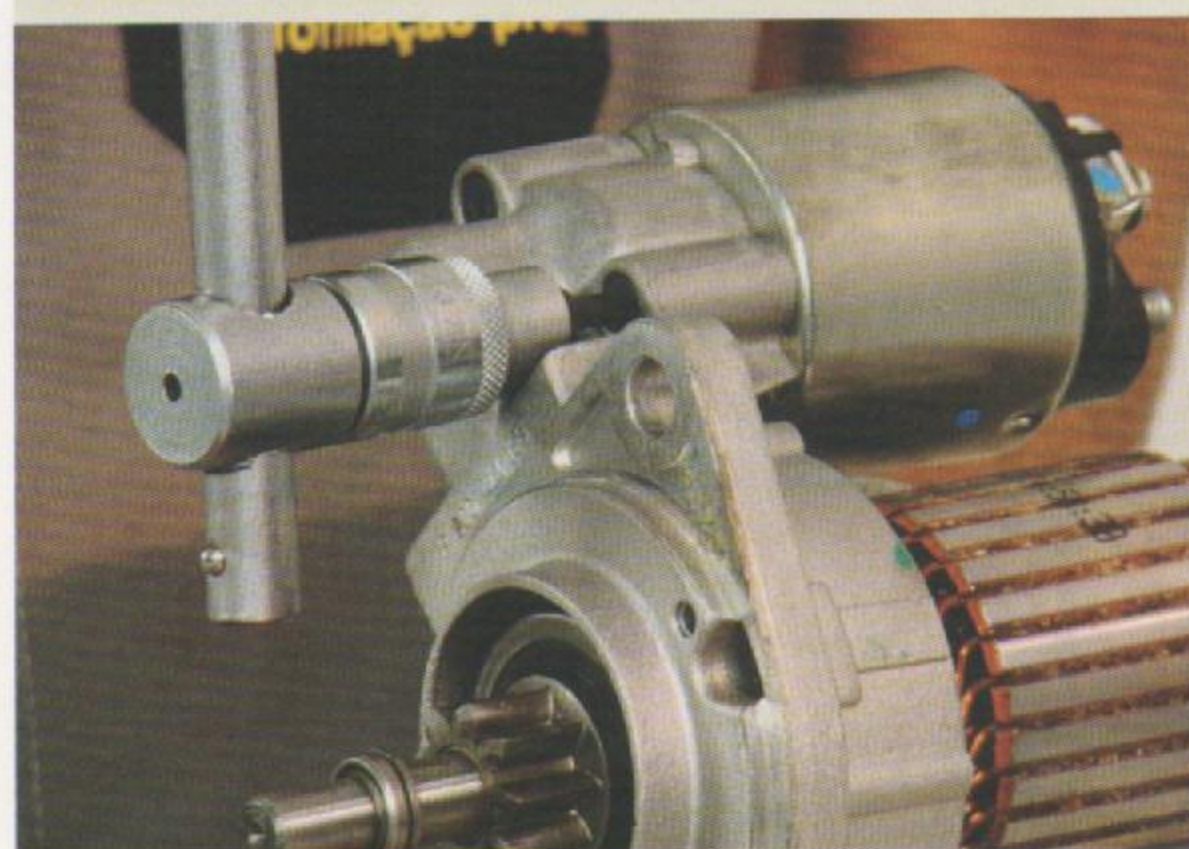
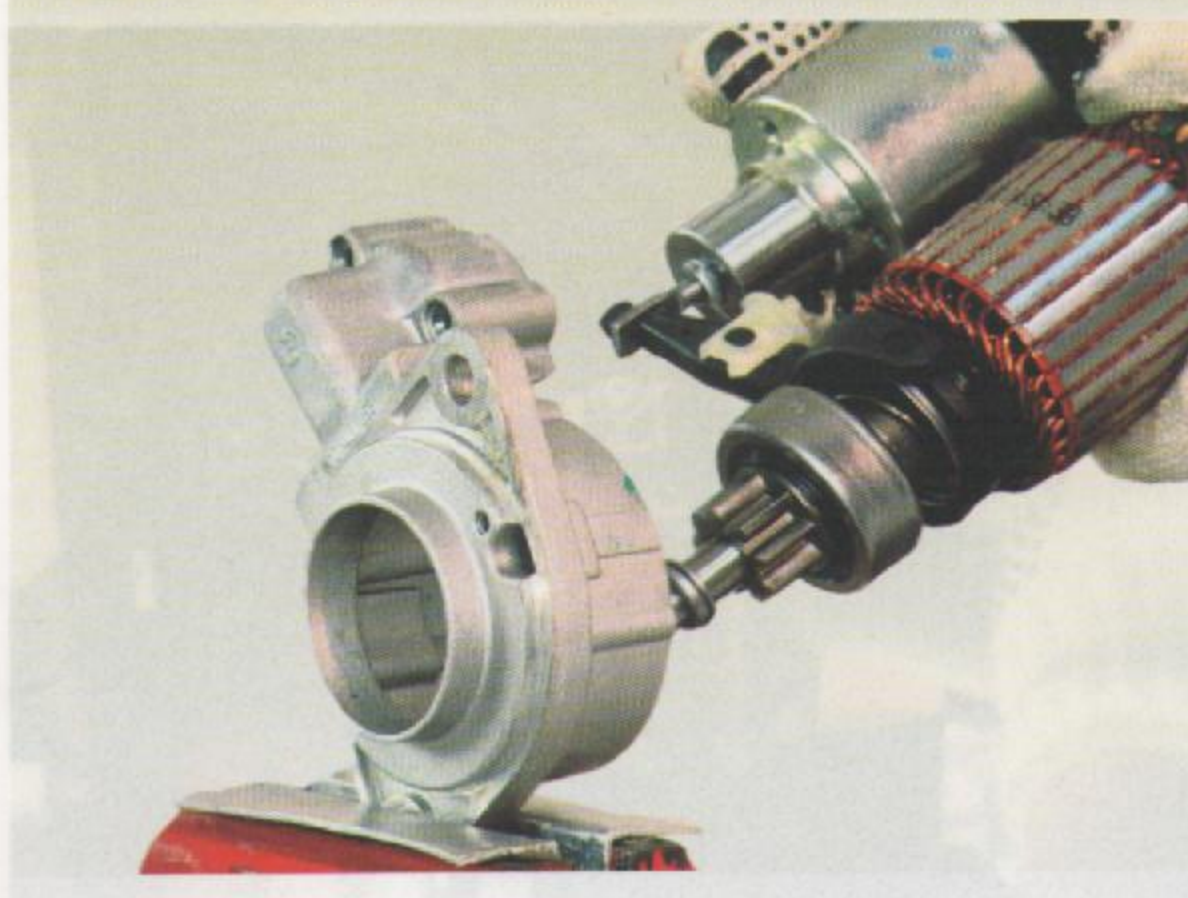


Fig. 7 - Remoção do sistema impulsor completo

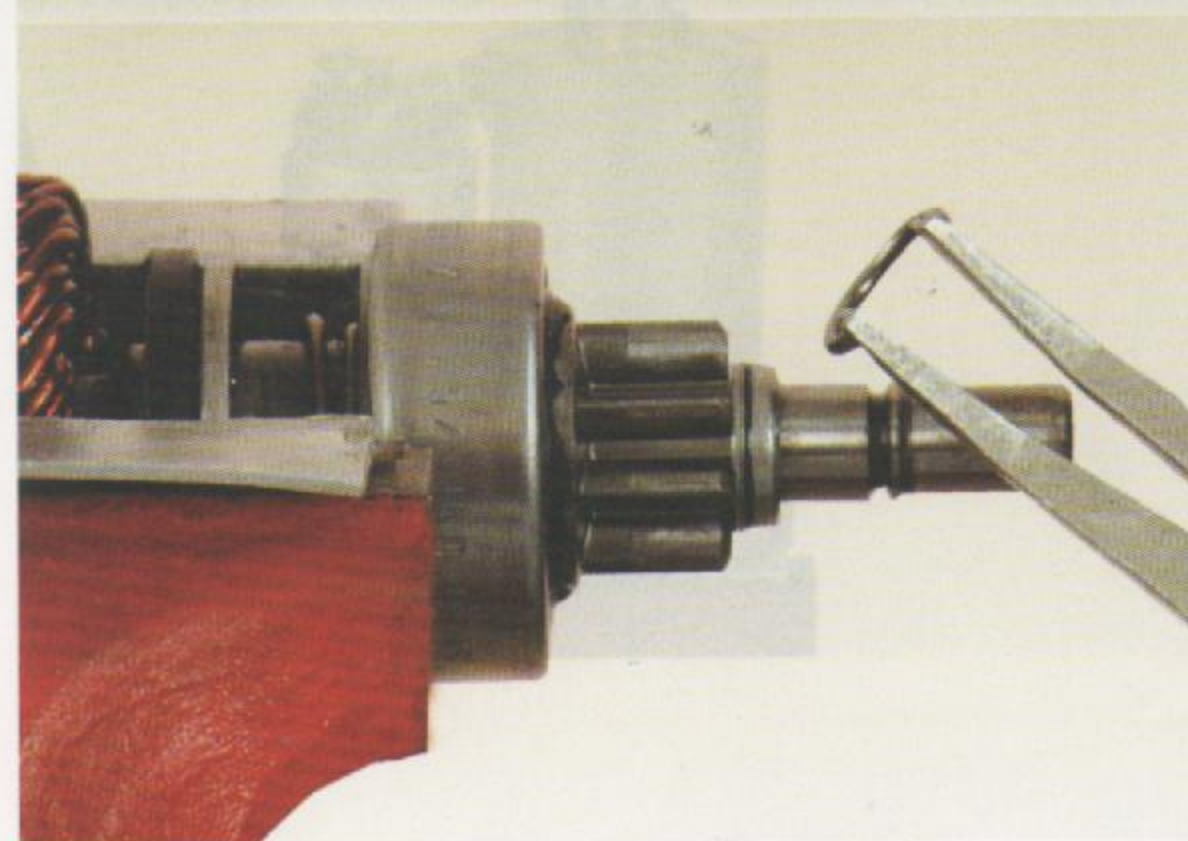



7-Desloque a capa da trava, do lado do impulsor de partida, utilizando um martelo e um cone de diâmetro maior que o eixo do induzido (Fig 8);  
 8- Utilizando um alicate expensor remova a trava (Fig. 9);  
 9-Lave todos os componentes com solvente apropriado, e seque-os em seguida.

Fig. 8 - Remoção da capa da trava




Fig. 9 - Remoção da trava com alicate expensor



 Não deixe o impulsor de partida imerso em solvente.



## Teste dos componentes do motor de partida

 O induzido já deverá ter sido testado quanto a curto-circuito para carcaça ou entre as espiras.

1-Faça uma inspeção visual nas condições do induzido observando o desgaste do coletor e sua uniformidade (Fig.1);


 Veja na foto abaixo um exemplo de induzido com coletor danificado (Fig.2);

Fig. 1 - Inspeção do coletor

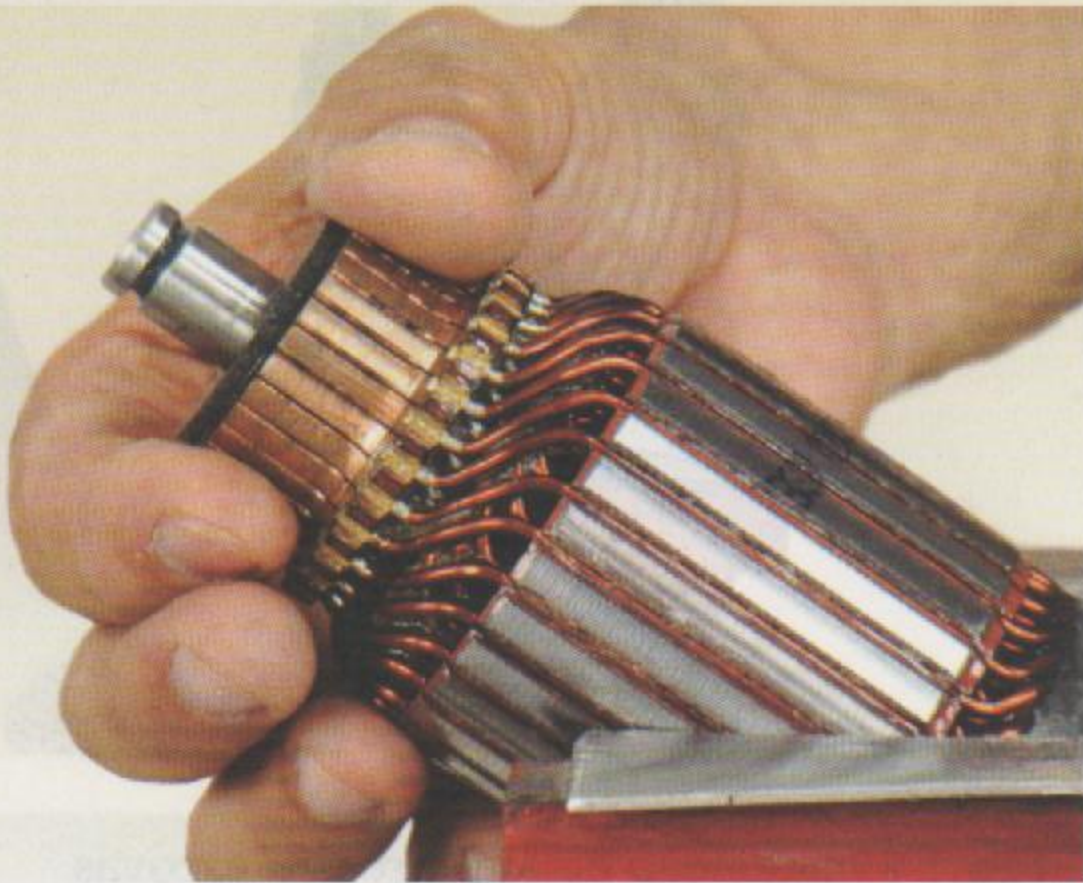
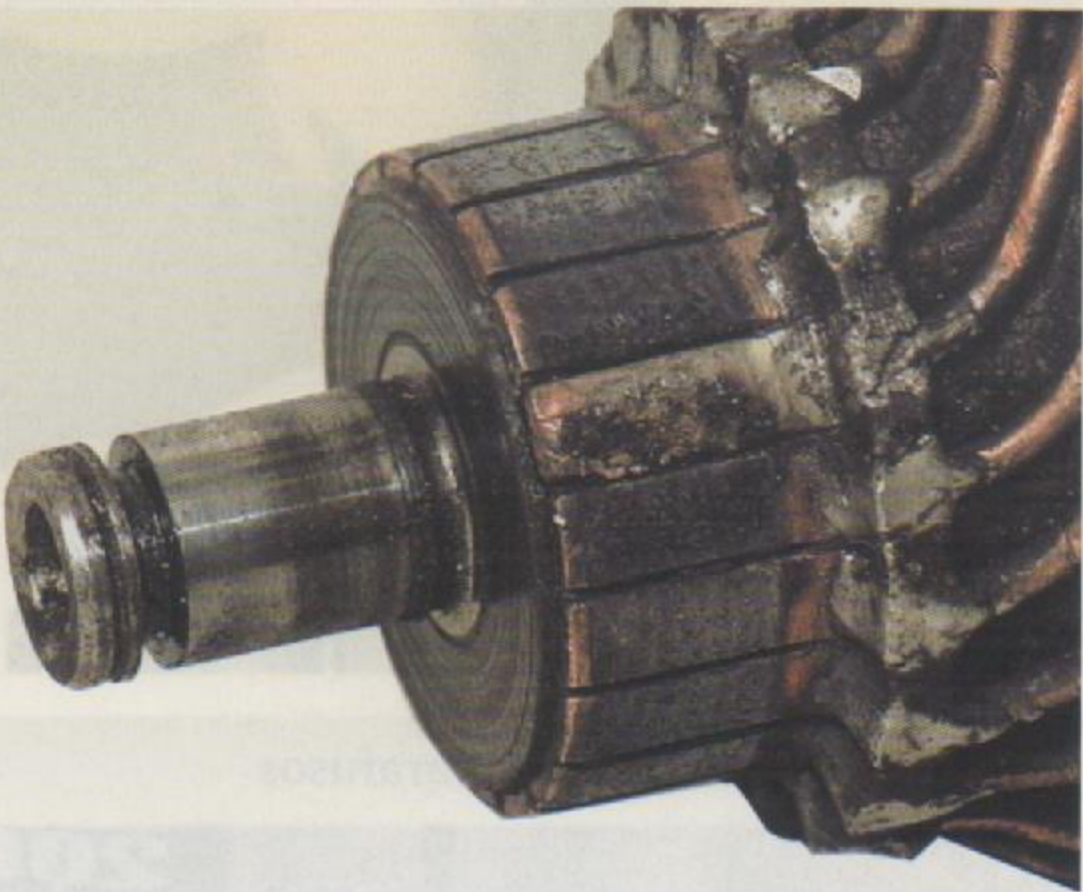




Fig. 2 - Coletor danificado



2-Meça o diâmetro do coletor com um paquímetro (Fig.3);

 Deverá ser no mínimo 33,5 mm.

 Se for menor que isso substitua o induzido.


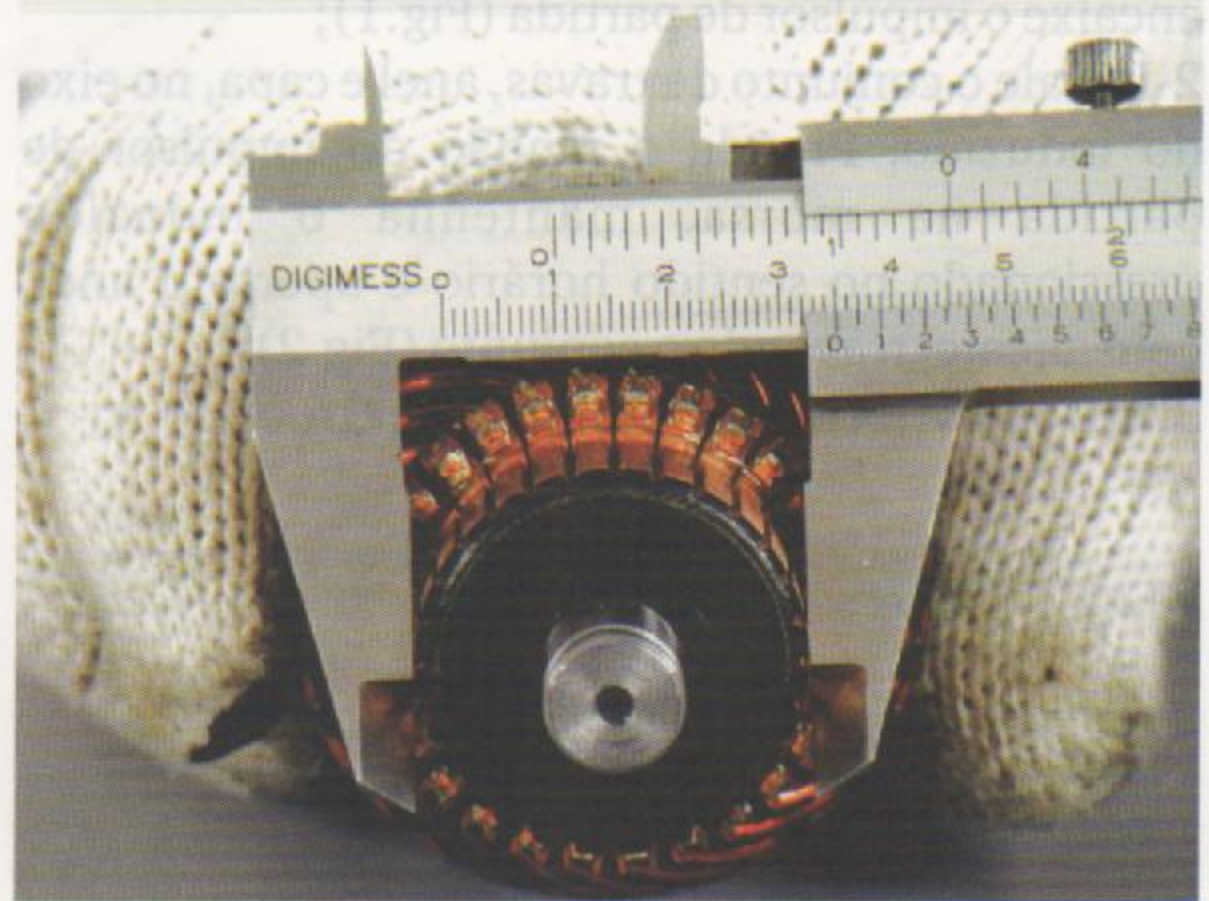

 O coletor novo mede 35,0 mm.

Fig. 3 - Medição do coletor



3-Meça o comprimento das escovas com o paquímetro (Fig. 4);

 Desgaste máximo tolerado: 5 mm .





 Se estiverem com menos de 7 mm, substitua as escovas ou o suporte completo.

Fig. 4 - Medição das escovas



 Quando novas, medem em torno de 12 mm.

 Não use lixas no coletor, limpe-o sempre com um pano limpo.

 Não havendo possibilidade de um teste eficiente do impulsor de partida, substitua-o



## Montagem do motor de partida

- 1-Lubrifique as estrias do induzido com graxa e encaixe o impulsor de partida (Fig.1);
- 2-Instale o conjunto de travas, anel e capa, no eixo do induzido. Prenda o pinhão do impulsor de partida na morsa, mantenha o induzido pressionado no sentido horário e aperte o anel, com alicate, travando o conjunto (Fig.2);
- 3-Introduza o êmbolo e a mola de retrocesso lu-

Fig. 1 - Estrias lubrificadas



Fig. 2 - Travamento do pinhão

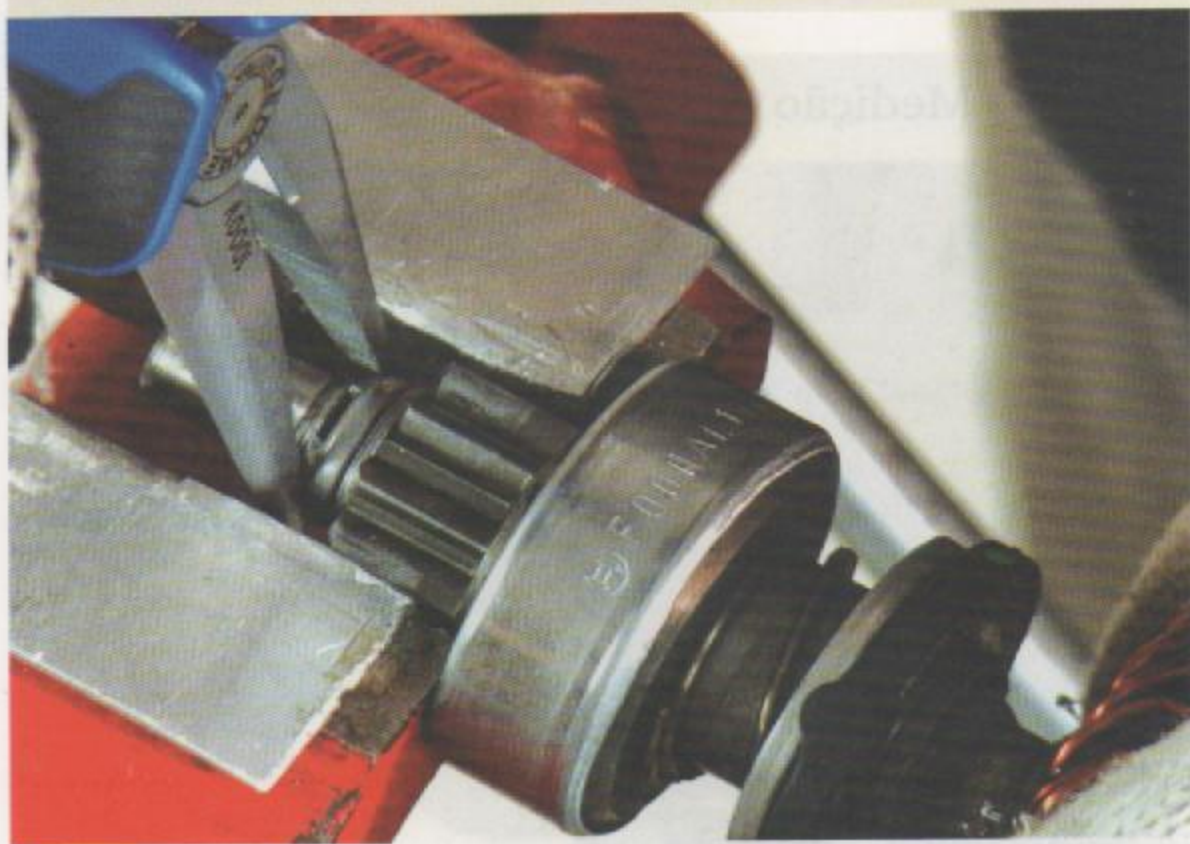


Fig. 3 - Êmbolo lubrificado



- brificados com óleo, na chave magnética (Fig.3);
- 4- Instale o conjunto com o induzido e a chave magnética e aperte seus parafusos (Fig.4);
- 5-Instale a carcaça e o suporte das escovas (Fig.5);
- 6-Trave o eixo do lado do coletor, lubrifique com graxa, instale o mancal superior, a tampa de proteção e confirme o aperto de todos os demais parafusos (Fig.6).

Fig. 4 - Aperto dos parafusos



Fig. 5 - Instalação do suporte das escovas



Fig. 6 - Aperto final dos parafusos





## Instalação do motor de partida

- 1-Coloque o motor de partida no seu alojamento com a ponta do eixo lubrificada com graxa (Fig.1);
- 2-Aperte o parafuso superior e a porca inferior (Fig. 2a e 2b);
- 3-Aplique torque de 40 N.m em ambos;
- 4-Conecte os cabos positivos do borne 30 ;
- 5-Aperte-os com porca e arruela (Fig.3)
- 6- Aplique torque de 9,5 N.m;(
- 7-Conecte o cabo do borne 50;

Fig. 1 - Instalação do motor de partida

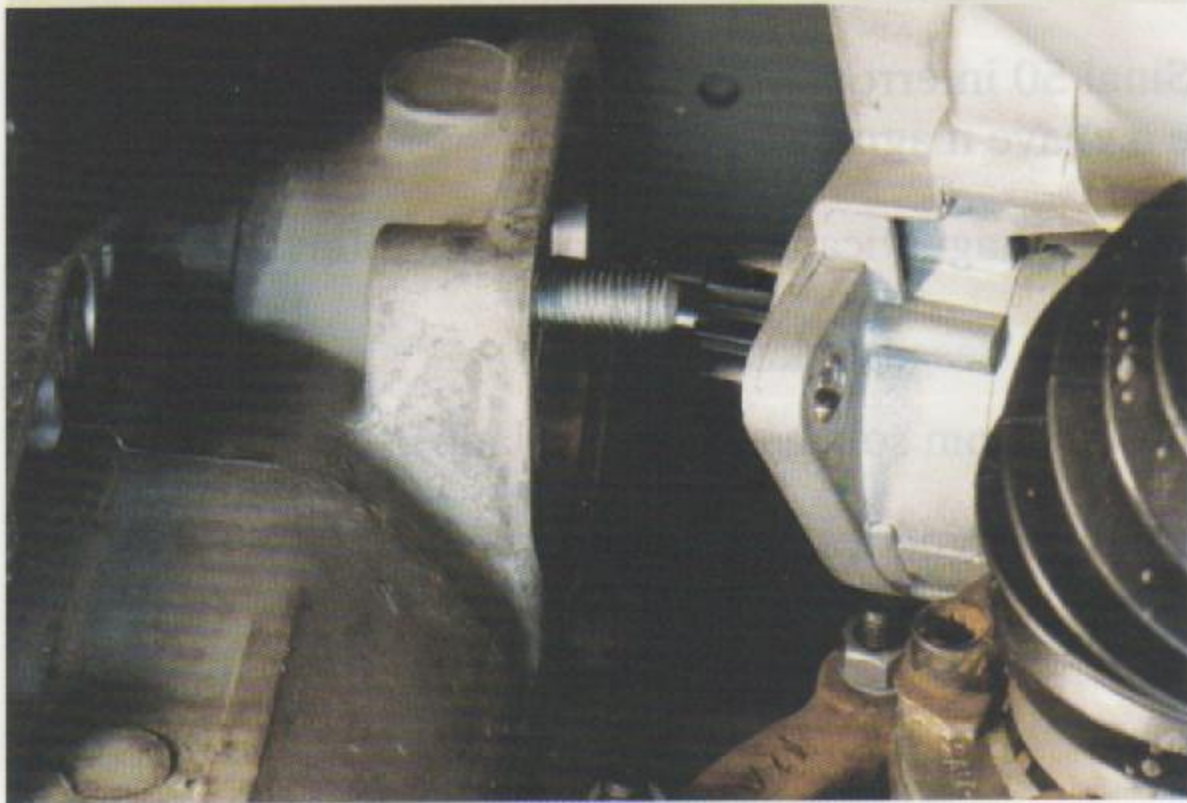


Fig. 2a - Fixação do motor de partida



Fig. 2b - Fixação do motor de partida

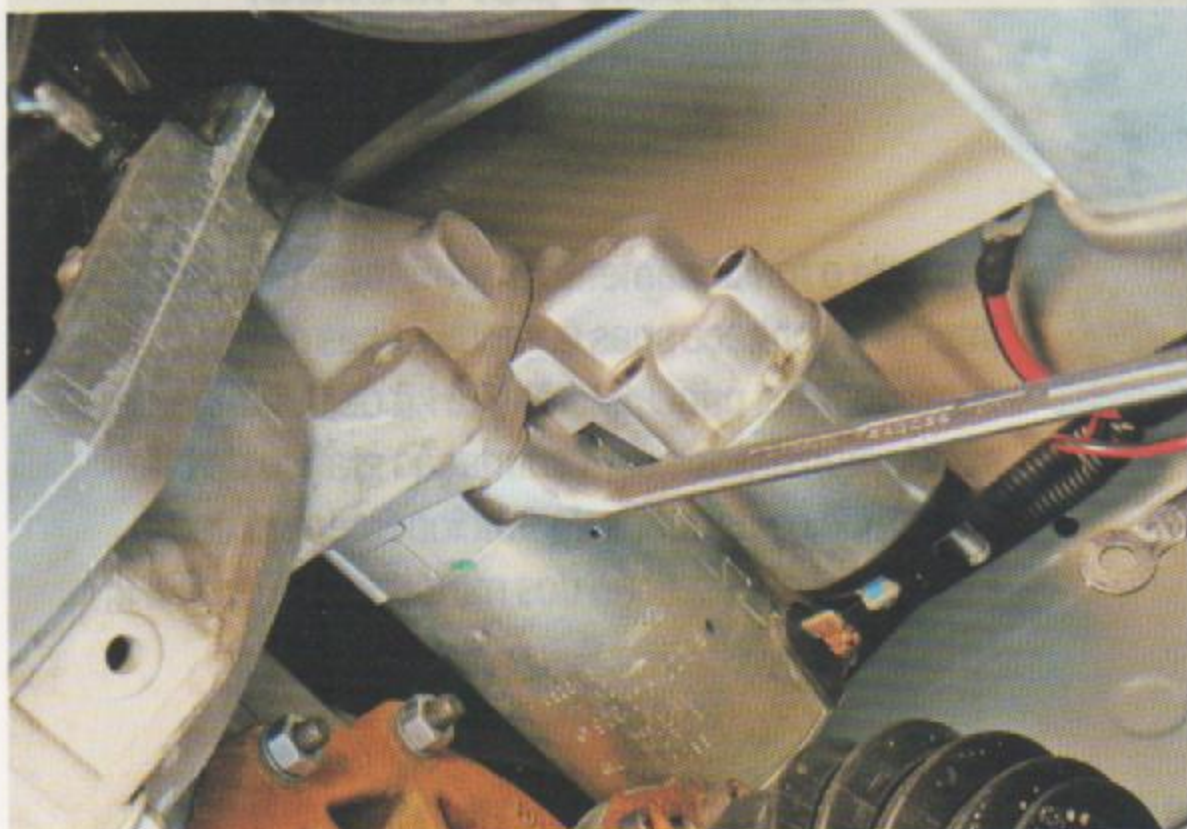
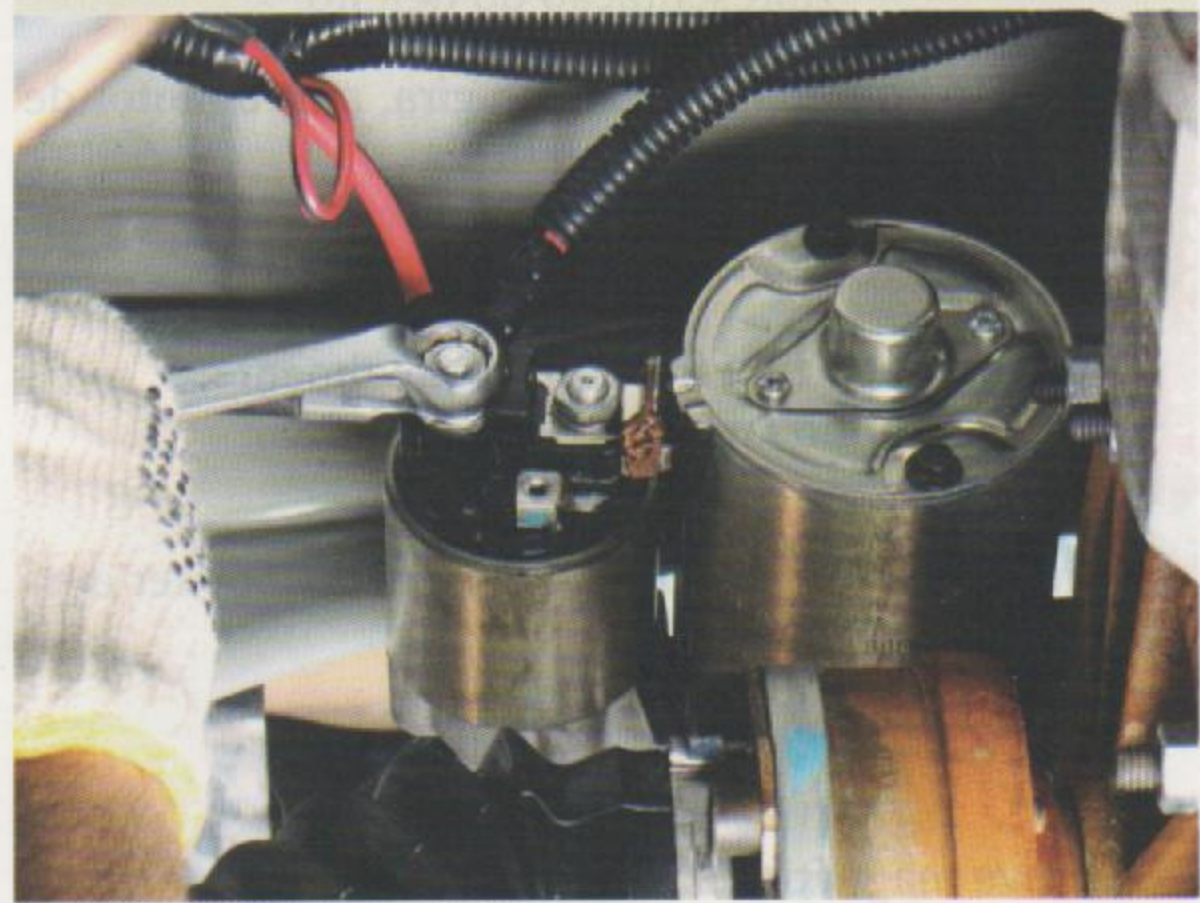


Fig. 3 - Fixação dos cabos da linha 30



- 8-Aperte o seu parafuso de fixação
- 9-Aplique torque de 2 Nm;
- 10-Conecte o cabo negativo da bateria (Fig. 4);
- 11-Aplique torque de 9Nm;
- 12-Dê a partida no motor;
- 13-Refaça o teste de descarga da bateria (Fig. 5);

Fig. 4 - Cabo negativo da bateria conectado

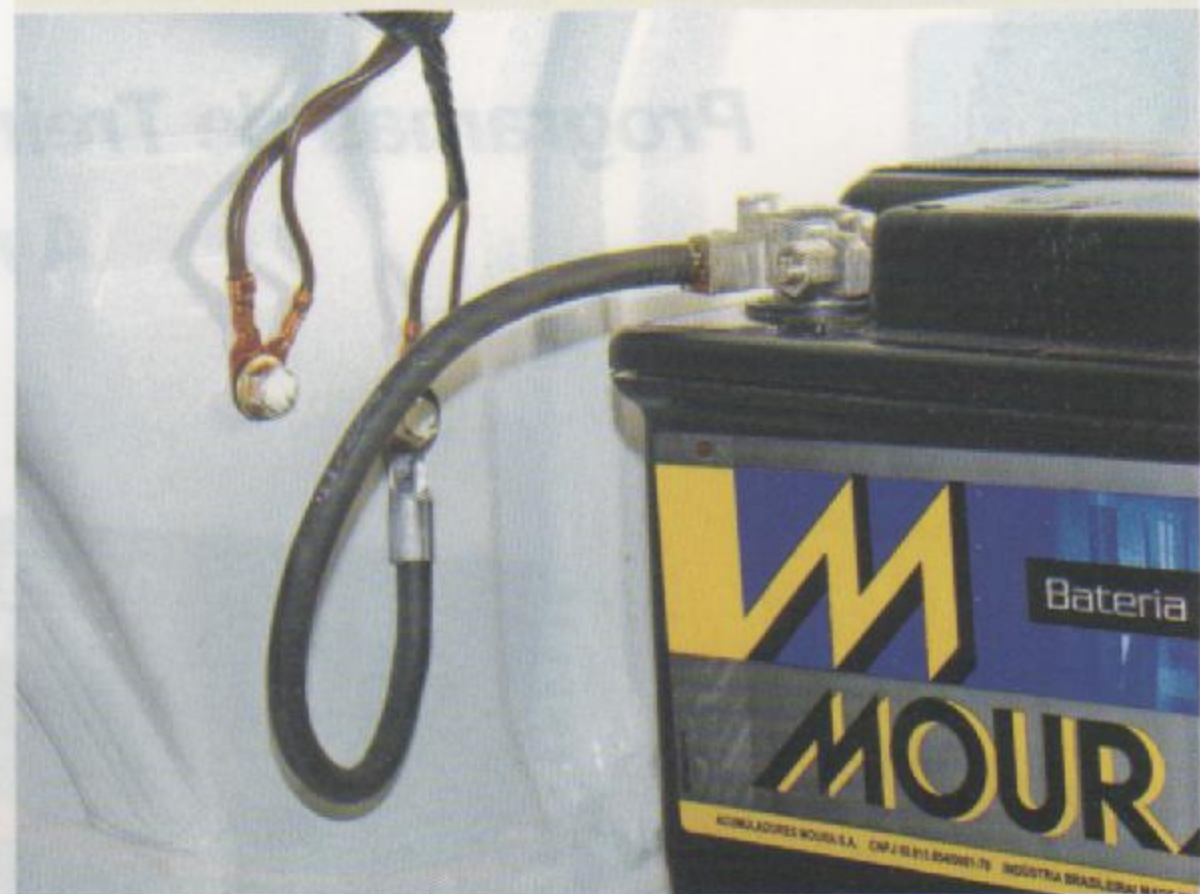



Fig. 5 - Refazendo o teste de descarga





## IRREGULARIDADES NO SISTEMA DE PARTIDA E SUAS POSSÍVEIS CAUSAS

 A bateria deve estar em perfeito estado

Apresentação do defeito	Causa
O pinhão engrena, o induzido gira, mas o motor de combustão não se movimenta.	Impulsor de partida patinando.
O induzido gira, mas o pinhão não engrena.	Pinhão ou a cremalheira do volante do motor com dentes danificados.
O motor de partida funciona normalmente, mas faz barulho anormal ao desengrenar.	Pinhão do impulsor de partida travado.
O motor de partida continua girando, após ser desligada a chave de ignição.	Chave de ignição e partida com defeito.
	Chave magnética com defeito.
A chave magnética não funciona.	Sinal 50 interrompido entre a chave de ignição e a chave magnética.
	Chave magnética com enrolamento interrompido;
O motor de partida não entra em funcionamento e a bateria acusa pequena queda de tensão.	Escovas desgastadas;
	Coletor com soldas soltas (isolado).
O motor de partida não gira, mas ouve-se um "estalo" forte na chave magnética.	Chave magnética com contato desgastado.



## Programas de Treinamento Mecânica 2000.

*A melhor forma de treinar sua equipe.*



# Motores

**Programa de treinamento composto por manual e aproximadamente 4 horas de vídeo.**

Entenda o funcionamento dos motores de combustão interna e conheça suas características e seus componentes principais. Neste kit de treinamento são demonstrados com animação gráfica de alta qualidade os detalhes do funcionamento interno. E ainda, a manutenção dos motores GM Família II, OHC e DOHC.



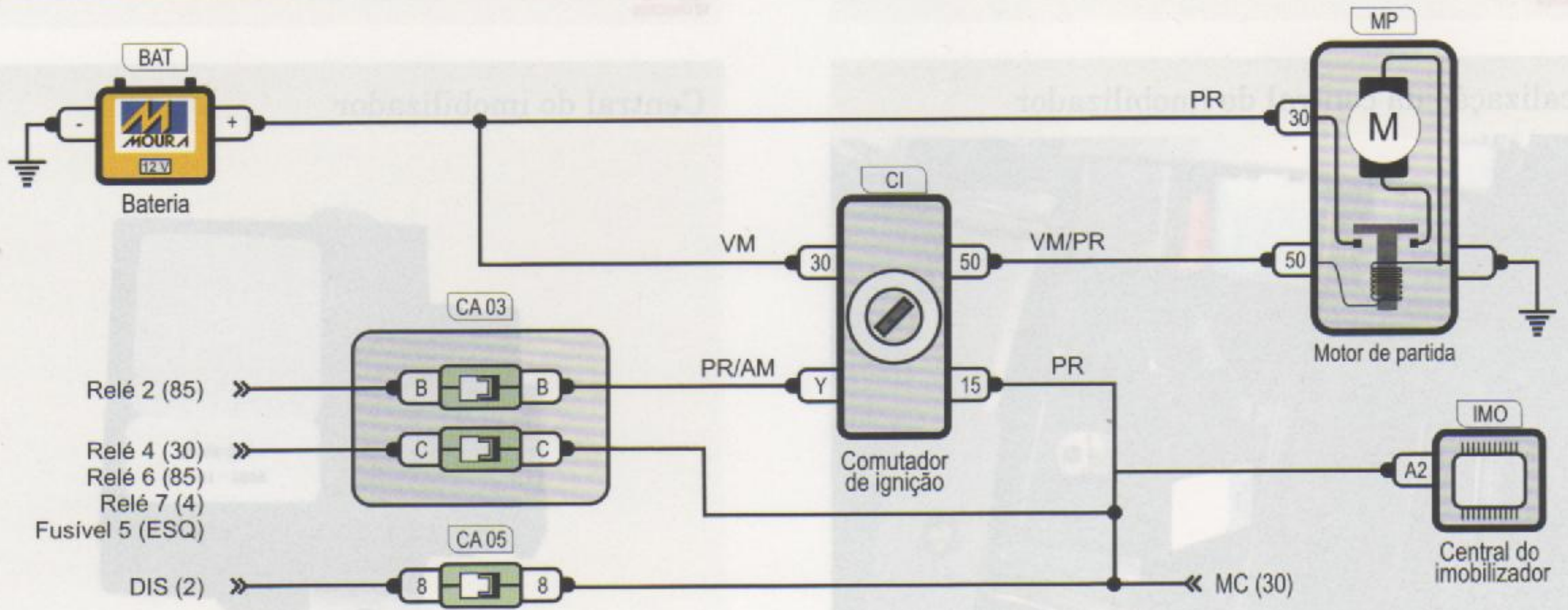
**TELEVENDAS**  
ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



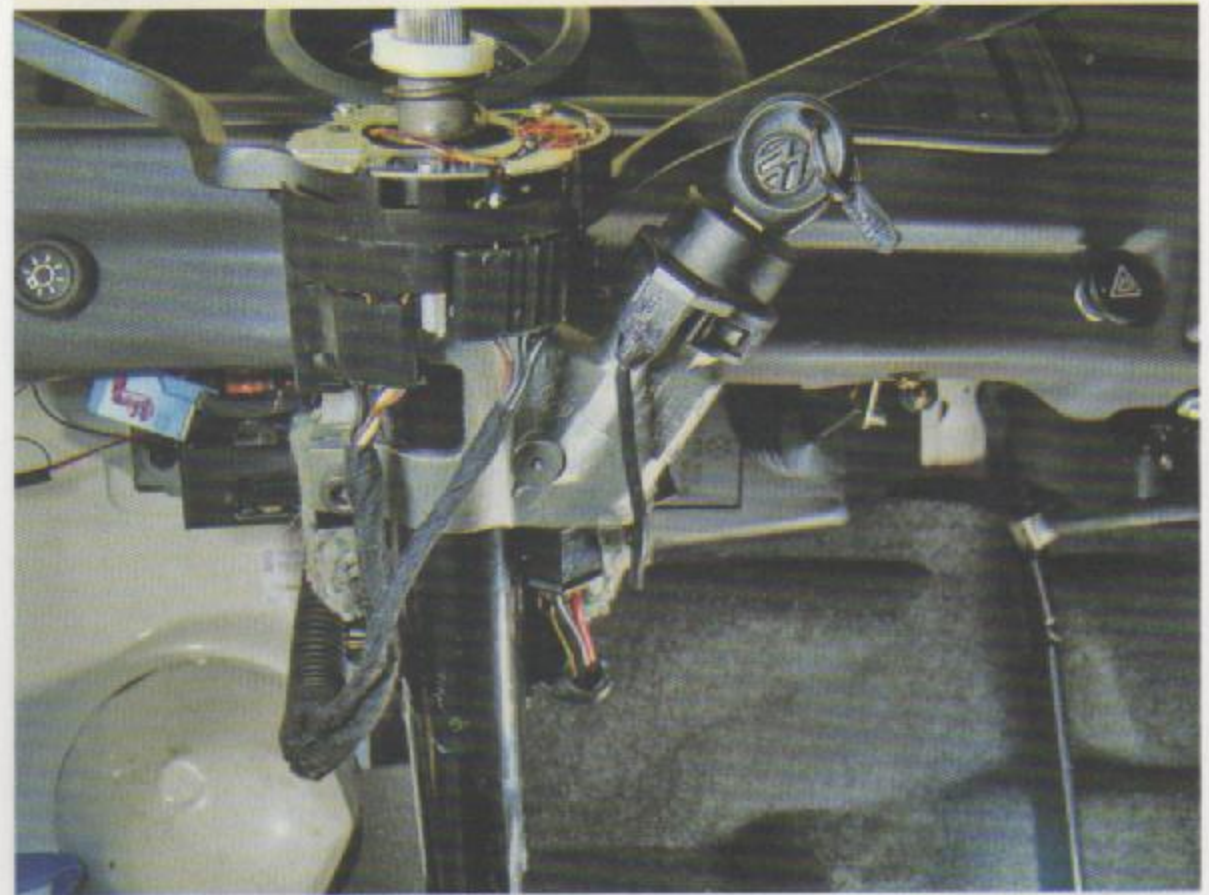
# Diagramas Elétricos

## Comutador de Ignição

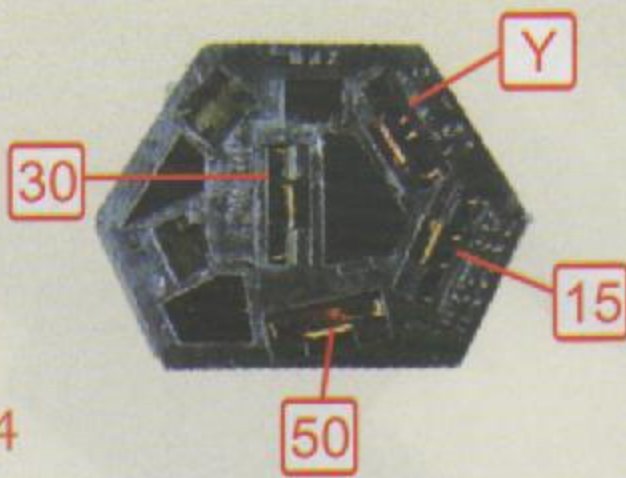


DIS	Módulo de ignição
MC	Módulo de comando
CI	Comutador de ignição
IMOB	Central do Imobilizador
CA	Conector auxiliar

Conjunto completo do comutador de ignição

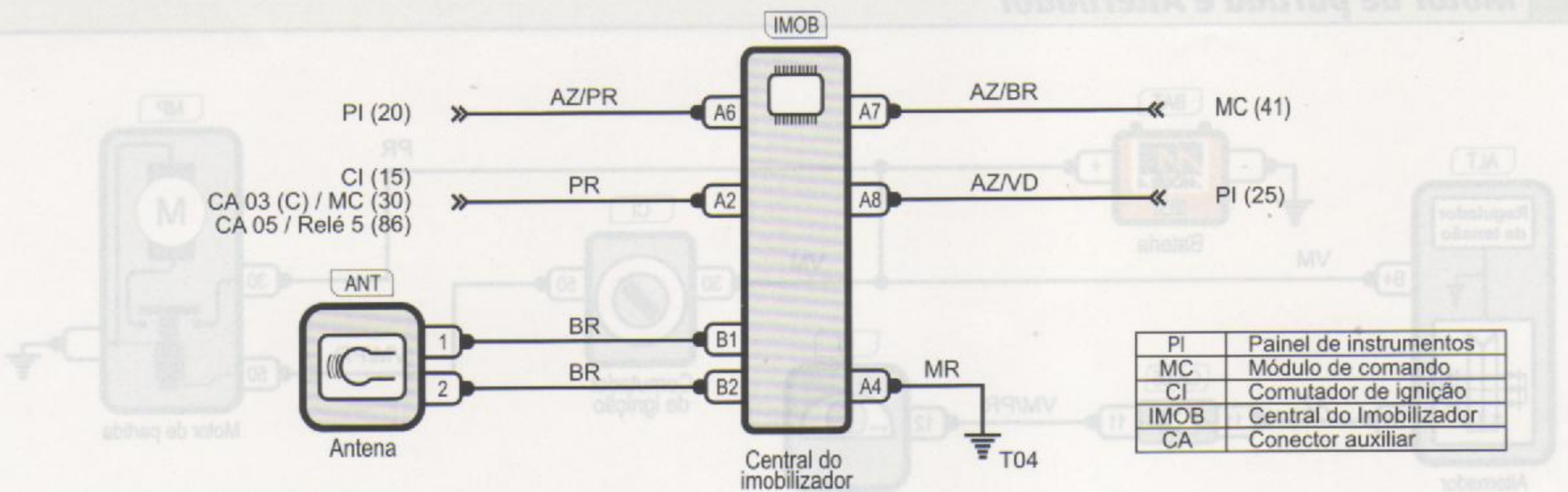


Conector do comutador de ignição



TC 1174  
TC CHICOTES

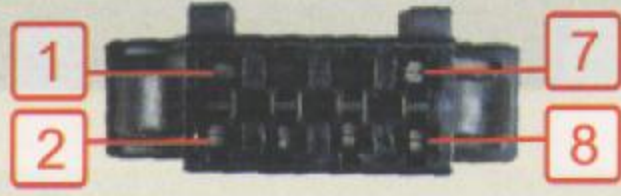
## Imobilizador



PI	Painel de instrumentos
MC	Módulo de comando
CI	Comutador de ignição
IMOB	Central do Imobilizador
CA	Conector auxiliar



Conector A da central do imobilizador



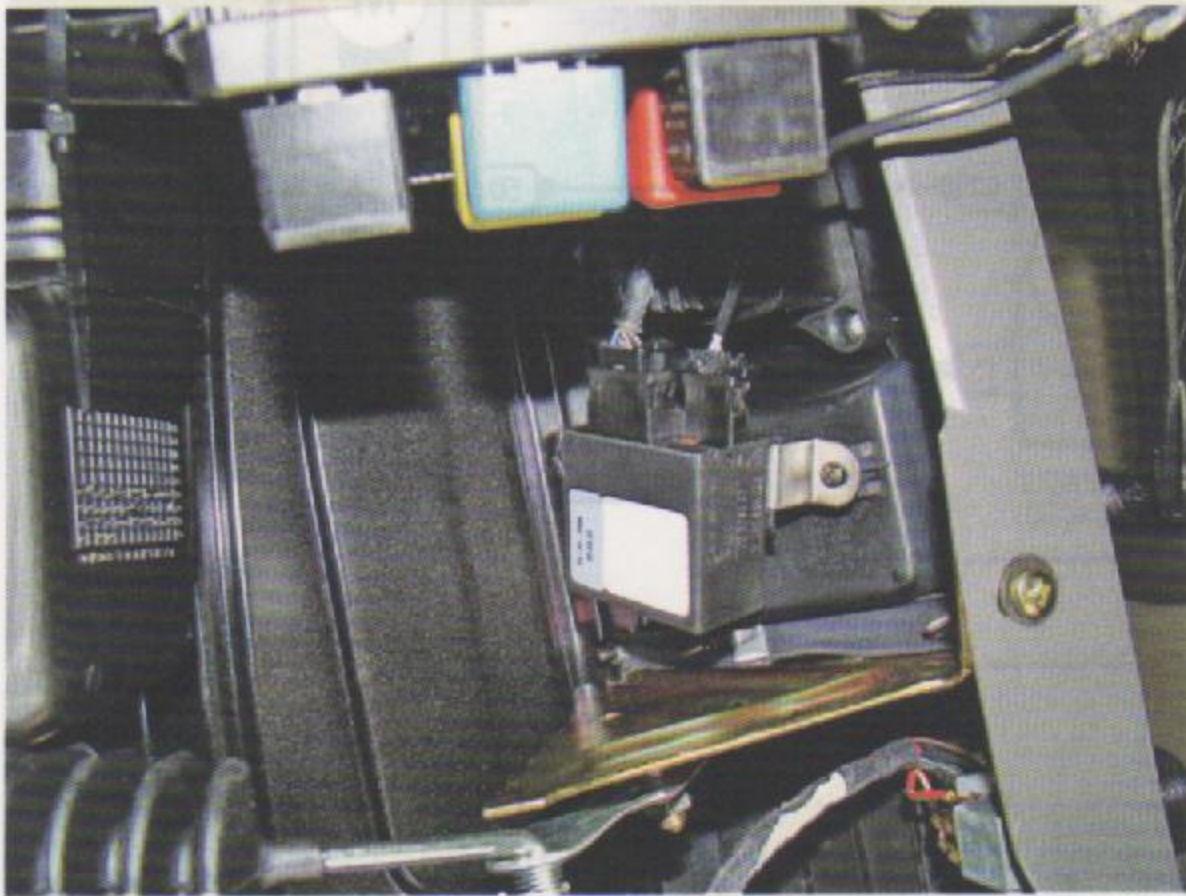
**TC** 1159  
TC CHICOTES

Conector B da central do imobilizador



**TC** 1158  
TC CHICOTES

Localização da central do imobilizador



Central do imobilizador



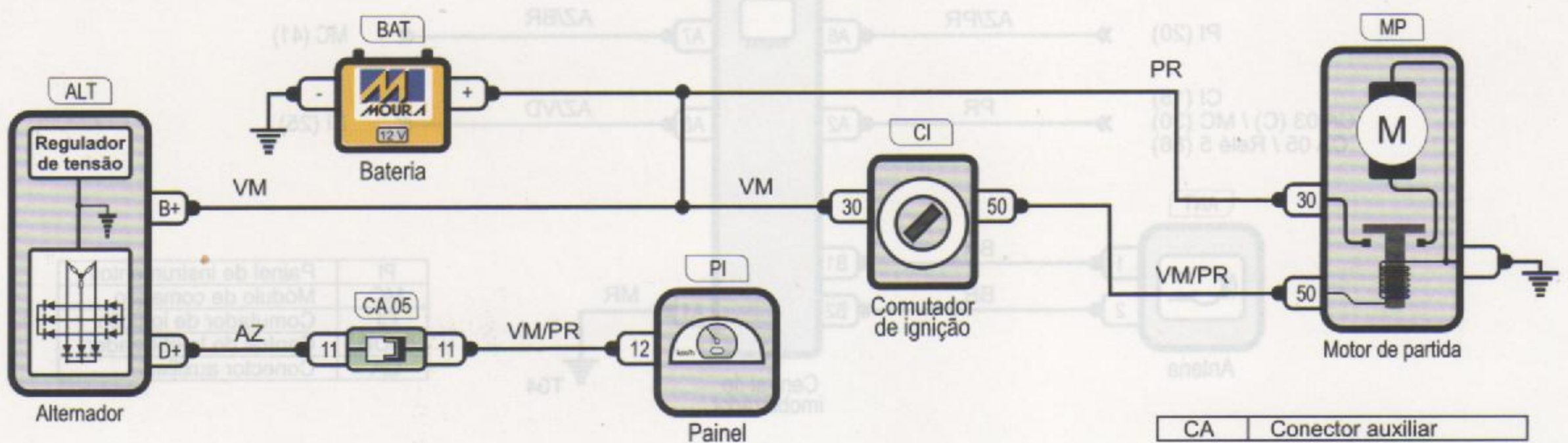
Localização da antena do imobilizador



Antena do imobilizador



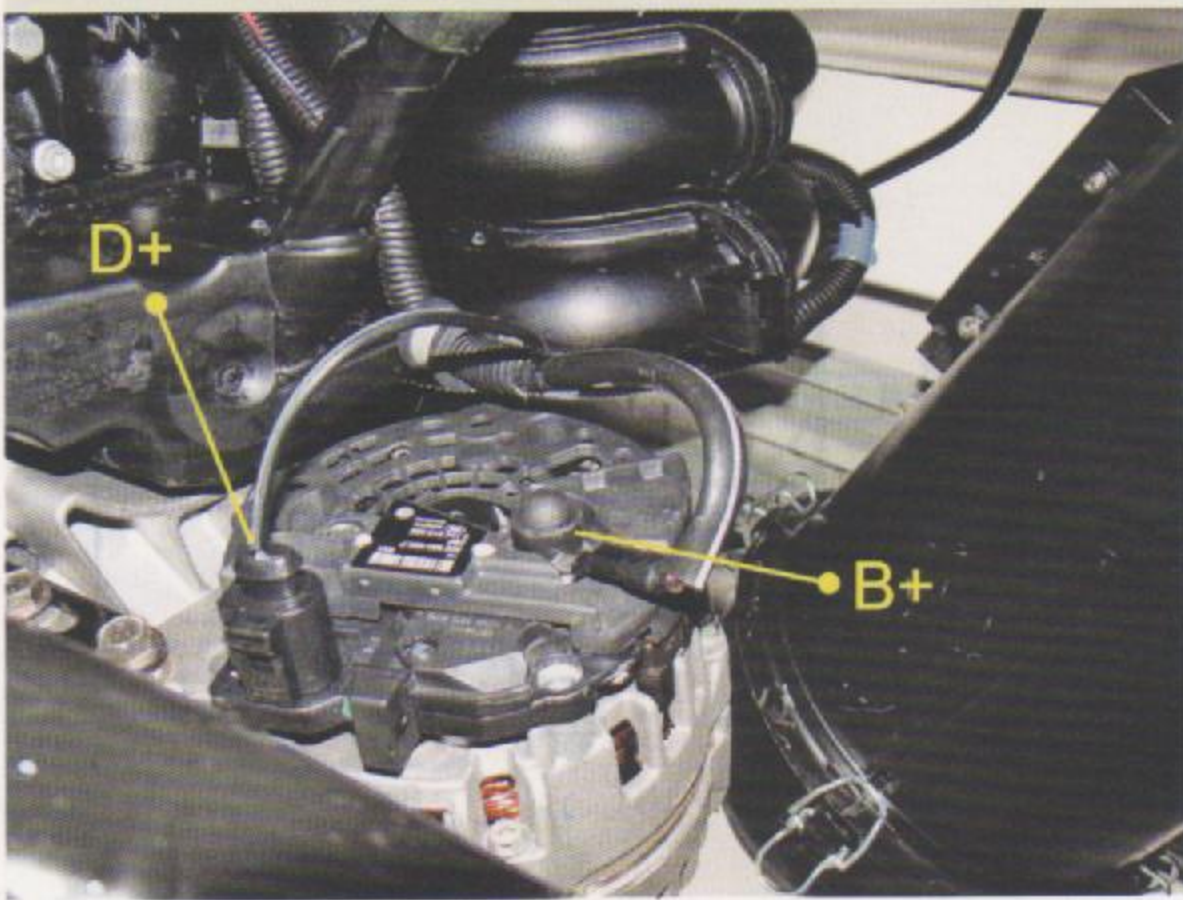
### **Motor de partida e Alternador**



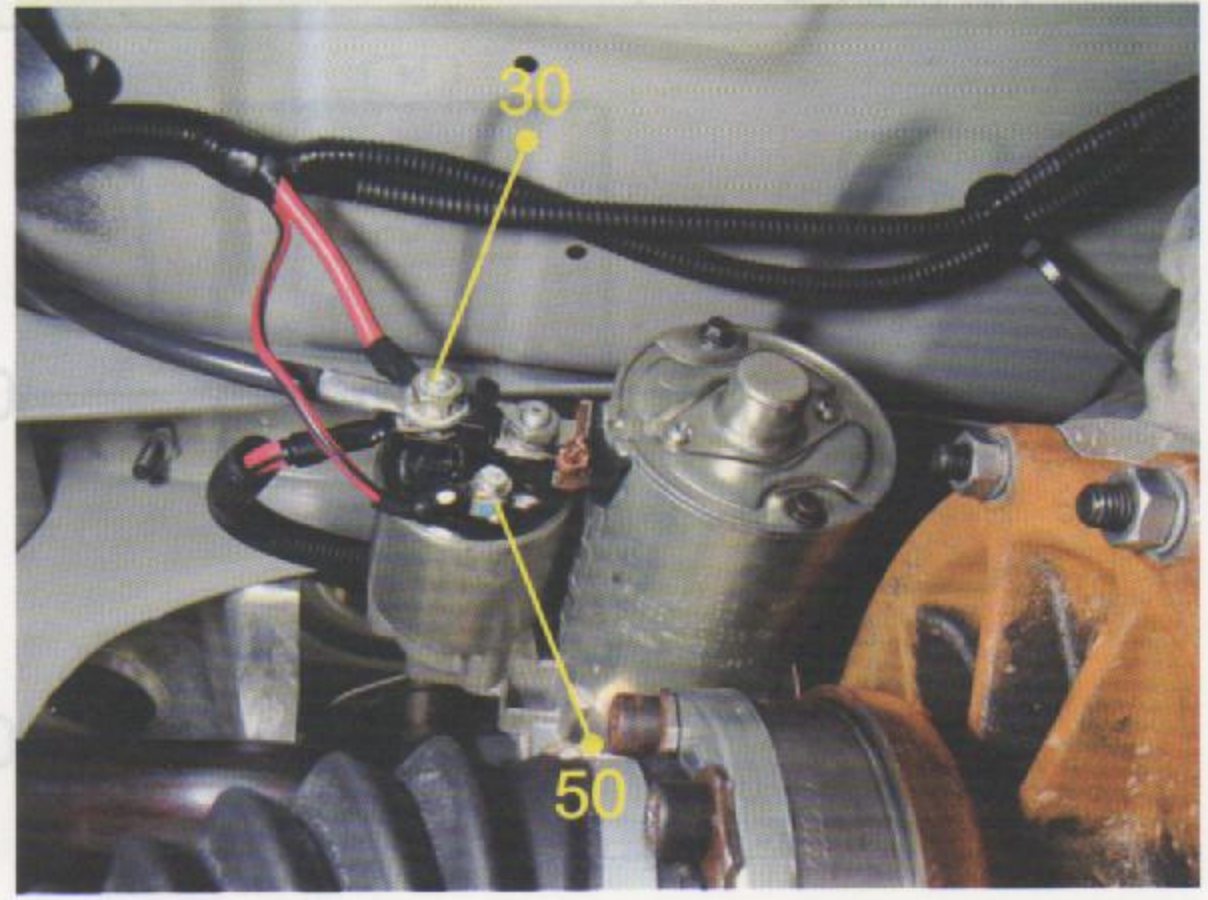
CA Conector auxiliar



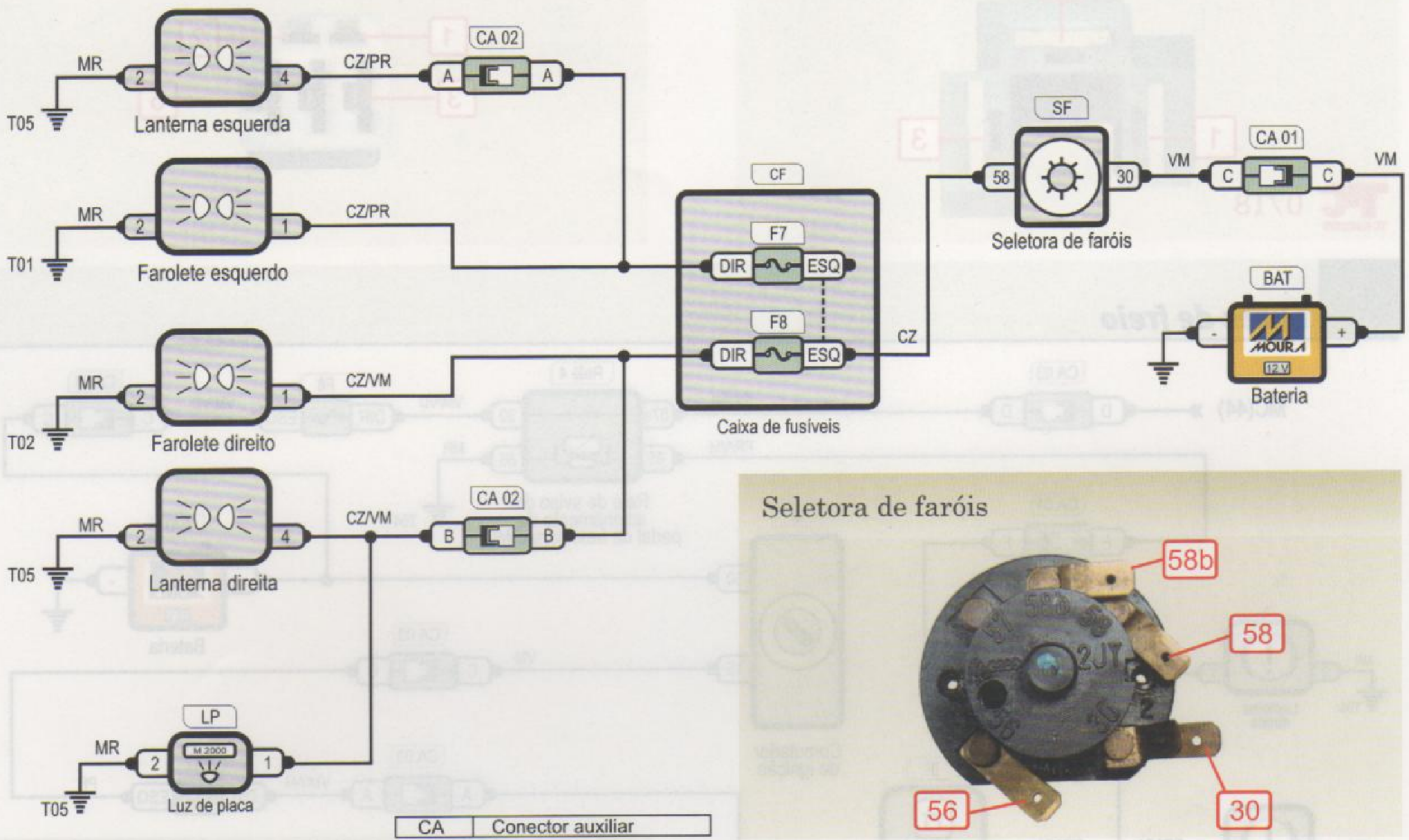
Bornes B + e D + do alternador



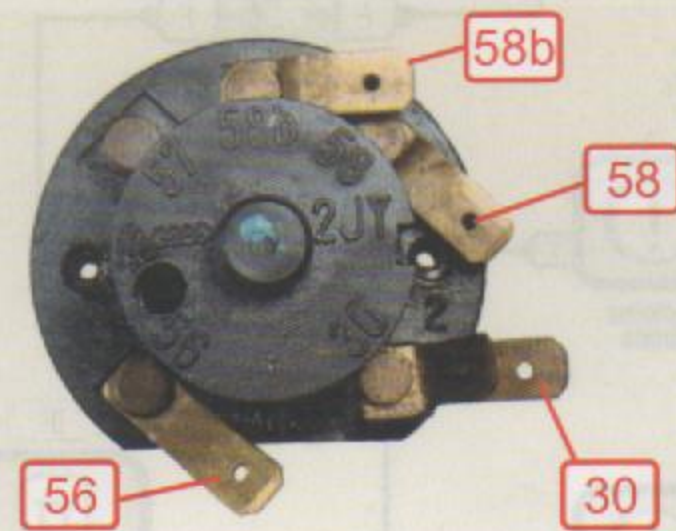
Bornes 30 e 50 do motor de partida



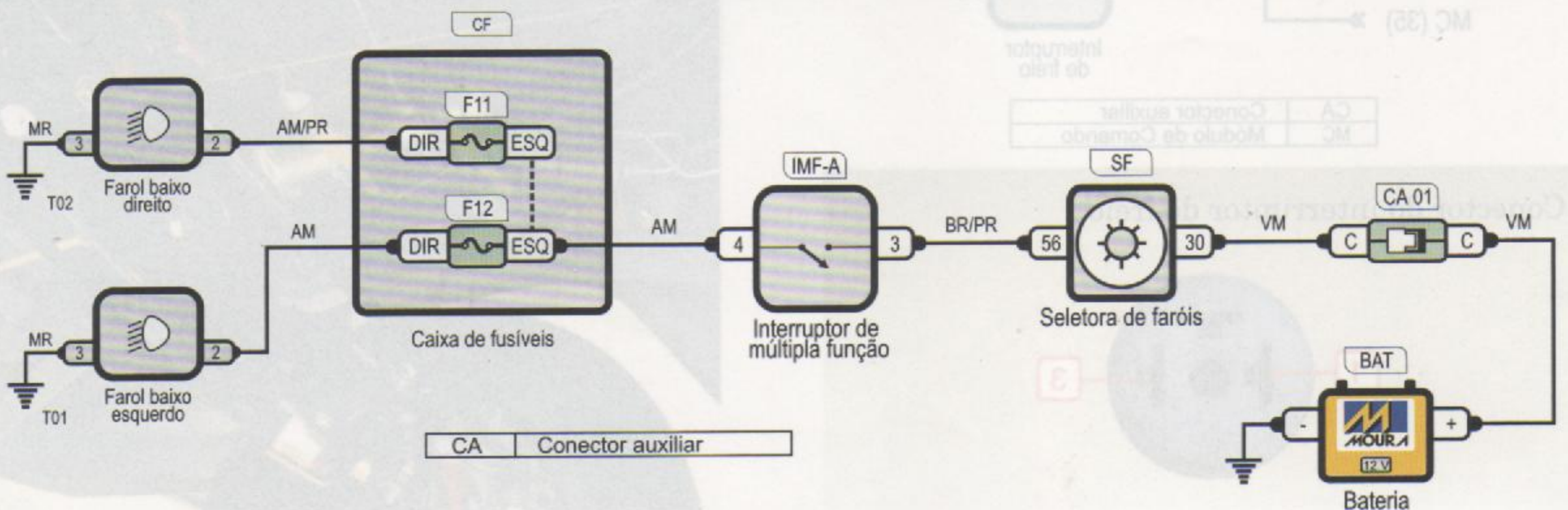
**Luzes de posição e de placa**



Seletora de faróis

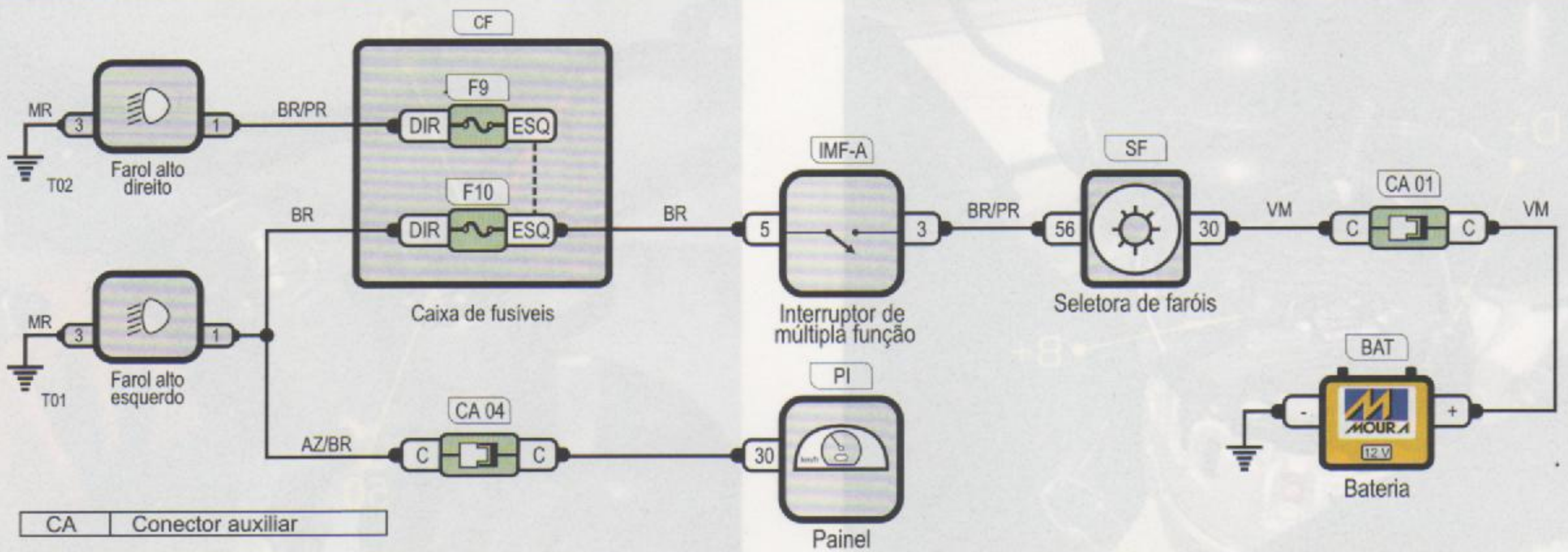


**Farol baixo**

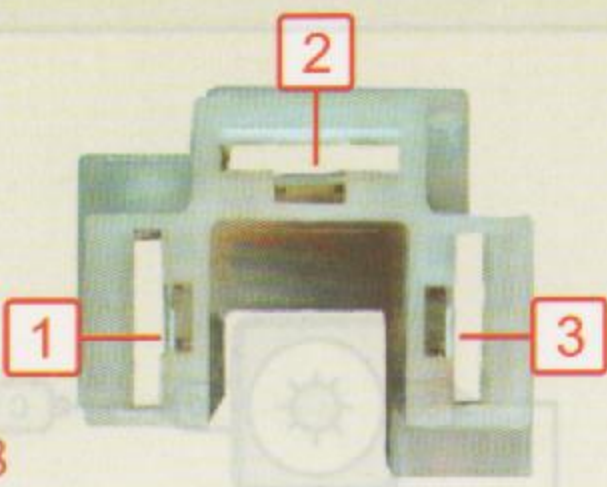




### Farol alto

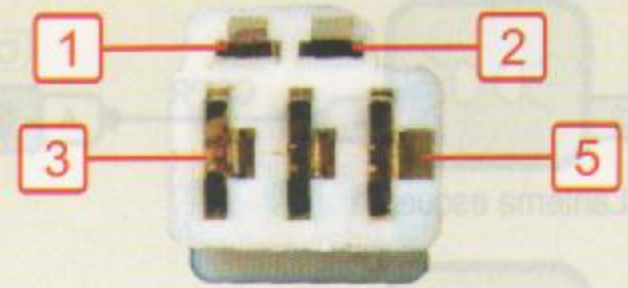


Conector do farol

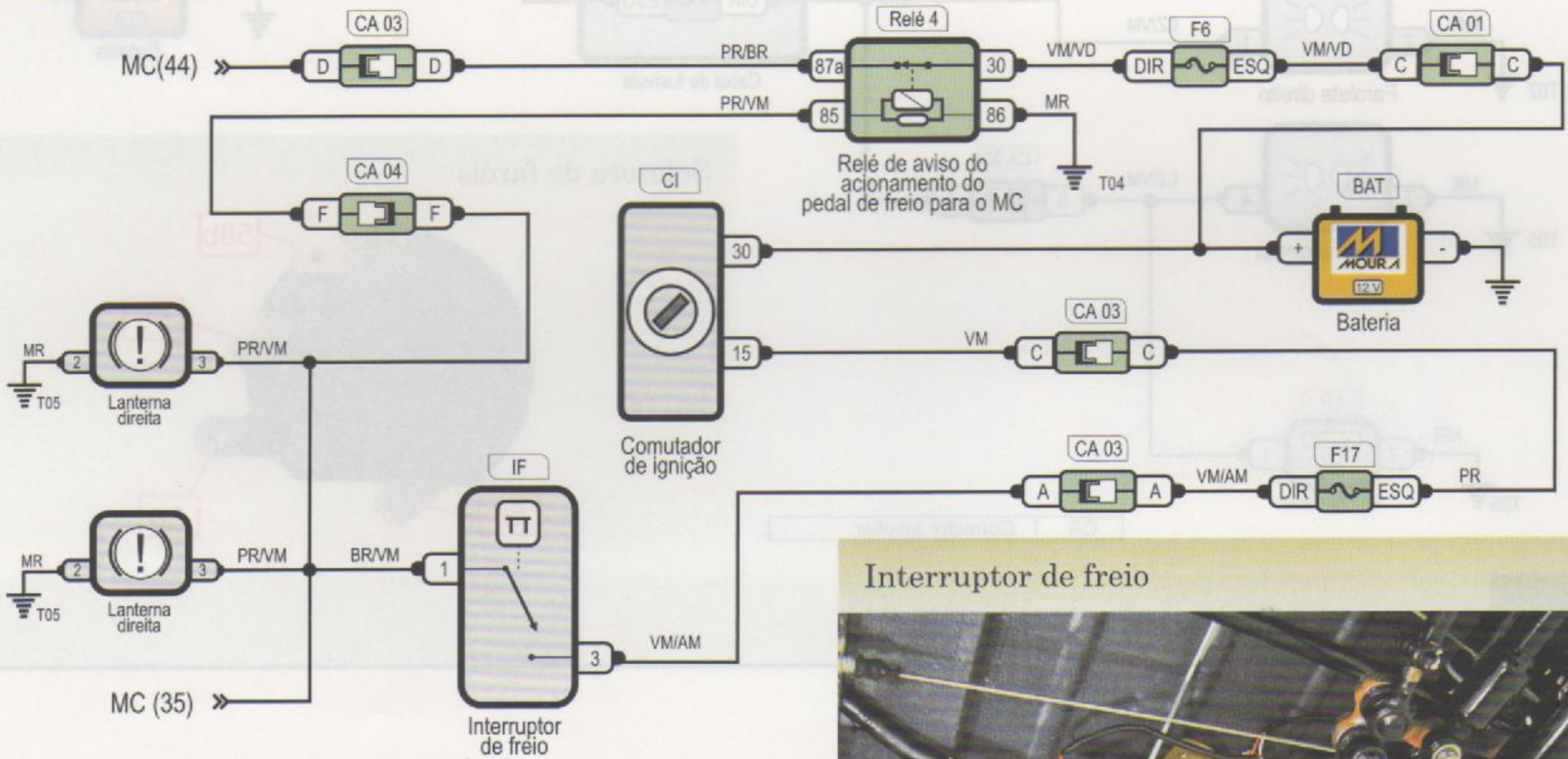


TC 0718

Interruptor de múltipla função - IMF-A



### Luzes de freio

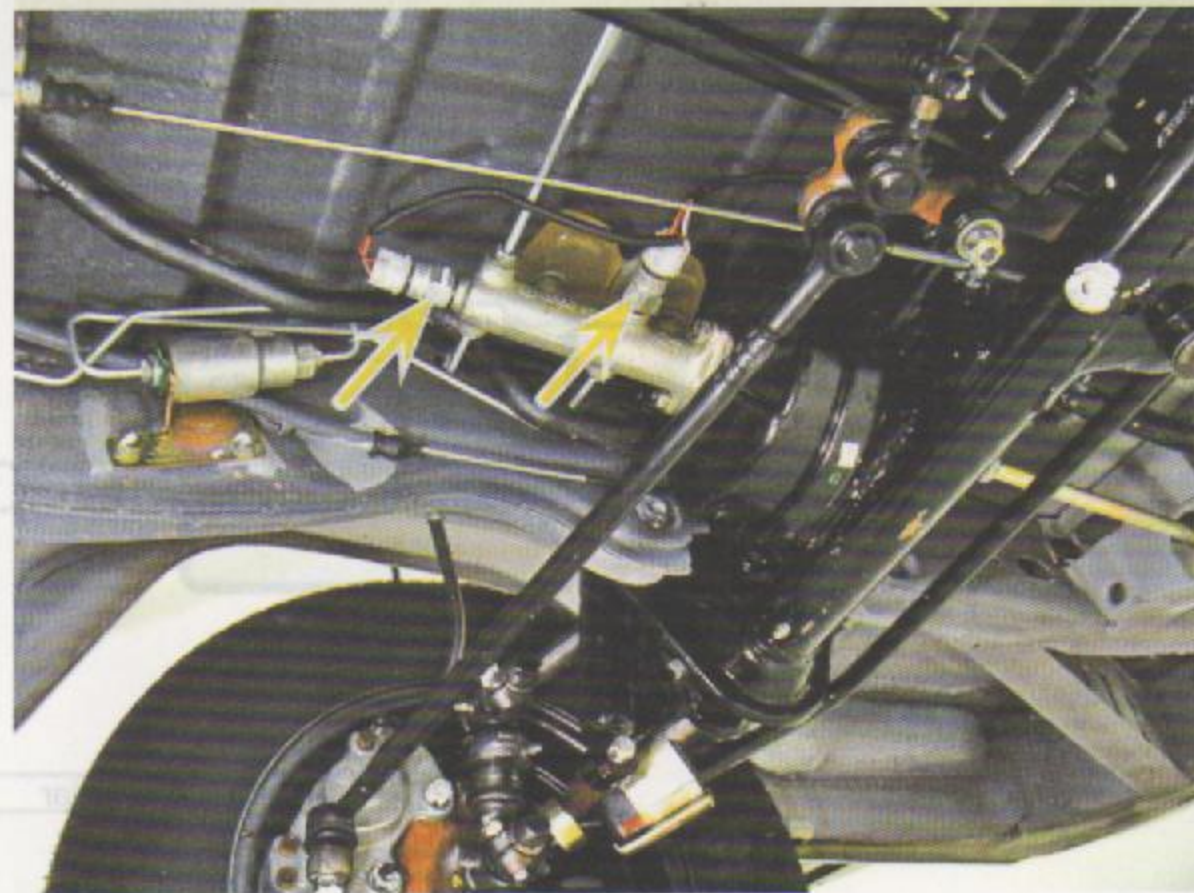


CA	Conector auxiliar
MC	Módulo de Comando

Conector do interruptor do freio

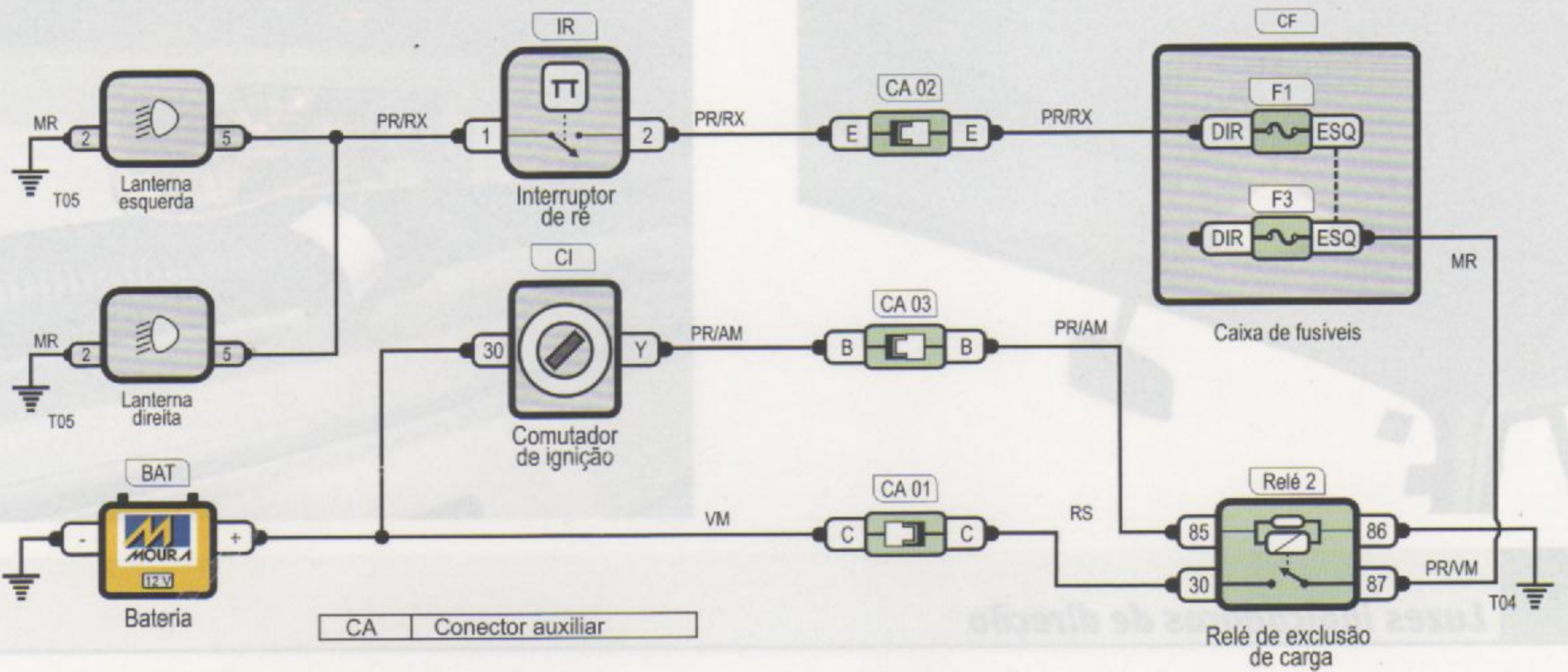


Interruptor de freio

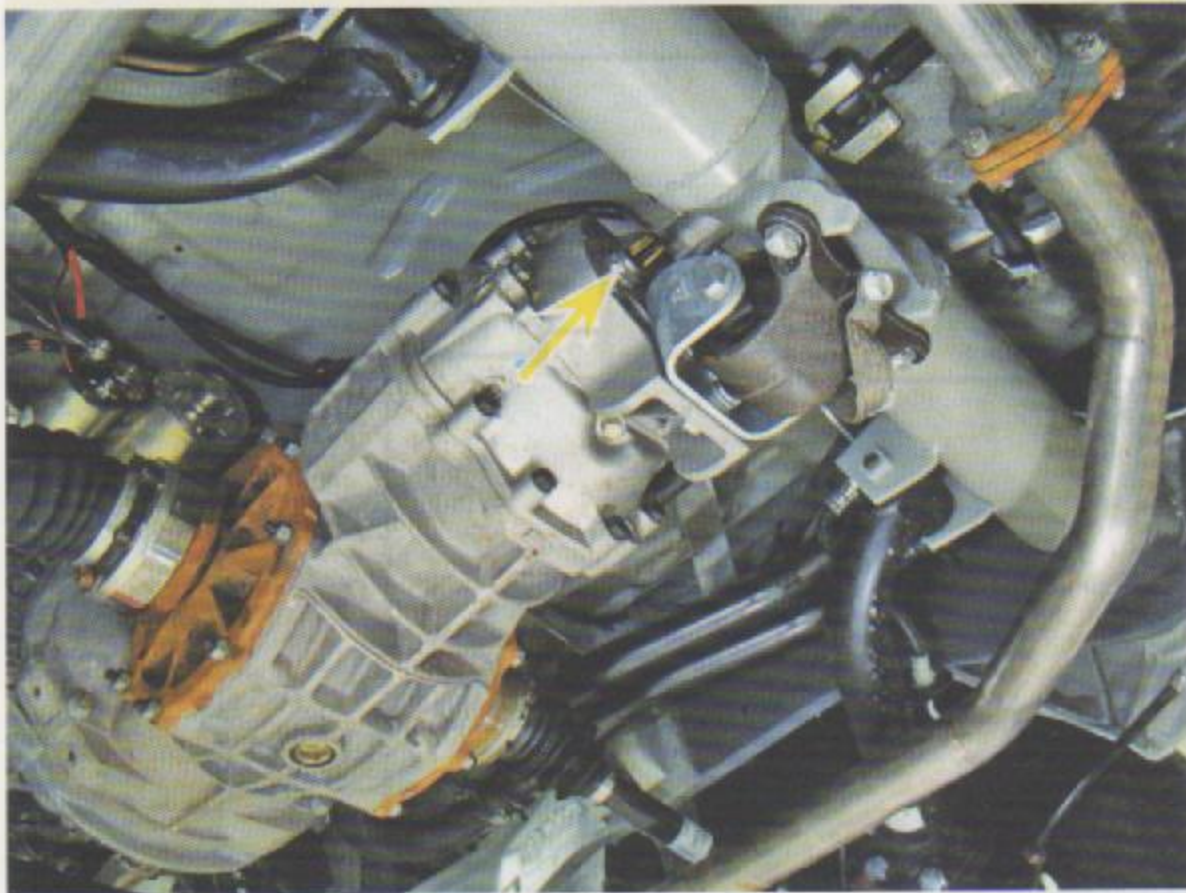




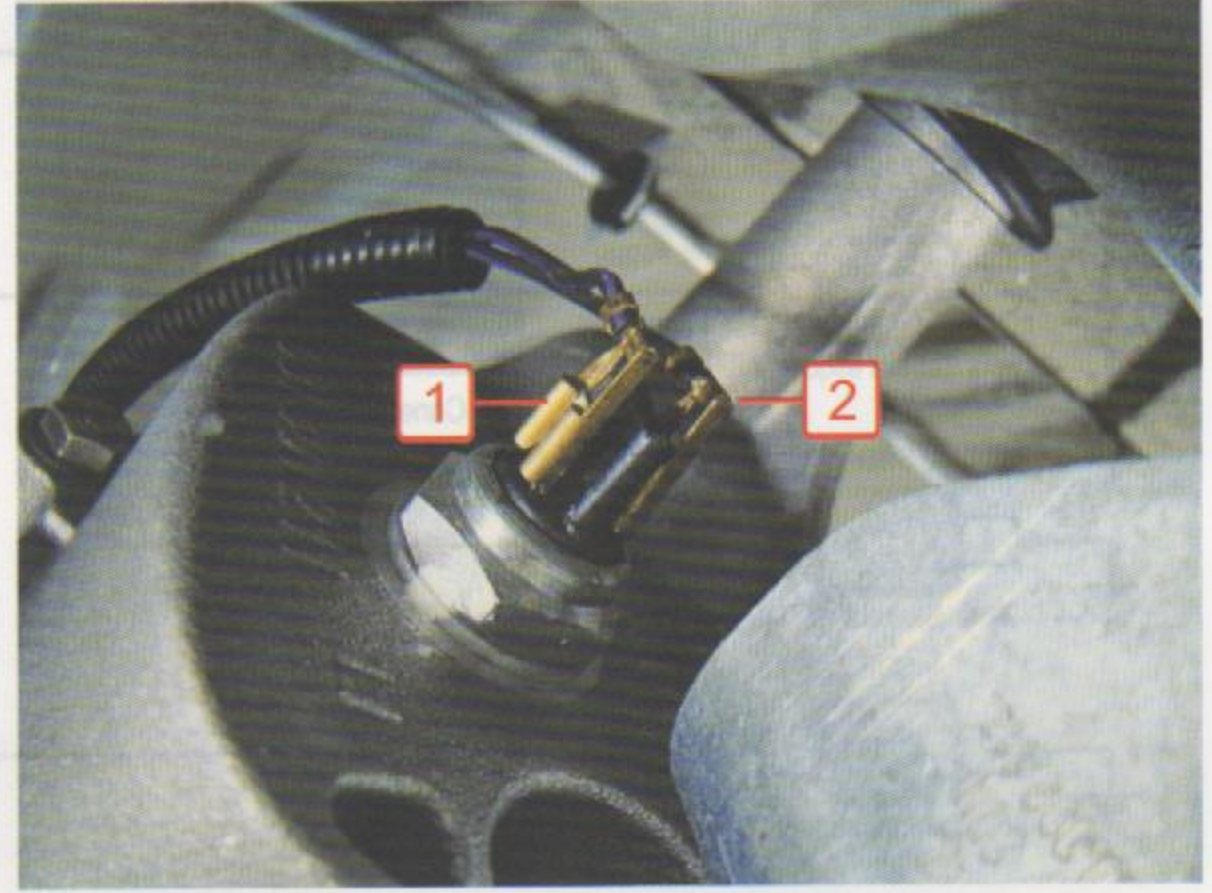
### Luzes de ré



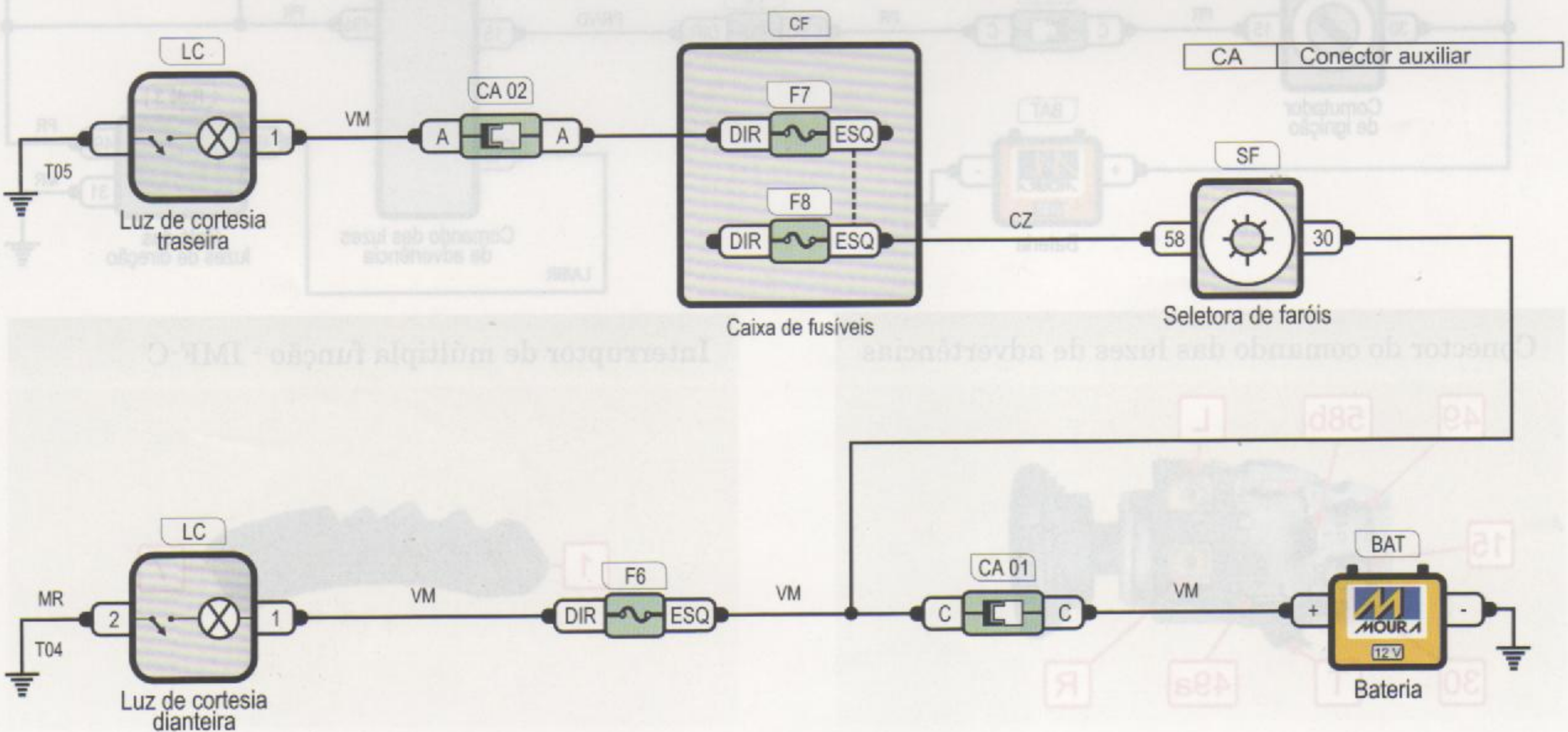
### Localização do interruptor das luzes de ré



### Terminais elétricos do interruptor de ré



### Luzes de cortesia





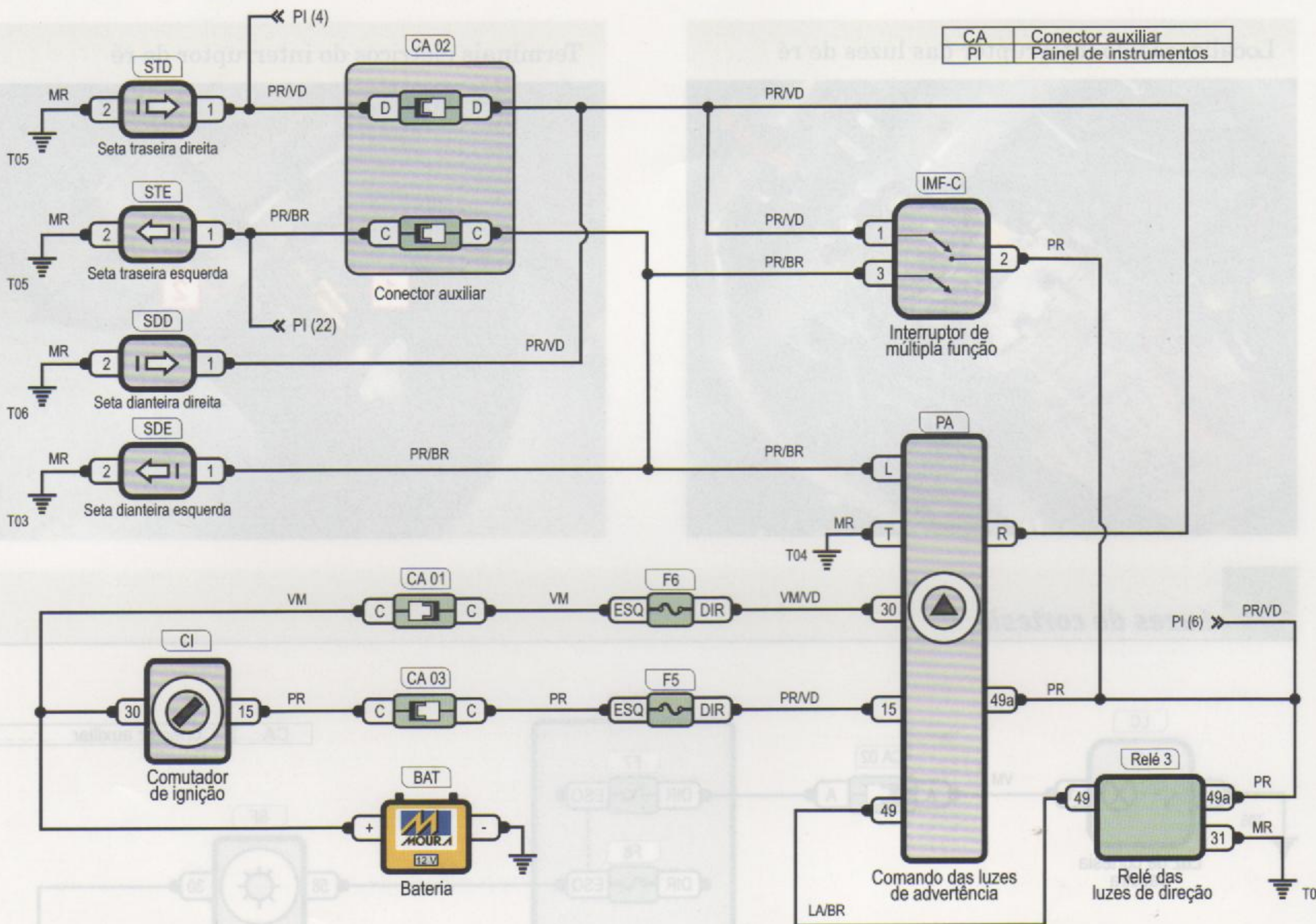
Luz de cortesia dianteira



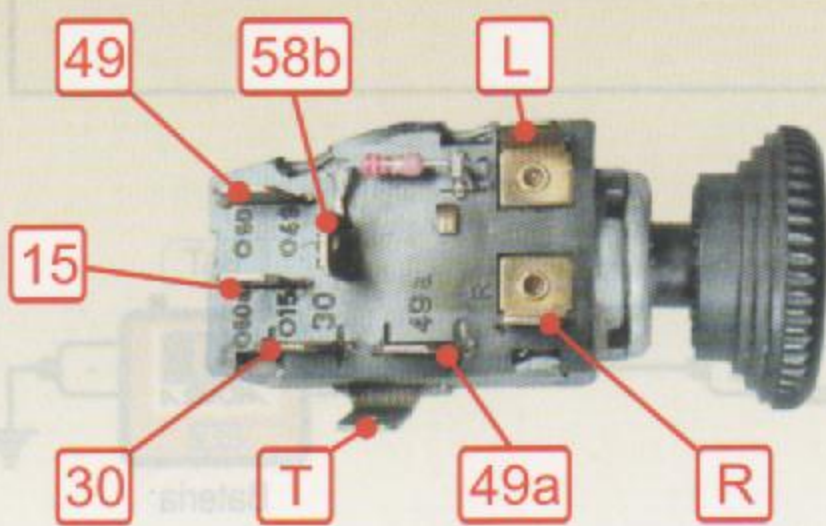
Luz de cortesia traseira



**Luzes indicadoras de direção**



Conector do comando das luzes de advertências

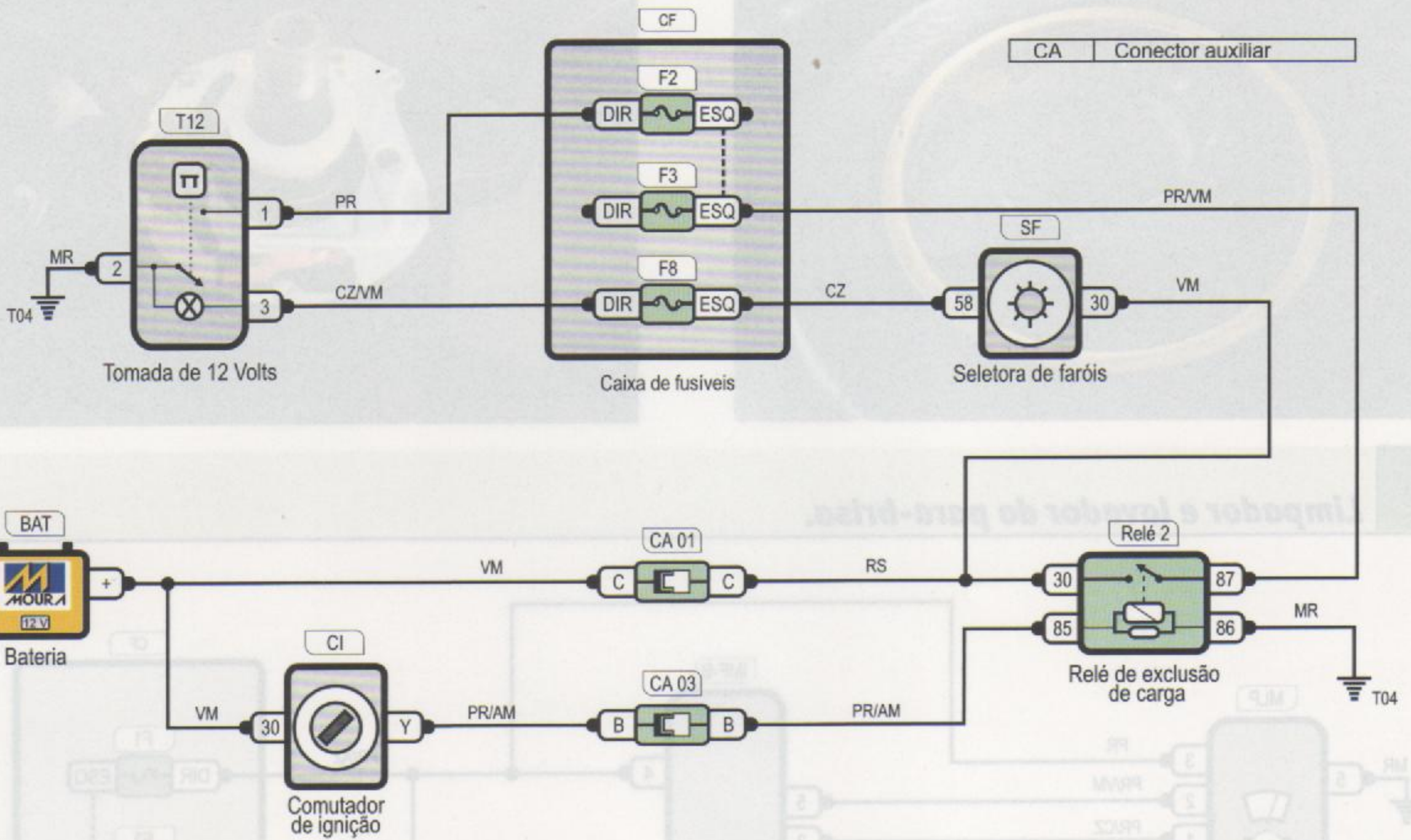


Interruptor de múltipla função - IMF-C

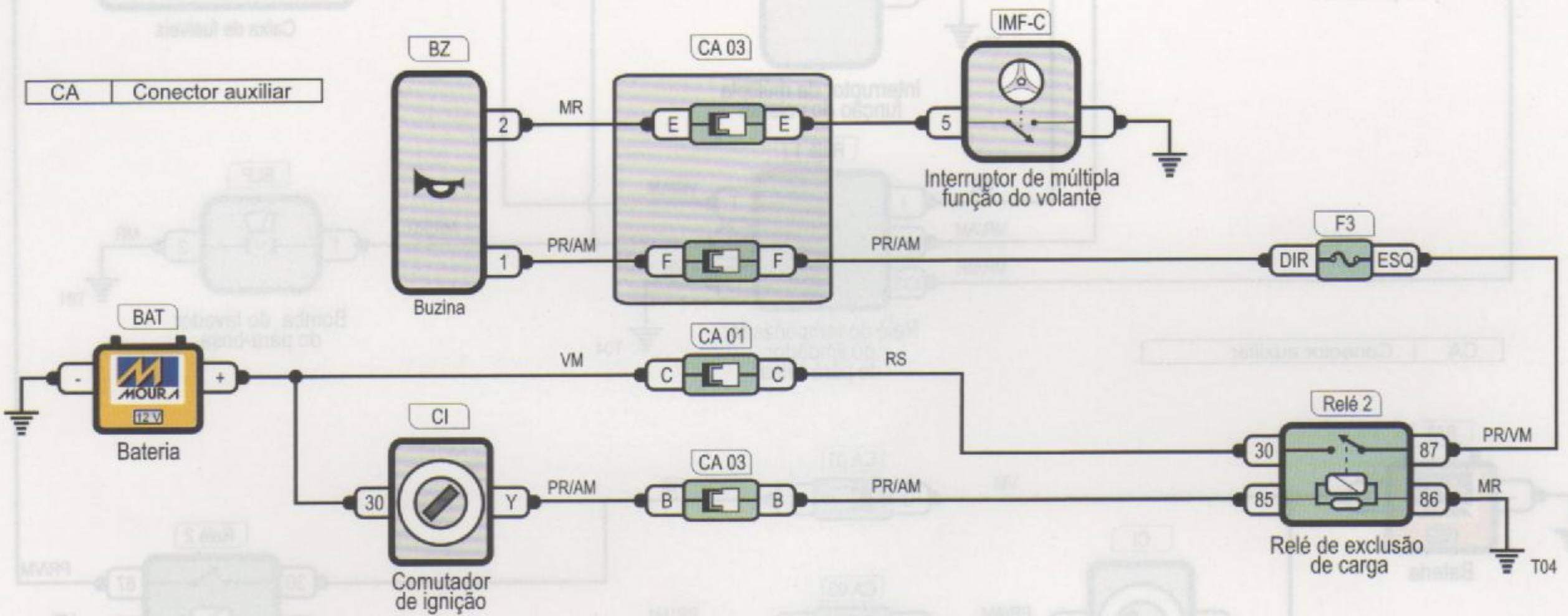




### Tomada 12V para acessórios



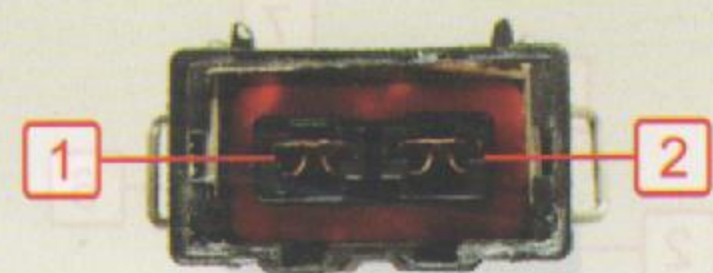
### Buzina



Localização da buzina



Conector da buzina

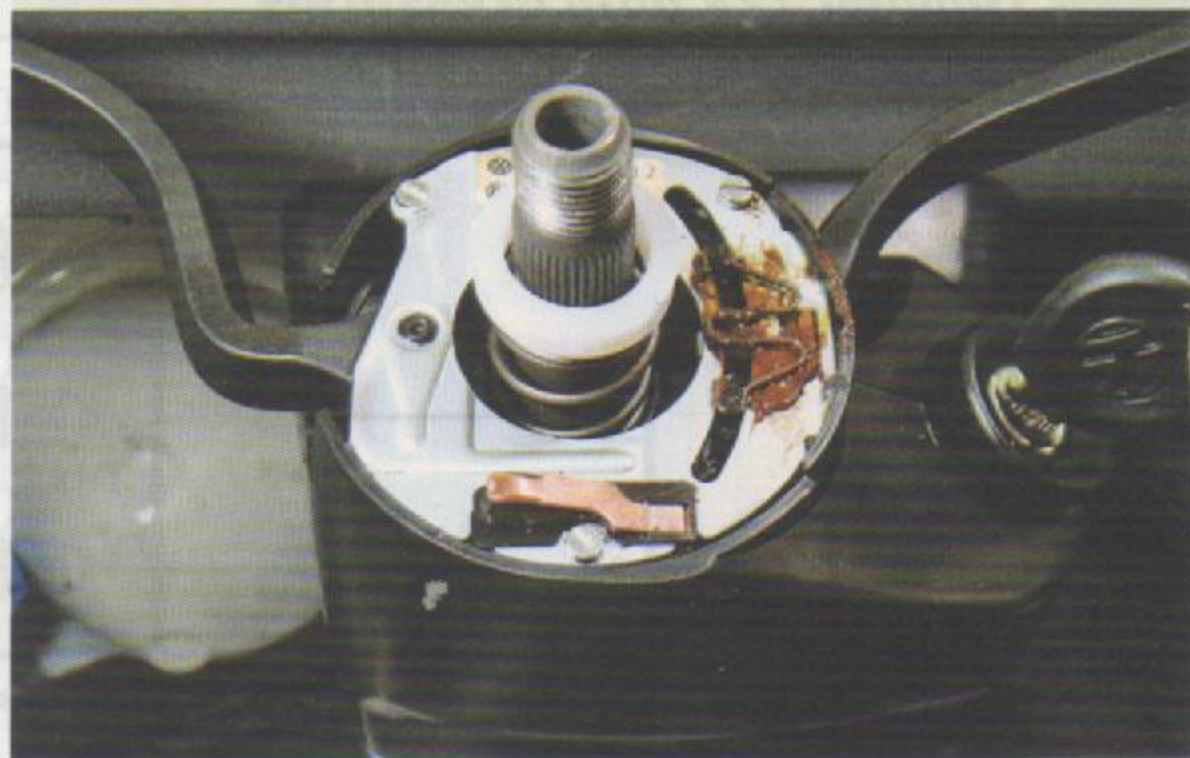




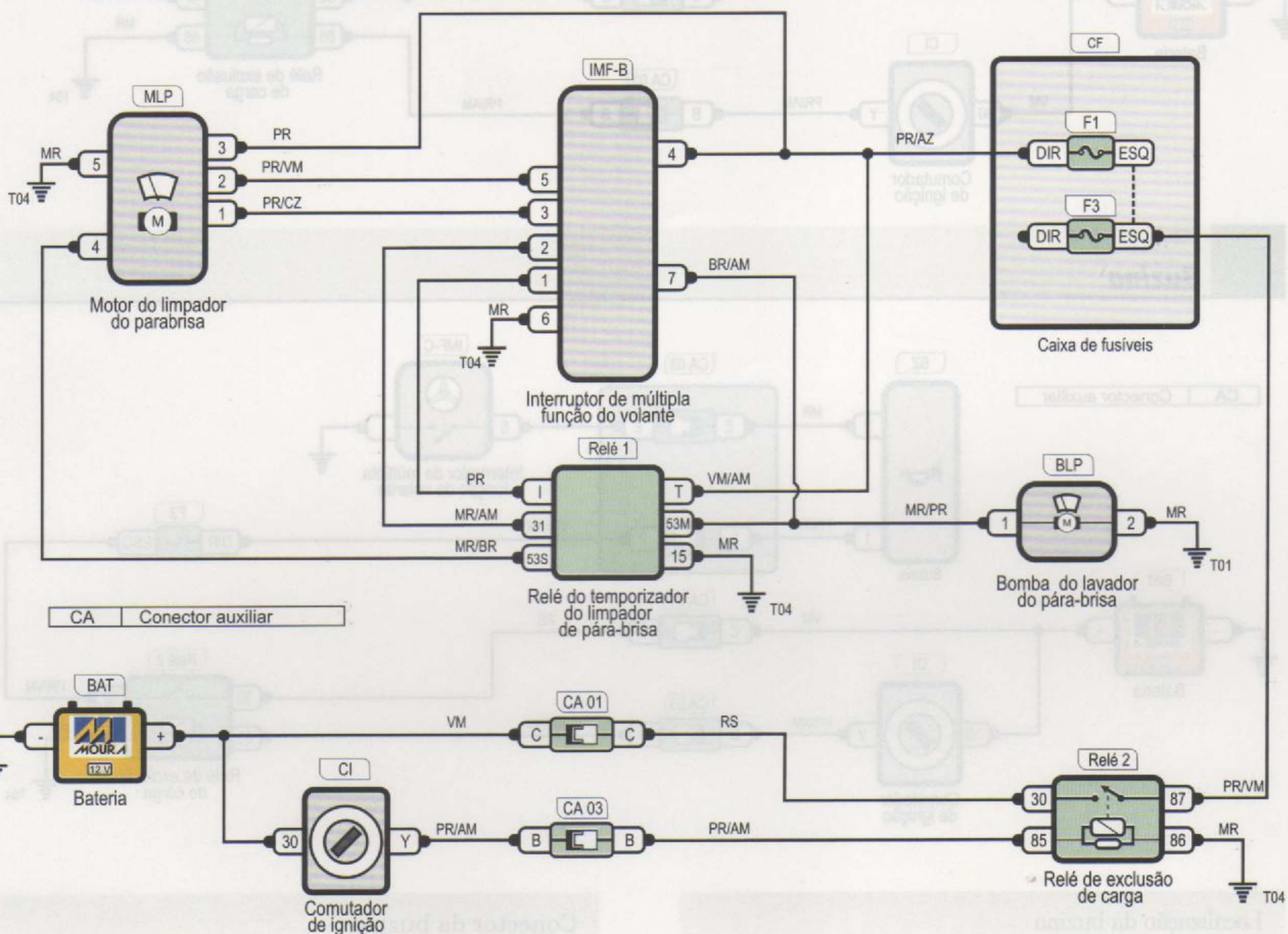
Pista de contato do circuito da buzina, atrás do volante



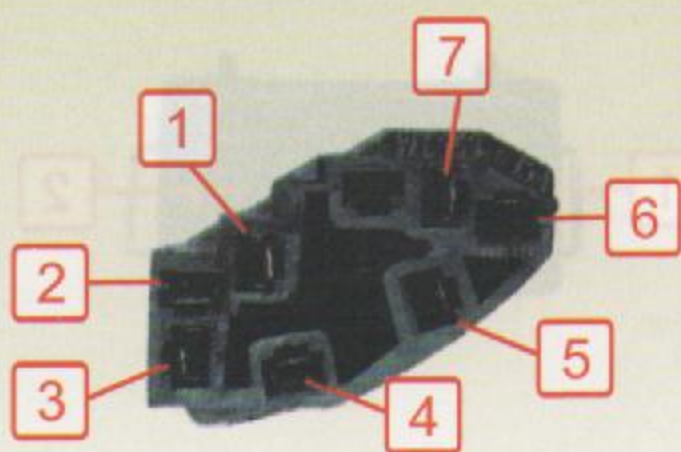
Pista de contato do Inter. de múltipla função - IMF



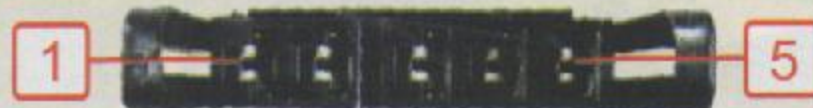
**Limpador e lavador do para-brisa.**



Interruptor de múltipla função - IMF-B

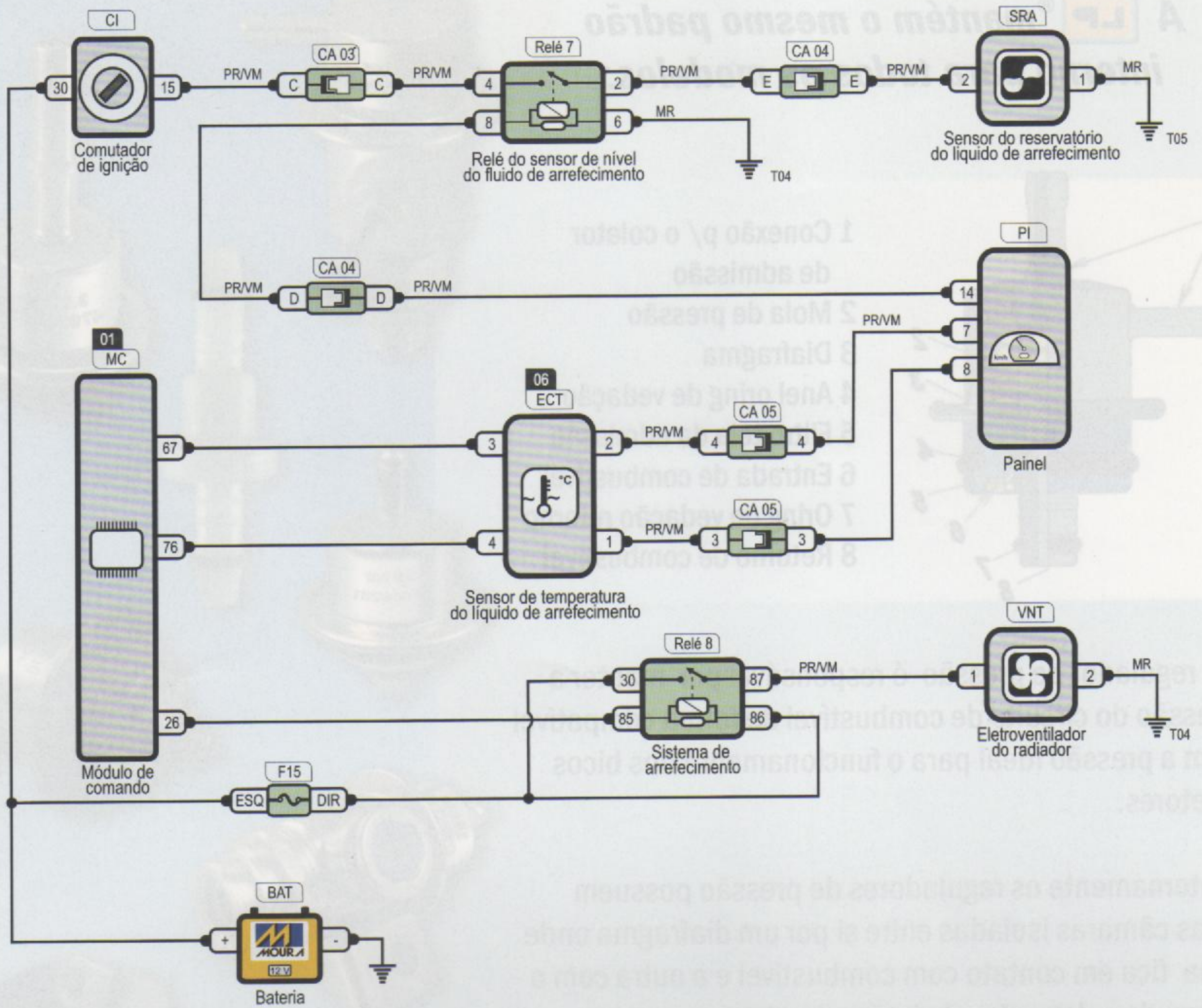


Conector do motor do limpador

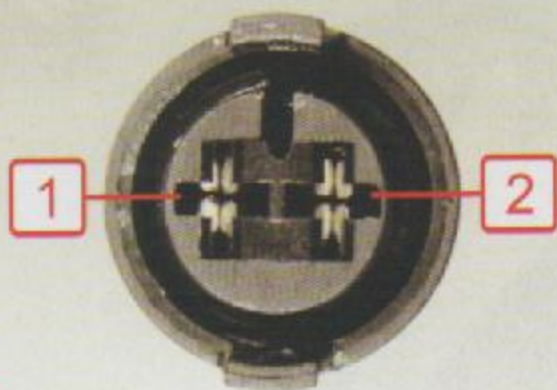




**Sistema de arrefecimento do motor**

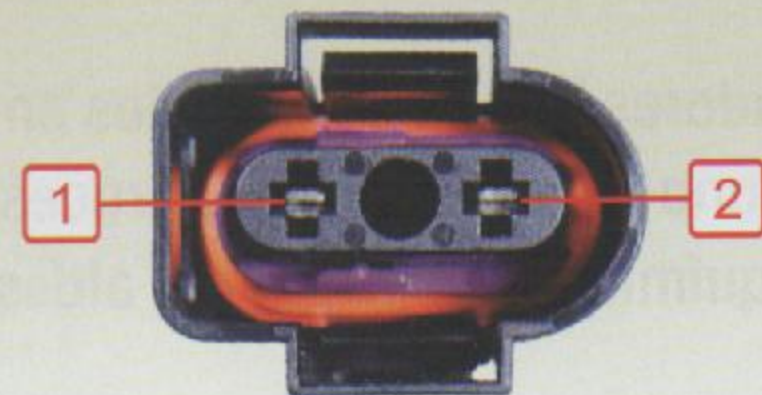


Conector do eletroventilador



**TC** 1043  
TC CHICOTES

Conector do SRA sensor do reservatório de arrefecimento



**Manuais Mecânica 2000 em CD**

Confira a relação completa de manuais disponíveis em:

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)





**INJEÇÃO ELETRÔNICA****Sistema de alimentação de combustível**

A Kombi é um veículo surpreendente sob o aspecto de alimentação e controle de emissões evaporativas, pois possui um sistema completo enquadrando-se na atual legislação de emissões evaporativas. Abaixo está um esquema desses sistemas com seus principais componentes.

**Componentes do sistema de alimentação de combustível**

O sistema de alimentação de combustível tem início no tanque de combustível e se estende até os eletroinjetores, alojados no cabeçote do motor. O combustível é bombeado do tanque ao tubo distribuidor por meio de uma bomba do tipo submersa, localizada no interior do tanque. Alimentada com tensão de 12 Volts, opera com pressão constante, controlada por um regulador de pressão mecânico, incorporado à própria bomba. Toda a linha de alimentação, inclusive o filtro de combustível estão sujeitos à pressão de 4,2 bar. O módulo de comando aplica pulsos sucessivos de tensão nos eletroinjetores, abrindo-os sequencialmente.

A pressão no tubo distribuidor é o potencial necessário para que o combustível escoe para dentro do coletor de admissão, em um processo de

formação de mistura. Abaixo encontra-se a localização do acesso à bomba de combustível no interior do tanque (Fig.1).

Fig.1 - Bomba de combustível: localização do acesso ao conjunto da bomba de combustível





A bomba tem como principais componentes, o invólucro plástico com o reservatório auxiliar de combustível, o pré-filtro de combustível na sua parte inferior, a própria bomba de combustível, o terminal de alimentação e de retorno de combustível, o regulador de pressão, a boia e o terminal elétrico. Abaixo encontra-se o conjunto completo da bomba com seus respectivos componentes. (Figs.2a e 2b)

Fig.2a - Conjunto completo da bomba de combustível

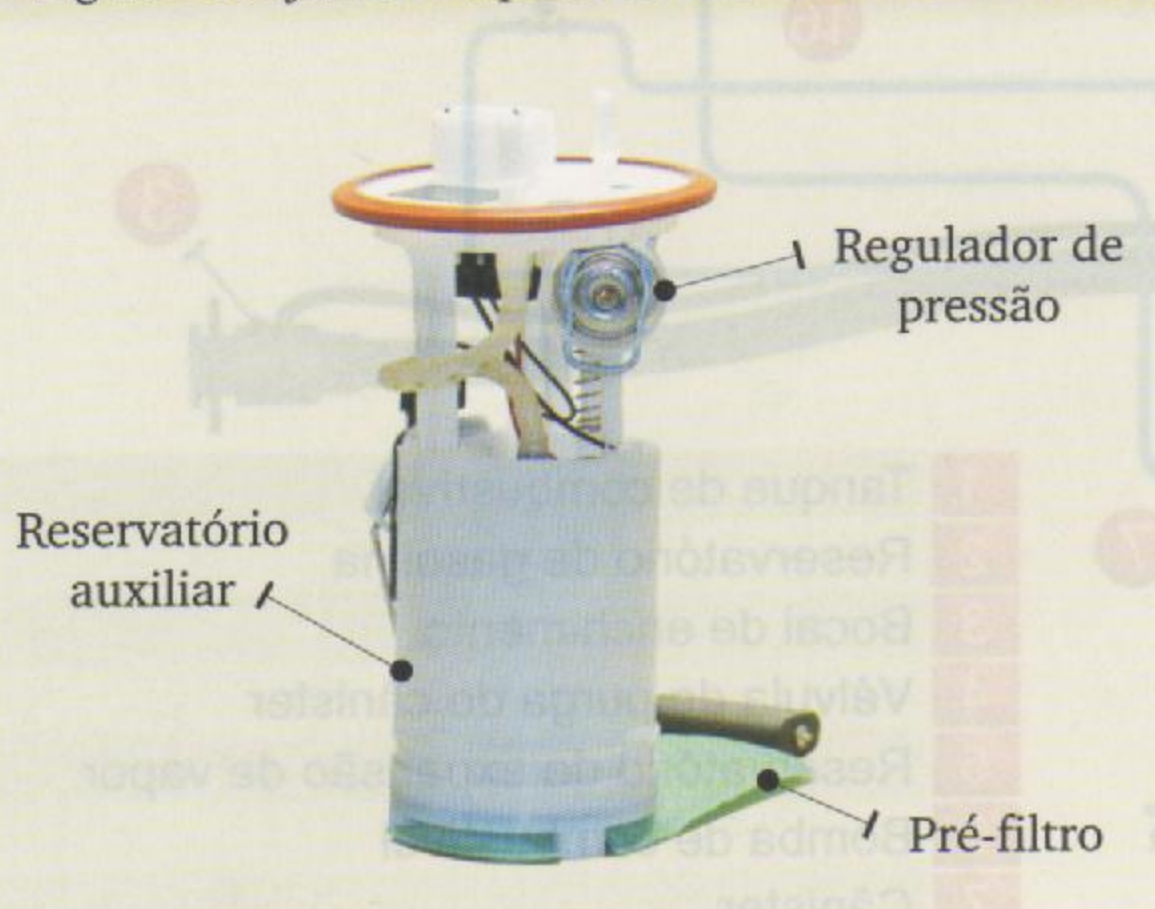


Fig.2b - Outros componentes da bomba



O filtro de combustível (Fig.3) está localizado do lado esquerdo do motor, no próprio vão do motor. Ao substituí-lo, a cada 15.000 km, observe a seta indicadora do sentido de fluxo do combustível, para instalá-lo na posição correta. Após o filtro encontra-se a derivação de retorno de combustível ao tanque, controlado pelo regulador de pressão. Todo o combustível bombeado é filtrado, independente se for enviado para os eletroinjetores, ou se for utilizado para estabelecer o

nível de pressão desejado no sistema.

Fig.3 - Localização do filtro de combustível



Vinculado ao tanque de combustível, encontra-se o bocal de abastecimento com o duto antibolhas, que evita a formação de bolhas de ar no momento do enchimento do tanque. Também possui dois tubos de aeração, que conduzem o vapor de combustível produzido no seu interior até o reservatório de expansão (Figs.4a e 4b). Nesse reservatório, as possíveis gotas de combustível são retornadas ao tanque e o vapor, de forma exclusiva, é direcionado ao cânter ou ao motor, de acordo com a necessidade. Esse controle é realizado pela válvula de controle do cânter, localizada próxima ao tanque de combustível.

Fig.4a - Localização do reservatório de expansão



Especificação técnica LP:

**LP 47222/262**  
Regulador de pressão





No reservatório de expansão, o líquido permanece na parte inferior e o vapor é expelido na parte superior em direção ao cânister. O reservatório de expansão evita tem a função de evitar o deslocamento de combustível na fase líquida para o canister, aumentando sua vida útil. O excedente do líquido, arrastado pelo vapor, é devolvido ao tanque pelos dutos de vapor. Veja abaixo a localização do reservatório de expansão.

Fig.4b - Localização do reservatório de expansão

Reservatório de expansão de vapor



Os vapores expelidos no reservatório de expansão, são conduzidos ao cânister (Fig.5). No cânister os hidrocarbonos leves são absorvidos no filtro de carvão ativado, evitando assim que sejam lançados para ao meio-ambiente, evitando a poluição atmosférica.

Fig.5 - Localização do Canister

Cânister (filtro de carvão ativado)



A válvula de controle de purga do Canister (Fig.6) permite que os vapores de combustível sejam conduzidos ao coletor de admissão, onde serão misturados ao ar admitido, para participarem do processo de combustão. A queda de pressão, criada pelo coletor de admissão produz um fluxo de ar que serão liberados pelo

orifício de aeração do cânister, permitindo que se regenere. O escoamento de ar no seu interior aumenta a vida útil do filtro de carvão ativado.

Fig.6 - Válvula de purga do Cânister



O bocal de enchimento é também um importante componente do sistema antievaporativo. Ele possui uma válvula de segurança acoplada, que abrirá se a pressão interna do sistema superar aproximadamente 10 kPa. A válvula de segurança também se abrirá em sentido contrário, caso a pressão no interior do tanque seja reduzida como, por exemplo, em razão do bombeamento de combustível. Nesse caso, o ar é introduzido no interior do tanque, evitando danos mecânicos à sua estrutura.

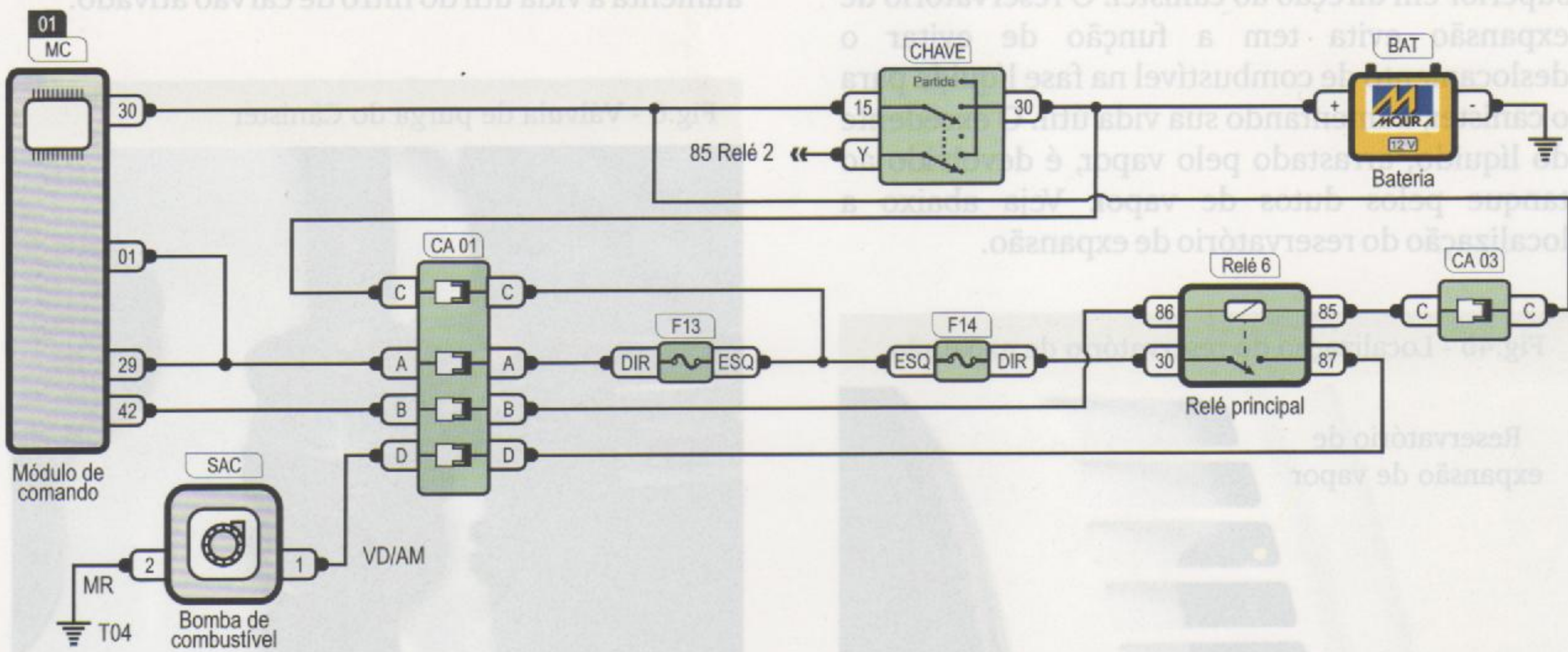
Fig.7 - Válvula de ventilação



Ainda no sistema antievaporativo encontra-se a válvula de alívio de pressão, instalada ao lado do reservatório de expansão (Fig.7). Ela permite o reestabelecimento da pressão no tanque de combustível, quando a pressão no seu interior é reduzida, e também o alívio da pressão quando há sobrepressão.



## Circuito de alimentação elétrica da bomba de combustível



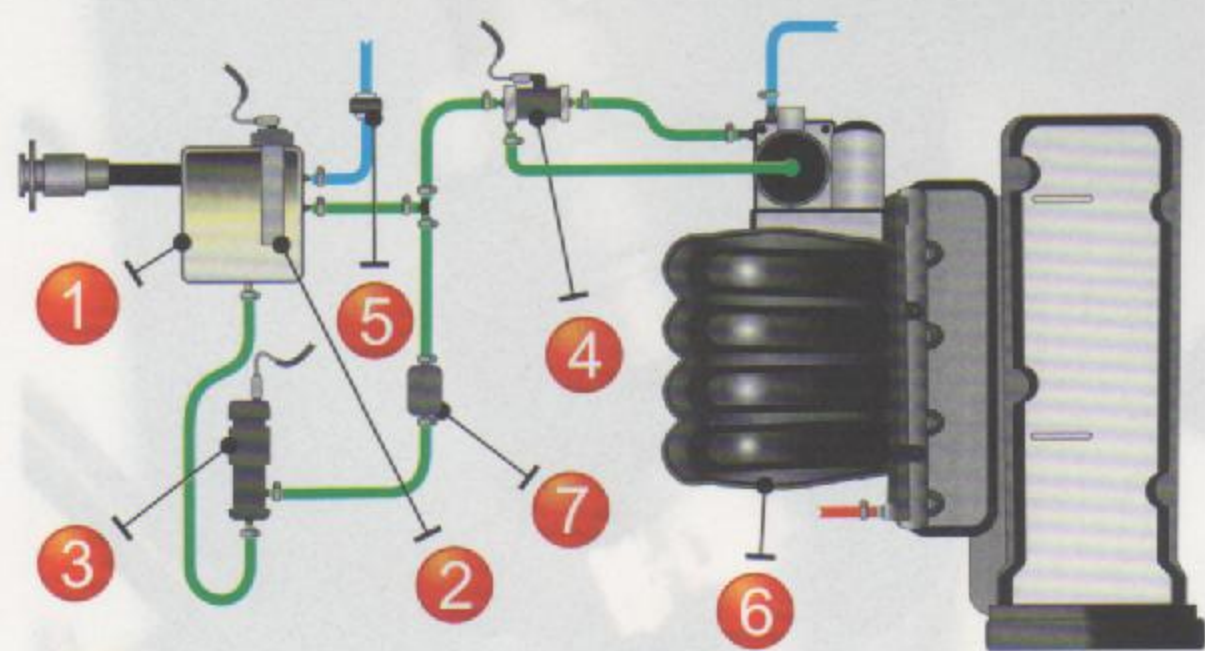
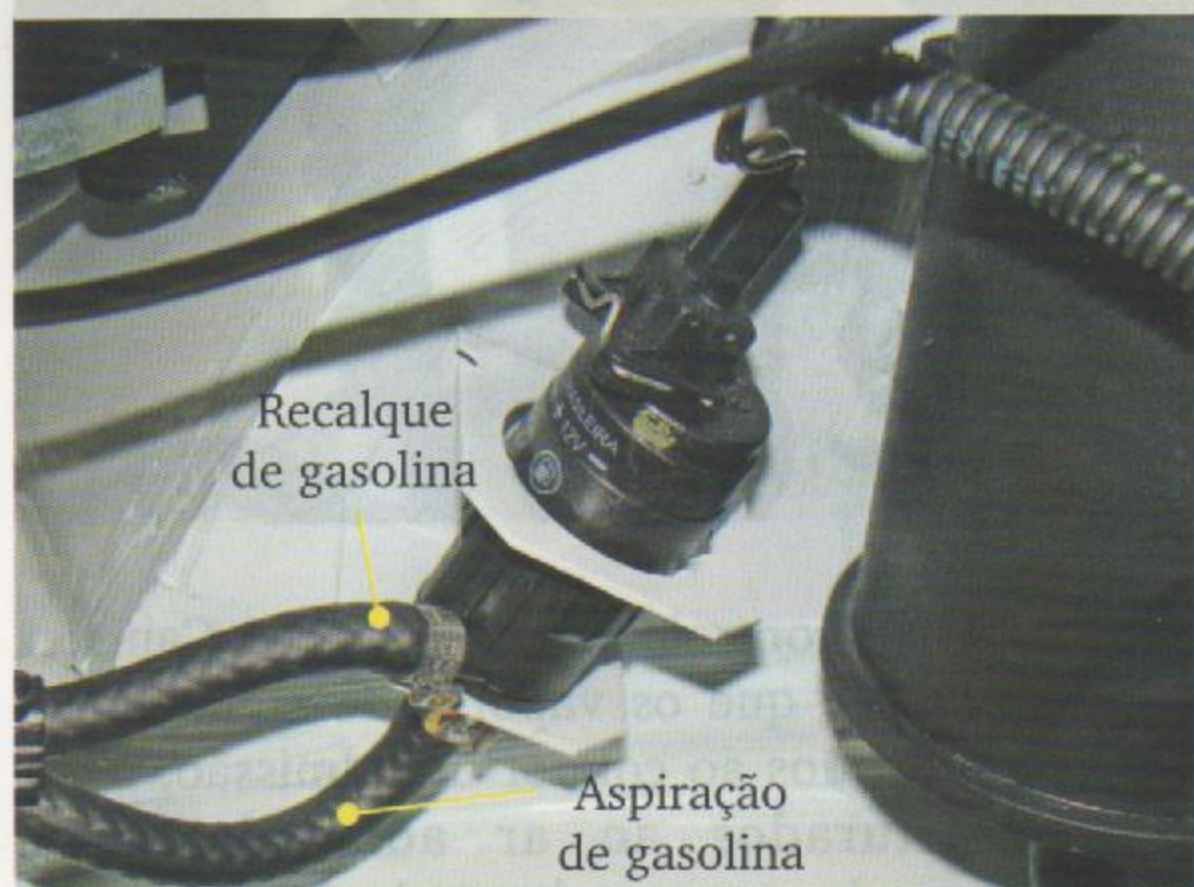
## Sistema de partida a frio - SPF

O sistema de partida a frio é um conjunto de componentes responsável por introduzir gasolina no motor, no instante de partida, caso a temperatura ambiente esteja inferior a 18 graus Celsius. Esse sistema garante que, em baixas temperaturas, o motor tenha um comportamento ótimo de partida, mesmo que esteja abastecido com álcool puro. Na Kombi, o sistema é composto por um reservatório auxiliar de gasolina (Fig.1), uma bomba de combustível auxiliar (Fig.2), uma válvula de corte de combustível, e dutos que interligam o reservatório de combustível ao coletor de admissão, local onde a gasolina é despejada.

Fig.1 - Res. auxiliar de gasolina para partida a frio



Fig.2 - Bomba auxiliar de gasolina



- 1 Reservatório de gasolina
- 2 Sensor de nível do res. de gasolina
- 3 Bomba de gasolina - BPF
- 4 Válvula de corte de gasolina
- 5 Válvula de ventilação do reservatório
- 6 Coletor de admissão
- 7 Filtro de gasolina



Uma pequena bomba auxiliar de gasolina recalca a gasolina do reservatório até o coletor de admissão diretamente, passando pelo filtro (Fig.3) e pela válvula de corte de combustível (Fig.4).

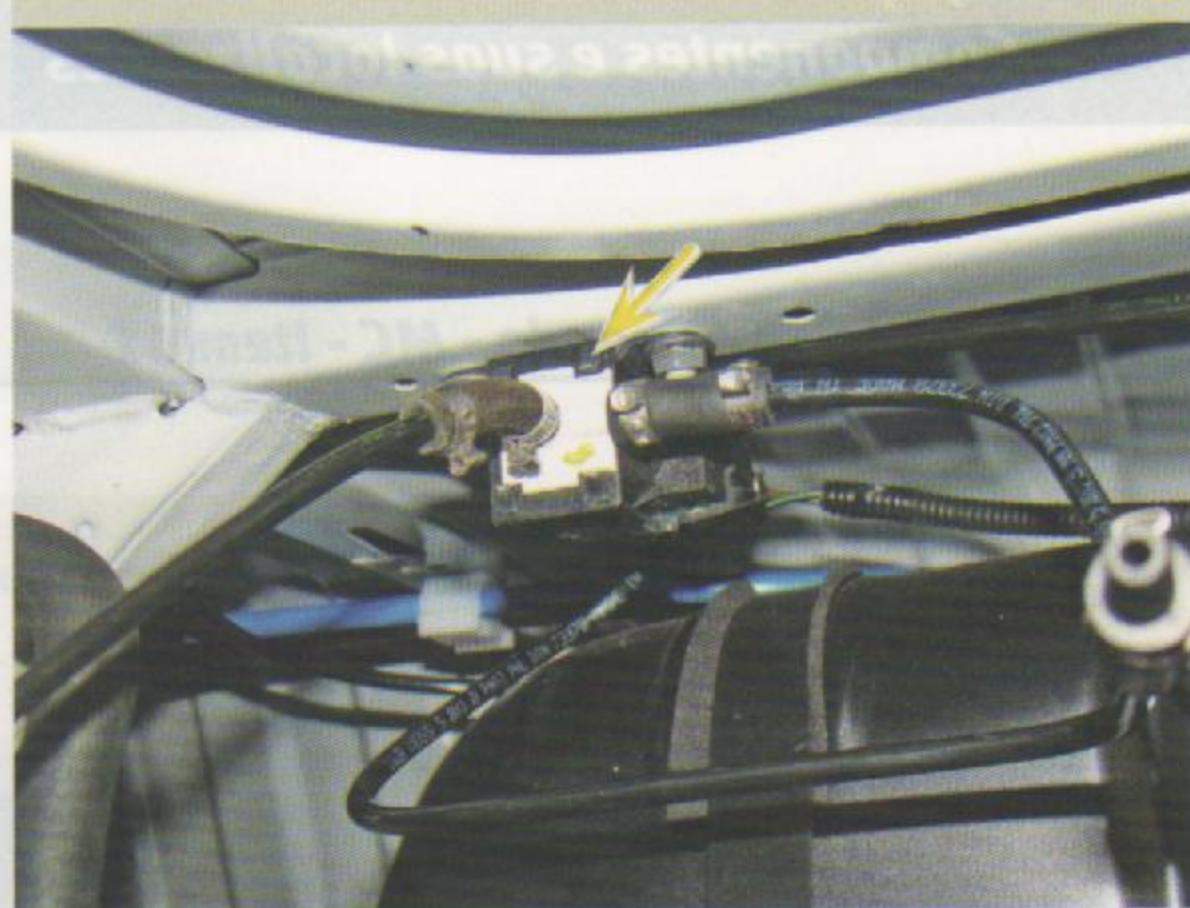
Fig.3 - Localização do filtro de gasolina



Essa válvula interrompe o fluxo de combustível, evitando o esvaziamento do tanque pela depressão do coletor. A válvula de corte de

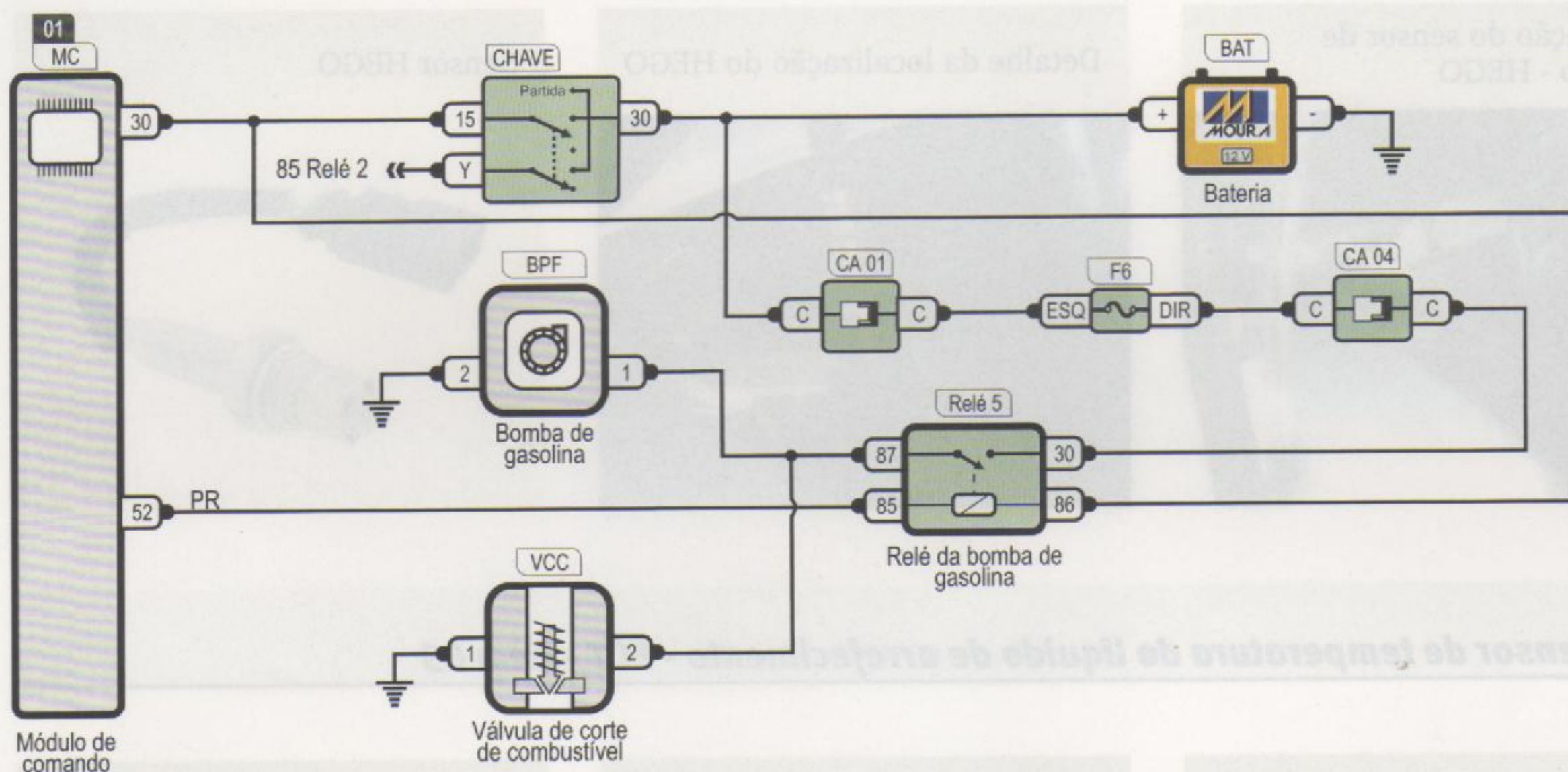
combustível é controlada eletronicamente pelo módulo de comando do motor.

Fig.4 - Válvula de corte de gasolina



No duto de aeração do sistema antievaporativo está presente na válvula de ventilação, que permite a entrada de ar para dentro do reservatório de combustível, durante o período de aspiração da bomba auxiliar. Isso evita a subpressão no interior do reservatório.

### Diagrama elétrico do sistema de partida a frio



# FLEX

## SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO FLEXÍVEL

SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO FLEXÍVEL traz informações sobre a tecnologia dos motores bi-combustíveis, a teoria da mistura homogênea, e dados técnicos sobre o funcionamento da injeção eletrônica com este sistema.



**TELEVENDAS**

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## INJEÇÃO ELETRÔNICA

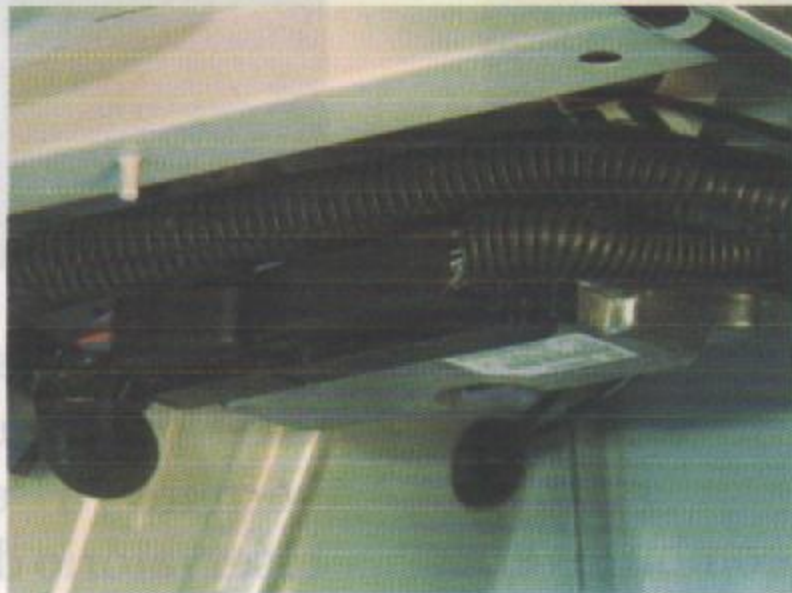
### Componentes e suas localizações

#### Módulo de comando - MC - Item 01

Localização do Módulo de Comando - MC



Detalhe da localização do MC

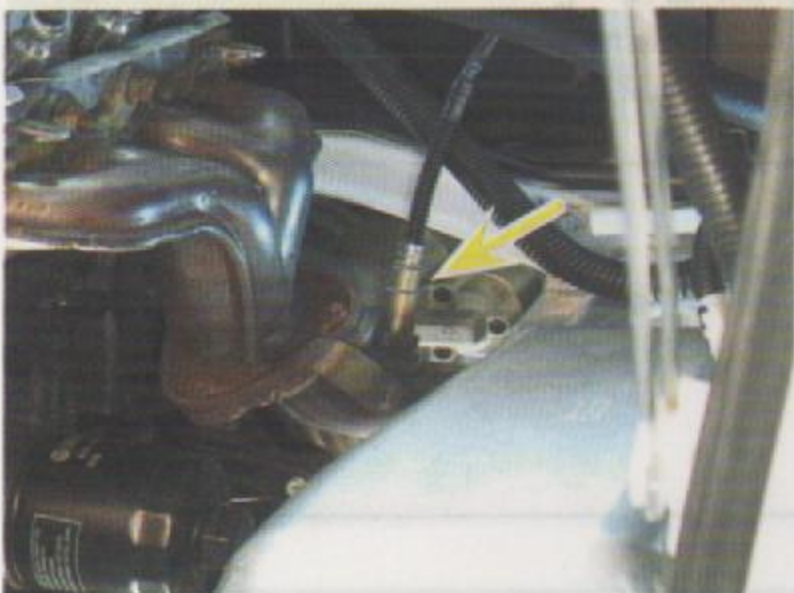


Módulo de Comando - MC



#### Sensor de oxigênio - HEGO - Item 02

Localização do sensor de oxigênio - HEGO



Detalhe da localização do HEGO

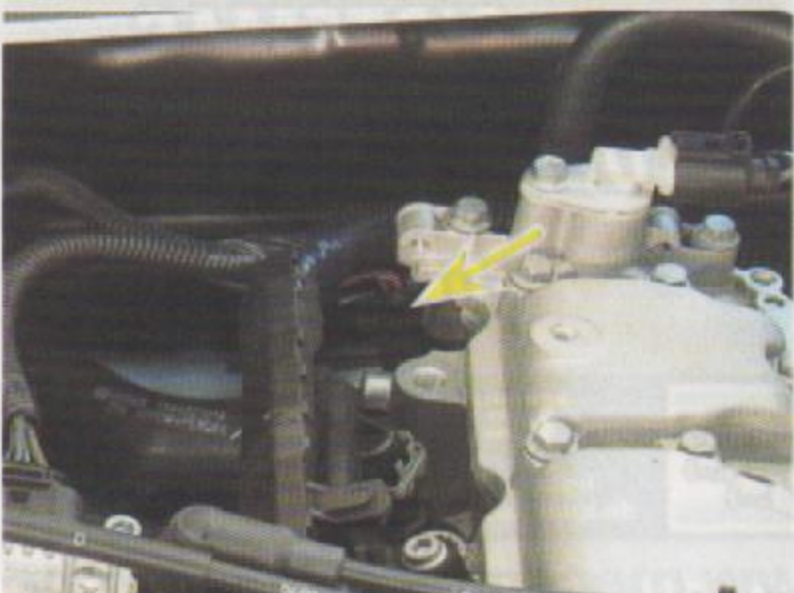


Sensor HEGO

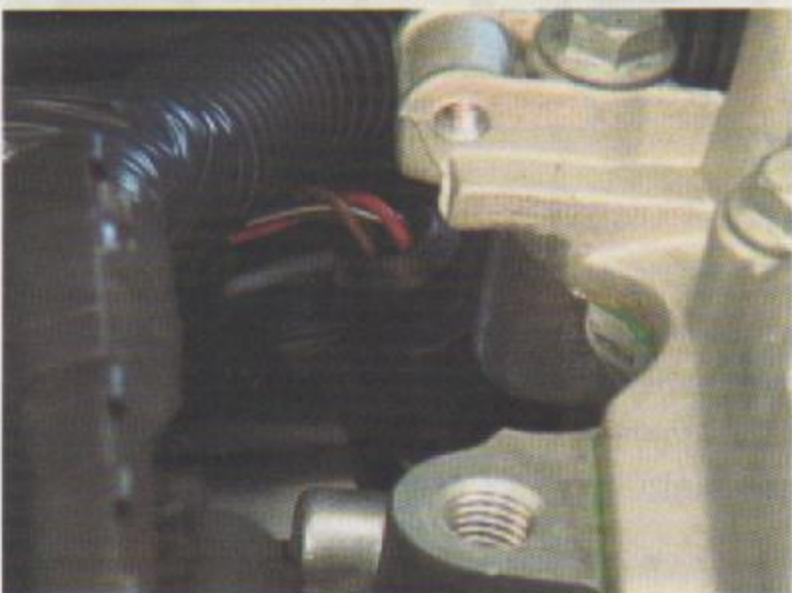


#### Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT - Item 03

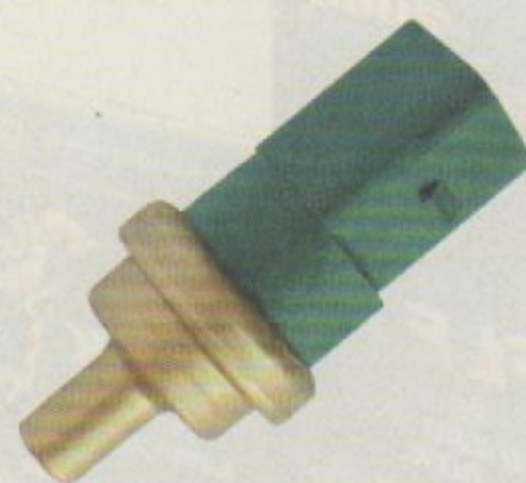
Localização do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT



Detalhe da localização do ECT



Sensor ECT





**Conjunto medidor de densidade - CMD - Item 04**

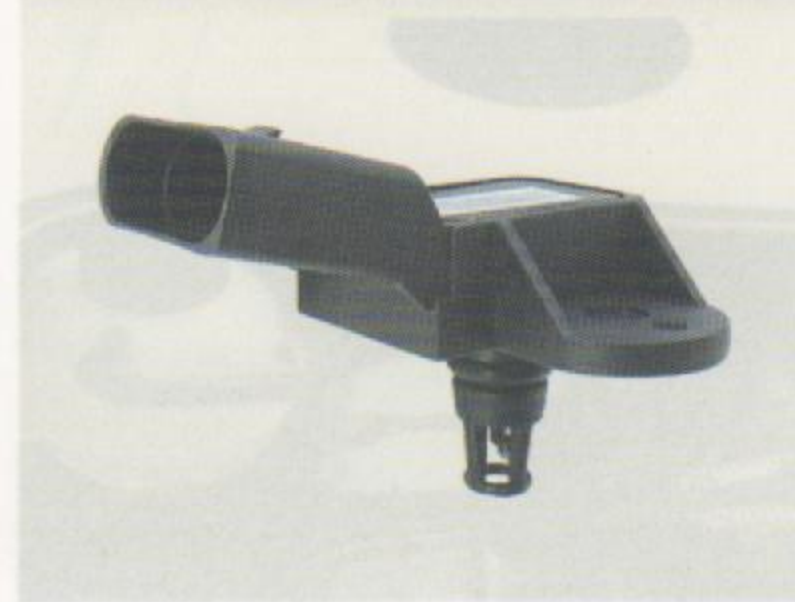
Localização do conjunto medidor de densidade - CMD



Detalhe da localização do CMD



Sensor CMD



**Sensor do pedal do acelerador - SPA - Item 05**

Localização do Sensor do pedal do acelerador - SPA



Detalhe da localização do SPA



Sensor SPA



**Borboleta eletrônica -ETC - Item 06**

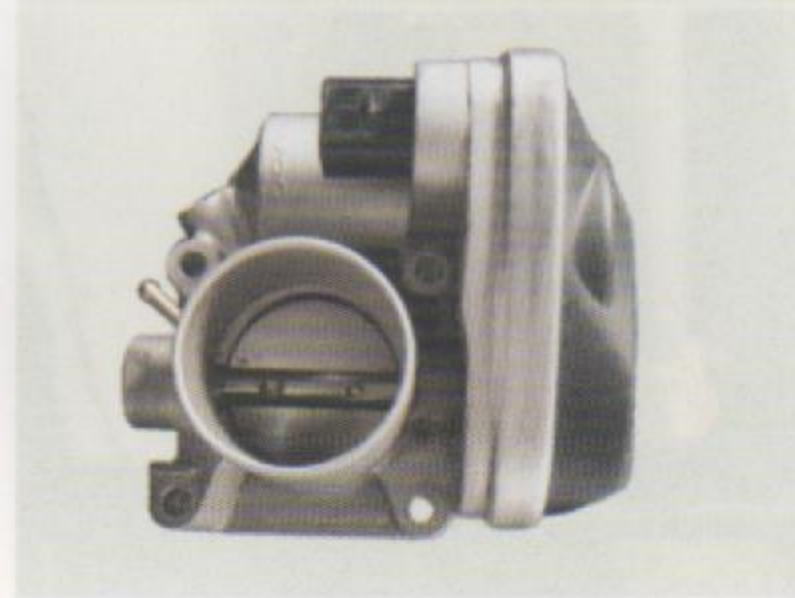
Localização da borboleta motorizada - ETC



Detalhe da localização do ETC



Borboleta motorizada - ETC



**Sensor de posição da árvore de manivelas - CKP - Item 07**

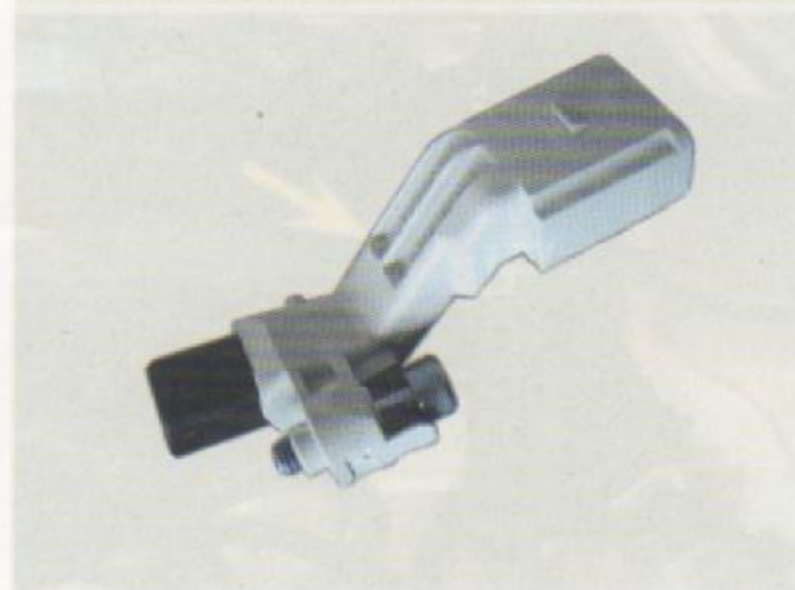
Localização do sensor de posição da árvore de manivelas - CKP



Localização do sensor CKP



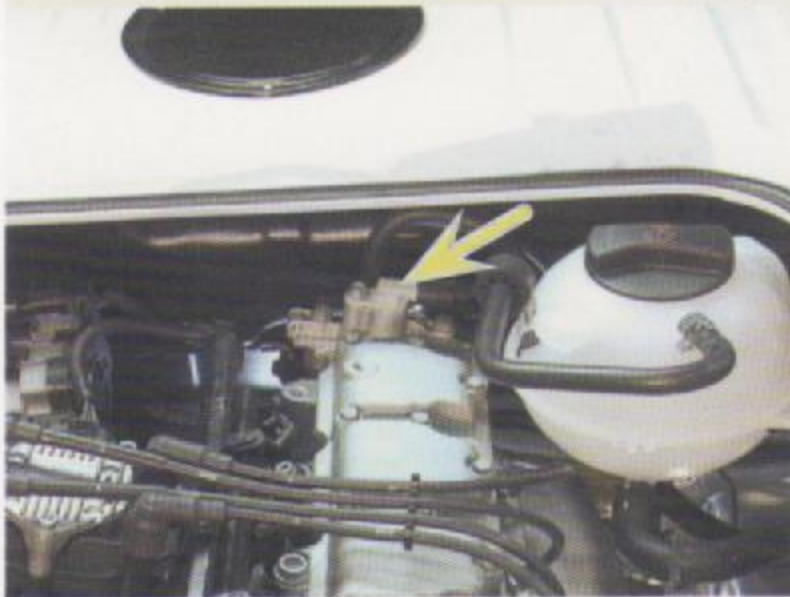
Sensor CKP





### Sensor de posição do comando de válvulas - CMP - Item 08

Localização de posição do comando de válvulas - CMP



Localização do sensor CMP

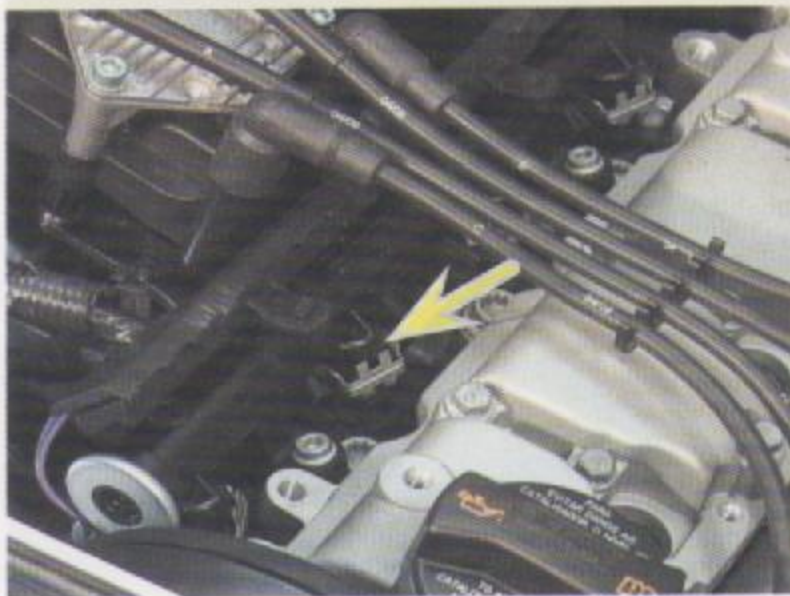


Sensor CMP

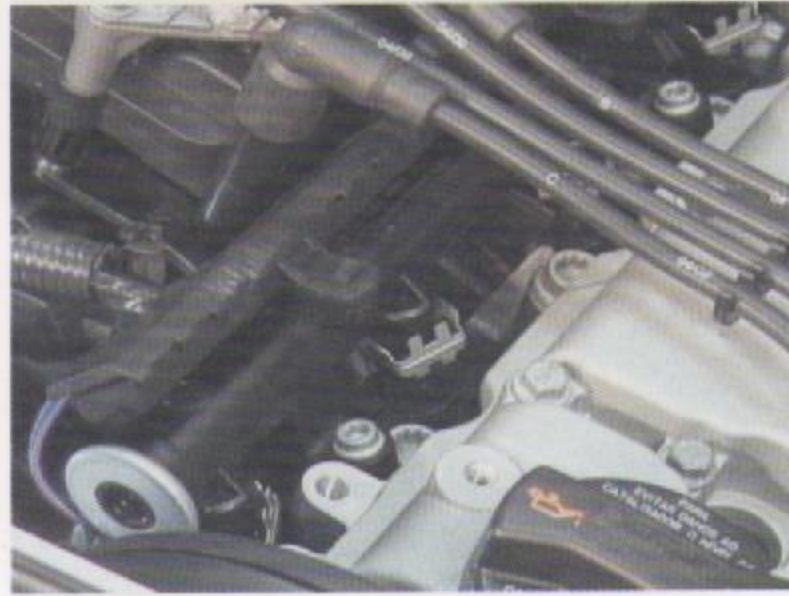


### Eletroinjetores - INJ - Item 09

Localização dos eletroinjetores - INJ



Detalhe da localização do INJ



Injetore - INJ



### Sensor de velocidade - VSS - Item 10

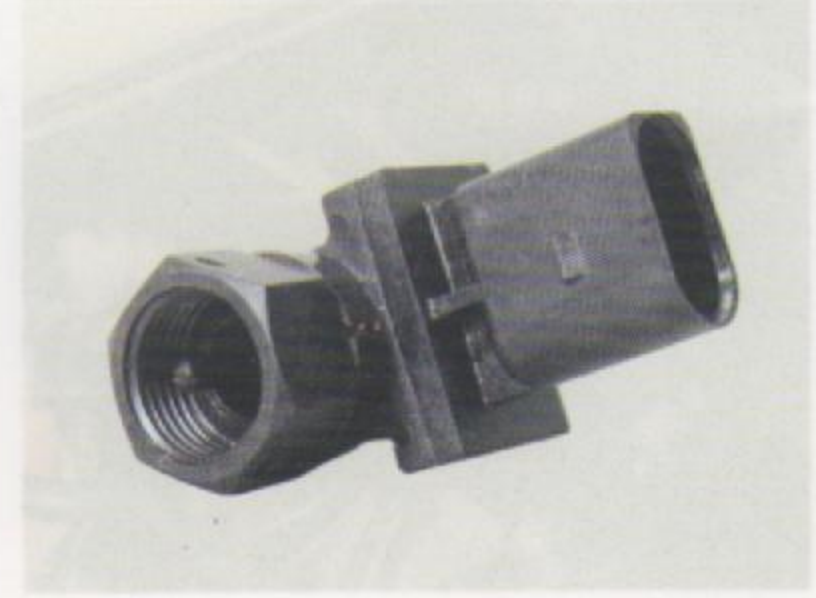
Localização do sensor de velocidade - VSS



Detalhe da localização do VSS



Sensor VSS



### Eletroválvula de purga do cânister - CANP - Item 11

Localização da eletroválvula de purga do cânister - CANP



Detalhe da localização do CANP



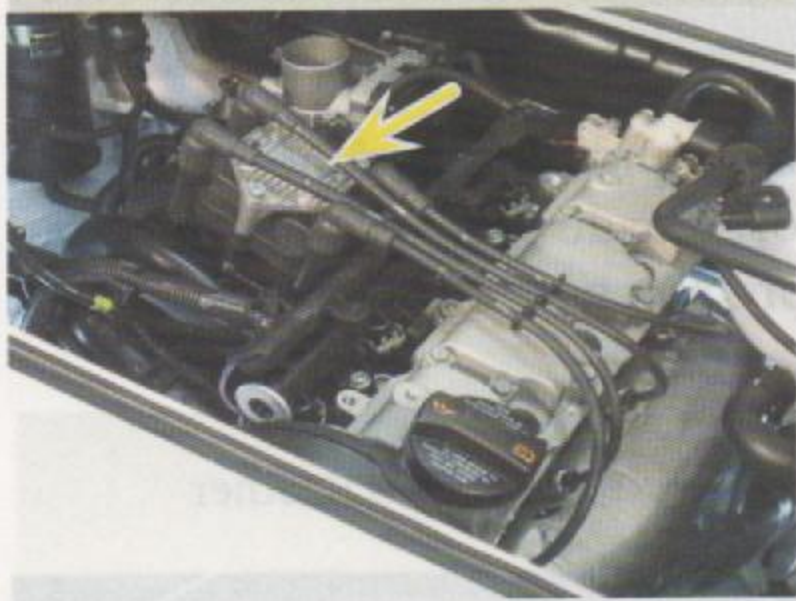
Eletroválvula CANP





**Conjunto de bobinas de ignição - Módulo DIS - Item 12**

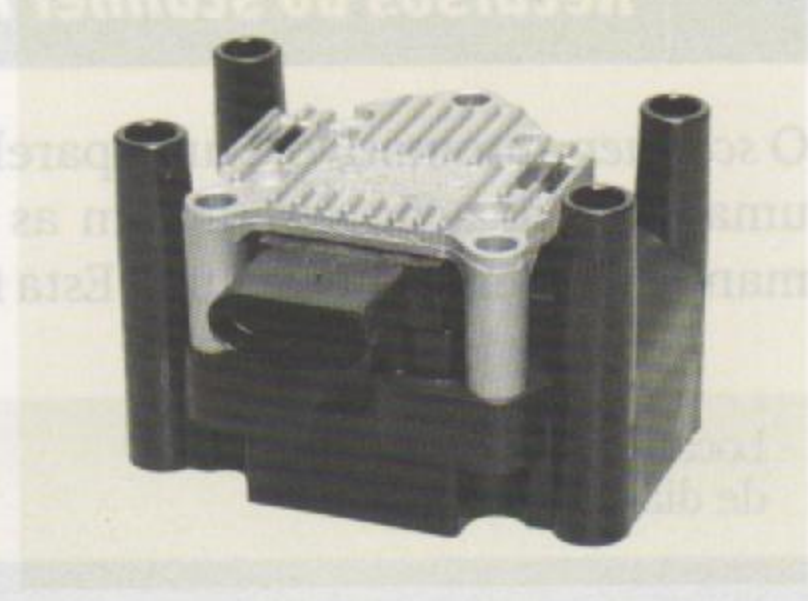
Localização do conjunto de bobinas de ignição - DIS



Localização do módulo DIS



Módulo de ignição -DIS



**Sensor de detonação - KS - Item 13**

Localização do sensor de detonação - KS



Detalhe da localização do KS

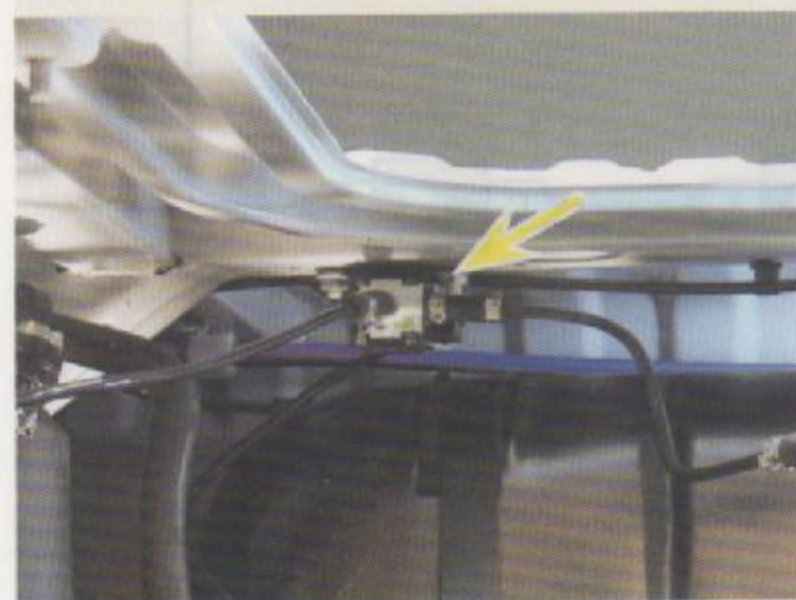


Sensor KS



**VCC e BPF (SPF Sistema de partida a frio - Item 14)**

Localização da eletroválvula de corte de combustível - VCC



Localização da bomba de partida a frio- BPF



Atuadore BPF e VCC

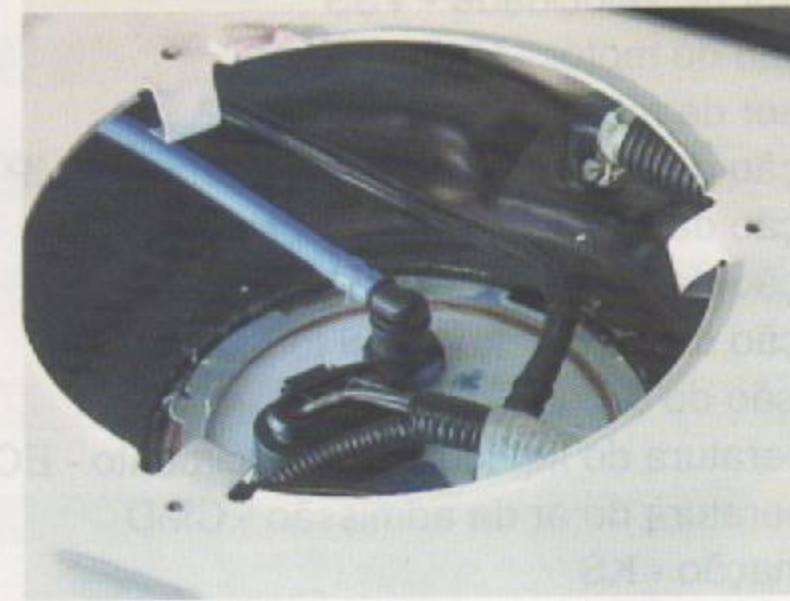


**Bomba de combustível (SAC Sistema de alimentação de combustível - Item 15)**

Localização do conjunto da bomba de combustível - SAC



Detalhe da localização da Bomba de combustível



Bomba de combustível





## INJEÇÃO ELETRÔNICA

### Recursos do scanner Rasther II



O scanner automotivo é um aparelho que permite uma comunicação direta com as centrais de comando existentes no veículo. Esta ferramenta pos-

sibilita uma revisão rápida dos parâmetros operacionais do veículo, além de proporcionar um diagnóstico rápido e preciso, no caso de falhas.

Localização do conector de diagnóstico



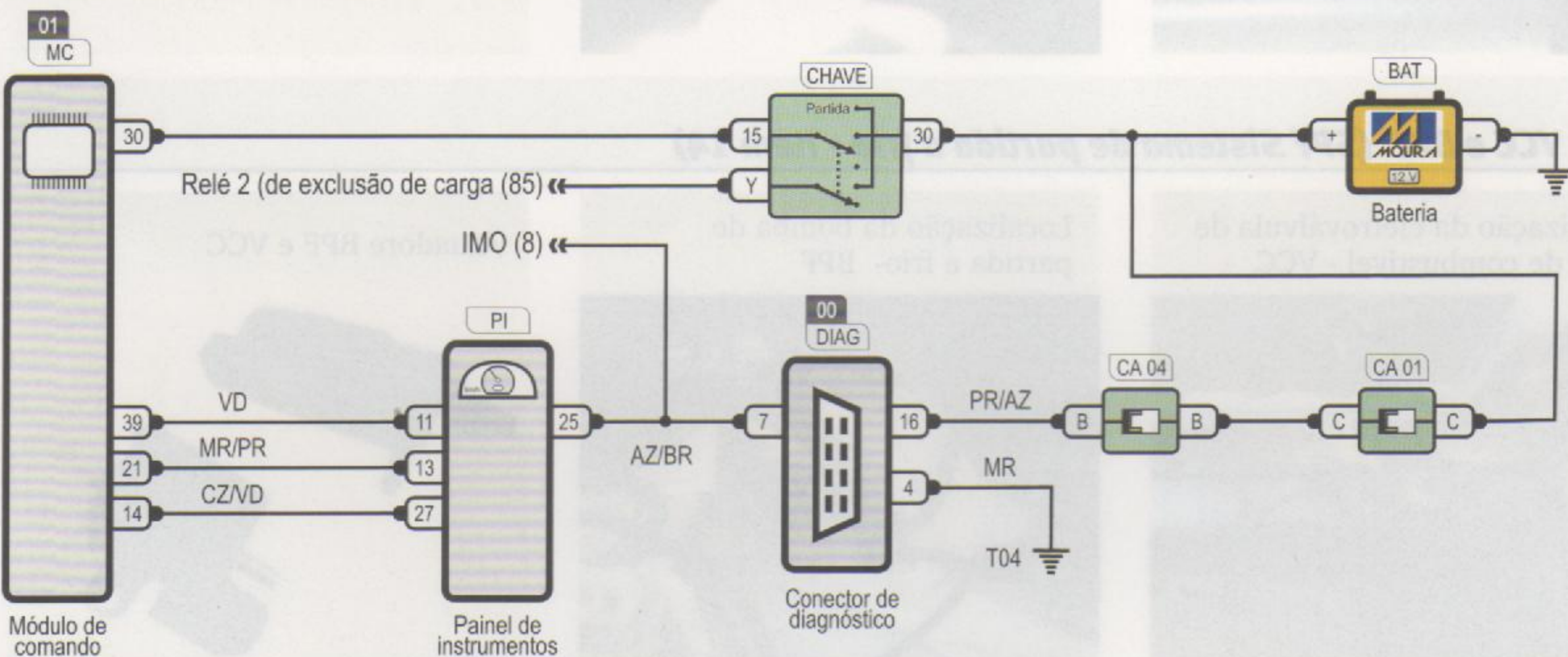
Rasther conectado ao veículo



Tela de opções do Rasther



### Diagrama elétrico do conector de diagnóstico



### Tabela de códigos de defeito do sistema de injeção

Código	Descrição
281	Sensor de velocidade - VSS
282	Sensor de posição da borboleta
297	Circuito do sensor de velocidade - VSS
513	Sensor de rotação do motor - CKP
514	Circuito do sensor de rotação do motor - CKP
515	Sensor de posição do eixo comando de válvulas - CMP
516	Sensor de posição da borboleta - interruptor fechado
517	Sensor de posição da borboleta - sem sinal
518	Sensor de posição da borboleta - sinal fora de escala
519	Sensor de pressão do coletor - CMD
522	Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT
523	Sensor de temperatura do ar da admissão - CMD
524	Sensor de detonação - KS



Código	Descrição
525	Sensor HEGO - tensão baixa
526	Interruptor da luz de freio
527	Sensor de temperatura do ar da admissão - CMD
529	Circuito do sensor CKP
530	Circuito do sensor de posição da borboleta
533	Controle de marcha lenta
535	Sensor KS
537	Sensor HEGO
545	Módulo de Comando
577	Controle do sensor de detonação - cilindro 1
578	Controle do sensor de detonação - cilindro 2
579	Controle do sensor de detonação - cilindro 3
580	Controle do sensor de detonação - cilindro 4
608	Sensor CMD
609	Saída de ignição 1
610	Saída de ignição 2
611	Saída de ignição 3
612	Saída de ignição 4
625	Sensor VSS
627	Sensor do nível da água
663	Velocímetro
740	Sensor CMP
754	Sensor ECT
755	Interruptor de pressão do óleo do motor
762	Injeção do combustível
769	Sensor ECT
770	Sensor ECT
771	Sensor do nível do combustível
772	Interruptor de pressão do óleo do motor
777	Sensor de posição do pedal do acelerador - SPA
799	Sensor ECT
1126	Sensor CKP
1165	Módulo de controle do corpo de borboleta
1204	Sensor ECT
1208	Módulo de comando - dados mudados
1242	Módulo de comando - estágios de saída
1244	Controle de aquecimento do sensor HEGO
1247	CANP
1249	Falha injetor cilindro 1
1250	Falha injetor cilindro 2
1251	Falha injetor cilindro 3
1252	Falha injetor cilindro 4
1263	Injetor de partida a frio
1440	Sinal do nível de combustível
16396	Sensor CMP
16585	Injetor 1
16586	Injetor 2
16587	Injetor 3
16588	Injetor 4
17109	Sensor de rotação do motor - CKP
17110	Sensor de rotação do motor - CKP
17793	Módulo de controle do motor defeituoso
17796	Módulo de controle interno - drive by wire
17968	Velocidade de motor máxima excedida
18038	Potenciômetro 1 SPA
18039	Potenciômetro 1 SPA
18040	Potenciômetro 1 SPA
18041	Potenciômetro 2 SPA
18042	Potenciômetro 2 SPA
18084	ETC
18085	ETC
18086	ETC
18087	ETC



## Navegação pelas principais funções do Rasther para o sistema de injeção

Para acessar o sistema de injeção com o *Rasther* é necessário utilizar o conector C III.

Montadora ► VW ► Veículo ► Kombi 1.4  
► Marelli 4BV

Escolha o sistema



Modelo do sistema de injeção



Tela inicial de opções

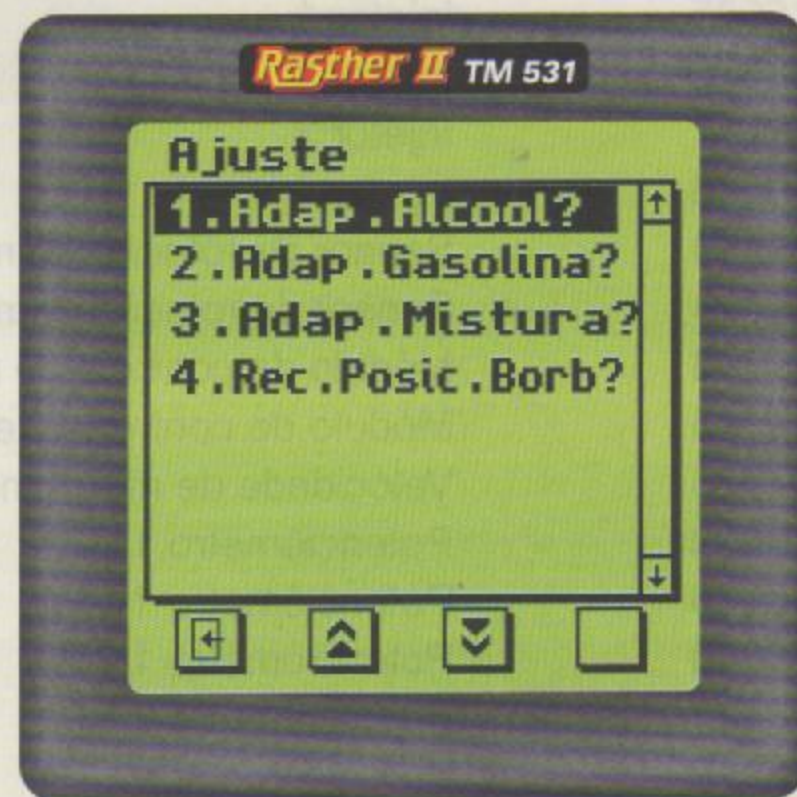


Funções da opção Teste



Para a Kombi, o *Scanner* está provido de todas as funções convencionais como a identificação de "Códigos de Defeitos" (pág anterior), a função "Leituras", que permite a identificação dos parâmetros operacionais do motor, a função "Análise Gráfica", que orienta quanto aos limites de valores de cada sensor, a função "Atuadores", que permite a execução de testes nos atuadores que auxiliam a realização de diagnósticos, e ainda, especialmente para esse motor Flex, a função "Ajuste", que permite que o MC execute a rápida adaptação da mistura, forçando o reconhecimento do combustível utilizado. Essas funções especiais são apresentadas ao lado.

Função Ajuste de Mistura





## INJEÇÃO ELETRÔNICA

### Pinagem do módulo de comando



Conector A

Borne MC	Cor fios	Borne componente - Descrição
A01	VM	CA 01 (A) / MC (29)
A02	MR	Terra (T05)
A03	-	Vazio
A04	-	Vazio
A05	AM/VD	SPA (2)
A06	-	Vazio
A07	-	Vazio
A08	-	Vazio
A09	BR/AZ	SPA (4)
A10	CZ/VM	SPA (3)
A11	CZ/BR	HEGO (3)
A12	-	Vazio
A13	-	Vazio
A14	CZ/VD	Painel (27)
A15	-	vazio
A16	-	Vazio
A17	VD/BR	SPA (1)
A18	-	Vazio
A19	CZ/AZ	SPA (5)
A20	MR/AZ	SPA (6)
A21	MR/PR	Painel (13)
A22	CZ/VM	HEGO (4)
A23	-	Vazio
A24	RX/VM	CANP (2)
A25	-	Vazio
A26	MR/AZ	Relé 8 (85)
A27	MR	Terra (T05)
A28	MR	Terra (T05)
A29	VM	CA 01 (A) / MC (01)
A30	PR	Chave (30)
A31	MR/BR	HEGO (2)
A32	-	Vazio
A33	MR/BR	VSS (2) / Painel (28)
A34	-	Vazio
A35	PR/VM	IF (1) / Lanternas E/D (3) / CA 04 (F) relé 4 (85)
A36	-	Vazio
A37	-	Vazio
A38	-	Vazio
A39	VD	Painel (11)
A40	-	Vazio
A41	AZ/BR	IMOBILIZADOR (A7)
A42	MR/BR	CA 01 (B) / Relé 6 (86)
A43	-	Vazio
A44	BR/VD	CA 03 (D)
A45	-	Vazio
A46	-	Vazio
A47	-	Vazio
A48	-	Vazio
A49	-	Vazio
A50	-	Vazio
A51	-	Vazio
A52	PR	Relé 5 (85)

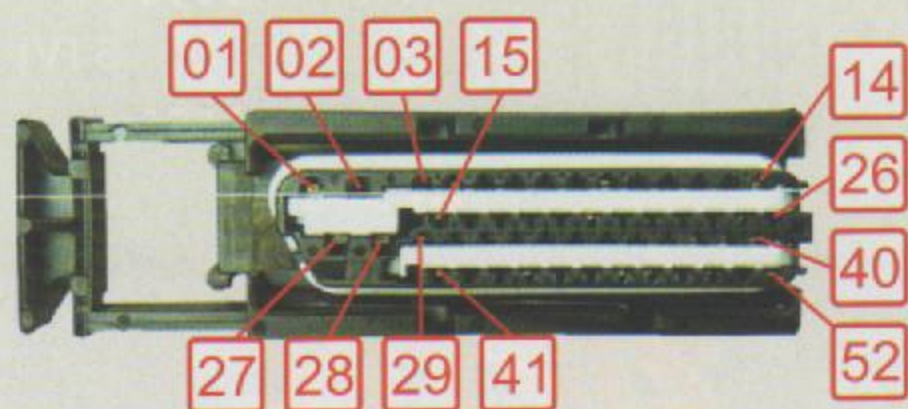
Conector B

Borne MC	Cor fios	Borne componente - Descrição
B53	VM/VD	CMD (3)
B54	PR/BR	CKP (2)
B55	BR	CMD (2)
B56	-	Vazio
B57	MR/AZ	CMD (1) / CKP (3)
B58	PR	-
B59	AM	CKP (1)
B60	RX/VM	ETC (2)
B61	VM/VD	ETC (4)
B62	MR/BR	CMD (4)
B63	VD/PR	DIS (1)
B64	VD/AM	DIS (3)
B65	MR/AZ	ETC (6)
B66	MR/AZ	ETC (3)
B67	VM	ECT (3)
B68	RX	ETC (1)
B69	AZ	KS (2)
B70	-	Vazio
B71	AZ/BR	ETC (5)
B72	RX/MR	INJ 1 (2)
B73	RX/BR	INJ 3 (3)
B74	BR/AM	CMP (2)
B75	CZ	KS (1)
B76	MR/VM	CMP (3) / ECT (4)
B77	-	Vazio
B78	-	Vazio
B79	RX/VD	INJ 2 (2)
B80	RX/AZ	INJ 4 (2)

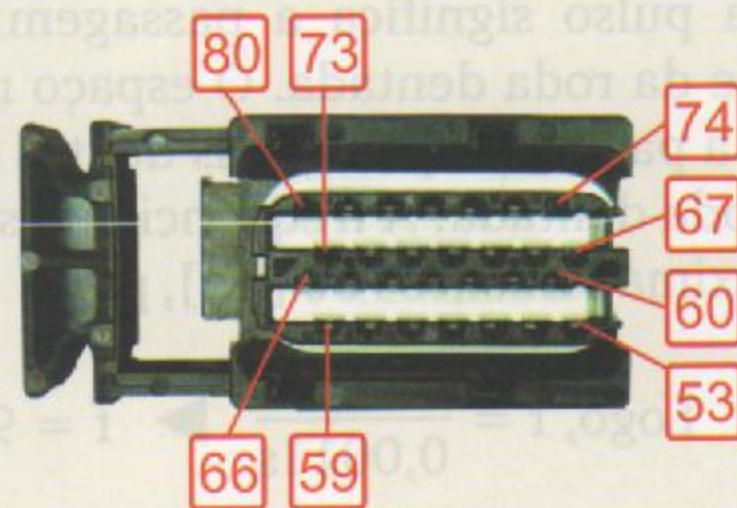
## Localização do MC



## Terminal elétrico A do MC



## Terminal elétrico B do MC





## INJEÇÃO ELETRÔNICA

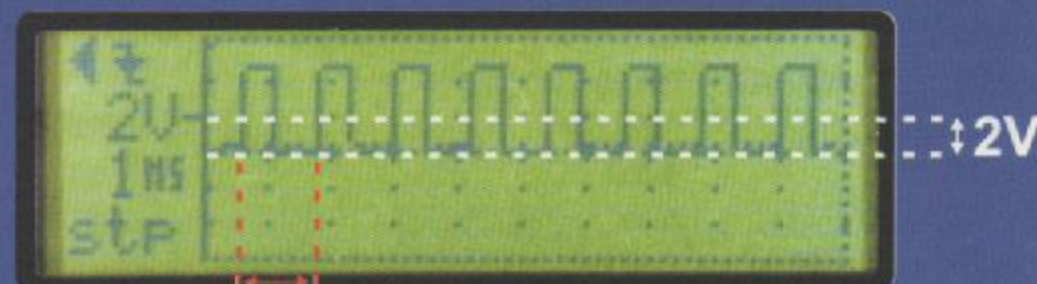
### Testes com o osciloscópio digital ZipTec



O osciloscópio é uma ferramenta muito útil no diagnóstico de circuitos eletroeletrônicos. Com ele é possível visualizar a variação da tensão no tempo.

Abaixo apresentamos a forma de onda de todos os sensores que enviam sinais de tensão com frequência modulada.

Exemplo de medição de frequência realizada com o osciloscópio digital Ziptec.



1,2 ms

período  $T=1,2[\text{ms}]$   
 frequência  $f=1/T=1/0,0012=833[\text{Hz}]$   
 amplitude  $A=5\text{V}$

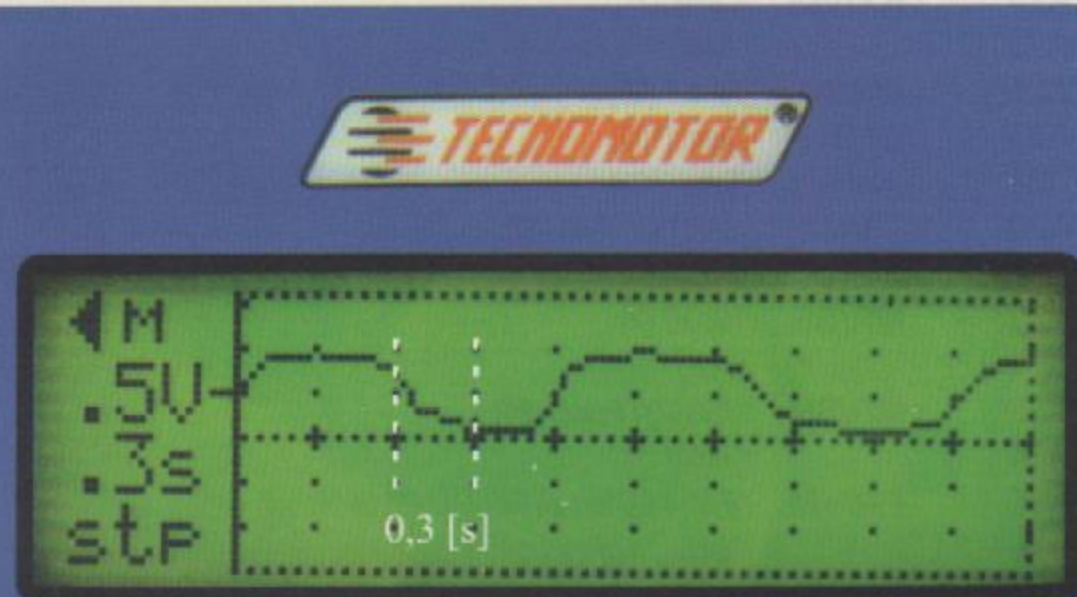
### Sensor de oxigênio (HEGO)

O motor está aquecido e em marcha lenta.



É possível ver a variação da tensão entre 0,1 e 0,9 [V] (mistura pobre e mistura rica). Observa-se que em 0,3 [s] a variação de tensão na rampa de subida é superior à 300 [mV].

Sinal de resposta do sensor de oxigênio



**ZIPTÉC**  
TM 530

### Sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)

O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.



Cada pulso significa a passagem por um dente da roda dentada. O espaço maior indica a passagem pelos dois dentes faltantes da roda dentada. A frequência do sinal é de aproximadamente 900 [Hz], pois:

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{Logo, } f = \frac{1}{0,0011\text{s}} \quad \blacktriangleright \quad f = 909 [\text{Hz}]$$

Esse valor é aproximadamente a rotação do motor.

A amplitude do sinal é de 5 [V].


Sinal de frequência de resposta do sensor CKP

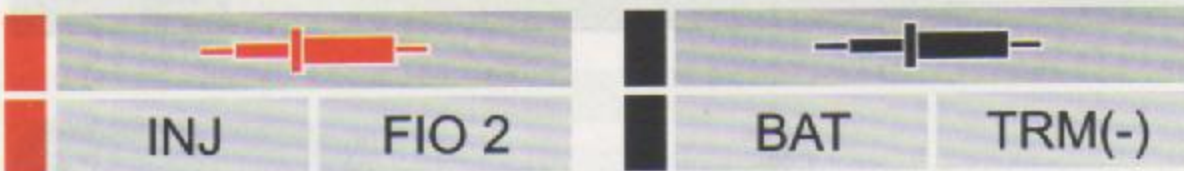



**ZIPTÉC**  
TM 530



## Eletrôinjeter (INJ)

 O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.




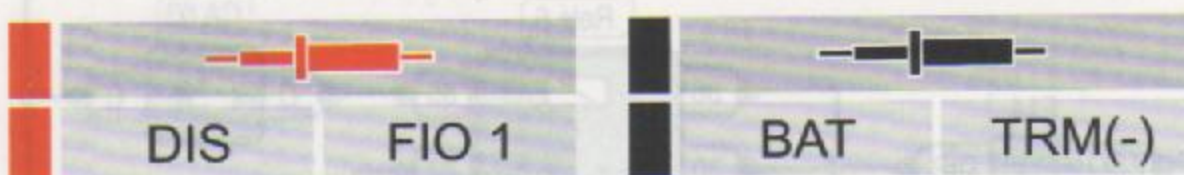
 A amplitude do sinal é de 12[V] até o MC aterrar o borne 2, fazendo com que o injetor abra. Quando o MC retira o sinal de terra, acontece um pico de tensão, depois o sinal volta para 12 [V]. O tempo de injeção é o tempo em que o MC mantém o borne 2 aterrado.


Sinal do pulso de acionamento do eletrôinjeter em marcha lenta



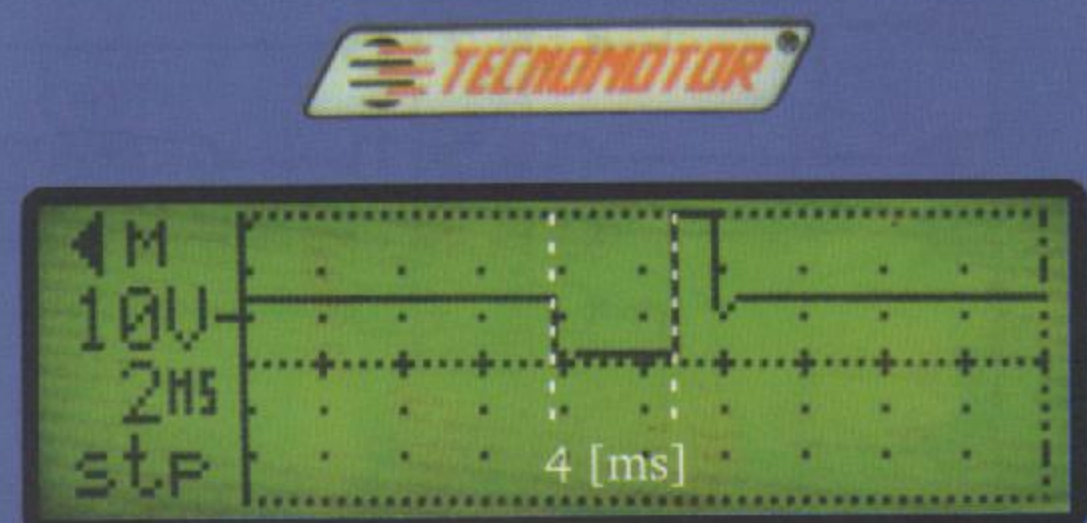
## Bobina de ignição (DIS)

 O motor deve estar em marcha lenta e aquecido.



 Este é o sinal que o MC envia para o circuito primário da bobina de ignição. O tempo identificado de 4[ms] é o período de carregamento da bobina.

Sinal do pulso de acionamento da bobina de ignição



## Vídeo-CD Substituição de Correntes e Correias Dentadas FORD



## Vídeo-CD's Substituição de Correias dentadas

Os Vídeo-CD's trazem as recomendações dos fabricantes, com todas as etapas do trabalho detalhadas em vídeos.



## Vídeo-CD Substituição de Correias Dentadas FIAT

\*Veja a relação de todos os veículos abordados na página deste produto em nosso site:  
[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



**TELEVENIDAS**

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



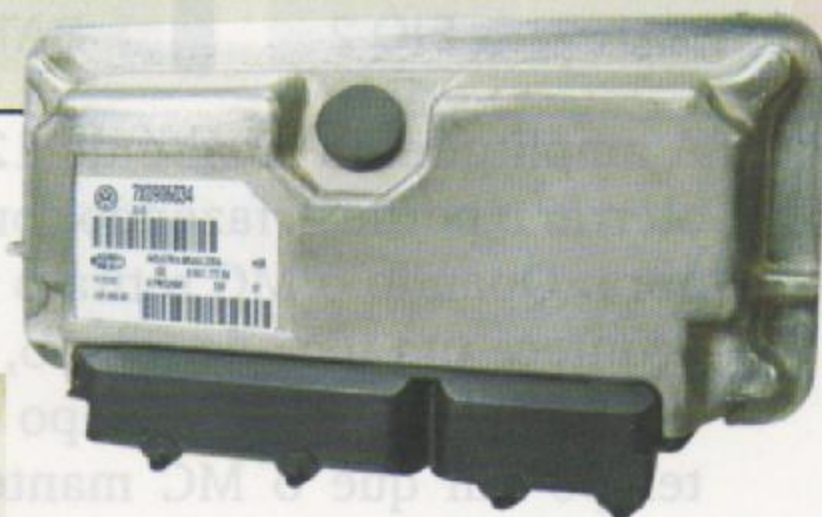
# INJEÇÃO ELETRÔNICA

## Testes passo a passo

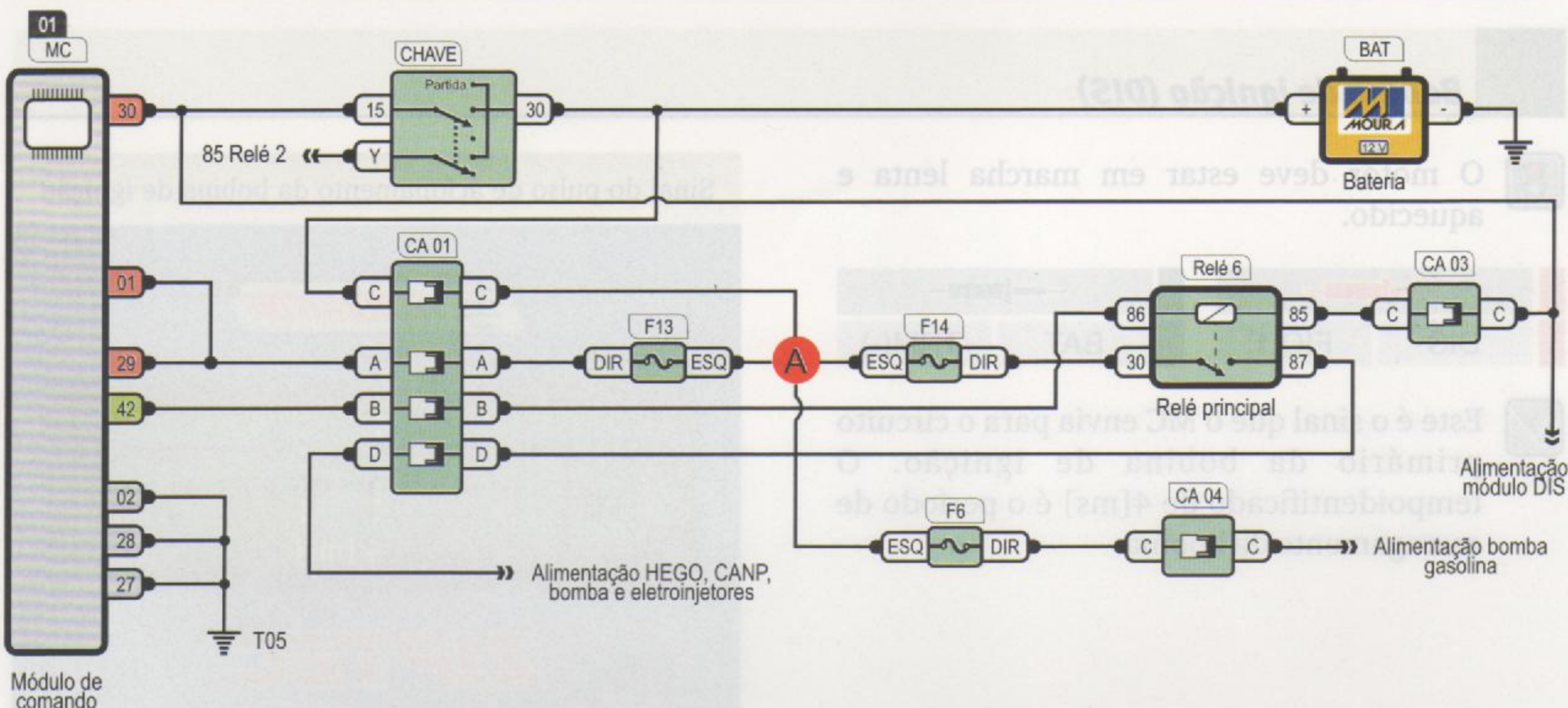
### 1 Módulo de comando - MC

Localizado no compartimento do motor, o MC monitora as condições de operação do motor, através das informações fornecidas pelos diversos sensores, e gerencia seu funcionamento por meio do comando dos atuadores. Controla também os sistemas de ignição e alimentação de combustível.

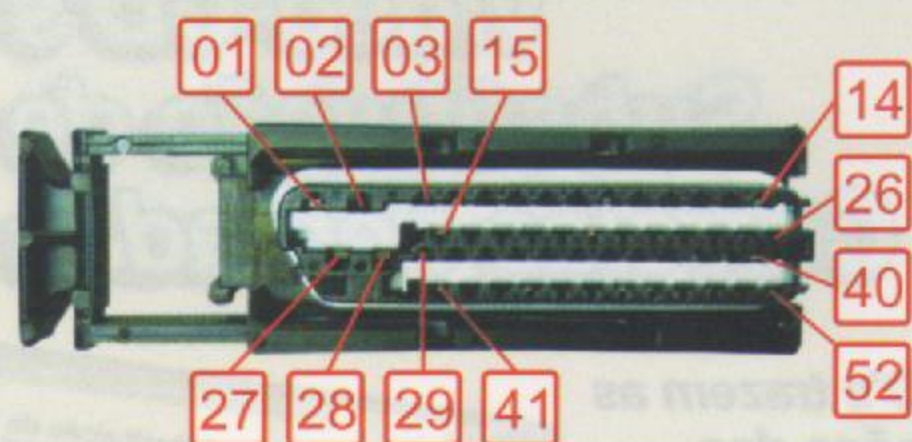
Especificação técnica  
Magneti Marelli  
IAW 4BV.KR



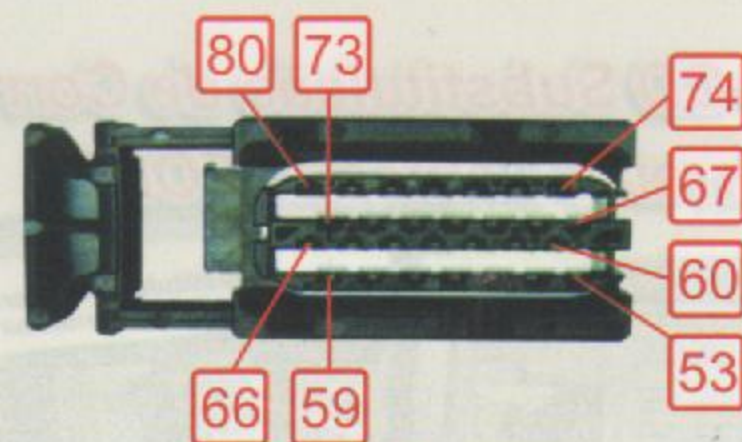
### Circuito de alimentação e aterramento do módulo



Terminal elétrico A do MC



Terminal elétrico B do MC



### Sintomas em caso de falhas

O Módulo de Comando pode apresentar falhas internas em funções específicas, tais como: não comandar corretamente algum atuador ou não fornecer alimentação elétrica para algum componente. Isso não fará, necessariamente com que o motor não funcione. Porém, pode ocasionar

o não funcionamento de componentes alimentados ou comandados pelo MC, como eletroinjetores, CANP, bobina, relé principal, borboleta motorizada, entre outros, gerando alterações nem sempre perceptíveis no funcionamento do motor.




## Raciocínio para manutenção


O diagnóstico de falhas do MC é feito por exclusão, descrito nos testes individuais de cada componente. Certifique-se, antes, de que os sinais do sensor CKP estão chegando perfeitamente ao MC. O Módulo de Comando deve enviar pulsos de aterramento para a bobina de ignição e para os


eletroinjetores. Portanto, se houver a presença desses pulsos, não é o MC o responsável pelo não funcionamento do motor.

Caso o motor não funcione, teste inicialmente a alimentação elétrica do MC.


 O MC está perfeitamente alimentado pela bateria e pela chave de ignição (teste 1)?





 Sim, está alimentado em todos os chicotes testados. Verifique então seu aterramento. (teste 2)

 O aterramento do MC está correto (teste 2)?




 Sim, está correto. Conclui-se que todas as condições para operação do MC estão atendidas. Suspeite do próprio MC apenas se nenhum dos componentes da injeção apresentar mau funcionamento e se as condições mecânicas do motor estiverem em ordem. É um indicativo de falha interna do MC. Entretanto, a conclusão só pode ser atingida após a eliminação de todas as possibilidades exteriores ao MC.


 Não, está incorreto. Verifique então a continuidade do chicote de aterramento. Oriente-se pelo diagrama elétrico apresentado no final desta edição.

 Não. Existem falhas de alimentação. Verifique a continuidade do chicote de alimentação e o fusível F13. Se o fusível estiver queimado, substitua-o e verifique a possibilidade de curto-circuito no chicote de alimentação do MC. Identifique a causa da queima do fusível que protege o circuito de alimentação. Oriente-se pelo diagrama elétrico.


## Teste 1 - Tensão de alimentação

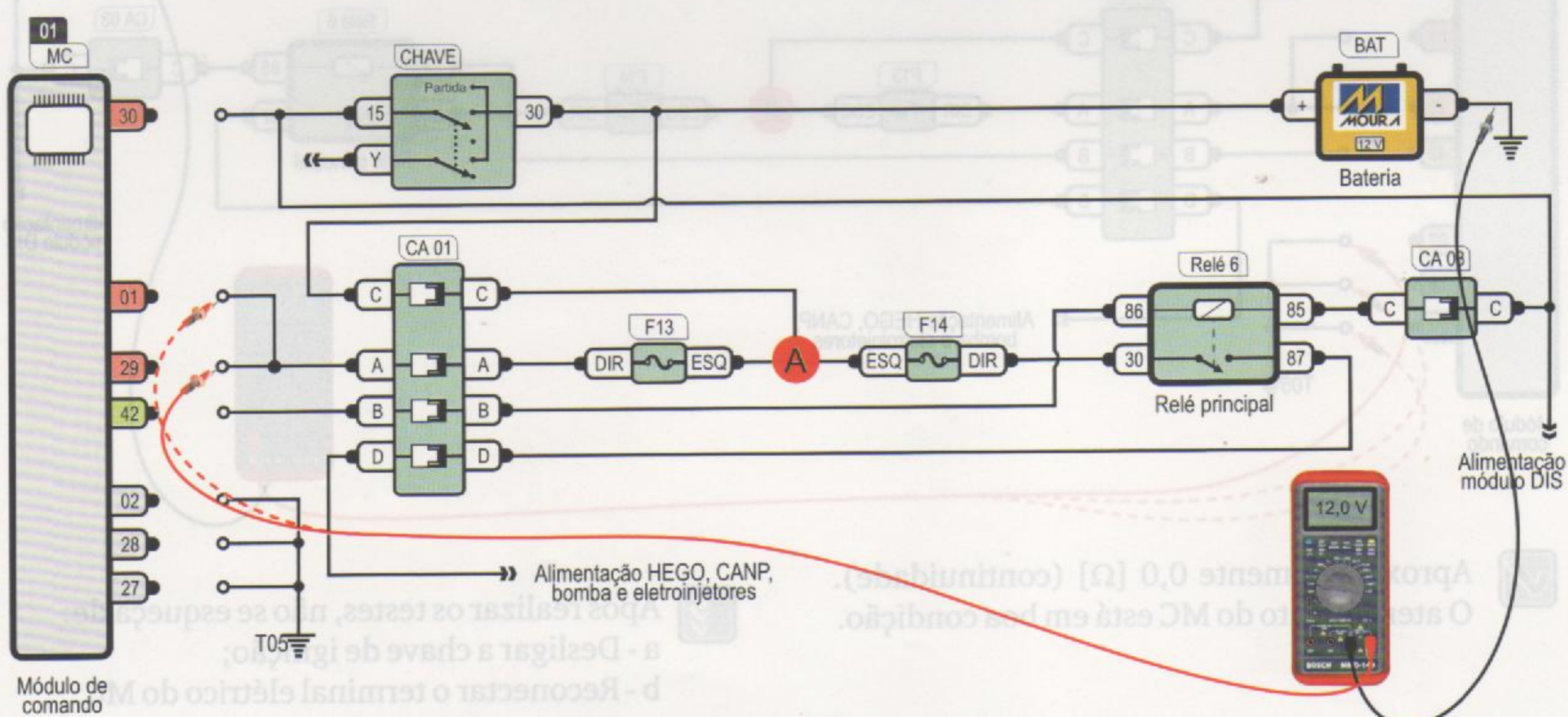


 a-Chave de ignição: desligada;  
b-Terminal elétrico A do MC: desconectado.


 Atenção ao desconectar o MC. Podem ser gerados códigos de falhas que somente serão removidos por meio de *Scanner*.

1- Meça a tensão entre os terminais apresentados na figura abaixo (alimentação direta).

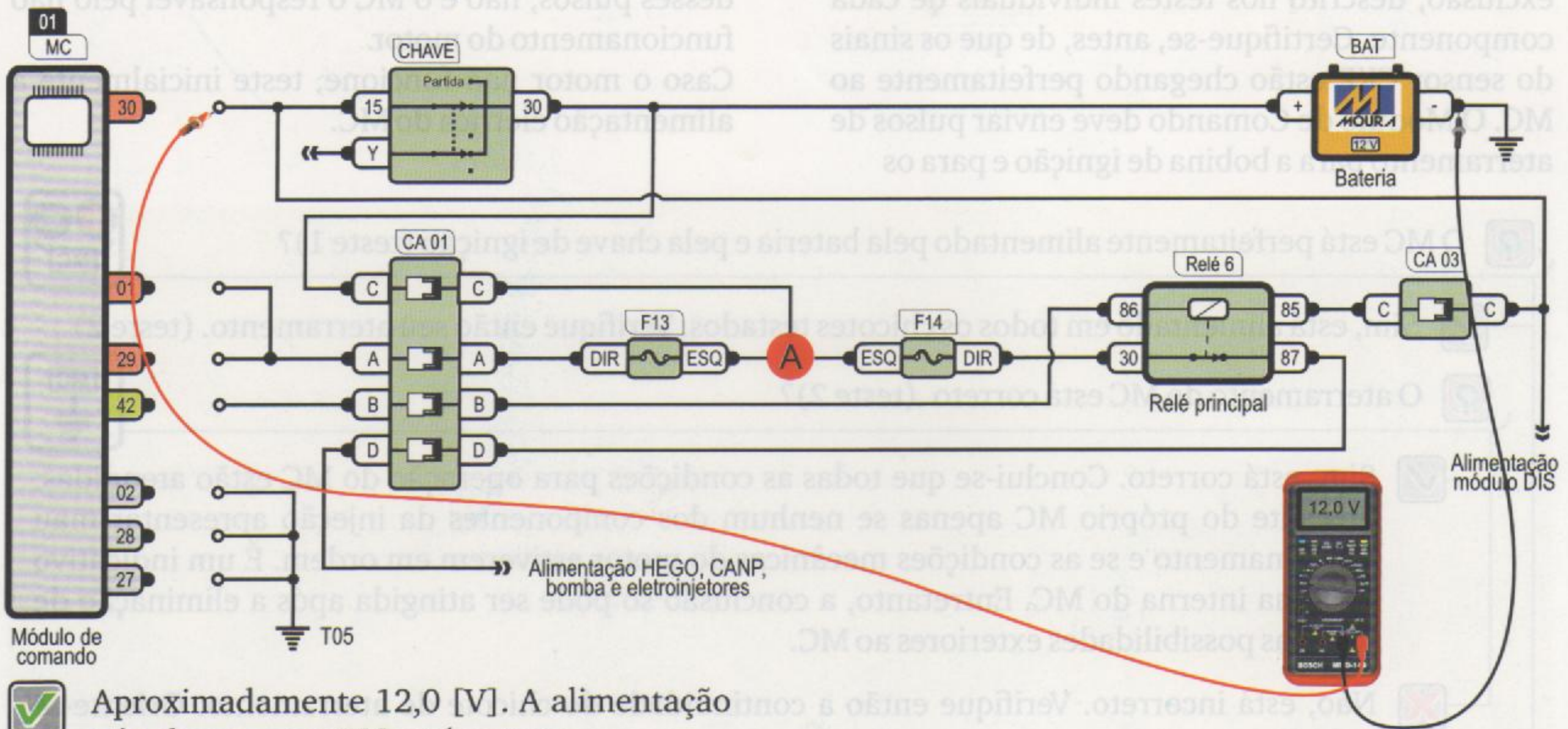
 Aproximadamente 12,0 [V]. A alimentação direta da bateria para o MC está correta.






-  a-Chave de ignição: Ligada;
- b-Terminal elétrico A do MC: desconectado.


1- Meça a tensão entre os terminais apresentados na figura abaixo. Essa tensão é chamada tensão pós-chave.



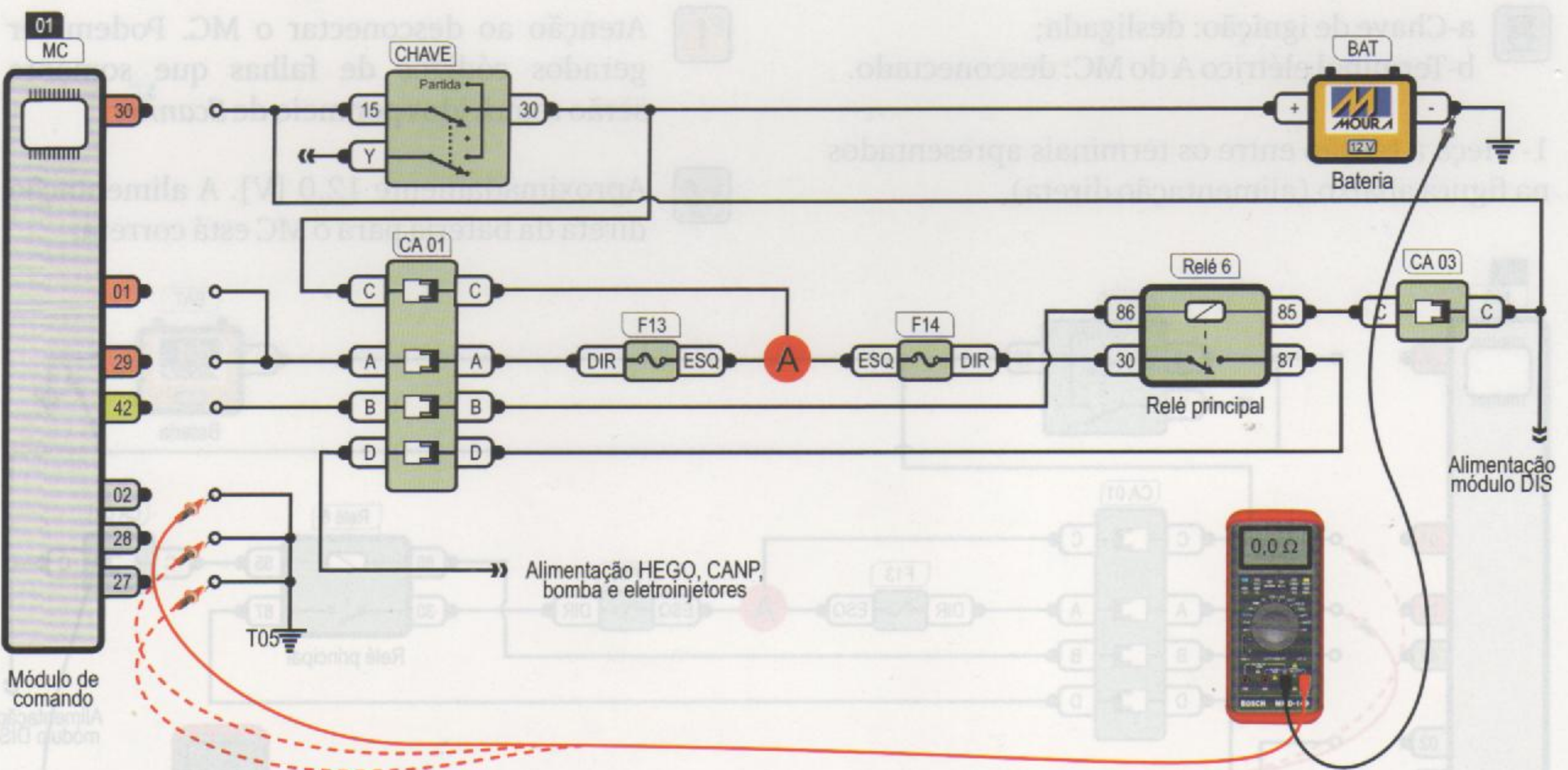
-  Aproximadamente 12,0 [V]. A alimentação pós-chave para o MC está correta.


## Teste 2 - Aterramento




-  a-Chave de ignição: desligada;
- b-Terminal elétrico A do MC: desconectado.

1- Meça a continuidade entre os bornes de aterramento do módulo e o terminal negativo da bateria, como apresentado na figura abaixo.



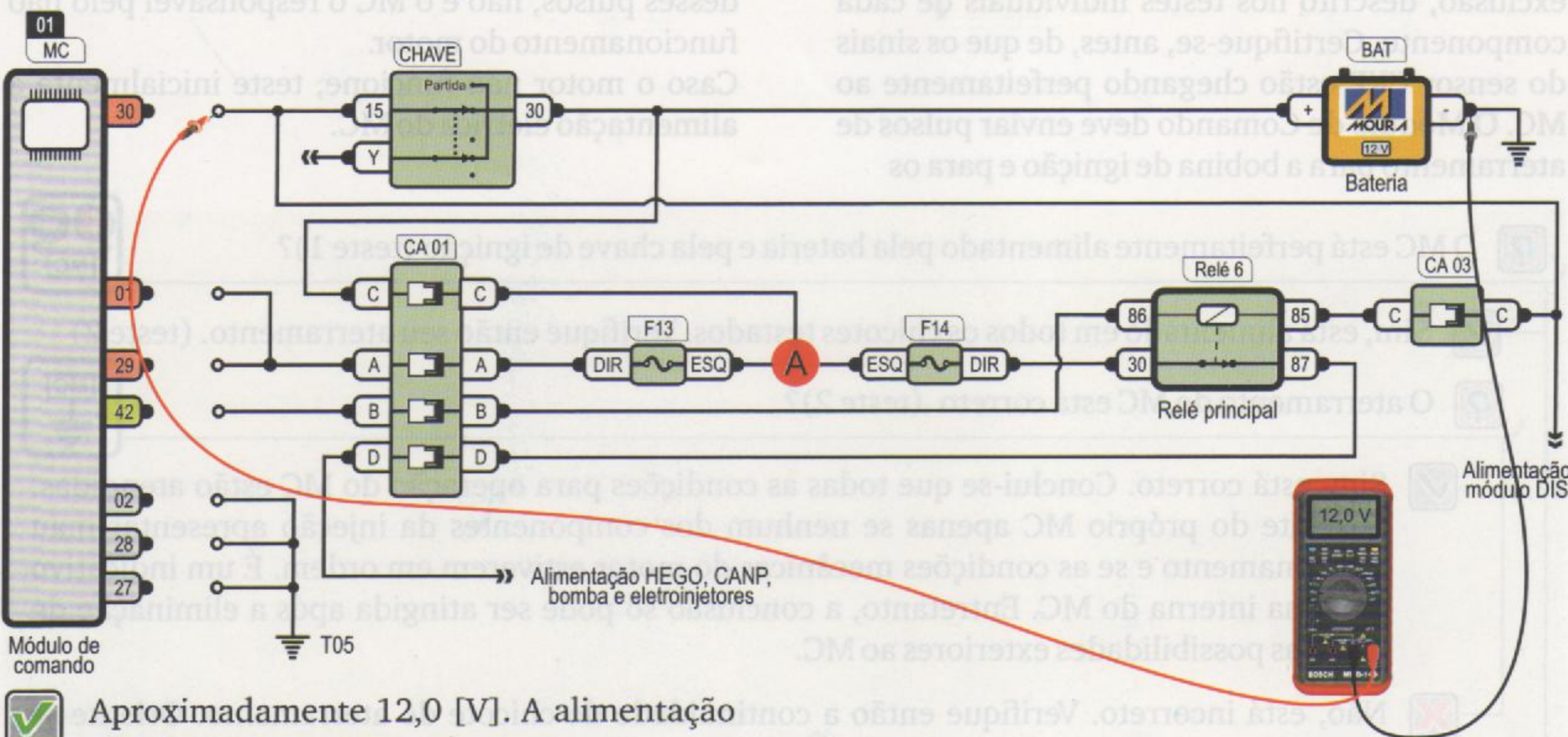
-  Aproximadamente 0,0 [Ω] (continuidade). O aterramento do MC está em boa condição.

-  Após realizar os testes, não se esqueça de:
  - a - Desligar a chave de ignição;
  - b - Reconectar o terminal elétrico do MC;



- a-Chave de ignição: Ligada;
- b-Terminal elétrico A do MC: desconectado.

1- Meça a tensão entre os terminais apresentados na figura abaixo. Essa tensão é chamada tensão pós-chave.

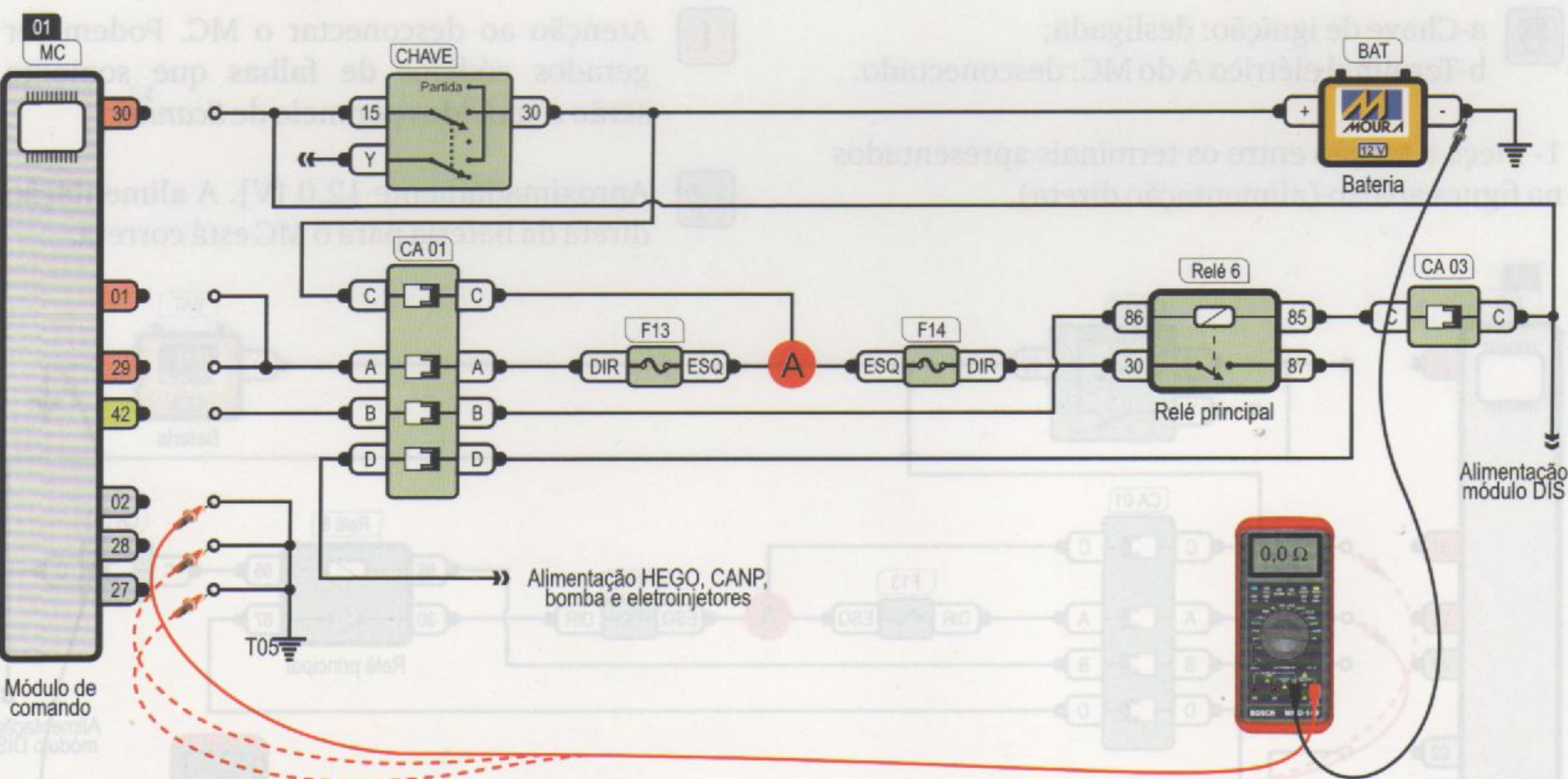


- ✓ Aproximadamente 12,0 [V]. A alimentação pós-chave para o MC está correta.

## Teste 2 - Aterramento

- a-Chave de ignição: desligada;
- b-Terminal elétrico A do MC: desconectado.

1- Meça a continuidade entre os bornes de aterramento do módulo e o terminal negativo da bateria, como apresentado na figura abaixo.



- ✓ Aproximadamente 0,0 [Ω] (continuidade). O aterramento do MC está em boa condição.

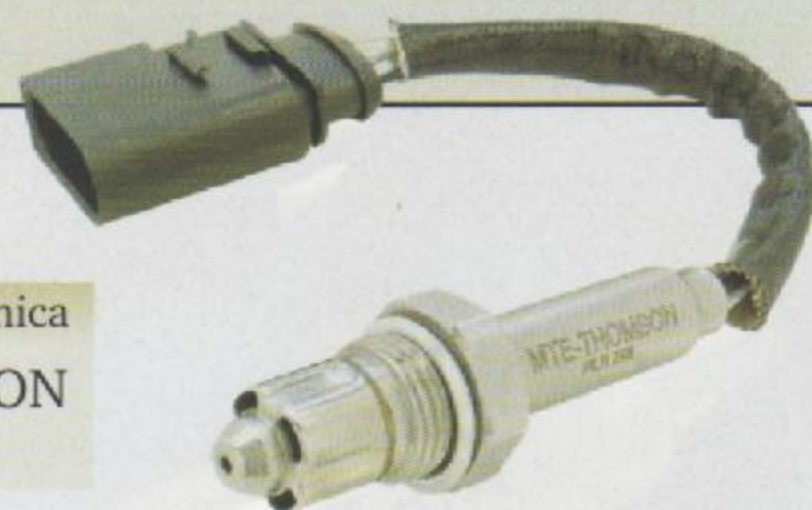
- ⚠ Após realizar os testes, não se esqueça de:
  - a - Desligar a chave de ignição;
  - b - Reconectar o terminal elétrico do MC;



## 2 Sensor de oxigênio - HEGO

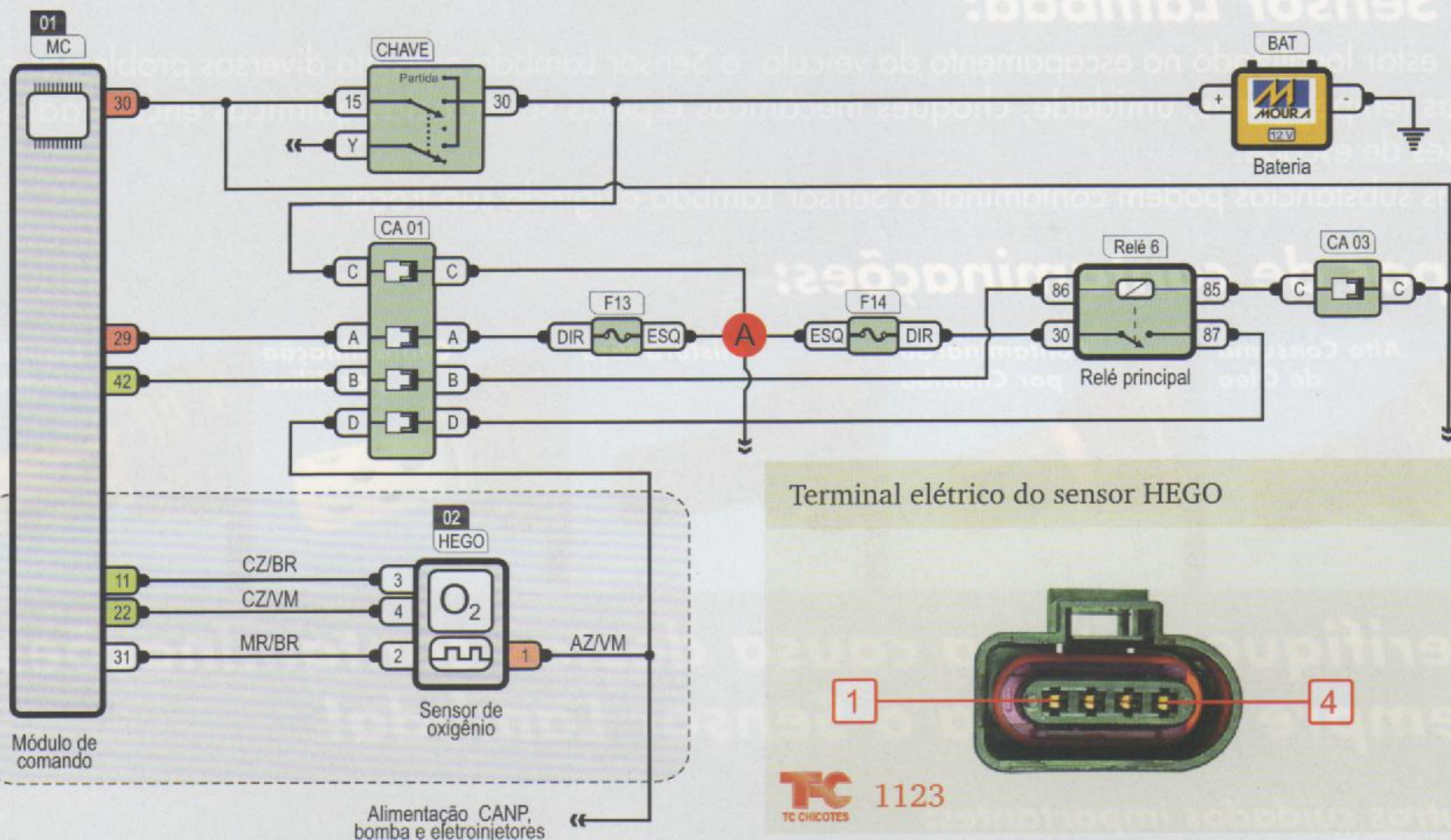
O sensor HEGO informa ao Módulo de Comando a concentração de oxigênio existente nos gases de escapamento. Possui resistência interna com alimentação controlada pelo MC, por meio de pulsos de tensão. É capaz de operar rapidamente após a partida do motor quando frio. O sensor envia continuamente tensão que oscila entre 0,1 a 0,9 [V] para o MC, de acordo com o teor de oxigênio resultante da combustão. Valores inferiores a 450 [mV] indicam mistura pobre;

Especificação técnica  
MTE-THOMSON  
PLR 278



Valores superiores a 450 [mV] indicam mistura rica em combustível; O valor igual a 450 [mV] corresponde à concentração de oxigênio liberada na combustão da mistura estequiométrica.

### Circuito elétrico



### Sintomas em caso de falhas

Apresenta sintomas pouco perceptíveis em caso de perda do sinal, podendo haver ligeiro aumento no consumo de combustível e na emissão de CO

pelo escapamento. A sonda deve ser testada periodicamente para garantir sua boa operacionalidade.

### Raciocínio para manutenção

O teste complementar com osciloscópio é a melhor maneira de verificar o tempo de resposta do sensor e concluir sobre as suas reais condições. Na tela do osciloscópio é possível verificar o sinal, semelhante a uma onda senoidal. Verifique, na rampa de subida, o intervalo de tempo entre os pontos 300 e 600 [mV]. Este tempo de resposta deve ser menor que aproximadamente 300 ms. Se verificar tempos superiores a 300 ms, substitua o

sensor por outro novo e verifique se houve melhoria na emissão de poluentes. Estes testes são conclusivos, porém exigem o uso de osciloscópio e de analisador de gases. Entretanto, apenas com o uso do multímetro, é possível verificar seu sinal de resposta e atestar se está respondendo ou não. Um teste conclusivo se o sensor não estiver respondendo, mas não conclusivo se estiver.



**?** O sinal de resposta do sensor HEGO está correto (teste 1)?



**✓** Sim, o sinal oscila corretamente. Ainda assim é aconselhável realizar teste com o osciloscópio para verificar o tempo de resposta do sensor. Verifique, por segurança, a resistência de aquecimento e o chicote elétrico, para assegurar-se do funcionamento adequado do sensor. Para tanto, consulte o diagrama elétrico (testes 2 e 3).

**?** A alimentação da resistência de aquecimento está correta (teste 2)?



**✓** Sim, está correta. Então realize o teste de resistência (teste 3).

**?** Os valores ôhmicos da resistência de aquecimento estão corretos (teste 3)?



**✓** Sim, estão corretos. O sensor está isento de defeitos.

**✗** Não, estão incorretos. Substitua o sensor, pois sua resistência de aquecimento está sendo alimentada, mas está danificado.

**✗** Não há alimentação para a resistência de aquecimento do sensor. Nesse caso, verifique o circuito de alimentação do sensor e o fusível F13. Descubra a origem da ausência de alimentação elétrica e efetue os reparos necessários.

**✗** Não há sinal do sensor HEGO, ou o sinal está fixo em algum valor de tensão. Substitua o sensor, pois não está ativo.

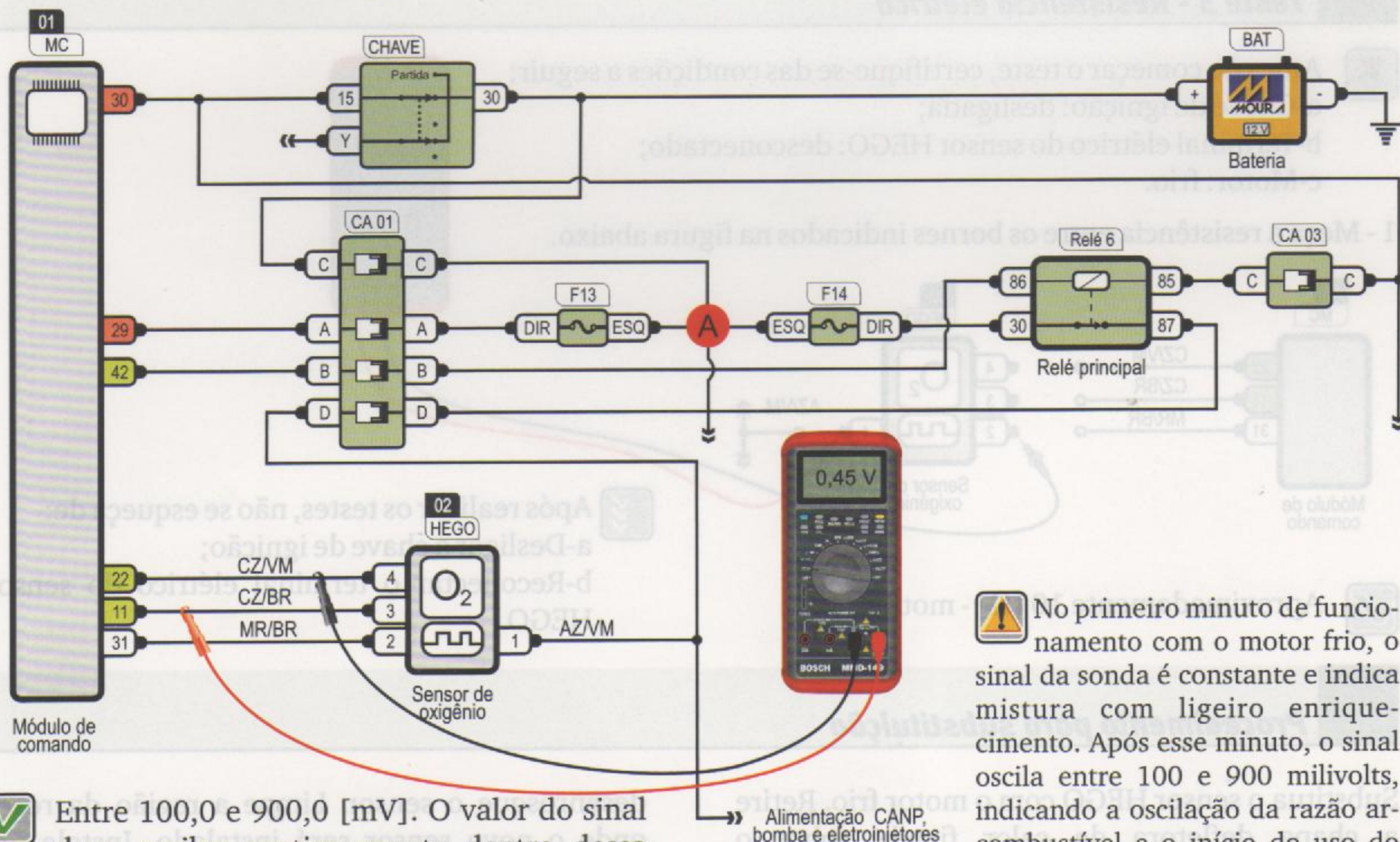
### Teste 1 - Resposta dinâmica de tensão



Antes de começar o teste, certifique-se da condição a seguir:

a - Motor: marcha lenta funcionando na temperatura ideal de operação.

1 - Meça a tensão conforme figura abaixo.



**!** No primeiro minuto de funcionamento com o motor frio, o sinal da sonda é constante e indica mistura com ligeiro enriquecimento. Após esse minuto, o sinal oscila entre 100 e 900 milivolts, indicando a oscilação da razão ar-combustível e o início do uso do sinal da sonda pelo MC.

**✓** Entre 100,0 e 900,0 [mV]. O valor do sinal deve oscilar continuamente dentro dessa faixa.

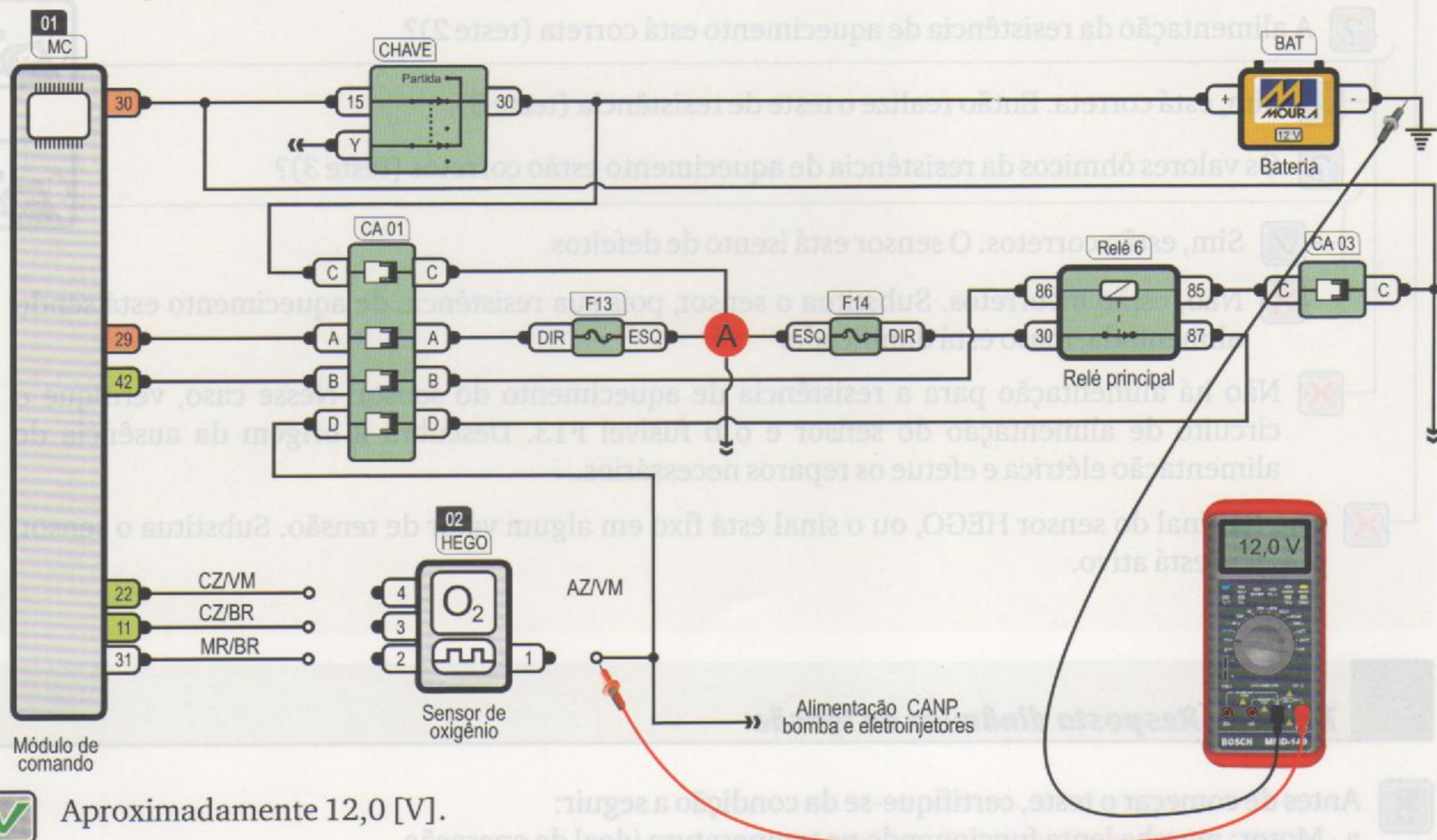


## Teste 2 - Tensão de alimentação

Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Chave de ignição: desligada;
- b-Sensor HEGO: desconectado.

1 - Ligue a chave de ignição e simultaneamente meça a tensão de alimentação nos primeiros dois segundos, conforme figura abaixo.



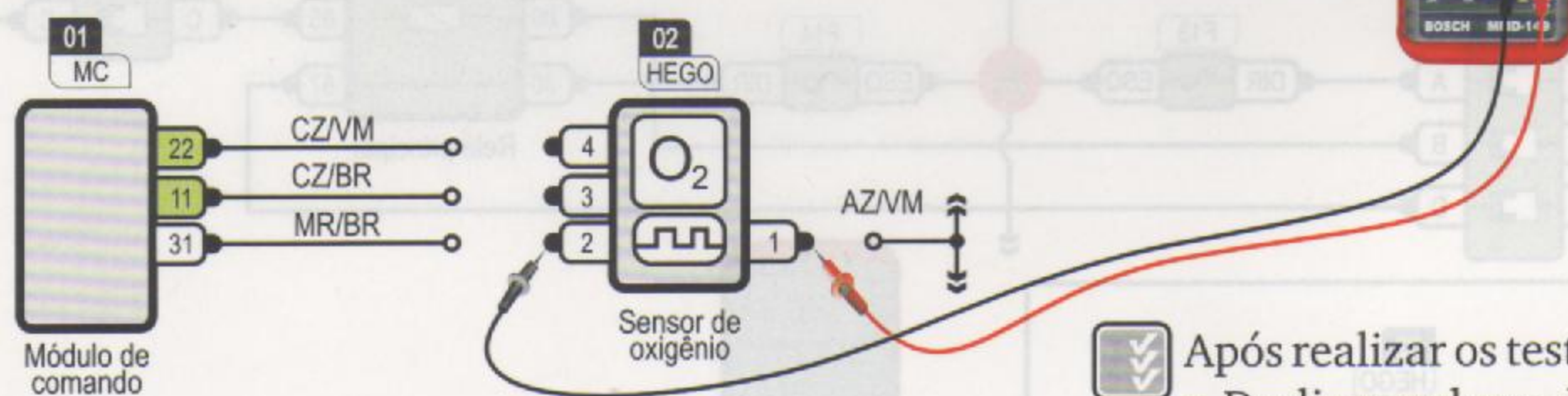
Aproximadamente 12,0 [V].

## Teste 3 - Resistência elétrica

Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Chave de ignição: desligada;
- b-Terminal elétrico do sensor HEGO: desconectado;
- c-Motor: frio.

1 - Meça a resistência entre os bornes indicados na figura abaixo.



Aproximadamente 10 [Ω] - motor frio.

Após realizar os testes, não se esqueça de:

- a-Desligar a chave de ignição;
- b-Reconectar o terminal elétrico do sensor HEGO.

## Procedimento para substituição

Substitua o sensor HEGO com o motor frio. Retire a chapa defletora de calor fixada sobre o escapamento. Utilize uma chave 22 mm e

desenrosque o sensor. Limpe a região da rosca onde o novo sensor será instalado. Instale um novo sensor, e reconecte seu terminal elétrico.



### 3 Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT

O ECT informa ao MC a temperatura do líquido de arrefecimento do motor. É um resistor tipo NTC (Coeficiente negativo de temperatura), que reduz sua resistência interna de forma inversamente proporcional ao aumento de temperatura. É alimentado diretamente pelo MC com tensão constante de aproximadamente 5[V]. O módulo é capaz de detectar a queda de tensão entre os terminais do sensor e, por meio de uma curva de calibração, identificar a temperatura instantânea

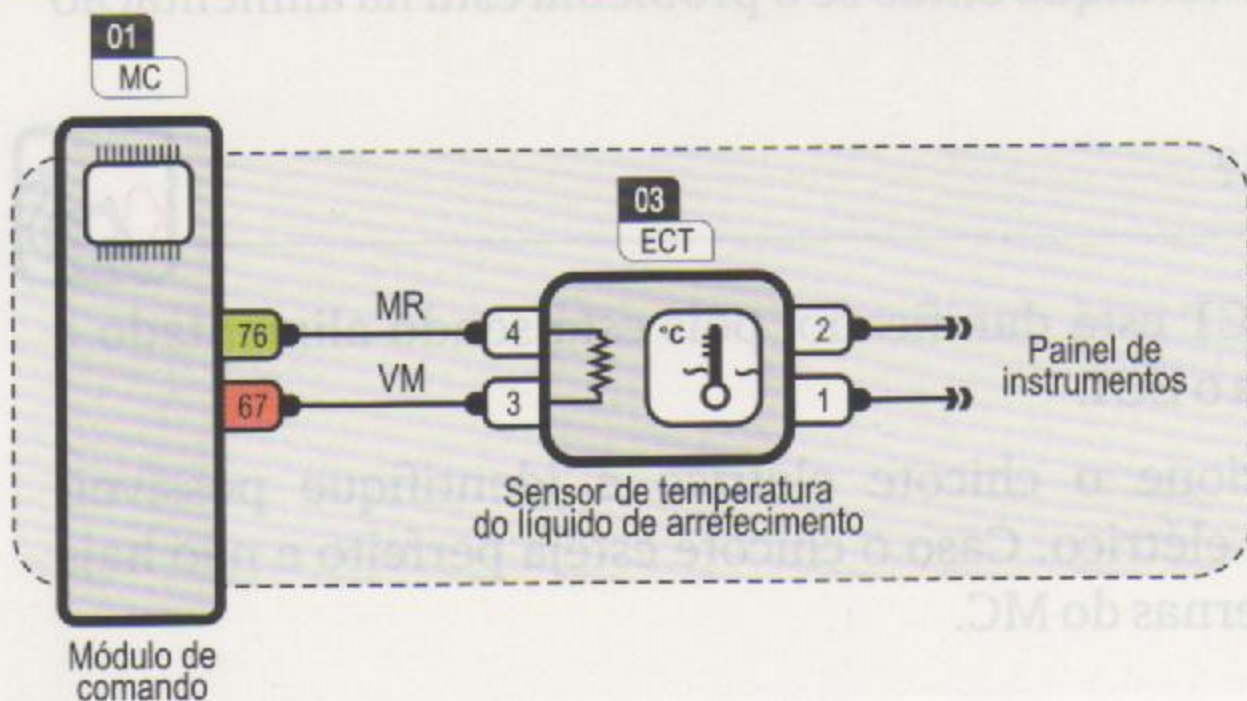
Especificação técnica

MTE-THOMSON  
4014



do líquido de arrefecimento. As curvas de calibração são apresentadas abaixo.

#### Circuito elétrico do sensor de temperatura



Terminal elétrico do chicote do sensor ECT

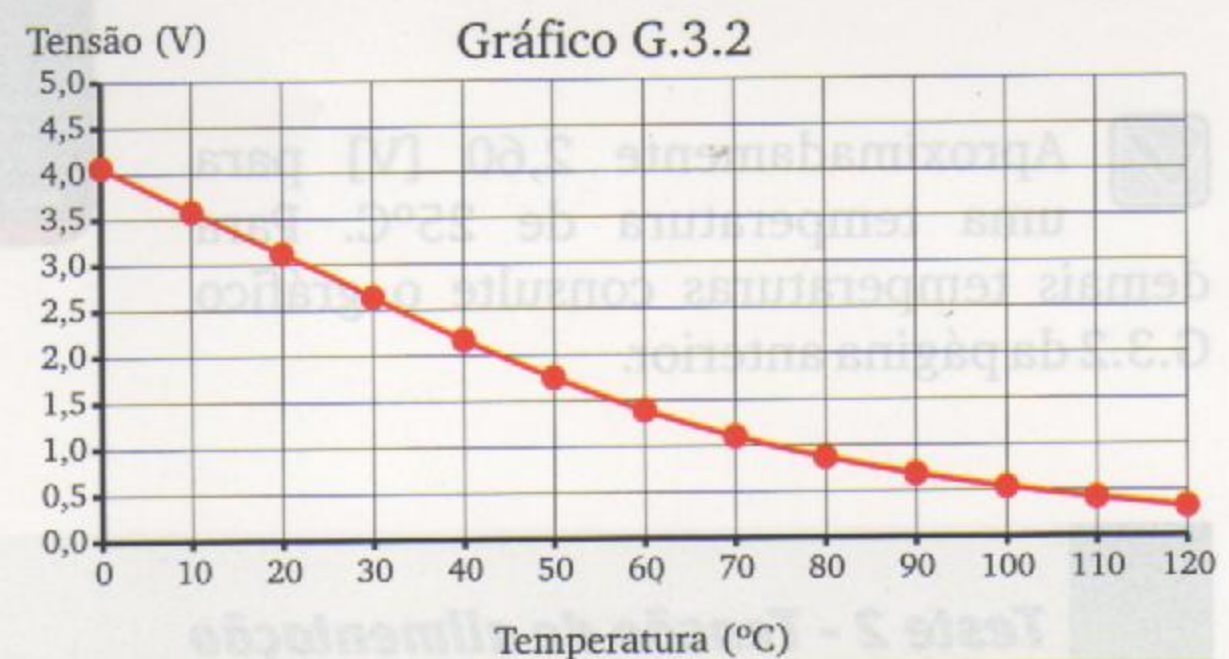
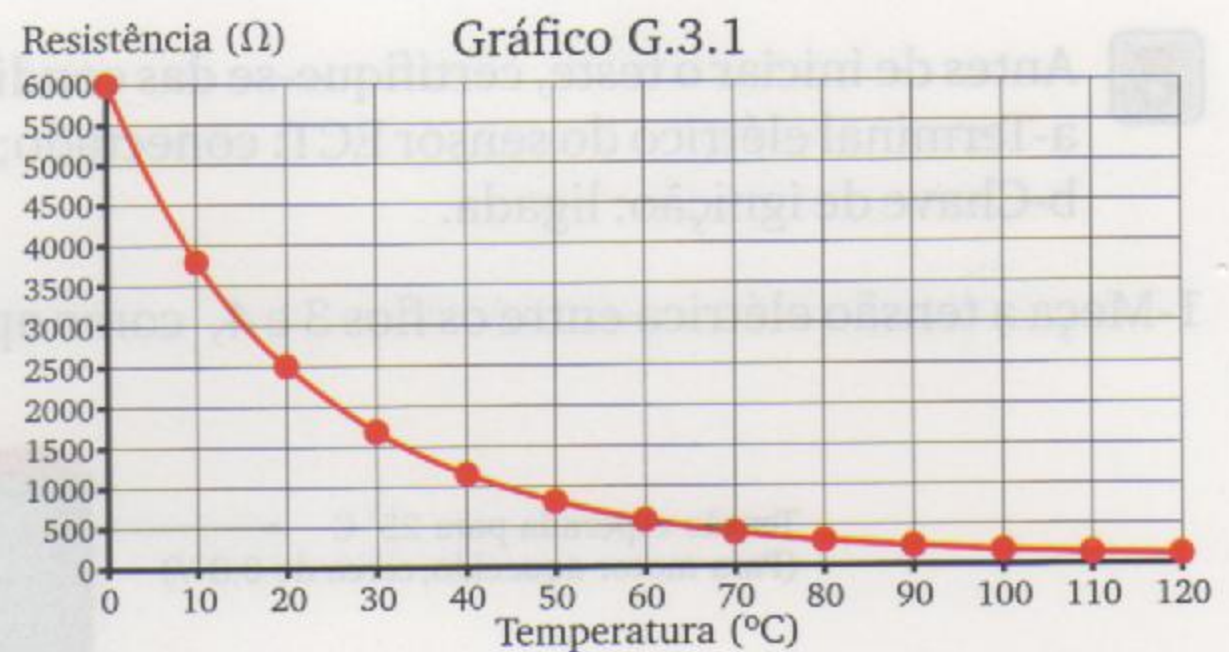


TC CHICOTES 1154

#### Tabelas de valores característicos do sensor ECT

Temperatura [°C]	Resistência [Ω]
-10	9540
0	5960
10	3820
20	2510
30	1690
40	1160
50	810
60	580
70	420
80	310
90	230
100	176
110	135
120	105

Tabela T.3.1



#### Sintomas em caso de falhas

O motor opera alimentado com excesso de combustível, ocasionando aumento da concentração de hidrocarbonos e monóxido de carbono na descarga, além de consumo elevado de combustível.



## Raciocínio para manutenção

Antes de iniciar os testes, é recomendado observar as condições do sistema de arrefecimento, o volume correto de líquido, e a ausência de bolhas de ar. Consulte a seção "Sistema de Arrefeci-

mento". Inicie os testes pelo mais simples: o de resposta dinâmica (teste 1).

? O sinal de resposta do sensor ECT está correto (Teste 1)?



✓ Sim, está correto. Conclui-se que o sensor está enviando ao MC a tensão que corresponde ao real valor de temperatura do líquido de arrefecimento. Mas lembre-se de que este teste é realizado, por praticidade, em apenas duas temperaturas: fria e quente. Realize, por segurança, o teste de resistência (teste 3) para verificar toda a faixa de operação do sensor.

✗ Não, o sinal está incorreto ou não existe sinal. Verifique então se o problema está na alimentação do sensor (teste 2).

? A tensão de alimentação está correta (teste 2)?



✓ Sim, está correta. Neste caso, o sensor ECT está danificado, pois está sendo alimentado e envia sinal de resposta incorreto. Substitua o ECT.

✗ Não há tensão de alimentação. Inspecione o chicote elétrico e identifique possíveis rompimentos. Acompanhe pelo diagrama elétrico. Caso o chicote esteja perfeito e não haja alimentação no ECT, suspeite de falhas internas do MC.

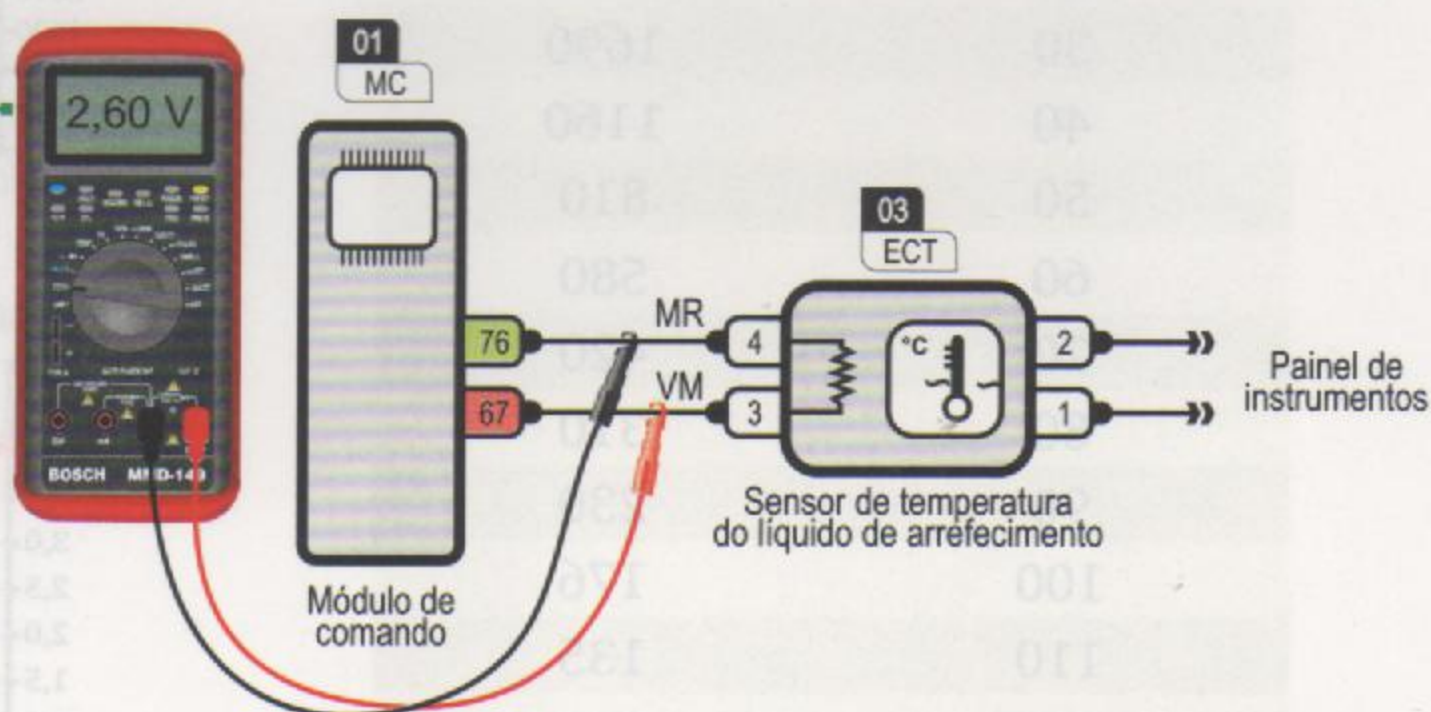
## Teste 1 - Resposta dinâmica de tensão para temperatura ambiente



Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Terminal elétrico do sensor ECT: conectado;  
b-Chave de ignição: ligada.

1-Meça a tensão elétrica entre os fios 3 e 4, como apresentado na figura abaixo.

Tensão esperada para 25° C  
(Para motor aquecido, cerca de 0,8 V)



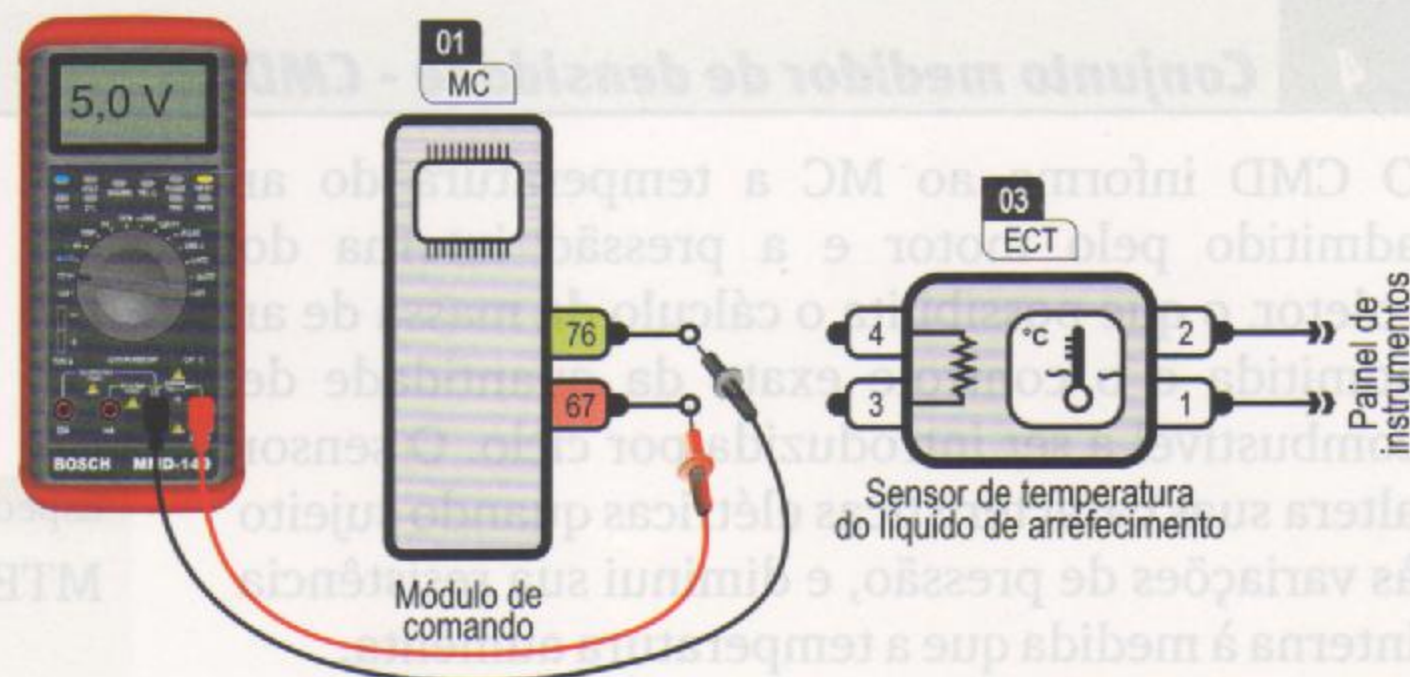
✓ Aproximadamente 2,60 [V] para uma temperatura de 25°C. Para demais temperaturas consulte o gráfico G.3.2 da página anterior.

## Teste 2 - Tensão de alimentação

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Terminal elétrico do sensor ECT: desconectado;  
b-Chave de ignição: ligada.



1- Meça a tensão elétrica entre os bornes do terminal elétrico do chicote do sensor, como indicado na figura ao lado.



✓ Aproximadamente 5,0 [V].

### Teste 3 - Resistência elétrica

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Terminal elétrico do sensor ECT: desconectado.

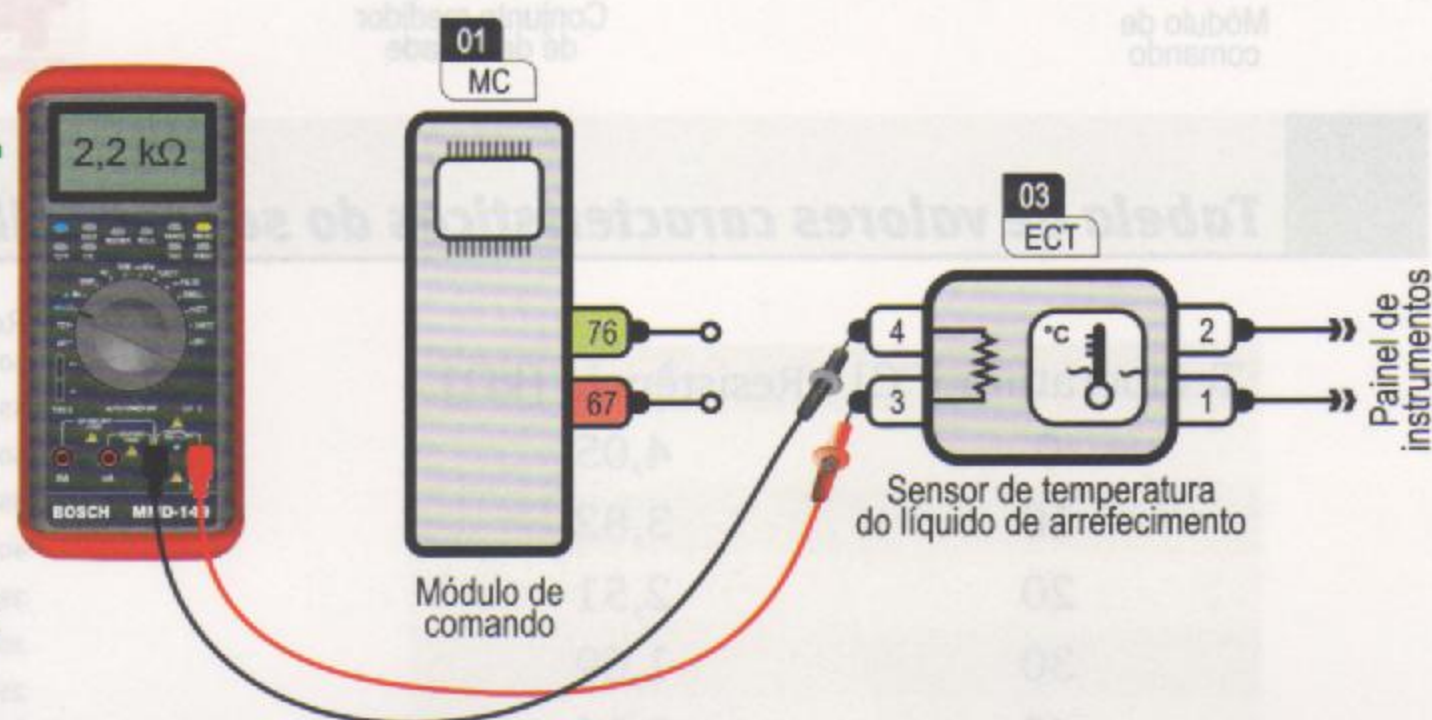
1- Meça a resistência interna do sensor conforme figura abaixo e compare com a tabela (T.3.1).

⚠ Utilize o termopar do multímetro automotivo para medir a temperatura ambiente e realizar o teste.

Resistência esperada para 25° C

✓ Resistência de aproximadamente 2,2 [kΩ] para uma temperatura de 25°C. Para outros valores, consulte a tabela T.3.1.

➡ Após realizar os testes, não se esqueça de:  
a - Desligar a chave de ignição;  
b - Reconectar o terminal elétrico do ECT.



### Procedimento para substituição do sensor de temperatura

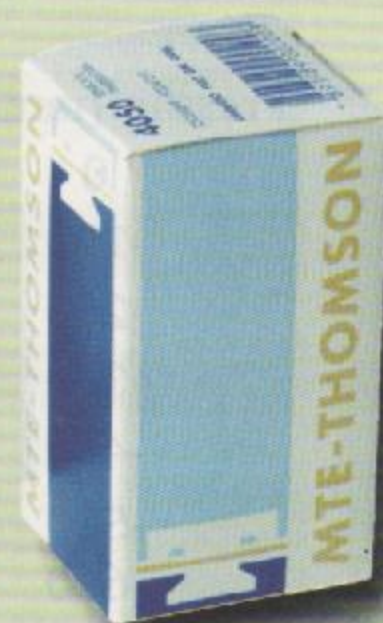
Para a substituição do ECT, o motor deve estar preferencialmente frio. Desconecte o terminal elétrico do sensor e, com uma chave de fenda, remova a trava em “U” de fixação. O tempo gasto entre a remoção do sensor danificado e a

instalação de um novo deve ser o mais curto possível, para minimizar a perda de líquido de arrefecimento e a entrada de ar no sistema. Instale o novo sensor, encaixe novamente a trava de fixação e reabasteça o sistema de arrefecimento.

## TEMPERATURA SOB CONTROLE!

LINHA COMPLETA DE TERMOSTATOS, INTERRUPTORES TÉRMICOS,  
PLUGS ELETRÔNICOS E SENSORES DE TEMPERATURA PARA TODOS OS  
VEÍCULOS NACIONAIS E IMPORTADOS.

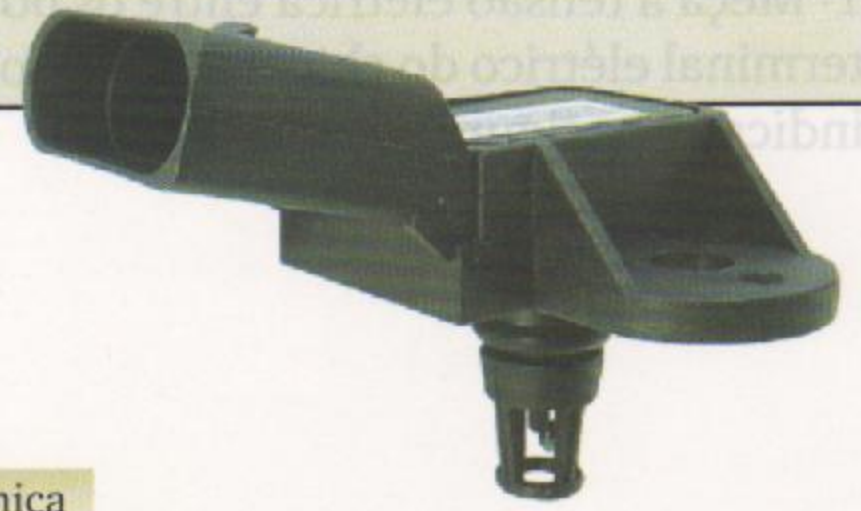
Consulte nossos catálogos eletrônicos no site: [www.thomson-net.com.br](http://www.thomson-net.com.br)





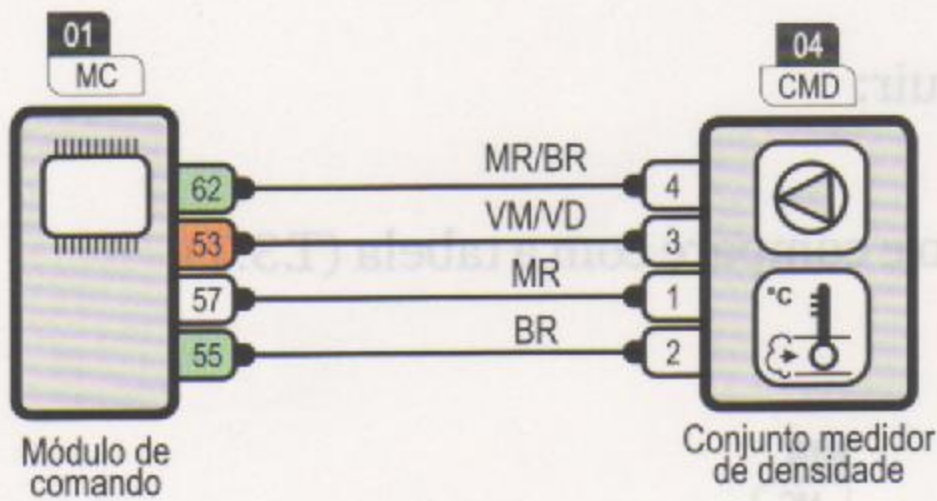
## 4 Conjunto medidor de densidade - CMD

O CMD informa ao MC a temperatura do ar admitido pelo motor e a pressão interna do coletor, o que possibilita o cálculo da massa de ar admitida e o controle exato da quantidade de combustível a ser introduzida por ciclo. O sensor altera suas características elétricas quando sujeito às variações de pressão, e diminui sua resistência interna à medida que a temperatura aumenta.

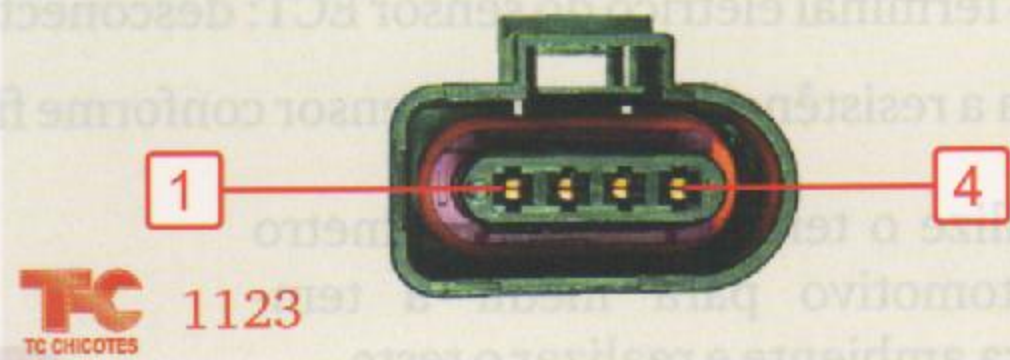


Especificação técnica  
MTE-THOMSON  
7144

### Circuito elétrico



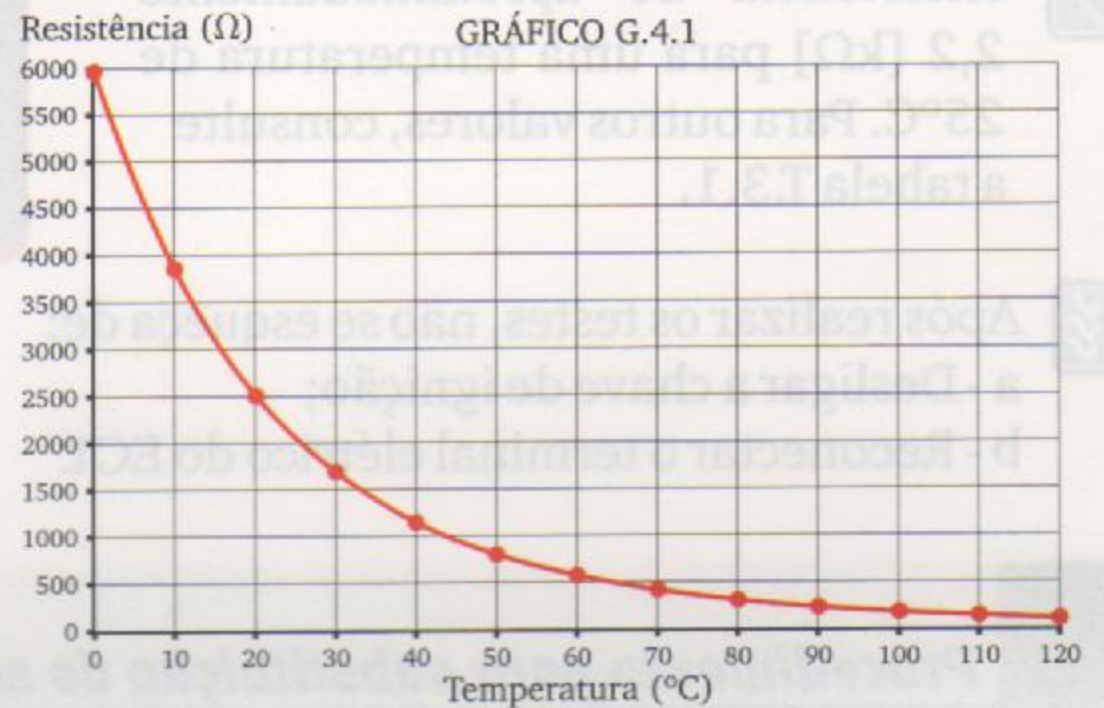
Terminal elétrico do chicote do sensor CMD



### Tabela de valores característicos do sensor CMD

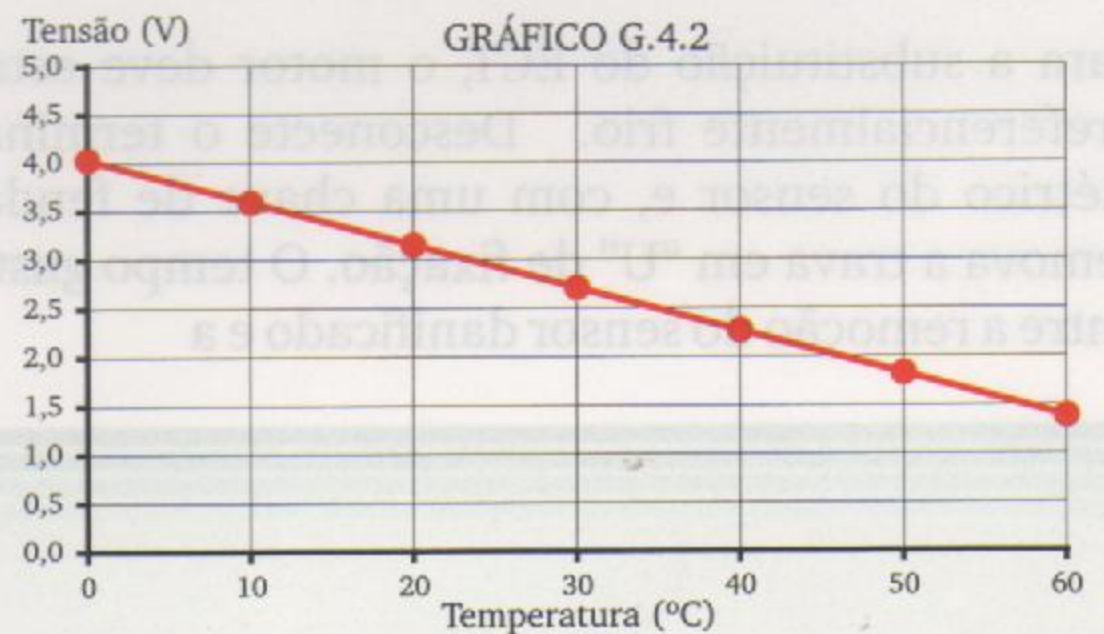
Temperatura [°C]	Resistência [kΩ]
0	4,05
10	3,82
20	2,51
30	1,69
40	1,16
50	0,81
60	0,58

TABELA T.4.1



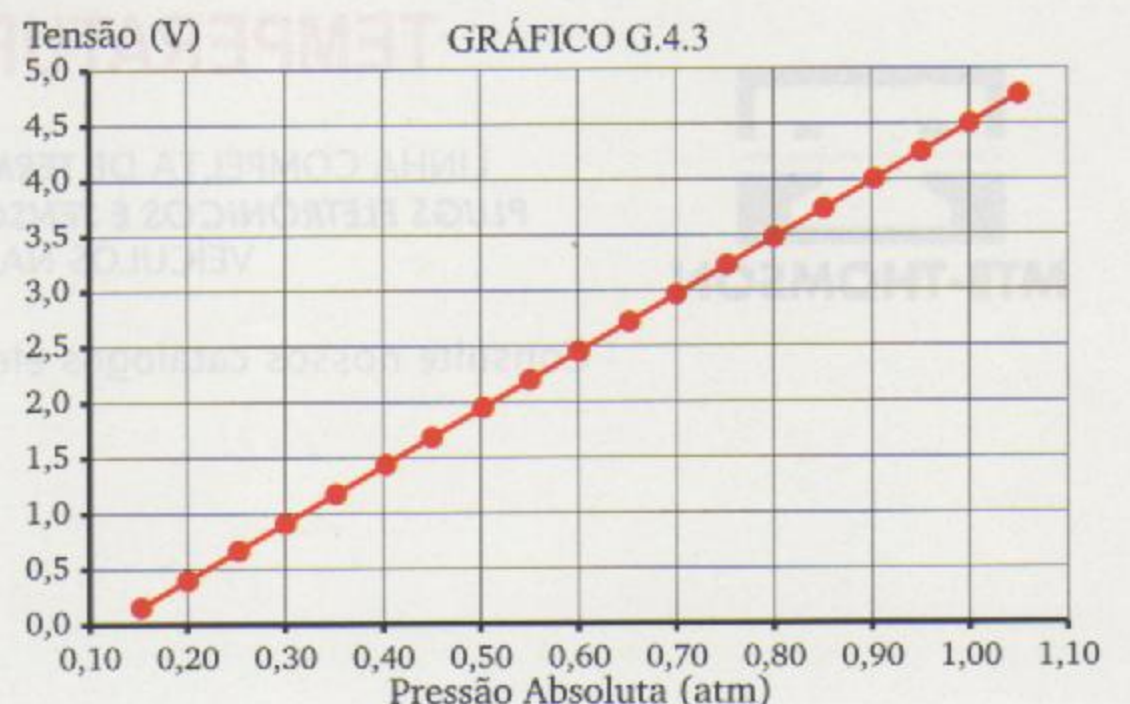
Temperatura [°C]	Tensão [V]
0	4,05
10	3,59
20	3,11
30	2,63
40	2,16
50	1,74
60	1,39

TABELA T.4.2



Pressão [mmHg]	Tensão [V]
0	4,50
-100	3,82
-200	3,15
-300	2,48
-400	1,80
-500	1,13
-600	0,46

TABELA T.4.3






## Raciocínio para manutenção


O mau funcionamento do CMD gera erros na determinação do tempo de abertura dos eletroinjetores e no avanço da ignição. Siga a

sequência abaixo para identificar falhas nesse sensor.

 Os sinais de resposta do CMD para temperatura e pressão estão corretos (Testes 1 e 2)?

°C  
bar

Sim, os sinais estão corretos. Significa que o CMD está atuante e respondendo adequadamente nas temperaturas e pressões aqui avaliadas. No entanto, estes dados são isolados. Como o CMD opera de forma contínua para quaisquer temperatura e pressão, se houver indícios de mau funcionamento, para maior segurança, teste sua condição em temperaturas e pressões variadas (testes 5).


 O resultado do teste do sensor em pressões variadas está correto (teste 5)?

°C  
bar

Sim, estão corretos. O sensor está funcionando normalmente. Apenas certifique-se de que não haja entradas falsas de ar no alojamento do sensor e tampouco em qualquer outro ponto do coletor de admissão ou do corpo de borboleta. Verifique a continuidade do chicote entre o sensor e o módulo de comando. Assegure-se de que seus sinais estejam chegando ao MC.


Não. Foram verificadas falhas nesta aferição. Então o sensor está defeituoso. Substitua-o.

Não. O sinal de temperatura e/ou pressão está correto. Verifique a alim. elétrica do sensor (teste 3).

 A alimentação elétrica está correta (teste 3)?



Sim, está correta. O sensor está alimentado, mas não envia sinal de resposta ao MC. Neste caso, a falha está no próprio sensor. Verifique os fios de sinal do CMD ao MC, assim como seus terminais. Se os terminais estiverem perfeitos, substitua o sensor.

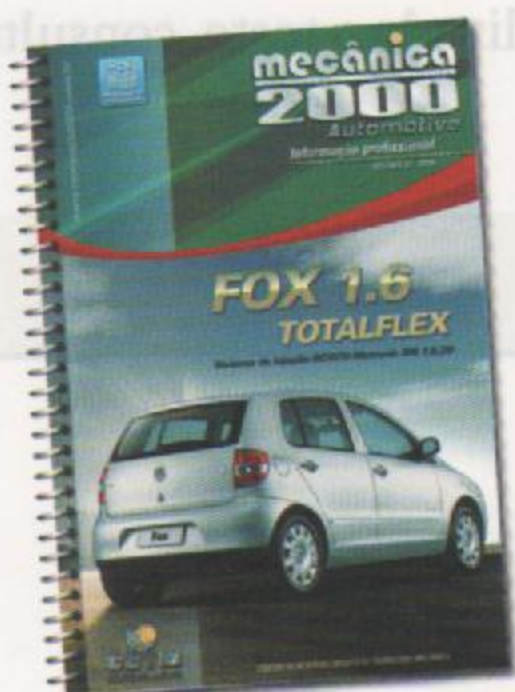
 A resistência interna está perfeita (teste 4)?



Sim, está. Nesse caso, procure por danos nos terminais do sensor ou mau contato no chicote. Aplique um produto limpa-contatos nos terminais do chicote e também do MC. Repita o teste de resposta de tensão de temperatura (teste 1) e verifique se a resposta é correta.

Não, a resistência está incorreta. Substitua o sensor, pois está danificado.

Não. A alimentação do sensor está incorreta. Verifique então a continuidade do chicote do sensor e a existência de curto-circuito neste chicote. Caso o chicote esteja perfeito, inspecione os terminais do MC quanto à integridade e mau contato, e descubra se o MC está alimentando o CMD. Suspeite do MC na hipótese, pouco provável, de não estar alimentando o sensor.



**A manutenção do  
Fox 1.6 Totalflex  
já está nas páginas  
da Mecânica 2000.**

# Manual técnico Fox 1.6 Totalflex



**TELEVENDAS**

ligação local  
de qualquer cidade **4003-8700**

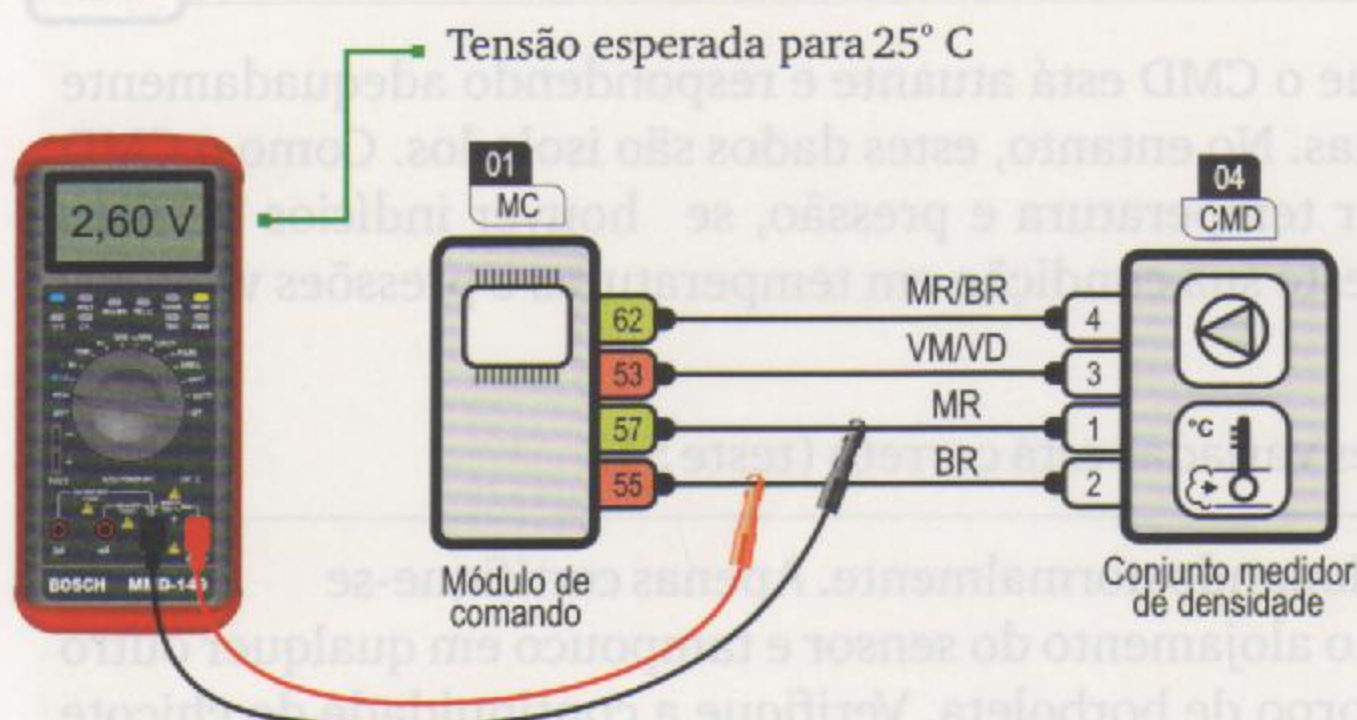
[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## Teste 1 - Resposta dinâmica do sensor de temperatura do ar, exposto à temperatura ambiente

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
- a-Chave de ignição: ligada;
  - b-Motor: frio e desligado.

1-Utilize um termômetro ou termopar para verificar a temperatura do ar no coletor de admissão. Em seguida, meça a tensão de resposta do sensor como indicado na figura abaixo.



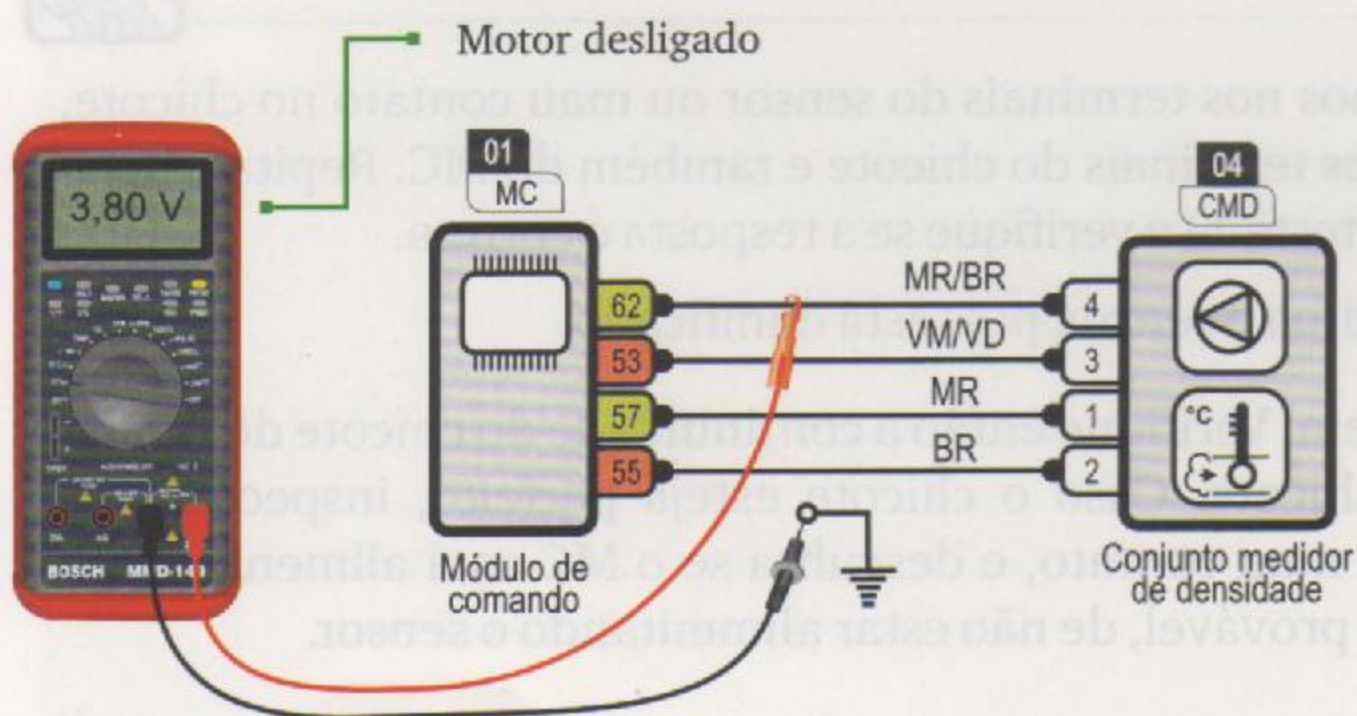
- ✓ Tensão de aproximadamente 2,60 [V] para uma temperatura de 25°C.

2 - Ligue o motor e aguarde até seu pleno aquecimento. Essa operação eleva a temperatura do ar na região do CMD, possibilitando a medida de tensão de resposta em outra temperatura. Meça novamente a temperatura no coletor de admissão do motor, no mesmo local realizado anteriormente. Meça a tensão e compare os valores encontrados com os da tabela de referência (T.4.2).

## Teste 2 - Resposta dinâmica de tensão do sensor de pressão, submetido à pressão atmosférica

- Antes de iniciar o teste verifique a condição a seguir:
- a-Motor: desligado.
  - b-Chave de ignição: Ligada

1-Meça a tensão de resposta conforme a figura abaixo.



- ✓ Em Belo Horizonte, com pressão atmosférica de 690 mmHg, obtivemos 3,8 Volts. Ao nível do mar, espera-se uma tensão de 4,5 Volts. O valor de tensão de resposta será menor quanto maior for altitude da cidade onde o teste foi realizado.

- ⚠ Como a tensão de resposta varia em função da altitude da cidade onde for realizado o teste, consulte o gráfico G4.3 para realizar o teste em outras altitudes.

## Teste 3 - Tensão de alimentação

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
- a-Terminal elétrico do sensor CMD: desconectado;
  - b-Chave de ignição: ligada.



1-Meça a tensão para as duas situações demonstradas.



✓ Tensão de aproximadamente 5,00 [V].

### Teste 4 - Resistência elétrica do sensor de temperatura do ar

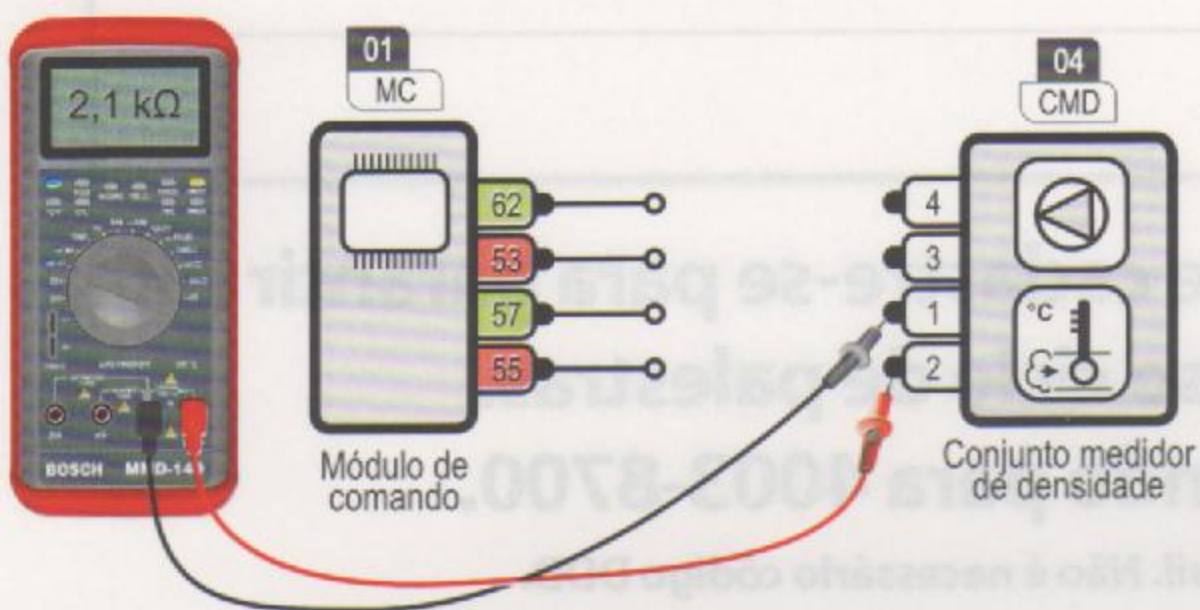
Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Chave de ignição: desligada;
- b-Terminal elétrico do CMD: desconectado;
- c-Sensor CMD: removido.

✓ Compare o valor medido com a tabela (T.4.1). No teste realizado, o valor da resistência medida para a temperatura ambiente de 25°C foi de aproximadamente 2,1 [kΩ].

- 1-Posicione o termopar ao lado do CMD.
- 2-Meça a temperatura ambiente.
- 3-Meça a resistência do sensor submetido a essa temperatura.

4-Aqueça a região em torno do sensor CMD, com auxílio do soprador térmico e meça, para diferentes temperaturas as resistências correspondente do sensor, de forma similar à medida anterior.



✓ Compare os valores medidos com a tabela de referência (T.4.1).

### Teste 5 - Resposta dinâmica de tensão do sensor de pressão, submetido a várias pressões externas

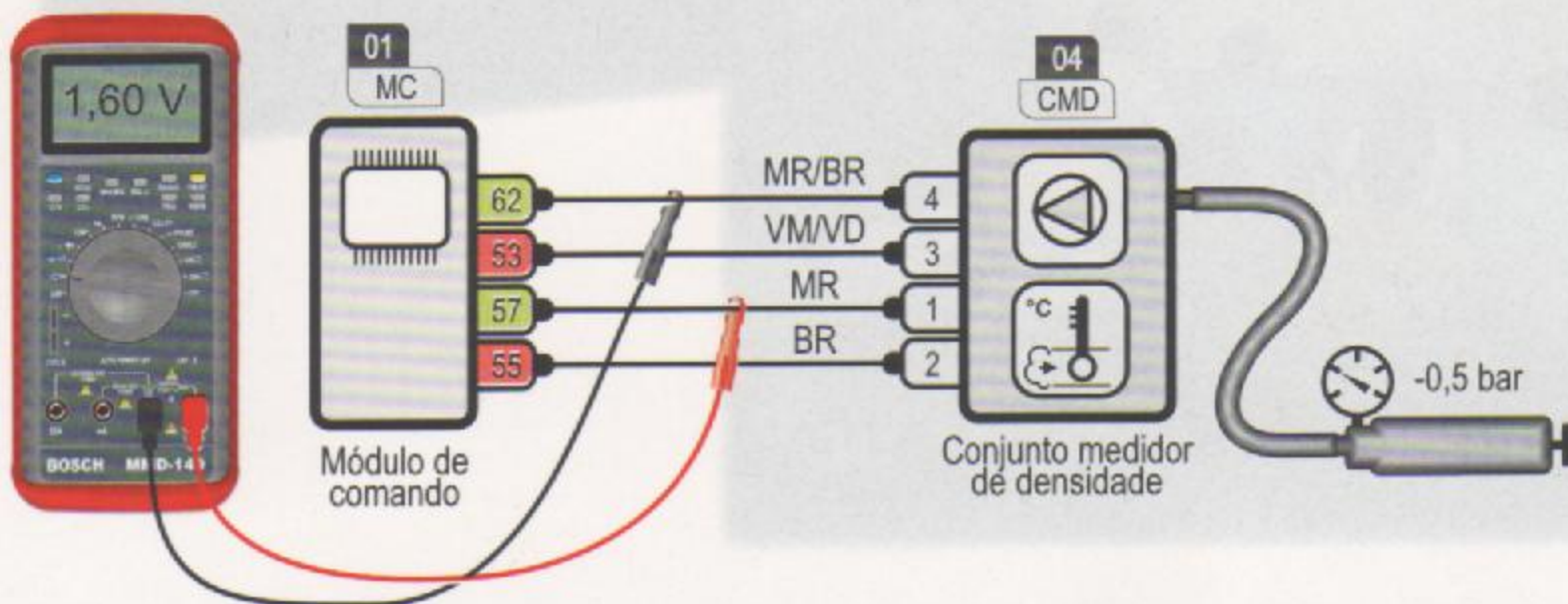
Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a- Chave de ignição: ligada;
- b-Sensor CMD: removido, mas conectado a seu chicote elétrico.

✓ Em Belo Horizonte obtivemos 1,6 Volts. Ao nível do mar espera-se uma tensão de 1,9 Volts. Para demais valores de depressão, consulte a tabela (T.4.3).

1-Conecte a bomba de vácuo ao sensor CMD, aplique uma depressão de 0,5 bar e meça a tensão conforme figura abaixo.

⚠ O teste em outras pressões requer levar em consideração a diferença de altitude entre o local do teste e nível do mar. Tenha também atenção à diferença entre pressão relativa e absoluta, uma vez que o sensor é sensível à pressão absoluta mas os mano-vacuômetros aplicam pressões relativas.





- Após realizar todos os testes, não se esqueça de:
- a-Desligar a chave de ignição;
  - b-Reinstalar o sensor CMD;
  - c-Reconectar o terminal elétrico do sensor CMD.

### Sintomas em caso de falhas

O mau funcionamento do CMD gera erros na determinação do tempo de abertura dos eletroinjetores e no avanço da ignição. Caso ocorra perda da informação fornecida pelo CMD será observada uma vibração excessiva no motor. Ao perder

o sinal referente à temperatura do ar, o MC registra o valor fixo de  $-40^{\circ}\text{C}$  para temperatura do ar. Ao ser restabelecido o sinal o veículo retoma o seu funcionamento normal. O scanner registra ambas as falhas.



## Circuito de Palestras Mecânica 2000

Expandindo seu conhecimento profissional.

**Entre em contato com o CDTM e cadastre-se para garantir sua participação em nosso ciclo de palestras. Conheça os detalhes ligando para 4003-8700.**

Ligação local de qualquer cidade do Brasil. Não é necessário código DDD.





## 5 Sensor de posição de pedal de aceleração - SPA

Localizado junto ao pedal do acelerador, o SPA informa ao MC a posição instantânea do pedal do acelerador. Consiste de dois potenciômetros distintos que possuem alimentação e aterramento independentes.



### Sintomas em caso de falhas

Caso o SPA apresente falha em um dos potenciômetros, o sistema continuará funcionando por meio do sinal do sensor de pressão do coletor e do outro potenciômetro.

No caso de falha nos dois potenciômetros, a estratégia de emergência determina a abertura

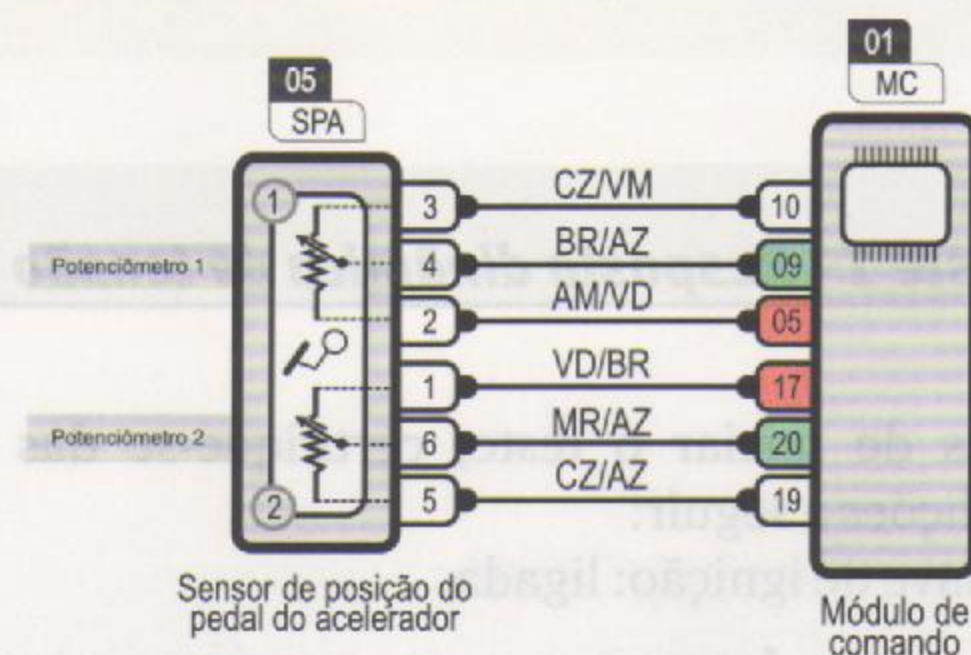
mínima da borboleta motorizada, também tratada como posição de repouso. Assim, o motor ficará com a rotação mais elevada, para permitir o deslocamento do veículo.

### Circuito elétrico

Terminal elétrico do chicote do sensor SPA



TC 1128  
TC CHICOTES



### Raciocínio para manutenção

No caso de falha no sensor de posição do acelerador a lâmpada de advertência EPC no painel de instrumentos acenderá. O teste de

resposta dinâmica de tensão dos potenciômetros é sugerido inicialmente por ser o mais simples (teste 1).

**?** A resposta dinâmica de tensão está correta (teste 1)?



**✓** Sim, seu sinal de resposta está correto. Significa que o sensor de posição do acelerador está funcionando perfeitamente. Ainda assim é necessário verificar se seu sinal está chegando ao MC. Confira o chicote elétrico entre o SPA e o MC. Oriente-se pelo diagrama elétrico.

**?** O chicote elétrico está em boas condições?



**✓** Sim, está perfeito. Neste caso, o circuito do SPA está em ordem e a falha apresentada pelo veículo tem outra origem.

**✗** Não. Foi observado curto-circuito ou algum ponto de interrupção do chicote (mau contato). Efetue os reparos necessários, ou substitua o chicote.

**✗** Não. O sinal do SPA está incorreto. Realize o teste de alimentação elétrica para identificar se a falha está na alimentação ou no sensor (teste 2).



**?** A tensão de alimentação está correta (teste 2)?



**✓** Sim, o sensor está devidamente alimentado. Então o defeito pode estar no próprio sensor ou no fio de sinal do chicote. Para localizar o problema, faça o teste de resistência interna do sensor. Este teste garantirá a operacionalidade do sensor (teste 3).

**?** A resistência interna do SPA está correta (teste 3)?



**!** É mais cômoda a realização do teste de resistência com o sensor removido. Remova o sensor conforme recomendado no procedimento para substituição.

**✓** Sim, está correta e o sensor está em ordem. Neste caso verifique o chicote e faça um teste de continuidade e curto-circuito, orientando-se sempre pelo diagrama elétrico.

**✗** Não. A resistência está incorreta. Substitua o sensor de posição do acelerador, pois está danificado internamente.

**✗** Não há tensão de alimentação. Inspeccione o chicote elétrico e substitua-o se necessário. Inspeccione também a integridade dos pinos do terminal elétrico do MC. Se todos os itens avaliados estiverem perfeitos e não houver alimentação no SPA, suspeite do MC. Embora remota, existe a possibilidade do MC não estar alimentando o sensor SPA.

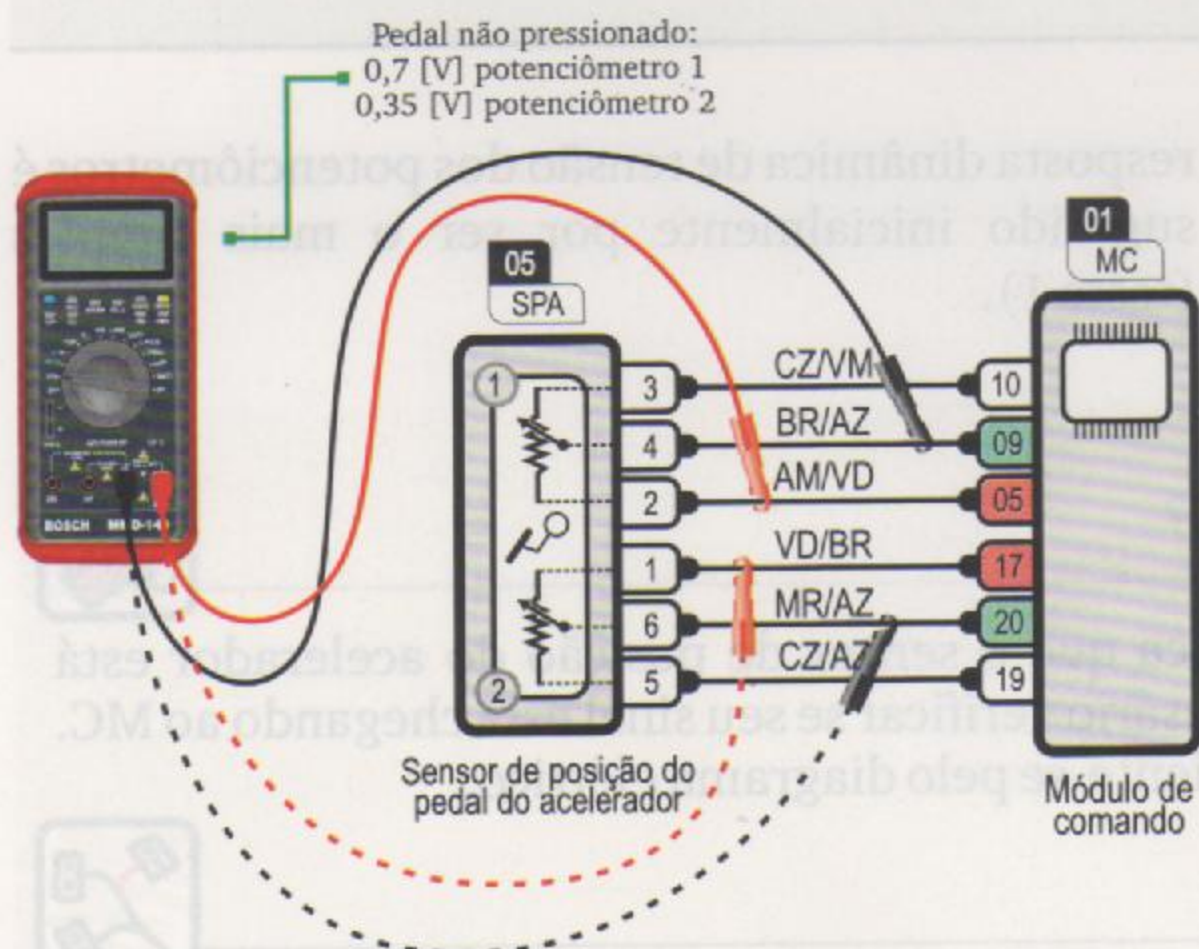
### Teste 1 - Resposta dinâmica de tensão

**!** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Chave de ignição: ligada.

**✓** Deve ser de aproximadamente:  
4,0 [V] para o potenciômetro 1  
2,0 [V] para o potenciômetro 2

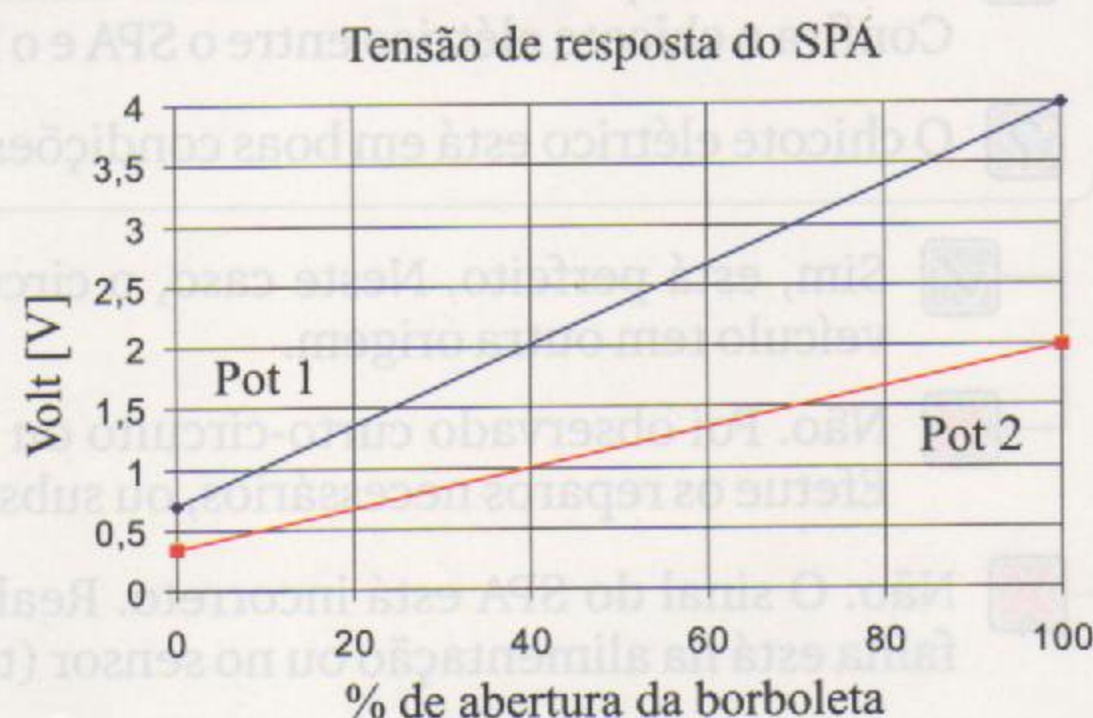
1-Meça a tensão de resposta do sensor para o pedal livre, como indicado na figura abaixo.

**!** Pedal pressionado:  
4,0 [V] potenciômetro 1  
2,0 [V] potenciômetro 2



**!** A tensão deve variar progressiva e continuamente enquanto se aciona o pedal. O gráfico F.1.3 mostra o valor de tensão de resposta a ser encontrado para as várias porcentagens de abertura do pedal de aceleração.

F.1.3-Gráfico de tensões de resposta do Sensor de posição do pedal de aceleração SPA



**✓** Deve ser de aproximadamente:  
0,7 [V] para o potenciômetro 1  
0,35 [V] para o potenciômetro 2

2-Repita o teste para a condição do pedal totalmente pressionado.



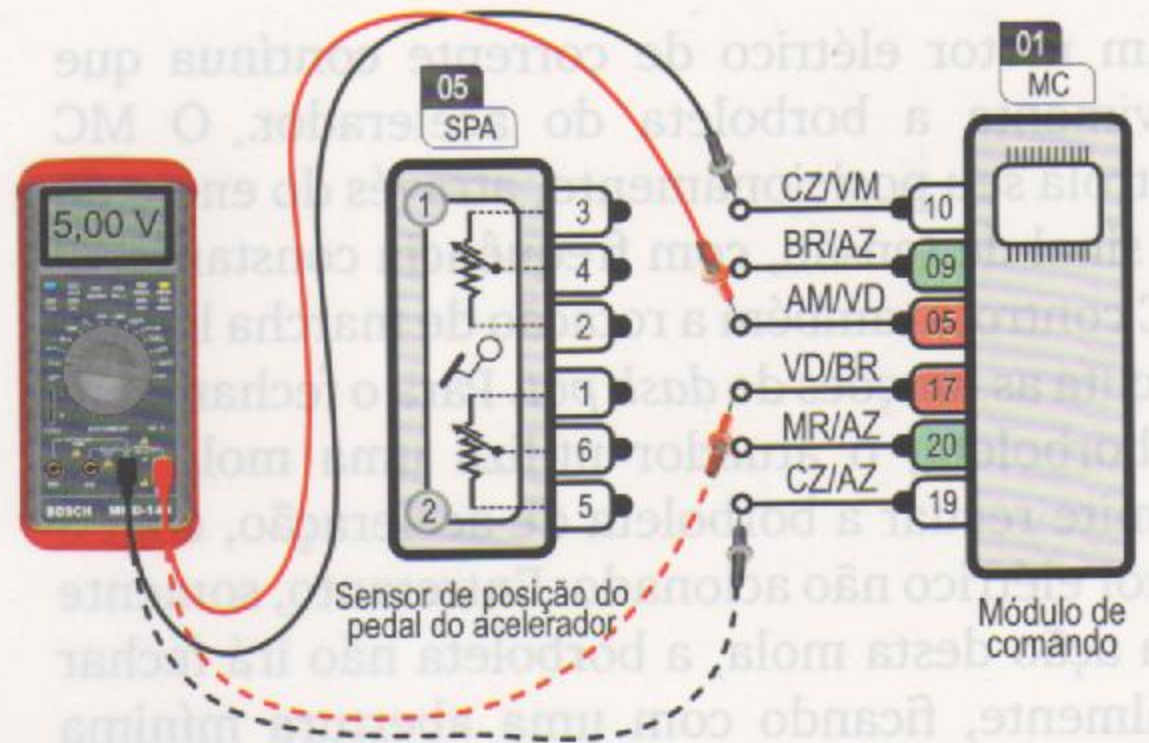
## Teste 2 - Tensão de alimentação

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Terminal elétrico do sensor SPA: desconectado;
- b-Chave de ignição: ligada.

1-Meça a tensão conforme indicado na figura ao lado.

Tensão de aproximadamente 5,0 [V].



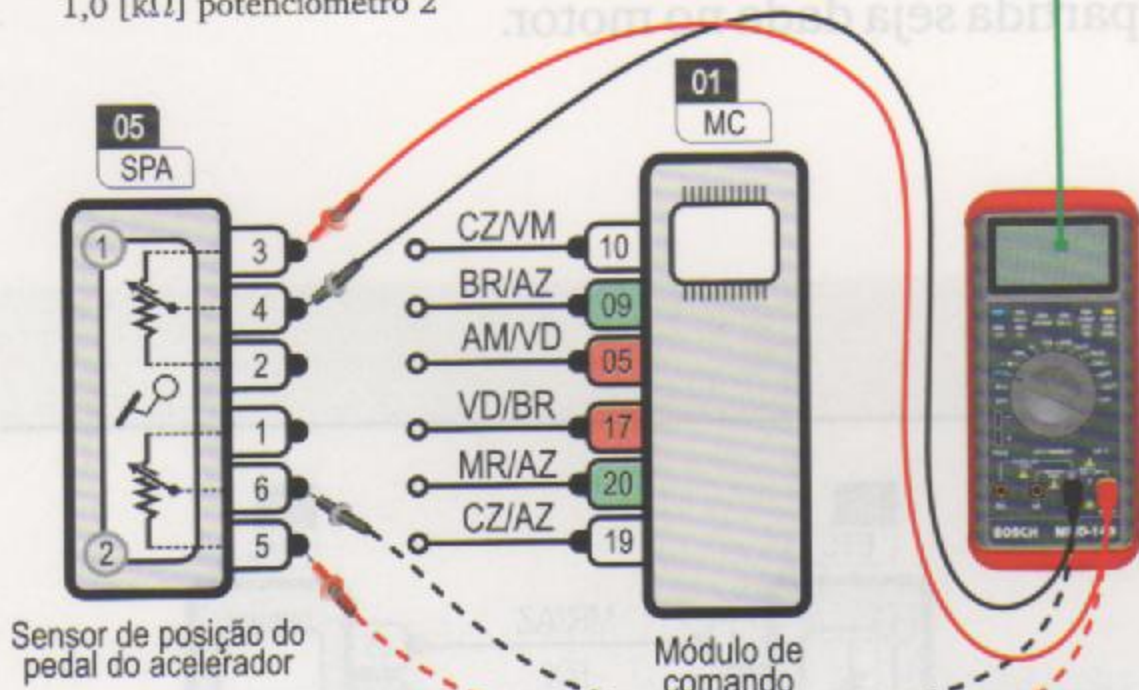
## Teste 3 - Resistência elétrica

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Chave de ignição: desligado
- b-Terminal elétrico do SPA: desconectado;
- c-SPA: removido.

1-Meça a resistência, com o pedal livre, conforme a figura abaixo.

Pedal não pressionado:  
1,1 [kΩ] potenciômetro 1  
1,0 [kΩ] potenciômetro 2



Deve ser de aproximadamente:  
1,1 [kΩ] para o potenciômetro 1  
1,0 [kΩ] para o potenciômetro 2

2-Repita o teste com o pedal totalmente pressionado, como indicado na figura anterior.

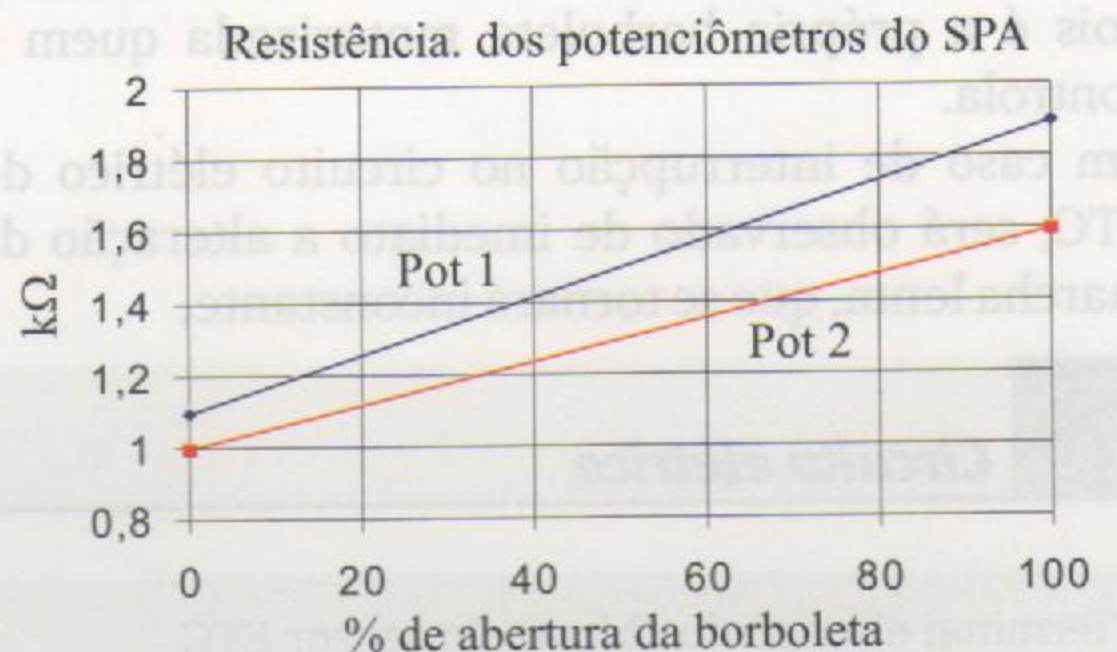


Pedal pressionado:  
1,9 [kΩ] potenciômetro 1  
1,6 [kΩ] potenciômetro 2

Deve ser de aproximadamente:  
1,9 [kΩ] para o potenciômetro 1  
1,6 [kΩ] para o potenciômetro 2

O gráfico da figura F.3.1 mostra os valores de resistência das trilhas do sensor de posição do pedal de aceleração em função da posição de acionamento do pedal.

F.3.1-Gráfico de resistências do sensor de posição do pedal de aceleração SPA

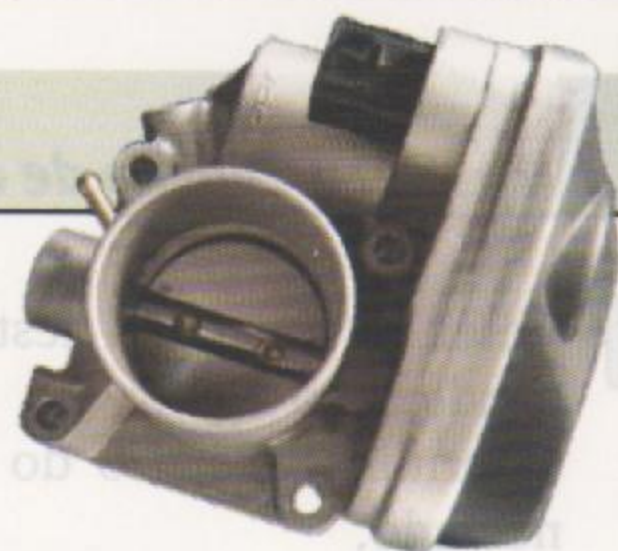


Pressione lentamente o pedal do acelerador até o fim do seu curso, e observe os valores de resistência, que devem variar continuamente.

Após realizar os testes, não se esqueça de:  
a-Desligar a chave de ignição;  
b-Reinstalar o SPA;  
c-Reconectar o terminal elétrico do SPA.



## 6 Borboleta motorizada - ETC



É um motor elétrico de corrente contínua que movimenta a borboleta do acelerador. O MC controla seu posicionamento, através do envio de um sinal de tensão, com frequência constante. O ETC controla também a rotação de marcha lenta e executa as funções de *dash pot*. Para o fechamento da borboleta, o atuador utiliza uma mola que permite recuar a borboleta de aceleração, com o motor elétrico não acionado. Entretanto, somente pela ação desta mola, a borboleta não irá fechar totalmente, ficando com uma abertura mínima pré-definida, o que possibilita uma passagem de ar, de tal forma, que a rotação fique acima dos

valores de marcha lenta. No instante em que a chave de ignição é ligada, a borboleta atinge sua posição recuada, que é a característica de operação em marcha lenta. Se após um intervalo de 30 segundos não for dada a partida, ou não for acionado o pedal do acelerador, o motor elétrico da borboleta será desativado. Com isto, a borboleta retornará à sua posição de repouso, parcialmente aberta.

### Sintomas em caso de falhas

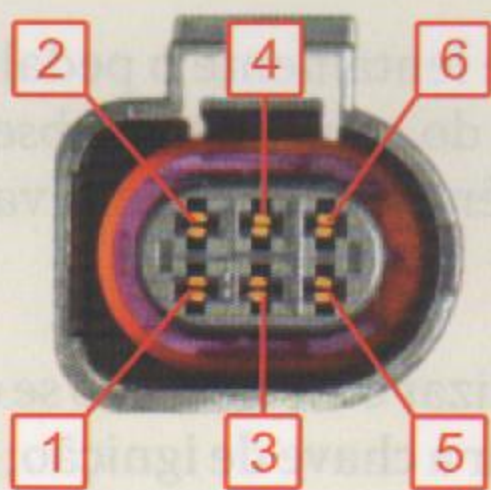
A atuação da borboleta motorizada é fundamental para o bom funcionamento do motor. Seu mau funcionamento afeta não apenas as condições transientes de operação, mas também a marcha lenta, uma vez que não existe neste sistema um atuador específico de marcha lenta, pois é a própria borboleta motorizada quem a controla.

Em caso de interrupção no circuito elétrico do ETC, será observado de imediato a alteração de marcha lenta, que se tornará inconstante,

oscilando a aproximadamente 1000 rpm. Nenhum comando de aceleração executado sobre o pedal do acelerador irá surtir efeito e, com isto, o motor não sairá da marcha lenta. A lâmpada do EPC no painel de instrumentos permanecerá acesa. Mesmo que o contato seja restabelecido, estes sintomas permanecem até que uma nova partida seja dada no motor.

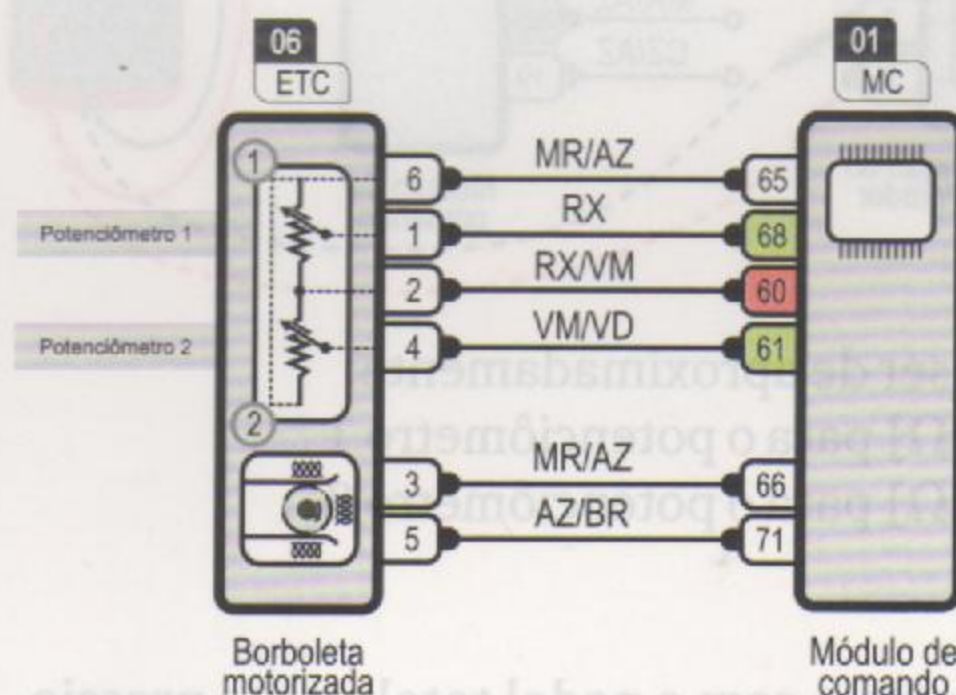
### Circuito elétrico

Terminal elétrico do chicote do sensor ETC



TC  
TC CHICOTES

1125






### Raciocínio para manutenção



A borboleta motorizada está sujeita a contaminações que podem afetar o controle de marcha lenta. Por isto são recomendadas a inspeção e limpeza de seu eixo, bem como a verificação de sua livre movimentação angular até a posição de plena carga. Falhas no circuito elétrico do ETC geram efeitos mais sensíveis para


o motorista, o que torna a condução incômoda, ou a não abertura da borboleta. Quando estes sintomas forem notados, ou quando surgirem dúvidas quanto ao funcionamento do ETC, realize os testes apresentados nessa seção.





 A resposta do ETC está correto (teste 1)? 



 Sim, a resposta está correta: significa que o ETC está alimentado e seu potenciômetro funciona corretamente. Verifique o chicote elétrico entre o ETC e o MC, pois pode não haver continuidade e seu sinal não estar chegando ao MC. Confira também as condições dos terminais do chicote e do próprio MC.


 O chicote elétrico está em boas condições? 



 Sim, o chicote está em ordem. O circuito do potenciômetro do ETC está funcionando corretamente.


 Não. O chicote apresenta mal contato ou curto-circuito. Corrija o defeito ou substitua o chicote.


 Não. O sinal do ETC está incorreto. Nesse caso, o problema pode estar no componente ou na alimentação elétrica. Verifique primeiro a alimentação do ETC (teste 2).


 A tensão de alimentação está correta (teste 2)? 

 Sim, está correta. O defeito pode ser do próprio ETC ou do fio de sinal do chicote. Para localizar o problema, realize o teste de resistência interna do ETC (teste 3).


 A resistência interna dos potenciômetros do ETC está correta (teste 3)? 

 Sim, está correta. O defeito está no chicote elétrico, nos fios de sinal (fios 1 e 4). Faça um teste de continuidade e curto-circuito. Oriente-se pelo diagrama elétrico apresentado ao final desta edição.


 Não. A resistência interna está incorreta. Significa que o ETC está danificado e deve ser substituído.


 Não há tensão de alimentação. Inspeccione o chicote elétrico e procure por pontos de interrupção do mesmo. Se estiver danificado, corrija o defeito ou substitua o chicote. Se o chicote estiver perfeito e não houver alimentação no ETC, é possível que o MC não esteja alimentando o ETC.

## Teste 1 - Resposta dinâmica de tensão dos potenciômetros internos

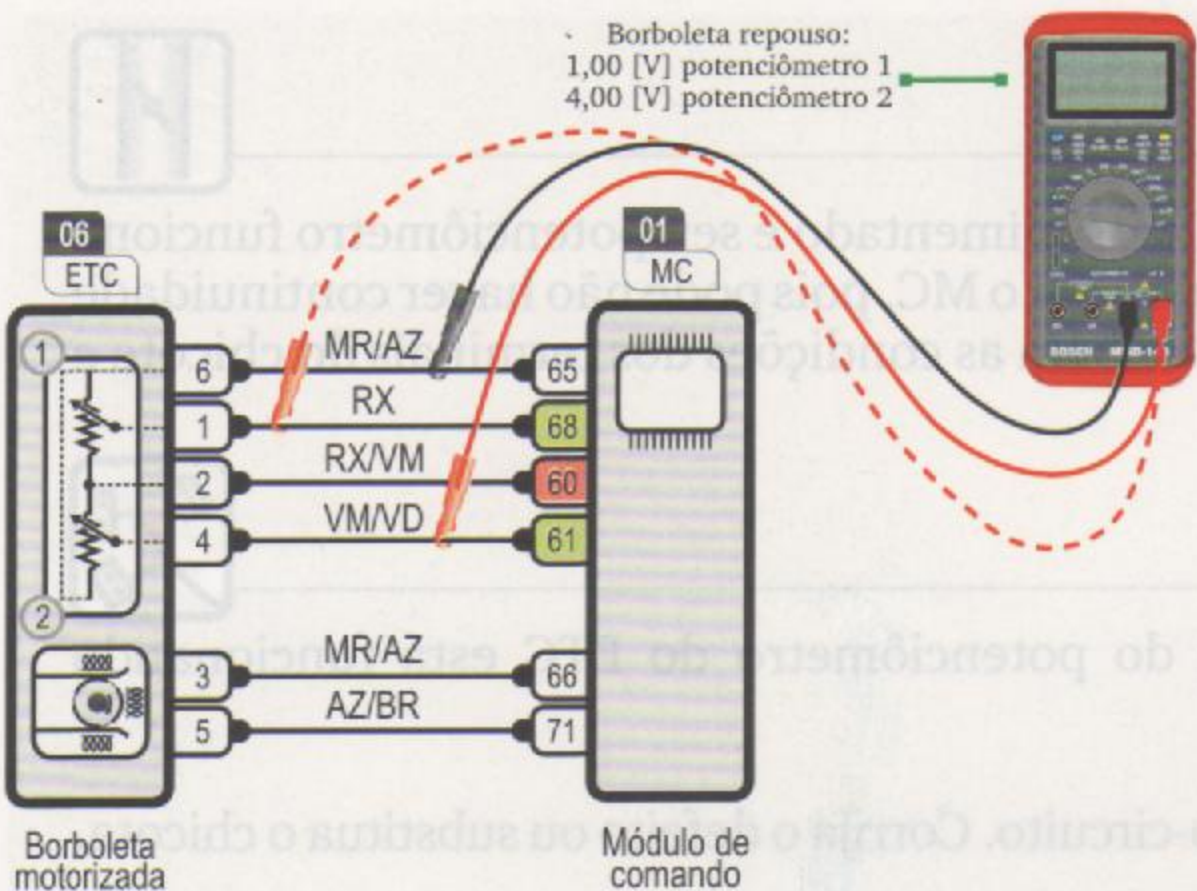
 Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a-Chave de ignição: ligada;

1-Realize a medida da tensão de resposta dos potenciômetros conforme demonstrado na figura seguinte.

 Devido a estratégia de funcionamento, ao pressionar o pedal do acelerador a borboleta motorizada não se abre. Só abrirá se ligar a chave de ignição e, em seguida, der a partida no motor. Portanto, o teste de resposta de tensão dos potenciômetros só pode ser realizado na condição borboleta em repouso.

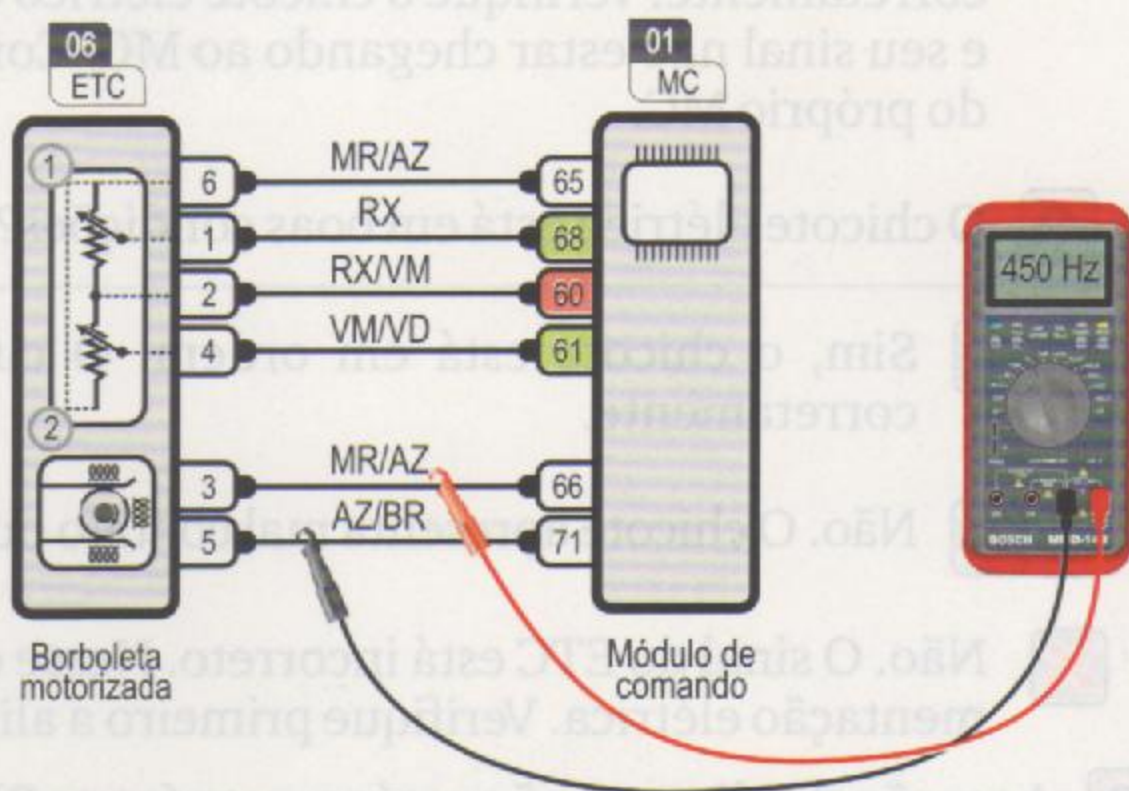
 Quando a chave de ignição é ligada, a borboleta de aceleração é movimentada pelo MC. Aguarde que sua posição estabilize para então realizar os testes. Recomendamos ainda, nos testes em que seja necessário abrir manualmente a borboleta, que a operação seja realizada com cautela, pois não é recomendada pelo fabricante.





- Valores aproximados obtidos para borboleta em repouso:  
P1: 1,00[V]; P2: 4,00[V]

Desligue a chave de ignição e ligue-a novamente e, dentro do intervalo de 5 segundos, meça a frequência de acionamento do motor entre os fios 3 e 5, conforme a figura abaixo.

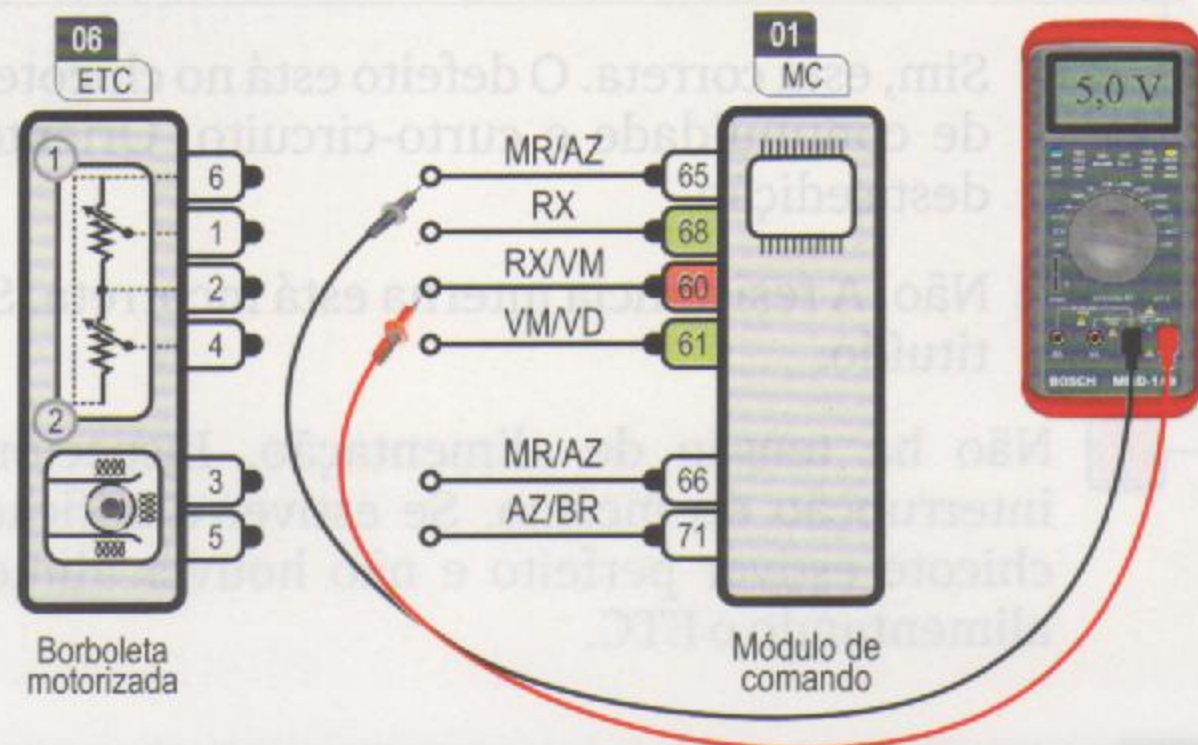


- Aproximadamente 450 Hz. Indica que o MC se comunica com o ETC.

## Teste 2 - Tensão de alimentação

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Terminal elétrico do ETC: desconectado;  
b-Chave de ignição: ligada.

1-Meça a tensão conforme indicado na figura ao lado.

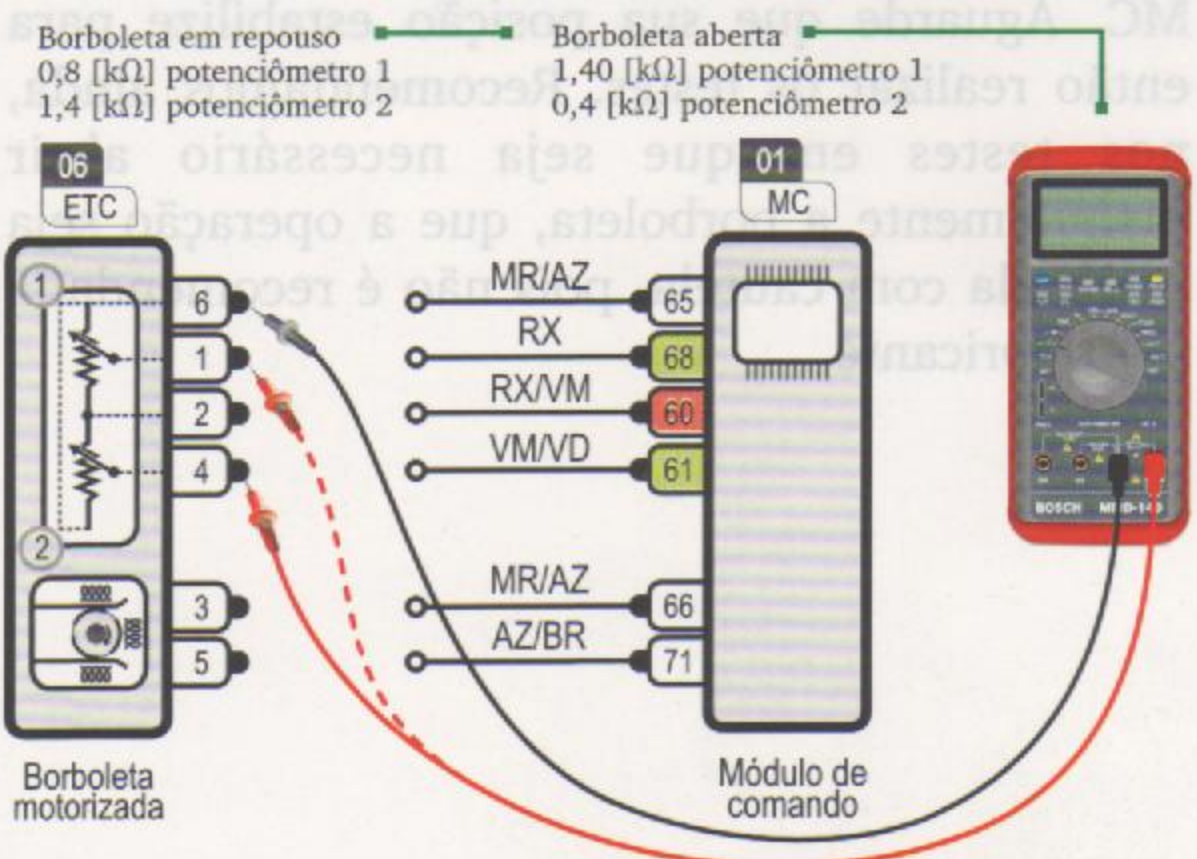


- Tensão de aproximadamente 5,0 [V].

## Teste 3 - Resistência elétrica

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Chave de ignição: desligada;  
b-Terminal elétrico do ETC: desconectado.

1-Meça a resistência conforme a figura abaixo.



- Deve ser de, aproximadamente:  
0,8[kΩ] para o potenciômetro 1  
1,4[kΩ] para o potenciômetro 2

2-Abra manualmente a borboleta até a sua posição de plena carga.

- Deve ser de aproximadamente:  
1,4[kΩ] para o potenciômetro 1  
0,4[kΩ] para o potenciômetro 2

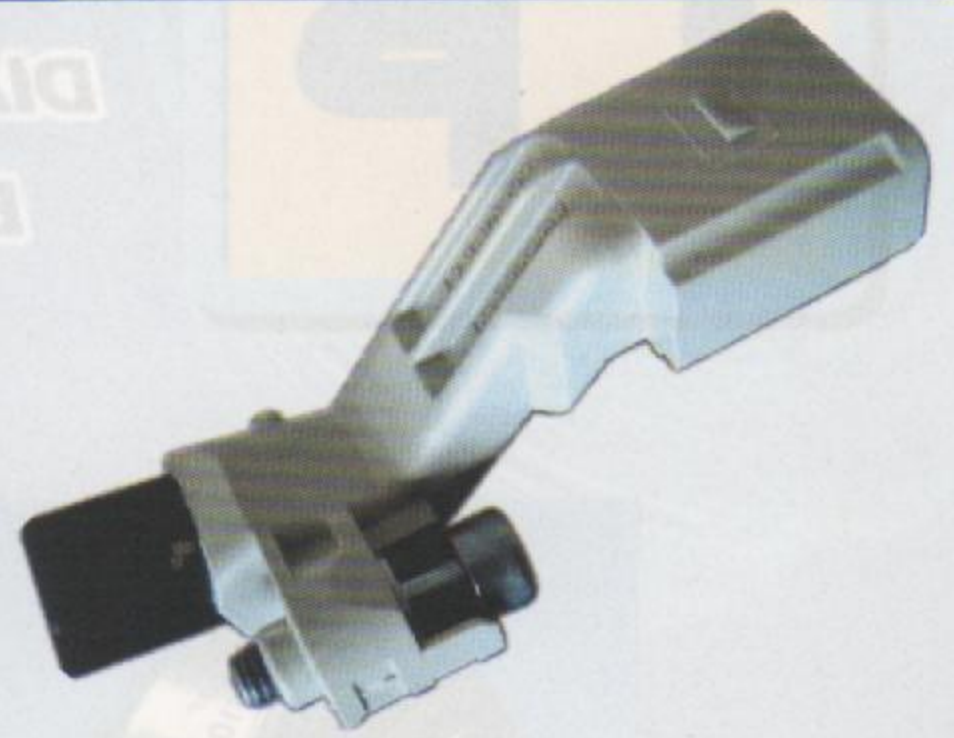
Sugerimos que os testes sejam, por praticidade, realizados nos bornes do terminal do MC.

- Após realizar os testes, não se esqueça de:  
a-Desligar a chave de ignição;  
b-Reinstalar o corpo de borboleta (se tiver sido removido);  
c-Reconectar o terminal elétrico do ETC.

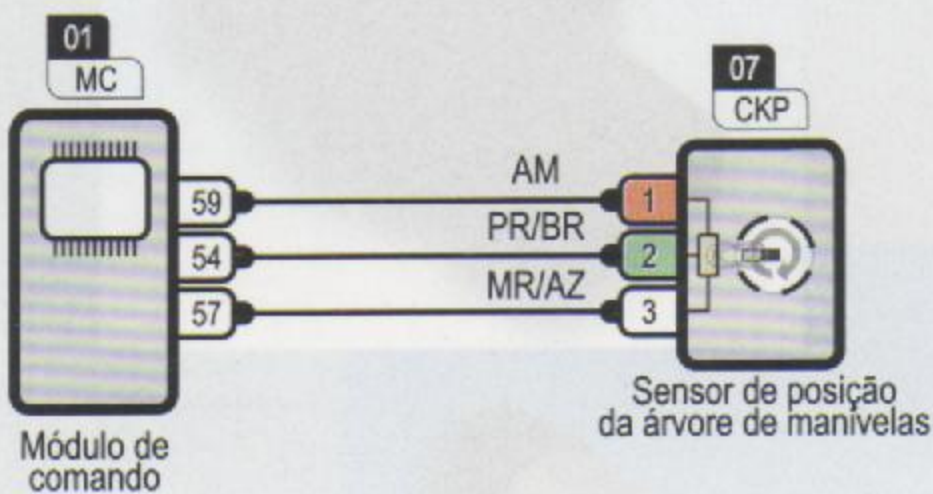


## 7 Sensor de posição da árvore de manivelas - CKP

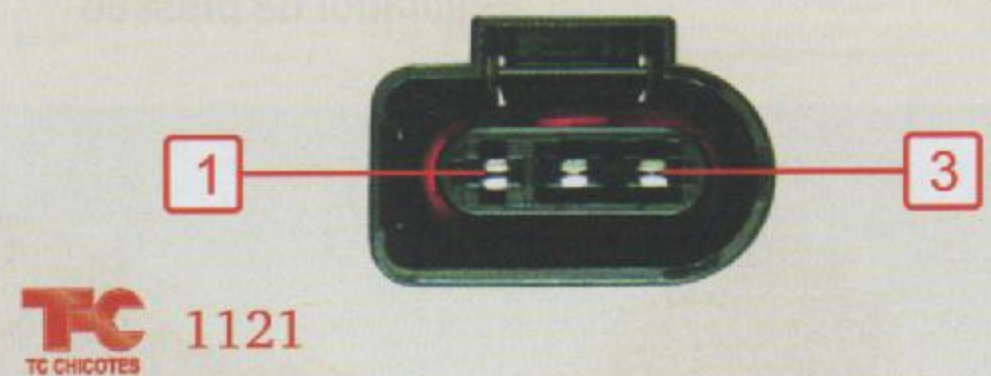
O CKP informa ao MC a rotação do motor e a posição instantânea dos êmbolos. É um sensor do tipo *Hall*, assim como o CMP, e pode ser considerado um dos mais importantes sensores do sistema, uma vez que as rotinas do MC, como por exemplo, a partida do motor, necessita da informação desse sensor para serem habilitadas. Está posicionado próximo ao volante do motor, e utiliza uma roda dentada própria para excitação do sensor *Hall*.



### Circuito elétrico



Terminal elétrico do chicote do sensor CKP



### Sintomas em caso de falhas

Caso o sinal do CKP não chegue ao MC, o motor não entra em funcionamento. O incorreto

isolamento do seu chicote afeta a exatidão do sinal, gerando falhas intermitentes.

### Raciocínio para manutenção

? A resposta dinâmica de tensão está correta (teste 1)?



- Sim, está correta. O sensor está operando adequadamente. É preciso ainda verificar se os sinais estão chegando ao MC. Faça um teste de continuidade no chicote do sensor, entre o CKP e o MC. Guie-se pelo diagrama elétrico.
- Não, está incorreta. Neste caso, realize o teste de alimentação elétrica para descobrir se o sensor está sendo devidamente alimentado (teste 2).

? A alimentação do sensor está correta?



- Sim, está correta. Verifique a integridade do chicote, se estiver em boas condições, então substitua o sensor CKP, pois apresenta dano interno. Está sendo alimentado e não envia sinais ao MC.
- Não existe alimentação. Inspeccione seu chicote elétrico e descubra se há algum rompimento. Oriente-se pelo diagrama elétrico. Confira também o estado dos terminais, tanto do CMP quanto do MC. Em última instância, averigüe o MC, pois embora pouco provável, pode não estar alimentando o CKP.



? O chicote está em boas condições (teste2)?

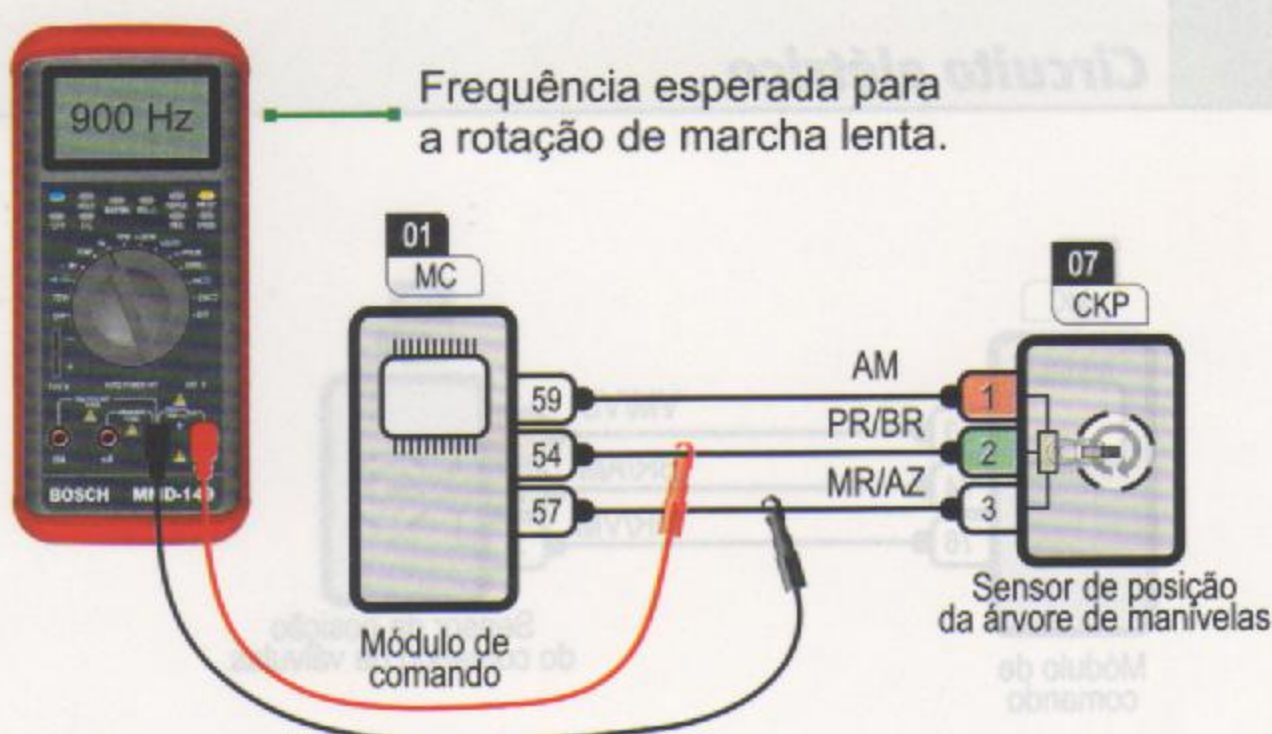


- ✓ Sim, está em boas condições. Se o sensor está gerando o sinal e o chicote está em boas condições, mas não há centelha na vela, o módulo de comando pode estar inoperante. Faça o teste do MC no item 01 deste manual.
- ✗ Não. Neste caso, substitua o fio ou o terminal danificado, ou substitua o chicote elétrico.

### Teste 1 - Resposta de frequência

Antes de começar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a-Motor em funcionamento;

1-Meça a frequência de resposta do sensor, aplicando as pontas de prova entre os fios indicados na figura ao lado.

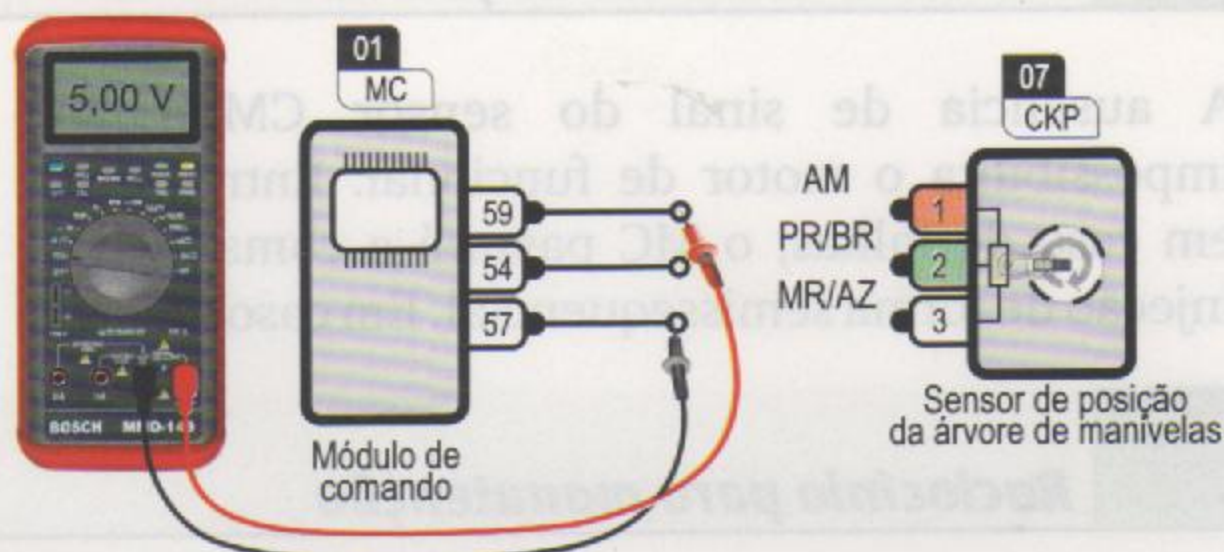


✓ Aproximadamente 900 Hz em marcha lenta.

### Teste 2 - Tensão de alimentação

Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Chave de ignição: desligada;  
b-Terminal elétrico do sensor CKP: desconectado.

1-Ligue a chave de ignição e meça a tensão de alimentação entre os terminais do MC, indicados na figura ao lado.



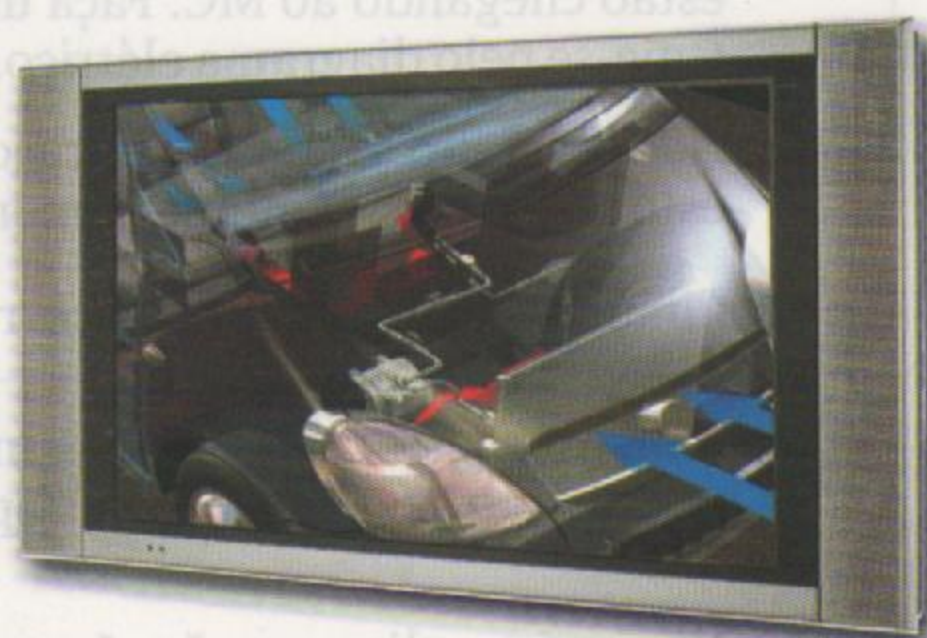
✓ Aproximadamente 5,00 [V].

- ✓ Após realizar os testes, não se esqueça de:  
a-Desligar a chave de ignição;  
b-Reconectar o terminal elétrico do sensor CKP.

## Sistema de REFRIGERAÇÃO de AR



Kit de treinamento composto por um manual de 176 páginas, três DVDs e quatro CDs com aproximadamente 2:15 horas de vídeo.



Adquira através do tele vendas: **4003-8700**

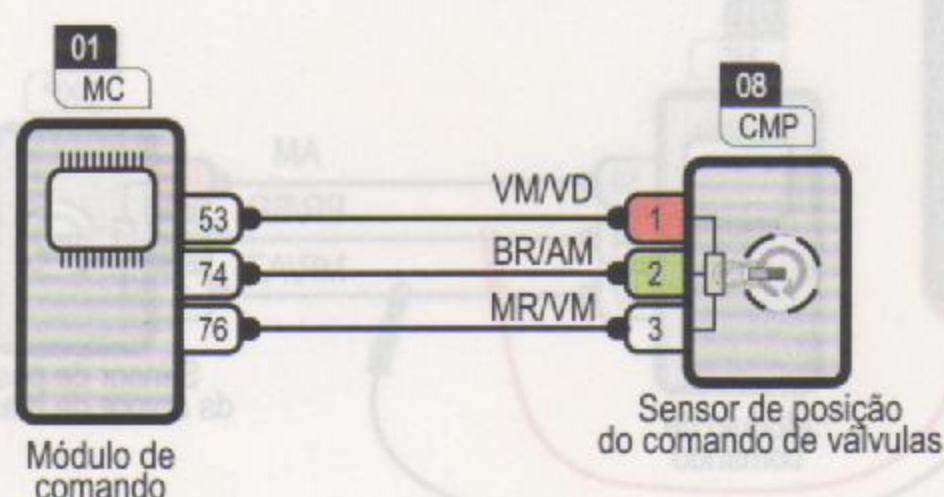


## 8 Sensor de posição do comando de válvulas - CMP

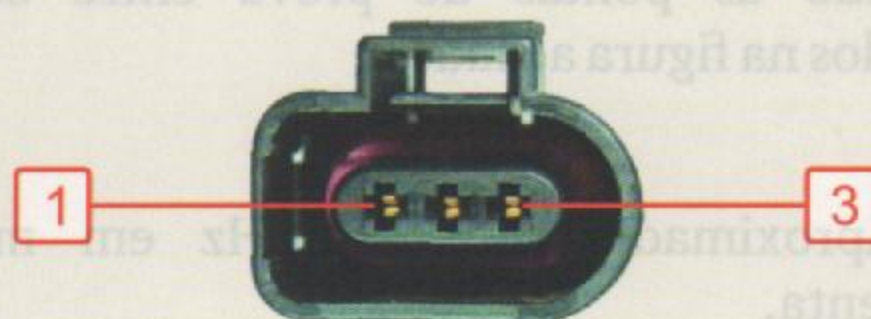


O CMP informa ao MC a rotação e a posição instantânea do eixo comando de válvulas. Opera segundo o princípio do efeito *Hall*, enviando sinais de onda quadrada ao MC, para que este reconheça o cilindro que está na fase de admissão e, juntamente com o sinal do sensor CKP, execute a injeção de combustível na forma sequencial.

### Circuito elétrico



Terminal elétrico do chicote do sensor CMP



TC 1121  
TC CHICOTES

### Sintomas em caso de falhas

A ausência de sinal do sensor CMP não impossibilita o motor de funcionar. Entretanto, em caso de falhas, o MC passará a comandar a injeção de forma semissequencial. Em caso de

interrupção de seu circuito elétrico, a luz do EPC no painel de instrumentos não se acenderá, e não serão notados sintomas aparentes.

### Raciocínio para manutenção

Para que o sensor esteja atuante é necessário que sua fixação e o sincronismo do motor estejam corretos. Uma vez inspecionados estes itens,

realize inicialmente o teste de resposta dinâmica (teste 1).

? A resposta dinâmica de frequência está correta (teste 1)?



✓ Sim, está correta. O sensor está operando adequadamente. É preciso ainda verificar se os sinais estão chegando ao MC. Faça um teste de continuidade no chicote do sensor, entre o CMP e o MC. Guie-se pelo diagrama elétrico.

✗ Não, está incorreta. Neste caso, realize o teste de alimentação elétrica para descobrir se o sensor está sendo devidamente alimentado (teste 2).

? A alimentação do sensor está correta (teste 2)?




✓ Sim, está correta. Verifique a integridade do chicote. Se o chicote estiver em boas condições, então substitua o sensor CMP, pois apresenta dano interno. Está sendo alimentado e não envia sinais ao MC.


✗ Não existe alimentação. Inspeção seu chicote elétrico e descubra se há algum rompimento. Oriente-se pelo diagrama elétrico. Confira também o estado dos terminais, tanto do CMP, quanto do MC. Em última instância, suspeite do MC, que pode não estar alimentando o CMP.

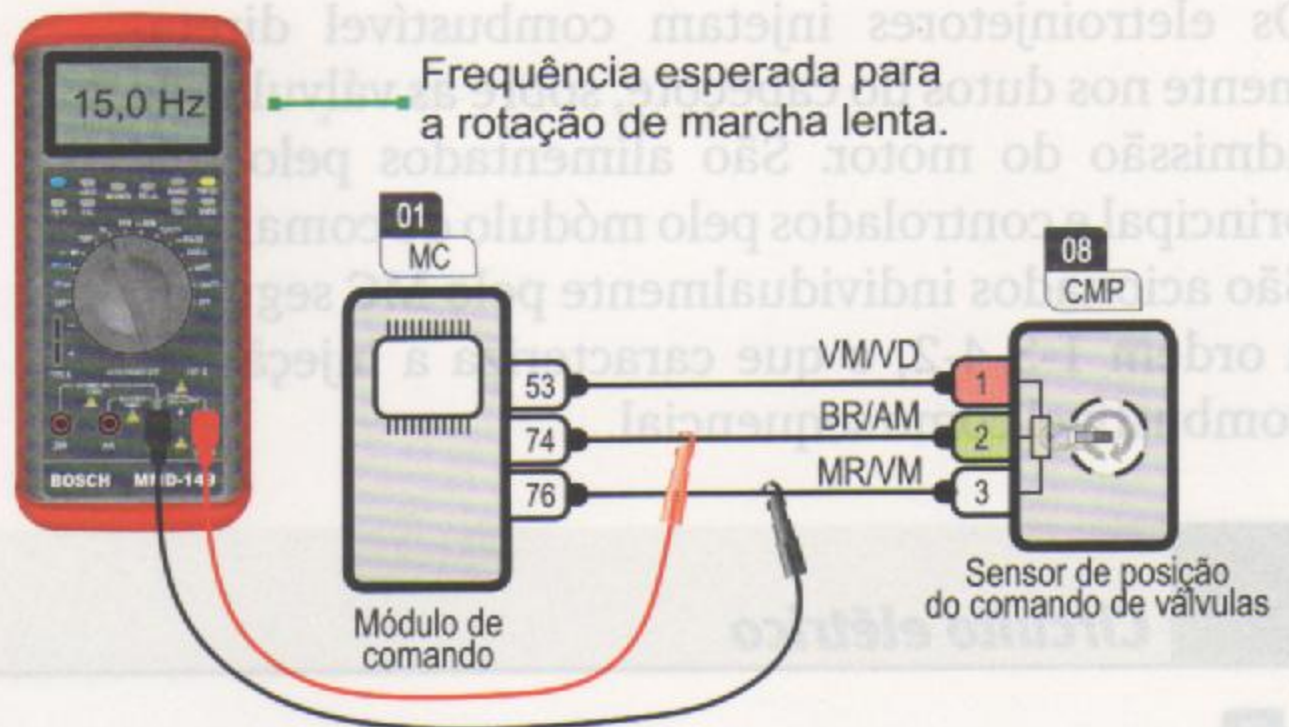


## Teste 1 - Resposta de frequência


-  Antes de começar o teste, certifique-se da condição a seguir:  
a-Motor em funcionamento;

1-Meça a frequência de resposta do sensor, aplicando as pontas de prova entre os fios indicados na figura ao lado.


-  Aproximadamente 15[Hz] em marcha lenta.

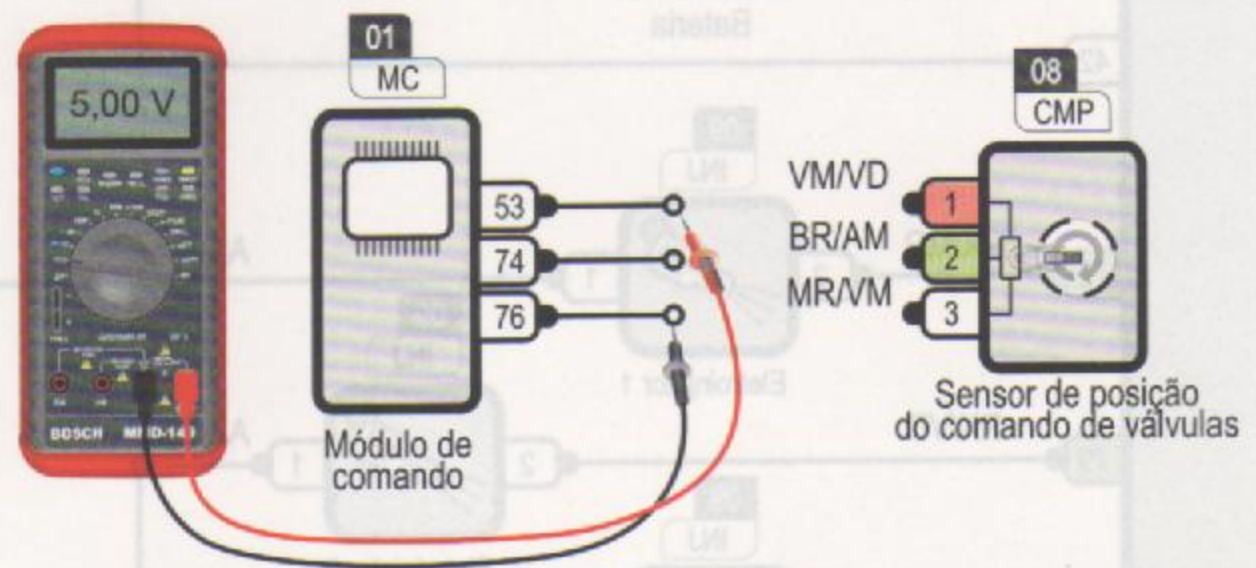



## Teste 2 - Tensão de alimentação

-  Antes de começar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Chave de ignição: desligada;  
b-Terminal elétrico do sensor CMP: desconectado.

1-Ligue a chave de ignição e meça a tensão de alimentação entre os terminais do MC, indicados na figura ao lado.

-  Aproximadamente 5,00 [V].



-  Após realizar todos os testes, não se esqueça de:  
a-Desligar a chave de ignição;  
b-Reconectar o terminal elétrico do sensor CMP.

[www.borflex.com.br](http://www.borflex.com.br) email:borflex@borflex

# BORFLEX

## FORTE COMO A NATUREZA

### INGUEIRA, NATURAL DO BRASIL, FEITA DA NOSSA MATÉRIA-PRIMA

EX - IND COM. DE ARTEFATOS DE BORRACHA LTDA.  
INDIBEM, 410 - B. MICRO INDÚSTRIA - DIADEMA - SP - CEP: 09961-390 - PABX: (11) 4061-6200 FAX: (11) 4061

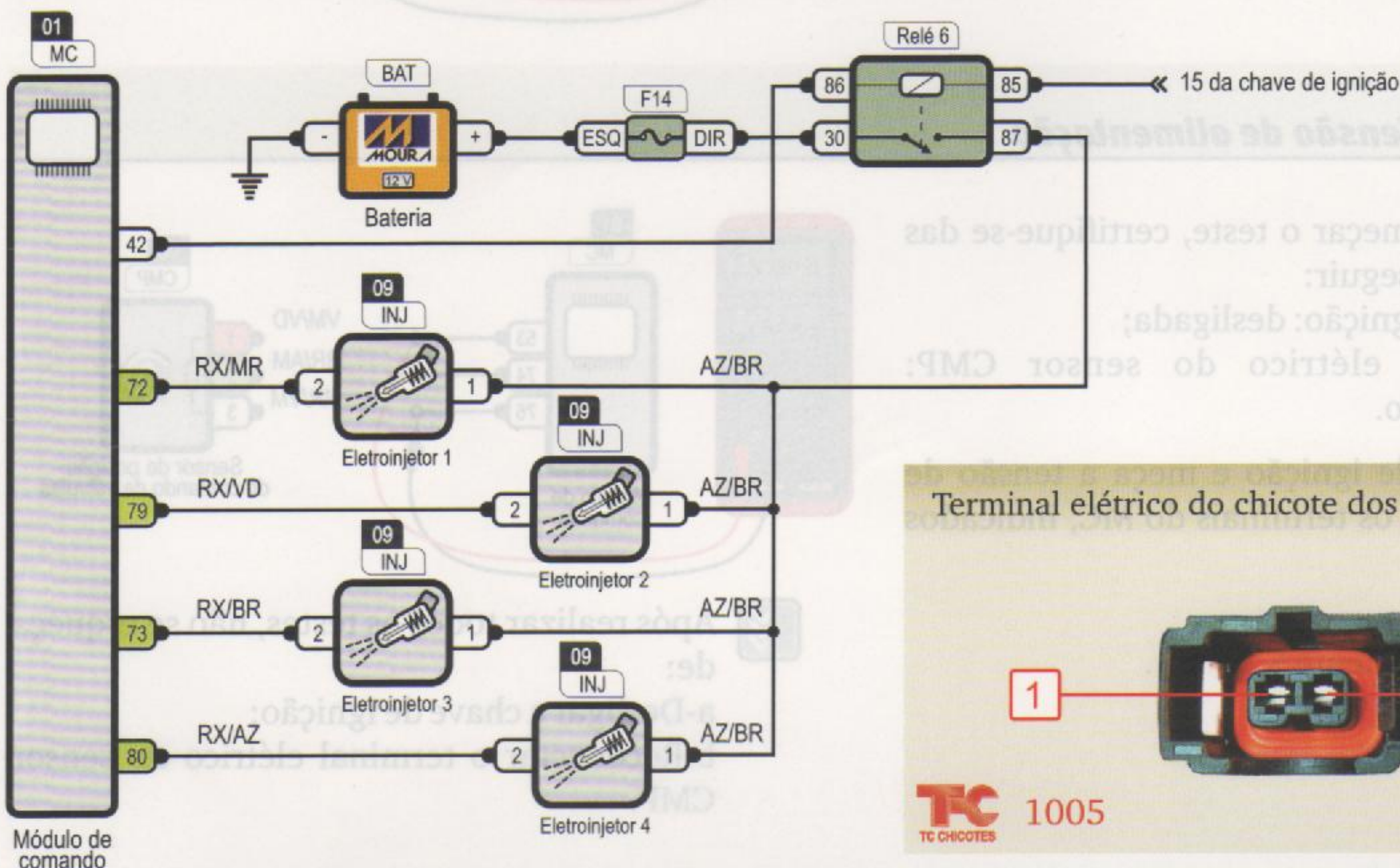


## 9 Eletroinjetores - INJ

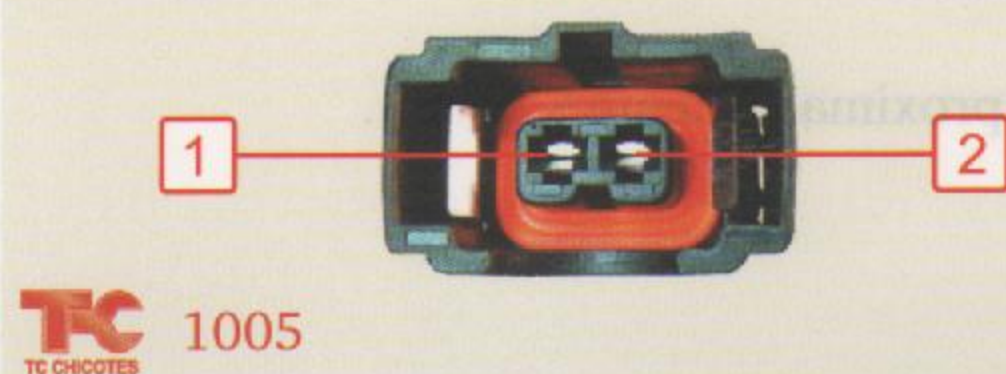
Os eletroinjetores injetam combustível diretamente nos dutos do cabeçote, sobre as válvulas de admissão do motor. São alimentados pelo relé principal e controlados pelo módulo de comando. São acionados individualmente pelo MC segundo a ordem 1-3-4-2, o que caracteriza a injeção de combustível como sequencial.



### Circuito elétrico



Terminal elétrico do chicote dos eletroinjetores



### Sintomas em caso de falhas

Se um eletroinjetor deixar de funcionar, será observado aumento de vibração do motor e perda de potência. No caso de dois eletroinjetores deixarem de funcionar simultaneamente, a vibração será excessiva e o motor demorará muito para subir de rotação. Mesmo com apenas dois

cilindros operantes, o motor conseguirá entrar em funcionamento. Em ambos os casos o tempo de injeção e o avanço da ignição serão aumentados. Em nenhum destes casos a lâmpada EPC se acenderá.

### Raciocínio para manutenção

Se houver sintoma de cilindro falhando, este deve ser identificado da seguinte maneira: remova o conector elétrico do eletroinjetor do cilindro que está falhando e observe se há alteração no funcionamento (já irregular) do motor. Se a falha aumentar é indicativo de que aquele cilindro está funcionando. De maneira análoga, se não aumentar, é sinal de que aquele cilindro não está funcionando corretamente, e possivelmente é o causador do problema. Reconecte seu terminal

elétrico e repita o procedimento até que seja identificado, de fato, o cilindro causador do sintoma.

Podem ocorrer defeitos elétricos e mecânicos. Para a identificação dos defeitos mecânicos, deve-se remover os eletroinjetores e testá-los em equipamento próprio, para que seja possível avaliar: vazão, capacidade de estanqueidade e formato do spray de combustível, de cada um dos eletroinjetores, conforme recomenda o fabricante



do equipamento do teste aplicado. Os defeitos elétricos são mais fáceis de serem identificados. Siga o fluxograma abaixo:

**?** A resistência interna está correta (teste 1)?



**✓** Sim, está correta. Faça então o teste de alimentação elétrica (teste 2).

**?** A alimentação dos eletroinjetores está correta? (teste 2)



**✓** Sim, eles estão sendo alimentados corretamente. Faça então o teste de pulso para verificar se o MC está aterrando os eletroinjetores corretamente (teste 3).

**?** Os pulsos de aterramento estão sendo aplicados em todos os eletroinjetores (teste 3)?



**✓** Sim, existem pulsos de aterramento em cada um dos 4 eletroinjetores. Neste caso, não há falhas de acionamento, pois os eletroinjetores estão sendo alimentados e aterrados corretamente. Para se assegurar da funcionalidade dos mesmos, remova-os e instale-os no equipamento de teste e limpeza. Efetue a limpeza e faça os testes de vazão, formato de spray de combustível e estanqueidade.

**✗** Não há pulsos de aterramento. Verifique a continuidade dos chicotes dos eletroinjetores ao MC. Caso os chicotes estejam perfeitos, suspeite do MC, que pode não estar enviando os pulsos de aterramento. Faça também o teste do CKP e inspecione seu chicote elétrico.

**✗** Não há alimentação no eletroinjeter. Neste caso verifique o relé principal e inspecione todo o chicote elétrico de alimentação. Oriente-se pelo diagrama elétrico para tanto.

**✗** Não. A resistência do eletroinjeter está fora da faixa especificada. Isto significa defeito no enrolamento interno que compromete o funcionamento do componente. Substitua todos os eletroinjetores que apresentam resistências incorretas.

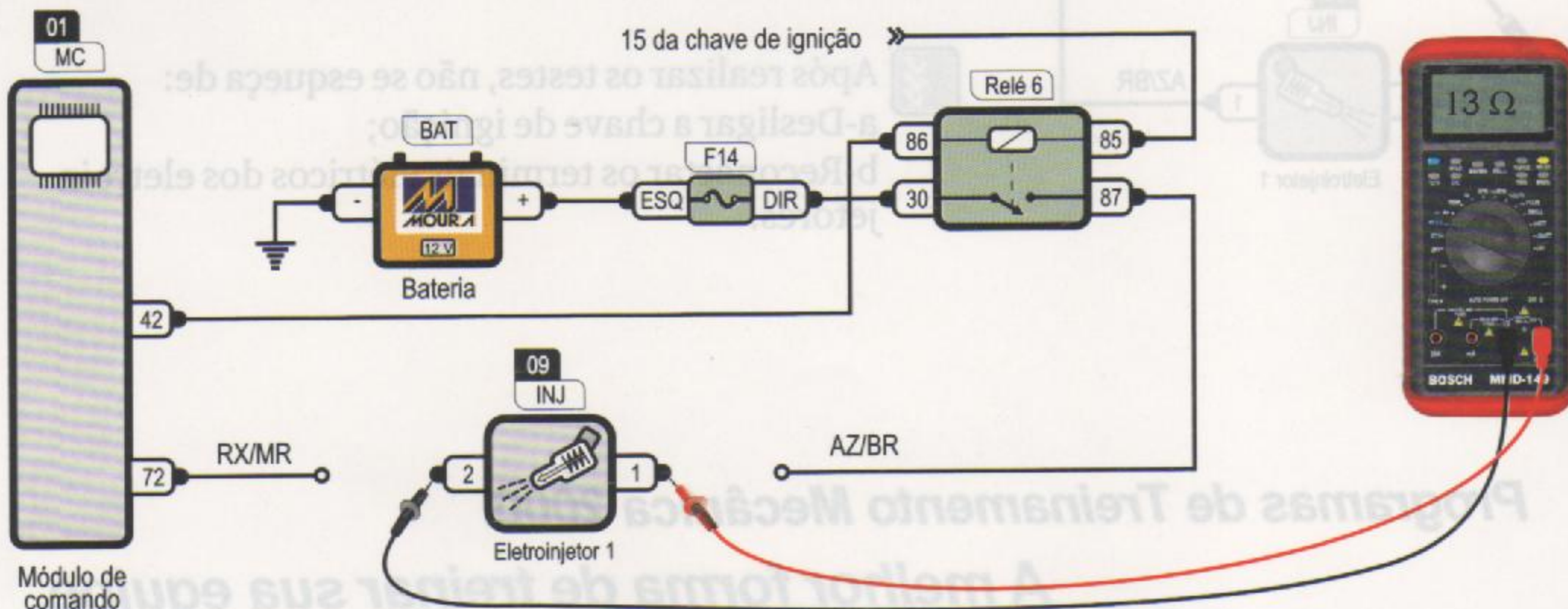
### Teste 1 - Resistência elétrica

**!** Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Chave de ignição: desligada;
- b-Terminais elétricos dos eletroinjetores: desconectados.

1-Meça a resistência elétrica de todos os eletroinjetores.

**✓** Aproximadamente 13[Ω] à 25°C.





## Teste 2 - Tensão de alimentação

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Terminais elétricos dos eletroinjetores: desconectados;
- b-Chave de ignição: desligada.

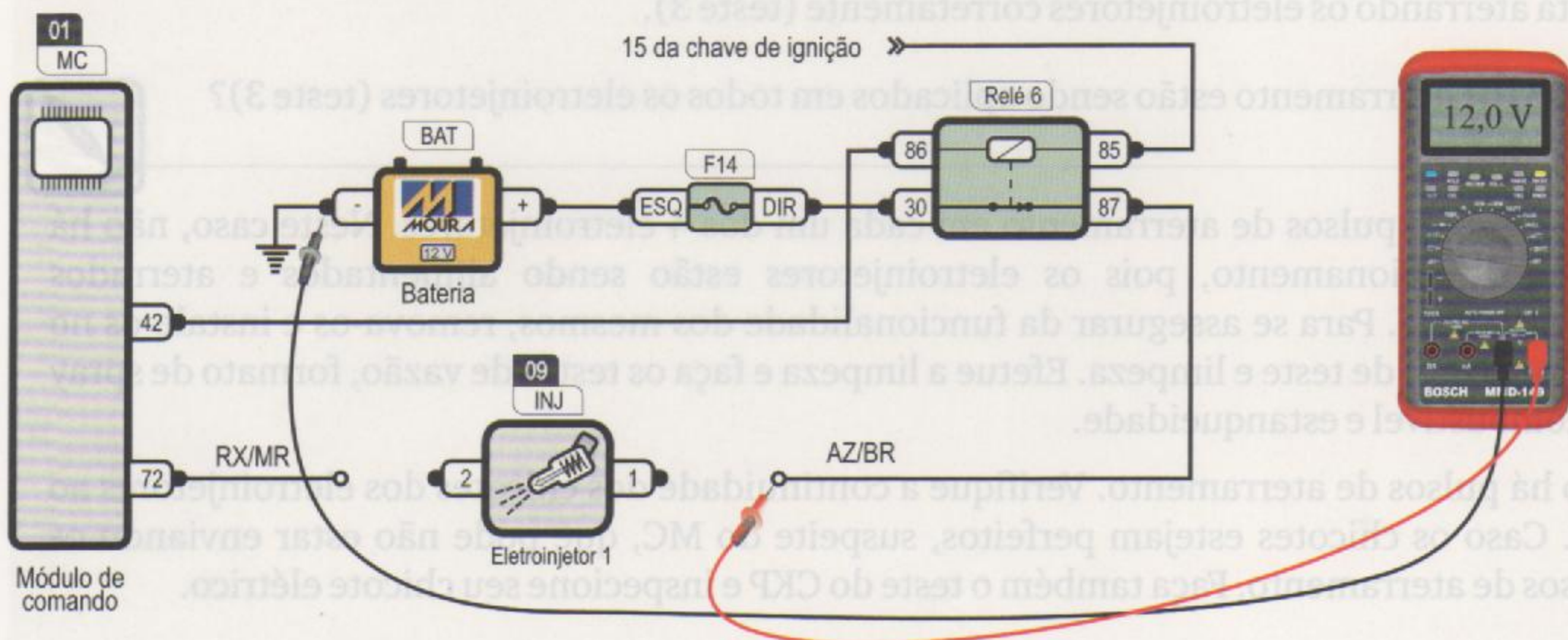
1-Ligue a chave de ignição e meça, simultaneamente a tensão de alimentação de cada um dos injetores, como apresentado abaixo.



Ao ligar a chave de ignição, a tensão de alimentação poderá ser lida por aproximadamente 2 segundos, tempo em que o MC mantém o relé principal energizado.



Aproximadamente 12,0 [V].



## Teste 3 - Pulsos de aterramento

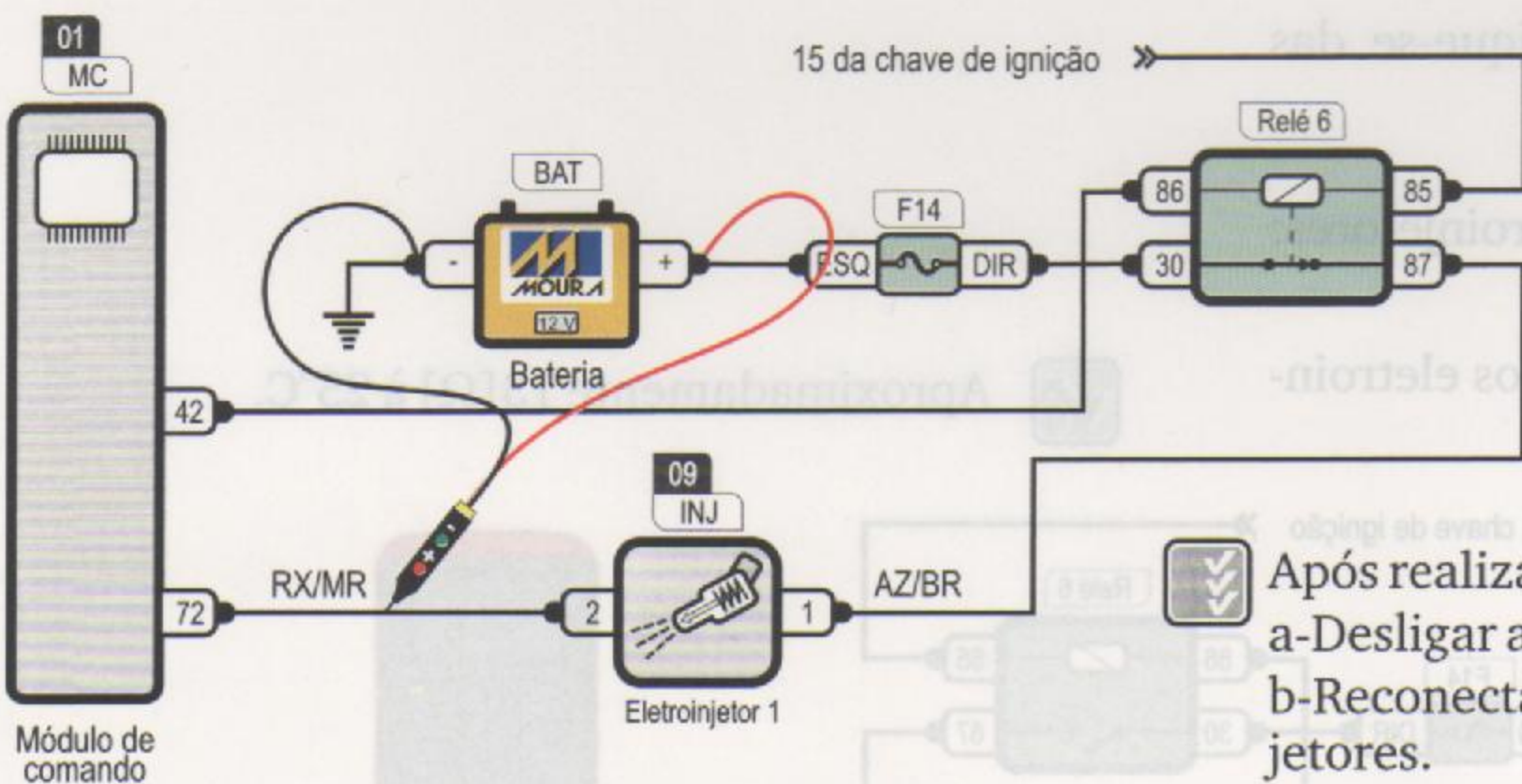
Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:

- a-Chave de ignição: desligada.

1-Dê a partida no motor e verifique os pulsos de aterramento dos injetores com uma caneta de polaridade, como apresentado abaixo.



Ao ligar a chave de ignição o led vermelho deve acender, indicando a alimentação do eletroinjeter. Ao dar a partida, o led verde deve piscar e o vermelho permanecer aceso, indicando que o MC está comandando o eletroinjeter.



- Após realizar os testes, não se esqueça de:
  - a-Desligar a chave de ignição;
  - b-Reconectar os terminais elétricos dos eletroinjetores.



**Programas de Treinamento Mecânica 2000.**

**A melhor forma de treinar sua equipe.**

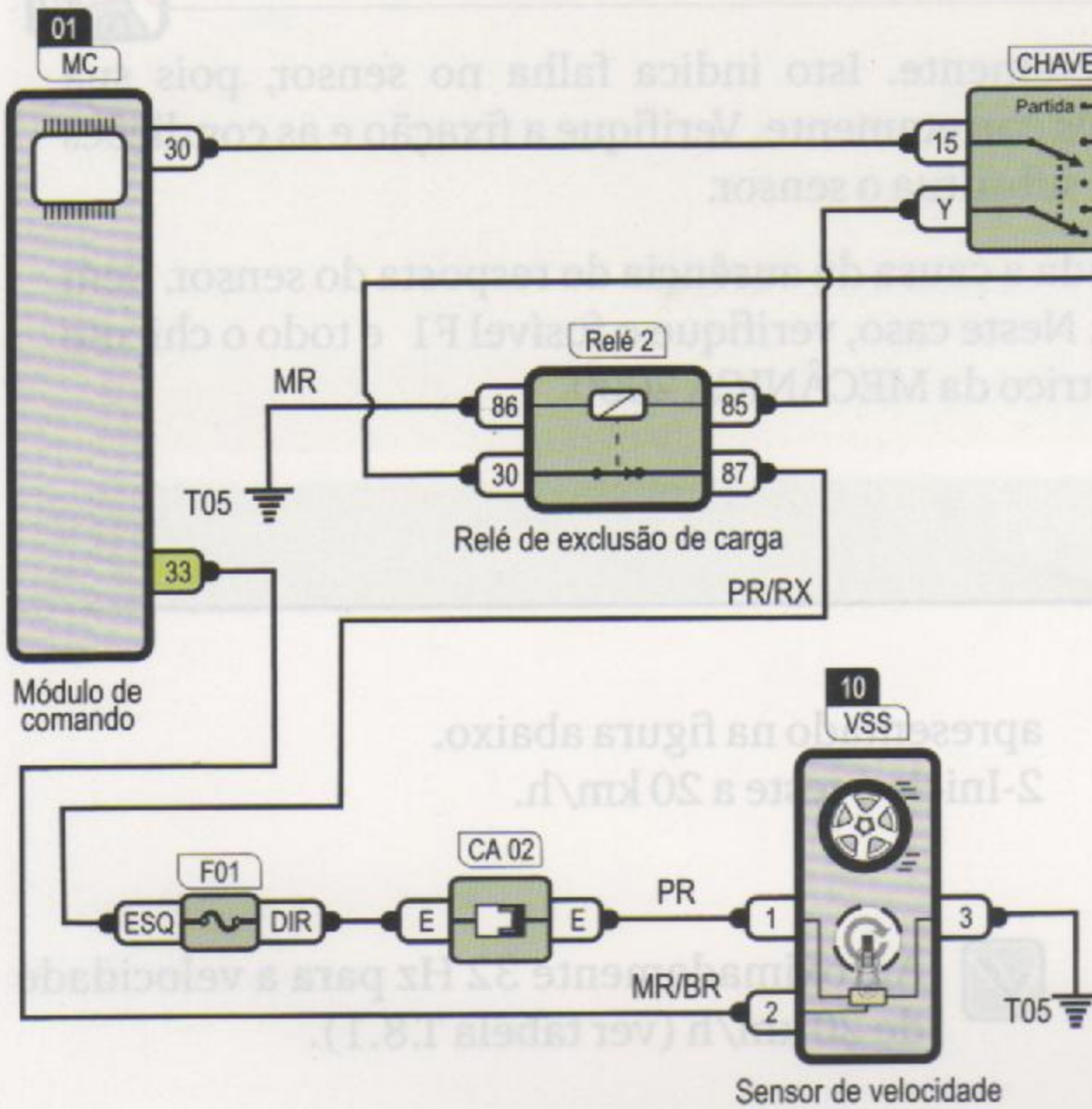


## 10 Sensor de velocidade - VSS

O VSS informa ao MC a velocidade do veículo, através da frequência de pulsos elétricos enviados a ele. É um sensor que opera segundo o princípio do efeito HALL. O sensor é alimentado pela chave de ignição. A forma clássica de avaliar a operacionalidade deste sensor é verificando-se a

velocidade está sendo apresentada no painel de instrumentos. Se não estiver, faça a verificação do sensor como apresentado no raciocínio para manutenção. Se estiver, sugerimos, que ainda assim, seja testado para se garantir que o módulo de comando também esteja recebendo seu sinal.

### Circuito elétrico



### Terminal elétrico do sensor VSS

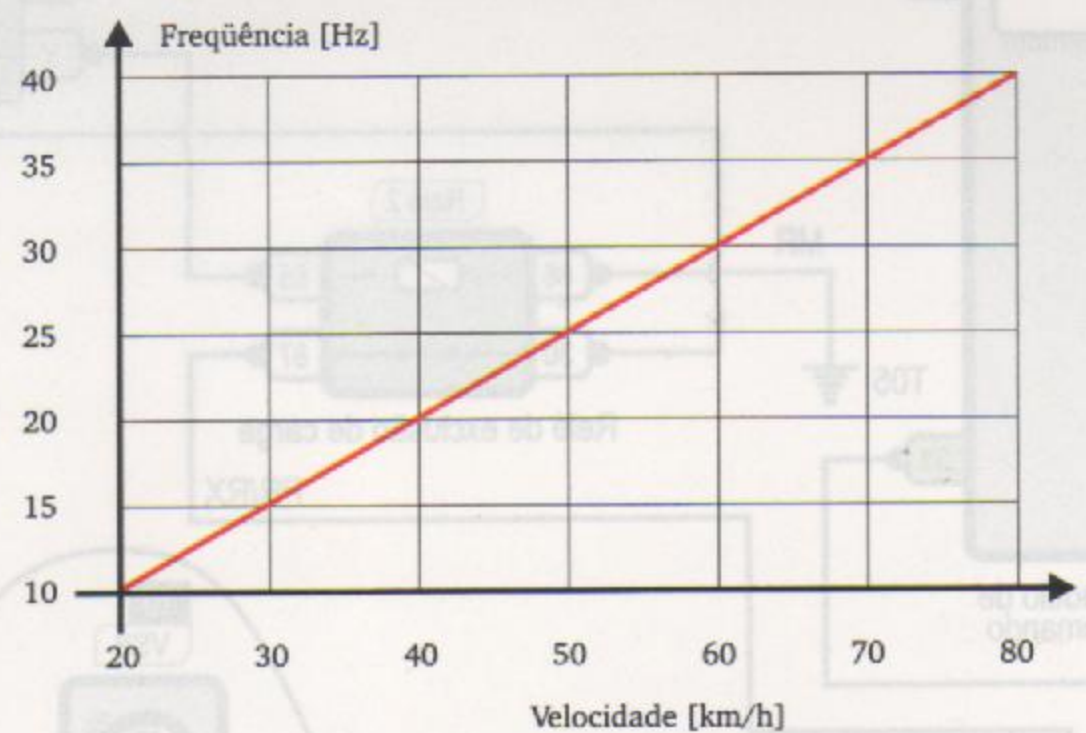


### Valores característicos do sensor VSS

Velocidade [km/h]	Frequência [Hz]
20	10
30	15
40	20
50	25
60	30
70	35
80	40

TABELA T.8.1

GRÁFICO G.8.1



### Sintomas em caso de falhas

Se o VSS deixar de atuar, o velocímetro do veículo se tornará inativo. Observe também se existe discrepância entre a real velocidade do veículo e

aquela indicada no painel de instrumentos.



## Raciocínio para manutenção

**?** O sinal de resposta do VSS está correto (teste 1)?



- Sim, o sinal está correto. Significa que o sensor está operando corretamente. Apenas verifique o chicote elétrico, para certificar-se de que o sinal está chegando ao MC. Se não forem notadas falhas no chicote, o VSS está em ordem.
- Não, o sinal está incorreto. Realize o teste de alimentação para confirmar se o sensor está sendo alimentado (teste 2).

**?** A alimentação do VSS está correta (teste 2)?



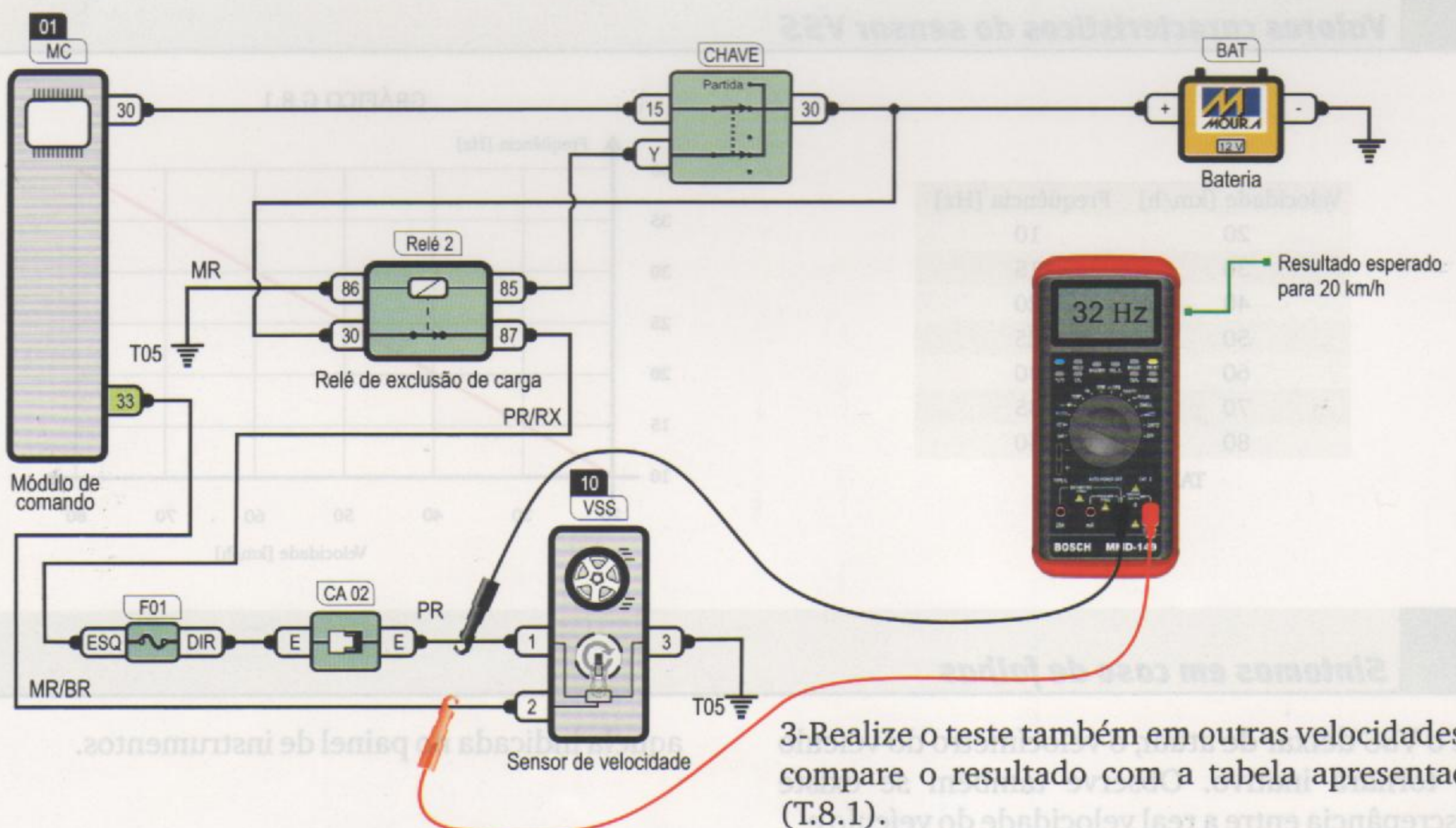
- Sim, o sensor está sendo alimentado corretamente. Isto indica falha no sensor, pois sua alimentação está perfeita, mas não envia sinais corretamente. Verifique a fixação e as condições mecânicas do sensor. Se estiverem em ordem, substitua o sensor.
- Não há tensão de alimentação. Está identificada a causa da ausência de resposta do sensor. Sem alimentação o VSS não gera sinal de resposta. Neste caso, verifique o fusível F1 e todo o chicote de alimentação. Oriente-se pelo diagrama elétrico da MECÂNICA 2000.

## Teste 1 - Resposta dinâmica do sensor

- Para realizar o teste, é necessário tráfegar com o veículo em velocidade constante.
  - 1-Sugerimos que seja utilizado um multímetro com extensão nos fios das pontas de prova, para que possa ser medido os valores de dentro do veículo.
  - 2-Aplique as pontas de prova do multímetro como

apresentado na figura abaixo.  
2-Inicie o teste a 20 km/h.

- Aproximadamente 32 Hz para a velocidade de 20 km/h (ver tabela T.8.1).



3-Realize o teste também em outras velocidades e compare o resultado com a tabela apresentada (T.8.1).



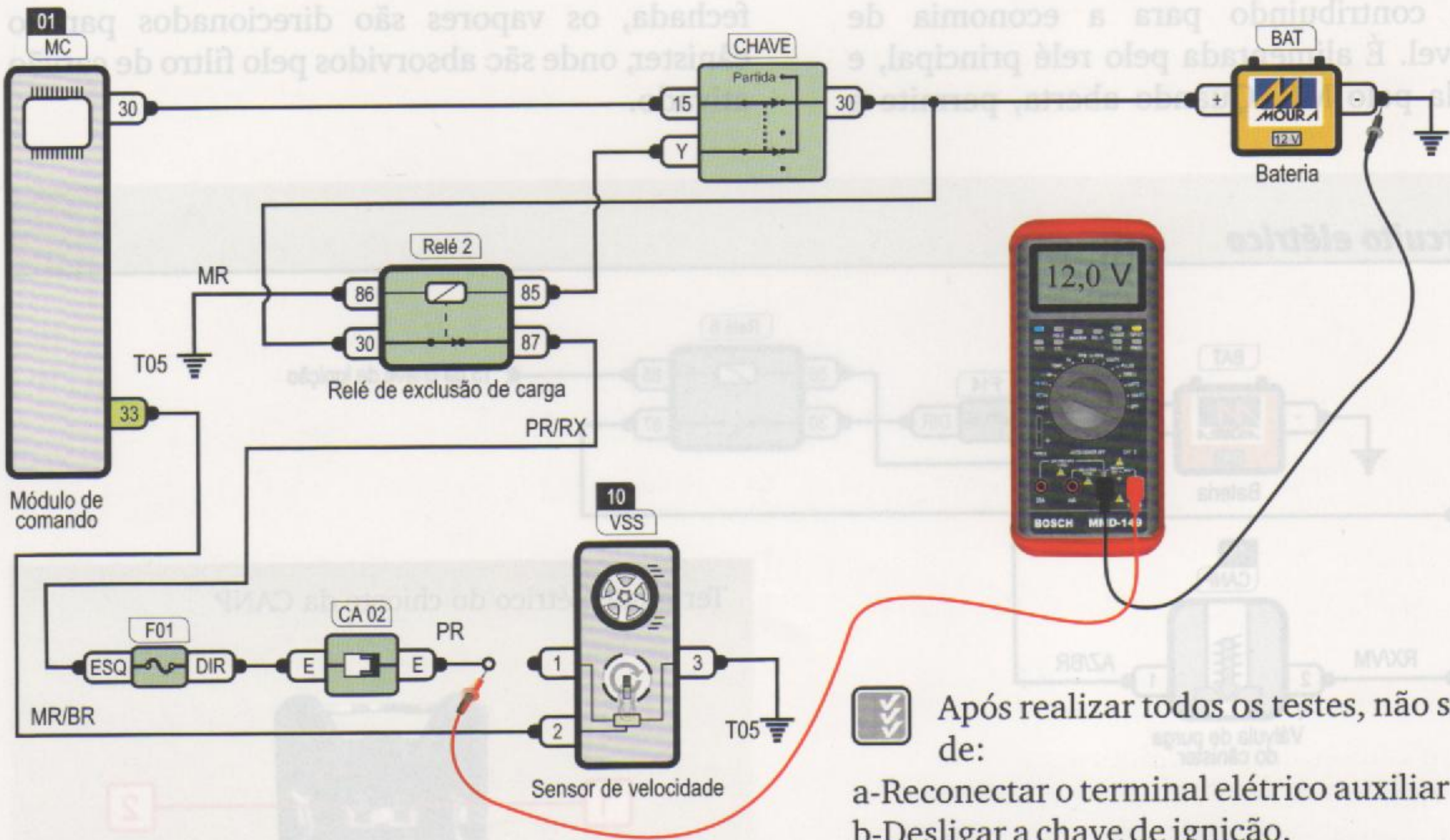
## Teste 2 - Alimentação do sensor VSS

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Terminal elétrico auxiliar do sensor VSS: desconectado;
- b-Chave de ignição: desligada.

1-Ligue a chave de ignição e meça a tensão como apresentado na figura abaixo

Tensão de aproximadamente 12,0 [V].



Após realizar todos os testes, não se esqueça de:

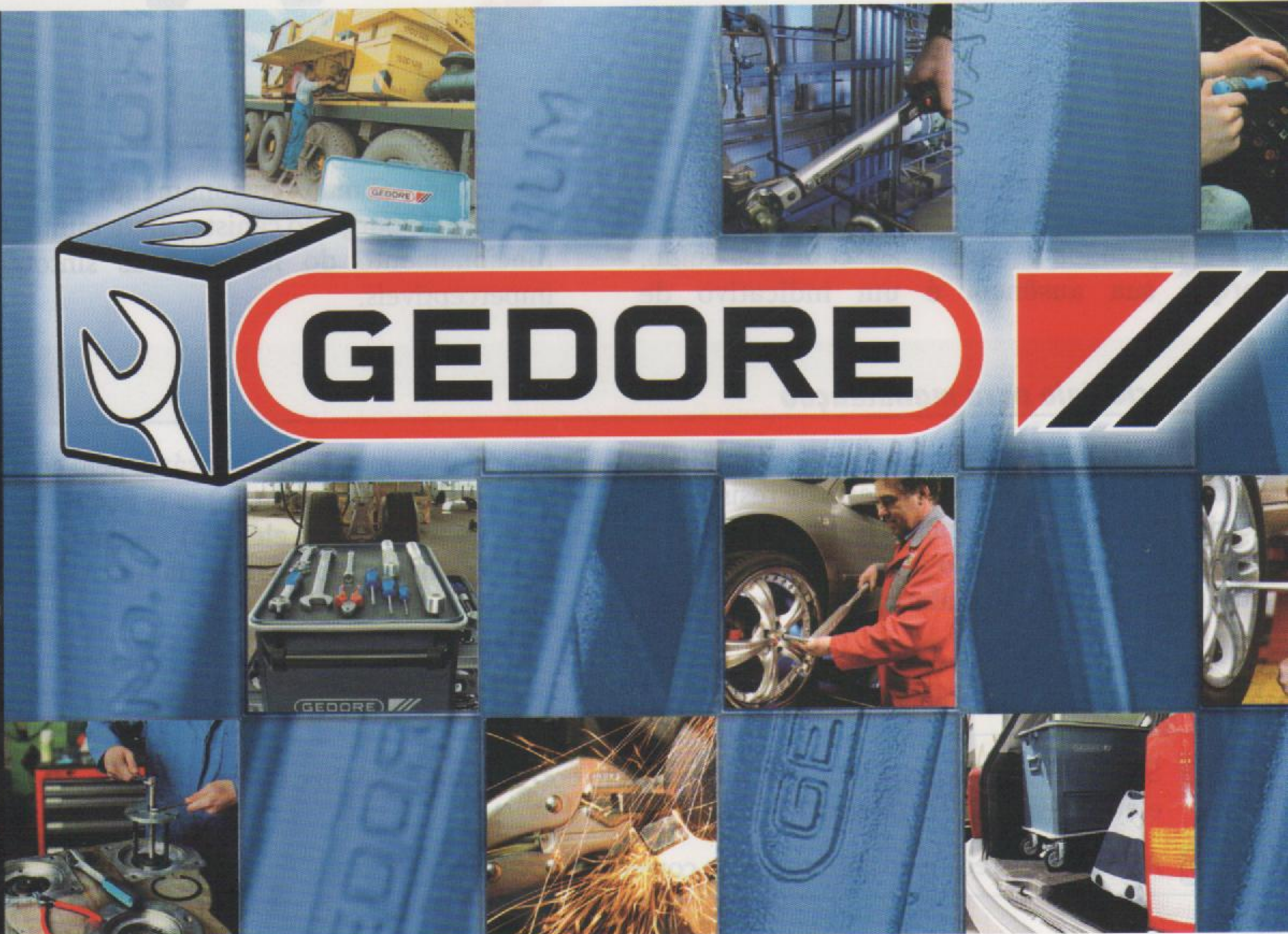
- a-Reconectar o terminal elétrico auxiliar do VSS;
- b-Desligar a chave de ignição.



# GEDORE



www.gedore.com.br





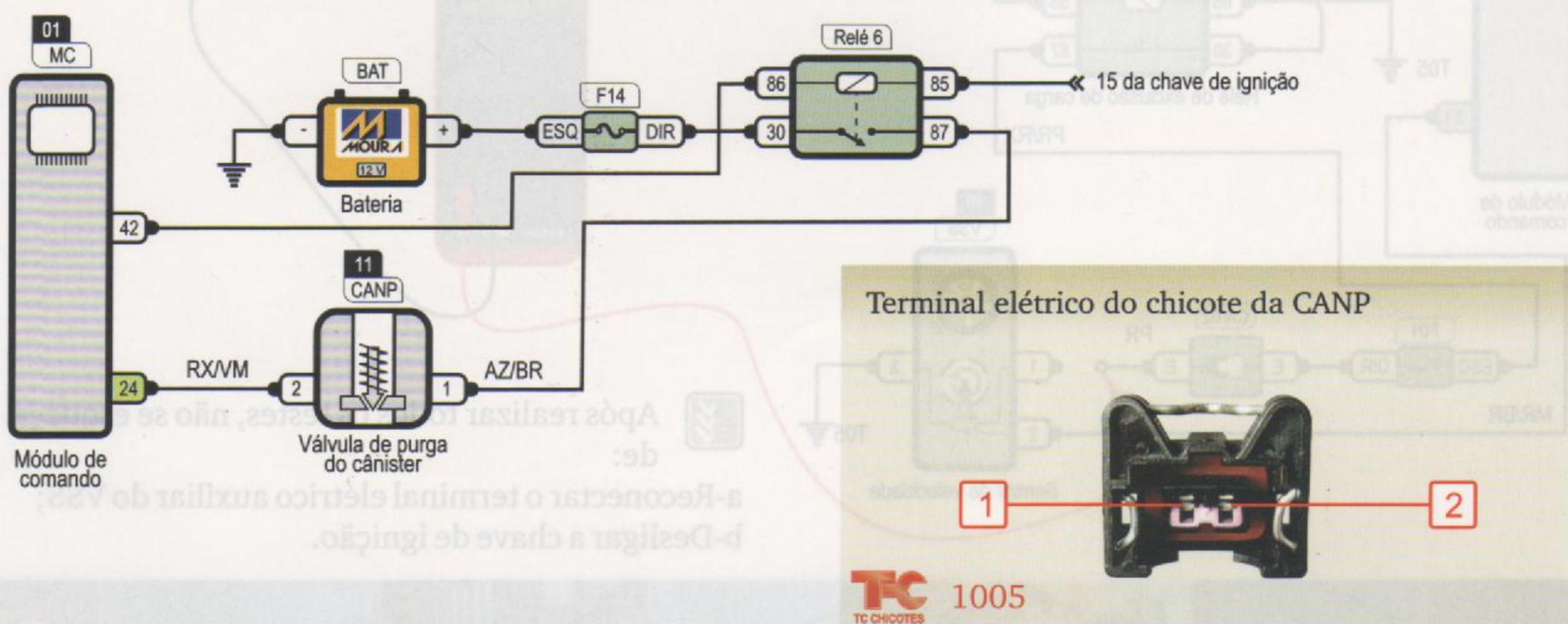
## 11 Eletroválvula de purga do cânister - CANP



Esta eletroválvula controla fluxo de vapor de combustível (purga) gerado no tanque, direcionando-o para o cânister (filtro de carvão ativado) ou para o coletor de admissão, durante os vários regimes de funcionamento do motor, evitando a poluição atmosférica, por hidrocarbonetos, e contribuindo para a economia de combustível. É alimentada pelo relé principal, e controlada pelo MC. Quando aberta, permite a

passagem do vapor de combustível, proveniente do tanque para o coletor de admissão, para ser incorporado à mistura ar/combustível. Quando fechada, os vapores são direcionados para o cânister, onde são absorvidos pelo filtro de carvão ativado.

### Circuito elétrico



### Sintomas em caso de falhas

A CANP da Kombi produz um ruído característico, audível mesmo em marcha lenta. Recomendamos que o reparador se familiarize com esse ruído, porque sua ausência é um indicativo de

inatividade. O mau funcionamento da válvula de controle de purga do cânister afeta muito pouco o funcionamento do motor. Seus sintomas são imperceptíveis.

### Raciocínio para manutenção

Seu teste requer o uso da bomba de vácuo para verificar sua estanqueidade. O teste de resistência elétrica, por si só, é inconclusivo, não verifica o estado de seu mecanismo interno. Para verificar seu funcionamento, inicialmente certifique-se de

que o relé principal (responsável pelo controle de sua linha de alimentação) e o fusível F43 (que protege seu circuito elétrico) estejam em ordem. Realize inicialmente o teste de funcionamento da eletroválvula (teste 1).

A vedação da CANP está perfeita (teste 1)?

Sim, a eletroválvula CANP está funcionando corretamente. Realize o teste de alimentação da eletroválvula CANP (teste 2).

A CANP está recebendo alimentação corretamente (teste 2)?



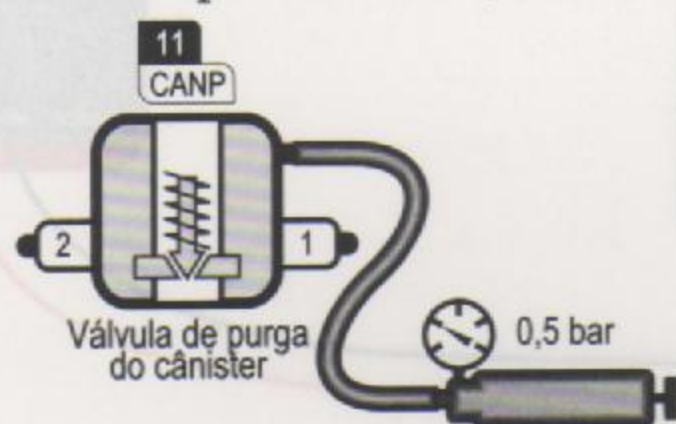


- Sim, está sendo corretamente alimentada. Verifique então a continuidade do fio de aterramento da CANP ao MC. Oriente-se pelo diagrama elétrico.
- O chicote elétrico está em ordem?
  - Sim, o chicote está perfeito. Conclui-se que o circuito elétrico da válvula CANP está funcionando corretamente e que possui condições para operar corretamente. Para completar, faça um teste de pulso com uma caneta de polaridade com o motor em funcionamento. O Módulo de Controle deve comandar o atracamento da CANP pelo fio.
  - Não. O chicote apresenta rompimento ou curto-circuito. Procure sanar a avaria ou substitua o chicote.
  - Não há alimentação para a CANP. Inspeccione o fusível F14, assim como o relé principal. Confira o chicote elétrico de alimentação, teste sua continuidade e verifique a existência de curto-circuito, conforme o diagrama elétrico.
- Não. Neste caso é necessário substituir a CANP, pois apresenta dano interno.

### Teste 1 - Estanqueidade da CANP

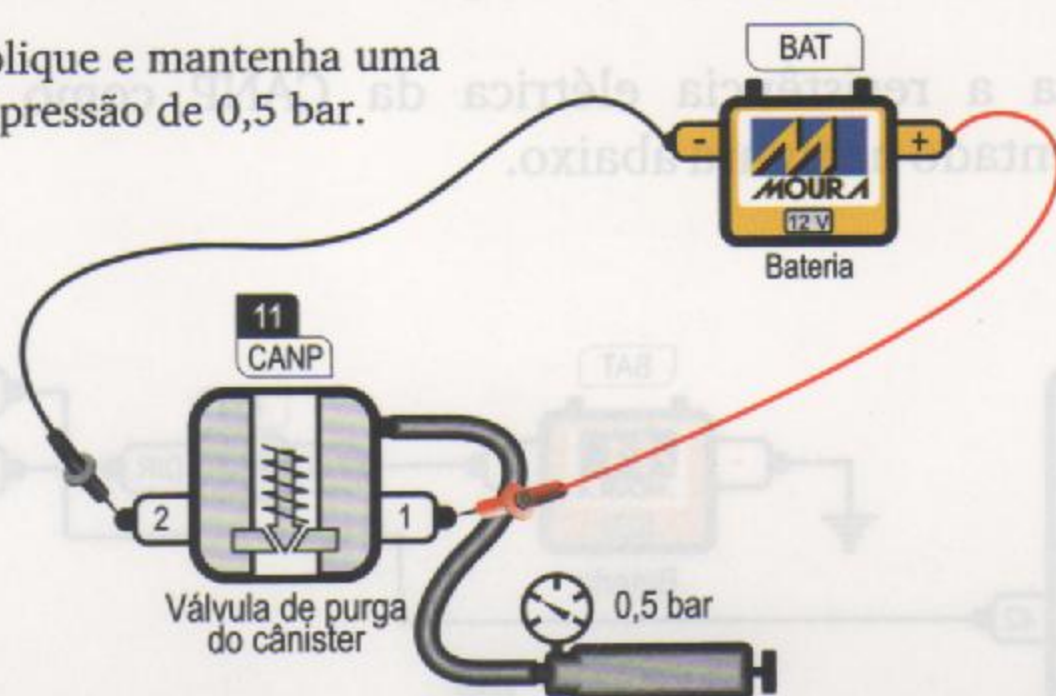
- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições abaixo:
  - a-Chave de ignição: desligada;
  - b-Terminal elétrico da CANP: desconectado.

- 1-Desconecte a mangueira da eletroválvula CANP que vem do coletor de admissão;
- 2-Instale a bomba de vácuo na CANP como apresentado na figura abaixo;
- 3-Aplique uma depressão de 0,5 bar;



- A eletroválvula CANP deve apresentar estanqueidade, sustentando a depressão aplicada.

Aplique e mantenha uma depressão de 0,5 bar.



- 4-Em seguida, aplique o positivo da bateria no terminal 1 da CANP e negativo da bateria no terminal 2.

- Neste instante, a pressão na bomba deverá retornar à pressão atmosférica, indicando o movimento interno da válvula CANP.

### Teste 2 - Tensão de alimentação

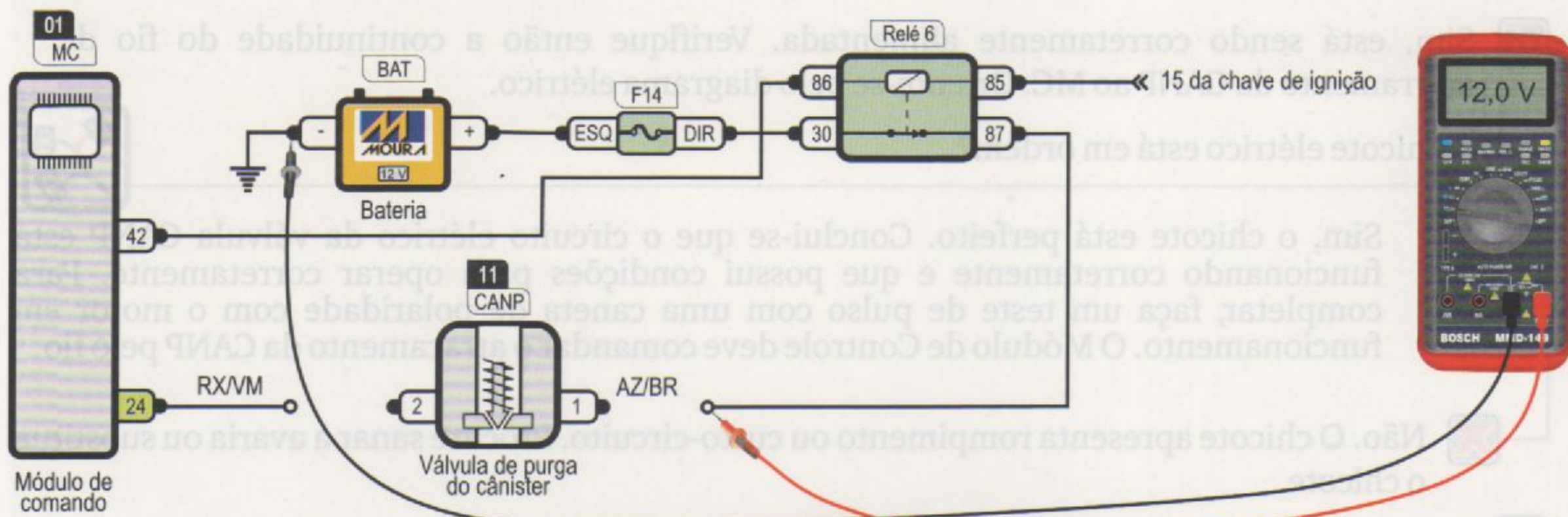
- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
  - a-Terminal elétrico da eletroválvula CANP: desconectado;
  - b-Chave de ignição: desligada.

- 1-Ligue a chave de ignição e meça a tensão de alimentação como apresentado na página seguinte.

- Tensão de aproximadamente 12,0 [V].

- A tensão cairá aproximadamente 2 segundos após a chave de ignição ser ligada. Como o MC não recebeu sinal do CKP, ele desarma rapidamente o relé principal.





### Teste 3 - Resistência elétrica

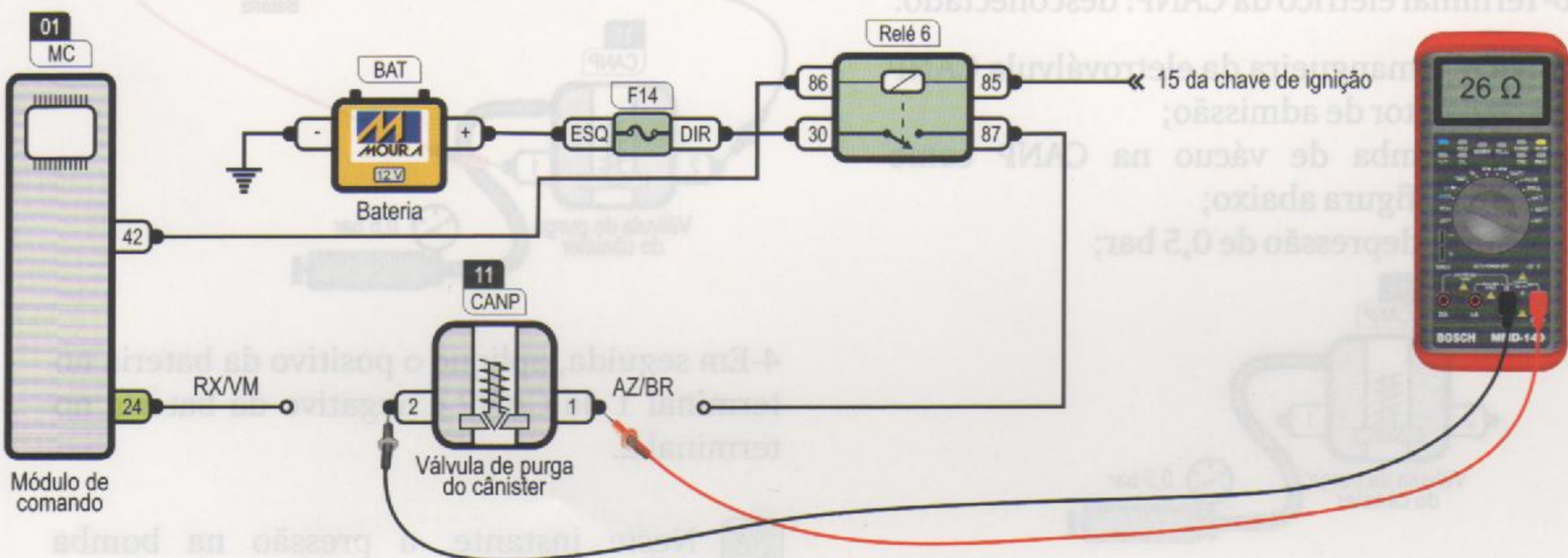
Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Terminal elétrico da eletroválvula CANP: desconectado;
- b-Chave de ignição: desligada.

✓ Aproximadamente 26 [Ω].

- Após realizar os testes, não se esqueça de:
  - a-Desligar a chave de ignição;
  - b-Reconectar o terminal elétrico CANP;
  - c-Reconectar a mangueira que liga a CANP ao coletor de admissão.

1-Meça a resistência elétrica da CANP como apresentado na figura abaixo.



**Com o vídeo Análise de Gases de Descarga, além de ampliar seus negócios, o meio ambiente agradece.**

Conheça as técnicas de diagnose em motores por meio da análise dos gases de escapamento e beneficie-se de suas vantagens: rapidez na identificação de defeitos, comprovação da eficácia de serviços executados e diagnósticos confiáveis.

**Confira nossas promoções**



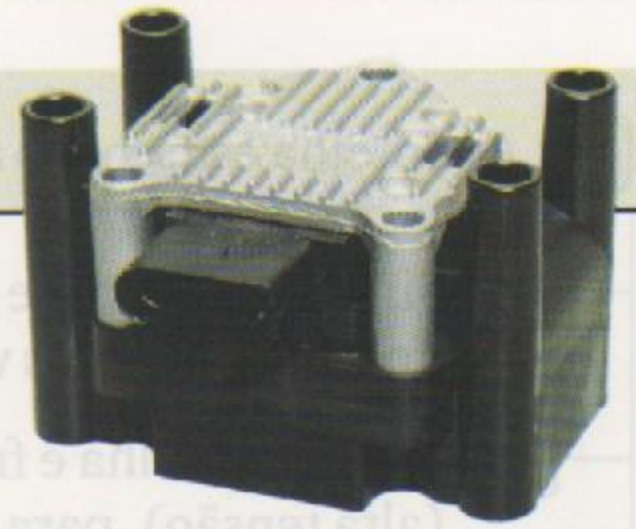
**TELEVENDAS**

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



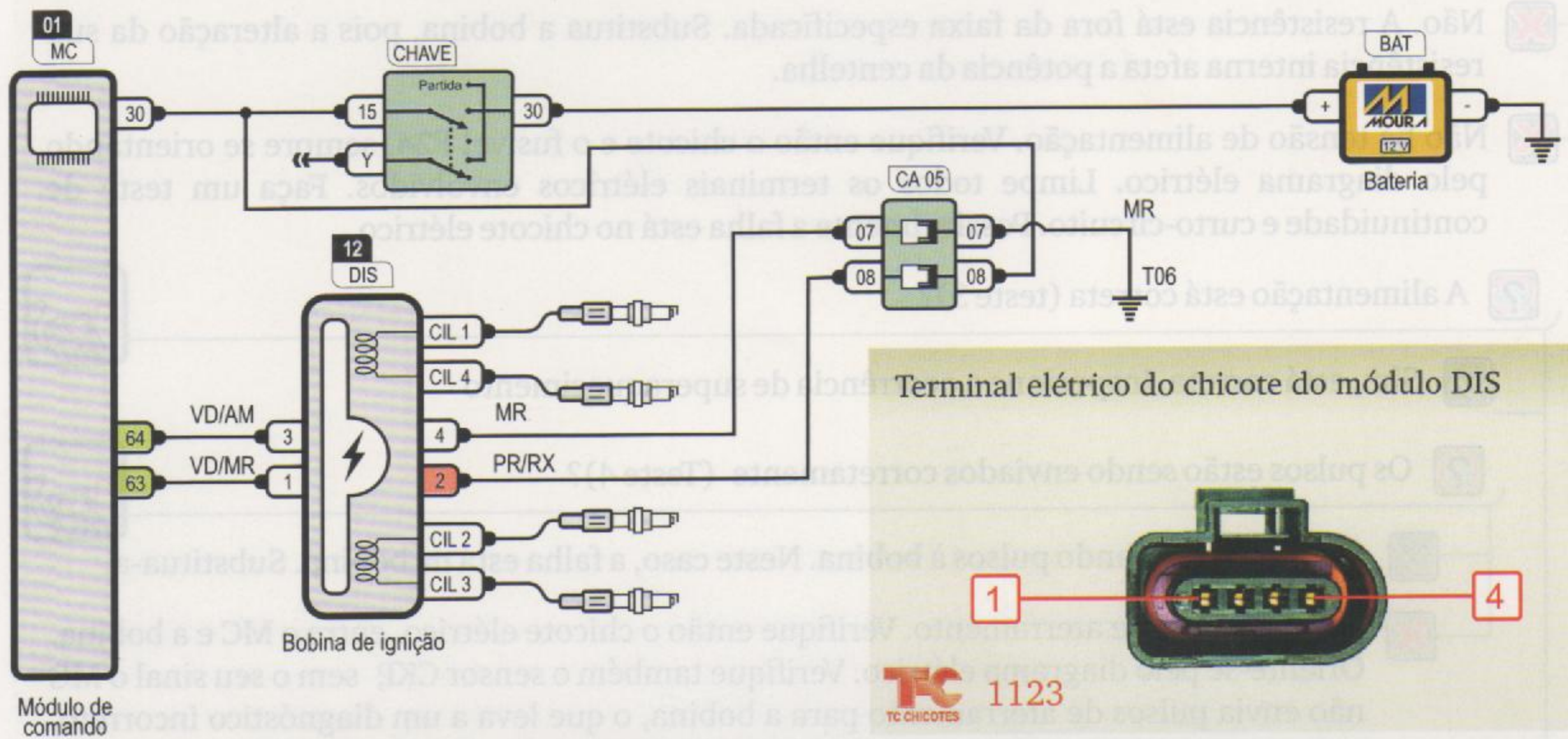
## 12 Bobina de Ignição - Módulo DIS



É um módulo composto por duas bobinas de ignição, encapsuladas numa única peça, com apenas um conector elétrico. O sistema de ignição gera a alta tensão, fornecida às velas, para a produção do centelhamento, que dá início ao processo de combustão. Uma bobina fornece alta tensão simultaneamente para as velas dos cilindros 2 e 3, e a outra bobina para as velas dos cilindros 1 e 4. Todos os controles de avanço e o ponto inicial de ignição são efetuados pelo MC,

através de parâmetros pré-definidos em sua memória e por meio de informações fornecidas pelos sensores. O sistema é estático (sem distribuidor), é alimentado diretamente pela chave de ignição, e seu controle de aterramento eletrônico também é feito pelo MC.

### Circuito elétrico



### Sintomas em caso de falhas

Caso uma das bobinas apresente falhas, os sintomas pode ser similares aos de um motor funcionando com apenas dois cilindros. Pode também apresentar funcionamento irregular, contínuo ou intermitente. A resposta aos comandos de aceleração é lenta, e normalmente é

notada vibração excessiva.

Se ambas as bobinas deixarem de operar simultaneamente, não haverá centelha em nenhum cilindro e o motor não terá condições de funcionar.

### Raciocínio para manutenção

Observe antes a condição dos cabos quanto a ressecamentos, que podem ocasionar fugas de centelha, assim como o estado dos seus terminais. Cabos duros e quebradiços devem ser substituídos. A presença de agentes químicos nos

terminais, como graxa e óleo, também facilita a fuga de centelha, gerando falhas do motor e levando ao diagnóstico incorreto do sistema de ignição. Inspeção também a bobina, que devem se apresentar isentas de trincas, deformações ou aquecimento excessivo.



Neste sistema de ignição, a bobina possui módulo de potência incorporado ao circuito primário, impossibilitando a realização de qualquer medida de resistência elétrica no circuito.



? A centelha está com o aspecto correto (teste 1)?



- Sim, a centelha se apresenta intensa e azulada. Isto demonstra a boa condição da bobina. Verifique os cabos e as velas (teste 5). Se necessário, substitua estes componentes.
- Não, a centelha é fraca e amarelada. Realize o teste de resistência (teste 2) no circuito secundário (alta tensão), para verificar se o problema está nesta parte do circuito, e verifique as condições da bobina.
- Não há centelha. Neste caso, é necessário inspecionar o circuito de ignição. Temos 4 possibilidades: ausência de alimentação, ausência de pulsos do MC, bobina danificada ou ainda falha no sensor CKP. Realize, inicialmente, o teste de alimentação elétrica (teste 3).

? A resistência elétrica do circuito secundário da bobina está correta (teste 2)?



- Sim, está correta. Inspeccione a ocorrência de superaquecimento.
- Não. A resistência está fora da faixa especificada. Substitua a bobina, pois a alteração da sua resistência interna afeta a potência da centelha.
- Não há tensão de alimentação. Verifique então o chicote e o fusível F24, sempre se orientando pelo diagrama elétrico. Limpe todos os terminais elétricos envolvidos. Faça um teste de continuidade e curto-circuito. Possivelmente a falha está no chicote elétrico.

? A alimentação está correta (teste 3)?



- Sim, está correta. Inspeccione a ocorrência de superaquecimento

? Os pulsos estão sendo enviados corretamente (Teste 4)?



- Sim, estão chegando pulsos à bobina. Neste caso, a falha está na bobina. Substitua-a.
- Não há pulsos de aterramento. Verifique então o chicote elétrico, entre o MC e a bobina. Oriente-se pelo diagrama elétrico. Verifique também o sensor CKP, sem o seu sinal o MC não envia pulsos de aterramento para a bobina, o que leva a um diagnóstico incorreto, pois, neste caso, o problema não é no sistema de ignição. Por fim, verifique o correto aterramento e a alimentação do MC. Se o CKP estiver em ordem e o chicote do circuito de ignição perfeito, suspeite do MC.
- Não há tensão de alimentação. Verifique então o chicote de alimentação e limpe todos os terminais elétricos envolvidos. Faça um teste de continuidade e curto-circuito. Possivelmente a falha está no chicote elétrico.

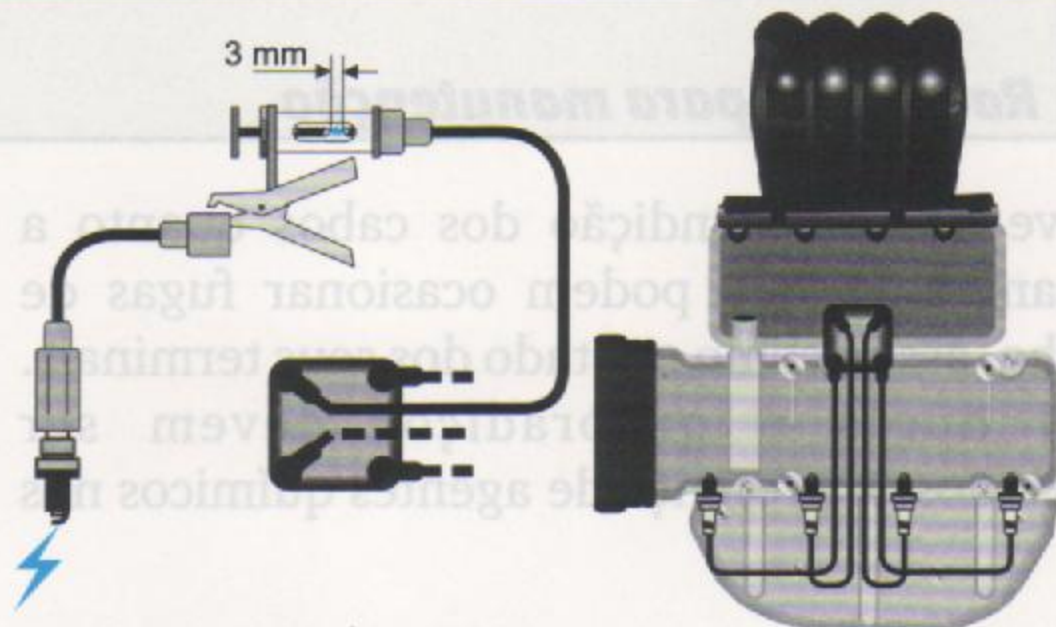
## Teste 1 - Centelhamento

Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:

a-Chave de ignição: desligada;

1-Instale o centelhador em um dos terminais de alta tensão.

2-Dê a partida no motor e observe a ocorrência ou não de centelhamento.





Centelha com tom azulado e intensidade forte.

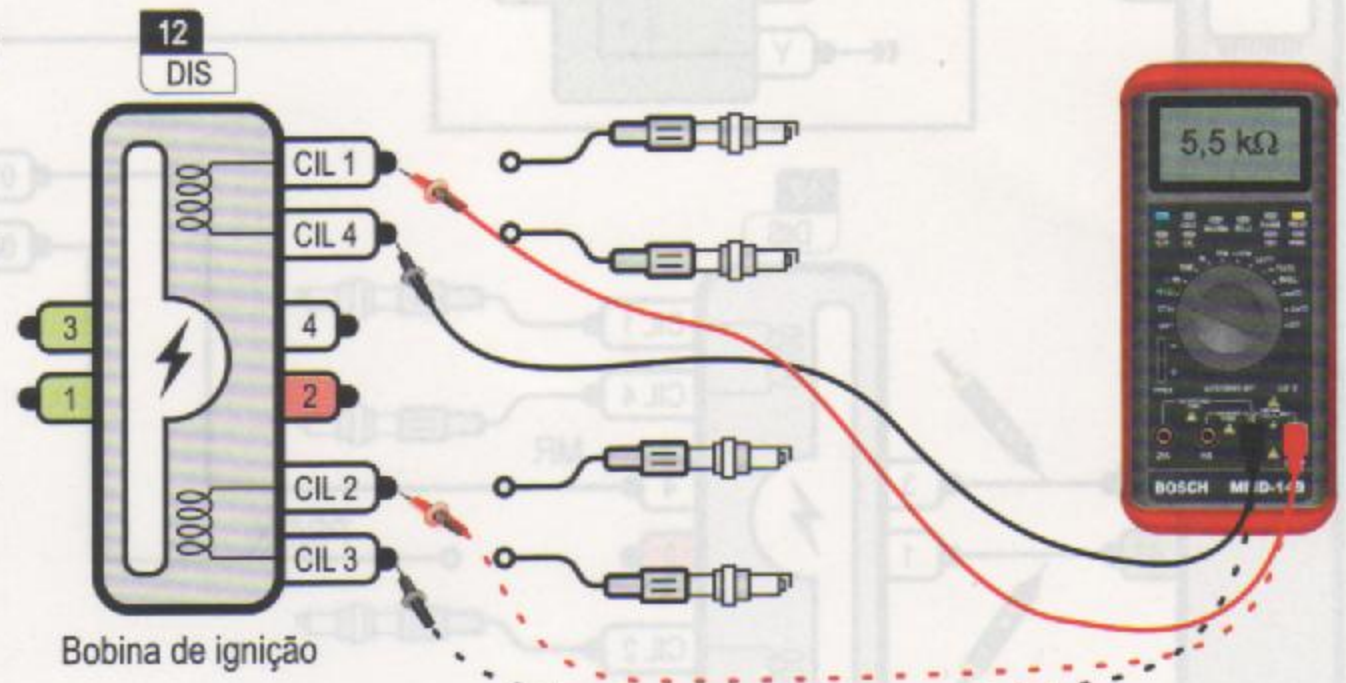
Realize o procedimento indicado para todos os terminais de alta tensão.




## Teste 2 - Resistência elétrica

-  Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
  - a-Cabos de velas: removidos;
  - b-Terminais elétricos da DIS: desconectados.


-  Para remover os cabos de velas, puxe-os pelos terminais, nunca pelos próprios cabos.




- 1-Meça a resistência do circuito secundário como indicado na figura ao lado.

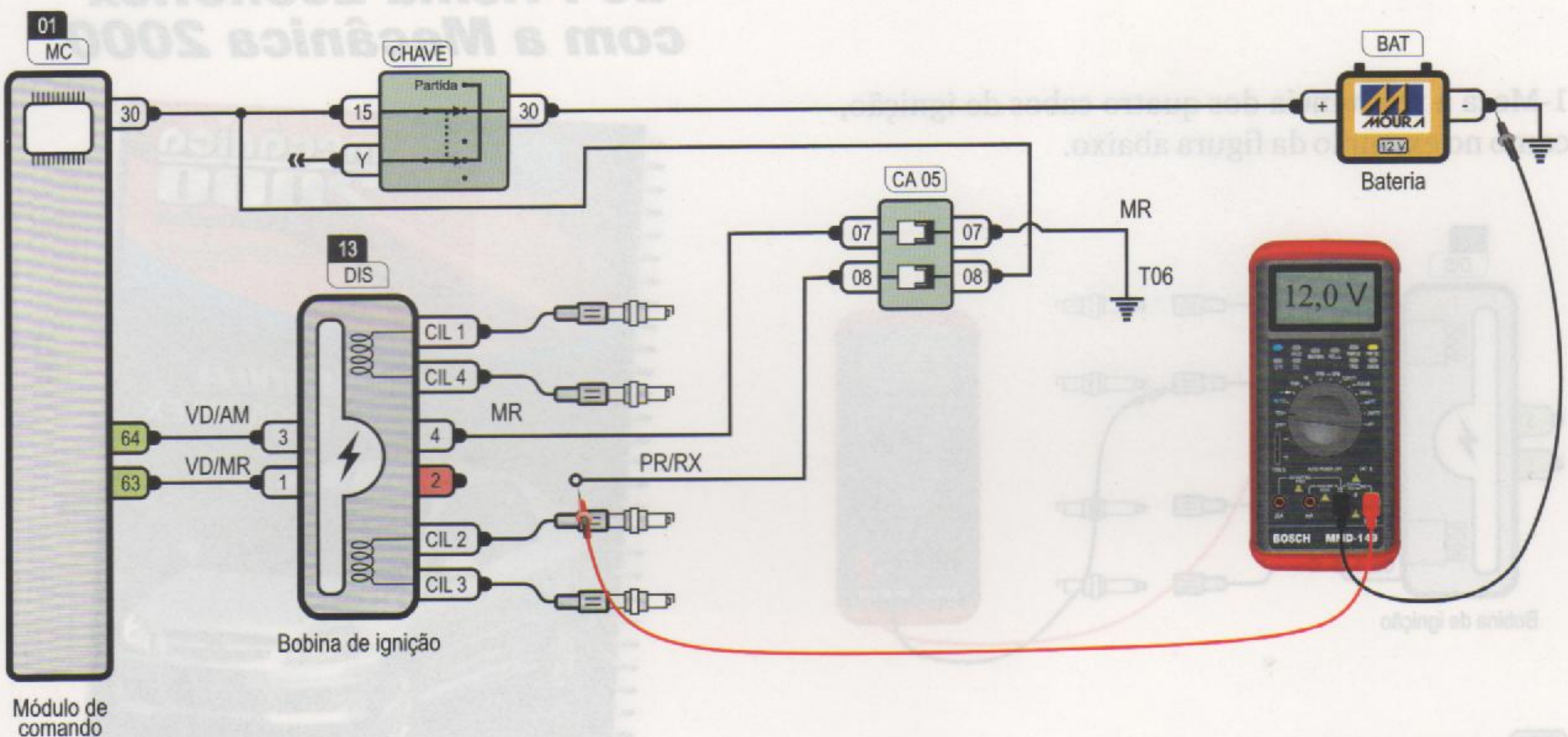
 Aproximadamente 5,5 [kΩ].

## Teste 3 - Tensão de alimentação


-  Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:
  - a-Terminal elétrico da DIS: desconectado.

- 1-Ligue a chave de ignição e meça a tensão como indicado na figura abaixo.


 Tensão de aproximadamente 12,0 [V].



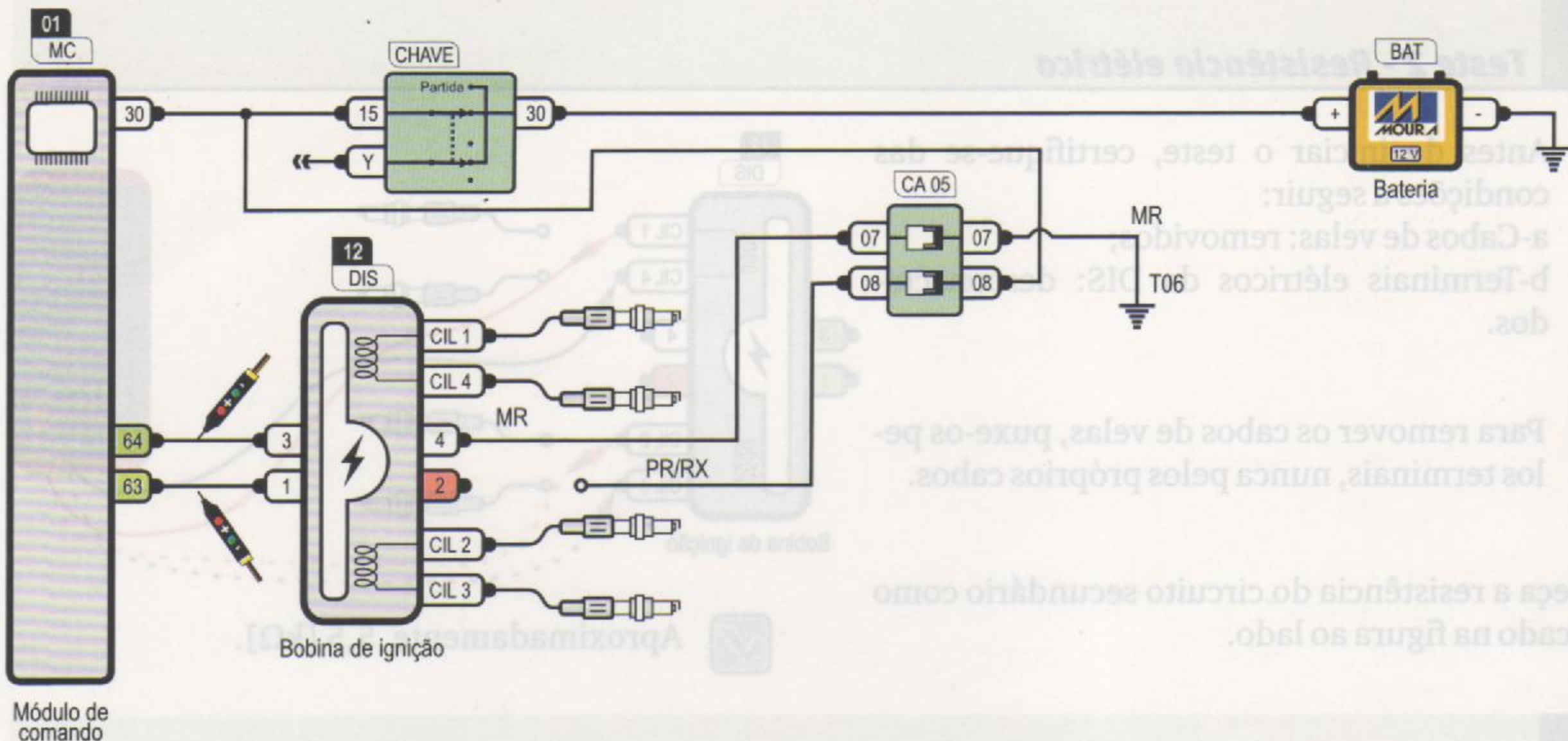
## Teste 4 - Pulsos de aterramento

-  Antes de iniciar o teste, certifique-se da condição a seguir:
  - a-Chave de ignição: ligada.

- 1-Dê a partida no motor e verifique os pulsos de aterramento, como na figura da página seguinte.

 Ao dar a partida, o led vermelho acende e o verde oscila.



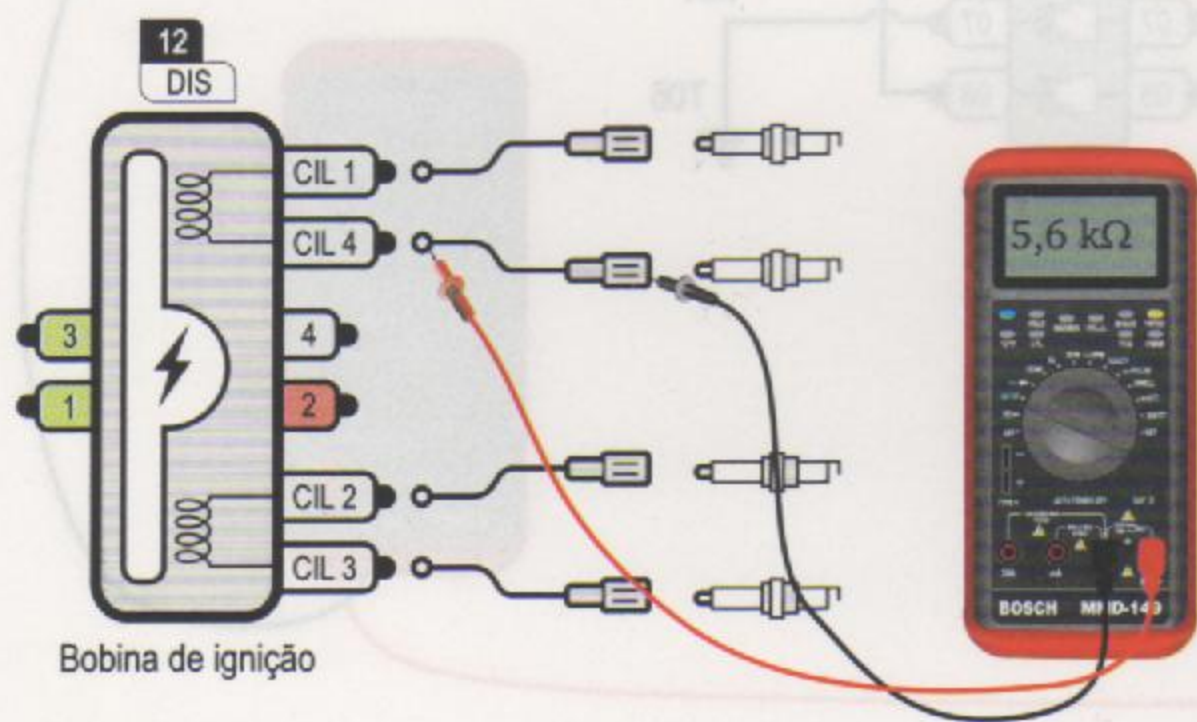


Módulo de comando

### Teste 5 - Resistência dos cabos de alta tensão

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
  - a-Chave de ignição: desligada;
  - b-Cabos de velas: removidos;
  - c-Velas: removidas.

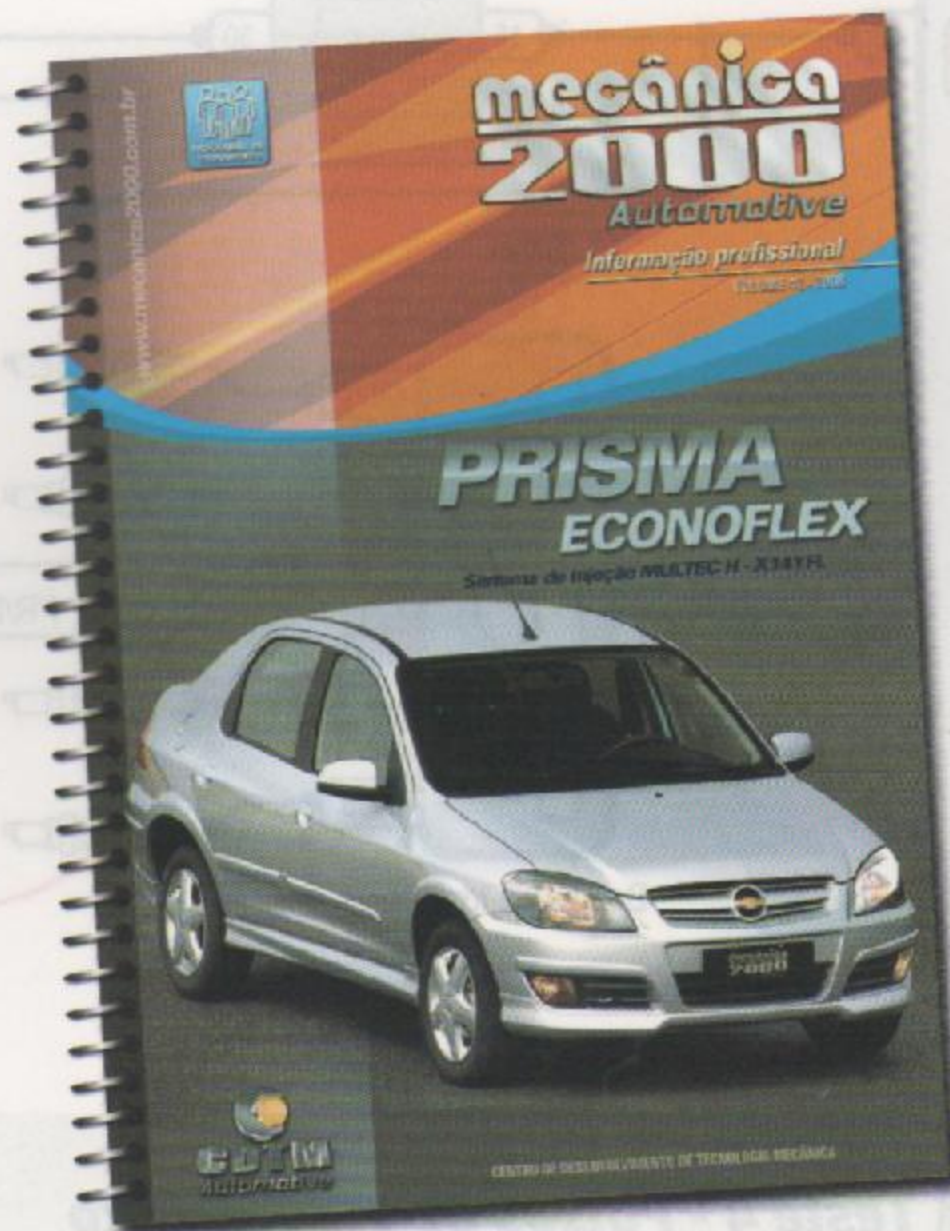
1-Meça a resistência dos quatro cabos de ignição, como no exemplo da figura abaixo.



- Aproximadamente,
  - Cabo cilindro 1: 5,6 [kΩ];
  - Cabo cilindro 2: 5,6 [kΩ];
  - Cabo cilindro 3: 5,6 [kΩ];

- Após realizar os testes, não se esqueça:
  - a-Reconectar o terminal elétrico da DIS;
  - b-Desligar a chave de ignição;
  - c-Reinstalar os cabos de velas e as velas.

## Conheça a manutenção do Prisma Econoflex com a Mecânica 2000



**TELEVENDAS**  
 ligação local de qualquer cidade **4003-8700**  
[www.mecanica2000.com.br](http://www.mecanica2000.com.br)



## 13 Sensor de Detonação - KS



O sensor KS informa ao MC a ocorrência de detonação no motor. É um sensor do tipo piezoelétrico. Está no bloco do motor, e capta as vibrações oriundas da detonação em quaisquer cilindros. Uma vez identificada a existência de

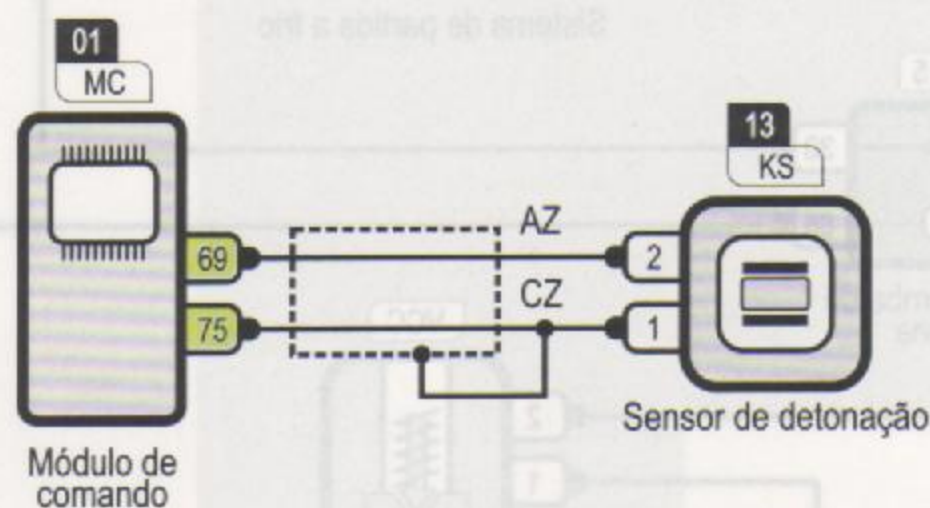
detonação, o módulo de comando atrasará, por medida de segurança o ponto de ignição. Ao cessar a detonação, o avanço da ignição é restabelecido de forma gradual.

### Sintomas em caso de falhas

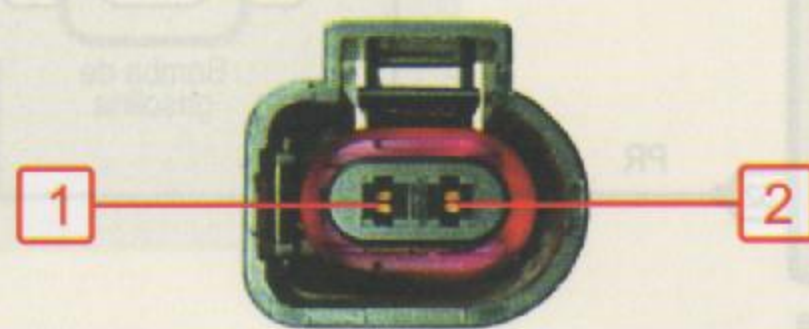
O sensor, quando defeituoso, faz com que o MC ignore seu sinal e limite o avanço da ignição a valores considerados seguros o suficiente para inibir a detonação, ou pelo menos evitar as avarias

causadas por ela. A má fixação do sensor, por outro lado, não admite que o MC adote estratégias de segurança, e a detonação não será reconhecida. Torque de aperto: 20 Nm.

### Circuito elétrico



Terminal elétrico do chicote do sensor KS



**TC** 1156  
TC CHICOTES

### Raciocínio para manutenção

O sensor de detonação está respondendo corretamente às batidas aplicadas? (teste 1)

Sim, está respondendo. Significa que o sensor está operante. Por segurança, verifique as condições do chicote e cheque sua continuidade. Oriente-se pelo diagrama elétrico.

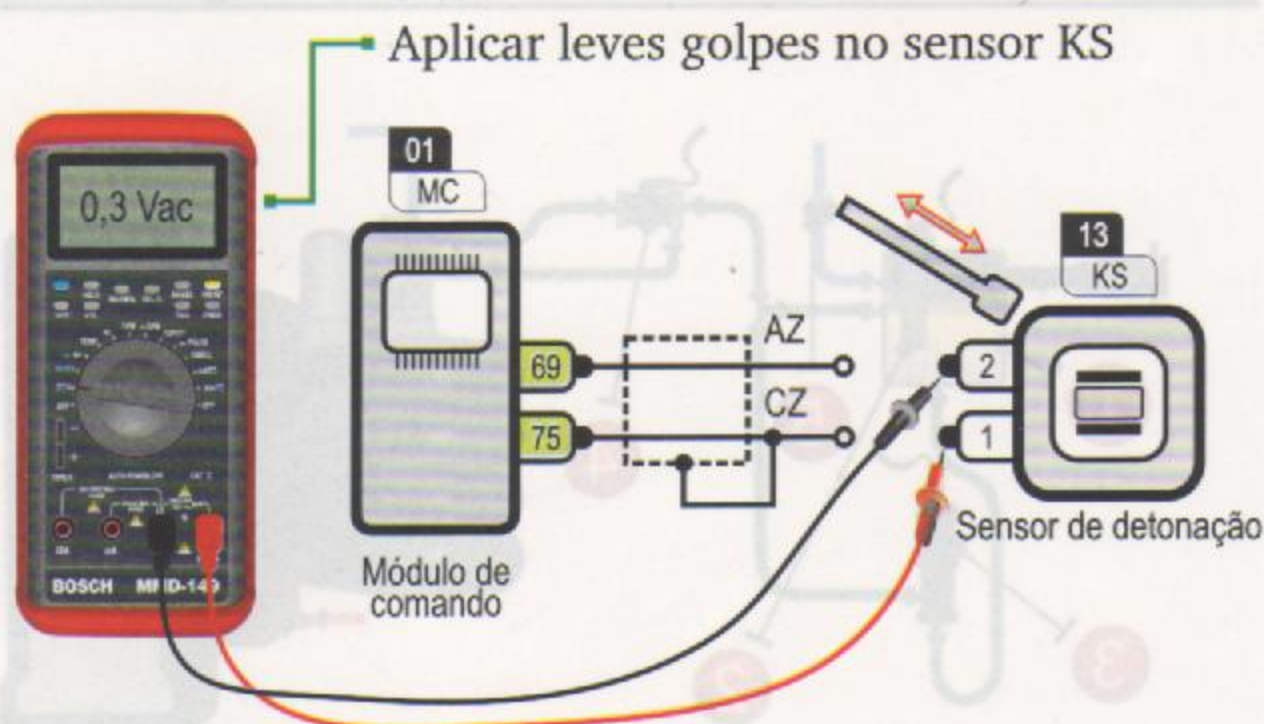
Não. O KS não responde. Neste caso, substitua o sensor.

### Teste 1 - Resposta de tensão

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:  
a-Chave de ignição: desligada;  
b-Terminal elétrico do sensor KS: desconectado.

1-Bata firme e repetidamente com uma haste metálica no parafuso do sensor KS e meça a tensão alternada como apresentado na figura ao lado.

A tensão alternada deve variar a cada batida no sensor KS.



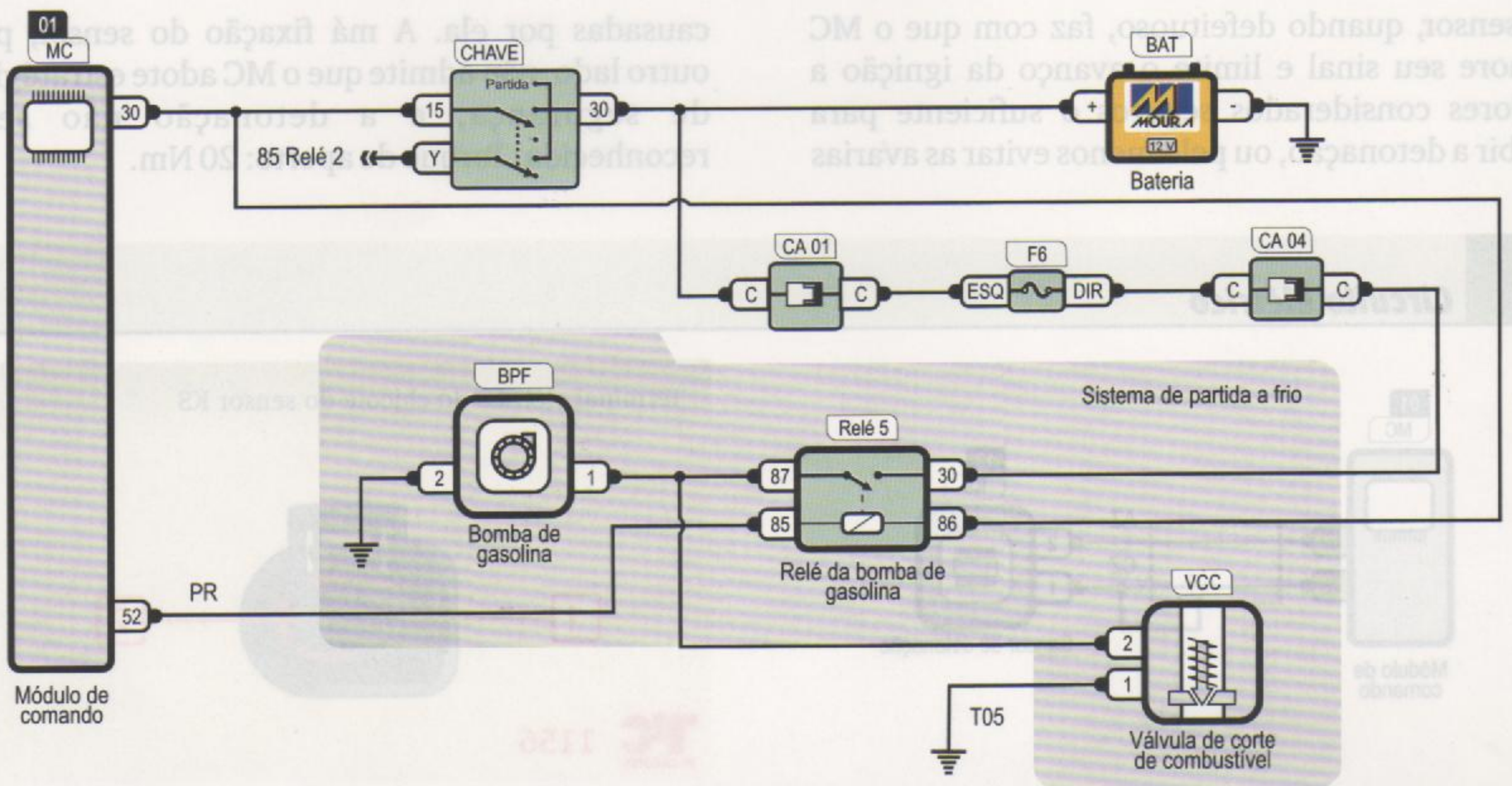


## 14 Sistema de partida a frio - SPF

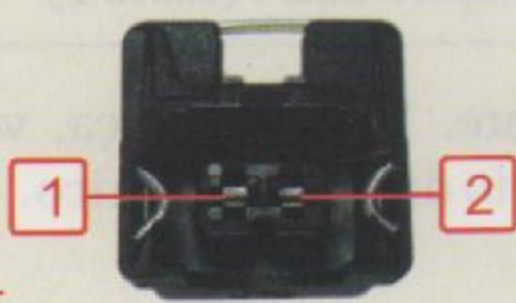
O sistema de partida a frio é responsável por injetar uma certa quantidade de gasolina diretamente no corpo de borboleta para aumentar a massa de combustível com maior volatilidade no coletor de admissão. Essa injeção aumenta a

massa de vapor de combustível no cilindro, aumentando a inflamabilidade da mistura em baixa temperatura. Esse processo viabiliza a partida do motor em baixas temperaturas, mesmo que se utilize álcool puro.

### Circuito elétrico de alimentação e controle da bomba auxiliar de gasolina

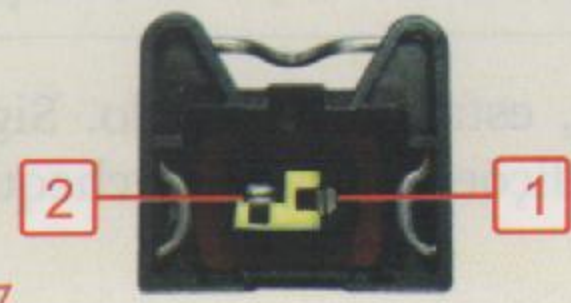


Terminal elétrico do chicote da Válvula de corte de combustível - VCC



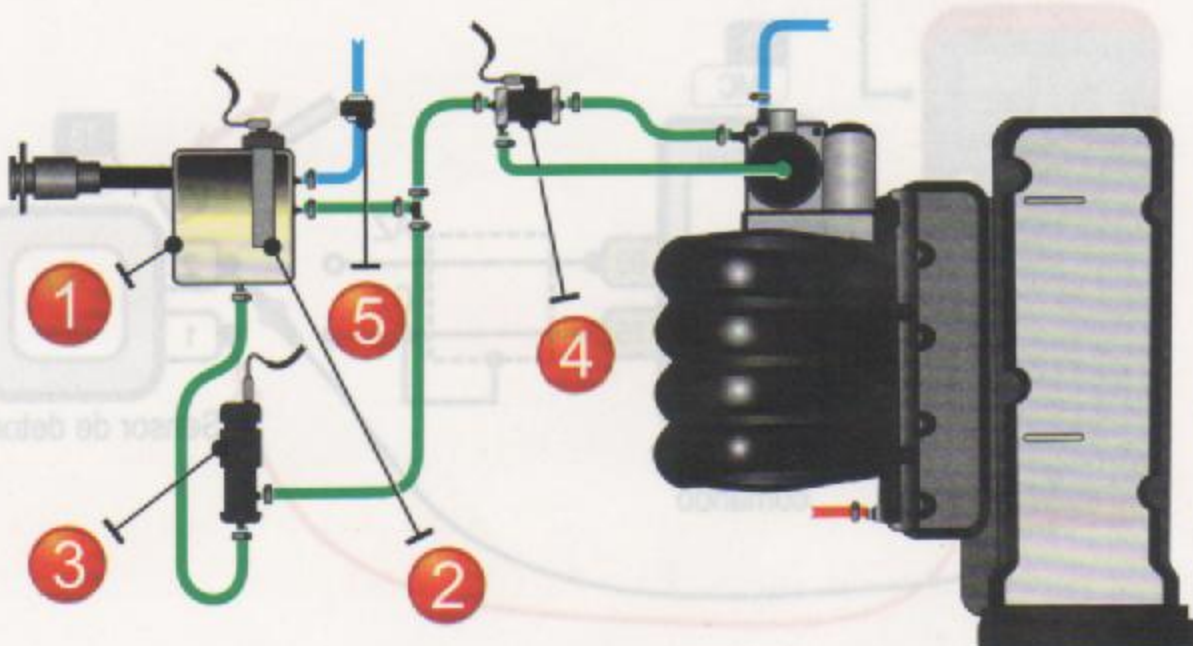
TC 1005  
TC CHICOTES

Terminal elétrico do chicote da Bomba de Partida a Frio - BPF



TC 1007  
TC CHICOTES

### Circuito hidráulico de injeção de gasolina



- 1 Reservatório de gasolina
- 2 Sensor de nível do res. de gasolina
- 3 Bomba de gasolina
- 4 Válvula de corte de gasolina
- 5 Válvula de ventilação do reservatório



## Raciocínio para manutenção

? O sistema está injetando gasolina (teste 1)?



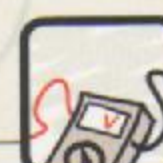
- ✓ Sim, existe injeção. Então as eventuais falhas ou dificuldades de partida têm origem em outros componentes.
- ✗ Não, pois a bomba não está operante. Verifique então alimentação elétrica da bomba (teste 2).

? A bomba de partida a frio está corretamente alimentada (teste 2)?



- ✓ Sim, sua alimentação está correta. Se a alimentação está correta e a bomba não funciona é sinal de que pode estar danificada: substitua a bomba de partida a frio.
- ✗ Não há alimentação para a bomba. Inspeccione o chicote de alimentação, o fusível F6 e o relé 5 de partida a frio. Identifique a causa da ausência de alimentação e efetue os reparos necessários.
- ✗ A bomba de partida a frio é acionada, mas a gasolina do reservatório não flui pela tubulação. Neste caso, verifique a alimentação elétrica da válvula de corte de combustível. (teste 3)

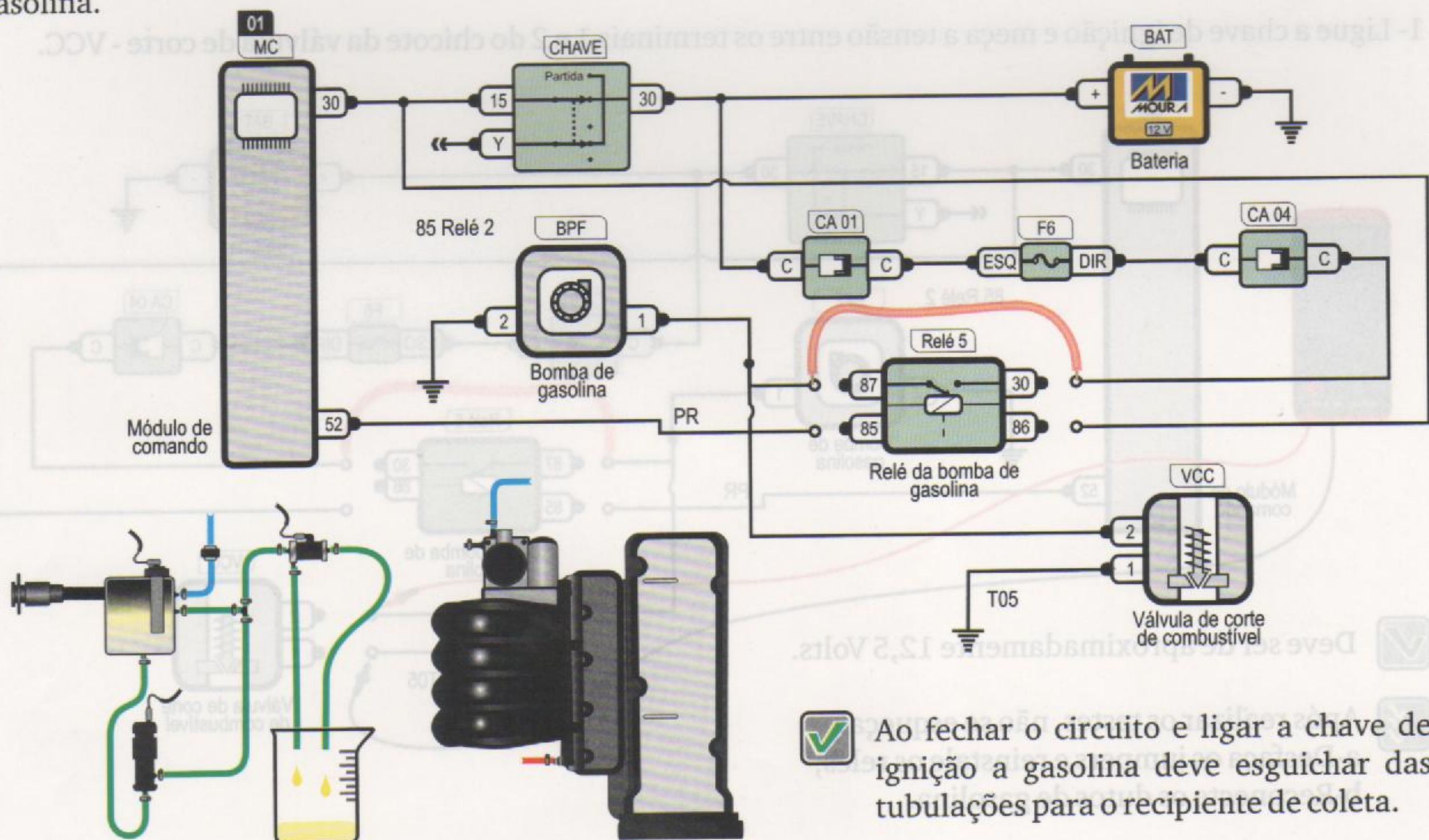
? A válvula de corte de combustível está corretamente alimentada (teste 3)?



- ✓ Sim, sua alimentação elétrica está perfeita. Se a válvula está sendo corretamente alimentada e não permite o escoamento de combustível, é sinal de que está danificada. Nesse caso, substitua a válvula de corte de combustível.
- ✗ Não há alimentação no chicote do solenóide. Inspeccione todo o chicote elétrico de alimentação. Identifique o ponto de descontinuidade e efetue os reparos necessários.

## Teste 1 - Resposta dinâmica

- 1-Retire os dutos de injeção no corpo de borboleta e introduza-os em um recipiente auxiliar;
- 2-Faça um jumper no relé 5 da bomba de gasolina entre os bornes 30 e 87 e verifique o bombeamento de gasolina.



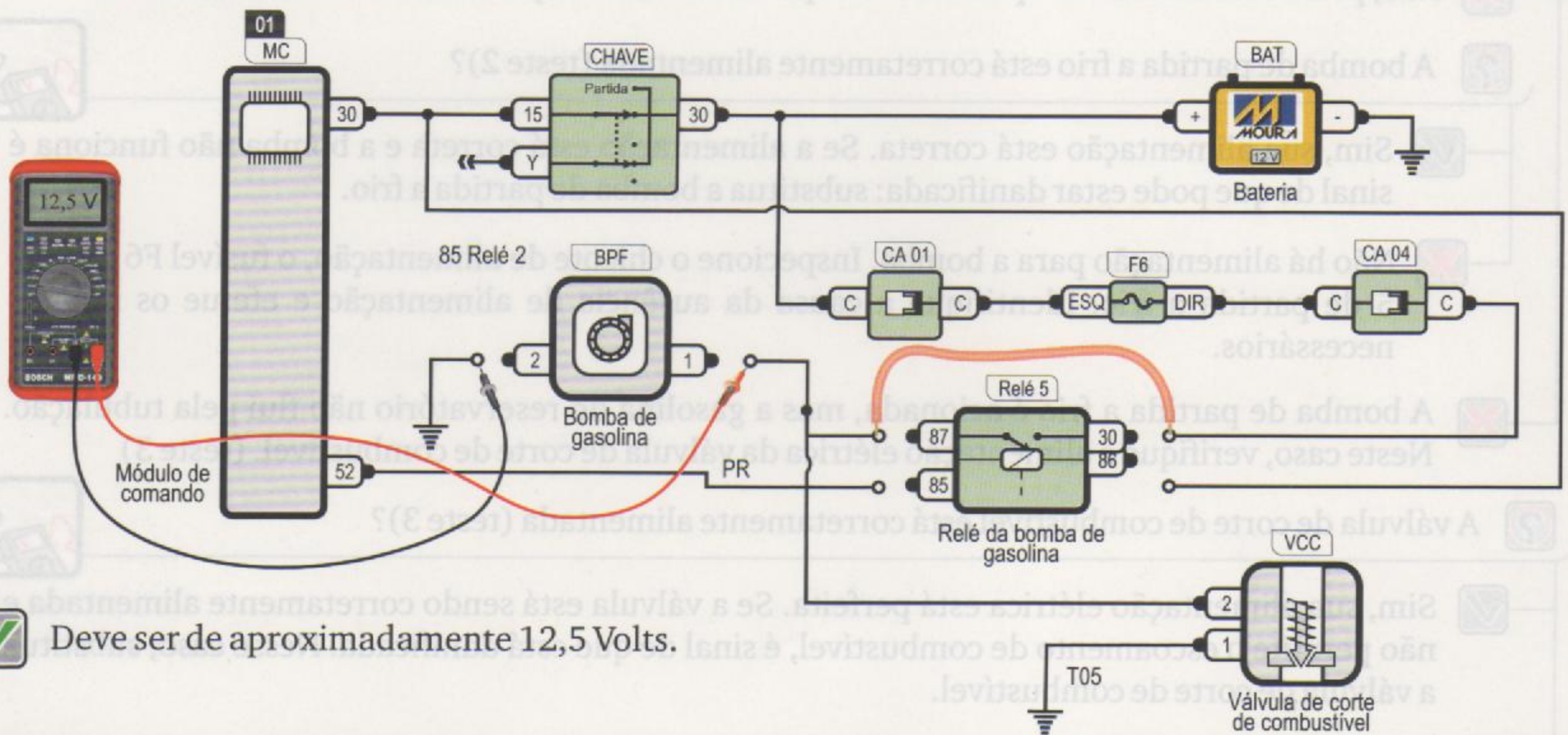
- ✓ Ao fechar o circuito e ligar a chave de ignição a gasolina deve esguichar das tubulações para o recipiente de coleta.



## Teste 2 - Teste de alimentação da bomba de gasolina - BPF

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
- a-Chave de ignição: desligada;
  - b-Faça um jumper no relé da bomba como indicado na figura abaixo.

1- Ligue a chave de ignição e meça a tensão entre os terminais 1 e 2 do chicote da bomba de gasolina.

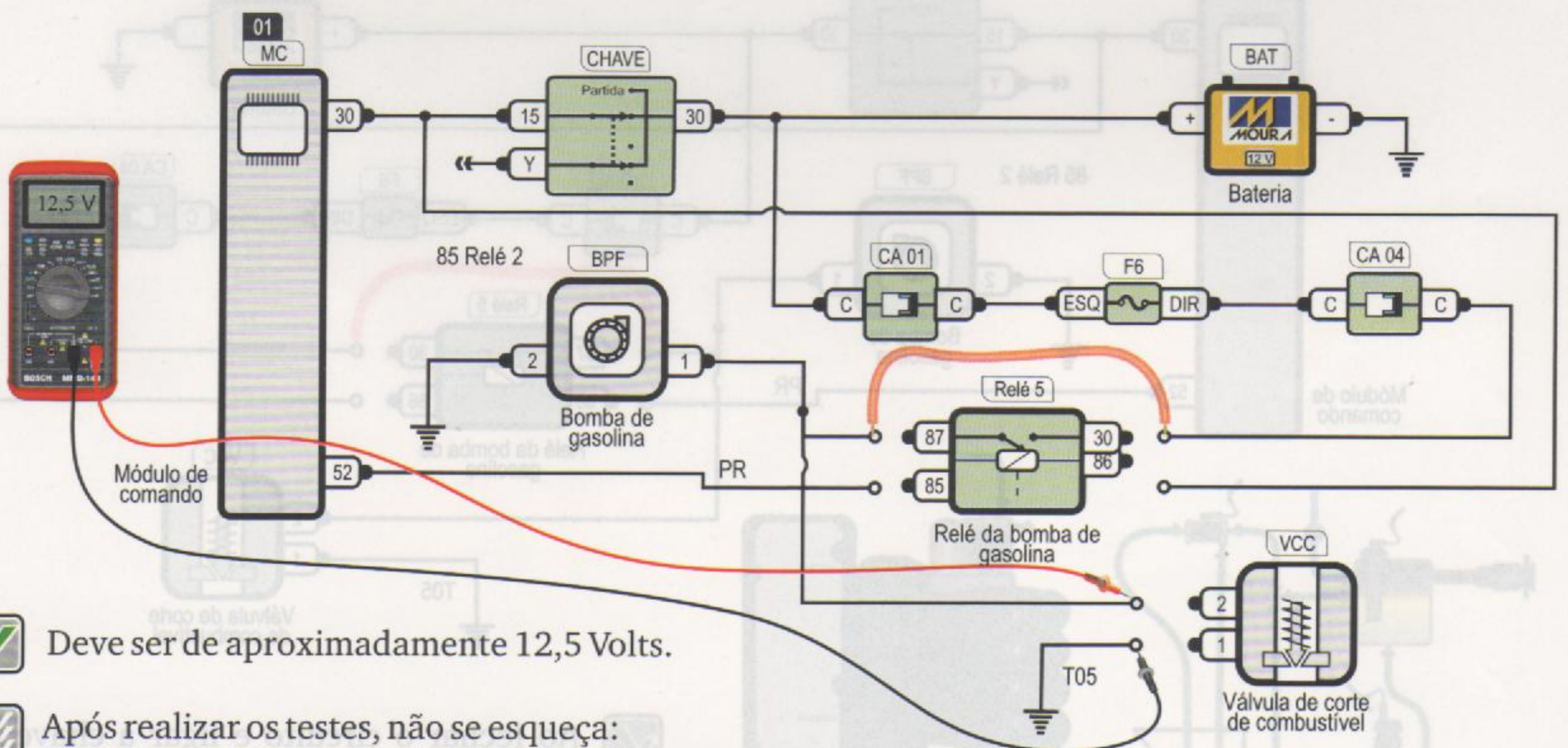


Deve ser de aproximadamente 12,5 Volts.

## Teste 3 - Teste de alimentação da válvula de corte de gasolina - VCC

- Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:
- a-Chave de ignição: desligada;
  - b-Faça um jumper no relé da bomba como indicado na figura abaixo.

1- Ligue a chave de ignição e meça a tensão entre os terminais 1 e 2 do chicote da válvula de corte - VCC.



Deve ser de aproximadamente 12,5 Volts.

- Após realizar os testes, não se esqueça:
- a-Desfaça os jumpers e reinstale os relés;
  - b-Reconecte os dutos de gasolina.



## 15 Sistema de Alimentação de Combustível - SAC

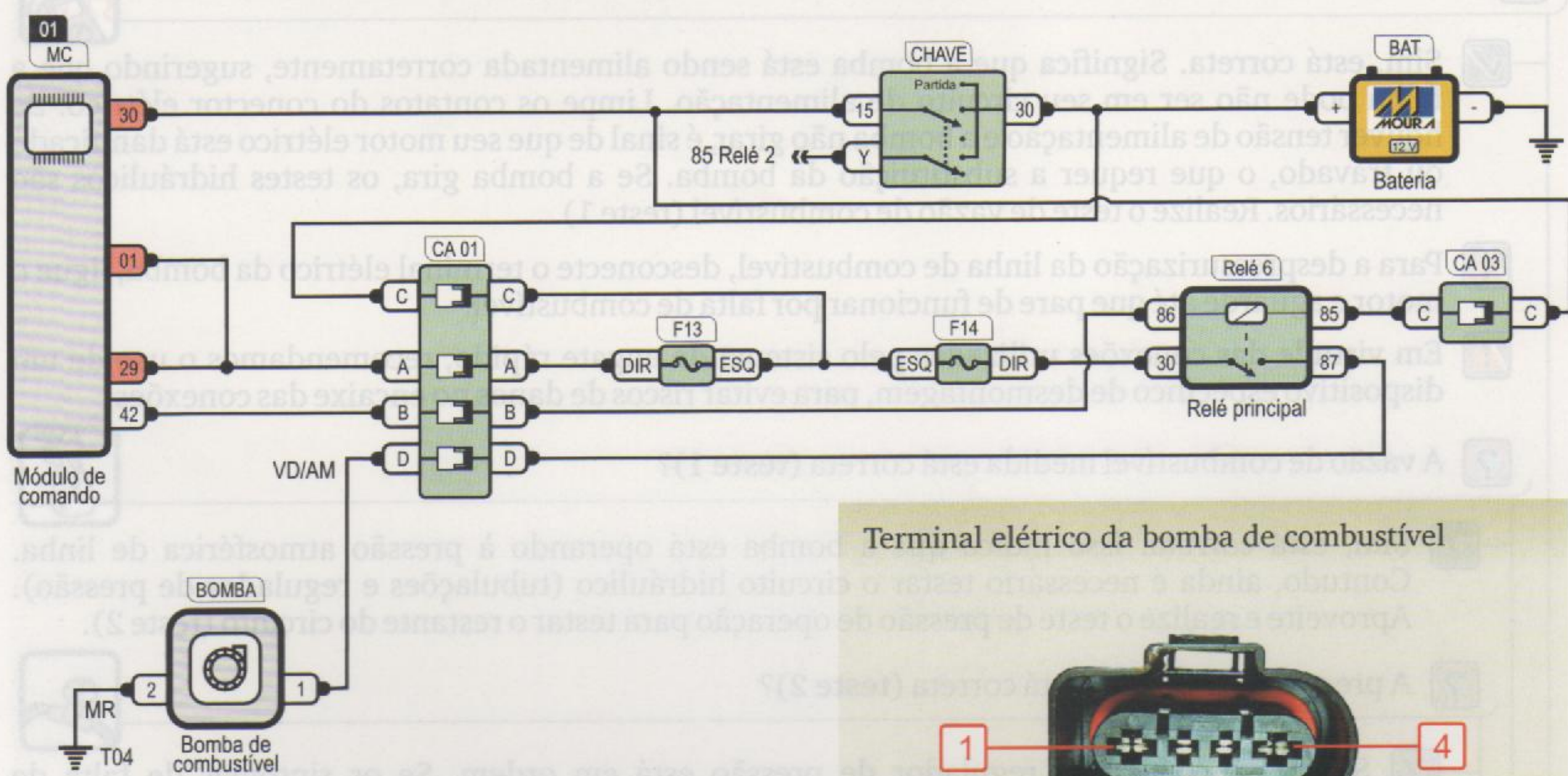
O Sistema de Alimentação de Combustível (SAC) compreende todo o sistema de combustível do veículo, composto de pré-filtro, bomba, filtro, regulador de pressão, tanque e tubulações. A bomba elétrica de combustível opera submersa ao combustível no interior do tanque. Ela bombeia o combustível até os eletroinjetores e, por meio de um regulador de pressão incorporado, mantém a linha de combustível pressurizada em 4,2 bar durante o funcionamento do motor.

A bomba é alimentada pelo relé principal (Relé 6), quando a chave de ignição é ligada. Se não for

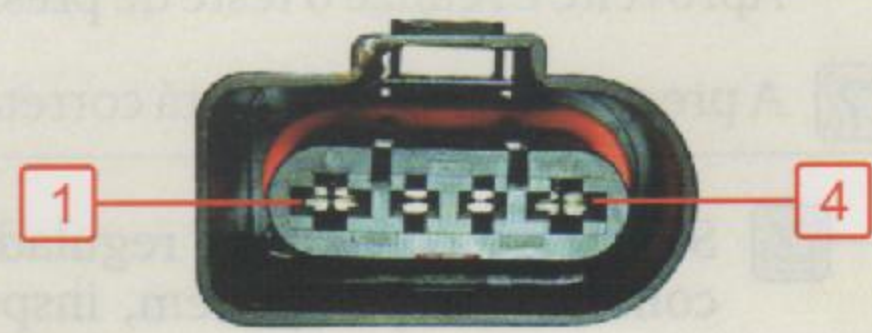


dada a partida no motor, a bomba é desligada, por segurança, após alguns segundos.

### Circuito elétrico de acionamento da bomba de combustível

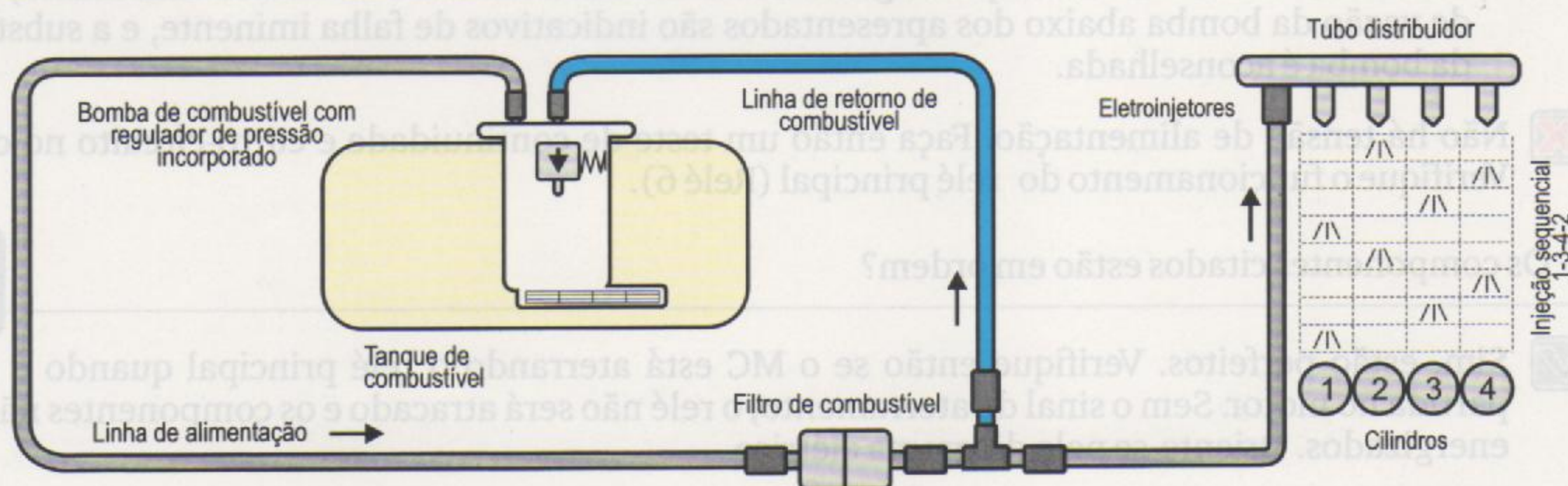


Terminal elétrico da bomba de combustível



TC 1185  
TC CHICOTES

### Circuito hidráulico de alimentação dos cilindros do motor





## Valores característicos do sistema de alimentação

Pressão de operação

4,2 [bar]

Vazão


3,00 [l/min]

## Sintomas em caso de falhas

A baixa pressão na linha de alimentação de combustível gera falhas em acelerações e perda de potência. Caso a bomba deixe de funcionar, o motor


não terá suprimento de combustível e não entrará em funcionamento.


## Raciocínio para manutenção


 A tensão de alimentação está correta (teste 3)?



Sim, está correta. Significa que a bomba está sendo alimentada corretamente, sugerindo que a falha pode não ser em seu circuito de alimentação. Limpe os contatos do conector elétrico. Se houver tensão de alimentação e a bomba não girar, é sinal de que seu motor elétrico está danificado ou travado, o que requer a substituição da bomba. Se a bomba gira, os testes hidráulicos são necessários. Realize o teste de vazão de combustível (teste 1).


 Para a despressurização da linha de combustível, desconecte o terminal elétrico da bomba, ligue o motor e aguarde até que pare de funcionar por falta de combustível.

 Em virtude das conexões utilizadas pelo sistema de engate rápido, recomendamos o uso de um dispositivo específico de desmontagem, para evitar riscos de danos no encaixe das conexões.

 A vazão de combustível medida está correta (teste 1)?



Sim, está correta. Isso indica que a bomba está operando à pressão atmosférica de linha. Contudo, ainda é necessário testar o circuito hidráulico (tubulações e regulador de pressão). Aproveite e realize o teste de pressão de operação para testar o restante do circuito (teste 2).

 A pressão de operação está correta (teste 2)?




Sim, está correta. O regulador de pressão está em ordem. Se os sintomas de falta de combustível persistirem, inspecione a linha de alimentação para verificar vazamentos ou dobras. Teste também os eletroinjetores, conforme descrito no item 9 deste manual.

Não, está incorreta ou não há pressão. Este resultado indica que provavelmente, o regulador de pressão está danificado. Inspeção-o. Se estiver danificado, substitua-o.

Não, a vazão está incorreta. Nesse caso a bomba não pode alimentar o motor adequadamente. Podem ser observadas variações significativas de funcionamento do motor. Entretanto, valores de vazão da bomba abaixo dos apresentados são indicativos de falha iminente, e a substituição da bomba é aconselhada.



Não há tensão de alimentação. Faça então um teste de continuidade e curto-circuito no chicote. Verifique o funcionamento do relé principal (Relé 6).


 Os componentes citados estão em ordem?





Sim, estão perfeitos. Verifique então se o MC está aterrando o relé principal quando é dada a partida no motor. Sem o sinal de aterramento, o relé não será atracado e os componentes não serão energizados. Oriente-se pelo diagrama elétrico.





 O teste do sinal de aterramento do MC apresentou resultado correto? 

 Para este teste, utilize apenas uma caneta de polaridade no fio entre o borne 42 do chicote do MC e o borne 86 do soquete do relé principal. Logo após ligada a chave, o Led verde deve acender.


 Sim, apresentou resultado correto. Então verifique e limpe os contatos elétricos do soquete do relé principal e do MC. Inspeção o chicote elétrico. Se o MC estiver enviando sinal de aterramento ao relé, identifique a causa do seu não atracamento. Oriente-se pelo diagrama elétrico apresentado no final desta edição.

 Não existe sinal de aterramento. Inspeção o relé principal. Faça o teste de continuidade no fio de acionamento do relé principal, oriente-se pelo diagrama elétrico. Se estiver em bom estado, suspeite do MC. Embora pouco provável, o MC pode não estar aterrando o relé, ou mesmo não estar sendo alimentado.

 Não, não estão em ordem. Substitua o componente defeituoso e identifique a causa de sua avaria.

 Antes de realizar os testes no sistema de combustível, a linha de envio deverá ser despressurizada. Para isso, interrompa o circuito de alimentação da bomba desconectando o seu terminal elétrico. Dê a partida no motor e aguarde o desligamento por falta de combustível. A bomba de combustível é alimentada pelo relé principal (Relé 6), sendo assim, todos os testes na linha de alta pressão, em que seja necessário desconectá-la, é preciso antes despressurizar a linha.

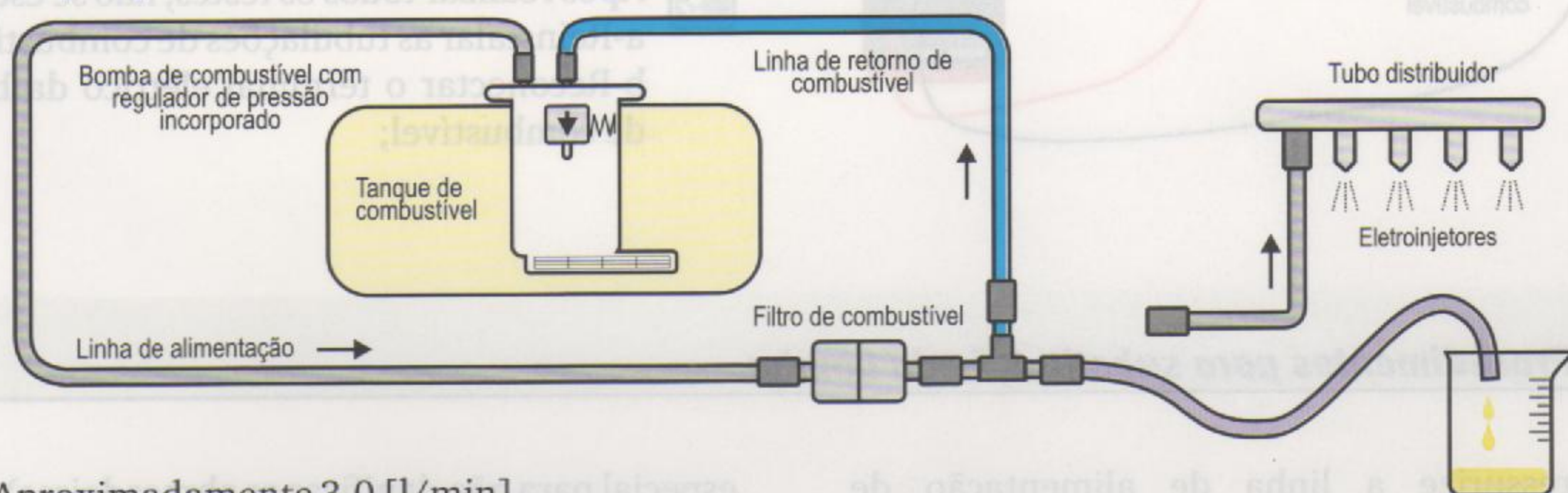
### Teste 1 - Vazão da bomba com a linha de recalque submetida à pressão atmosférica

 Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

a-Chave de ignição: desligada;


b-Mangueira de recolhimento de combustível: instalada na saída do filtro de combustível.

1-Faça um jumper no relé da bomba e meça o volume de combustível bombeado em 1 minuto.



 Aproximadamente 3,0 [l/min].

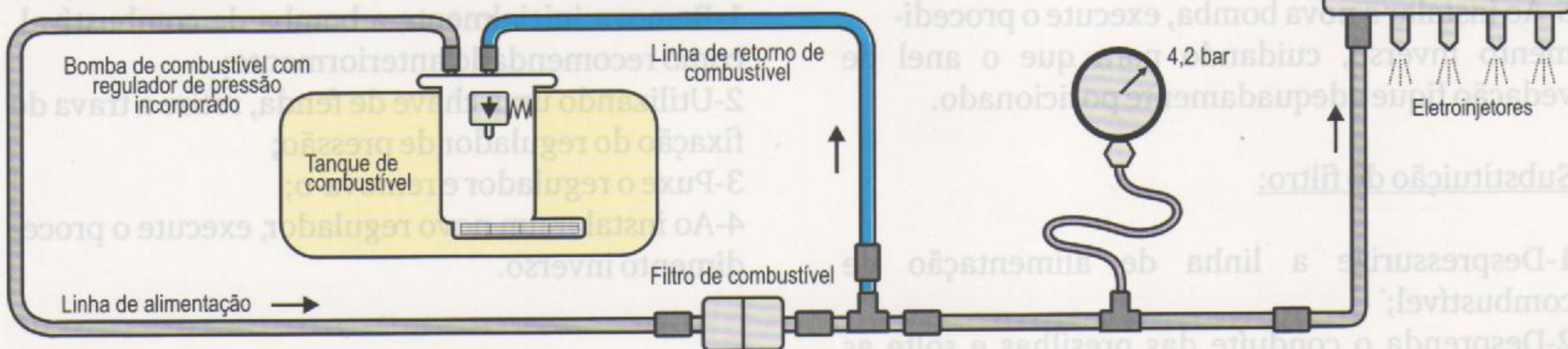
### Teste 2 - Pressão da linha de alimentação com o motor em operação

 Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

a-Chave de ignição: desligada;

b-Manômetro: instalado na linha de alimentação após o filtro de combustível.

1-Ligue a ignição e verifique a pressão no manômetro como apresentado abaixo.



 Aproximadamente 4,2 [bar].

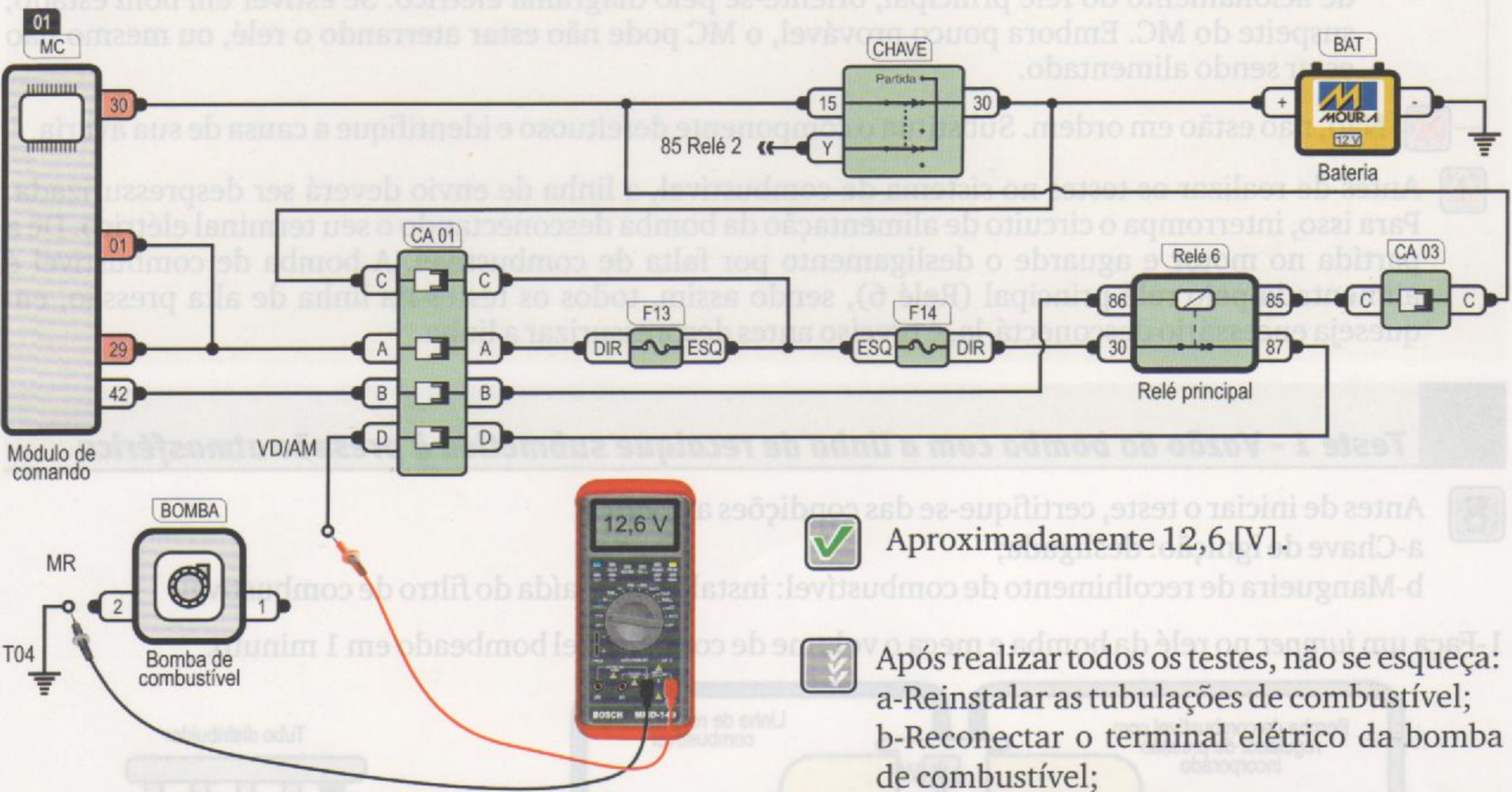


### Teste 3 - Tensão de alimentação

Antes de iniciar o teste, certifique-se das condições a seguir:

- a-Terminal elétrico da bomba de combustível: desconectado;
- b-Chave de ignição: desligada.

1-Ligue a chave de ignição e meça a tensão de alimentação como apresentado abaixo.



Aproximadamente 12,6 [V].

- Após realizar todos os testes, não se esqueça:
  - a-Reinstalar as tubulações de combustível;
  - b-Reconectar o terminal elétrico da bomba de combustível;

### Procedimentos para substituição da bomba

- 1-Despressurize a linha de alimentação de combustível, removendo a tampa de proteção superior da bomba e desconectando o conector elétrico;
- 2-Dê partida no motor e aguarde seu desligamento por falta de combustível;
- 3-Desligue a chave de ignição;
- 4-Desconecte o terminal da tubulação de alimentação e retorno de combustível;
- 5-Ao instalar a nova bomba, execute o procedimento inverso, cuidando para que o anel de vedação fique adequadamente posicionado.

#### Substituição do filtro:

- 1-Despressurize a linha de alimentação de combustível;
- 2-Desprenda o conduíte das presilhas e solte as tubulações de entrada e saída (utilize um alicate



- especial para não danificar as abraçadeiras);
- 3-Solte o parafuso de fixação da abraçadeira de suporte do filtro e desloque o conjunto de sua sede;
- 4-Para instalação, execute o procedimento inverso.

#### Substituição do Regulador de Pressão:

- 1-Remova inicialmente a bomba de combustível, como recomendado anteriormente;
- 2-Utilizando uma chave de fenda, retire a trava de fixação do regulador de pressão;
- 3-Puxe o regulador e remova-o;
- 4-Ao instalar um novo regulador, execute o procedimento inverso.



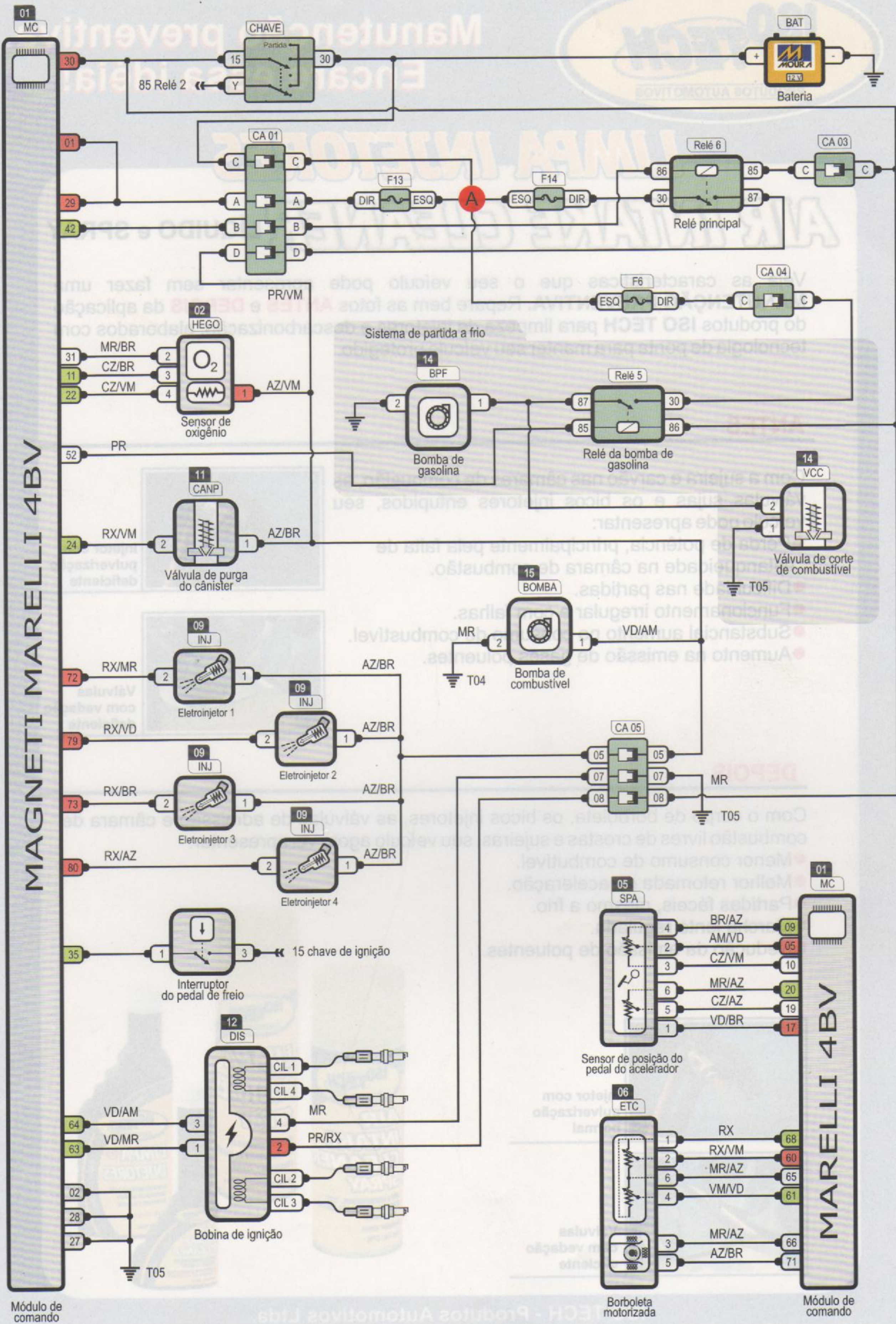
## Tabela de Valores Ideais

Item	Teste a ser realizado	Procedimento		Valores ideais
				
MC 01	Teste de alimentação do MC	MC CH 01	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
	Teste de alimentação do MC	MC CH 29	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
	Teste de alimentação do MC	MC CH 30	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
	Teste de aterramento do MC	MC CH 02	BAT (-)	Aprox. 0,0 [Ω]
	Teste de aterramento do MC	MC CH 27	BAT (-)	Aprox. 0,0 [Ω]
	Teste de aterramento do MC	MC CH 28	BAT (-)	Aprox. 0,0 [Ω]
HEGO 02	Tensão de resposta	HEGO FIO 3	HEGO FIO 4	100 a 900 [mV] oscilante
	Tensão de alimentação	HEGO CH 1	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
	Resistência do componente	HEGO CP 1	HEGO CP 2	Aprox. 10 [Ω]
ECT 03	Tensão de resposta (25°C)	ECT FIO 3	ECT FIO 4	Aprox. 2,6 [V]
	Tensão de alimentação	ECT CH 3	ECT CH 4	Aprox. 5,0 [V]
	Resistência do componente (25°C)	ECT CP 3	ECT CP 4	Aprox. 2,2 [kΩ]
CMD 04	Tensão de resposta (temperatura do ar a 25°C)	CMD FIO 2	CMD FIO 1	Aprox. 2,6 [V]
	Tensão de resposta (pressão do coletor à pressão atmosférica de 690 mmHg).	CMD FIO 4	BAT (-)	Aprox. 3,8 [V]
	Tensão de alimentação	CMD CH 2	CMD CH 1	Aprox. 5,0 [V]
	Tensão de alimentação	CMD CH 3	CMD CH 4	Aprox. 5,0 [V]
	Resistência elétrica do sensor a 25°C	CMD CP 2	CMD CP 1	Aprox. 2,1 [kΩ]
SPA 05	Tensão de resposta (pedal não pressionado)	SPA FIO 2	SPA FIO 4	Potenc. 1: aprox. 0,7 [V]
		SPA FIO 1	SPA FIO 6	Potenc. 2: aprox. 0,35 [V]
	Tensão de resposta (pedal pressionado)	SPA FIO 2	SPA FIO 4	Potenc. 1: aprox. 4,0 [V]
		SPA FIO 1	SPA FIO 6	Potenc. 2: aprox. 2,0 [V]
	Tensão de alimentação dos potenciômetros	SPA CH 2	SPA CH 3	Potenc. 1: aprox. 5,0 [V]
		SPA CH 1	SPA CH 5	Potenc. 2: aprox. 5,0 [V]
Resistência dos potenciômetros (pedal não pressionado)	SPA CP 3	SPA CP 4	Potenc. 1: aprox. 1,1 [kΩ]	
	SPA CP 5	SPA CP 6	Potenc. 2: aprox. 1,0 [kΩ]	
Resistência dos potenciômetros (pedal pressionado)	SPA CP 3	SPA CP 4	Potenc. 1: aprox. 1,9 [kΩ]	
	SPA CP 5	SPA CP 6	Potenc. 2: aprox. 1,6 [kΩ]	
ETC 06	Resposta de tensão dos potenciômetros	ETC FIO 1	ETC FIO 6	Potenc. 1: aprox. 1,0 [V]
		ETC FIO 4	ETC FIO 6	Potenc. 2: aprox. 4,0 [V]
	Frequência de acionamento do motor CC	ETC FIO 3	ETC FIO 5	Aprox. 450 [Hz]
	Tensão de alimentação	ETC CH 2	ETC CH 6	Aprox. 5,0 [V]
	Resistência elétrica dos potenciômetros (borboleta fechada)	ETC CP 1	ETC CP 6	Potenc. 1: aprox. 0,8 [kΩ]
		ETC CP 4	ETC CP 6	Potenc. 2: aprox. 1,4 [kΩ]
Resistência elétrica dos potenciômetros (borboleta aberta)	ETC CP 1	ETC CP 6	Potenc. 1: aprox. 1,4 [kΩ]	
	ETC CP 4	ETC CP 6	Potenc. 2: aprox. 0,4 [kΩ]	
CKP 07	Resposta de frequência	CKP FIO 2	CKP FIO 3	Aprox. 900 [Hz]
	Tensão de alimentação	CKP CH 1	CKP CH 3	Aprox. 5,0 [V]
CMP 08	Resposta de frequência	CMP FIO 2	CMP FIO 3	Aprox. 15 [Hz]
	Tensão de alimentação	CMP CH 1	CMP CH 3	Aprox. 5,0 [V]
INJ 09	Resistência elétrica do eletroinjeter	INJ CP 1	INJ CP 2	Aprox. 13 [Ω]
	Tensão de alimentação	INJ CH 1	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
VSS 10	Resposta dinâmica a 20 km/h	VSS FIO 2	VSS FIO 1	Aprox. 32 [Hz]
	Tensão de alimentação	VSS CH 1	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
CANP 11	Tensão de alimentação	CANP CH 1	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
	Resistência elétrica	CANP CP 1	CANP CP 2	Aprox. 26 [Ω]
DIS 12	Resistência elétrica dos terminais de alta tensão	AT 1	AT 4	Aprox. 5,5 [kΩ]
		AT 2	AT 3	Aprox. 5,5 [kΩ]
	Tensão de alimentação	DIS CH 2	BAT (-)	Aprox. 12,0 [V]
KS 13	Resposta dinâmica (bater levemente no sensor KS)	KS CP 1	KS CP 2	Aprox. 0,3 [Vac] - variação da tensão alternada
BPF 14	Tensão de alimentação (com jumper no relé 5)	BPF CH 1	BPF CH 2	Aprox. 12,5 [V]
VCC 14	Tensão de alimentação (com jumper no relé 5)	VCC CH 2	VCC CH 1	Aprox. 12,5 [V]
SAC 15	Vazão da bomba de combustível	Medição na saída do filtro de combustível		Aprox. 2,0 [L/min]
	Pressão da linha de alimentação (motor em funcionamento)	Manômetro após o filtro de combustível		Aprox. 4,2 [bar]
	Tensão de alimentação	BOMBA CH 1	BOMBA CH 2	Aprox. 12,6 [V]









Módulo de comando

Borboleta motorizada

Módulo de comando



## Teste seus conhecimentos

1-A Kombi 1.4 TotalFlex possui, exceto;

- a) Borboleta motorizada;
- b) Balancins roletados;
- c) Rede Can;
- d) Sistema de ignição estático (sem distribuidor).

2-A Kombi 1.4 TotalFlex é equipada com o motor:

- a) VW Boxer refrigerado a ar;
- b) EA 111;
- c) AP 1400;
- d) MD-270.

3- Onde fica localizado o regulador de pressão de combustível?

- a) No tubo distribuidor de combustível;
- b) Junto à bomba de combustível, no interior do tanque;
- c) Na saída do filtro de combustível;
- d) O sistema Return-less não utiliza este dispositivo.

4- Para a substituição da correia dentada, é necessário:

- a) Remover o suporte frontal do motor;
- b) Remover o sensor CKP;
- c) Remover a polia da árvore de manivelas;
- d) Obedecer rigorosamente a sequência de aperto dos parafusos.

5- Qual deve ser o torque de aperto aplicado no parafuso de fixação da engrenagem da árvore de manivelas?

- a) 90 Nm + 90°;
- b) 90° + 90°;
- c) 180°;
- d) 35 Nm + 90°.

6- Para a regulagem do braço da suspensão (Facão), é necessário certificar-se do correto nivelamento do veículo com a utilização de um:

- a) Extensômetro;
- b) Goniômetro com medidor de nível;
- c) Escala graduada;
- d) Relógio comparador.

7- Qual a capacidade do sistema de arrefecimento da Kombi 1.4 TotalFlex?

- a) 7,5 litros;
- b) 3,3 litros;
- c) 12,3 litros;
- d) Motor refrigerado a ar não utiliza sistema líquido de arrefecimento.

8- Qual o nome do sistema de injeção eletrônica da Kombi 1.4 TotalFlex?

- a) Magneti Marelli IAW 4BV;
- b) Bosch ME 2.4.10;
- c) Bosch Motronic ME 7.5.20;
- d) Magneti Marelli IAW 4 F-VW.

9- Qual dos itens abaixo não está presente no sistema de injeção eletrônica da Kombi 1.4 TotalFlex?

- a) Bobina de ignição;
- b) Sensor de posição do comando de válvulas;
- c) Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento;
- d) Atuador de marcha lenta.

10- Em relação ao sensor de posição do pedal do acelerador (SPA), é correto afirmar:

- a) Informa ao MC a posição do pedal do acelerador e opera com dois potenciômetros;
- b) Informa ao MC a posição do pedal do acelerador e opera com um

potenciômetro;

- c) Informa à Borboleta Motorizada qual é a abertura do pedal do acelerador e opera com um potenciômetro;
- d) É localizado junto ao corpo de borboleta e trabalha solidário ao motor de acionamento da borboleta.

11- O sensor de detonação é do tipo:

- a) Resistivo;
- b) Piezoelétrico;
- c) Extensômetro;
- d) Indutivo.

12- Os pinos 05 e 73 do MC são responsáveis, respectivamente, por:

- a) Alimentação da bobina de ignição e acionamento do eletroinjeter 4;
- b) Alimentação do potenciômetro 2 do SPA e acionamento da bobina de ignição;
- c) Alimentação do potenciômetro 1 do SPA e acionamento do eletroinjeter 3;
- d) Alimentação da bobina de ignição e acionamento do motor elétrico da borboleta.

13- Qual o princípio de funcionamento dos sensores CKP e CMP?

- a) Indutivo e Hall, respectivamente;
- b) Piezoelétrico e Hall, respectivamente;
- c) Ambos indutivos;
- d) Ambos operam segundo o princípio do efeito Hall.

14- O fusível F13 protege qual circuito?

- a) Do sensor HEGO;
- b) Do Módulo de Comando;
- c) Do sensor KS;
- d) Da bobina de ignição.

15- Os eletroinjetores injetam combustível onde?

- a) No coletor de admissão;
- b) No corpo de borboleta, logo acima da borboleta;
- c) No corpo de borboleta, porém abaixo da borboleta;
- d) Nos dutos de admissão do cabeçote do motor.

16- O que acontecerá se o fusível F6 for rompido?

- a) O eletroinjeter do cilindro 3 não será acionado;
- b) O módulo de comando terá seu aterramento comprometido;
- c) A resistência de aquecimento do sensor HEGO não será energizada;
- d) A bomba de gasolina do sistema de partida a frio (BPF) não receberá alimentação elétrica.

17- Qual deve ser a resistência elétrica dos eletroinjetores?

- a) 13 [kΩ];
- b) 13 [Ω];
- c) 1,3 [Ω];
- d) 13 [Vac].

18- Quais são os bornes do chicote responsáveis pelo aterramento do MC?

- a) 02, 27 e 28;
- b) 01, 29 e 42;
- c) 30, 15 e 50;
- d) 69 e 75.

19- Qual deve ser a resposta dinâmica de tensão do sensor HEGO?

- a) 900 [mV];
- b) Oscilante entre 100 [mV] e 900 [mV];
- c) Acima de 3,5 [V];
- d) 450 [kΩ].



20- Qual deve ser a resistência do sensor de temperatura do ar (CMD), para temperatura de 35°C?

- a) 1,9 [kΩ];
- b) Deve estar entre 1,69 [kΩ] e 2,51 [kΩ];
- c) Deve estar entre 1,16 [kΩ] e 1,69 [kΩ];
- d) 2,1 [kΩ].

21- Qual deve ser a resistência do sensor de temperatura da água (ECT), para temperatura de 85°C?

- a) 310 [kΩ];
- b) Entre 230 [kΩ] e 310 [kΩ];
- c) Entre 176 [kΩ] e 230 [kΩ];
- d) Entre 230 [Ω] e 310 [Ω].

22- Onde fica localizado o sensor CKP?

- a) Fixado no flange traseiro do bloco do motor, próximo ao volante do motor;
- b) Fixado na parte frontal do bloco, próximo à engrenagem da árvore de manivelas, que move a correia dentada;
- c) Fixado na tampa de válvulas;
- d) No distribuidor.

23- Qual item abaixo não é alimentado pelo relé principal (Relé 6)?

- a) Eletroinjetores;
- b) Bomba de combustível;
- c) HEGO;
- d) Bobina de ignição.

24- O relé de aviso do nível do líquido de arrefecimento, está fixado:

- a) Atrás do porta-luvas;
- b) Na central elétrica de fusíveis;
- c) Na central elétrica de relés;
- d) Atrás do painel de instrumentos, do lado esquerdo.

25- A estratégia de funcionamento do relé, que monitora o acionamento do pedal de freio é:

- a) Receber o sinal do interruptor de freio e abrir o contato entre 30 e 87 a;
- b) Receber o sinal do interruptor de freio e fechar o contato entre 30 e 87 a;
- c) Receber o sinal do MC e fechar o contato entre 30 e 87 a;
- d) Receber o sinal do MC e abrir o contato entre 30 e 87 a;

26- Qual é o relé responsável pelo acionamento do eletroventilador?

- a) Relé 1;
- b) Relé 6;
- c) Relé 7;
- d) Relé 8.

27- Quais são os terminais do relé 8 alimentados pelo fusível 15?

- a) Terminais 87 e 30;
- b) Terminais 87 e 86;
- c) Terminais 30 e 86;
- d) Terminais 85 e 87.

28- Qual o terminal do relé 4 recebe o sinal para abertura do seu contato?

- a) Terminal 86;
- b) Terminal 85;
- c) Terminal 87;
- d) Terminal 30.

29- Que sinal é enviado, através do MC, ao pino 85 do relé 8?

- a) Positivo pulsante
- b) Negativo pulsante
- c) Positivo
- d) Negativo

30- Qual é o relé, da central de relés, responsável pelo monitoramento do acionamento do pedal de freio para o MC?

- a) Relé 1;
- b) Relé 3;
- c) Relé 4;
- d) Relé 6.

31- Quais os fusíveis tem relação direta com o sistema de injeção eletrônica?

- a) Fusíveis 8 e 13;
- b) Fusíveis 12 e 13;
- c) Fusíveis 13 e 14;
- d) Fusíveis 8 e 14.

32- Quais são os componentes elétricos inibidos pelo relé de exclusão de carga, durante a partida?

- a) Faróis, buzina e eletroventilador do radiador;
- b) Faróis, limpador de para-brisa e luzes de ré;
- c) Limpador de para-brisa, luzes de ré e sensor de velocidade;
- d) Limpador de para-brisa, sensor de velocidade e luzes de emergência.

33- Qual é o borne do comutador de ignição que alimenta a bobina do relé de exclusão de carga?

- a) Borne 30;
- b) Borne 15;
- c) Borne 50;
- d) Borne Y.

34- Qual a causa mais provável da tensão de carga do alternador aumentar excessivamente?

- a) Diodo positivo em curto-circuito;
- b) Regulador de tensão interrompido;
- c) Circuito da escova de campo fechado direto na massa;
- d) Curto-circuito entre espiras do estator.

35- A queda excessiva, na tensão de trabalho, enquanto são ligados vários circuitos elétricos simultaneamente, pode ser:

- a) Curto-circuito no enrolamento de campo;
- b) Cabos mal dimensionados no sistema de carga;
- c) Terminal D+ em contato com a massa;
- d) Bateria em curto-circuito.

36- A lâmpada de aviso de carga permanece acesa, forte, com o motor do veículo em funcionamento. A causa mais provável é:

- a) Mau contato nos cabos negativos;
- b) Diodo positivo em curto-circuito;
- c) Correia partida;
- d) Curto-circuito entre espiras do estator.

37- Qual é a causa mais provável da lâmpada de aviso de carga permanecer acesa com a chave de ignição desligada?

- a) Contato D+ direto na massa;
- b) Diodos com circuito aberto;
- c) Bateria em curto-circuito;
- d) Diodo(os) positivo(os) em curto-circuito.

38- O pinhão do motor de partida engrena, porém, o motor de combustão não se movimenta. A causa mais provável pode ser:

- a) Chave magnética com defeito;
- b) Pinhão travado;
- c) Impulsor de partida patinando;
- d) Escovas desgastadas.

39- O motor de partida não gira, porém, ouve-se um "estalo" forte na chave magnética. A causa mais provável é:

- a) Chave magnética com enrolamento interrompido;
- b) Soldas soltas nas lâminas do coletor;
- c) Pinhão do impulsor de partida travado.
- d) Ponte de contato da chave magnética excessivamente desgastado

40- O motor de partida não entra em funcionamento e a bateria acusa pequena queda de tensão. A causa mais provável pode ser:

- a) Chave magnética com enrolamento interrompido;
- b) Sinal 50 interrompido entre a chave de ignição e a chave magnética;
- c) Soldas soltas nas lâminas do coletor;
- d) Chave magnética com contato desgastado.