

Mercedes  
**Classe A**

**A160 e A190**





**Localizações**

Localização dos componentes no interior do veículo.....	P-06
Localização do conector de diagnósticos.....	P-07
Localização dos componentes no compartimento do motor.....	P-08
Localização dos fusíveis e relês.....	P-09

**Testes e Regulagens**

Teste do sensor de massa de ar - MAF e temperatura do ar - ACT.....	P-10
Teste do sensor de temperatura da água - CTS.....	P-12
Teste da sonda lambda.....	P-14
Teste do sensor de detonação -KS.....	P-19
Teste do interruptor do pedal da embreagem.....	P-20
Teste do sensor de rotação do motor.....	P-22
Teste do sensor de fase do motor.....	P-25
Teste do sensor de posição do pedal do acelerador.....	P-27
Teste dos componentes do corpo de borboleta (motor da borboleta motorizada).....	P-29
Teste dos componentes do corpo de borboleta (sensor duplo da borboleta - TPS).....	P-31
Teste do relé principal.....	P-33
Teste do relé da bomba de combustível.....	P-36
Teste de relé inibidor de partida.....	P-39
Teste da bobina de ignição.....	P-42
Teste do circuito elétrico da válvula do canister.....	P-44
Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras.....	P-46
Teste do circuito elétrico da bomba de combustível.....	P-48
Teste da pressão e vazão da linha de combustível.....	P-50
Teste do sistema de controle da " ventoinha".....	P-54
Teste de alimentação da UCE.....	P-58
Teste de carga da bateria e procedimento de partida auxiliar.....	P-65
Procedimento de ajuste básico.....	P-66

**Tabelas e Circuitos**

Tabela de diagnósticos.....	P-01
Tabela de terminais da UCE .....	P-61
Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1.....	P-62
Tabela de valores operacionais.....	P-69
Tabela de códigos de defeitos.....	P-75

**Dicas e Informações Complementares**

Sobre o sistema VDO MSM 1.1.....	P-04
Análise do sinal da sonda lambda.....	P-18
Identificação dos conectores da UCE.....	P-60
Dica doutor-ie - Defeito mais comum no sistema VDO MSM 1.1.....	P-66
Reset na indicação de revisão.....	P-67
Fasagem da corrente sincronizadora.....	P-68
Biblioteca de sinais de osciloscópio - Sensores.....	P-71
Biblioteca de sinais de osciloscópio - Atuadores.....	P-73
Biblioteca de sinais de osciloscópio - Atuadores e primário.....	P-74



**Localizações**

Localização dos componentes no interior do veículo.....	P-06
Localização do conector de diagnósticos.....	P-07
Localização dos componentes no compartimento do motor.....	P-08
Localização dos fusíveis e relés.....	P-09

**Testes e Regulagens**

Teste do sensor de massa de ar - MAF e temperatura do ar - ACT.....	P-10
Teste do sensor de temperatura da água - CTS.....	P-12
Teste da sonda lambda.....	P-14
Teste do sensor de detonação -KS.....	P-19
Teste do interruptor do pedal da embreagem.....	P-20
Teste do sensor de rotação do motor.....	P-22
Teste do sensor de fase do motor.....	P-25
Teste do sensor de posição do pedal do acelerador.....	P-27
Teste dos componentes do corpo de borboleta (motor da borboleta motorizada).....	P-29
Teste dos componentes do corpo de borboleta (sensor duplo da borboleta - TPS).....	P-31
Teste do relé principal.....	P-33
Teste do relé da bomba de combustível.....	P-36
Teste de relé inibidor de partida.....	P-39
Teste da bobina de ignição.....	P-42
Teste do circuito elétrico da válvula do canister.....	P-44
Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras.....	P-46
Teste do circuito elétrico da bomba de combustível.....	P-48
Teste da pressão e vazão da linha de combustível.....	P-50
Teste do sistema de controle da " ventoinha".....	P-54
Teste de alimentação da UCE.....	P-58
Teste de carga da bateria e procedimento de partida auxiliar.....	P-65
Procedimento de ajuste básico.....	P-66

**Tabelas e Circuitos**

Tabela de diagnósticos.....	P-01
Tabela de terminais da UCE.....	P-61
Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1.....	P-62
Tabela de valores operacionais.....	P-69
Tabela de códigos de defeitos.....	P-75

**Dicas e Informações  
Complementares**

Sobre o sistema VDO MSM 1.1.....	P-04
Análise do sinal da sonda lambda.....	P-18
Identificação dos conectores da UCE.....	P-60
Dica doutor-ie - Defeito mais comum no sistema VDO MSM 1.1.....	P-66
Reset na indicação de revisão.....	P-67
Fasagem da corrente sincronizadora.....	P-68
Biblioteca de sinais de osciloscópio - Sensores.....	P-71
Biblioteca de sinais de osciloscópio - Atuadores.....	P-73
Biblioteca de sinais de osciloscópio - Atuadores e primário.....	P-74



## Tabela de diagnósticos (1ª Parte)

Sintomas	Testes	Outras possibilidades
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem faísca</li> <li>• Tem combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Catalisador entupido.</li> <li>• Motor sem compressão.</li> <li>• Filtro de ar obstruído.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem faísca</li> <li>• Não tem combustível ou não injeta combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras..... <b>P-46</b></li> <li>• Teste do circuito elétrico da bomba de combustível..... <b>P-48</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de combustível no tanque.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem faísca</li> <li>• Tem combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste da bobina de ignição..... <b>P-42</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velas de ignição ou ocorrência de fugas.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem faísca</li> <li>• Não tem combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de rotação - ESS..... <b>P-22</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não acelera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Marcha-lenta alta (acelerado)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do interruptor do pedal da embreagem..... <b>P-20</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de carga da bateria..... <b>P-65</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas falsas de ar na região do corpo de borboleta.</li> <li>• Eixo da borboleta emperado.</li> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>



## Tabela de diagnósticos (1ª Parte)

Sintomas	Testes	Outras possibilidades
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem faísca</li> <li>• Tem combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Catalisador entupido.</li> <li>• Motor sem compressão.</li> <li>• Filtro de ar obstruído.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem faísca</li> <li>• Não tem combustível ou não injeta combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras..... <b>P-46</b></li> <li>• Teste do circuito elétrico da bomba de combustível..... <b>P-48</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de combustível no tanque.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem faísca</li> <li>• Tem combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste da bobina de ignição..... <b>P-42</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velas de ignição ou ocorrência de fugas.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não pega</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem faísca</li> <li>• Não tem combustível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de rotação - ESS..... <b>P-22</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Motor não acelera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Marcha-lenta alta (acelerado)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do interruptor do pedal da embreagem..... <b>P-20</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de carga da bateria..... <b>P-65</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas falsas de ar na região do corpo de borboleta.</li> <li>• Eixo da borboleta emperado.</li> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>



## Tabela de diagnósticos (Parte final)

Sintomas	Testes	Outras possibilidades
<b>Motor difícil de pegar ou pega mas morre em seguida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do sensor de rotação - ESS..... <b>P-22</b></li> <li>• Teste das bobinas de ignição..... <b>P-42</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Sujeira na borboleta de aceleração.</li> <li>• Catalisador entupido.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Filtro de ar obstruído.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Marcha-lenta irregular (oscilando)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste da sonda lambda..... <b>P-14</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas falsas de ar na região do coletor de admissão.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Marcha-lenta baixa ou morre em desacelerações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do interruptor do pedal da embreagem..... <b>P-20</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>



## Tabela de diagnósticos (Parte final)

Sintomas	Testes	Outras possibilidades
<b>Motor difícil de pegar ou pega mas morre em seguida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do sensor de rotação - ESS..... <b>P-22</b></li> <li>• Teste das bobinas de ignição..... <b>P-42</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Sujeira na borboleta de aceleração.</li> <li>• Catalisador entupido.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Filtro de ar obstruído.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Marcha-lenta irregular (oscilando)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste da sonda lambda..... <b>P-14</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas falsas de ar na região do coletor de admissão.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Marcha-lenta baixa ou morre em desacelerações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do interruptor do pedal da embreagem..... <b>P-20</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Ajuste básico..... <b>P-66</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza da borboleta de aceleração.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>



O veículo Classe A foi lançado no Brasil em 1999, desde então tem se tornado referência em inovação e modernidade.

O Classe A está disponível em duas motorizações:

• **Motor 1.6:** com esta motorização o veículo é chamado de Mercedes-Benz Classe A 160. Traz um motor de 4 cilindros em linha, 1.598 cilindradas, 102 cavalos de potência a 5250 rpm e um torque nominal 150 Nm a 4000 rpm. Atinge 180 km/h de velocidade máxima e vai de 0 a 100 km/h em 11,3 segundos. Possui duas opções de câmbio: semi-automático (AKS) e mecânico.

• **Motor 1.9:** com esta motorização o veículo é chamado de Mercedes-Benz Classe A 190. Traz um motor de 4 cilindros em linha, 1898 cilindradas, uma potência de 125 cavalos a 5500 rpm e um torque nominal 180 Nm a 4000 rpm. Com esta motorização e a transmissão mecânica, o modelo atinge os 190 km/h de velocidade máxima e acelera de 0 a 100 km/h em apenas 9,4 segundos. Também possui duas opções de câmbio: o mecânico e o automático.

### O sistema de injeção VDO MSM 1.1

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os veículos Mercedes-Benz Classe A 160 e 190 são gerenciados pelo sistema de injeção VDO MSM 1.1. Este sistema conta com ignição do tipo estática, ou seja, não utiliza distribuidor. Além disso, o cabo de vela passou a vir integrado no conjunto da bobina de ignição (figura 1).

A UCE (Unidade de Comando Eletrônico) é responsável por gerenciar todos os parâmetros do motor e garantir o seu bom funcionamento. Está localizada no compartimento do motor (figura 1).

O sistema possui imobilizador de partida. A UCE precisa da habilitação deste para que seja liberada a partida.

A injeção do combustível é do tipo multiponto seqüencial, com uma válvula injetora para cada cilindro.

O sistema não possui uma lâmpada que indique avarias como a utilizada em outros sistemas.

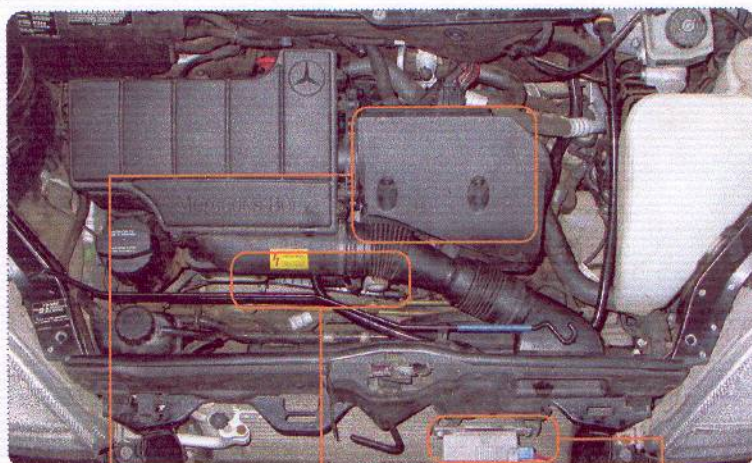
Para o cálculo da massa de ar admitida o sistema utiliza como principais parâmetros o medidor de massa de ar MAF, o sensor de temperatura do ar ACT, o sensor de temperatura da água CTS e o sensor de posição do pedal do acelerador.

O sinal do sensor de rotação é um sinal "vital" para o funcionamento do motor. Sem ele o motor não pega.

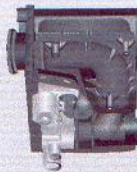
Para garantir a eficiência do processo de combustão, o sistema utiliza o sensor de oxigênio (sonda lambda-planar).

O VDO MSM 1.1 é capaz de detectar inúmeras falhas que são armazenadas na UCE em forma de códigos numéricos. Estes códigos de defeitos só podem ser acessados com auxílio de equipamento do tipo Scanner.

O cabeçote do motor trabalha com fluxo cruzado, ou seja, dutos de admissão de um lado e escape do outro. Este formato favorece o enchimento dos cilindros. O acionamento das válvulas é feito através de balancins roletados (figura 2). Em vez da tradicional correia dentada, a transmissão de movimento para o eixo comando de válvulas é feita através de uma corrente (figura 2).



UCE



Conjunto da bobina de ignição



Módulo de arrefecimento

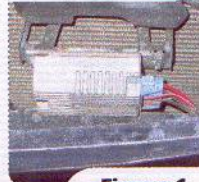


Figura 1



O veículo Classe A foi lançado no Brasil em 1999, desde então tem se tornado referência em inovação e modernidade.

O Classe A está disponível em duas motorizações:

•**Motor 1.6:** com esta motorização o veículo é chamado de Mercedes-Benz Classe A 160. Traz um motor de 4 cilindros em linha, 1.598 cilindradas, 102 cavalos de potência a 5250 rpm e um torque nominal 150 Nm a 4000 rpm. Atinge 180 km/h de velocidade máxima e vai de 0 a 100 km/h em 11,3 segundos. Possui duas opções de câmbio: semi-automático (AKS) e mecânico.

•**Motor 1.9:** com esta motorização o veículo é chamado de Mercedes-Benz Classe A 190. Traz um motor de 4 cilindros em linha, 1898 cilindradas, uma potência de 125 cavalos a 5500 rpm e um torque nominal 180 Nm a 4000 rpm. Com esta motorização e a transmissão mecânica, o modelo atinge os 190 km/h de velocidade máxima e acelera de 0 a 100 km/h em apenas 9,4 segundos. Também possui duas opções de câmbio: o mecânico e o automático.

### O sistema de injeção VDO MSM 1.1

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os veículos Mercedes-Benz Classe A 160 e 190 são gerenciados pelo sistema de injeção VDO MSM 1.1. Este sistema conta com ignição do tipo estática, ou seja, não utiliza distribuidor. Além disso, o cabo de vela passou a vir integrado no conjunto da bobina de ignição (figura 1).

A UCE (Unidade de Comando Eletrônico) é responsável por gerenciar todos os parâmetros do motor e garantir o seu bom funcionamento. Está localizada no compartimento do motor (figura 1).

O sistema possui imobilizador de partida. A UCE precisa da habilitação deste para que seja liberada a partida.

A injeção do combustível é do tipo multiponto seqüencial, com uma válvula injetora para cada cilindro.

O sistema não possui uma lâmpada que indique avarias como a utilizada em outros sistemas.

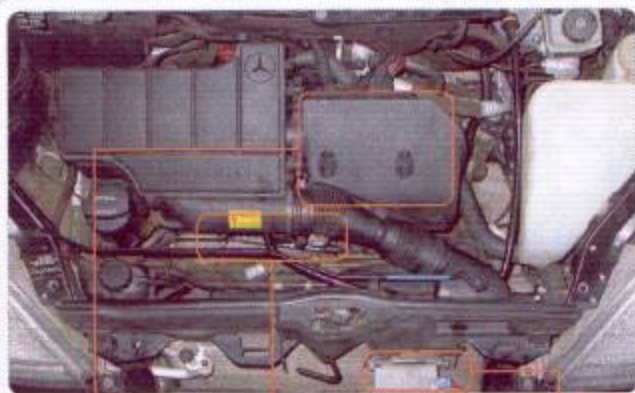
Para o cálculo da massa de ar admitida o sistema utiliza como principais parâmetros o medidor de massa de ar MAF, o sensor de temperatura do ar ACT, o sensor de temperatura da água CTS e o sensor de posição do pedal do acelerador.

O sinal do sensor de rotação é um sinal "vital" para o funcionamento do motor. Sem ele o motor não pega.

Para garantir a eficiência do processo de combustão, o sistema utiliza o sensor de oxigênio (sonda lambda-planar).

O VDO MSM 1.1 é capaz de detectar inúmeras falhas que são armazenadas na UCE em forma de códigos numéricos. Estes códigos de defeitos só podem ser acessados com auxílio de equipamento do tipo Scanner.

O cabeçote do motor trabalha com fluxo cruzado, ou seja, dutos de admissão de um lado e escape do outro. Este formato favorece o enchimento dos cilindros. O acionamento das válvulas é feito através de balancins roletados (figura 2). Em vez da tradicional correia dentada, a transmissão de movimento para o eixo comando de válvulas é feita através de uma corrente (figura 2).



UCE



Conjunto da bobina de ignição



Módulo de arrefecimento



Figura 1



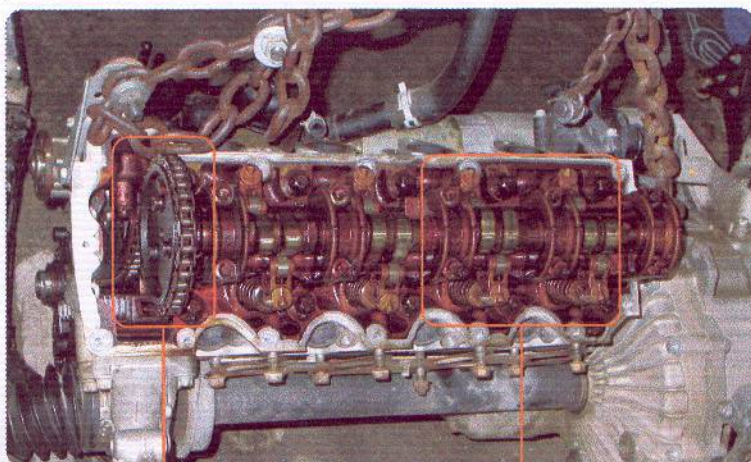
## INOVAÇÕES

**Sensor do óleo:** este sensor indica ao motorista as condições do nível do óleo diretamente no painel de instrumentos do veículo.

**Sensor MAF/ACT:** o MAF/ACT é utilizado para calcular a massa de ar admitida pelo motor. No sistema VDO MSM 1.1, este sensor está integrado à UCE, sendo localizado no duto de admissão que a compõe (figura 3).

**Módulo de arrefecimento:** nos veículos Classe A, o acionamento do ventilador de arrefecimento dá-se através de um módulo controlado pela UCE. Tal módulo tem um funcionamento semelhante ao de um relé. Por intermédio desse módulo é que a UCE controla a velocidade da ventoinha em função da temperatura do motor (figura 1).

**Corrente:** Como mencionado anteriormente, nos veículos Classe A a transmissão de movimento do virabrequim para o eixo comando de válvulas é feita através de uma corrente (figura 2). Não utiliza correia dentada.



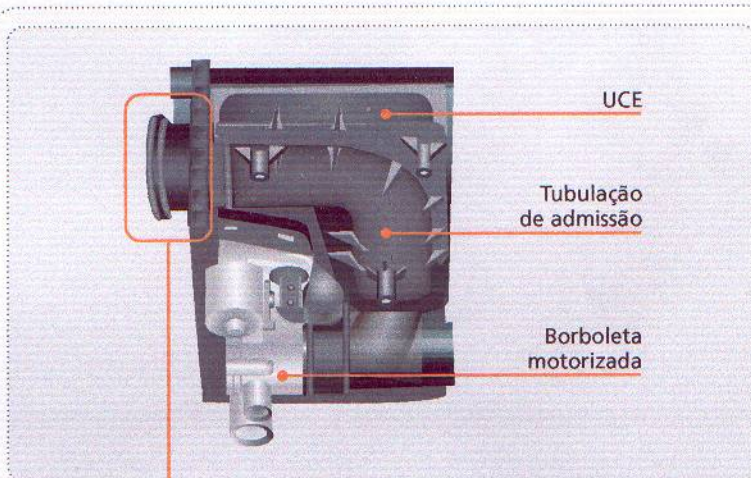
Corrente sincronizadora



Balancim roletado



Figura 2



UCE

Tubulação de admissão

Borboleta motorizada

Medidor de fluxo de massa e temperatura do ar (MAF/ACT)



Elemento sensor

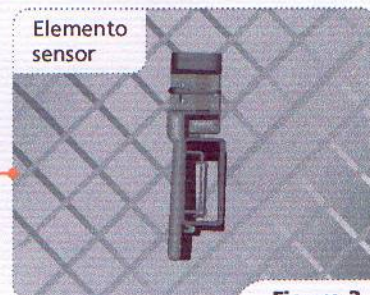


Figura 3



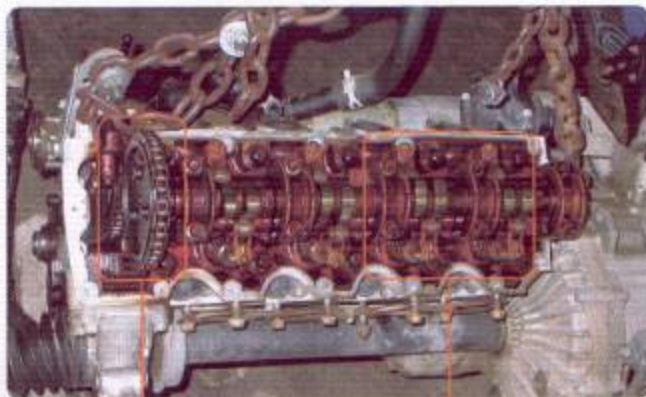
### INOVAÇÕES

**Sensor do óleo:** este sensor indica ao motorista as condições do nível do óleo diretamente no painel de instrumentos do veículo.

**Sensor MAF/ACT:** o MAF/ACT é utilizado para calcular a massa de ar admitida pelo motor. No sistema VDO MSM 1.1, este sensor está integrado à UCE, sendo localizado no duto de admissão que a compõe (figura 3).

**Módulo de arrefecimento:** nos veículos Classe A, o acionamento do ventilador de arrefecimento dá-se através de um módulo controlado pela UCE. Tal módulo tem um funcionamento semelhante ao de um relé. Por intermédio desse módulo é que a UCE controla a velocidade da ventoinha em função da temperatura do motor (figura 1).

**Corrente:** Como mencionado anteriormente, nos veículos Classe A a transmissão de movimento do virabrequim para o eixo comando de válvulas é feita através de uma corrente (figura 2). Não utiliza correa dentada.



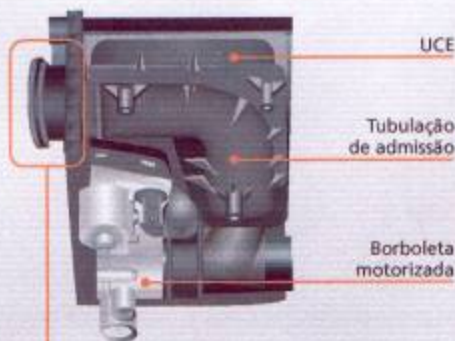
Corrente sincronizadora



Balancim roletado



Figura 2



Medidor de fluxo de massa e temperatura do ar (MAF/ACT)



Elemento sensor



Figura 3



## Localização dos componentes no interior do veículo

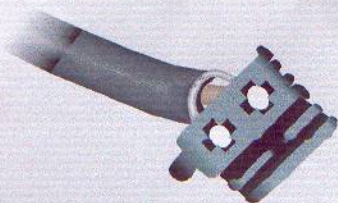
Vista geral do painel



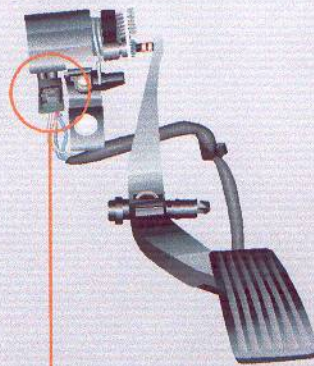
Interruptor de embreagem



Conector do interruptor da embreagem



Sensor do pedal do acelerador



Conector do sensor do pedal do acelerador





## Localização dos componentes no interior do veículo

Vista geral do painel



Interruptor de embreagem



Conector do interruptor da embreagem



Sensor do pedal do acelerador



Conector do sensor do pedal do acelerador



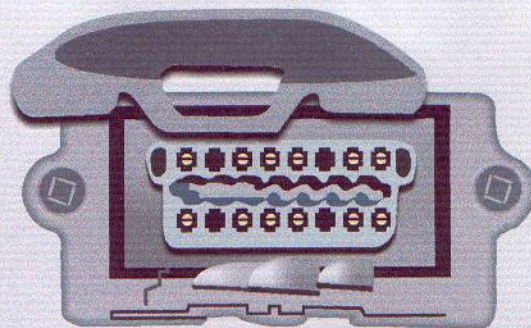


## Localização do conector de diagnóstico

Vista geral do painel



Conector de diagnóstico





## Localização do conector de diagnóstico

Vista geral do painel



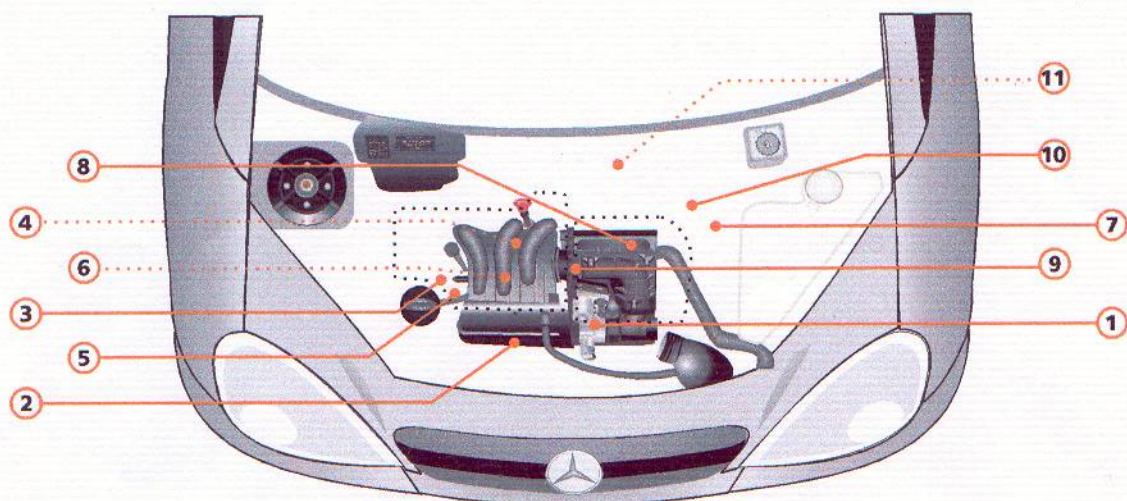
Conector de diagnóstico





# Localização dos componentes no compartimento do motor

## Vista geral do motor



.... Tampa do motor

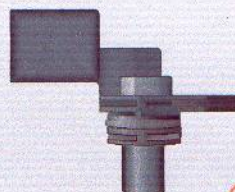
### Corpo de borboleta (borboleta motorizada)



### Bobina de ignição



### Sensor de fase do motor - HALL



### Sensor de detonação

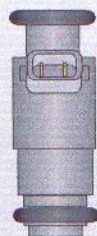


No bloco do motor, abaixo do coletor de admissão - na região do 3º cilindro

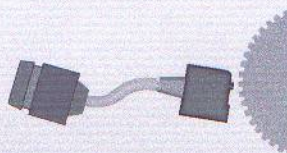
### Válvula do canister



### Válvulas injetoras

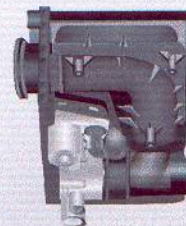


### Sensor de rotação - roda fônica 60-2 dentes



Direcionado para o volante do motor

### UCE

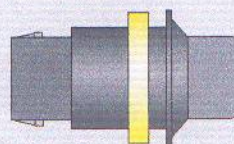


### Sensor MAF/ACT

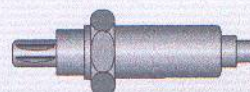


Na tubulação de admissão - Interno à UCE

### Sensor de temperatura da água



### Sonda lambda - HEGO

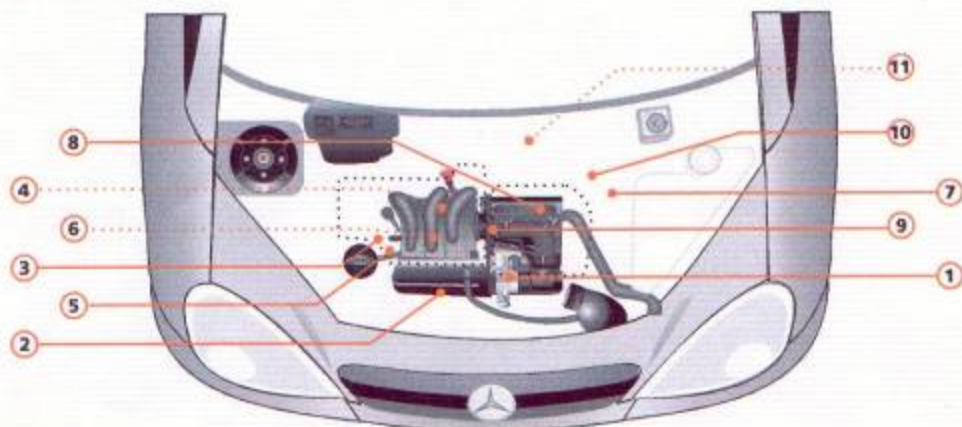


No escapamento - próxima ao catalisador



# Localização dos componentes no compartimento do motor

## Vista geral do motor



.... Tampa do motor

### Corpo de borboleta (borboleta motorizada)



### Bobina de ignição



### Sensor de fase do motor - HALL



### Sensor de detonação



No bloco do motor, abaixo do coletor de admissão - na região do 3º cilindro

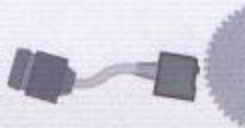
### Válvula do canister



### Válvulas injetoras



### Sensor de rotação - roda fônica 60-2 dentes



Direcionado para o volante do motor

### UCE



### Sensor MAF/ACT



Na tubulação de admissão - Interno à UCE

### Sensor de temperatura da água



### Sonda lambda - HEGO

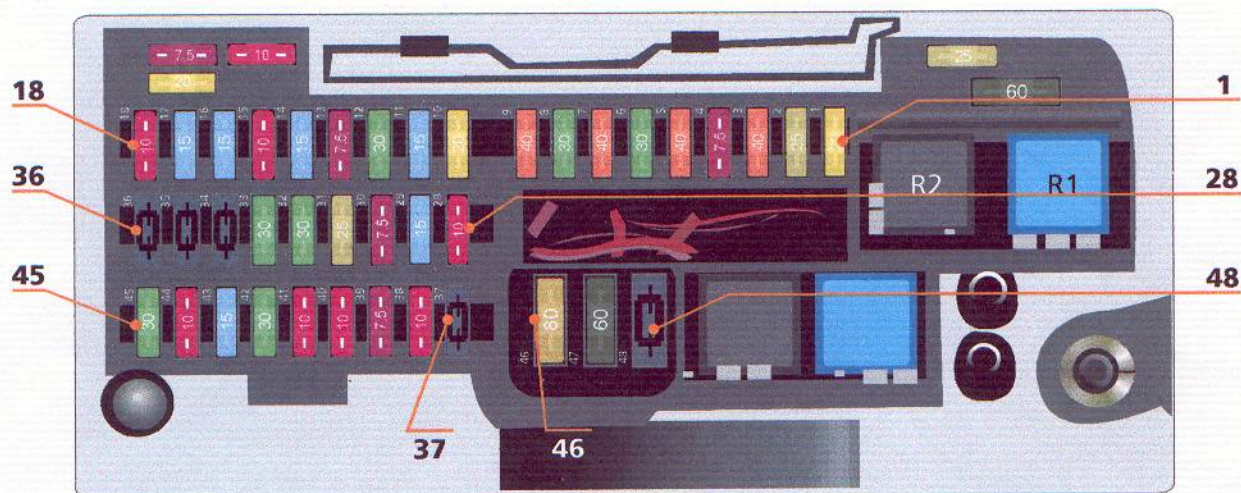


No escapamento - próxima ao catalisador



## Localização dos fusíveis e relés

Vista geral do painel



### Identificação dos fusíveis

- F1 (20A)** - Alimentação do módulo da ventoinha.
- F2 (25A)** - Alimentação da UCE e do relé da bomba.
- F3 (40A)** - Alimentação do módulo da ventoinha.
- F4 (7,5A)** - Alimentação da UCE.
- F6 (30A)** - Alimentação do relé da bomba.
- F8 (30A)** - Alimentação do relé inibidor de partida.
- F18 (10A)** - Alimentação do relé principal.
- F46 (80A)** - Alimentação do comutador de ignição.

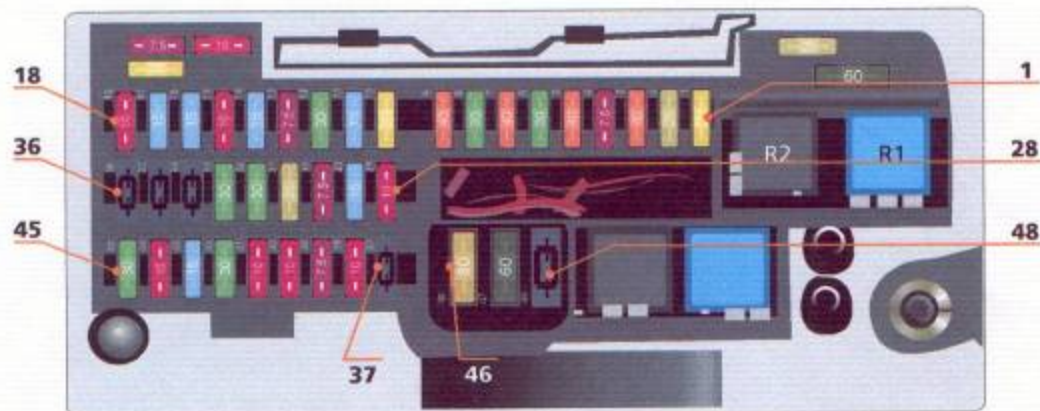
### Identificação dos relés

- R1** - Relé principal.
- R2** - Relé da bomba de combustível.



## Localização dos fusíveis e relés

Vista geral do painel



### Identificação dos fusíveis

- F1 (20A)** - Alimentação do módulo da ventoinha.
- F2 (25A)** - Alimentação da UCE e do relé da bomba.
- F3 (40A)** - Alimentação do módulo da ventoinha.
- F4 (7,5A)** - Alimentação da UCE.
- F6 (30A)** - Alimentação do relé da bomba.
- F8 (30A)** - Alimentação do relé inibidor de partida.
- F18 (10A)** - Alimentação do relé principal.
- F46 (80A)** - Alimentação do comutador de ignição.

### Identificação dos relés

- R1** - Relé principal.
- R2** - Relé da bomba de combustível.



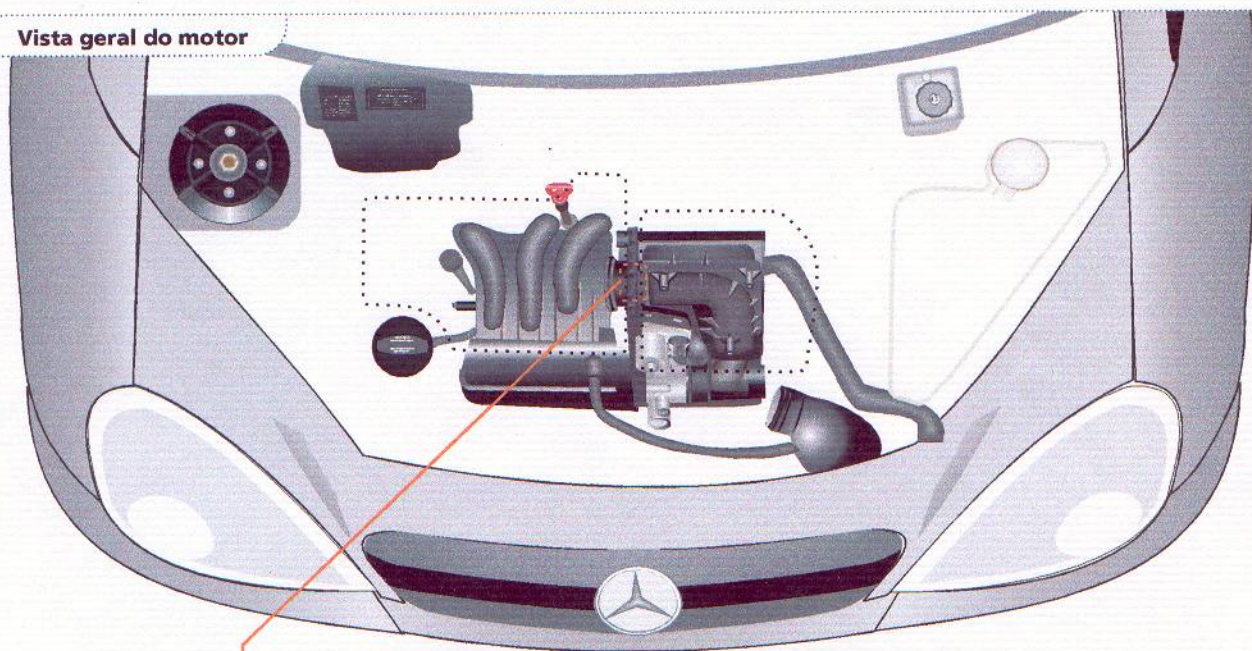
## Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF/ACT (1ª Parte)

O sensor MAF/ACT é utilizado para calcular a massa de ar admitida pelo motor.

No VDO MSM 1.1, este sensor está integrado à UCE, sendo localizado no duto de admissão que a compõe. Seu circuito eletrônico está ligado diretamente a placa de circuito impresso da UCE (figura 1).

Devido a essa configuração particular não é possível efetuar medições diretas no sensor (medições com o multímetro). Por isso, a análise do funcionamento desse sensor é feita com o auxílio de um equipamento scanner, conforme está descrito a seguir.

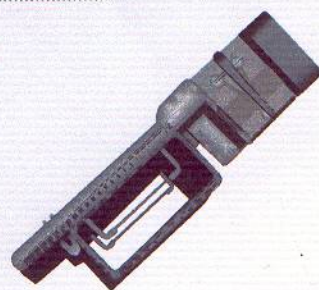
Vista geral do motor



Medidor de fluxo de massa e temperatura do ar (MAF/ACT)



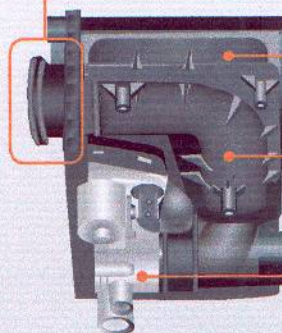
Elemento sensor



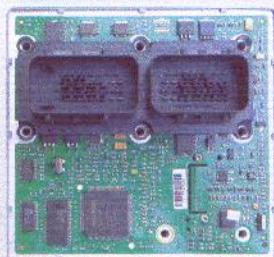
UCE

Tubulação de admissão

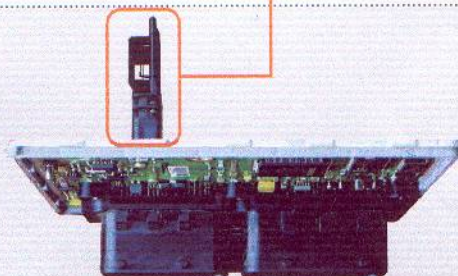
Borboleta motorizada



Parte interna da UCE



Vista frontal



Vista superior

Figura 1



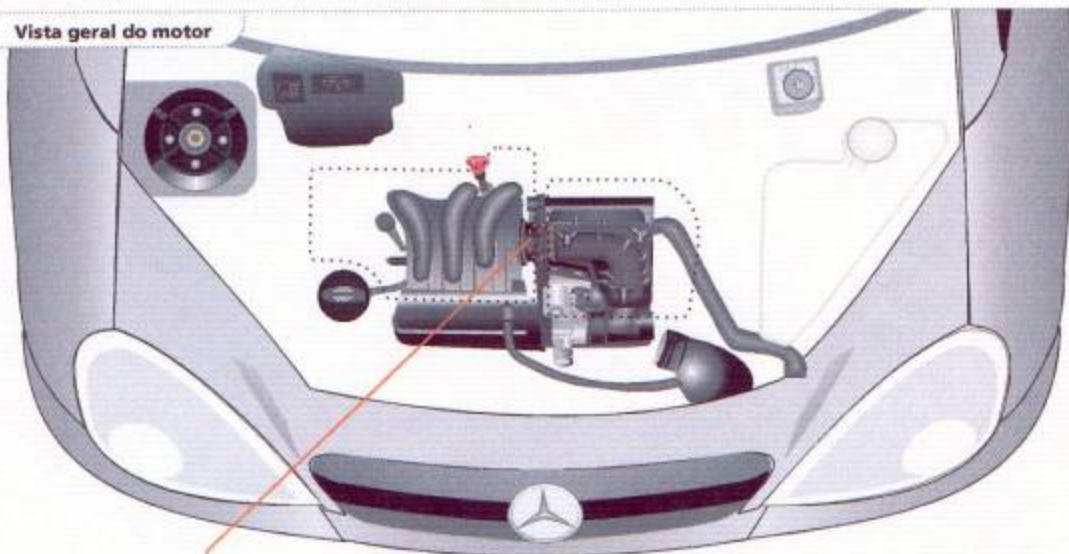
## Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF/ACT (1ª Parte)

O sensor MAF/ACT é utilizado para calcular a massa de ar admitida pelo motor.

No VDO MSM 1.1, este sensor está integrado à UCE, sendo localizado no duto de admissão que a compõe. Seu circuito eletrônico está ligado diretamente a placa de circuito impresso da UCE (figura 1).

Devido a essa configuração particular não é possível efetuar medições diretas no sensor (medições com o multímetro). Por isso, a análise do funcionamento desse sensor é feita com o auxílio de um equipamento scanner, conforme está descrito a seguir.

Vista geral do motor



Medidor de fluxo de massa e temperatura do ar (MAF/ACT)

Elemento sensor



Parte interna da UCE



Vista frontal



Vista superior



## Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF/ACT (Parte final)

### Teste do sensor MAF/ACT

- Com o scanner devidamente alimentado e conectado ao conector de diagnóstico do veículo, visualizar os parâmetros de funcionamento do motor.

Os parâmetros são visualizados no item "leituras" ou no "modo contínuo" do scanner. Essa denominação e o procedimento de operação varia de equipamento para equipamento (se necessário consulte o fabricante de seu scanner). - Com o motor aquecido, acima de 70° C, os parâmetros fluxo de massa de ar (MAF) e temperatura do ar (ACT) devem variar da seguinte forma:

- Temperatura do ar: Entre 20° C e 60° C - independente da rotação do motor.

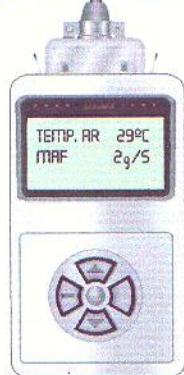
- Fluxo de massa de ar: Aproximadamente 0 Kg/h (0 g/s) – com o motor parado e a chave de ignição ligada.

Entre 7 Kg/h e 14 Kg/h (2 g/s e 4 g/s) – com o motor em marcha-lenta.

Entre 16 Kg/h e 23 Kg/h (4 g/s e 6 g/s) – com o motor a 2000 RPM.

Entre 25 Kg/h e 33 Kg/h (6 g/s e 9 g/s) – com o motor a 3000 RPM.

Entre 37 Kg/h e 54 Kg/h (10 g/s e 15 g/s) – com o motor a 4000 RPM.



Scanner

Os parâmetros massa de ar e temperatura do ar variam conforme indicado?

Sim

Circuito do sensor  
MAF/ACT OK

Não

Verificar a existência de  
defeitos de origem  
mecânica no motor  
como: entradas falsas

de ar, pressão baixa na linha de combustível, válvulas injetoras entupidas, corrente sincronizadora fora do ponto etc. Se não houver defeitos mecânicos, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação da UCE estiver OK e o defeito persistir, substitua a UCE (o sensor MAF/ACT está ligado diretamente à UCE, formam um único componente).



### Observação

Cadê o sensor MAP?

Os veículos Mercedes classe A não possuem sensor de pressão no coletor de admissão-MAP. O parâmetro pressão no coletor de admissão, que aparece na tela do scanner, é um valor estimado pela UCE. A UCE estima a pressão no coletor de admissão em função do sinal proveniente do medidor de massa de ar – MAF. Portanto, para verificar eventuais falhas (códigos de falhas) no sensor MAP, faça o teste do sensor MAF/ACT que acabamos de descrever.



### Teste do sensor MAF/ACT

- Com o scanner devidamente alimentado e conectado ao conector de diagnóstico do veículo, visualizar os parâmetros de funcionamento do motor.

Os parâmetros são visualizados no item "leituras" ou no "modo contínuo" do scanner. Essa denominação e o procedimento de operação varia de equipamento para equipamento (se necessário consulte o fabricante de seu scanner). - Com o motor aquecido, acima de 70° C, os parâmetros fluxo de massa de ar (MAF) e temperatura do ar (ACT) devem variar da seguinte forma:

- Temperatura do ar: Entre 20° C e 60° C - independente da rotação do motor.

- Fluxo de massa de ar: Aproximadamente 0 Kg/h (0 g/s) - com o motor parado e a chave de ignição ligada.

Entre 7 Kg/h e 14 Kg/h (2 g/s e 4 g/s) - com o motor em marcha-lenta.

Entre 16 Kg/h e 23 Kg/h (4 g/s e 6 g/s) - com o motor a 2000 RPM.

Entre 25 Kg/h e 33 Kg/h (6 g/s e 9 g/s) - com o motor a 3000 RPM.

Entre 37 Kg/h e 54 Kg/h (10 g/s e 15 g/s) - com o motor a 4000 RPM.



Scanner

Os parâmetros massa de ar e temperatura do ar variam conforme indicado?

Sim

Circuito do sensor  
MAF/ACT OK

Não

Verificar a existência de  
defeitos de origem  
mecânica no motor  
como: entradas falsas

de ar, pressão baixa na linha de combustível, válvulas injetoras entupidas, corrente sincronizadora fora do ponto etc. Se não houver defeitos mecânicos, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação da UCE estiver OK e o defeito persistir, substitua a UCE (o sensor MAF/ACT está ligado diretamente à UCE, formam um único componente).



### Observação

Cadê o sensor MAP?

Os veículos Mercedes classe A não possuem sensor de pressão no coletor de admissão-MAP. O parâmetro pressão no coletor de admissão, que aparece na tela do scanner, é um valor estimado pela UCE. A UCE estima a pressão no coletor de admissão em função do sinal proveniente do medidor de massa de ar - MAF. Portanto, para verificar eventuais falhas (códigos de falhas) no sensor MAP, faça o teste do sensor MAF/ACT que acabamos de descrever.



## Teste do sensor de temperatura da água - CTS (1ª Parte)

Nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 o sensor de temperatura da água - CTS (figura 1) está localizado na junção de saída do líquido de arrefecimento para o radiador. Possui 2 fios. O terminal 2 do conector do sensor (fio verde e vermelho) é o sinal do sensor (que informa a UCE a temperatura da água). O terminal 1 (fio branco e marrom) é o terra do sensor.

A UCE utiliza este sinal como um dos parâmetros para o cálculo da massa ideal admitida pelo motor. Além disso, é através desta informação que é controlado o ventilador de arrefecimento - ventoinha.



Figura 1

### Recovery (procedimento de emergência)

Quando a UCE detecta falha no circuito do CTS (circuito aberto ou curto-circuito), ela grava o código de defeito correspondente em sua memória e assume temperatura de 100°C como padrão (procedimento de emergência). Além disso, a ventoinha é acionada em sua velocidade máxima.



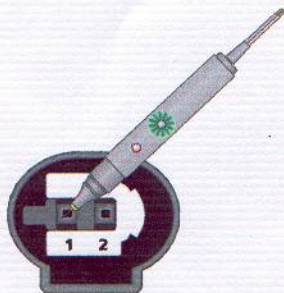
#### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar uma caneta de polaridade ao terminal 1 do conector do sensor (fio branco e marrom).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de temperatura da água - CTS  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o terminal 1 do conector do sensor (fio branco e marrom) e o terminal 26 do conector A da UCE (fio marrom e preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste do sensor de temperatura da água - CTS (1ª Parte)

Nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 o sensor de temperatura da água - CTS (figura 1) está localizado na junção de saída do líquido de arrefecimento para o radiador. Possui 2 fios. O terminal 2 do conector do sensor (fio verde e vermelho) é o sinal do sensor (que informa a UCE a temperatura da água). O terminal 1 (fio branco e marrom) é o terra do sensor.

A UCE utiliza este sinal como um dos parâmetros para o cálculo da massa ideal admitida pelo motor. Além disso, é através desta informação que é controlado o ventilador de arrefecimento - ventoinha.



Figura 1

### Recovery (procedimento de emergência)

Quando a UCE detecta falha no circuito do CTS (circuito aberto ou curto-circuito), ela grava o código de defeito correspondente em sua memória e assume temperatura de 100°C como padrão (procedimento de emergência). Além disso, a ventoinha é acionada em sua velocidade máxima.



#### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar uma caneta de polaridade ao terminal 1 do conector do sensor (fio branco e marrom).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de temperatura da água - CTS  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Faça o 2º teste

Não

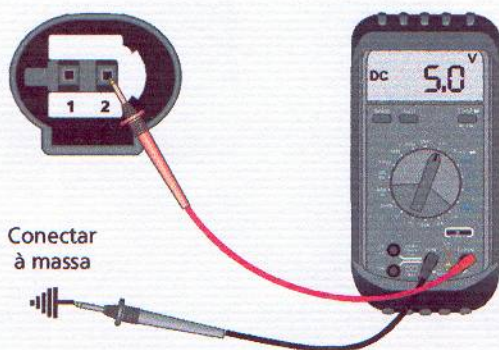
Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o terminal 1 do conector do sensor (fio branco e marrom) e o terminal 26 do conector A da UCE (fio marrom e preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## 2º Teste (teste da voltagem de referência)

- Manter o conector elétrico do sensor desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida. Observe que com a ignição ligada e o conector do sensor desconectado, a ventoinha será acionada em sua velocidade máxima.
- Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).
- Medir a voltagem no terminal 2 do conector do sensor (fio verde e vermelho).
- A voltagem deve estar entre 4,60 e 5,20 volts.

Conector do sensor de temperatura da água - CTS (lado do chicote)



A voltagem está entre 4,60 e 5,20 volts VDC?

Sim

Não

Faça o 3º teste

Verificar fio interrompido ou mau contato entre o

terminal 2 do conector do sensor (fio verde e vermelho) e o terminal 22 do conector A da UCE (fio verde e vermelho). Se tudo estiver OK, verificar a alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

## 3º Teste (teste da voltagem de retorno)

- Desligar a ignição.
- Reconectar o conector elétrico do sensor.
- ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).
- Medir a voltagem no fio verde e vermelho do conector A da UCE (terminal 22).
- Comparar a voltagem medida com a tabela.

Valores aproximados

Temperatura (°C)	45	50	60	70	80	85	90
Tensão (volts)	2,00	1,80	1,30	1,15	0,85	0,75	0,70

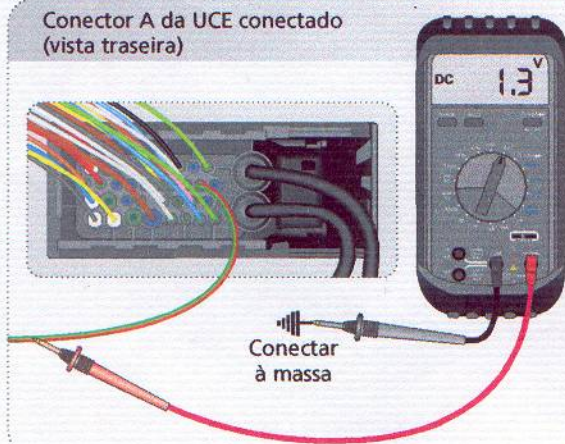
Temperatura operacional



### Observação

No Classe A, observa-se que a ventoinha é acionada desde temperaturas baixas (abaixo de 50°C). Sua velocidade de acionamento aumenta em função da temperatura da água.

Conector A da UCE conectado (vista traseira)



O valor medido coincide com o tabelado?

Sim

Não

Circuito do Sensor CTS OK.

Verificar a existência de bolhas de ar em contato com o sensor. É

recomendável fazer uma sangria no sistema de arrefecimento. Verificar se o conector do sensor está corretamente conectado. Se tudo estiver OK, e o defeito persistir, substituir o sensor.



## Teste do sensor de temperatura da água - CTS (Parte final)

### 2º Teste (teste da voltagem de referência)

- Manter o conector elétrico do sensor desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida. Observe que com a ignição ligada e o conector do sensor desconectado, a ventoinha será acionada em sua velocidade máxima.
- Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).
- Medir a voltagem no terminal 2 do conector do sensor (fio verde e vermelho).
- A voltagem deve estar entre 4,60 e 5,20 volts.

Conector do sensor de temperatura da água - CTS (lado do chicote)



A voltagem está entre 4,60 e 5,20 volts VDC?

Sim

Não

Faça o 3º teste

Verificar fio interrompido ou mau contato entre o

terminal 2 do conector do sensor (fio verde e vermelho) e o terminal 22 do conector A da UCE (fio verde e vermelho). Se tudo estiver OK, verificar a alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 3º Teste (teste da voltagem de retorno)

- Desligar a ignição.
- Reconectar o conector elétrico do sensor.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts (VDC).
- Medir a voltagem no fio verde e vermelho do conector A da UCE (terminal 22).
- Comparar a voltagem medida com a tabela.

Valores aproximados

Temperatura (°C)	45	50	60	70	80	85	90
Tensão (volts)	2,00	1,80	1,30	1,15	0,85	0,75	0,70

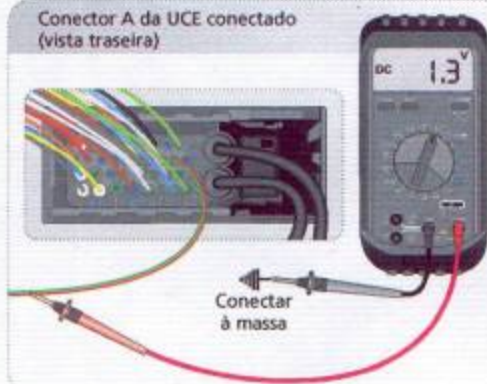
Temperatura operacional



#### Observação

No Classe A, observa-se que a ventoinha é acionada desde temperaturas baixas (abaixo de 50°C). Sua velocidade de acionamento aumenta em função da temperatura da água.

Conector A da UCE conectado (vista traseira)



O valor medido coincide com o tabelado?

Sim

Não

Circuito do Sensor CTS OK.

Verificar a existência de bolhas de ar em contato com o sensor. É recomendável fazer uma sangria no sistema de arrefecimento. Verificar se o conector do sensor está corretamente conectado. Se tudo estiver OK, e o defeito persistir, substituir o sensor.



## Teste da sonda lambda (1ª Parte)

A sonda lambda, utilizada nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1, possui 4 fios. Os dois fios brancos alimentam seu aquecedor. O fio cinza é o terra do sensor, e o fio preto é o sinal do sensor.

A sonda lambda informa à UCE a concentração de oxigênio nos gases de escape. Com esta informação, a UCE realiza correções nas proporções da mistura ar/combustível mantendo-a ideal.

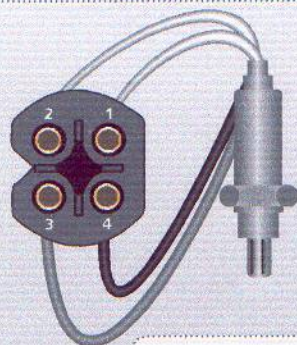
Está localizada no escapamento do veículo, próxima ao catalisador. Para uma melhor visualização da sonda, deve-se erguer o veículo e retirar a proteção inferior do motor.



### Observação:

A sonda só começa a atuar após atingir a temperatura de trabalho de 250°C (aproximadamente 1 minuto após a partida). Por isso, a análise do sinal da sonda deve ser feita com o motor aquecido.

### Conectores elétricos da sonda lambda



Lado da sonda



Lado do chicote



### Atenção!

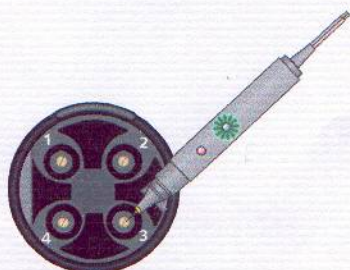
Efetuar os testes obedecendo à seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

Para se ter um melhor acesso à sonda lambda é aconselhável a retirada da proteção do motor.

- Desconectar o conector elétrico da sonda.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 3 do conector da sonda - lado do chicote (fio preto).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



### Há polaridade negativa?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o terminal 3 do conector da sonda (fio preto) e o terminal 24 do conector A da UCE (fio preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste da sonda lambda (1ª Parte)

A sonda lambda, utilizada nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1, possui 4 fios. Os dois fios brancos alimentam seu aquecedor. O fio cinza é o terra do sensor, e o fio preto é o sinal do sensor.

A sonda lambda informa à UCE a concentração de oxigênio nos gases de escape. Com esta informação, a UCE realiza correções nas proporções da mistura ar/combustível mantendo-a ideal.

Está localizada no escapamento do veículo, próxima ao catalisador. Para uma melhor visualização da sonda, deve-se erguer o veículo e retirar a proteção inferior do motor.



### Observação:

A sonda só começa a atuar após atingir a temperatura de trabalho de 250°C (aproximadamente 1 minuto após a partida). Por isso, a análise do sinal da sonda deve ser feita com o motor aquecido.

### Conectores elétricos da sonda lambda



Lado da sonda



Lado do chicote



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

Para se ter um melhor acesso à sonda lambda é aconselhável a retirada da proteção do motor.

- Desconectar o conector elétrico da sonda.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 3 do conector da sonda - lado do chicote (fio preto).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



### Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o

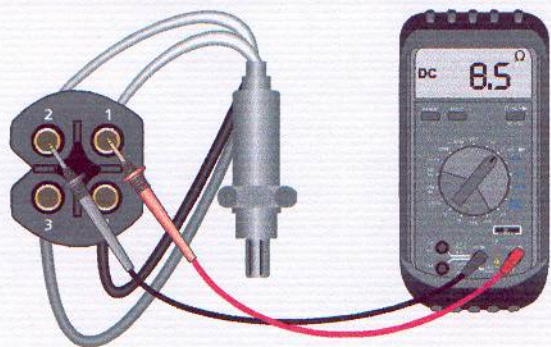
terminal 3 do conector da sonda (fio preto) e o terminal 24 do conector A da UCE (fio preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



### 2º Teste (teste da resistência de aquecimento)

- Manter o conector elétrico desconectado.
- Selecionar o multímetro na escala OHMs.
- Medir a resistência elétrica entre os terminais 1 (fio branco) e 2 (fio branco) do conector da sonda - lado da sonda.
- A resistência deve estar entre 7,50 e 11,50 OHMs (**em temperatura ambiente**).

Conector da sonda  
(lado da sonda)



A resistência coincide com o valor tabelado?

Sim

Não

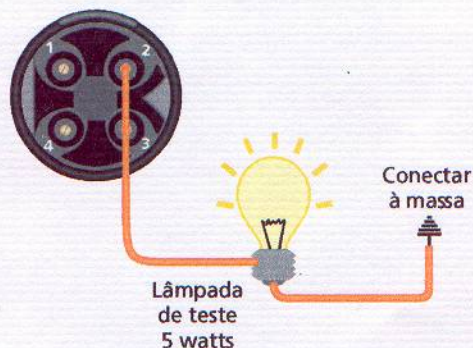
Faça o 3º teste

Substitua a  
sonda lambda.

### 3º Teste (teste da alimentação positiva da resistência de aquecimento)

- Manter o conector elétrico da sonda desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts entre o terminal 2 do conector da sonda - lado do chicote (fio azul e vermelho), e a massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 4º teste

Verificar mau contato e  
fio interrompido entre  
o terminal 2 do

conector da sonda (fio azul e vermelho) e o terminal 18 do conector A da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substitua a UCE.



### 2º Teste (teste da resistência de aquecimento)

- Manter o conector elétrico desconectado.
- Selecionar o multímetro na escala OHMs.
- Medir a resistência elétrica entre os terminais 1 (fio branco) e 2 (fio branco) do conector da sonda - lado da sonda.
- A resistência deve estar entre 7,50 e 11,50 OHMs (**em temperatura ambiente**).

Conector da sonda  
(lado da sonda)



A resistência coincide com o valor tabelado?

Sim

Não

Faça o 3º teste

Substitua a  
sonda lambda.

### 3º Teste (teste da alimentação positiva da resistência de aquecimento)

- Manter o conector elétrico da sonda desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts entre o terminal 2 do conector da sonda - lado do chicote (fio azul e vermelho), e a massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 4º teste

Verificar mau contato e  
fio interrompido entre  
o terminal 2 do

conector da sonda (fio azul e vermelho) e o terminal 18 do conector A da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substitua a UCE.

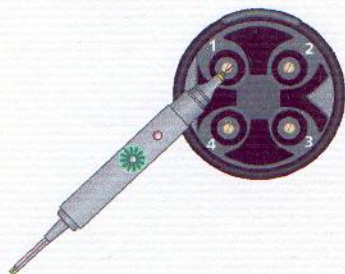


### 4º Teste (teste de aterramento do aquecedor da sonda)

Nos veículos com sistema VDO MSM 1.1, o terra do aquecimento da sonda é ciclado por aproximadamente 10 segundos após ter sido ligada a chave. Depois disso, ele é aterrado direto.

- Manter o conector elétrico desconectado.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector da sonda - lado do chicote (fio marrom).
- Ligar a ignição sem dar partida.
- O LED verde poderá piscar nos primeiros segundos. Depois disso, o LED verde deve permanecer aceso.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



O LED verde se comporta como descrito acima?

Sim

Faça o 5º teste

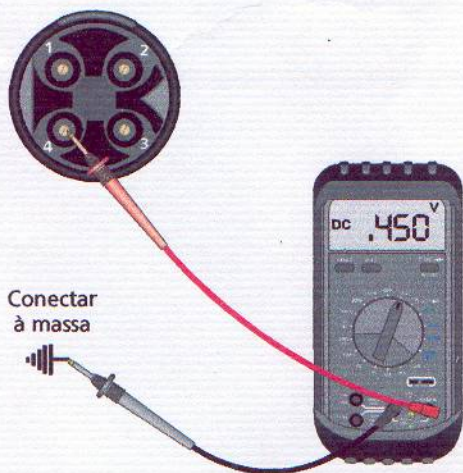
Não

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o terminal 1 do conector da sonda (fio marrom) e o terminal 5 do conector A da UCE (fio marrom). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 5º Teste (teste da voltagem de referência)

- Manter o conector elétrico da sonda desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem entre o terminal 4 do conector da sonda - lado do chicote (fio verde) e a massa.
- A voltagem deve estar entre 0,350 e 0,550 volts VDC.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



A voltagem está entre 0,350 e 0,550 volts?

Sim

Faça o 6º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do conector da sonda (fio verde) e o terminal 23 do conector A da UCE (fio verde). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substitua a UCE.



### 4º Teste (teste de aterramento do aquecedor da sonda)

Nos veículos com sistema VDO MSM 1.1, o terra do aquecimento da sonda é ciclado por aproximadamente 10 segundos após ter sido ligada a chave. Depois disso, ele é aterrado direto.

- Manter o conector elétrico desconectado.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector da sonda - lado do chicote (fio marrom).
- Ligar a ignição sem dar partida.
- O LED verde poderá piscar nos primeiros segundos. Depois disso, o LED verde deve permanecer aceso.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



O LED verde se comporta como descrito acima?

Sim

Não

Faça o 5º teste

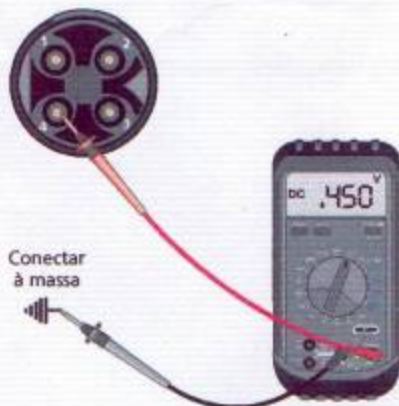
Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o

terminal 1 do conector da sonda (fio marrom) e o terminal 5 do conector A da UCE (fio marrom). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 5º Teste (teste da voltagem de referência)

- Manter o conector elétrico da sonda desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem entre o terminal 4 do conector da sonda - lado do chicote (fio verde) e a massa.
- A voltagem deve estar entre 0,350 e 0,550 volts VDC.

Conector da sonda  
(lado do chicote)



A voltagem está entre 0,350 e 0,550 volts?

Sim

Não

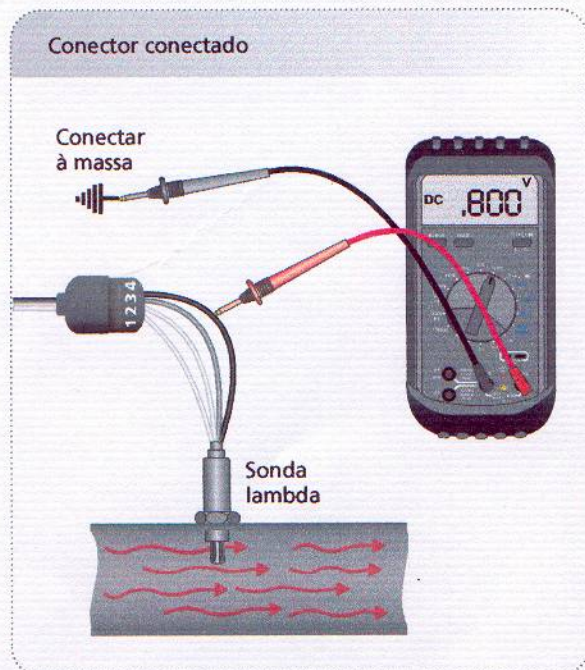
Faça o 6º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do conector da sonda (fio verde) e o terminal 23 do conector A da UCE (fio verde). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substitua a UCE.



### 6º Teste (teste de voltagem do retorno - sinal da sonda)

- Desligar a ignição
- Reconectar o conector da sonda.
- Dar partida deixando o motor aquecer (aproximadamente 5 minutos).
- Com o multímetro medir a voltagem no fio preto da sonda - lado da sonda (terminal 4):
- Com o motor quente, a voltagem deve oscilar rapidamente\* (mais de uma vez por segundo), o sinal não pode estar oscilando lentamente.
- O sinal deve variar entre 0,100 VDC (valores inferiores a 0,450 VDC - mistura pobre) e 0,900 VDC (valores superiores a 0,450 VDC - mistura rica).
- Acelerando-se a voltagem deve aumentar rapidamente, ultrapassando o valor de 0,450 volts (VDC).



A voltagem oscila corretamente?

Sim

Não

Circuito da sonda lambda OK.

O valor medido é...

Sempre maior que 0,450 volts (mistura rica).

Sempre menor que 0,450 volts (mistura pobre).

Nesse caso é mais provável que a sonda não esteja com defeito e sim sinalizando, corretamente, que a mistura está rica.

Portanto verifique:

- Pressão da linha de combustível maior que a tabelada (regulador de pressão adulterado, tubulação de retorno obstruída, etc.).
- Corrente fora do ponto.
- Desgaste no eixo comando de válvulas.
- Falha em algum dos sensores como o de temperatura da água - CTS, o sensor de fluxo de ar MAF, o sensor de temperatura do ar ACT, etc.

Se tudo estiver OK e o defeito persistir, faça as verificações descritas no item "Análise do sinal da sonda lambda" na página seguinte.

Nesse caso é mais provável que a sonda não esteja com defeito e sim sinalizando, corretamente, que a mistura está pobre.

Portanto verifique:

- Pressão e vazão da linha de combustível menor que a tabelada (filtros obstruídos, bomba elétrica desgastada, regulador de pressão adulterado, etc.).
- Uma ou mais válvulas injetoras inoperantes ou entupidas.
- Entradas falsas de ar nos coletores de admissão e de escape ou escapamento.
- Combustível de má qualidade.

Se tudo estiver OK e o defeito persistir, faça as verificações descritas no item "Análise do sinal da sonda lambda" na página seguinte.



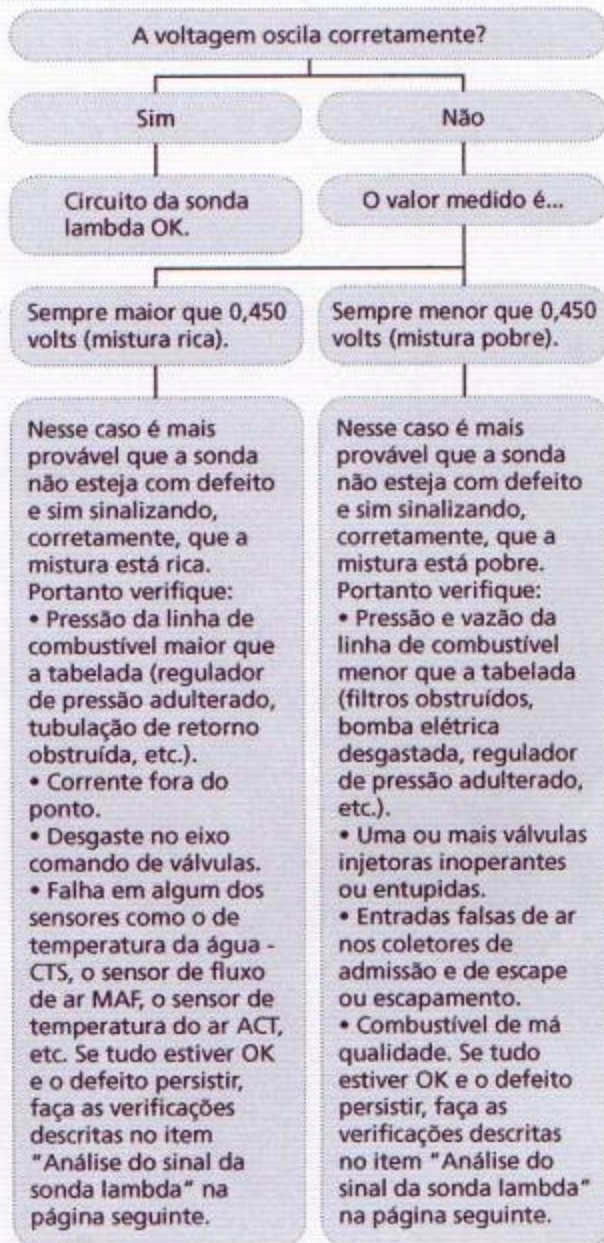
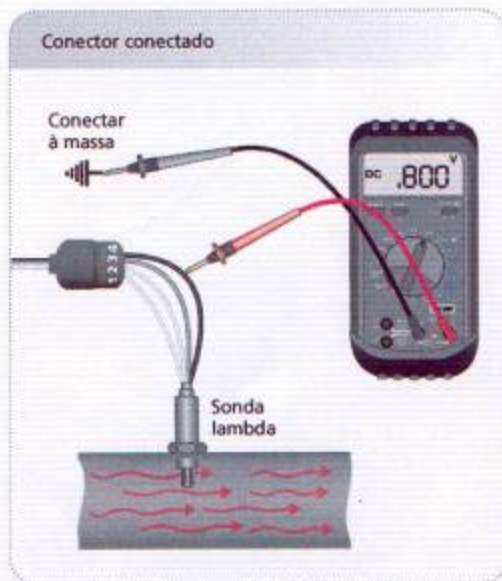
#### Dica

Como avaliar se o defeito está na sonda lambda ou não, quando o seu sinal não estiver oscilando corretamente. Vide item "Análise do sinal da sonda lambda" na página seguinte.



### 6º Teste (teste de voltagem do retorno - sinal da sonda)

- Desligar a ignição
- Reconectar o conector da sonda.
- Dar partida deixando o motor aquecer (aproximadamente 5 minutos).
- Com o multímetro medir a voltagem no fio preto da sonda - lado da sonda (terminal 4):
- Com o motor quente, a voltagem deve oscilar rapidamente\* (mais de uma vez por segundo), o sinal não pode estar oscilando lentamente.
- O sinal deve variar entre 0,100 VDC (valores inferiores a 0,450 VDC - mistura pobre) e 0,900 VDC (valores superiores a 0,450 VDC - mistura rica).
- Acelerando-se a voltagem deve aumentar rapidamente, ultrapassando o valor de 0,450 volts (VDC).



#### Dica

Como avaliar se o defeito está na sonda lambda ou não, quando o seu sinal não estiver oscilando corretamente. Vide item "Análise do sinal da sonda lambda" na página seguinte.



## Análise do sinal da sonda lambda

### Como interpretar corretamente o sinal da sonda lambda

- Com o motor aquecido e em marcha-lenta a tensão de sinal da sonda deve oscilar rapidamente entre 0,100 volts VDC (mistura pobre) e 0,900 volts VDC (mistura rica); Quando o sinal do sensor deixa de oscilar (fica "travado"), muitos profissionais substituem indevidamente o componente.
- Como avaliar se o defeito está na sonda lambda quando o seu sinal não estiver oscilando corretamente?

#### 1 - Quando o sinal estiver praticamente fixo "travado" abaixo de 0,450 VDC (mistura pobre).

- Provocar um enriquecimento repentino na mistura, injetando uma pequena quantidade de Spray lubrificante no coletor de admissão, abaixo da borboleta de aceleração (figura 1).
- Logo após o enriquecimento da mistura, o sinal enviado pela sonda deve rapidamente ultrapassar 0,500 VDC e voltar ao valor inicialmente medido.
- Se houver essa oscilação no sinal da sonda, pode-se afirmar que a sonda está OK e o defeito está sendo provocado por outro elemento do sistema (válvulas injetoras entupidas, pressão baixa na linha de combustível, entradas falsas de ar etc.).
- Caso não haja oscilação alguma, o defeito está na sonda.

#### 2 - Quando o sinal estiver praticamente fixo "travado" acima de 0,450 VDC (mistura rica).

- Provocar um empobrecimento repentino na mistura, injetando "ar falso", abaixo da borboleta da aceleração (figura 2).
- Logo após a injeção do ar, o sinal enviado pela sonda deve rapidamente diminuir (abaixo de 0,450 VDC) e voltar ao valor inicialmente medido.
- Se houver essa oscilação no sinal da sonda, pode-se afirmar que a sonda está OK e o defeito está sendo provocado por outro elemento do sistema (pressão alta na linha de combustível, corrente fora do ponto, desgaste no eixo comando de válvulas, falha em algum dos sensores como o de temperatura da água - CTS, o sensor de fluxo de ar MAF, o sensor de temperatura do ar ACT, etc.).
- Caso não haja oscilação alguma, o defeito está na sonda.
- Portanto a sonda lambda está em boas condições quando é capaz de detectar rapidamente variações na mistura ar/combustível.

##### Excitação da sonda - Simulação de mistura rica

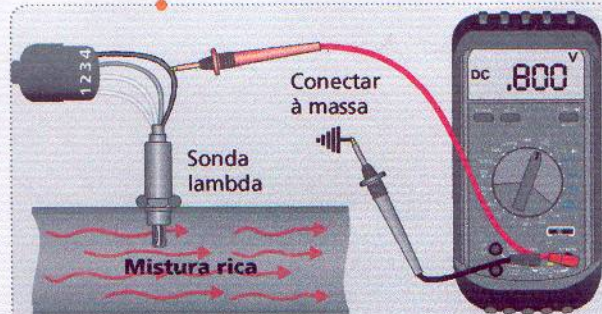
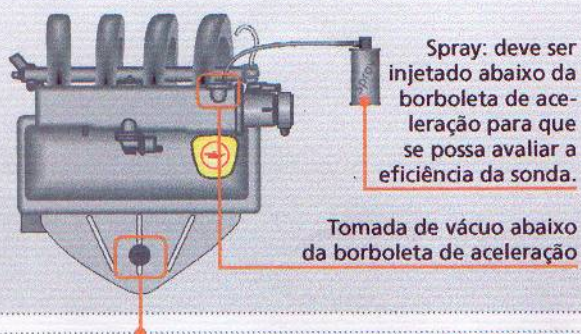


Figura 1

##### Excitação da sonda - Simulação de mistura pobre

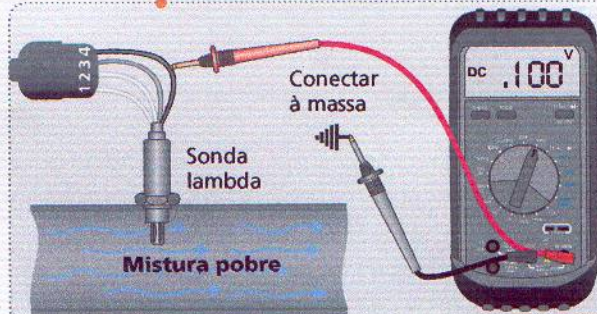
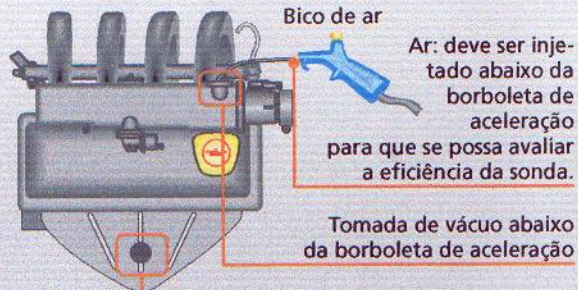


Figura 2



## Análise do sinal da sonda lambda

### Como interpretar corretamente o sinal da sonda lambda

- Com o motor aquecido e em marcha-lenta a tensão de sinal da sonda deve oscilar rapidamente entre 0,100 volts VDC (mistura pobre) e 0,900 volts VDC (mistura rica);
- Quando o sinal do sensor deixa de oscilar (fica "travado"), muitos profissionais substituem indevidamente o componente.
- Como avaliar se o defeito está na sonda lambda quando o seu sinal não estiver oscilando corretamente?

#### 1 - Quando o sinal estiver praticamente fixo "travado" abaixo de 0,450 VDC (mistura pobre).

- Provocar um enriquecimento repentino na mistura, injetando uma pequena quantidade de Spray lubrificante no coletor de admissão, abaixo da borboleta de aceleração (figura 1).
- Logo após o enriquecimento da mistura, o sinal enviado pela sonda deve rapidamente ultrapassar 0,500 VDC e voltar ao valor inicialmente medido.
- Se houver essa oscilação no sinal da sonda, pode-se afirmar que a sonda está OK e o defeito está sendo provocado por outro elemento do sistema (válvulas injetoras entupidas, pressão baixa na linha de combustível, entradas falsas de ar etc.).
- Caso não haja oscilação alguma, o defeito está na sonda.

#### 2 - Quando o sinal estiver praticamente fixo "travado" acima de 0,450 VDC (mistura rica).

- Provocar um empobrecimento repentino na mistura, injetando "ar falso", abaixo da borboleta da aceleração (figura 2).
- Logo após a injeção do ar, o sinal enviado pela sonda deve rapidamente diminuir (abaixo de 0,450 VDC) e voltar ao valor inicialmente medido.
- Se houver essa oscilação no sinal da sonda, pode-se afirmar que a sonda está OK e o defeito está sendo provocado por outro elemento do sistema (pressão alta na linha de combustível, corrente fora do ponto, desgaste no eixo comando de válvulas, falha em algum dos sensores como o de temperatura da água - CTS, o sensor de fluxo de ar MAF, o sensor de temperatura do ar ACT, etc.).
- Caso não haja oscilação alguma, o defeito está na sonda.
- Portanto a sonda lambda está em boas condições quando é capaz de detectar rapidamente variações na mistura ar/combustível.

##### Excitação da sonda - Simulação de mistura rica



Figura 1

##### Excitação da sonda - Simulação de mistura pobre



Figura 2



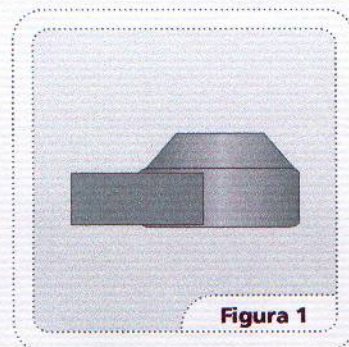
## Teste do sensor de detonação - KS

O sensor de detonação-KS (Knock Sensor - figura 1) é um cristal piezo-elétrico que gera um sinal quando capta a detonação.

O sensor de detonação é composto por dois fios revestidos por um cabo de material especial. O terra do sensor é o fio que vai ao terminal 20 do conector A da UCE, e o sinal do sensor é o fio que vai ao terminal 19 do conector A da UCE.

Através do sinal enviado pelo sensor de detonação a UCE analisa se há ou não detonação (batida de pino). Em caso de detonação contínua, a UCE altera o mapa de avanço de ignição para eliminar o problema.

O sensor de detonação está parafusado no bloco do motor na região entre o 2º e o 3º cilindro.



### Atenção

Devido o difícil acesso ao sensor de detonação e a configuração do seu chicote, não é possível medir diretamente o sinal do sensor. Para avaliar sua condição de funcionamento, faça as verificações propostas a seguir.

### 1 - Fatores que podem ocasionar a detonação (grilagem):

- Taxa de compressão elevada (cabeçote rebaixado etc);
- Carbonização na câmara de combustão;
- Combustível de má qualidade;
- Ângulo de avanço de ignição (ponto) excessivamente adiantado - corrente sincronizadora fora do ponto;
- Mistura ar/combustível muito pobre.

### 2 - Problemas que podem "confundir" a UCE:

Vibrações no motor podem gerar sinal com a mesma frequência de detonação, confundindo a UCE. As principais causas dessas vibrações são:

- Suportes soltos como o do ar condicionado, alternador etc;
- Desalinhamento da embreagem;

### 3 - Problemas que podem atrapalhar a captação do sinal do sensor de detonação:

- Aperto excessivo do sensor no bloco (que deve estar entre 1,5 a 2 kgf.m);
- Oxidação entre a face do bloco e o sensor;
- Continuidade do chicote do sensor e a integridade do cabo de revestimento (cabo preto);

**Se após todas as verificações propostas nos itens 1, 2 e 3 a indicação de falha no sensor de detonação persistir, substitua o sensor.**



### Observação

Como dito acima, o sensor de detonação está localizado na região entre o 2º e o 3º cilindro, parafusado no bloco do motor (local de difícil acesso). Para se ter acesso ao sensor de detonação deve-se remover o motor.



## Teste do sensor de detonação - KS

O sensor de detonação-KS (Knock Sensor - figura 1) é um cristal piezo-elétrico que gera um sinal quando capta a detonação.

O sensor de detonação é composto por dois fios revestidos por um cabo de material especial. O terra do sensor é o fio que vai ao terminal 20 do conector A da UCE, e o sinal do sensor é o fio que vai ao terminal 19 do conector A da UCE.

Através do sinal enviado pelo sensor de detonação a UCE analisa se há ou não detonação (batida de pino). Em caso de detonação contínua, a UCE altera o mapa de avanço de ignição para eliminar o problema.

O sensor de detonação está parafusado no bloco do motor na região entre o 2º e o 3º cilindro.



Figura 1



### Atenção

Devido o difícil acesso ao sensor de detonação e a configuração do seu chicote, não é possível medir diretamente o sinal do sensor. Para avaliar sua condição de funcionamento, faça as verificações propostas a seguir.

### 1 - Fatores que podem ocasionar a detonação (grilagem):

- Taxa de compressão elevada (cabeçote rebaixado etc);
- Carbonização na câmara de combustão;
- Combustível de má qualidade;
- Ângulo de avanço de ignição (ponto) excessivamente adiantado - corrente sincronizadora fora do ponto;
- Mistura ar/combustível muito pobre.

### 2 - Problemas que podem "confundir" a UCE:

Vibrações no motor podem gerar sinal com a mesma frequência de detonação, confundindo a UCE. As principais causas dessas vibrações são:

- Suportes soltos como o do ar condicionado, alternador etc;
- Desalinhamento da embreagem;

### 3 - Problemas que podem atrapalhar a captação do sinal do sensor de detonação:

- Aperto excessivo do sensor no bloco (que deve estar entre 1,5 a 2 kgf.m);
- Oxidação entre a face do bloco e o sensor;
- Continuidade do chicote do sensor e a integridade do cabo de revestimento (cabo preto);

**Se após todas as verificações propostas nos itens 1, 2 e 3 a indicação de falha no sensor de detonação persistir, substitua o sensor.**



### Observação

Como dito acima, o sensor de detonação está localizado na região entre o 2º e o 3º cilindro, parafusado no bloco do motor (local de difícil acesso). Para se ter acesso ao sensor de detonação deve-se remover o motor.



## Teste do interruptor do pedal da embreagem (1ª Parte)

O interruptor da embreagem (figura 1) está localizado junto ao pedal da embreagem e informa à UCE o acionamento da embreagem.

O seu conector possui 2 terminais. O terminal 1 (fio marrom) é aterrado diretamente na massa. O terminal 2 (fio marrom e cinza) é o sinal do interruptor - vai ao terminal 61\* do conector B da UCE.

Com esse sensor a UCE fica "sabendo" que foi acionada a embreagem. A partir daí "descobre" (cruzando as informações de rotação e velocidade do veículo) em que marcha o veículo está engatado.

A UCE precisa saber qual é a marcha engatada para controlar, de forma otimizada, o fluxo de ar nas desacelerações. O controle das desacelerações (desacelerações suaves e sem solavancos) é conhecido como Dash pot.



### Observação:

O interruptor da embreagem é usada somente em veículo com transmissão mecânica.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação negativa)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector do sensor (fio marrom).
- Deve haver polaridade negativa.

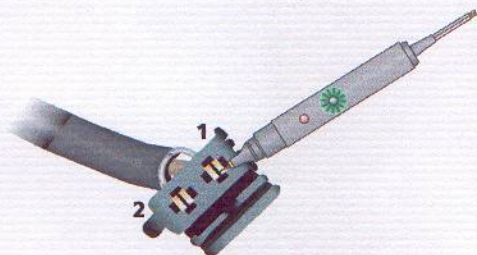
Interruptor de embreagem



Vista geral do painel



Conector do interruptor da embreagem



Há polaridade negativa?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector do sensor (fio marrom) e ponto conectada na massa (vide esquema elétrico).



## Teste do interruptor do pedal da embreagem (1ª Parte)

O interruptor da embreagem (figura 1) está localizado junto ao pedal da embreagem e informa à UCE o acionamento da embreagem.

O seu conector possui 2 terminais. O terminal 1 (fio marrom) é aterrado diretamente na massa. O terminal 2 (fio marrom e cinza) é o sinal do interruptor - vai ao terminal 61\* do conector B da UCE.

Com esse sensor a UCE fica "sabendo" que foi acionada a embreagem. A partir daí "descobre" (cruzando as informações de rotação e velocidade do veículo) em que marcha o veículo está engatado.

A UCE precisa saber qual é a marcha engatada para controlar, de forma otimizada, o fluxo de ar nas desacelerações. O controle das desacelerações (desacelerações suaves e sem solavancos) é conhecido como Dash pot.



### Observação:

O interruptor da embreagem é usada somente em veículo com transmissão mecânica.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação negativa)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector do sensor (fio marrom).
- Deve haver polaridade negativa.

Interruptor de embreagem



Vista geral do painel



Conector do Interruptor da embreagem



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector do sensor (fio marrom) e ponto conectada na massa (vide esquema elétrico).

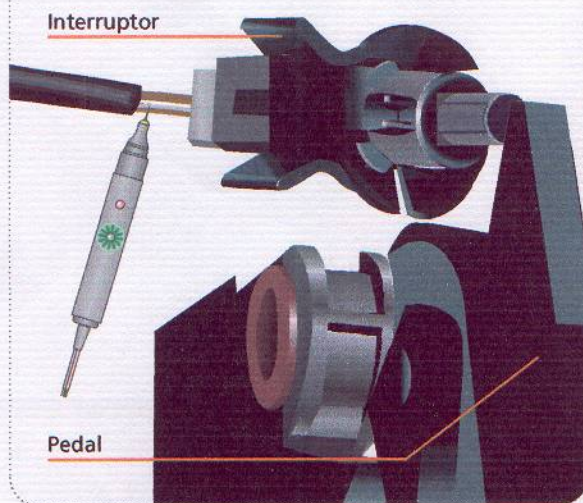


## Teste do interruptor do pedal da embreagem (Parte final)

### 2º Teste (teste do sinal do interruptor)

- Reconectar do conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no fio marrom e cinza (vai ao terminal 2 do conector do sensor).
- A polaridade deve ser a seguinte:
- Com o pedal da embreagem solto, a polaridade deve ser negativa.
- Com o pedal da embreagem acionado, deve haver circuito aberto (os 2 LEDs acessos).

Conector conectado



A polaridade varia corretamente?

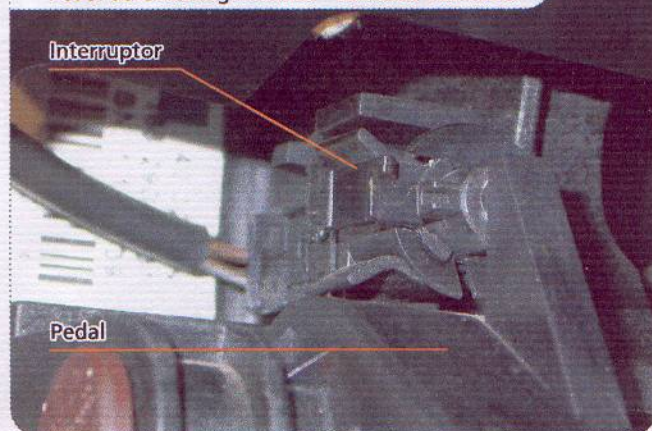
Sim

Não

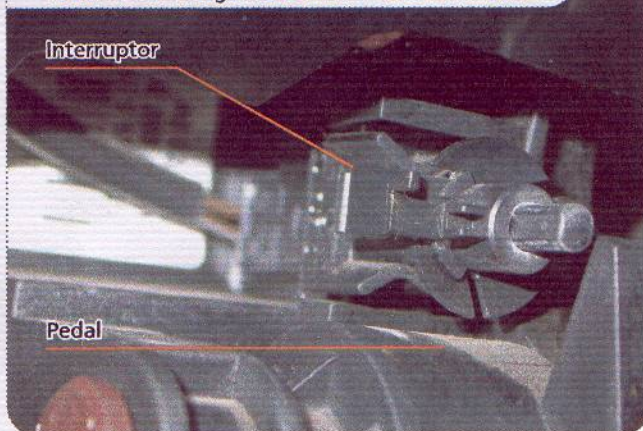
O interruptor da embreagem está OK. Porém, deve-se verificar a continuidade do fio marrom e cinza entre o terminal 2 do sensor e o terminal 61 do conector B da UCE. Se tudo estiver OK, conclui-se que o circuito do interruptor da embreagem está OK.

Verificar fio quebrado no conector do sensor ou mau contato entre o conector e o sensor. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o interruptor da embreagem.

Pedal da embreagem solto - **circuito fechado**



Pedal da embreagem acionado - **circuito aberto**



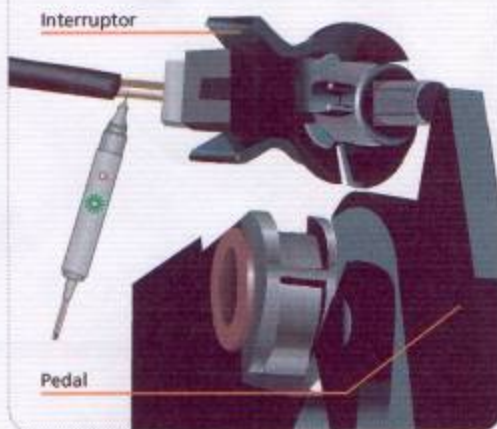


## Teste do interruptor do pedal da embreagem (Parte final)

### 2º Teste (teste do sinal do interruptor)

- Reconectar do conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no fio marrom e cinza (vai ao terminal 2 do conector do sensor).
- A polaridade deve ser a seguinte:
- Com o pedal da embreagem solto, a polaridade deve ser negativa.
- Com o pedal da embreagem acionado, deve haver circuito aberto (os 2 LEDs acessos).

Conector conectado



A polaridade varia corretamente?

Sim

Não

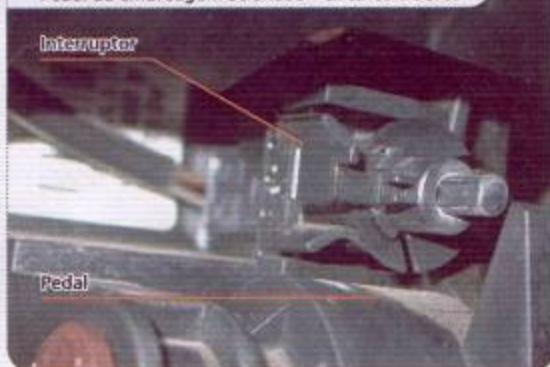
O interruptor da embreagem está OK. Porém, deve-se verificar a continuidade do fio marrom e cinza entre o terminal 2 do sensor e o terminal 61 do conector B da UCE. Se tudo estiver OK, conclui-se que o circuito do interruptor da embreagem está OK.

Verificar fio quebrado no conector do sensor ou mau contato entre o conector e o sensor. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o interruptor da embreagem.

Pedal da embreagem solto - circuito fechado



Pedal da embreagem acionado - circuito aberto



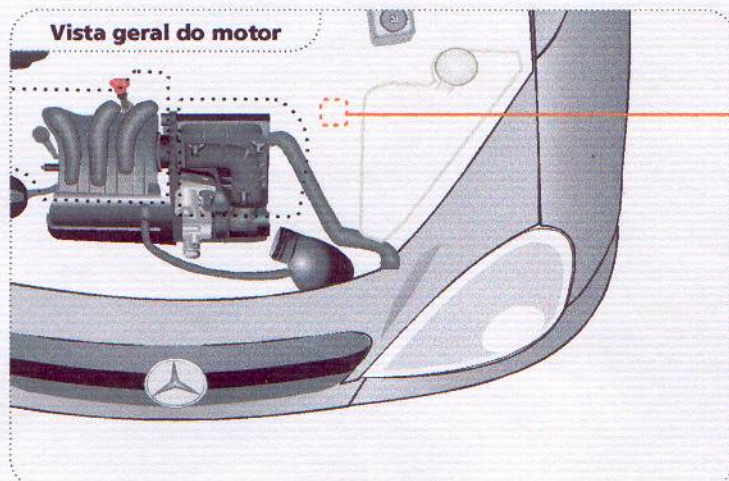


## Teste do sensor de rotação (1ª Parte)

O sensor de rotação utilizado nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 é um sensor do tipo indutivo. Este sensor atua em conjunto com as referências existentes no volante do motor (roda fônica de 60-2 dentes) - vide figura 1 na página a seguir.

O sensor possui dois fios - o fio verde que envia o sinal (terminal 1 do conector do sensor) e o fio preto que é o terra (terminal 2 do conector do sensor) - estes fios são revestidos por um cabo preto.

O sensor está localizado no bloco, direcionado para o volante do motor.



### Observação:

O sinal enviado pelo sensor de rotação é de caráter vital para o veículo. Caso o sensor esteja inoperante o motor "vira" mas não pega.

Os fios do sensor de rotação são revestidos por um cabo preto de material especial. Este cabo impossibilita que os fios sejam distinguidos.



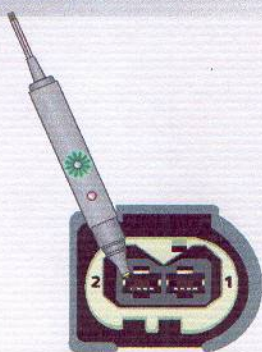
### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 do conector do sensor (cabo preto).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de rotação  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do

conector do sensor (cabo preto) e o terminal 10 do conector A da UCE (cabo preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

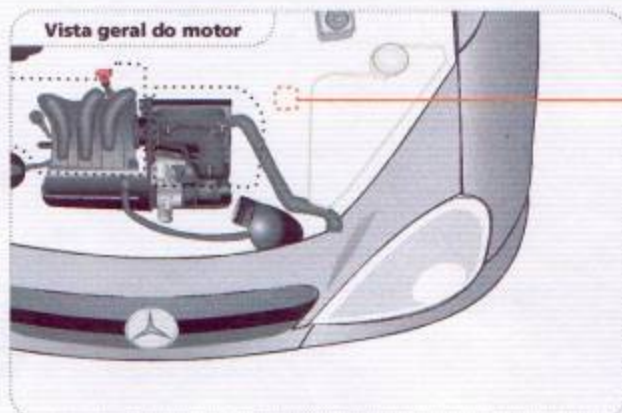


## Teste do sensor de rotação (1ª Parte)

O sensor de rotação utilizado nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 é um sensor do tipo indutivo. Este sensor atua em conjunto com as referências existentes no volante do motor (roda fônica de 60-2 dentes) - vide figura 1 na página a seguir.

O sensor possui dois fios - o fio verde que envia o sinal (terminal 1 do conector do sensor) e o fio preto que é o terra (terminal 2 do conector do sensor) - estes fios são revestidos por um cabo preto.

O sensor está localizado no bloco, direcionado para o volante do motor.



### Observação:

O sinal enviado pelo sensor de rotação é de caráter vital para o veículo. Caso o sensor esteja inoperante o motor "vira" mas não pega.

Os fios do sensor de rotação são revestidos por um cabo preto de material especial. Este cabo impossibilita que os fios sejam distinguidos.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 do conector do sensor (cabo preto).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de rotação  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do

conector do sensor (cabo preto) e o terminal 10 do conector A da UCE (cabo preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

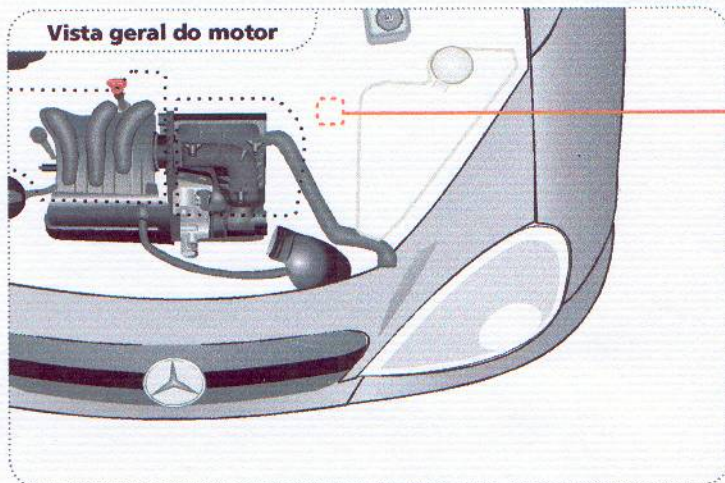


## Teste do sensor de rotação (1ª Parte)

O sensor de rotação utilizado nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 é um sensor do tipo indutivo. Este sensor atua em conjunto com as referências existentes no volante do motor (roda fônica de 60-2 dentes) - vide figura 1 na página a seguir.

O sensor possui dois fios - o fio verde que envia o sinal (terminal 1 do conector do sensor) e o fio preto que é o terra (terminal 2 do conector do sensor) - estes fios são revestidos por um cabo preto.

O sensor está localizado no bloco, direcionado para o volante do motor.



### Observação:

O sinal enviado pelo sensor de rotação é de caráter vital para o veículo. Caso o sensor esteja inoperante o motor "vira" mas não pega.

Os fios do sensor de rotação são revestidos por um cabo preto de material especial. Este cabo impossibilita que os fios sejam distinguidos.



### Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 do conector do sensor (cabo preto).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de rotação  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do

conector do sensor (cabo preto) e o terminal 10 do conector A da UCE (cabo preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

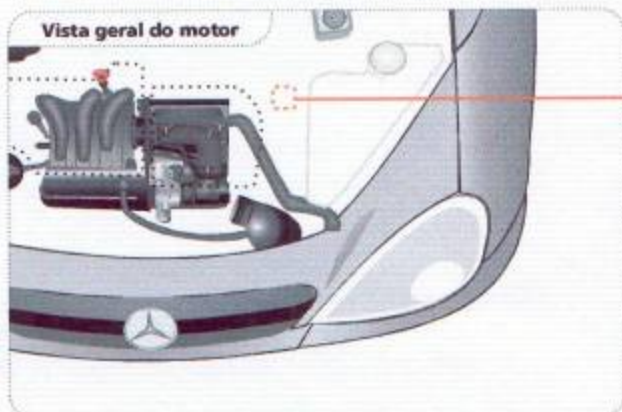


## Teste do sensor de rotação (1ª Parte)

O sensor de rotação utilizado nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 é um sensor do tipo indutivo. Este sensor atua em conjunto com as referências existentes no volante do motor (roda fônica de 60-2 dentes) - vide figura 1 na página a seguir.

O sensor possui dois fios - o fio verde que envia o sinal (terminal 1 do conector do sensor) e o fio preto que é o terra (terminal 2 do conector do sensor) - estes fios são revestidos por um cabo preto.

O sensor está localizado no bloco, direcionado para o volante do motor.



### Observação:

O sinal enviado pelo sensor de rotação é de caráter vital para o veículo. Caso o sensor esteja inoperante o motor "vira" mas não pega.

Os fios do sensor de rotação são revestidos por um cabo preto de material especial. Este cabo impossibilita que os fios sejam distinguidos.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 do conector do sensor (cabo preto).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de rotação  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do

conector do sensor (cabo preto) e o terminal 10 do conector A da UCE (cabo preto). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste do sensor de rotação (Parte final)



**Dica**

### Como simular o sinal do sensor de rotação

Para simular o sinal do sensor de rotação, siga os seguintes passos:

- Retirar o reservatório de água do limpador do para-brisa (figura ao lado);
- Desconectar o conector elétrico do sensor de rotação;
- Ligar a ignição sem dar partida;
- Conectar uma das pontas de uma lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts ao terminal 1 do conector do sensor (lado do chicote) - figura abaixo;
- Com a outra ponta, dar toques rápidos ao terminal positivo existente logo abaixo do reservatório que foi removido - figura abaixo;

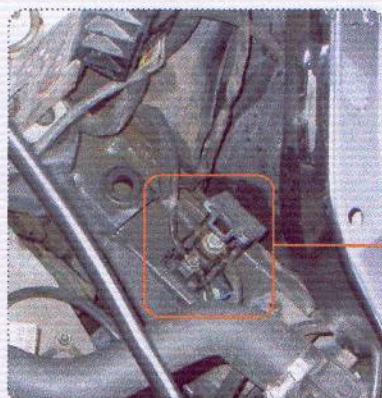
Toda vez que se consegue simular o sinal do sensor de rotação, escutam-se os estalos de acionamento do motor da borboleta de aceleração e das válvulas injetoras. Também é notado o zunido da bomba elétrica de combustível.

Com isso pode ser concluído:

- A UCE está alimentada;
- A UCE não está "queimada";
- O motor da borboleta de aceleração está funcionando;
- A UCE está enviando sinal de controle para o motor da borboleta;
- A bomba de combustível está sendo alimentada;
- A UCE está controlando o relé da bomba;
- As válvulas injetoras estão sendo alimentadas e controladas pela UCE.



Reservatório



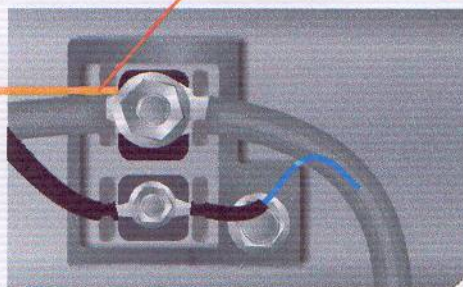
Terminal positivo com tensão de bateria: localizado abaixo do reservatório do limpador de pára-brisa.

Conector do sensor de rotação (lado do chicote)



Lâmpada de teste de 5 Watts

Dar toques ao positivo







Dica

### Como simular o sinal do sensor de rotação

Para simular o sinal do sensor de rotação, siga os seguintes passos:

- Retirar o reservatório de água do limpador do para-brisa (figura ao lado);
- Desconectar o conector elétrico do sensor de rotação;
- Ligar a ignição sem dar partida;
- Conectar uma das pontas de uma lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts ao terminal 1 do conector do sensor (lado do chicote) - figura abaixo;
- Com a outra ponta, dar toques rápidos ao terminal positivo existente logo abaixo do reservatório que foi removido - figura abaixo;

Toda vez que se consegue simular o sinal do sensor de rotação, escutam-se os estalos de acionamento do motor da borboleta de aceleração e das válvulas injetoras. Também é notado o zunido da bomba elétrica de combustível.

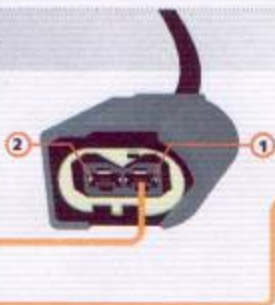
Com isso pode ser concluído:

- A UCE está alimentada;
- A UCE não está "queimada";
- O motor da borboleta de aceleração está funcionando;
- A UCE está enviando sinal de controle para o motor da borboleta;
- A bomba de combustível está sendo alimentada;
- A UCE está controlando o relé da bomba;
- As válvulas injetoras estão sendo alimentadas e controladas pela UCE.

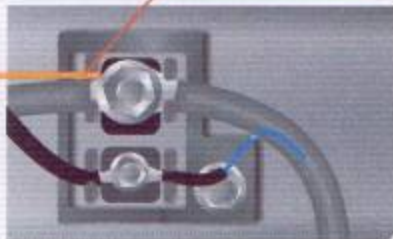


Conector do sensor de rotação  
(lado do chicote)

Lâmpada  
de teste  
de 5 Watts



Dar toques ao positivo





## Teste do sensor de fase (1ª Parte)

O sensor de fase utilizado nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 é um sensor do tipo Hall. Este sensor atua em conjunto com o eixo comando de válvulas, mas precisamente com a engrenagem da corrente do comando de válvulas (figura 2).

O sensor possui três fios - o fio azul e vermelho (terminal 3 do sensor) que é a alimentação positiva (12 volts VDC). O fio marrom e verde (terminal 1 do sensor) que é o terra. E o fio amarelo e cinza (terminal 2 do sensor) que é o sinal do sensor.

O sensor está localizado na tampa de válvulas, direcionado para a engrenagem do eixo comando (figura 1).

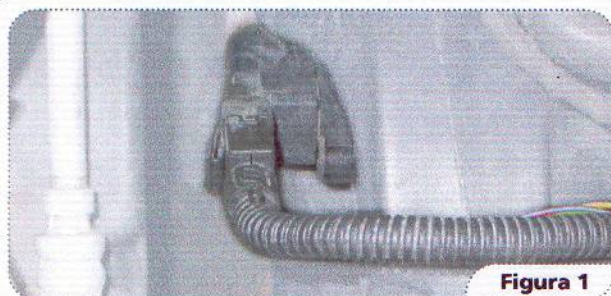


Figura 1

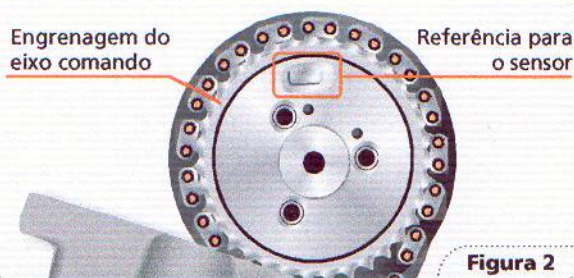


Figura 2



### Observação:

O sinal do sensor de fase não é um sinal vital para o veículo. Em caso de defeito no sensor de fase, o veículo funciona normalmente. Além disso, mesmo com o sensor defeituoso, a injeção continua a ser seqüencial. A injeção só deixa de ser seqüencial se, com o sensor inoperante, a UCE for desligada por alguns minutos.



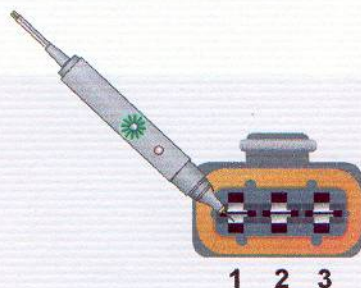
### Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector do sensor (fio marrom e verde).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de fase  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector

do sensor (fio marrom e verde) e o terminal 25 do conector A da UCE (fio marrom e verde). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste do sensor de fase (1ª Parte)

O sensor de fase utilizado nos veículos Classe A com sistema VDO MSM 1.1 é um sensor do tipo Hall. Este sensor atua em conjunto com o eixo comando de válvulas, mas precisamente com a engrenagem da corrente do comando de válvulas (figura 2).

O sensor possui três fios - o fio azul e vermelho (terminal 3 do sensor) que é a alimentação positiva (12 volts VDC). O fio marrom e verde (terminal 1 do sensor) que é o terra. E o fio amarelo e cinza (terminal 2 do sensor) que é o sinal do sensor.

O sensor está localizado na tampa de válvulas, direcionado para a engrenagem do eixo comando (figura 1).



Engrenagem do eixo comando

Referência para o sensor



### Observação:

O sinal do sensor de fase não é um sinal vital para o veículo. Em caso de defeito no sensor de fase, o veículo funciona normalmente. Além disso, mesmo com o sensor defeituoso, a injeção continua a ser seqüencial. A injeção só deixa de ser seqüencial se, com o sensor inoperante, a UCE for desligada por alguns minutos.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector do sensor (fio marrom e verde).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor de fase  
(lado do chicote)



Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector

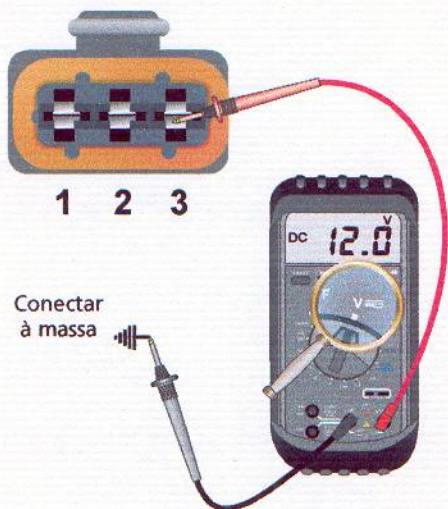
do sensor (fio marrom e verde) e o terminal 25 do conector A da UCE (fio marrom e verde). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



### 2º Teste (teste de alimentação positiva do sensor)

- Manter o conector elétrico do sensor desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no terminal 3 do conector do sensor (fio azul e vermelho).
- A voltagem deve ser de aproximadamente 12 volts VDC.

Conector do sensor de fase  
(lado do chicote)



A voltagem é de aproximadamente 12 volts?

Sim

Faça o 3º teste

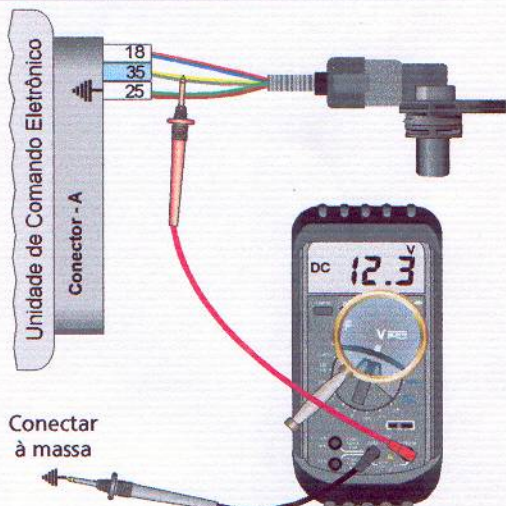
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 3 do conector do sensor (fio azul e vermelho) e o terminal 18 do conector A da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 3º Teste (teste do sinal de retorno do sensor)

- Reconectar o conector elétrico do sensor.
- Dar partida no motor e deixá-lo em marcha-lenta.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no fio que vai ao terminal 2 do conector do sensor (fio amarelo e cinza);
- A voltagem deve estar entre 11,5 e 14,5 volts VDC (tensão de bateria).

Conector conectado ao sensor



A voltagem está na faixa indicada?

Sim

Sensor de fase OK. Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector do sensor (fio amarelo e cinza) e o terminal 35 do conector A da UCE (fio amarelo e cinza). Se tudo estiver OK, conclui-se que o circuito elétrico do sensor de fase está OK.

Não

Verificar se o sensor está perfeitamente encaixado em seu alojamento. Verificar também se há mau contato no conector do sensor. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o sensor de fase.



## 2º Teste (teste de alimentação positiva do sensor)

- Manter o conector elétrico do sensor desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no terminal 3 do conector do sensor (fio azul e vermelho).
- A voltagem deve ser de aproximadamente 12 volts VDC.

Conector do sensor de fase  
(lado do chicote)



A voltagem é de aproximadamente 12 volts?

Sim

Não

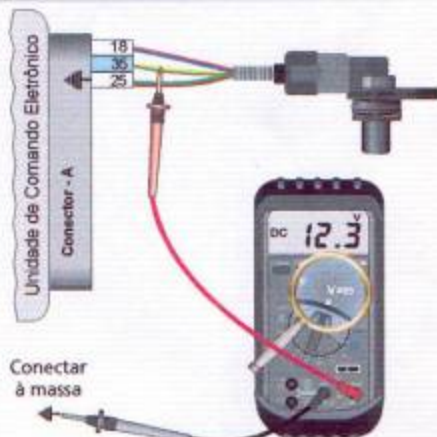
Faça o 3º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 3 do conector do sensor (fio azul e vermelho) e o terminal 18 do conector A da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

## 3º Teste (teste do sinal de retorno do sensor)

- Reconectar o conector elétrico do sensor.
- Dar partida no motor e deixá-lo em marcha-lenta.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no fio que vai ao terminal 2 do conector do sensor (fio amarelo e cinza);
- A voltagem deve estar entre 11,5 e 14,5 volts VDC (tensão de bateria).

Conector conectado ao sensor



A voltagem está na faixa indicada?

Sim

Não

Sensor de fase OK. Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector do sensor (fio amarelo e cinza) e o terminal 35 do conector A da UCE (fio amarelo e cinza). Se tudo estiver OK, conclui-se que o circuito elétrico do sensor de fase está OK.

Verificar se o sensor está perfeitamente encaixado em seu alojamento. Verificar também se há mau contato no conector do sensor. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o sensor de fase.



## Teste do sensor de posição do pedal do acelerador (1ª Parte)

O sensor de posição do pedal do acelerador é constituído por dois potenciômetros que enviam sinais à UCE informando a posição do pedal do acelerador.

O conector elétrico deste sensor possui 6 terminais. O terminal 1 (fio azul e verde) é a alimentação do sensor. O terminal 2 é vazio. O terminal 3 (fio amarelo e roxo) é o terra da pista 2 e o terminal 4 (fio azul e amarelo) é sinal da pista 2. O terminal 5 (fio roxo e verde) é o sinal da pista 1 e o terminal 6 (fio branco e marrom) é o terra da pista 1.

O sensor de posição do pedal (figura 1) está localizado junto ao pedal do acelerador.



Figura 1



**Observação:** Em caso de falha em um dos potenciômetros, a UCE grava código de defeito correspondente em sua memória. O sinal continua sendo enviado pelo outro potenciômetro e o acelerador funcionará normalmente.

Porém, se a falha ocorrer nos dois potenciômetros simultaneamente o acelerador deixará de funcionar.



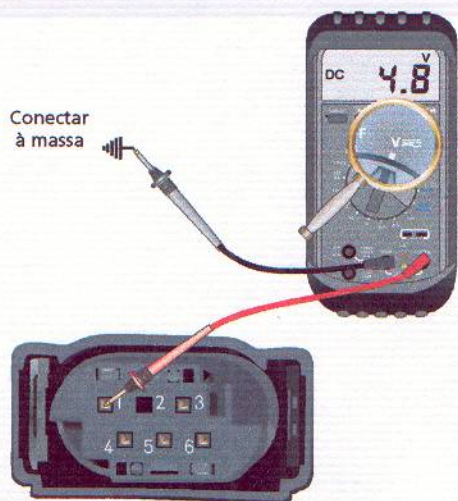
### Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**

### 1º Teste (teste da alimentação positiva)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no terminal 1 do conector do sensor (fio azul e verde).
- A voltagem deve estar entre aproximadamente 4,6 e 5,2 volts VDC.

Conector do sensor de posição do pedal do acelerador (lado do chicote)



A voltagem está entre 4,6 e 5,2 volts VDC?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector do sensor (fio azul e verde) e o terminal 65 do conector B da UCE (fio azul e verde). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

Legenda dos conectores:

- 1 - Alimentação 5 volts
- 2 - Vazio
- 3 - Terra da pista 2
- 4 - Sinal da pista 2
- 5 - Sinal da pista 1
- 6 - Terra da pista 1



## Teste do sensor de posição do pedal do acelerador (1ª Parte)

O sensor de posição do pedal do acelerador é constituído por dois potenciômetros que enviam sinais à UCE informando a posição do pedal do acelerador.

O conector elétrico deste sensor possui 6 terminais. O terminal 1 (fio azul e verde) é a alimentação do sensor. O terminal 2 é vazio. O terminal 3 (fio amarelo e roxo) é o terra da pista 2 e o terminal 4 (fio azul e amarelo) é sinal da pista 2. O terminal 5 (fio roxo e verde) é o sinal da pista 1 e o terminal 6 (fio branco e marrom) é o terra da pista 1.

O sensor de posição do pedal (figura 1) está localizado junto ao pedal do acelerador.



Figura 1



**Observação:** Em caso de falha em um dos potenciômetros, a UCE grava código de defeito correspondente em sua memória. O sinal continua sendo enviado pelo outro potenciômetro e o acelerador funcionará normalmente. Porém, se a falha ocorrer nos dois potenciômetros simultaneamente o acelerador deixará de funcionar.



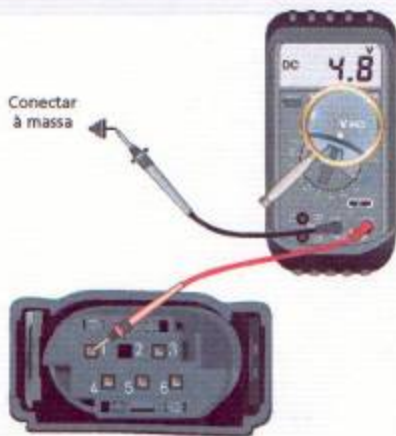
### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva)

- Desconectar o conector elétrico do sensor.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no terminal 1 do conector do sensor (fio azul e verde).
- A voltagem deve estar entre aproximadamente 4,6 e 5,2 volts VDC.

Conector do sensor de posição do pedal do acelerador (lado do chicote)



A voltagem está entre 4,6 e 5,2 volts VDC?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector do sensor (fio azul e verde) e o terminal 65 do conector B da UCE (fio azul e verde). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

Legenda dos conectores:

- 1 - Alimentação 5 volts
- 2 - Vazio
- 3 - Terra da pista 2
- 4 - Sinal da pista 2
- 5 - Sinal da pista 1
- 6 - Terra da pista 1



## Teste dos componentes do corpo de borboleta (motor da borboleta motorizada - 1ª Parte)

O motor da borboleta de aceleração está localizado internamente ao corpo de borboleta (figuras 1 e 2). Ele é controlado pela UCE em função da solicitação do acelerador e do sinal do sensor duplo de posição da borboleta.

O conector do corpo da borboleta é composto por 6 terminais. Destes, dois alimentam o motor da borboleta: o terminal 4 (fio preto) e o terminal 6 (fio azul).

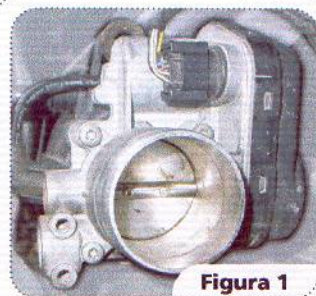


Figura 1

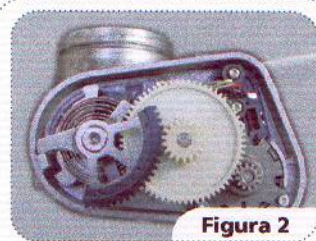


Figura 2



### Dica

Toda vez que a chave é ligada (sem dar a partida), escuta-se um "estalo" (nos primeiros 5 segundos) de acionamento do motor da borboleta de aceleração. Quando este "estalo" é observado, podemos concluir que:

- A UCE está alimentada;
- A UCE não está "queimada";
- O motor da borboleta de aceleração está funcionando;
- A UCE está enviando sinal de controle para o motor da borboleta.



### Observação:

Toda vez que for desligada a bateria, a UCE, ou após a limpeza da borboleta motorizada, deve ser realizado o procedimento de ajuste básico. Consulte o procedimento de ajuste básico no final do manual.

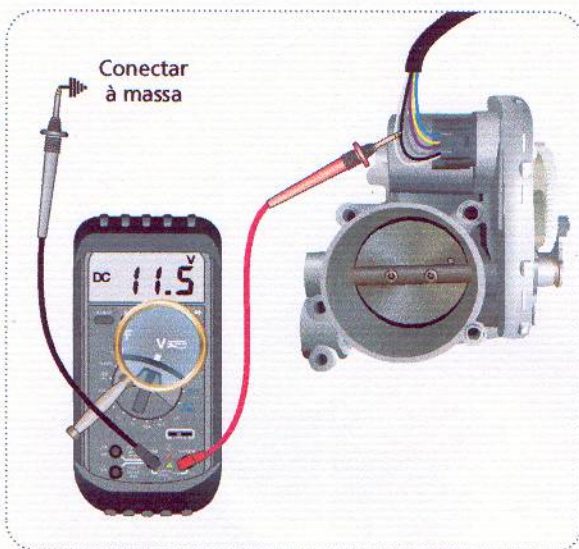


### Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**

### 1º Teste (teste de alimentação do motor da borboleta - terminal 4)

- Com o conector do corpo de borboleta conectado.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no fio preto do conector (terminal 4). O sinal deve se comportar da seguinte forma:
- Com a chave ligada (sem dar partida): Nos primeiros segundos, após ter sido ligada a ignição, tensão entre 9,00 e 12,00 volts VDC. Depois a tensão deve cair a zero volts.
- Em marcha-lenta: A tensão deve estar entre 10,50 e 13,00 volts VDC\*.



A tensão varia como indicado acima?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do conector

do corpo de borboleta (fio preto) e o terminal 33 do conector A da UCE (fio preto). Se tudo estiver OK, fazer os testes do sensor duplo de posição da borboleta e do sensor de posição do pedal do acelerador. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito ainda persistir, substituir a UCE.



## Teste dos componentes do corpo de borboleta (motor da borboleta motorizada - 1ª Parte)

O motor da borboleta de aceleração está localizado internamente ao corpo de borboleta (figuras 1 e 2). Ele é controlado pela UCE em função da solicitação do acelerador e do sinal do sensor duplo de posição da borboleta.

O conector do corpo da borboleta é composto por 6 terminais. Destes, dois alimentam o motor da borboleta: o terminal 4 (fio preto) e o terminal 6 (fio azul).



### Dica

Toda vez que a chave é ligada (sem dar a partida), escuta-se um "estalo" (nos primeiros 5 segundos) de acionamento do motor da borboleta de aceleração. Quando este "estalo" é observado, podemos concluir que:

- A UCE está alimentada;
- A UCE não está "queimada";
- O motor da borboleta de aceleração está funcionando;
- A UCE está enviando sinal de controle para o motor da borboleta.



Figura 1



Figura 2



### Observação:

Toda vez que for desligada a bateria, a UCE, ou após a limpeza da borboleta motorizada, deve ser realizado o procedimento de ajuste básico. Consulte o procedimento de ajuste básico no final do manual.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de alimentação do motor da borboleta - terminal 4)

- Com o conector do corpo de borboleta conectado.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no fio preto do conector (terminal 4). O sinal deve se comportar da seguinte forma:
- Com a chave ligada (sem dar partida): Nos primeiros segundos, após ter sido ligada a ignição, tensão entre 9,00 e 12,00 volts VDC. Depois a tensão deve cair a zero volts.
- Em marcha-lenta: A tensão deve estar entre 10,50 e 13,00 volts VDC\*.



A tensão varia como indicado acima?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do conector

do corpo de borboleta (fio preto) e o terminal 33 do conector A da UCE (fio preto). Se tudo estiver OK, fazer os testes do sensor duplo de posição da borboleta e do sensor de posição do pedal do acelerador. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito ainda persistir, substituir a UCE.



## 2º Teste (teste de alimentação do motor da borboleta - terminal 6)

- Com o conector do corpo de borboleta conectado.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no fio azul do conector (terminal 6). O sinal deve se comportar da seguinte forma:
- Com a chave ligada: Nos primeiros segundos, após ter sido ligada a ignição, a tensão deve estar entre 11,50 e 13,00 volts VDC. Depois a tensão deve cair a zero volts.
- Em marcha-lenta: A tensão deve estar entre 13,00 e 14,50 volts VDC\*.

Conector conectado ao corpo de borboleta



A tensão varia como indicado acima?

Sim

Não

Com o motor em marcha-lenta verificar se a borboleta de aceleração está respondendo à solicitação de aceleração. Caso esteja, conclui-se que o conjunto do acelerador eletrônico está OK. Porém, se o acelerador eletrônico não estiver respondendo efetue uma limpeza na borboleta de aceleração e faça o procedimento de ajuste básico (vide procedimento). Se após o ajuste o problema persistir, conclui-se que há falha no motor do acelerador e deve ser substituído o corpo da borboleta de aceleração.

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o terminal 6 do conector do corpo de borboleta (fio azul) e o terminal 34 do conector A da UCE (fio azul). Se tudo estiver OK e o problema persistir, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação da UCE estiver OK e o defeito ainda persistir, substitua a UCE.



### Observação:

- Nos primeiros instantes após ligar a chave, a tensão medida no terminal 4 do conector do corpo de borboleta é pulsada (15 volts , zero volt). A tensão entre 9,00 e 12,00 volts VDC medida no multímetro é uma média ponderada do pulso (15 volts, zero volt, 15 volt...).
- Quando a borboleta de aceleração é aberta até o final de seu curso (motor cortando o giro), o sinal medido no terminal 6 do conector do corpo de borboleta passa a ser um sinal pulsado (15 volts, zero volt, 15 volt...).



**2º Teste (teste de alimentação do motor da borboleta - terminal 6)**

- Com o conector do corpo de borboleta conectado.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no fio azul do conector (terminal 6). O sinal deve se comportar da seguinte forma:
- Com a chave ligada: Nos primeiros segundos, após ter sido ligada a ignição, a tensão deve estar entre 11,50 e 13,00 volts VDC. Depois a tensão deve cair a zero volts.
- Em marcha-lenta: A tensão deve estar entre 13,00 e 14,50 volts VDC\*.

Conector conectado ao corpo de borboleta



A tensão varia como indicado acima?

Sim

Não

Com o motor em marcha-lenta verificar se a borboleta de aceleração está respondendo à solicitação de aceleração. Caso esteja, conclui-se que o conjunto do acelerador eletrônico está OK. Porém, se o acelerador eletrônico não estiver respondendo efetue uma limpeza na borboleta de aceleração e faça o procedimento de ajuste básico (vide procedimento). Se após o ajuste o problema persistir, conclui-se que há falha no motor do acelerador e deve ser substituído o corpo da borboleta de aceleração.

Verificar mau contato e fio interrompido (ou descascado) entre o terminal 6 do conector do corpo de borboleta (fio azul) e o terminal 34 do conector A da UCE (fio azul). Se tudo estiver OK e o problema persistir, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação da UCE estiver OK e o defeito ainda persistir, substitua a UCE.



**Observação:**

- Nos primeiros instantes após ligar a chave, a tensão medida no terminal 4 do conector do corpo de borboleta é pulsada (15 volts , zero volt). A tensão entre 9,00 e 12,00 volts VDC medida no multímetro é uma média ponderada do pulso (15 volts, zero volt, 15 volt...).
- Quando a borboleta de aceleração é aberta até o final de seu curso (motor cortando o giro), o sinal medido no terminal 6 do conector do corpo de borboleta passa a ser um sinal pulsado (15 volts, zero volt, 15 volt...).



## Teste dos componentes do corpo de borboleta (sensor duplo de posição da borboleta - 1ª Parte)

O sensor duplo de posição da borboleta de aceleração é formado por dois potenciômetros. Esses potenciômetros indicam à UCE a posição da borboleta de aceleração.

O conector do corpo da borboleta possui 6 terminais, dos quais 4 são ligados ao sensor duplo de posição da borboleta. São eles: terminal 5 (fio amarelo) é o terra do sensor; terminal 3 (fio roxo) é a alimentação do sensor via UCE (5 volts VDC); terminal 2 (fio cinza) e terminal 1 (fio branco) são os sinais dos potenciômetros 2 e 1 respectivamente (TPS 2 e TPS 1).

O sensor duplo de posição da borboleta está localizado internamente ao corpo de borboleta (figuras 1 e 2).

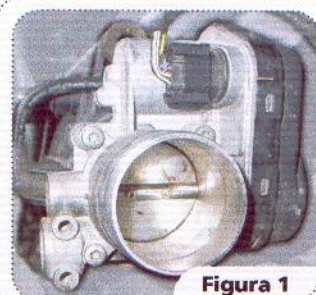


Figura 1



Figura 2



### Dica

Em veículos equipados com acelerador eletrônico, sujeira excessiva na borboleta de aceleração (carbonização, resíduos de óleo etc), provoca falhas generalizadas no funcionamento do motor. No classe A, quando a borboleta de aceleração está suja, podem ser observados sintomas como: Motor não abre giro, motor não responde às solicitações de aceleração e motor morrendo nas desacelerações.

Portanto, antes de iniciar qualquer teste nesses veículos, efetua uma criteriosa limpeza na borboleta de aceleração.



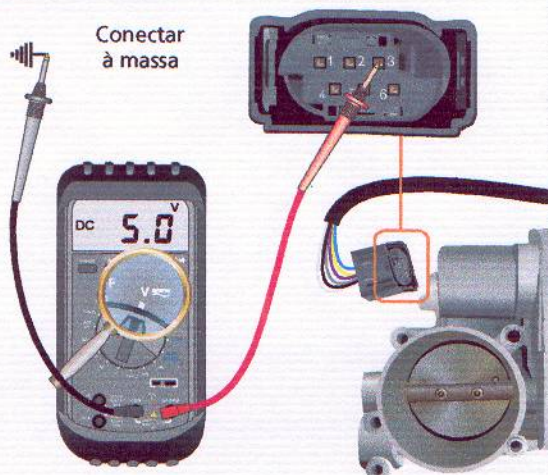
### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da voltagem de entrada)

- Desconectar o conector elétrico do corpo de borboleta.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no terminal 3 do conector do corpo de borboleta (fio roxo).
- A voltagem deve estar entre 4,6 e 5,2 volts VDC.

Conector do sensor duplo de posição da borboleta (lado do chicote)



A voltagem está correta?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 3 do conector do sensor (fio roxo) e o terminal 13 do conector A da UCE (fio roxo). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

Legenda dos conectores:

- 1 - Sinal do TPS 1
- 2 - Sinal do TPS 2
- 3 - Alimentação 5 volts
- 4 - Controle do motor da borboleta
- 5 - Terra p/ o TPS duplo
- 6 - Controle do motor da borboleta



## Teste dos componentes do corpo de borboleta (sensor duplo de posição da borboleta - 1ª Parte)

O sensor duplo de posição da borboleta de aceleração é formado por dois potenciômetros. Esses potenciômetros indicam à UCE a posição da borboleta de aceleração.

O conector do corpo da borboleta possui 6 terminais, dos quais 4 são ligados ao sensor duplo de posição da borboleta. São eles: terminal 5 (fio amarelo) é o terra do sensor; terminal 3 (fio roxo) é a alimentação do sensor via UCE (5 volts VDC); terminal 2 (fio cinza) e terminal 1 (fio branco) são os sinais dos potenciômetros 2 e 1 respectivamente (TPS 2 e TPS 1).

O sensor duplo de posição da borboleta está localizado internamente ao corpo de borboleta (figuras 1 e 2).



Figura 1



Figura 2



### Dica

Em veículos equipados com acelerador eletrônico, sujeira excessiva na borboleta de aceleração (carbonização, resíduos de óleo etc), provoca falhas generalizadas no funcionamento do motor. No classe A, quando a borboleta de aceleração está suja, podem ser observados sintomas como: Motor não abre giro, motor não responde às solicitações de aceleração e motor morrendo nas desacelerações.

Portanto, antes de iniciar qualquer teste nesses veículos, efetua uma criteriosa limpeza na borboleta de aceleração.



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da voltagem de entrada)

- Desconectar o conector elétrico do corpo de borboleta.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Selecionar o multímetro na escala volts VDC.
- Medir a voltagem no terminal 3 do conector do corpo de borboleta (fio roxo).
- A voltagem deve estar entre 4,6 e 5,2 volts VDC.

Conector do sensor duplo de posição da borboleta (lado do chicote)



A voltagem está correta?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 3 do conector do sensor (fio roxo) e o terminal 13 do conector A da UCE (fio roxo). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

Legenda dos conectores:

- 1 - Sinal do TPS 1
- 2 - Sinal do TPS 2
- 3 - Alimentação 5 volts
- 4 - Controle do motor da borboleta
- 5 - Terra p/ o TPS duplo
- 6 - Controle do motor da borboleta



## 2º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Manter o conector elétrico do corpo de borboleta desconectado.
- Conectar a caneta de polaridade ao terminal 5 do conector do sensor (fio amarelo).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor duplo de posição da borboleta (lado do chicote)



Legenda dos conectores:

- 1 - Sinal do TPS 1
- 2 - Sinal do TPS 2
- 3 - Alimentação 5 volts
- 4 - Controle do motor da borboleta
- 5 - Terra p/ o TPS duplo
- 6 - Controle do motor da borboleta

Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 3º teste

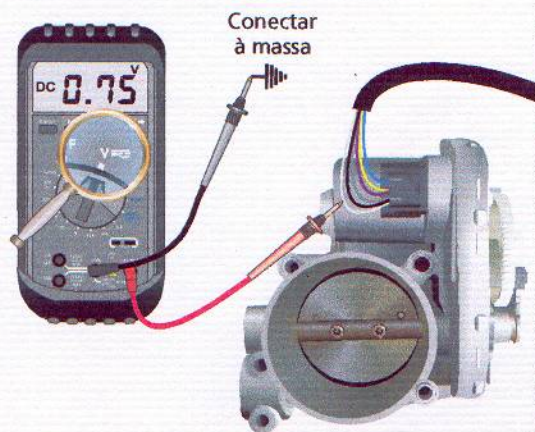
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 5 do conector

do sensor (fio amarelo) e o terminal 12 do conector A da UCE (fio amarelo). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

## 3º Teste (teste da voltagem do retorno - Sinal do TPS 1 e TPS 2)

- Reconectar o conector elétrico do corpo de borboleta. Mantendo a ignição ligada, conectar o multímetro medindo voltagem (VDC) entre o fio ligado ao terminal 1 do conector (fio branco) e a massa. Abrir lentamente a borboleta de aceleração (vide observação abaixo). Repetir o procedimento para o fio ligado ao terminal 2 do conector (fio cinza).
- O sinal deve variar conforme descrito a seguir:
- No terminal 1 (sinal do TPS 1- fio branco): De entre 0,60 e 0,90 Volt VDC (com a borboleta fechada) a entre 4,50 e 4,70 Volts VDC (com a borboleta aberta totalmente) - sem saltos ou interrupções.
- No terminal 2 (sinal do TPS 2-fio cinza): De entre 3,90 e 4,30 Volts VDC (com a borboleta fechada) a entre 0,15 e 0,35 Volts VDC (com a borboleta aberta totalmente) - sem saltos ou interrupções.

Conector conectado ao sensor



A voltagem varia de acordo com o mencionado?

Sim

Não

Circuito do sensor duplo de posição da borboleta - TPS1 e TPS2 OK.

Efetuar uma limpeza na borboleta de aceleração. Após a limpeza, verificar mau contato e fio

interrompido entre os terminais 1 e 2 do conector do corpo de borboleta e os terminais 14 e 15 do conector - A da UCE, respectivamente (vide circuito elétrico). Se tudo estiver OK e o defeito persistir substituir o sensor (corpo de borboleta).



### Observação

Com o motor desligado a borboleta não abre quando se pisa no acelerador. Por isso para efetuar o teste, force a borboleta manualmente.

Antes de forçar a borboleta para abri-la, ligue a ignição e aguarde alguns segundos.



## 2º Teste (teste de aterramento do sensor)

- Manter o conector elétrico do corpo de borboleta desconectado.
- Conectar a caneta de polaridade ao terminal 5 do conector do sensor (fio amarelo).
- Deve haver polaridade negativa.

Conector do sensor duplo de posição da borboleta (lado do chicote)



Legenda dos conectores:

- 1 - Sinal do TPS 1
- 2 - Sinal do TPS 2
- 3 - Alimentação 5 volts
- 4 - Controle do motor da borboleta
- 5 - Terra p/ o TPS duplo
- 6 - Controle do motor da borboleta

Há polaridade negativa?

Sim

Não

Faça o 3º teste

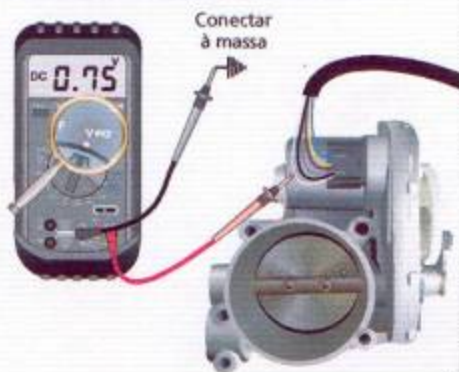
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 5 do conector

do sensor (fio amarelo) e o terminal 12 do conector A da UCE (fio amarelo). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

## 3º Teste (teste da voltagem do retorno - Sinal do TPS 1 e TPS 2)

- Reconectar o conector elétrico do corpo de borboleta. Mantendo a ignição ligada, conectar o multímetro medindo voltagem (VDC) entre o fio ligado ao terminal 1 do conector (fio branco) e a massa. Abrir lentamente a borboleta de aceleração (vide observação abaixo). Repetir o procedimento para o fio ligado ao terminal 2 do conector (fio cinza).
- O sinal deve variar conforme descrito a seguir:
- No terminal 1 (sinal do TPS 1 - fio branco): De entre 0,60 e 0,90 Volt VDC (com a borboleta fechada) a entre 4,50 e 4,70 Volts VDC (com a borboleta aberta totalmente) - sem saltos ou interrupções.
- No terminal 2 (sinal do TPS 2 - fio cinza): De entre 3,90 e 4,30 Volts VDC (com a borboleta fechada) a entre 0,15 e 0,35 Volts VDC (com a borboleta aberta totalmente) - sem saltos ou interrupções.

Conector conectado ao sensor



A voltagem varia de acordo com o mencionado?

Sim

Não

Circuito do sensor duplo de posição da borboleta - TPS1 e TPS2 OK.

Efetuar uma limpeza na borboleta de aceleração. Após a limpeza, verificar mau contato e fio

interrompido entre os terminais 1 e 2 do conector do corpo de borboleta e os terminais 14 e 15 do conector - A da UCE, respectivamente (vide circuito elétrico). Se tudo estiver OK e o defeito persistir substituir o sensor (corpo de borboleta).



### Observação

Com o motor desligado a borboleta não abre quando se pisa no acelerador. Por isso para efetuar o teste, force a borboleta manualmente. Antes de forçar a borboleta para abri-la, ligue a ignição e aguarde alguns segundos.



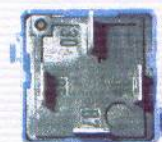
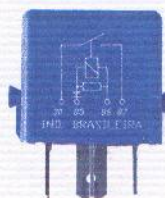
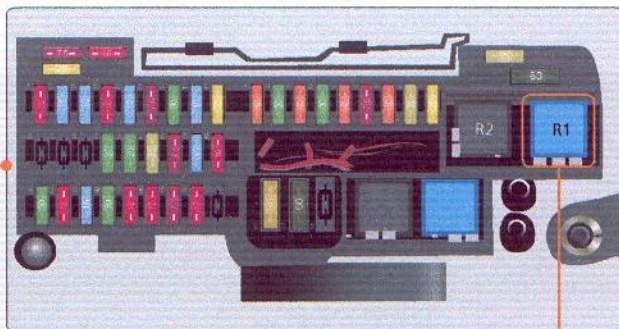
## Teste do relé principal (1ª Parte)

O relé principal está localizado na caixa de fusíveis e relés (localizada em um compartimento abaixo do tapete do carona).

Este relé alimenta a UCE, o relé da bomba de combustível e o módulo da ventoinha.

O relé principal possui 4 terminais. O terminal 30 é um positivo que vem a bateria (linha 30); o terminal 86 é um positivo que vem da chave (linha 15); o terminal 85 é um negativo aterrado na massa; e o terminal 87, quando o relé é chaveado, alimenta com tensão de bateria aos componentes citados acima.

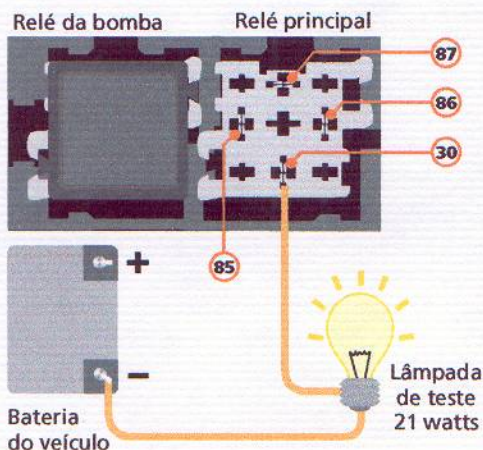
Vista geral do painel



**Atenção!** Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 30)

- Retirar o relé do soquete
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 30 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 30 do soquete do relé e o pólo positivo da bateria. Verificar também o fusível F46 (80A)-vide circuito elétrico.



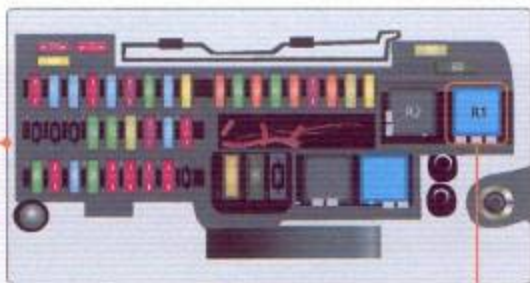
## Teste do relé principal (1ª Parte)

O relé principal está localizado na caixa de fusíveis e relés (localizada em um compartimento abaixo do tapete do carona).

Este relé alimenta a UCE, o relé da bomba de combustível e o módulo da ventoinha.

O relé principal possui 4 terminais. O terminal 30 é um positivo que vem a bateria (linha 30); o terminal 86 é um positivo que vem da chave (linha 15); o terminal 85 é um negativo aterrado na massa; e o terminal 87, quando o relé é chaveado, alimenta com tensão de bateria aos componentes citados acima.

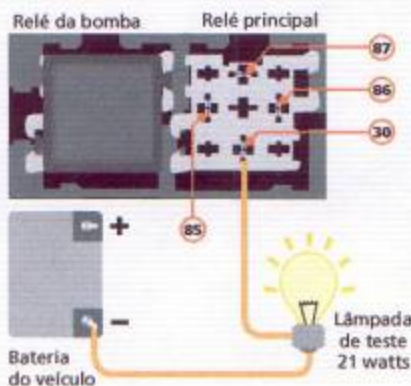
Vista geral do painel



**Atenção!**  
Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 30)

- Retirar o relé do soquete
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 30 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

Não

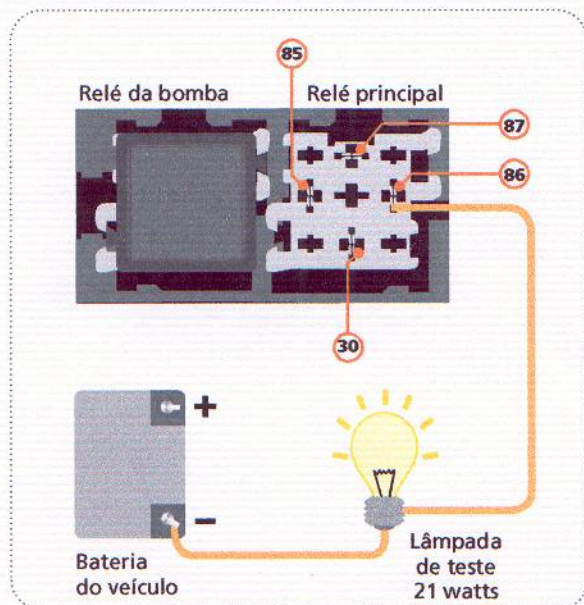
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 30 do soquete do relé e o pólo positivo da bateria. Verificar também o fusível F46 (80A)-vide circuito elétrico.



## Teste do relé principal (2ª Parte)

### 2º Teste (teste da alimentação positiva do relê - linha 15)

- Manter o relê fora do soquete.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 86 do soquete do relê e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

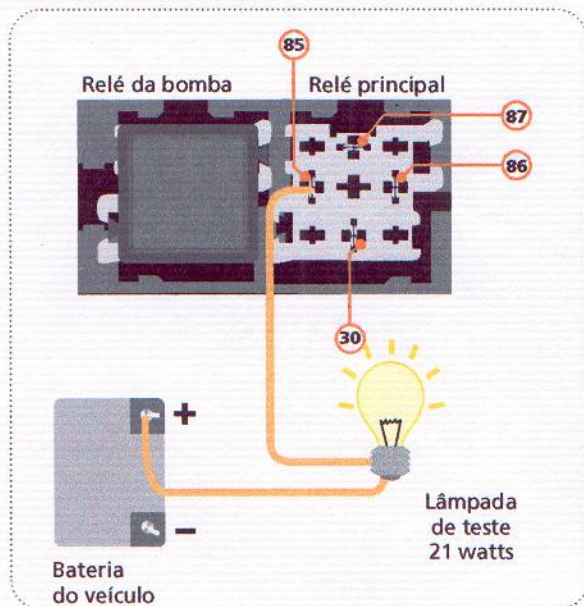
Faça o 3º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 86 do soquete do relê e o comutador da ignição. Verificar também o fusível F18 (10A)-vide circuito elétrico.

### 3º Teste (teste de aterramento do relê)

- Desligar a ignição.
- Manter o relê fora do soquete.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 85 do soquete do relê e o pólo positivo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 4º teste

Não

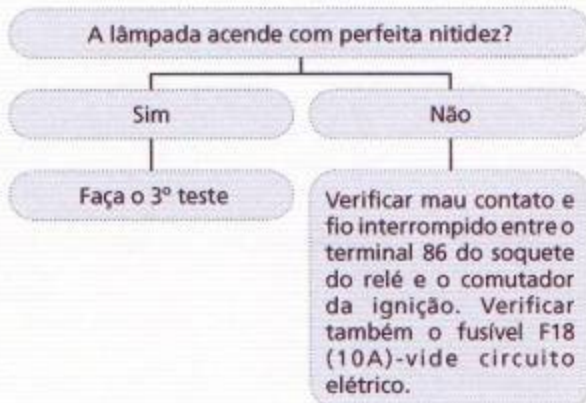
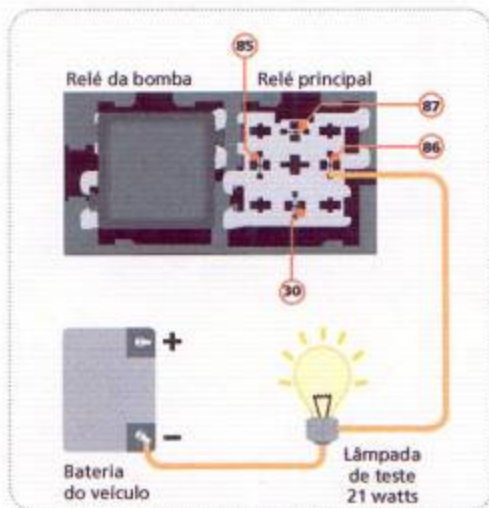
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 85 do soquete do relê e o ponto conectado a massa.



## Teste do relé principal (2ª Parte)

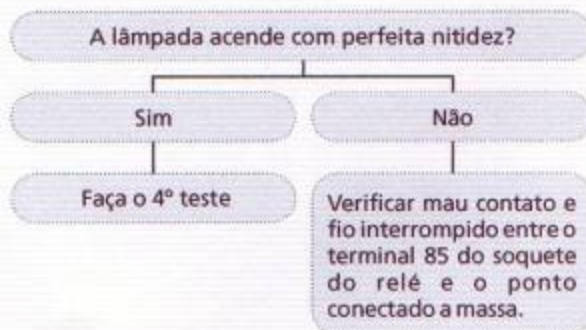
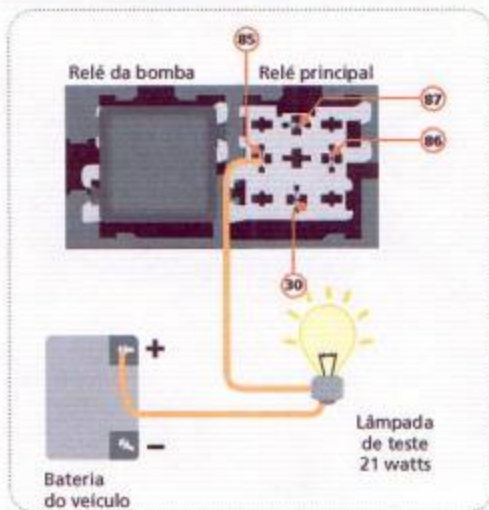
### 2º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 15)

- Manter o relé fora do soquete.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 86 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



### 3º Teste (teste de aterramento do relé)

- Desligar a ignição.
- Manter o relé fora do soquete.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 85 do soquete do relé e o pólo positivo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

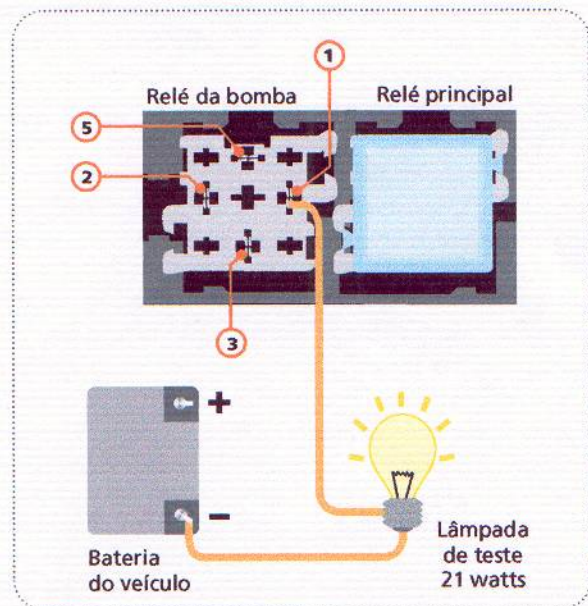




## Teste do relé principal (Parte final)

### 4º Teste (teste do chaveamento do relé)

- Desligar a ignição.
- Recolocar o relé em seu soquete.
- Retirar o relé da bomba de combustível (relé preto localizado ao lado do relé principal - vide localizações de relé e fusíveis).
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do soquete do relé da bomba e o pólo negativo da bateria.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Circuito elétrico do relé principal OK.

Não

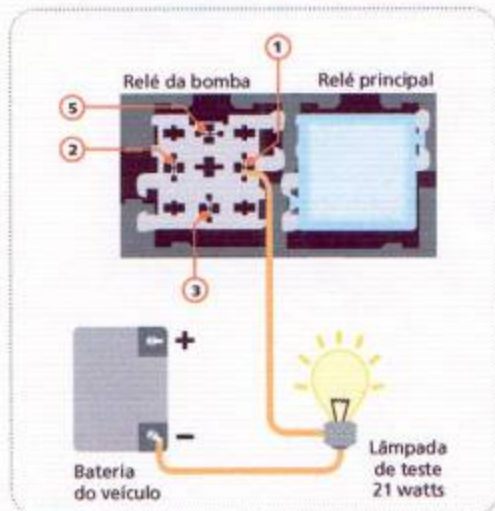
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 87 do soquete do relé principal e o terminal 1 do soquete do relé da bomba. Verificar também o fusível F2 (25A). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o relé principal.



## Teste do relé principal (Parte final)

### 4º Teste (teste do chaveamento do relé)

- Desligar a ignição.
- Recolocar o relé em seu soquete.
- Retirar o relé da bomba de combustível (relé preto localizado ao lado do relé principal - vide localizações de relé e fusíveis).
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do soquete do relé da bomba e o pólo negativo da bateria.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Circuito elétrico do relé principal OK.

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 87 do soquete do relé principal e o terminal 1 do soquete do relé da bomba. Verificar também o fusível F2 (25A). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o relé principal.



**Teste do relé da bomba de combustível (1ª Parte)**

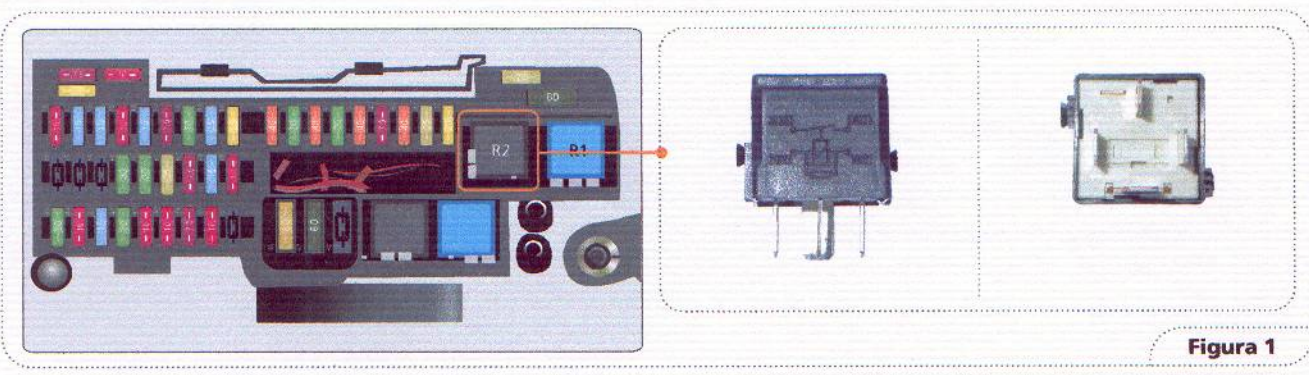
O relé da bomba de combustível está localizado na caixa de fusíveis e relés (localizada em um compartimento abaixo do tapete do carona).

Este relé alimenta unicamente a bomba de combustível.

O relé da bomba possui 4 terminais. O terminal 3 é um positivo que vem a bateria (linha 30); o terminal 1 é um positivo que vem do terminal 87 do relé principal; o terminal 2 é um negativo controlado pela UCE; e o terminal 5, quando o relé é chaveado, alimenta com tensão de bateria a bomba de combustível.

O relé da bomba é acionado nas seguintes situações:

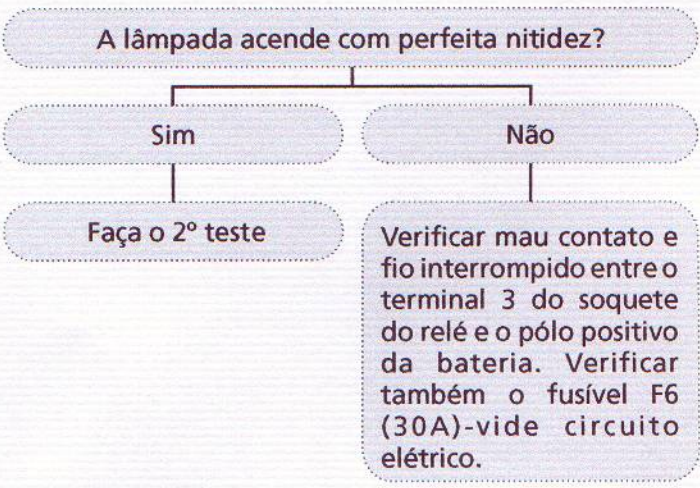
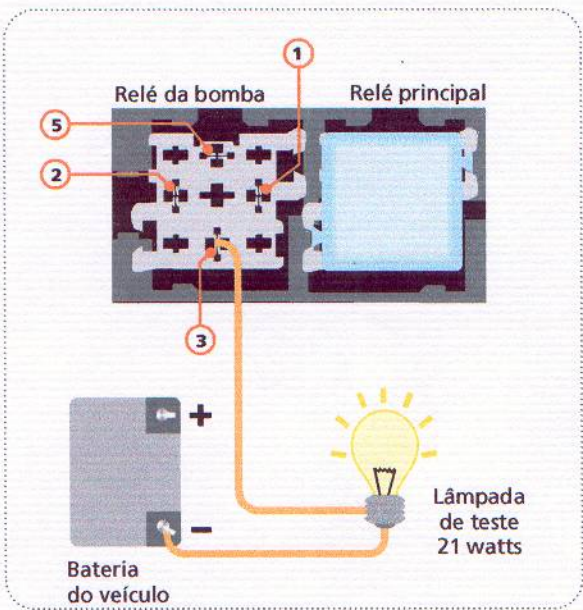
- Por 1 segundo - ao ser ligada a ignição;
- Continuamente - durante a partida ou com o motor em funcionamento (sempre que houver sinal de rotação);



**Atenção!**  
Efetuar os testes obedecendo à seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

**1º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 30)**

- Retirar o relé do seu soquete.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 3 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.





## Teste do relé da bomba de combustível (1ª Parte)

O relé da bomba de combustível está localizado na caixa de fusíveis e relés (localizada em um compartimento abaixo do tapete do carona).

Este relé alimenta unicamente a bomba de combustível.

O relé da bomba possui 4 terminais. O terminal 3 é um positivo que vem a bateria (linha 30); o terminal 1 é um positivo que vem do terminal 87 do relé principal; o terminal 2 é um negativo controlado pela UCE; e o terminal 5, quando o relé é chaveado, alimenta com tensão de bateria a bomba de combustível.

O relé da bomba é acionado nas seguintes situações:

- Por 1 segundo - ao ser ligada a ignição;
- Continuamente - durante a partida ou com o motor em funcionamento (sempre que houver sinal de rotação);

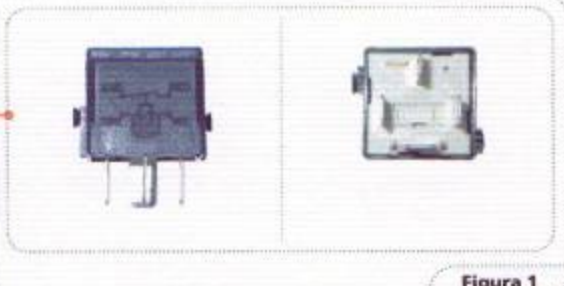
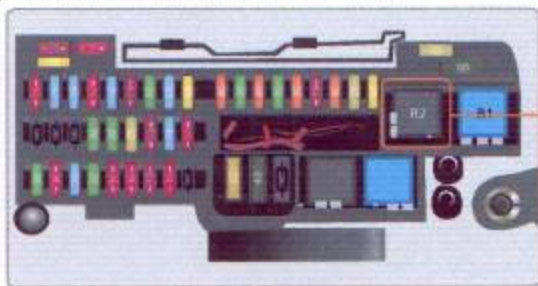


Figura 1

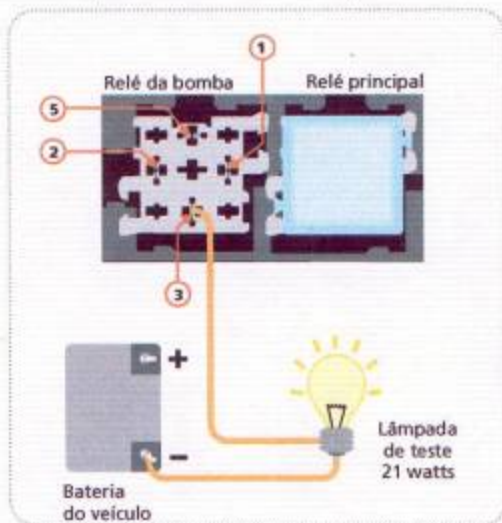


### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 30)

- Retirar o relé do seu soquete.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 3 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

Não

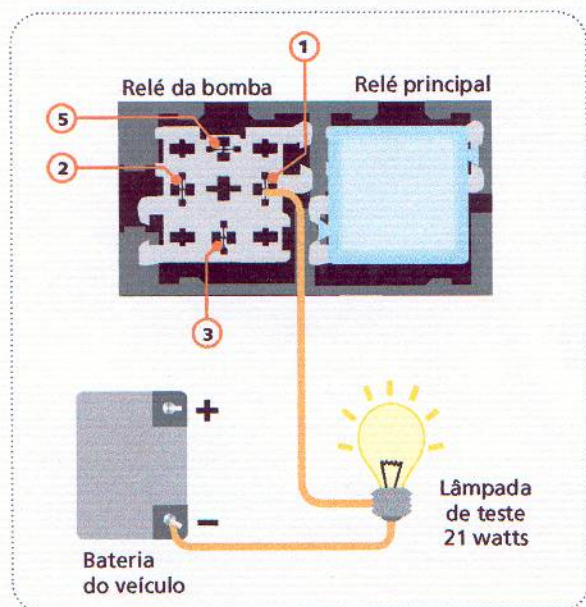
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 3 do soquete do relé e o pólo positivo da bateria. Verificar também o fusível F6 (30A)-vide circuito elétrico.



## Teste do relé da bomba de combustível (2ª Parte)

### 2º Teste (teste da alimentação positiva do relé - vem do terminal 87 do relé principal)

- Manter o relé fora do seu soquete.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a Lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

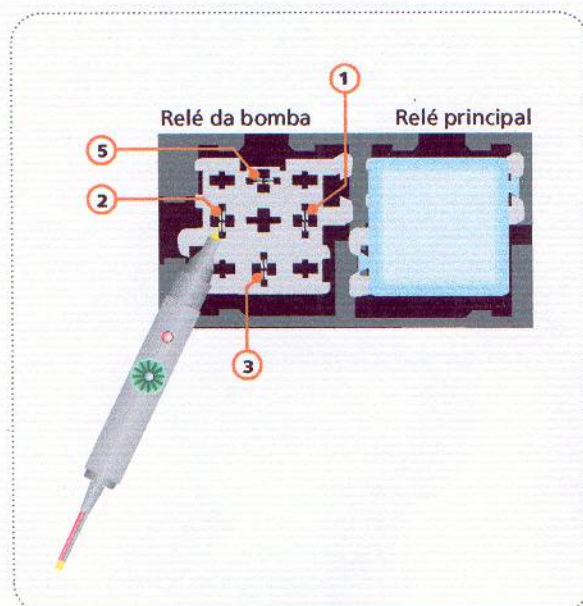
Faça o 3º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do soquete do relé da bomba e o terminal 87 do relé principal. Verificar também o fusível F2 (25A). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste o relé principal.

### 3º Teste (teste do controle do relé - aterramento no terminal 73 da UCE)

- Desligar a ignição.
- Manter o relé fora do seu soquete.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 do soquete do relé.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, deve haver polaridade negativa por aproximadamente 1 segundo.



Há polaridade negativa como descrito acima?

Sim

Faça o 4º teste

Não

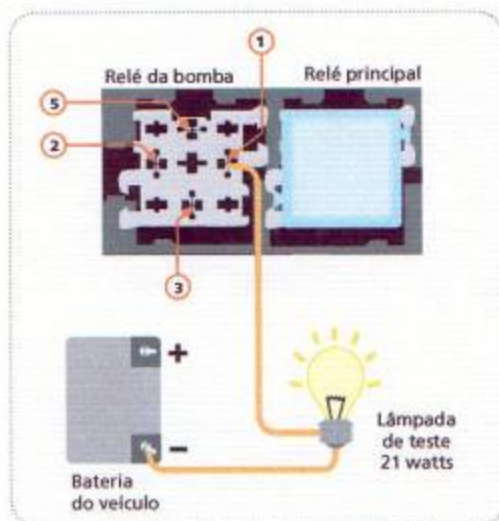
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do soquete do relé e o terminal 73 do conector B da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito ainda persistir, substitua a UCE.



## Teste do relé da bomba de combustível (2ª Parte)

### 2º Teste (teste da alimentação positiva do relé - vem do terminal 87 do relé principal)

- Manter o relé fora do seu soquete.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a Lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do soquete do relé e o pólo negativo da bateria.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

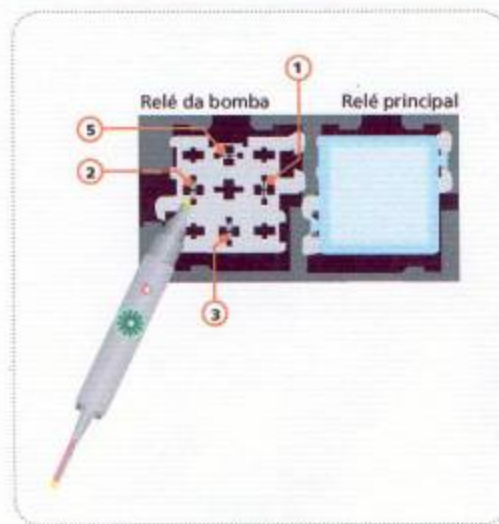
Faça o 3º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do soquete do relé da bomba e o terminal 87 do relé principal. Verificar também o fusível F2 (25A). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste o relé principal.

### 3º Teste (teste do controle do relé - aterramento no terminal 73 da UCE)

- Desligar a ignição.
- Manter o relé fora do seu soquete.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 do soquete do relé.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, deve haver polaridade negativa por aproximadamente 1 segundo.



Há polaridade negativa como descrito acima?

Sim

Faça o 4º teste

Não

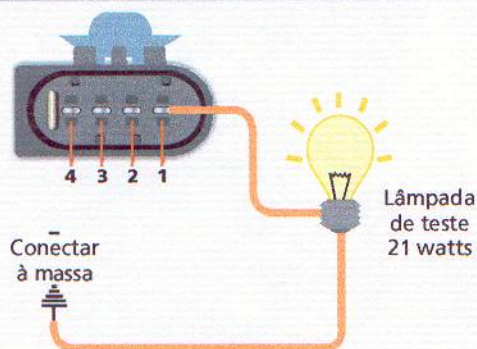
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do soquete do relé e o terminal 73 do conector B da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito ainda persistir, substitua a UCE.



### 4º Teste (teste do chaveamento do relé)

- Desligar a ignição.
- Recolocar o relé da bomba em seu soquete.
- Desconectar o conector elétrico da bomba de combustível.\*
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho) e a massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez por aproximadamente 1 segundo.

Conector da bomba de combustível  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Circuito elétrico do relé da bomba de combustível está OK.

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 5 do soquete do relé da bomba e o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substituir o relé da bomba de combustível.



#### Dica

No teste acima, pede-se para conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do conector da bomba de combustível e um ponto de massa. Um bom ponto de massa pode ser o terminal 4 do próprio conector. Neste caso a lâmpada fica como um jumper entre os terminais 1 e 4 do conector da bomba.



**Observação:** O conector elétrico da bomba de combustível está localizado embaixo do veículo, na lateral da caixa de fusíveis e relés. Note que para acessar o conector, deve-se erguer o veículo e retirar a tampa de proteção inferior do mesmo (vide abaixo).

#### Localização do conector da bomba

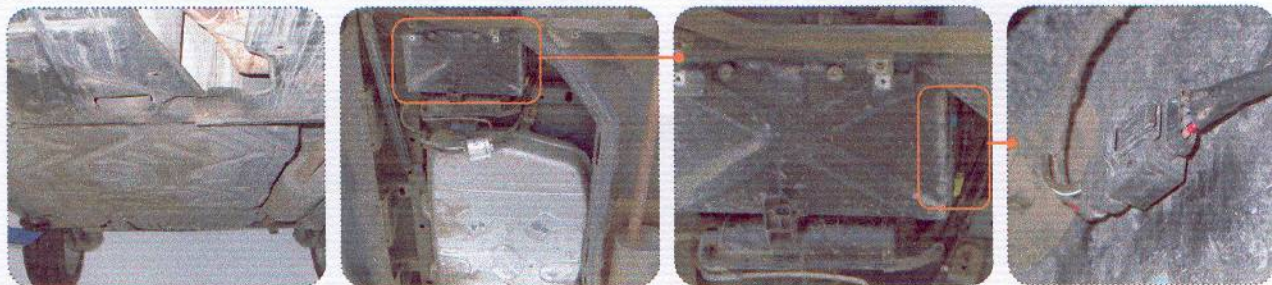


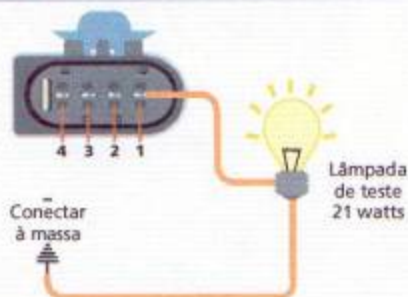
Figura 1



### 4º Teste (teste do chaveamento do relé)

- Desligar a ignição.
- Recolocar o relé da bomba em seu soquete.
- Desconectar o conector elétrico da bomba de combustível.\*
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho) e a massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez por aproximadamente 1 segundo.

Conector da bomba de combustível  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Circuito elétrico do relé da bomba de combustível está OK.

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 5 do soquete do relé da bomba e o terminal 1 do conector

da bomba (fio verde e vermelho). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substituir o relé da bomba de combustível.



#### Dica

No teste acima, pede-se para conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do conector da bomba de combustível e um ponto de massa. Um bom ponto de massa pode ser o terminal 4 do próprio conector. Neste caso a lâmpada fica como um jumper entre os terminais 1 e 4 do conector da bomba.



**Observação:** O conector elétrico da bomba de combustível está localizado embaixo do veículo, na lateral da caixa de fusíveis e relés. Note que para acessar o conector, deve-se erguer o veículo e retirar a tampa de proteção inferior do mesmo (vide abaixo).

Localização do conector da bomba





## Teste do relé inibidor de partida (1ª Parte)

Nos veículos mercedes classe A, a partida só é permitida se o código secreto existente no transponder da chave for reconhecido pela unidade de comando do sistema de injeção - UCE. Se o código eletrônico não for reconhecido ou se sua leitura não for efetuada com sucesso, a UCE não permitirá o funcionamento do motor "cortando" o controle dos sistemas de injeção, ignição e partida.

O relé inibidor de partida alimenta o solenóide ("automático") do motor de partida.

É controlado pela UCE que não chaveia seu circuito de controle se o código do transponder chave de ignição não for reconhecido. Está localizado no vão corta-fogo, junto a torre do amortecedor (figura 1).

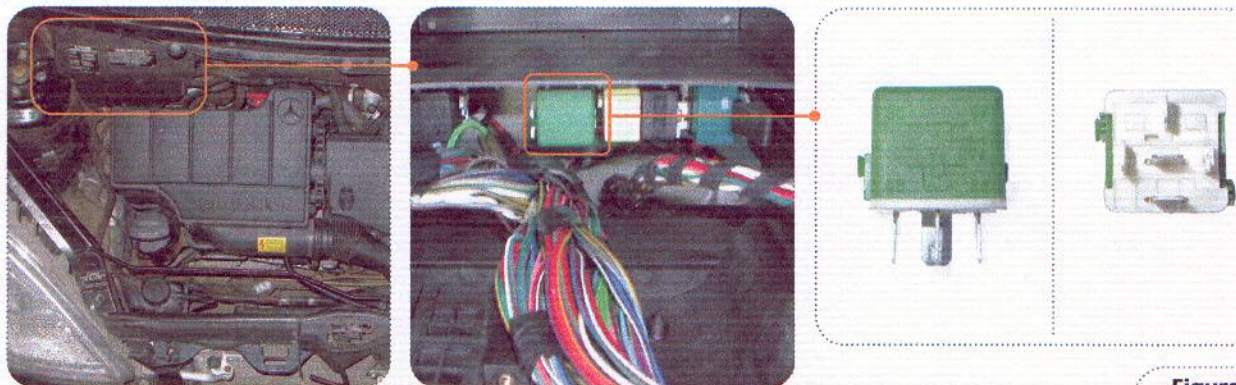


Figura 1

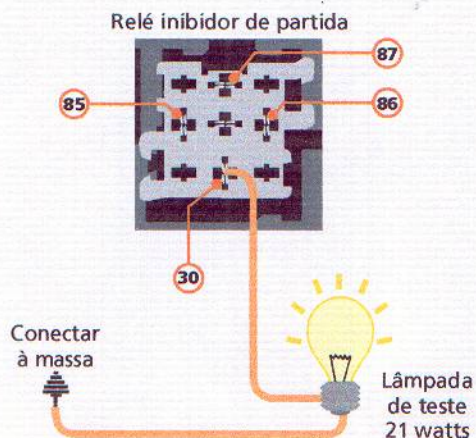


### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 30)

- Retirar o relé do soquete.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 30 do soquete do relé e a massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 30 do soquete do relé e o pólo positivo da bateria. Verificar também o fusível F8 (30A) - vide circuito elétrico.



## Teste do relé inibidor de partida (1ª Parte)

Nos veículos mercedes classe A, a partida só é permitida se o código secreto existente no transponder da chave for reconhecido pela unidade de comando do sistema de injeção - UCE. Se o código eletrônico não for reconhecido ou se sua leitura não for efetuada com sucesso, a UCE não permitirá o funcionamento do motor "cortando" o controle dos sistemas de injeção, ignição e partida.

O relé inibidor de partida alimenta o solenóide ("automático") do motor de partida.

É controlado pela UCE que não chaveia seu circuito de controle se o código do transponder chave de ignição não for reconhecido. Está localizado no vão corta-fogo, junto a torre do amortecedor ( figura 1).



Figura 1

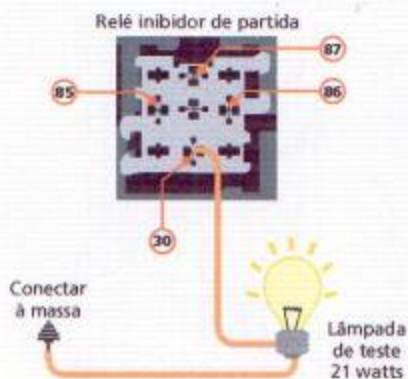


### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 30)

- Retirar o relé do soquete.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 30 do soquete do relé e a massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

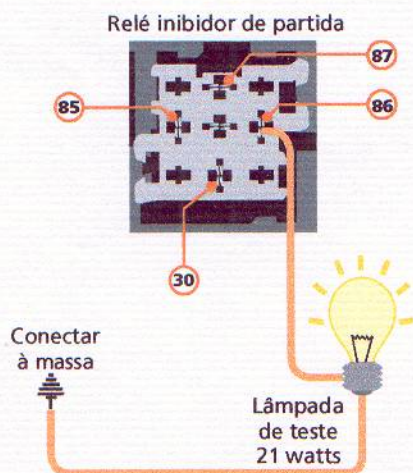
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 30 do soquete do relé e o pólo positivo da bateria. Verificar também o fusível F8 (30A) - vide circuito elétrico.



### 2º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 15)

- Manter o relé fora do soquete.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre do terminal 86 do soquete do relé e a massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

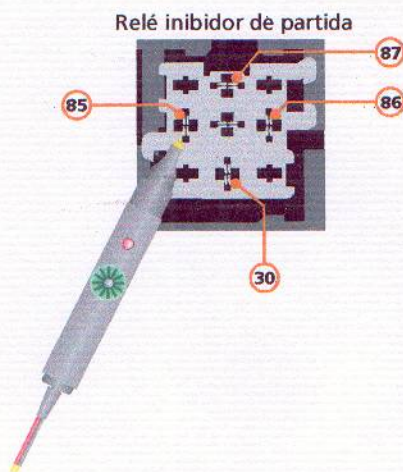
Não

Faça o 3º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 86 e o comutador da ignição (posição 15). Verificar também o fusível F46 (80A).

### 3º Teste (teste do controle do relé - aterramento no terminal 72 da UCE)

- Desligar a ignição.
- Manter o relé fora do soquete.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 85 do soquete do relé.
- Dar partida no motor.
- No momento da partida deve haver polaridade negativa.



Há polaridade negativa?

Sim

Não

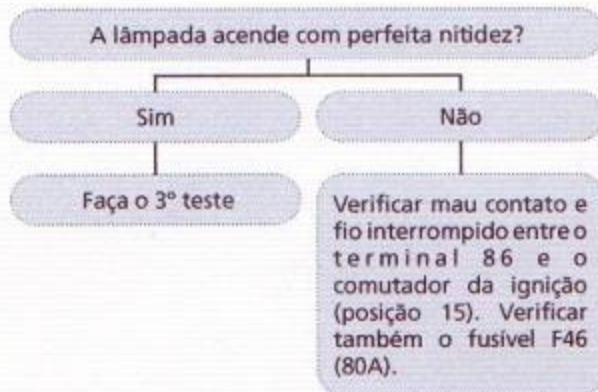
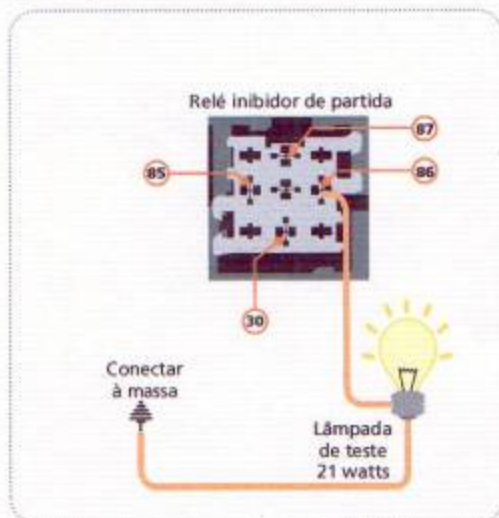
Faça o 4º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 85 do soquete do relé e o terminal 72 do conector B da UCE (fio marrom e vermelho). Se tudo estiver OK, verificar a alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, a falha está no sistema imobilizador de partida.



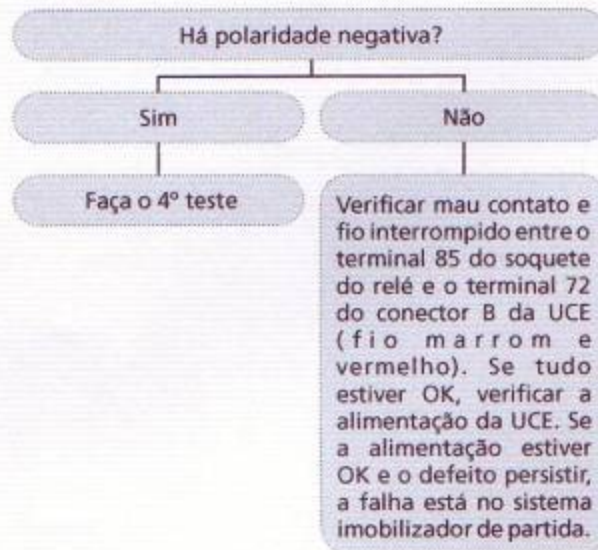
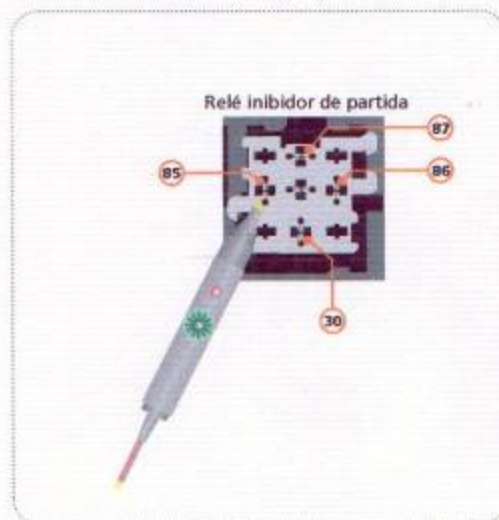
### 2º Teste (teste da alimentação positiva do relé - linha 15)

- Manter o relé fora do soquete.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre do terminal 86 do soquete do relé e a massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



### 3º Teste (teste do controle do relé - aterramento no terminal 72 da UCE)

- Desligar a ignição.
- Manter o relé fora do soquete.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 85 do soquete do relé.
- Dar partida no motor.
- No momento da partida deve haver polaridade negativa.

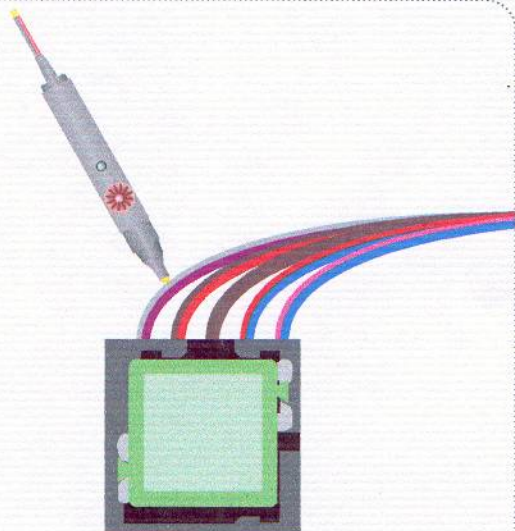




## Teste do relé inibidor de partida (Parte final)

### 4º Teste (teste do chaveamento do relé)

- Desligar a ignição.
- Recolocar o relé no soquete.
- Conectar um analisador de polaridade no fio branco e roxo da base do relé (fio que sai do terminal 87 do soquete do relé).
- Dar partida no motor.
- Durante a partida deve haver polaridade positiva.



Relé inibidor de partida

Há polaridade positiva durante a partida?

Sim

Circuito elétrico do relé inibidor de partida OK.

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o ponto de conexão do analisador de polaridade e o terminal 87 do soquete do relé. Verificar também se o relé está bem encaixado em seu soquete. Caso tudo esteja OK e o defeito persistir, substitua o relé inibidor de partida.



## Teste do relé inibidor de partida (Parte final)

### 4º Teste (teste do chaveamento do relé)

- Desligar a ignição.
- Recolocar o relé no soquete.
- Conectar um analisador de polaridade no fio branco e roxo da base do relé (fio que sai do terminal 87 do soquete do relé).
- Dar partida no motor.
- Durante a partida deve haver polaridade positiva.



Há polaridade positiva durante a partida?

Sim

Circuito elétrico do relé inibidor de partida OK.

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o ponto de conexão do analisador de polaridade e o terminal 87 do soquete do relé. Verificar também se o relé está bem encaixado em seu soquete. Caso tudo esteja OK e o defeito persistir, substitua o relé inibidor de partida.



## Teste da bobina de ignição (1ª Parte)

A bobina de ignição está fixada no bloco do motor próxima ao corpo de borboleta.

Nos veículos Classe A a bobina é do tipo integrada. Os cabos de velas estão incorporados ao seu conjunto (figura 1). Essa configuração impossibilita a análise da tensão do secundário de ignição via osciloscópio.

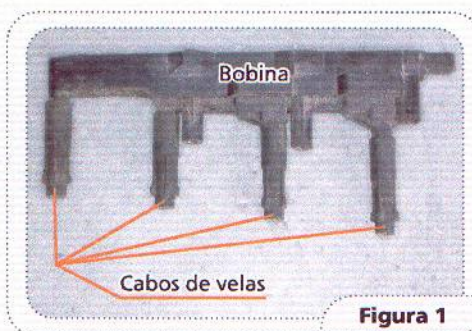


Figura 1



### Atenção!

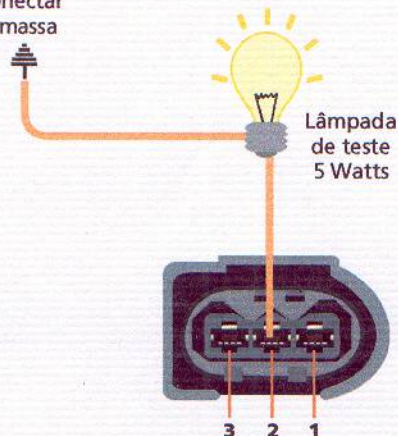
Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva da bobina de ignição)

- Desconectar o conector elétrico da bobina de ignição.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts entre o terminal 2 do conector da bobina (fio marrom) e a massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Com a ignição ligada, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da bobina  
(lado do chicote)

Conectar  
à massa



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector da bobina (fio marrom) e o terminal 39 do conector A da UCE (fio marrom). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste da bobina de ignição (1ª Parte)

A bobina de ignição está fixada no bloco do motor próxima ao corpo de borboleta.

Nos veículos Classe A a bobina é do tipo integrada. Os cabos de velas estão incorporados ao seu conjunto (figura 1). Essa configuração impossibilita a análise da tensão do secundário de ignição via osciloscópio.

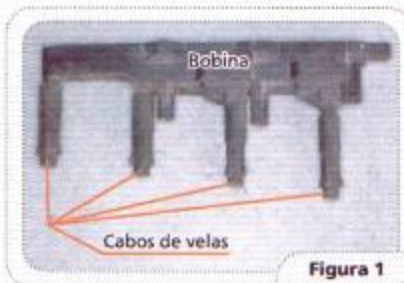


Figura 1



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva da bobina de ignição)

- Desconectar o conector elétrico da bobina de ignição.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts entre o terminal 2 do conector da bobina (fio marrom) e a massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Com a ignição ligada, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da bobina  
(lado do chicote)

Conectar  
à massa



Lâmpada  
de teste  
5 Watts



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 2º teste

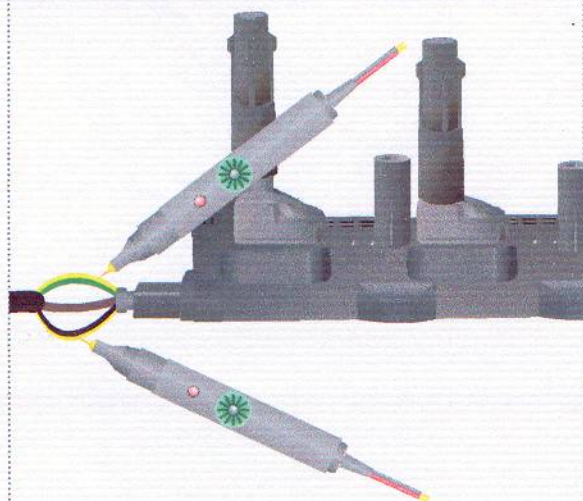
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector da bobina (fio marrom) e o terminal 39 do conector A da UCE (fio marrom). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



### 2º Teste (teste do controle da bobina)

- Reconectar o conector elétrico da bobina.
- Conectar o analisador de polaridade nos fios de controle: amarelo e verde (terminal 3), e amarelo e preto (terminal 1).
- Dar a partida no motor.
- Durante a partida ou com o motor em funcionamento os LEDs do analisador de polaridade devem piscar rapidamente.

Conector conectado



O LEDs piscam rapidamente?

Sim

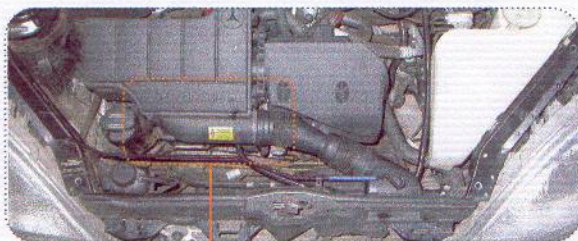
Verificar se há mau contato no conector da bobina. Se não houver mau contato e a falha de ignição persistir, substitua a bobina de ignição.

Não

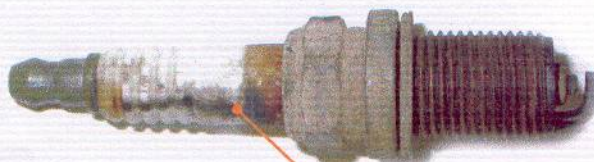
Efetuar o teste do sensor de rotação. Se o sensor estiver OK, verificar mau contato ou interrupção entre os terminais 1 e 3 do conector da bobina e os correspondentes terminais da UCE (8 e 7) - vide circuito elétrico. Se tudo estiver OK, fazer o teste da alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir substitua a UCE.



**Observação:** Aconselha-se que a cada revisão seja feita uma inspeção visual nos cabos de velas e nas velas de ignição. Cabos de velas ressecados ou com infiltração de água podem ocasionar o surgimento de fugas de corrente elétrica entre seus isoladores e a massa do veículo. Essas "fugas" provocam falhas generalizadas no funcionamento do motor, principalmente nas retomadas de aceleração.



Vela de ignição



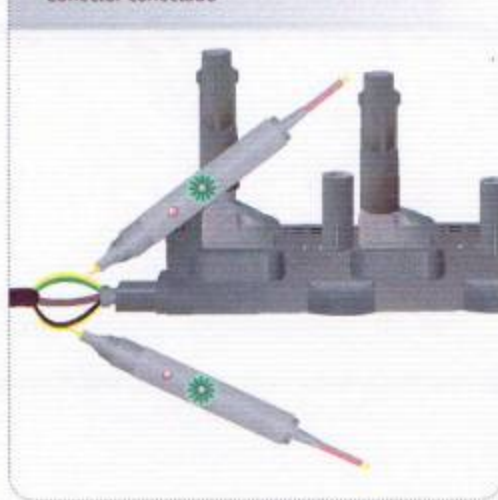
Marcas de fuga de corrente



### 2º Teste (teste do controle da bobina)

- Reconectar o conector elétrico da bobina.
- Conectar o analisador de polaridade nos fios de controle: amarelo e verde (terminal 3), e amarelo e preto (terminal 1).
- Dar a partida no motor.
- Durante a partida ou com o motor em funcionamento os LEDs do analisador de polaridade devem piscar rapidamente.

Conector conectado



O LEDs piscam rapidamente?

Sim

Verificar se há mau contato no conector da bobina. Se não houver mau contato e a falha de ignição persistir, substitua a bobina de ignição.

Não

Efetuar o teste do sensor de rotação. Se o sensor estiver OK, verificar mau contato ou interrupção entre os terminais 1 e 3 do conector da bobina e os correspondentes terminais da UCE (8 e 7) - vide circuito elétrico. Se tudo estiver OK, fazer o teste da alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir substitua a UCE.



**Observação:** Aconselha-se que a cada revisão seja feita uma inspeção visual nos cabos de velas e nas velas de ignição. Cabos de velas ressecados ou com infiltração de água podem ocasionar o surgimento de fugas de corrente elétrica entre seus isoladores e a massa do veículo. Essas "fugas" provocam falhas generalizadas no funcionamento do motor, principalmente nas retomadas de aceleração.



Vela de ignição



Marcas de fuga de corrente



## Teste do circuito elétrico da válvula do canister

A válvula do canister está localizada próximo ao injetor do 1º cilindro (figura 1).

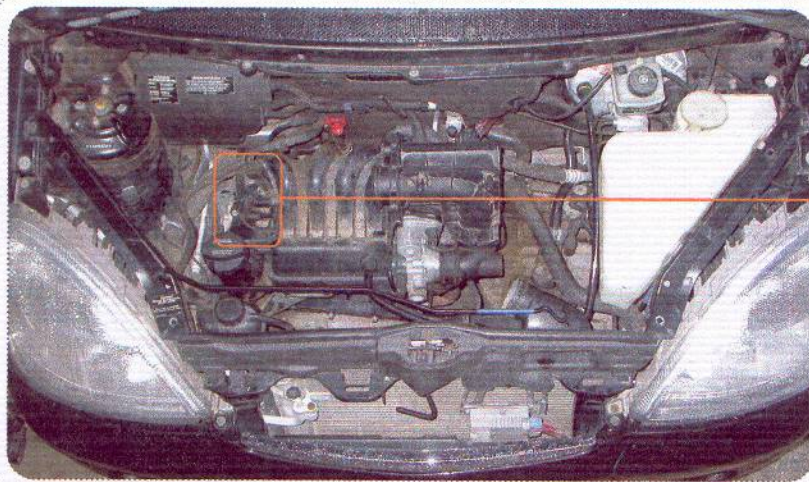


Figura 1



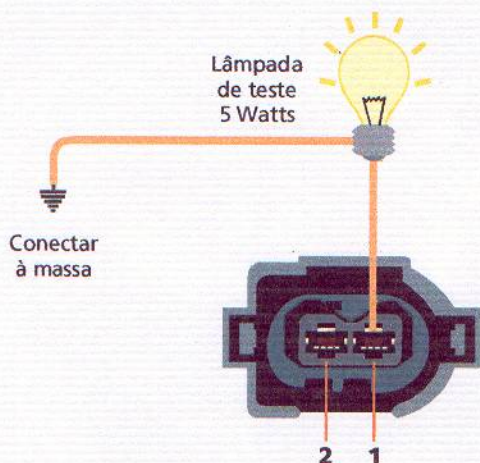
### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva)

- Desconectar o conector elétrico da válvula do canister.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts entre o terminal 1 do conector da válvula (fio azul e vermelho) e a massa.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da válvula do canister  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector da válvula do canister (fio azul e vermelho) e o terminal 18 do conector A da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste do circuito elétrico da válvula do canister

A válvula do canister está localizada próximo ao injetor do 1º cilindro (figura 1).

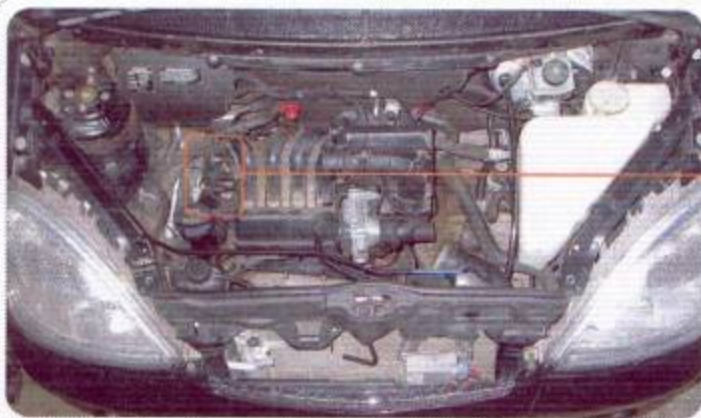


Figura 1



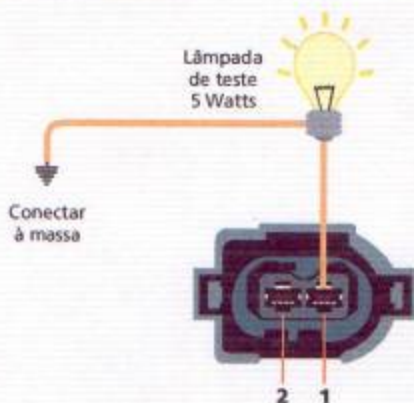
### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação positiva)

- Desconectar o conector elétrico da válvula do canister.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 5 watts entre o terminal 1 do conector da válvula (fio azul e vermelho) e a massa.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da válvula do canister  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector da válvula do canister (fio azul e vermelho) e o terminal 18 do conector A da UCE (fio azul e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



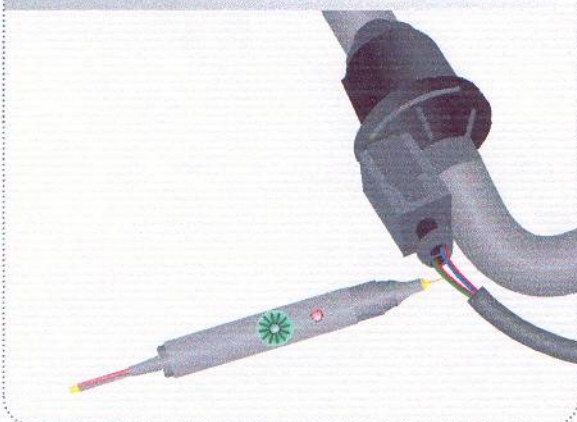
## Teste do circuito elétrico da válvula do canister (Parte final)

### 2º Teste (teste de controle)

- Reconectar o conector elétrico da válvula do canister.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 (fio verde e vermelho) do conector da válvula.
- Dar partida no motor e submetê-lo a um regime de carga.

Para simular um regime de carga faça o seguinte: Puxe o freio de mão. Engate uma 1ª marcha e tente trafegar com o veículo. Quando se tenta trafegar com o veículo freado **a válvula do canister é acionada e os leds do analisador de polaridade piscam.**

Válvula do canister com o conector conectado



Os LEDs piscam quando se tenta trafegar com o veículo?

Sim

Não

Faça o 3º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector

da válvula do canister (fio verde e vermelho) e o terminal 31 do conector A da UCE (fio verde e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 3º Teste (teste da resistência elétrica)

- Desligar o veículo.
- Desconectar o conector elétrico da válvula do canister.
- Selecionar o multímetro na escala OHM.
- Medir a resistência elétrica da válvula do canister.
- A resistência deve estar entre 20 e 30 OHMs.

Conector da válvula do canister (lado da válvula)



A resistência está correta?

Sim

Não

Circuito elétrico da válvula do canister está OK.

Substitua a válvula do canister.

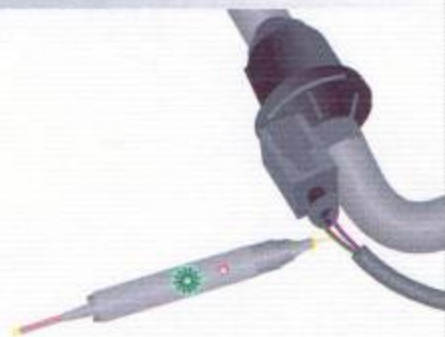


## Teste do circuito elétrico da válvula do canister (Parte final)

### 2º Teste (teste de controle)

- Reconectar o conector elétrico da válvula do canister.
  - Conectar a caneta de polaridade no terminal 2 (fio verde e vermelho) do conector da válvula.
  - Dar partida no motor e submetê-lo a um regime de carga.
- Para simular um regime de carga faça o seguinte: Puxe o freio de mão. Engate uma 1ª marcha e tente trafegar com o veículo. Quando se tenta trafegar com o veículo freado **a válvula do canister é acionada e os leds do analisador de polaridade piscam.**

Válvula do canister com o conector conectado



Os LEDs piscam quando se tenta trafegar com o veículo?

Sim

Não

Faça o 3º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector

da válvula do canister (fio verde e vermelho) e o terminal 31 do conector A da UCE (fio verde e vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 3º Teste (teste da resistência elétrica)

- Desligar o veículo.
- Desconectar o conector elétrico da válvula do canister.
- Selecionar o multímetro na escala OHM.
- Medir a resistência elétrica da válvula do canister.
- A resistência deve estar entre 20 e 30 OHMs.

Conector da válvula do canister (lado da válvula)



A resistência está correta?

Sim

Não

Circuito elétrico da válvula do canister está OK.

Substitua a válvula do canister.



## Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras (1ª Parte)

As válvulas injetoras (figura 1) são alimentadas com 12 volts VDC via UCE (através do terminal 38). Cada injetor é composto de dois terminais. Para todos eles o terminal 1 é alimentação positiva (via UCE); e o terminal 2 é controle (via UCE).

As válvulas injetoras estão localizadas juntas a flauta de combustível, abaixo do coletor de admissão.

Nos veículos classe A, a injeção do combustível é do tipo seqüencial. Os injetores são acionados um a um, na ordem de admissão de combustível.

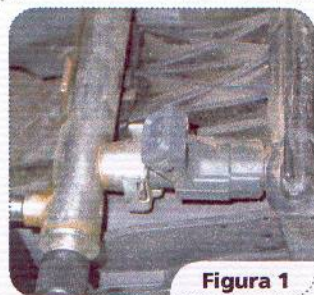


Figura 1



### Atenção !

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.



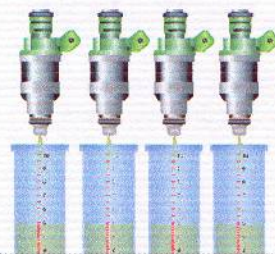
### Observação:

Além dos testes sugeridos devem ser feitas verificações quanto ao funcionamento mecânico (limpeza\*, teste de vazão\*, equalização\*, estanqueidade). Uma ou mais válvulas injetoras com problema de vazamentos ou entupimentos causam partidas difíceis e falhas generalizadas no funcionamento do motor.

\* No processo de limpeza das válvulas injetoras é importante observar que o fato das válvulas apresentarem a mesma vazão (válvulas equalizadas), não elimina a possibilidade de entupimento nas mesmas. Por isso, é importante conhecer a sua vazão nominal.

### Válvulas injetoras com a mesma vazão:

Isso não elimina a possibilidade de entupimento



### 1º Teste (teste da resistência elétrica)

- Desconectar os conectores elétricos das válvulas injetoras.
- Selecionar o multímetro na escala OHM.
- Medir a resistência elétrica das quatro válvulas injetoras.
- A resistência deve estar entre 13,5 e 16,5 OHMs.

Conector da válvula injetora  
(lado da válvula)



A resistência está correta?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Substitua a válvula injetora defeituosa.



## Teste do circuito elétrico das válvulas injetoras (1ª Parte)

As válvulas injetoras (figura 1) são alimentadas com 12 volts VDC via UCE (através do terminal 38). Cada injetor é composto de dois terminais. Para todos eles o terminal 1 é alimentação positiva (via UCE); e o terminal 2 é controle (via UCE).

As válvulas injetoras estão localizadas juntas a flauta de combustível, abaixo do coletor de admissão.

Nos veículos classe A, a injeção do combustível é do tipo seqüencial. Os injetores são acionados um a um, na ordem de admissão de combustível.



Figura 1



### Atenção !

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.



### Observação:

Além dos testes sugeridos devem ser feitas verificações quanto ao funcionamento mecânico (limpeza\*, teste de vazão\*, equalização\*, estanqueidade). Uma ou mais válvulas injetoras com problema de vazamentos ou entupimentos causam partidas difíceis e falhas generalizadas no funcionamento do motor.

\* No processo de limpeza das válvulas injetoras é importante observar que o fato das válvulas apresentarem a mesma vazão (válvulas equalizadas), não elimina a possibilidade de entupimento nas mesmas. Por isso, é importante conhecer a sua vazão nominal.

### Válvulas injetoras com a mesma vazão:

Isso não elimina a possibilidade de entupimento



### 1º Teste (teste da resistência elétrica)

- Desconectar os conectores elétricos das válvulas injetoras.
- Selecionar o multímetro na escala OHM.
- Medir a resistência elétrica das quatro válvulas injetoras.
- A resistência deve estar entre 13,5 e 16,5 OHMs.

Conector da válvula injetora  
(lado da válvula)



### A resistência está correta?

Sim

Não

Faça o 2º teste

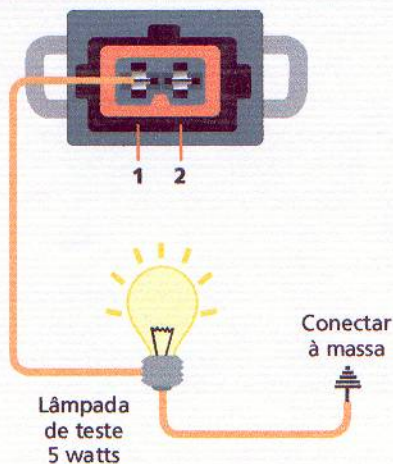
Substitua a válvula injetora defeituosa.



### 2º Teste (teste de alimentação positiva)

- Manter os conectores elétricos desconectados.
- Conectar uma lâmpada de teste entre o terminal 1 do conector da válvula injetora e a massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da válvula injetora  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 3º teste

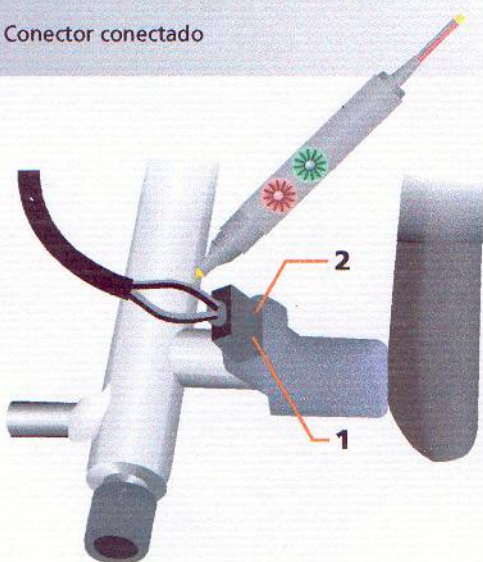
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector da válvula injetora e o terminal 38 do conector A da UCE (fio vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 3º Teste (teste do controle)

- Desligar a ignição.
- Reconectar os conectores elétricos das válvulas injetoras.
- Conectar a caneta de polaridade no fio que vai ao terminal 2 do conector das válvulas injetoras.
- Dar partida no motor.
- Durante a partida ou com o motor em funcionamento, os LEDs devem piscar rapidamente.

Conector conectado



Os LEDs picam rapidamente?

Sim

O circuito elétrico das válvulas injetoras está OK.

Não

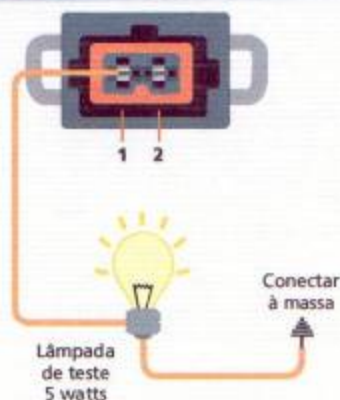
Fazer o teste do sensor de rotação. Se o sensor estiver OK, verificar mau contato e fios interrompidos (ou descascados) entre o terminal 2 das válvulas injetoras e o terminal 38 da UCE. Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



### 2º Teste (teste de alimentação positiva)

- Manter os conectores elétricos desconectados.
- Conectar uma lâmpada de teste entre o terminal 1 do conector da válvula injetora e a massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector da válvula injetora  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 3º teste

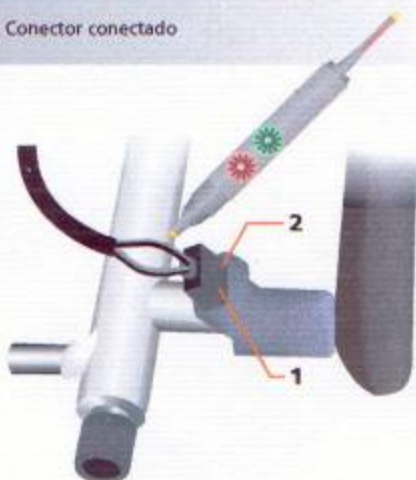
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector da válvula injetora e o terminal 38 do conector A da UCE (fio vermelho). Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.

### 3º Teste (teste do controle)

- Desligar a ignição.
- Reconectar os conectores elétricos das válvulas injetoras.
- Conectar a caneta de polaridade no fio que vai ao terminal 2 do conector das válvulas injetoras.
- Dar partida no motor.
- Durante a partida ou com o motor em funcionamento, os LEDs devem piscar rapidamente.

Conector conectado



Os LEDs piscam rapidamente?

Sim

O circuito elétrico das válvulas injetoras está OK.

Não

Fazer o teste do sensor de rotação. Se o sensor estiver OK, verificar mau contato e fios interrompidos (ou descascados) entre o terminal 2 das válvulas injetoras e o terminal 38 da UCE. Se tudo estiver OK, fazer o teste de alimentação da UCE. Se a alimentação estiver OK e o defeito persistir, substituir a UCE.



## Teste do circuito elétrico da bomba de combustível (1ª Parte)

A bomba elétrica de combustível está localizada no interior do tanque. Para se ter acesso a bomba de combustível, deve-se retirar o tanque.

O conector da bomba de combustível está localizado junto a caixa de fusíveis e relés, na parte externa da caixa, na parte de baixo do veículo (figura 1). Para se ter acesso ao conector, deve-se erguer o veículo e retirar a capa plástica de proteção da parte inferior do mesmo (figura 1).

O conector é composto por 4 terminais. O terminal 1 (fio verde e vermelho) é alimentação positiva da bomba (tensão de bateria via relé da bomba); o terminal 4 (fio marrom) é alimentação negativa (aterrado na massa).

O relé da bomba é acionado nas seguintes situações:

- Por 1 segundo - ao ser ligada a ignição;
- Continuamente - durante a partida ou com o motor em funcionamento (sempre que houver sinal de rotação);

### Localização do conector da bomba

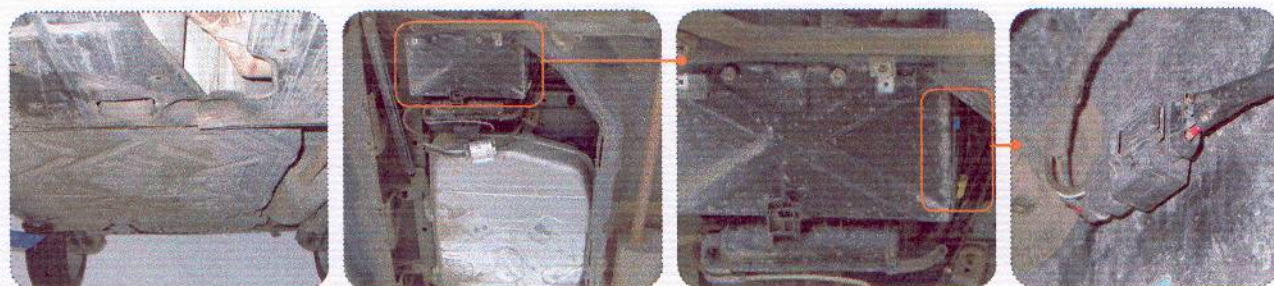
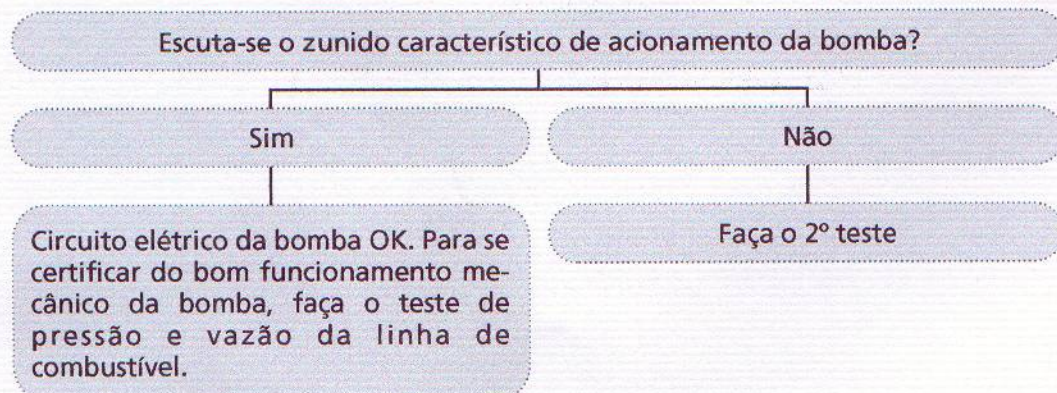


Figura 1

**Atenção!**  
Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de acionamento da bomba)

- Ligar a ignição sem dar partida.
- Quando é ligada a ignição a bomba elétrica deve ser acionada por aproximadamente 1 segundo.





## Teste do circuito elétrico da bomba de combustível (1ª Parte)

A bomba elétrica de combustível está localizada no interior do tanque. Para se ter acesso a bomba de combustível, deve-se retirar o tanque.

O conector da bomba de combustível está localizado junto a caixa de fusíveis e relés, na parte externa da caixa, na parte de baixo do veículo (figura 1). Para se ter acesso ao conector, deve-se erguer o veículo e retirar a capa plástica de proteção da parte inferior do mesmo (figura 1).

O conector é composto por 4 terminais. O terminal 1 (fio verde e vermelho) é alimentação positiva da bomba (tensão de bateria via relé da bomba); o terminal 4 (fio marrom) é alimentação negativa (aterrado na massa).

O relé da bomba é acionado nas seguintes situações:

- Por 1 segundo - ao ser ligada a ignição;
- Continuamente - durante a partida ou com o motor em funcionamento (sempre que houver sinal de rotação);

Localização do conector da bomba

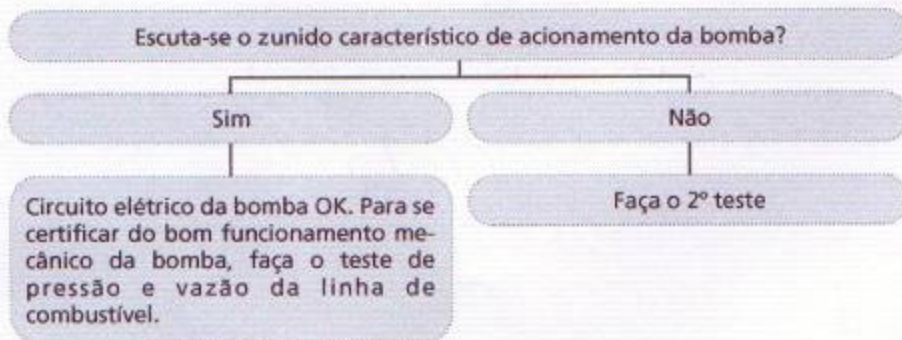


Figura 1

**Atenção!**  
Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste de acionamento da bomba)

- Ligar a ignição sem dar partida.
- Quando é ligada a ignição a bomba elétrica deve ser acionada por aproximadamente 1 segundo.

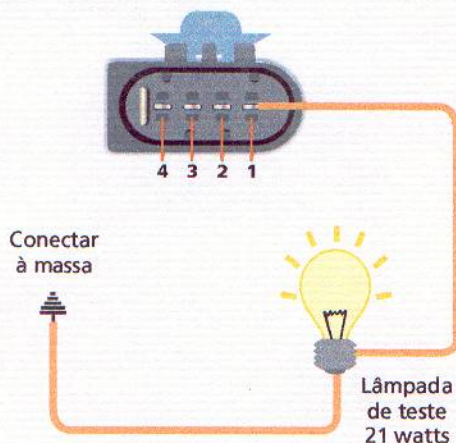




### 2º Teste (teste de alimentação positiva)

- Desligar a ignição.
- Desconectar o conector elétrico da bomba de combustível.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho) e um ponto de massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender por aproximadamente 1 segundo.

Conector da bomba  
(lado do chicote)



A lâmpada acende por 1 segundo?

Sim

Faça o 3º teste

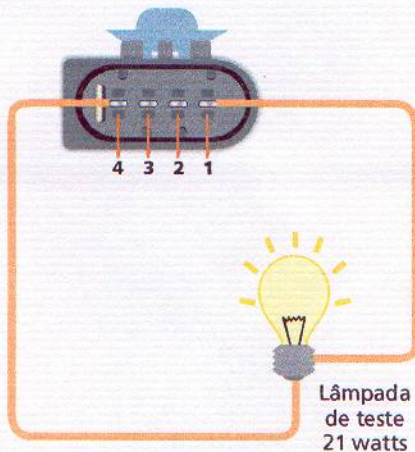
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho) e o terminal 5 do relé da bomba. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste do relé da bomba.

### 3º Teste (teste de aterramento)

- Desligar a ignição.
- Manter o conector elétrico desconectado.
- Conectar a lâmpada de teste entre o terminal 4 do conector da bomba (fio marrom) e o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho).
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com nitidez por aproximadamente 1 segundo.

Conector da bomba  
(lado do chicote)



A lâmpada acende por 1 segundo?

Sim

Verificar mau no conector elétrico da bomba, se não houver mau contato e a falta de acionamento da bomba persistir, substitua a bomba elétrica de combustível.

Não

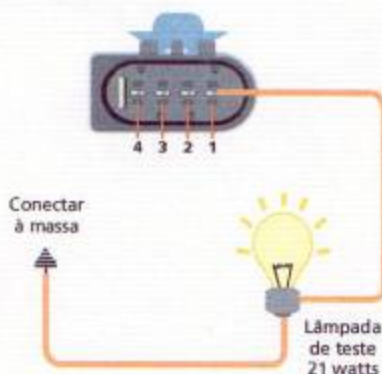
Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do conector da bomba (fio marrom) e o ponto conectado a massa.



### 2º Teste (teste de alimentação positiva)

- Desligar a ignição.
- Desconectar o conector elétrico da bomba de combustível.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho) e um ponto de massa.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender por aproximadamente 1 segundo.

Conector da bomba  
(lado do chicote)



A lâmpada acende por 1 segundo?

Sim

Faça o 3º teste

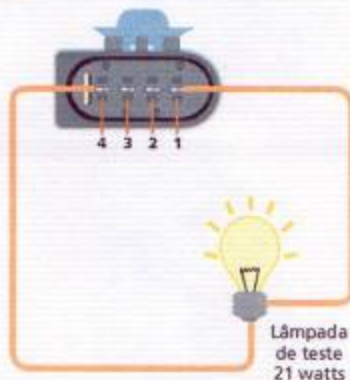
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho) e o terminal 5 do relé da bomba. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste do relé da bomba.

### 3º Teste (teste de aterramento)

- Desligar a ignição.
- Manter o conector elétrico desconectado.
- Conectar a lâmpada de teste entre o terminal 4 do conector da bomba (fio marrom) e o terminal 1 do conector da bomba (fio verde e vermelho).
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Ao ser ligada a ignição, a lâmpada deve acender com nitidez por aproximadamente 1 segundo.

Conector da bomba  
(lado do chicote)



A lâmpada acende por 1 segundo?

Sim

Verificar mau no conector elétrico da bomba, se não houver mau contato e a falta de acionamento da bomba persistir, substitua a bomba elétrica de combustível.

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do conector da bomba (fio marrom) e o ponto conectado a massa.



## Teste de pressão e vazão da linha de combustível (1ª Parte)

Nos veículos mercedes classe A, a linha de combustível é do tipo "Returnless", ou seja, o retorno da linha de combustível (o regulador de pressão) não está na flauta (tubo distribuidor de combustível).

Nesses veículos o regulador de pressão encontra-se dentro do filtro de combustível (figura 1 e figura 2).



### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo a seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

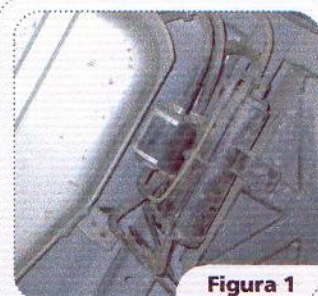
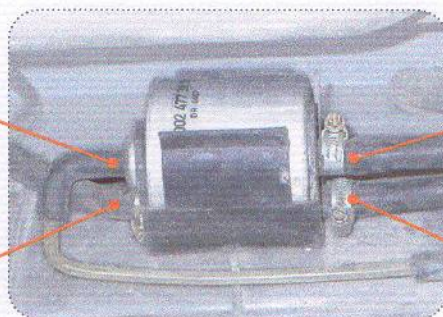


Figura 1

Vai ao reservatório do canister

Saída do combustível  
para os injetores



**Tank:** Retorno do combustível  
ao tanque (passa pelo regulador  
de pressão e volta ao tanque)

**Pump:** Saída de combustível  
do tanque (vem da bomba)

Figura 2

## 1º Teste (teste de pressão)

### Despressurização da linha de combustível

Inicialmente é aconselhável despressurizar a linha de combustível. Para isso, faça o seguinte:

- Retirar o relé da bomba de combustível (vide item localização de fusíveis e relés).
- Dar partida no motor.
- Após alguns segundos em marcha-lenta, o motor irá apagar. Feito isso a linha estará despressurizada.
- Desligar a ignição.

### Medição da pressão

- Manter o relé da bomba fora do seu soquete.
- Instalar o manômetro em série com a mangueira de saída de combustível do tanque. Essa mangueira é a que vai ligada ao tubo do filtro de combustível onde está grafada a indicação **PUMP** (figura 3).
- Acionar a bomba de combustível interligando (com um fio - jumper) os terminais 3 e 5 do soquete do relé da bomba (figura 4).
- O manômetro deve indicar: de 3,60 a 3,80 bar.

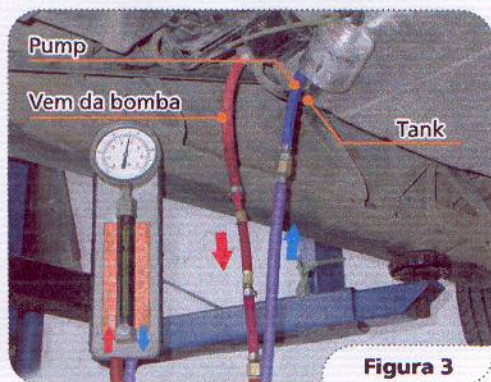


Figura 3

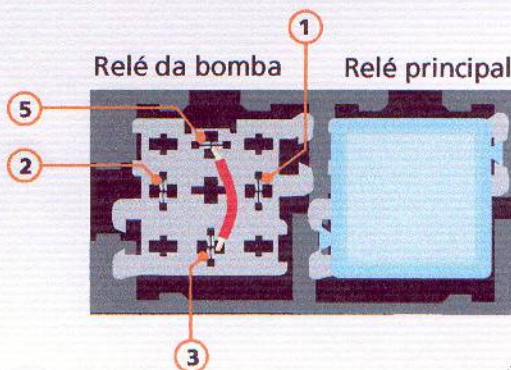


Figura 4



## Teste de pressão e vazão da linha de combustível (1ª Parte)

Nos veículos mercedes classe A, a linha de combustível é do tipo "Returnless", ou seja, o retorno da linha de combustível (o regulador de pressão) não está na flauta (tubo distribuidor de combustível).

Nesses veículos o regulador de pressão encontra-se dentro do filtro de combustível (figura 1 e figura 2).



### Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo a sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**



Figura 1

Vai ao reservatório do canister

Saída do combustível  
para os injetores



**Tank:** Retorno do combustível  
ao tanque (passa pelo regulador  
de pressão e volta ao tanque)

**Pump:** Saída de combustível  
do tanque (vem da bomba)

Figura 2

## 1º Teste (teste de pressão)

### Despressurização da linha de combustível

Inicialmente é aconselhável despressurizar a linha de combustível. Para isso, faça o seguinte:

- Retirar o relé da bomba de combustível (vide item localização de fusíveis e relés).
- Dar partida no motor.
- Após alguns segundos em marcha-lenta, o motor irá apagar. Feito isso a linha estará despressurizada.
- Desligar a ignição.

### Medição da pressão

- Manter o relé da bomba fora do seu soquete.
- Instalar o manômetro em série com a mangueira de saída de combustível do tanque. Essa mangueira é a que vai ligada ao tubo do filtro de combustível onde está grafada a indicação **PUMP** (figura 3).
- Acionar a bomba de combustível interligando (com um fio - jumper) os terminais 3 e 5 do soquete do relé da bomba (figura 4).
- O manômetro deve indicar: de 3,60 a 3,80 bar.

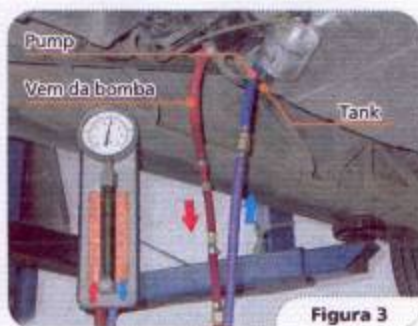


Figura 3

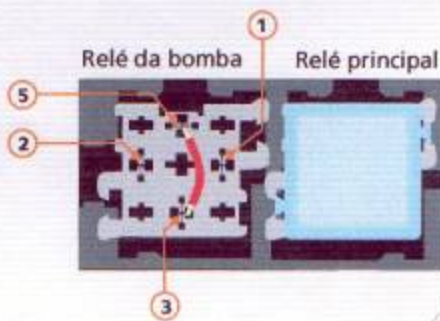
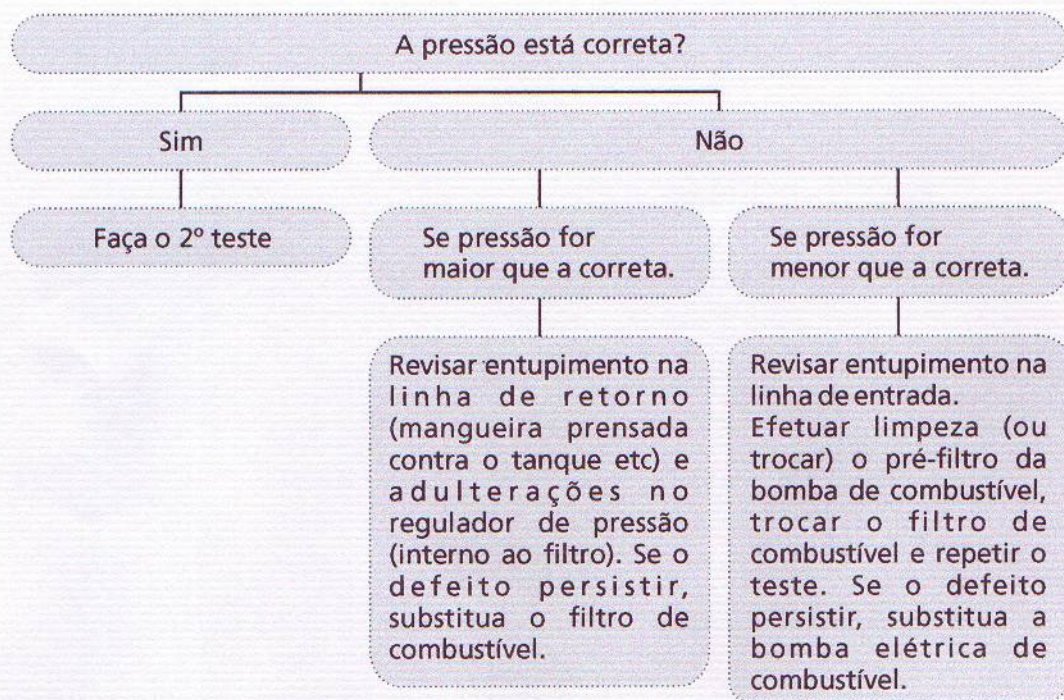


Figura 4





### 2º Teste (teste de estanqueidade da linha de combustível)

- Após a medição da pressão, retire o jumper do relê principal.
- Mantenha o manômetro instalado na linha de entrada (não retire o manômetro).
- Observe que após a retirada do jumper a pressão indicada no manômetro começará a cair.
- A pressão não deve cair abaixo de 2,0 bar. Esta estanqueidade deve ser observada por horas (no mínimo 1 hora).
- Observe também que não deve vazar combustível pela linha de retorno do filtro (figura 1).

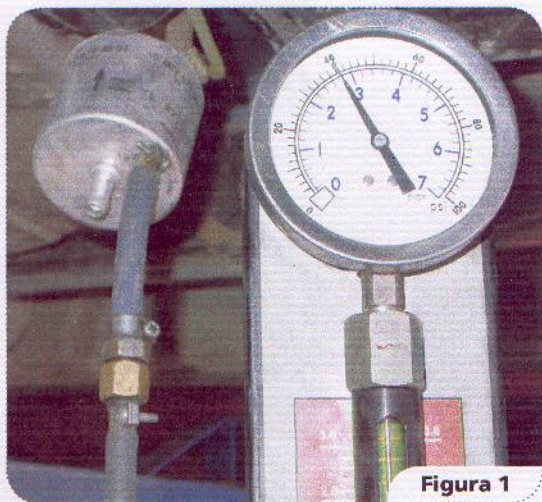
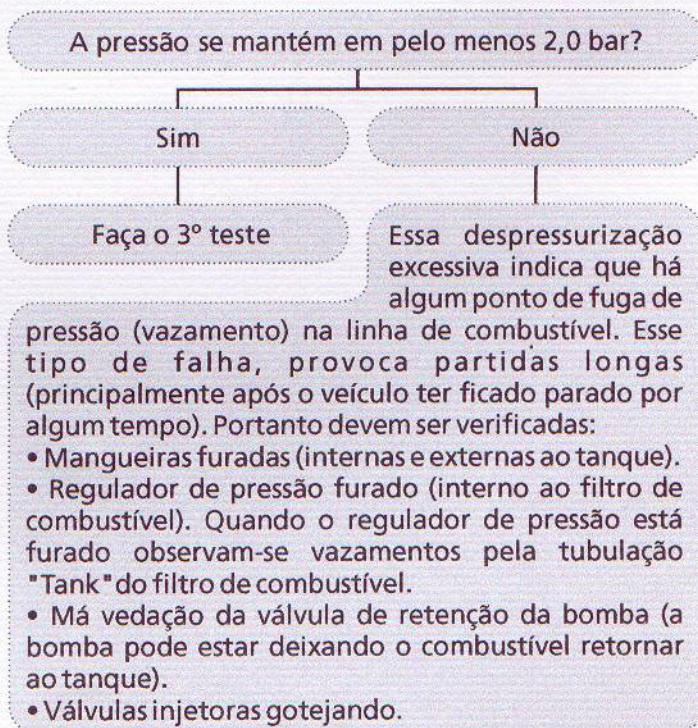
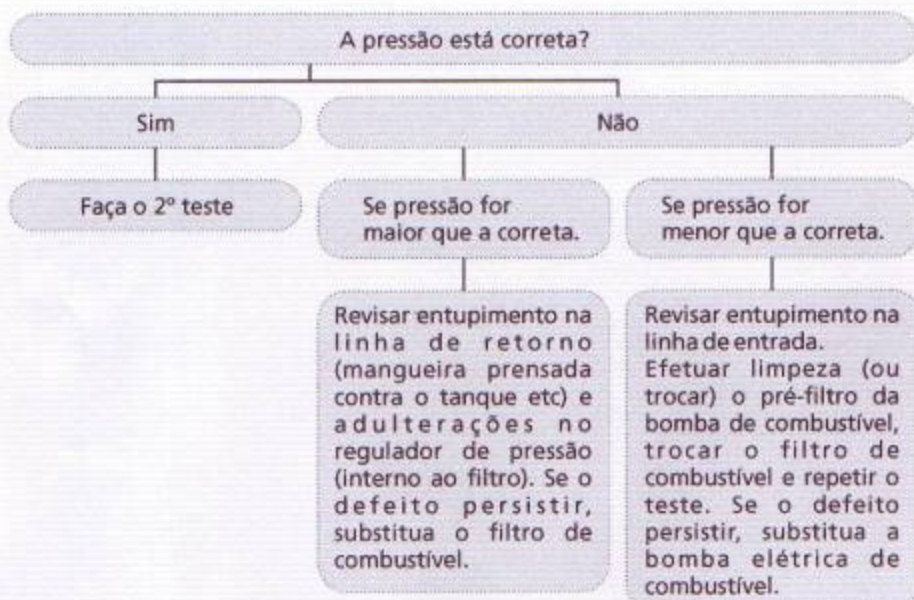


Figura 1





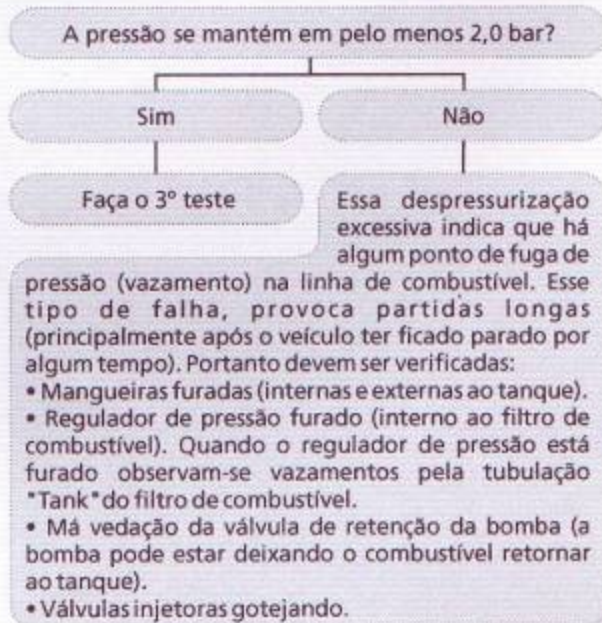


### 2º Teste (teste de estanqueidade da linha de combustível)

- Após a medição da pressão, retire o jumper do relê principal.
- Mantenha o manômetro instalado na linha de entrada (não retire o manômetro).
- Observe que após a retirada do jumper a pressão indicada no manômetro começará a cair.
- A pressão não deve cair abaixo de 2,0 bar. Esta estanqueidade deve ser observada por horas (no mínimo 1 hora).
- Observe também que não deve vazar combustível pela linha de retorno do filtro (figura 1).



Figura 1





### 3º Teste (teste de Vazão)

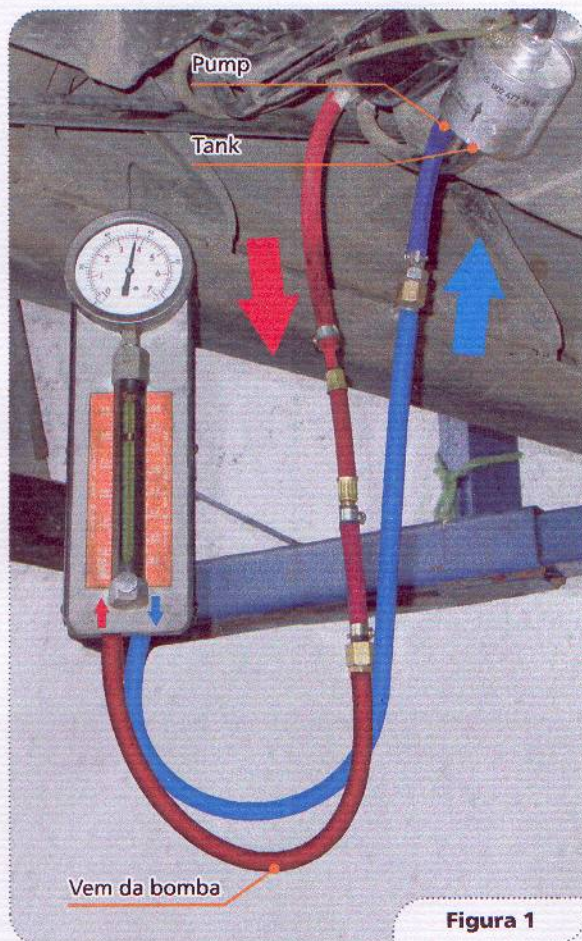
- Utilizaremos dois métodos para o teste de vazão.

#### 1 - Com equipamento medidor de pressão e vazão (método mais prático)

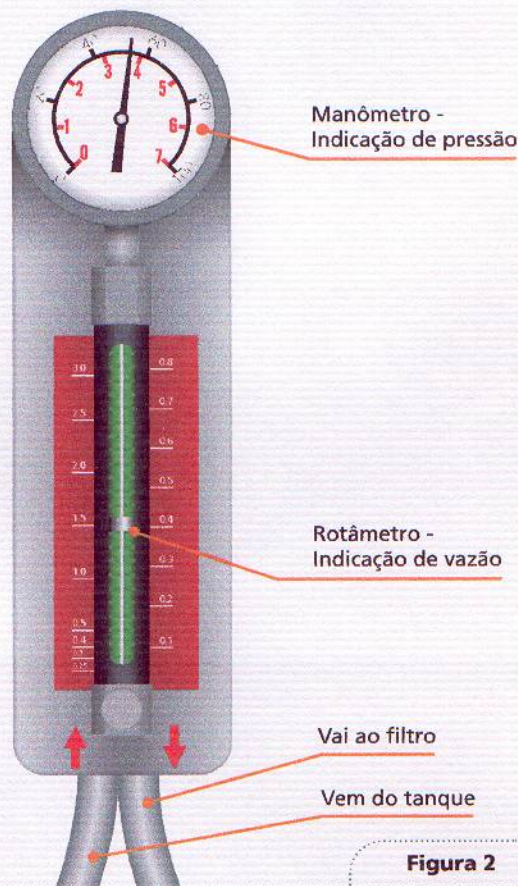
Existem equipamentos que medem simultaneamente a pressão e a vazão da linha de combustível. Esses equipamentos facilitam bastante o teste:

- Instalar o medidor de pressão e vazão em série com a mangueira de saída de combustível do tanque. Essa mangueira é a que vai ligada ao tubo do filtro de combustível onde está grafada a indicação **PUMP** (figura 1).
- Acionar o relê da bomba com um jumper entre os terminais 3 e 5 de seu soquete.
- Observar a vazão indicada no rotâmetro. **A vazão deve ser no mínimo de 1,5 l/m (1,5 litros por minuto).**

Medição da vazão - com rotâmetro



Medidor de pressão e vazão





### 3º Teste (teste de Vazão)

- Utilizaremos dois métodos para o teste de vazão.

#### 1 - Com equipamento medidor de pressão e vazão (método mais prático)

Existem equipamentos que medem simultaneamente a pressão e a vazão da linha de combustível. Esses equipamentos facilitam bastante o teste:

- Instalar o medidor de pressão e vazão em série com a mangueira de saída de combustível do tanque. Essa mangueira é a que vai ligada ao tubo do filtro de combustível onde está grafada a indicação **PUMP** (figura 1).
- Acionar o relê da bomba com um jumper entre os terminais 3 e 5 de seu soquete.
- Observar a vazão indicada no rotâmetro. **A vazão deve ser no mínimo de 1,5 l/m (1,5 litros por minuto).**

Medição da vazão - com rotâmetro

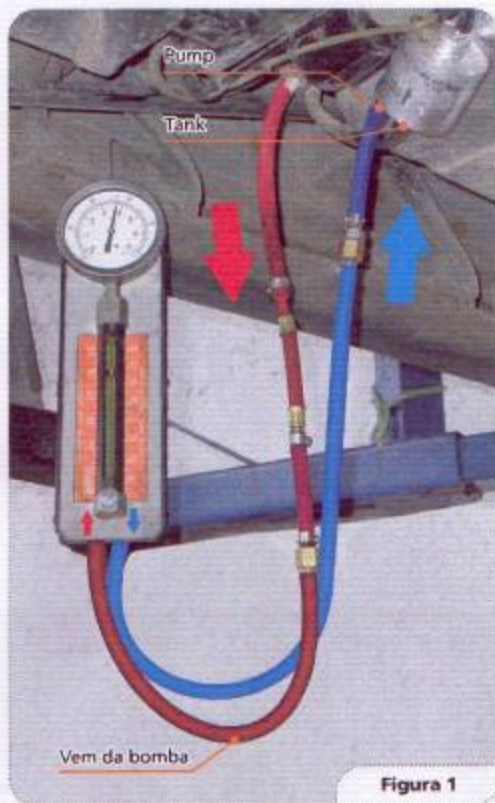


Figura 1

Medidor de pressão e vazão



Figura 2



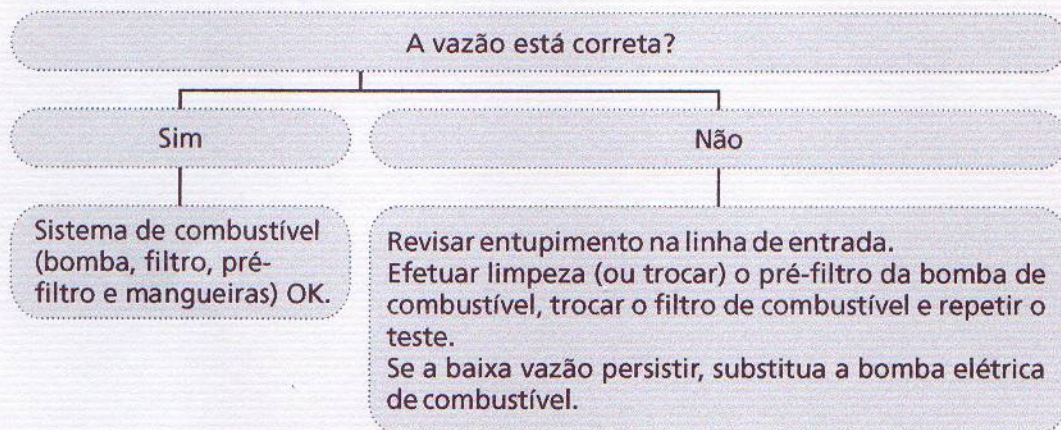
### 2 - Sem equipamento medidor de pressão e vazão

- Desconectar a mangueira de retorno do filtro (figura 3).
- Acionar a bomba através do relê por 30 segundos.
- A vazão imposta pela bomba deve ser: **mínima de 750 ml**

#### Medição da vazão - sem rotâmetro



Figura 3





## Teste de pressão e vazão da linha de combustível (Parte final)

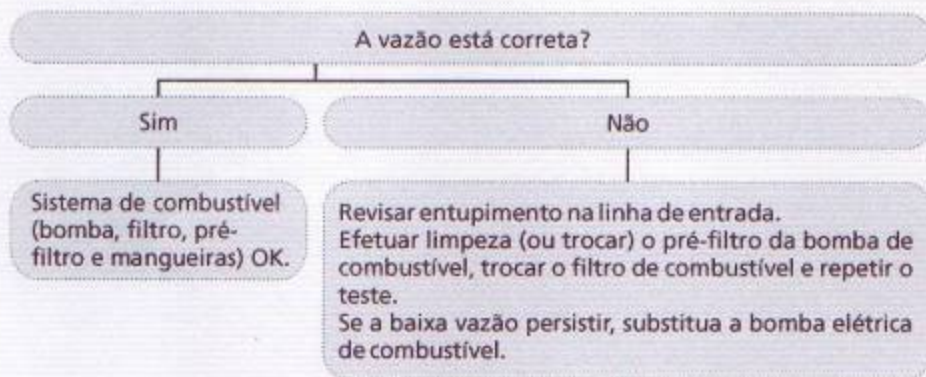
### 2 - Sem equipamento medidor de pressão e vazão

- Desconectar a mangueira de retorno do filtro (figura 3).
- Acionar a bomba através do relê por 30 segundos.
- A vazão imposta pela bomba deve ser: **mínima de 750 ml**

#### Medição da vazão - sem rotâmetro



Figura 3





## Teste do sistema de controle da ventoinha (1ª Parte)

Nos veículos Mercedes classe A 160 e 190 existe um módulo eletrônico específico para o controle do ventilador de arrefecimento (figura 1).

Esse módulo é uma espécie de "relê eletrônico" que controla a ventoinha através de um sinal pulsado (liga/desliga). A frequência desse sinal varia em função da temperatura do motor. A temperatura é informada ao módulo de arrefecimento pela unidade de comando do sistema de injeção UCE. Essa informação é enviada através de um sinal de onda quadrada (digital).

Quando o motor está frio, em temperaturas inferiores a 50° C, o módulo de arrefecimento envia um sinal de controle com baixa frequência para o motor da ventoinha. Nessa situação, a ventoinha é acionada em uma velocidade extremamente baixa.

Com o aumento da temperatura do motor, o módulo de arrefecimento vai aumentando lentamente a frequência do sinal de controle da ventoinha. Dessa forma a velocidade do motor do ventilador também aumenta.

Por isso, nos veículos classe A 160 e 190, o controle do ventilador de arrefecimento ocorre por praticamente todas as fases de funcionamento do motor.

É variando lentamente a velocidade de acionamento da ventoinha que o sistema consegue manter o motor em uma temperatura estável entre 85° C e 90° C.

Caso a UCE deixe de informar a temperatura da água ao módulo de arrefecimento (UCE queimada, circuito aberto no sensor de temperatura etc) a ventoinha é acionada em sua velocidade máxima (procedimento de emergência - **recovery**).

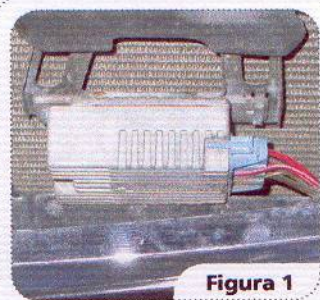


Figura 1

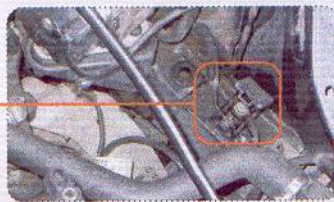
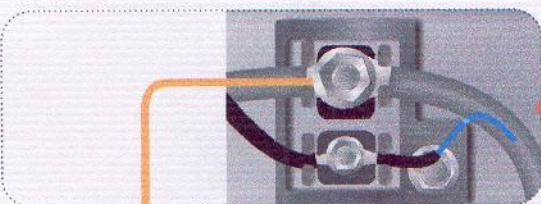


### Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à seqüência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

### 1º Teste (teste da alimentação negativa do módulo da ventoinha)

- Desconectar o conector do módulo da ventoinha.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 2 do conector do módulo (fio marrom) e o terminal positivo - existente abaixo do reservatório de água do limpador do pára brisa (vide figura abaixo).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 2º teste

Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector da ventoinha (fio marrom) e o ponto conectado na massa (aterramento).



## Teste do sistema de controle da ventoinha (1ª Parte)

Nos veículos Mercedes classe A 160 e 190 existe um módulo eletrônico específico para o controle do ventilador de arrefecimento (figura 1).

Esse módulo é uma espécie de "relê eletrônico" que controla a ventoinha através de um sinal pulsado (liga/desliga). A frequência desse sinal varia em função da temperatura do motor. A temperatura é informada ao módulo de arrefecimento pela unidade de comando do sistema de injeção UCE. Essa informação é enviada através de um sinal de onda quadrada (digital).

Quando o motor está frio, em temperaturas inferiores a 50° C, o módulo de arrefecimento envia um sinal de controle com baixa frequência para o motor da ventoinha. Nessa situação, a ventoinha é acionada em uma velocidade extremamente baixa.

Com o aumento da temperatura do motor, o módulo de arrefecimento vai aumentando lentamente a frequência do sinal de controle da ventoinha. Dessa forma a velocidade do motor do ventilador também aumenta.

Por isso, nos veículos classe A 160 e 190, o controle do ventilador de arrefecimento ocorre por praticamente todas as fases de funcionamento do motor.

É variando lentamente a velocidade de acionamento da ventoinha que o sistema consegue manter o motor em uma temperatura estável entre 85° C e 90° C.

Caso a UCE deixe de informar a temperatura da água ao módulo de arrefecimento (UCE queimada, circuito aberto no sensor de temperatura etc) a ventoinha é acionada em sua velocidade máxima (procedimento de emergência - **recovery**).



Figura 1

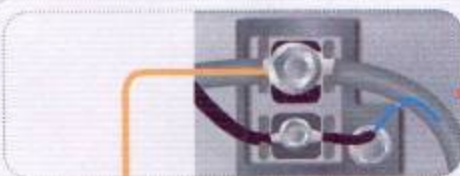


### Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**

### 1º Teste (teste da alimentação negativa do módulo da ventoinha)

- Desconectar o conector do módulo da ventoinha.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 2 do conector do módulo (fio marrom) e o terminal positivo - existente abaixo do reservatório de água do limpador do pára brisa (vide figura abaixo).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 2º teste

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 2 do conector da ventoinha (fio marrom) e o ponto conectado na massa (aterramento).



Lâmpada de teste 21 watts



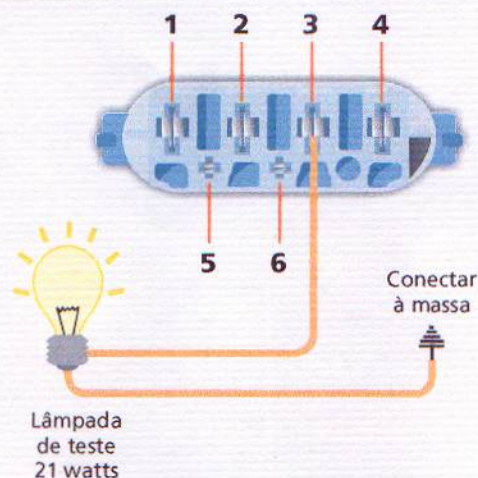
Conector do módulo da ventoinha (lado do chicote)



### 2º Teste (teste de alimentação positiva do módulo da ventoinha - linha 30)

- Manter o conector desconectado.
- Conectar a lâmpada de teste entre o terminal 3 do conector do módulo (fio vermelho e preto) e um ponto de massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector do módulo da ventoinha  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 3º teste

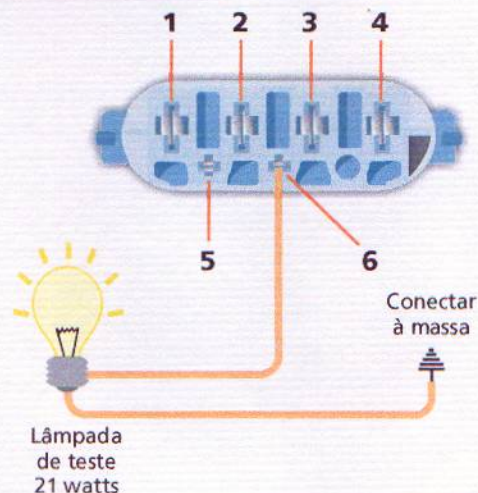
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 3 do conector (fio vermelho e preto) e o pólo positivo da bateria. Verificar também fusível F3 (40A) -vide circuito elétrico.

### 3º Teste (teste de alimentação positiva do módulo da ventoinha - via relé principal)

- Manter o conector desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste entre o terminal 6 do conector do módulo (fio rosa e vermelho) e um ponto de massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector do módulo da ventoinha  
(lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Faça o 4º teste

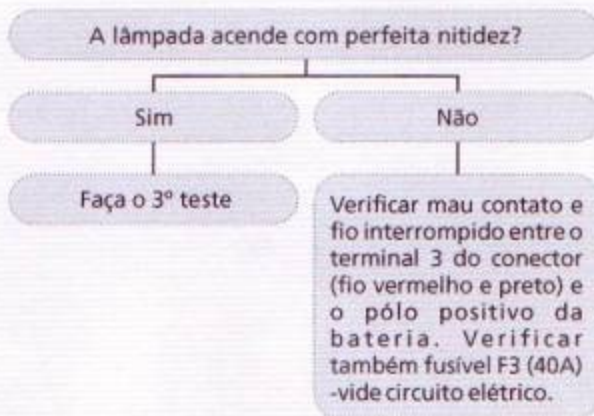
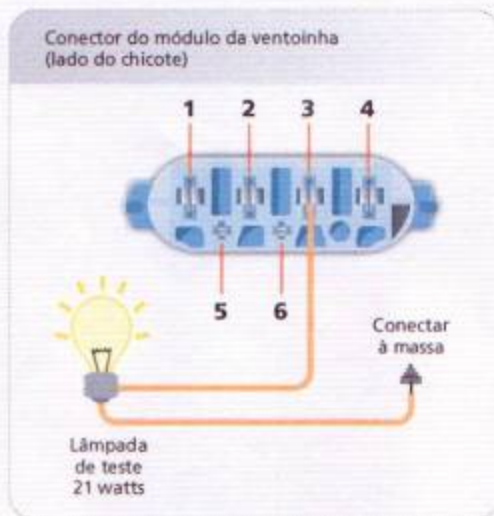
Não

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 6 do conector (fio rosa e vermelho) e o terminal 87 do relé principal. Verificar também o fusível F1 (20A). Se tudo estiver OK e defeito persistir fazer o teste do relé principal.



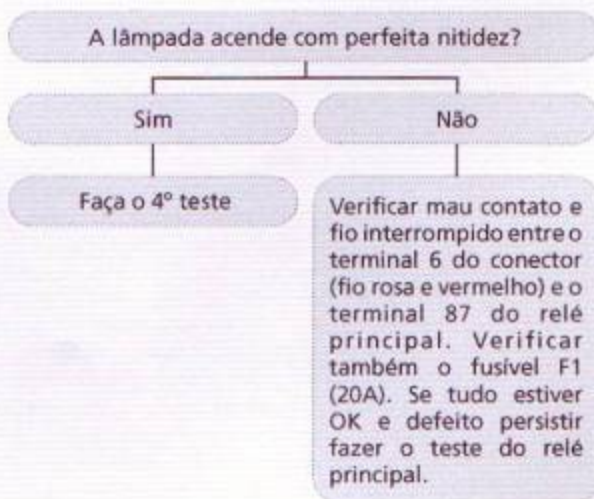
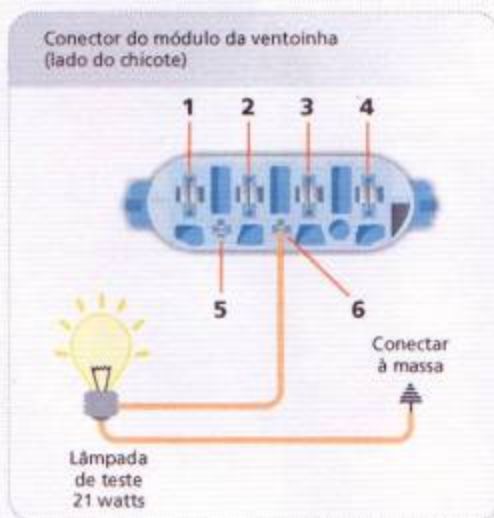
### 2º Teste (teste de alimentação positiva do módulo da ventoinha - linha 30)

- Manter o conector desconectado.
- Conectar a lâmpada de teste entre o terminal 3 do conector do módulo (fio vermelho e preto) e um ponto de massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.



### 3º Teste (teste de alimentação positiva do módulo da ventoinha - via relé principal)

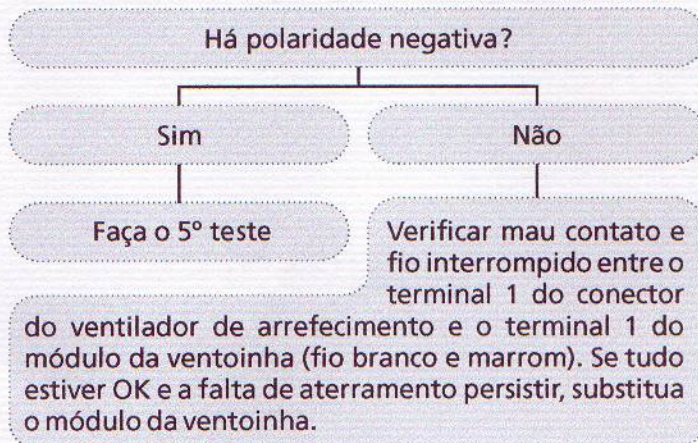
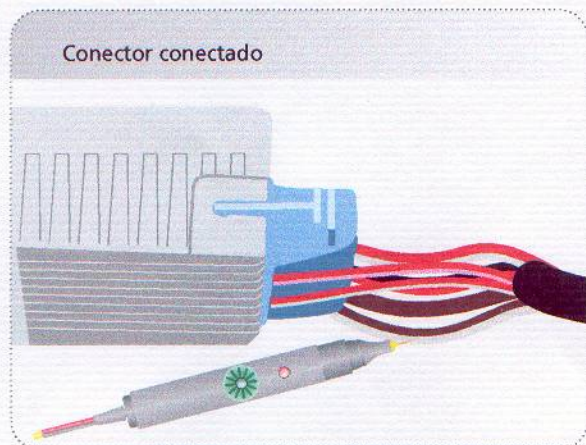
- Manter o conector desconectado.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste entre o terminal 6 do conector do módulo (fio rosa e vermelho) e um ponto de massa.
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.





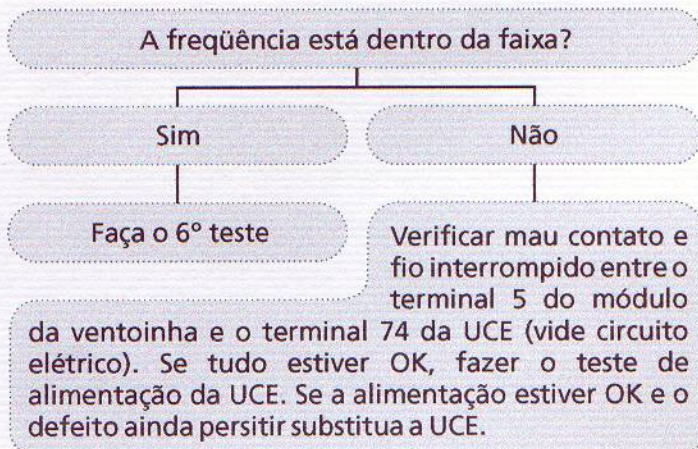
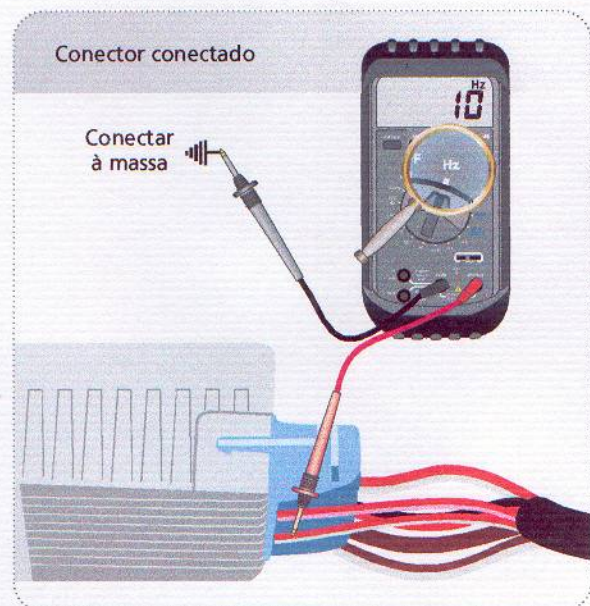
### 4º Teste (teste de alimentação negativa do ventilador de arrefecimento)

- Desligar a ignição
- Reconectar o conector do módulo da ventoinha e dar partida no motor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector do módulo (fio branco e marrom que sai do terminal 1 do módulo da ventoinha e vai ao terminal 1 do ventilador de arrefecimento).
- Deve haver polaridade negativa.



### 5º Teste (teste de comunicação entre a UCE e o módulo da ventoinha)

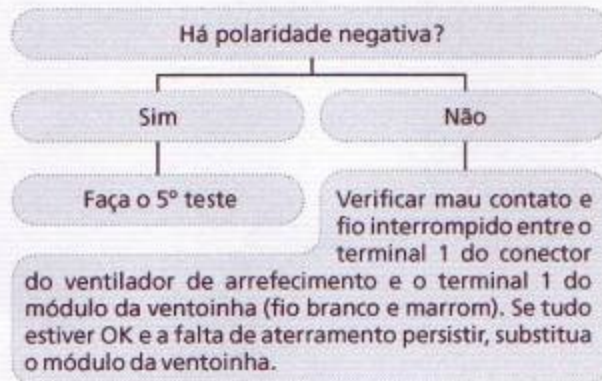
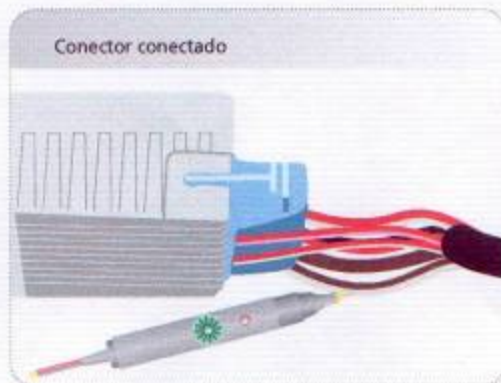
- Com o conector do módulo da ventoinha conectado:
- Selecionar o multímetro na escala hertz - Hz;
- Medir a frequência entre o terminal 5 do módulo de arrefecimento (fio fino branco e vermelho) e a massa.
- A frequência deve variar da seguinte forma:
- Somente com a chave de ignição ligada:
  - Entre 8 e 11 hertz - Hz (independente da temperatura do motor).
- Com o motor em marcha-lenta:
  - Entre 8 e 11 hertz - Hz (independente da temperatura do motor).





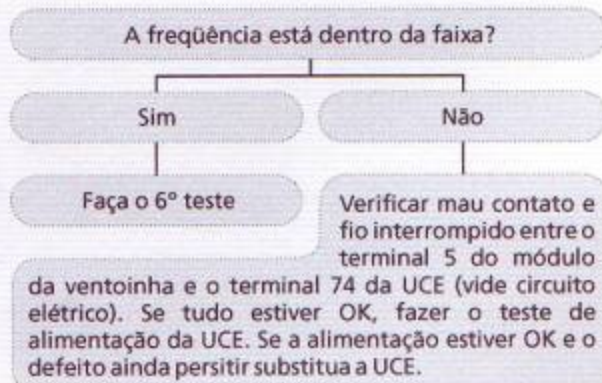
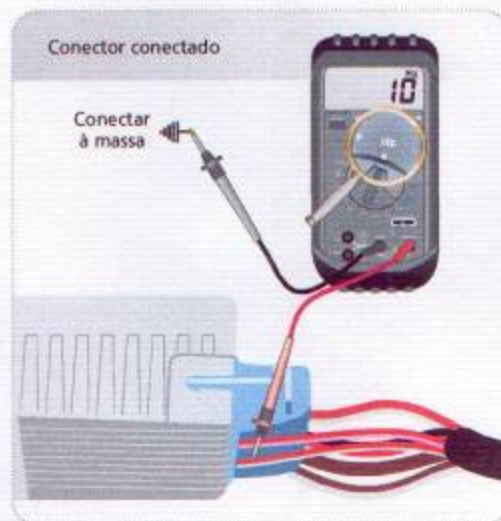
### 4º Teste (teste de alimentação negativa do ventilador de arrefecimento)

- Desligar a ignição
- Reconectar o conector do módulo da ventoinha e dar partida no motor.
- Conectar a caneta de polaridade no terminal 1 do conector do módulo (fio branco e marrom que sai do terminal 1 do módulo da ventoinha e vai ao terminal 1 do ventilador de arrefecimento).
- Deve haver polaridade negativa.



### 5º Teste (teste de comunicação entre a UCE e o módulo da ventoinha)

- Com o conector do módulo da ventoinha conectado:
- Selecionar o multímetro na escala hertz - Hz;
- Medir a frequência entre o terminal 5 do módulo de arrefecimento (fio fino branco e vermelho) e a massa.
- A frequência deve variar da seguinte forma:
- Somente com a chave de ignição ligada:
  - Entre 8 e 11 hertz - Hz (independente da temperatura do motor).
- Com o motor em marcha-lenta:
  - Entre 8 e 11 hertz - Hz (independente da temperatura do motor).

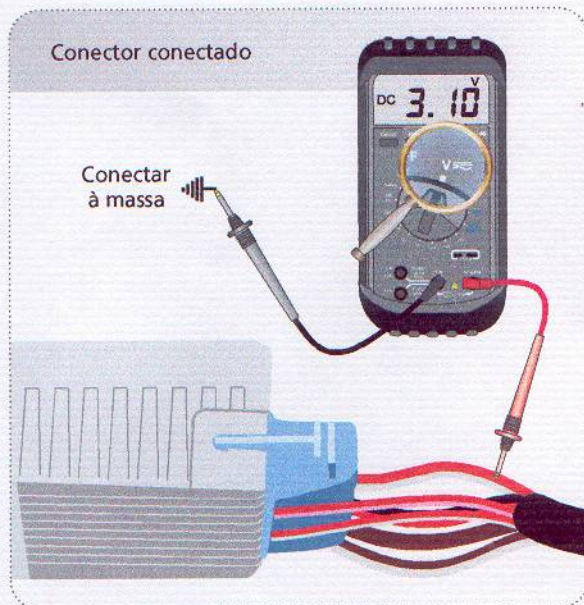




## Teste do sistema de controle da ventoinha (Parte final)

### 6º Teste (teste de controle do motor da ventoinha)

- Com o conector do módulo da ventoinha conectado:
- Dar partida no motor;
- Medir a voltagem entre o terminal 4 do módulo de arrefecimento (fio grosso branco e vermelho) e a massa.
- A voltagem deve variar entre aproximadamente 2,50 e 4,00 volts VDC (com o motor em temperatura operacional, entre 50°C e 90°C).



A voltagem varia corretamente?

Sim

Não

Sistema de controle da ventoinha (módulo da ventoinha, sensor de temperatura da água, UCE e chicote) OK.

Se todos os testes anteriores estiverem OK e a falta de acionamento da ventoinha persistir, substitua o motor elétrico do ventilador de arrefecimento (ventoinha).

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do módulo da ventoinha e o terminal 2 do ventilador de arrefecimento (fio grosso branco e vermelho). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o módulo da ventoinha.



## Teste do sistema de controle da ventoinha (Parte final)

### 6º Teste (teste de controle do motor da ventoinha)

- Com o conector do módulo da ventoinha conectado:
- Dar partida no motor;
- Medir a voltagem entre o terminal 4 do módulo de arrefecimento (fio grosso branco e vermelho) e a massa.
- A voltagem deve variar entre aproximadamente 2,50 e 4,00 volts VDC (com o motor em temperatura operacional, entre 50°C e 90°C).



A voltagem varia corretamente?

Sim

Não

Sistema de controle da ventoinha (módulo da ventoinha, sensor de temperatura da água, UCE e chicote) OK. Se todos os testes anteriores estiverem OK e a falta de acionamento da ventoinha persistir, substitua o motor elétrico do ventilador de arrefecimento (ventoinha).

Verificar mau contato e fio interrompido entre o terminal 4 do módulo da ventoinha e o terminal 2 do ventilador de arrefecimento (fio grosso branco e vermelho). Se tudo estiver OK e o defeito persistir, substitua o módulo da ventoinha.



Nos veículos Mercedes Classe A, a UCE está localizada no compartimento do motor (ver item localização dos componentes no compartimento do motor).

A UCE possui dois conectores, o conector A e o B, que serão vistos em detalhes nos tópicos: identificação dos conectores da UCE e tabela de terminais da UCE. O teste de alimentação da UCE está descrito a seguir.



## Atenção!

**Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.**

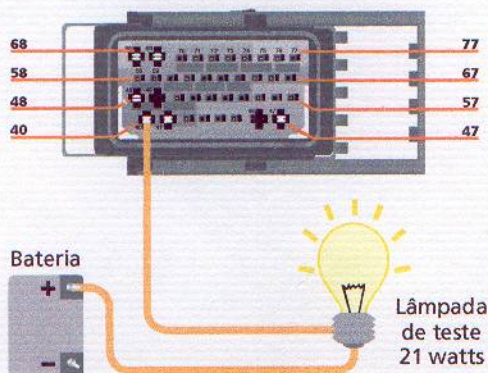


Figura 1

## 1º Teste (teste de aterramento)

- Desconectar os conectores elétricos da UCE.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 Watts entre o pólo positivo da bateria e os terminais 40 (fio marrom), 41 (fio marrom) e 47 (fio marrom) do conector B da UCE (lado do chicote).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez em todos os terminais.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez em todos os terminais?

Sim

Não

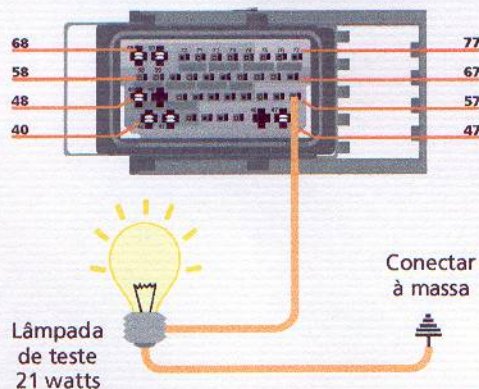
Faça o 2º teste

Verificar interrupções entre os terminais 40 (fio marrom), 41 (fio marrom), 47 (fio marrom) e seus respectivos pontos de massa (terra).

## 2º Teste (teste da alimentação positiva - linha 30)

- Manter os conectores da UCE desconectados.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 Watts entre o terminal 57 (fio rosa e verde) do conector B da UCE e a massa (terra).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 3º teste

Verificar o fusível F4 (7,5A), e interrupções entre o terminal 57 (fio rosa e verde) e o pólo positiva da bateria.



Nos veículos Mercedes Classe A, a UCE está localizada no compartimento do motor (ver item localização dos componentes no compartimento do motor).

A UCE possui dois conectores, o conector A e o B, que serão vistos em detalhes nos tópicos: identificação dos conectores da UCE e tabela de terminais da UCE. O teste de alimentação da UCE está descrito a seguir.



## Atenção!

Efetuar os testes obedecendo à sequência. Antes, efetuar o teste de carga da bateria.

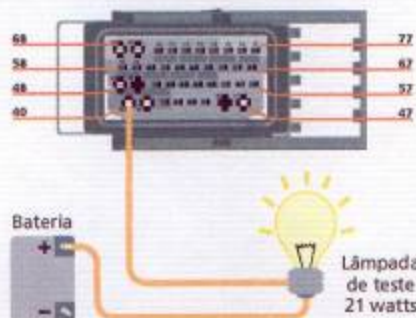


Figura 1

### 1º Teste (teste de aterramento)

- Desconectar os conectores elétricos da UCE.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 Watts entre o pólo positivo da bateria e os terminais 40 (fio marrom), 41 (fio marrom) e 47 (fio marrom) do conector B da UCE (lado do chicote).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez em todos os terminais.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez em todos os terminais?

Sim

Não

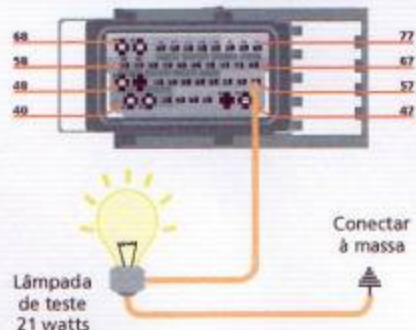
Faça o 2º teste

Verificar interrupções entre os terminais 40 (fio marrom), 41 (fio marrom) e seus respectivos pontos de massa (terra).

### 2º Teste (teste da alimentação positiva - linha 30)

- Manter os conectores da UCE desconectados.
- Conectar uma lâmpada de teste de 12 volts e 21 Watts entre o terminal 57 (fio rosa e verde) do conector B da UCE e a massa (terra).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Não

Faça o 3º teste

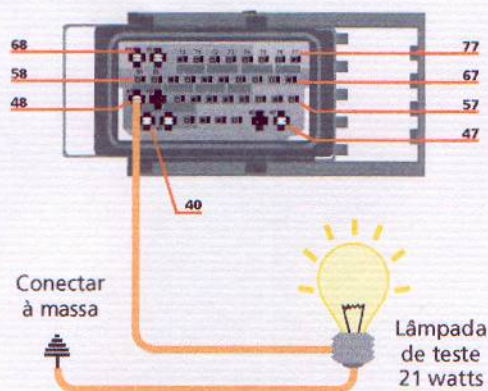
Verificar o fusível F4 (7,5A), e interrupções entre o terminal 57 (fio rosa e verde) e o pólo positiva da bateria.



### 3º Teste (teste de alimentação positiva - via relé principal)

- Manter os conectores da UCE desconectados.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre os terminais 48 (fio verde e vermelho), 68 (azul e vermelho) e 69 (azul e vermelho) do conector B da UCE e um ponto de massa (terra).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez em todos os terminais.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez em todos os terminais?

Sim

Faça o 4º teste

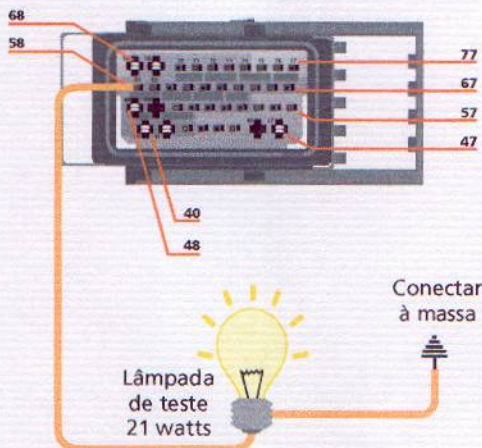
Não

Verificar fusível F2 (25A) e interrupções entres os teminais 48, 68 e 69 do conector B da UCE, e o terminal 87 do relé principal. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste do relé principal.

### 4º Teste (teste de alimentação positiva - linha 50)

- Manter os conectores da UCE desconectados.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 58 (fio roxo) do conector B da UCE e um ponto de massa (terra).
- Ligar a ignição girando a chave como se fosse dar partida (chave na posição 50).
- Enquanto estiver sendo dada a partida, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Circuito de alimentação da UCE OK.

Não

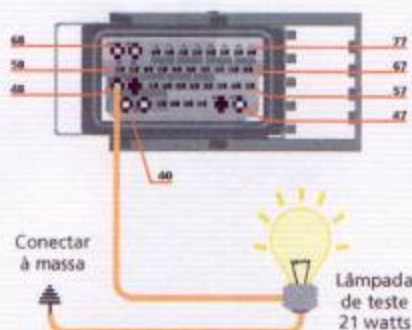
Verificar interrupções entre o terminal 58 do conector B da UCE e o comutador de ignição (vide circuito elétrico).



### 3º Teste (teste de alimentação positiva - via relé principal)

- Manter os conectores da UCE desconectados.
- Ligar a ignição sem dar partida.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre os terminais 48 (fio verde e vermelho), 68 (azul e vermelho) e 69 (azul e vermelho) do conector B da UCE e um ponto de massa (terra).
- A lâmpada deve acender com perfeita nitidez em todos os terminais.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez em todos os terminais?

Sim

Faça o 4º teste

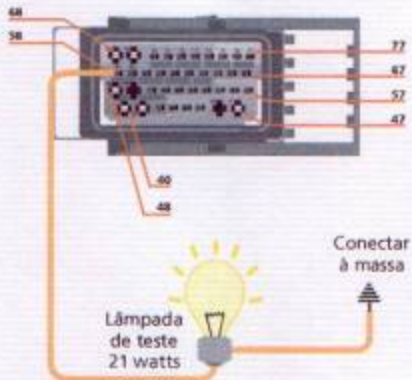
Não

Verificar fusível F2 (25A) e interrupções entres os teminais 48, 68 e 69 do conector B da UCE, e o terminal 87 do relé principal. Se tudo estiver OK e o defeito persistir, fazer o teste do relé principal.

### 4º Teste (teste de alimentação positiva - linha 50)

- Manter os conectores da UCE desconectados.
- Conectar a lâmpada de teste de 12 volts e 21 watts entre o terminal 58 (fio roxo) do conector B da UCE e um ponto de massa (terra).
- Ligar a ignição girando a chave como se fosse dar partida (chave na posição 50).
- Enquanto estiver sendo dada a partida, a lâmpada deve acender com perfeita nitidez.

Conector B da UCE (lado do chicote)



A lâmpada acende com perfeita nitidez?

Sim

Circuito de alimentação da UCE OK.

Não

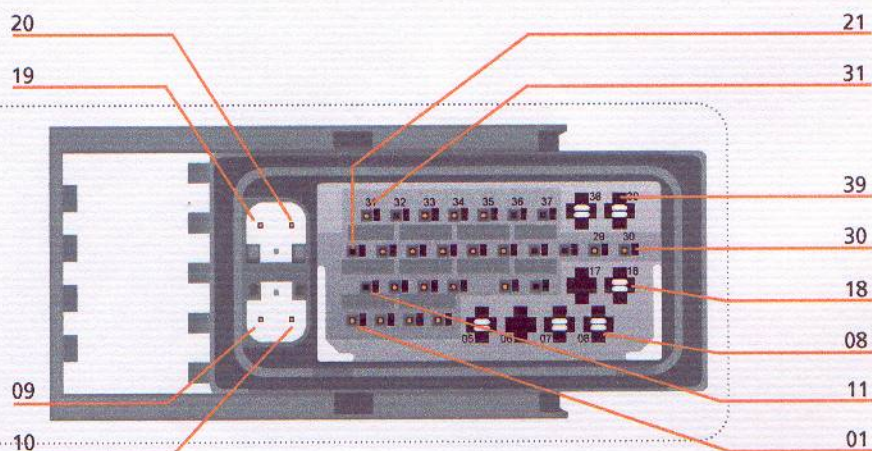
Verificar interrupções entre o terminal 58 do conector B da UCE e o comutador de ignição (vide circuito elétrico).



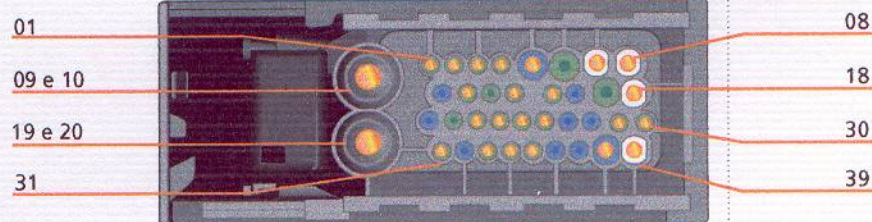
## Conectores A e B da UCE (lado do chicote)

### Conector A (lado do chicote)

Vista frontal

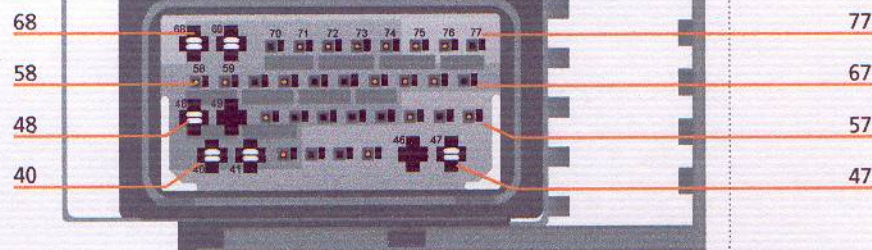


Vista traseira (sem a capa)

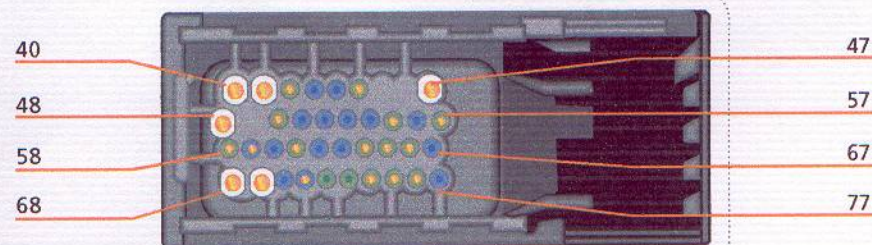


### Conector B (lado do chicote)

Vista frontal



Vista traseira (sem a capa)

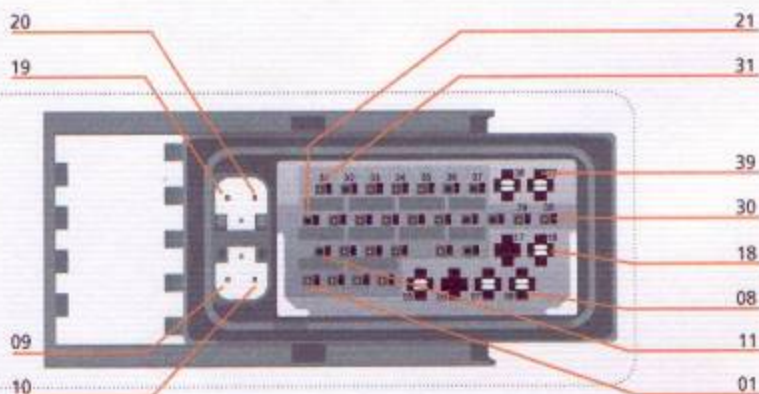




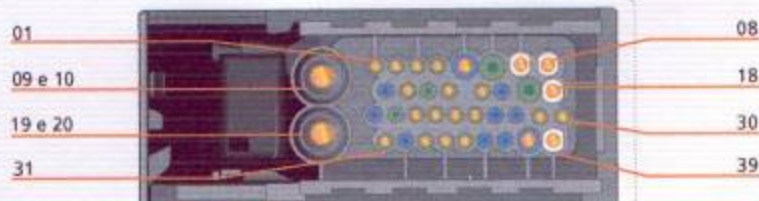
## Conectores A e B da UCE (lado do chicote)

### Conector A (lado do chicote)

Vista frontal

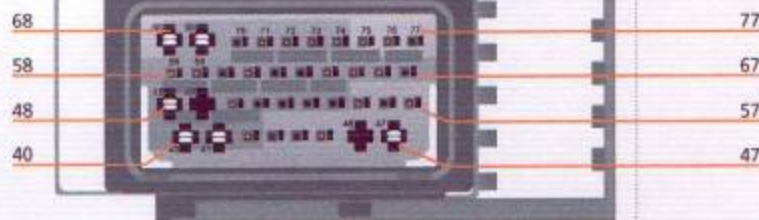


Vista traseira (sem a capa)

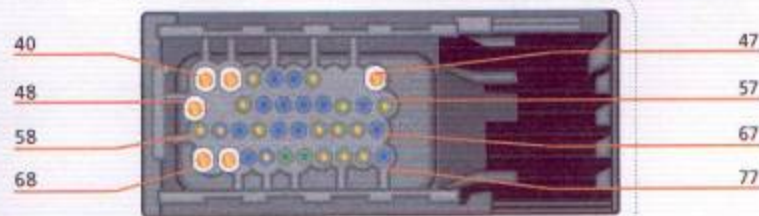


### Conector B (lado do chicote)

Vista frontal



Vista traseira (sem a capa)





## Tabela de terminais da UCE

Terminal	Descrição	Cor/fio
01	Controle da válvula injetora do 1º cilindro	CZ/PR
02	Controle da válvula injetora do 2º cilindro	AZ/CZ
03	Controle da válvula injetora do 3º cilindro	CZ/VD
04	Controle da válvula injetora do 4º cilindro	AZ/BR
05	Terra da resistência de aquecimento da sonda lambda	MR
07	Controle da bobina de ignição - ao terminal 3 da bobina	AM/VD
08	Controle da bobina de ignição - ao terminal 1 da bobina	AM/PR
09	Sinal do sensor de rotação	Cabo (PR)
10	Terra do sensor de rotação	Cabo (PR)
12	Terra dos sensores 1 e 2 de posição da borboleta de aceleração	AM
13	Alimentação (5 VDC) dos sensores 1 e 2 de posição da borboleta de aceleração	RX
14	Sinal do sensor 1 de posição da borboleta de aceleração	BR
15	Sinal do sensor 2 de posição da borboleta de aceleração	CZ
18	Alimentação positiva da resistência de aquecimento da sonda lambda	AZ/VM
19	Sinal do sensor de detonação	Cabo (PR)
20	Terra do sensor de detonação	Cabo (PR)
22	Sinal do sensor de temperatura da água - CTS	VD/VM
23	Sinal da sonda lambda	VD
24	Terra da sonda lambda	PR
25	Terra do sensor de fase	MR/VD
26	Terra do sensor de temperatura da água - CTS e do sensor de óleo	MR/PR
29	Alimentação (5 VDC) do sensor de óleo	BR/VM
30	Sinal do sensor de óleo	BR/MR
31	Controle da válvula do canister	VD/VM
33	Alimentação do motor da borboleta de aceleração	PR
34	Alimentação do motor da borboleta de aceleração	AZ
35	Sinal do sensor de fase	AM/CZ
38	Alimentação das válvulas injetoras	VM
39	Alimentação da bobina de ignição	MR
40	Terra da UCE	MR
41	Terra da UCE	MR
42	Terra da pista 1 do sensor do pedal do acelerador	BR/MR
45	Sinal da pista 1 do sensor do pedal do acelerador	RX/VD
47	Terra da UCE	MR
48	Alimentação da UCE - linha 30 via relé principal	VD/VM
50	Terra da pista 2 do sensor do pedal do acelerador	AM/RX
55	Sinal da pista 2 do sensor do pedal do acelerador	AM/AZ
57	Alimentação da UCE - linha 30	RS/VD
58	Alimentação da UCE - linha 50	RX
59	Sinal em caso de colisão - vai a unidade de comando do air bag	RS
61	Sinal do interruptor da embreagem (somente veículos com trans. mecânica)	MR/CZ
64	Sinal do número de rotação - vai ao tacômetro	AM/VD
65	Alimentação das pistas 1 e 2 do sensor do pedal do acelerador	AZ/VD
66	Linha de diagnóstico - vai ao terminal 7 do conector de diagnóstico	CZ/VD
68	Alimentação da UCE - linha 30 via relé principal	AZ/VM
69	Alimentação da UCE - linha 30 via relé principal	AZ/VM
72	Controle do relé inibidor de partida	MR/VM
73	Controle do relé da bomba de combustível	AZ/VM
74	Controle do módulo da ventoinha	BR/VM
75	Linha de dados da rede CAN (sinal de baixa)	VD
76	Linha de dados da rede CAN (sinal de alta)	BR/VD

AM = amarelo / AZ = azul / BR = branco / CZ = cinza / MR = marrom / PR = preto / RS = rosa / RX = roxo / VD = verde / VM = vermelho

### Legenda



# Tabela de terminais da UCE

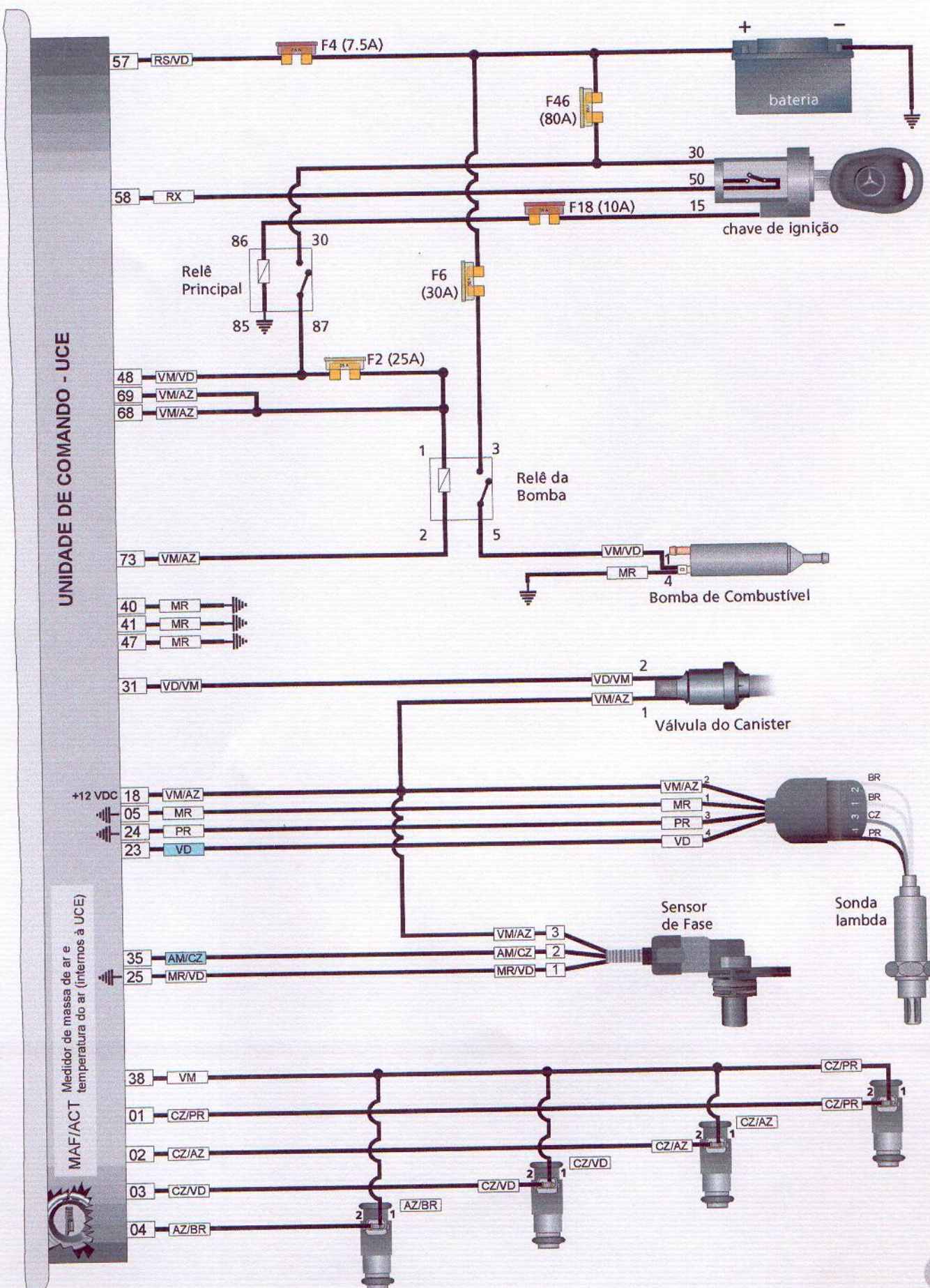
Terminal	Descrição	Cor/fio
01	Controle da válvula injetora do 1º cilindro	CZ/PR
02	Controle da válvula injetora do 2º cilindro	AZ/CZ
03	Controle da válvula injetora do 3º cilindro	CZ/VD
04	Controle da válvula injetora do 4º cilindro	AZ/BR
05	Terra da resistência de aquecimento da sonda lambda	MR
07	Controle da bobina de ignição - ao terminal 3 da bobina	AM/VD
08	Controle da bobina de ignição - ao terminal 1 da bobina	AM/PR
09	Sinal do sensor de rotação	Cabo (PR)
10	Terra do sensor de rotação	Cabo (PR)
12	Terra dos sensores 1 e 2 de posição da borboleta de aceleração	AM
13	Alimentação (5 VDC) dos sensores 1 e 2 de posição da borboleta de aceleração	RX
14	Sinal do sensor 1 de posição da borboleta de aceleração	BR
15	Sinal do sensor 2 de posição da borboleta de aceleração	CZ
18	Alimentação positiva da resistência de aquecimento da sonda lambda	AZ/VM
19	Sinal do sensor de detonação	Cabo (PR)
20	Terra do sensor de detonação	Cabo (PR)
22	Sinal do sensor de temperatura da água - CTS	VD/VM
23	Sinal da sonda lambda	VD
24	Terra da sonda lambda	PR
25	Terra do sensor de fase	MR/VD
26	Terra do sensor de temperatura da água - CTS e do sensor de óleo	MR/PR
29	Alimentação (5 VDC) do sensor de óleo	BR/VM
30	Sinal do sensor de óleo	BR/MR
31	Controle da válvula do canister	VD/VM
33	Alimentação do motor da borboleta de aceleração	PR
34	Alimentação do motor da borboleta de aceleração	AZ
35	Sinal do sensor de fase	AM/CZ
38	Alimentação das válvulas injetoras	VM
39	Alimentação da bobina de ignição	MR
40	Terra da UCE	MR
41	Terra da UCE	MR
42	Terra da pista 1 do sensor do pedal do acelerador	BR/MR
45	Sinal da pista 1 do sensor do pedal do acelerador	RX/VD
47	Terra da UCE	MR
48	Alimentação da UCE - linha 30 via relé principal	VD/VM
50	Terra da pista 2 do sensor do pedal do acelerador	AM/RX
55	Sinal da pista 2 do sensor do pedal do acelerador	AM/AZ
57	Alimentação da UCE - linha 30	RS/VD
58	Alimentação da UCE - linha 50	RX
59	Sinal em caso de colisão - vai a unidade de comando do air bag	RS
61	Sinal do interruptor da embreagem (somente veículos com trans. mecânica)	MR/CZ
64	Sinal do número de rotação - vai ao tacômetro	AM/VD
65	Alimentação das pistas 1 e 2 do sensor do pedal do acelerador	AZ/VD
66	Linha de diagnóstico - vai ao terminal 7 do conector de diagnóstico	CZ/VD
68	Alimentação da UCE - linha 30 via relé principal	AZ/VM
69	Alimentação da UCE - linha 30 via relé principal	AZ/VM
72	Controle do relé inibidor de partida	MR/VM
73	Controle do relé da bomba de combustível	AZ/VM
74	Controle do módulo da ventoinha	BR/VM
75	Linha de dados da rede CAN (sinal de baixa)	VD
76	Linha de dados da rede CAN (sinal de alta)	BR/VD

AM = amarelo / AZ = azul / BR = branco / CZ = cinza / MR = marrom / PR = preto / RS = rosa / RX = roxo / VD = verde / VM = vermelho

## Legenda



Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1 (1ª Parte)



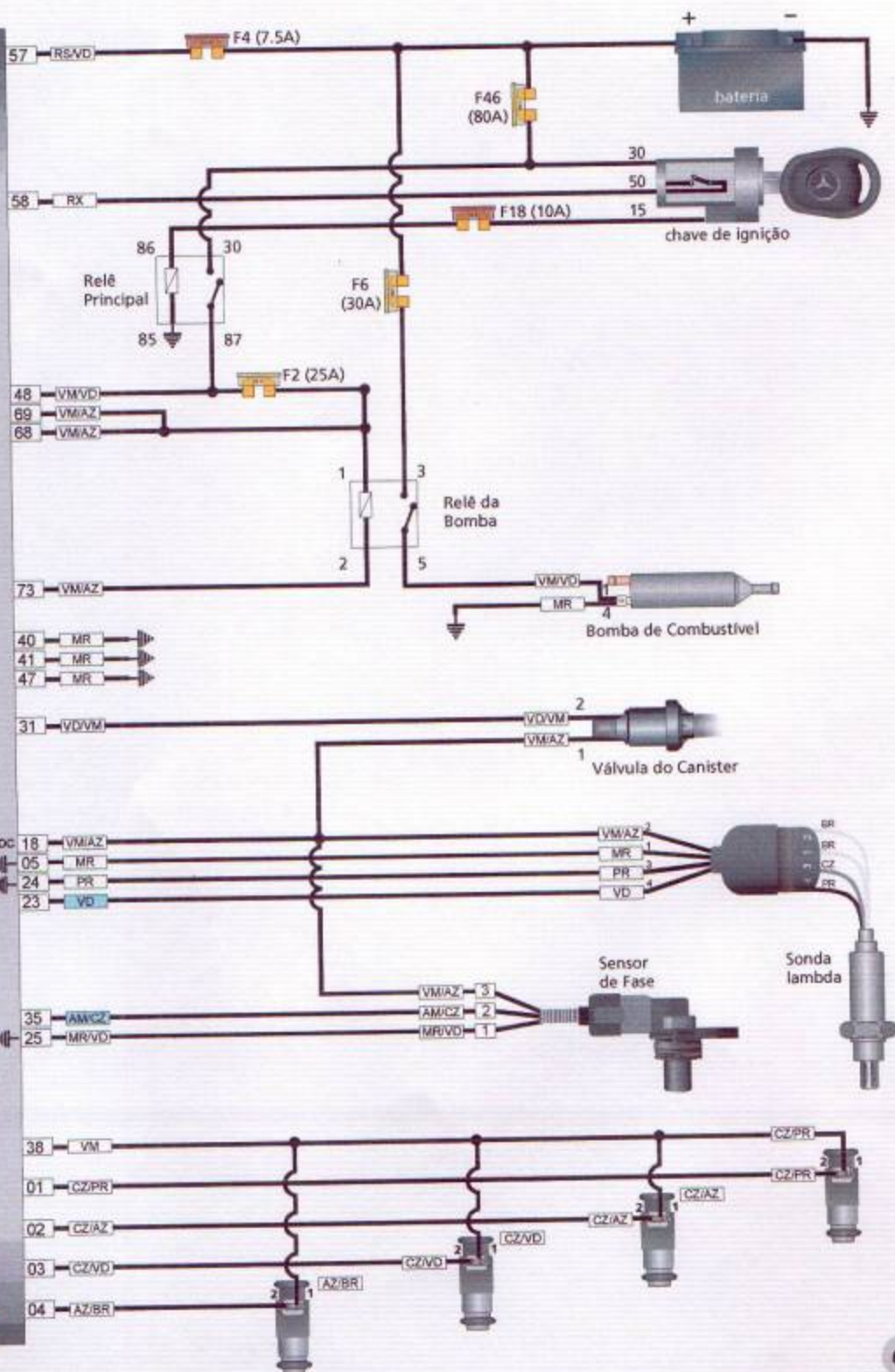


# Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1 (1ª Parte)

## UNIDADE DE COMANDO - UCE

MAF/ACT Medidor de massa de ar e temperatura do ar (intérmios à UCE)

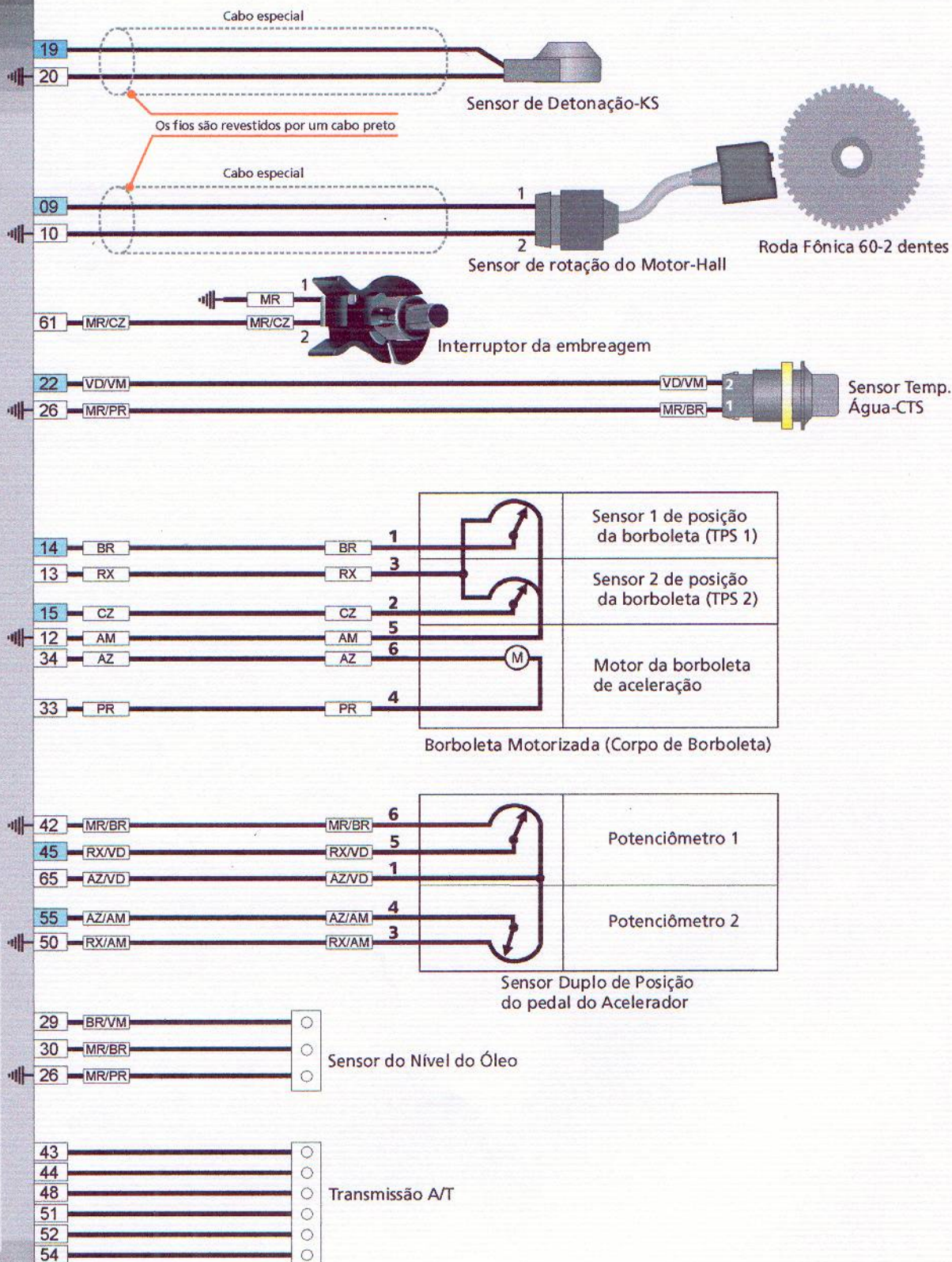
+12 VDC





# Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1 (2ª Parte)

UNIDADE DE COMANDO - UCE





# Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1 (2ª Parte)

UNIDADE DE COMANDO - UCE

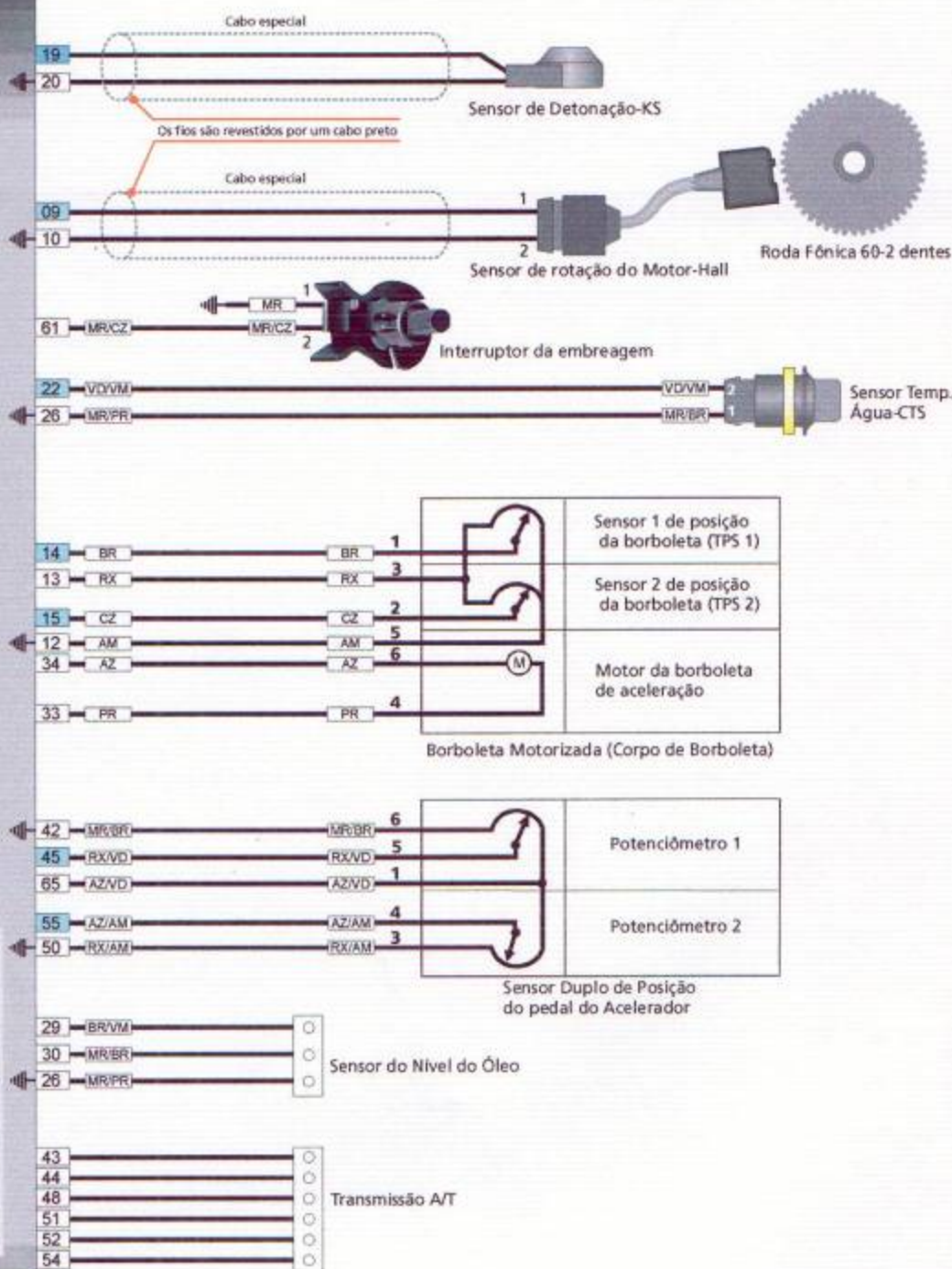




Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1 (Parte final)

UNIDADE DE COMANDO - UCE

MAFI/ACT Medidor de massa de ar e temperatura do ar (internos à UCE)

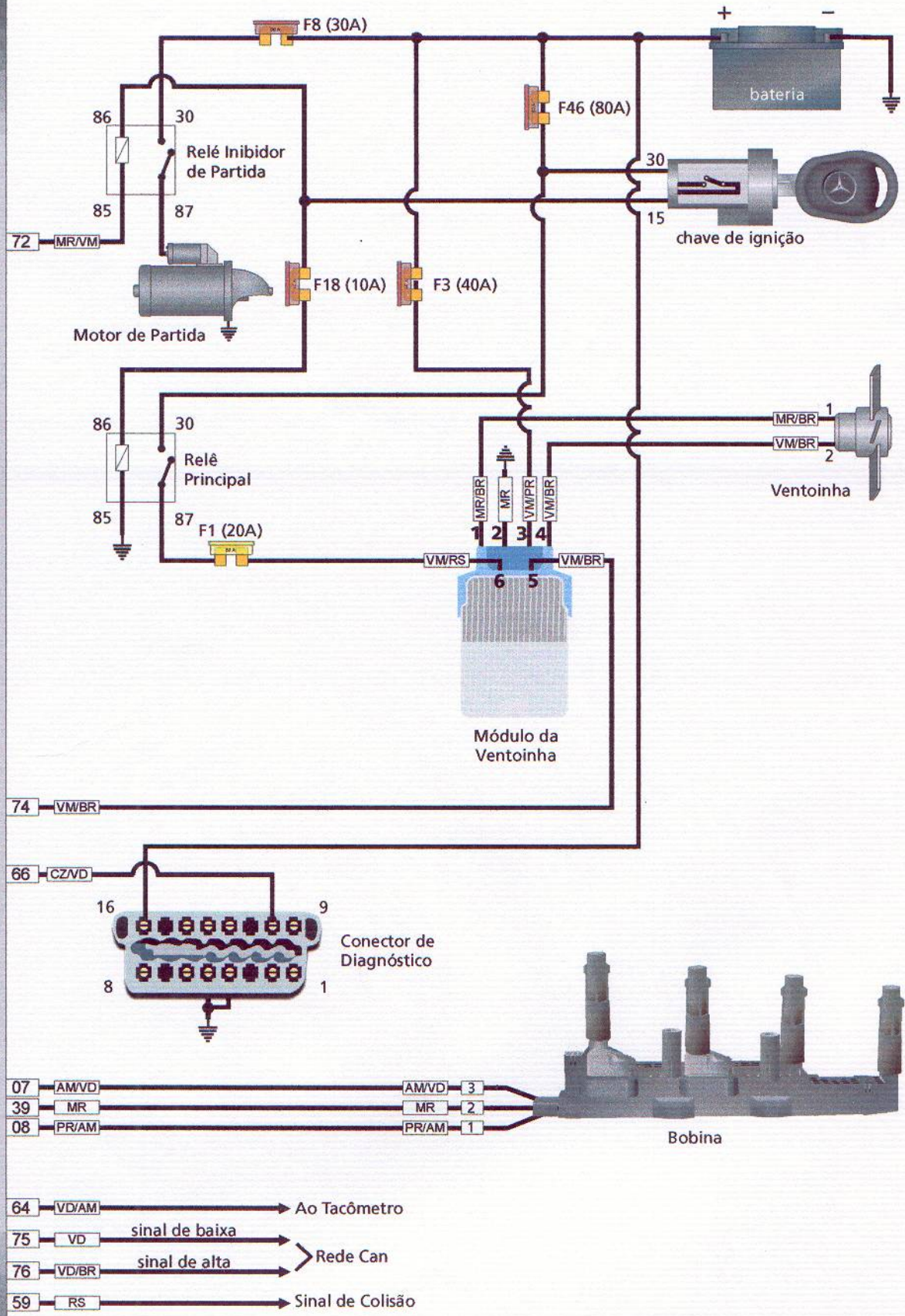
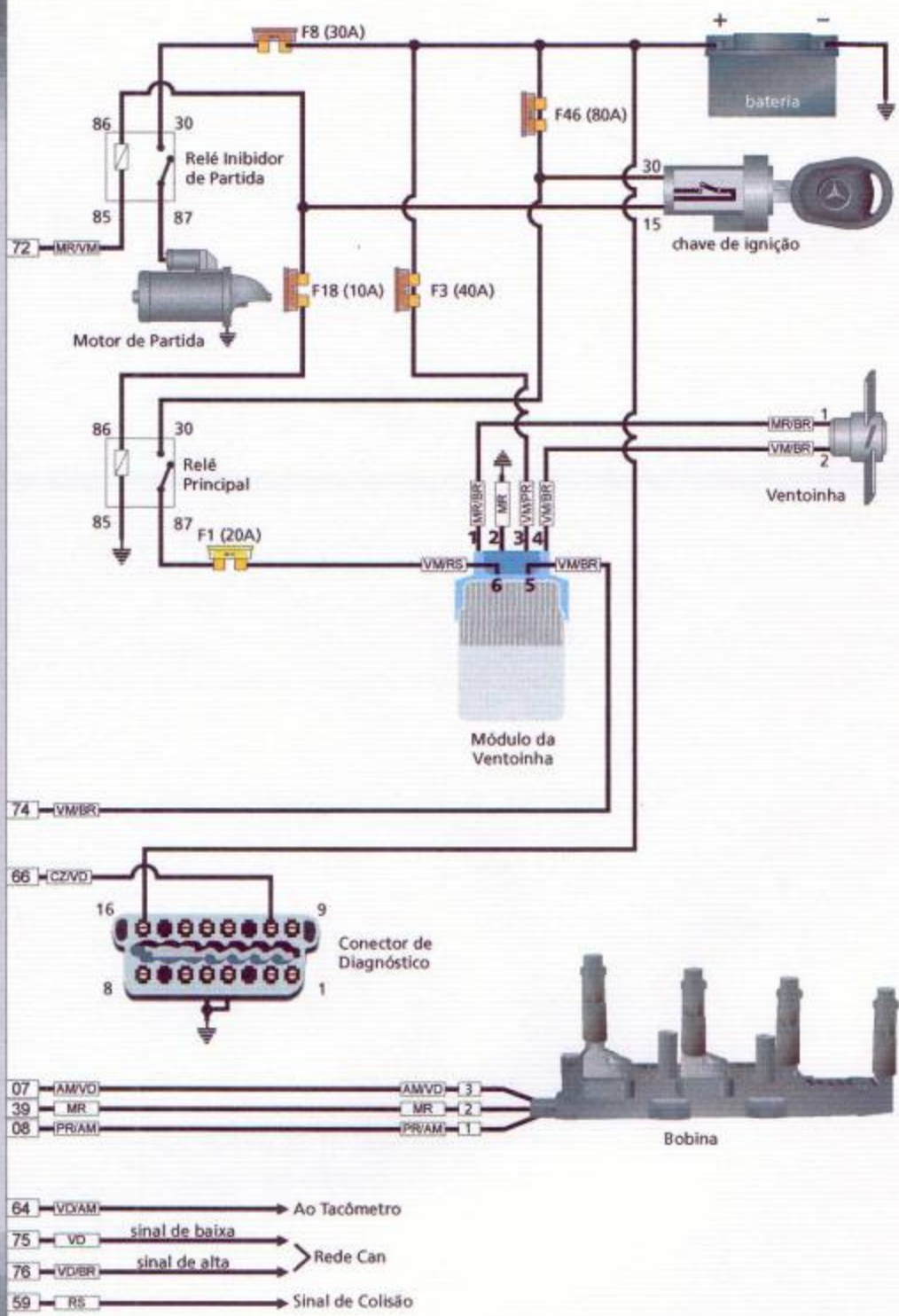




Diagrama elétrico do sistema de injeção VDO MSM 1.1 (Parte final)

UNIDADE DE COMANDO - UCE



MAF/ACT Medidor de massa de ar e temperatura do ar (internos à UCE)





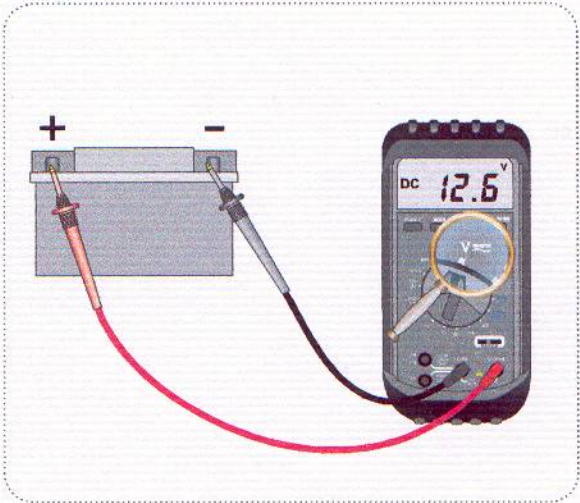
# Apêndice A - Teste de carga da bateria e procedimento de partida auxiliar

## Teste de carga da bateria

- **Teste com o motor parado:**
- Sabe-se que a voltagem da bateria varia em função da sua carga.
- Portanto temos:

Voltagem Medida (DC)	% Carga
acima de 12,6	100%
12,4 volts	75%
12,2 volts	50%
12,0 volts	25%

• Observa-se que com voltagens menores que aproximadamente 11,50 volts VDC o motor de partida não é acionado e com voltagens menores que 10 volts VDC a UCE deixa de atuar.



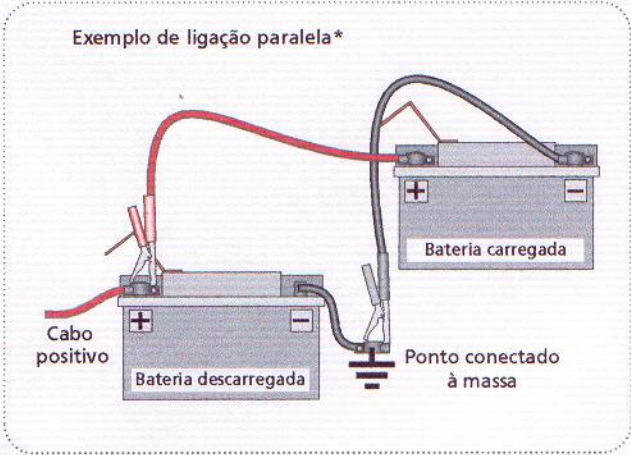
- **Teste com o motor em marcha-lenta:**
- Com o motor em marcha-lenta, a voltagem da bateria deve estar entre:
  - 13,5 e 14,5 Volts VDC (com os consumidores\* desligados)
  - Maior que 12,2 Volts VDC (com os consumidores\* ligados)
- Valores fora da faixa indicada sinalizam falha no sistema de carga (alternador, regulador de voltagem, chicote etc.) ou na própria bateria.

\* consumidores: farol alto, desembassador traseiro, etc.

## Procedimento de partida auxiliar ("chupeta")

- Em veículos equipados com sistemas eletrônicos (Injeção eletrônica, freios ABS, sistema imobilizador etc.) deve-se tomar alguns cuidados no procedimento de partida auxiliar - "chupeta"

- **Procedimento adequado:**
- Verificar maus contatos nos pólos positivo e negativo da bateria e nos pontos conectados à massa, no chassi e ao motor.
- Instalar uma bateria carregada em paralelo\* à bateria do veículo com problema.
- Manter os cabos de ligação firmemente conectados.
- Dar partida no motor.
- Depois que o motor entrar em funcionamento mantenha a ligação paralela por alguns minutos (em torno de 5 minutos).
- Desligar o motor.
- Desfazer a ligação paralela.



\* Ligação paralela: Positivo com positivo e negativo da bateria carregada à massa do veículo com bateria descarregada



## Apêndice A - Teste de carga da bateria e procedimento de partida auxiliar

### Teste de carga da bateria

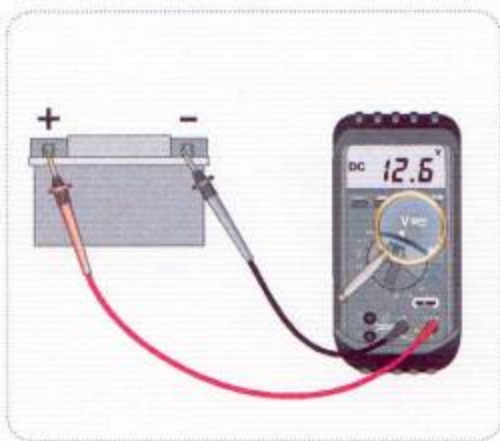
- **Teste com o motor parado:**

- Sabe-se que a voltagem da bateria varia em função da sua carga.

- Portanto temos:

Voltagem Medida (DC)	% Carga
acima de 12,6	100%
12,4 volts	75%
12,2 volts	50%
12,0 volts	25%

- Observa-se que com voltagens menores que aproximadamente 11,50 volts VDC o motor de partida não é acionado e com voltagens menores que 10 volts VDC a UCE deixa de atuar.



- **Teste com o motor em marcha-lenta:**

- Com o motor em marcha-lenta, a voltagem da bateria deve estar entre:

- 13,5 e 14,5 Volts VDC (com os consumidores\* desligados)

- Maior que 12,2 Volts VDC (com os consumidores\* ligados)

- Valores fora da faixa indicada sinalizam falha no sistema de carga (alternador, regulador de voltagem, chicote etc.) ou na própria bateria.

\* consumidores: farol alto, desembassador traseiro, etc.

### Procedimento de partida auxiliar ("chupeta")

- Em veículos equipados com sistemas eletrônicos (Injeção eletrônica, freios ABS, sistema imobilizador etc.) deve-se tomar alguns cuidados no procedimento de partida auxiliar - "chupeta"

- **Procedimento adequado:**

- Verificar maus contatos nos pólos positivo e negativo da bateria e nos pontos conectados à massa, no chassi e ao motor.

- Instalar uma bateria carregada em paralelo\* à bateria do veículo com problema.

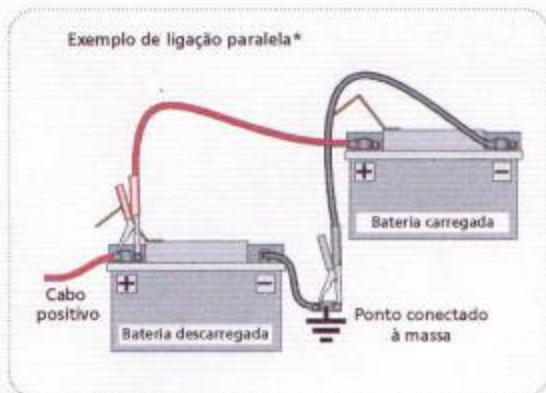
- Manter os cabos de ligação firmemente conectados.

- Dar partida no motor.

- Depois que o motor entrar em funcionamento mantenha a ligação paralela por alguns minutos (em torno de 5 minutos).

- Desligar o motor.

- Desfazer a ligação paralela.



\* Ligação paralela: Positivo com positivo e negativo da bateria carregada à massa do veículo com bateria descarregada



## Apêndice B - Procedimento de ajuste básico (ajuste automático)

Os veículos mercedes classe A 160 e 190 equipados com sistema VDO MSM 1.1 possuem acelerador eletrônico (figura ao lado). Como em outros veículos que possuem esse dispositivo, o classe A requer a realização do ajuste básico da borboleta motorizada (acelerador eletrônico).

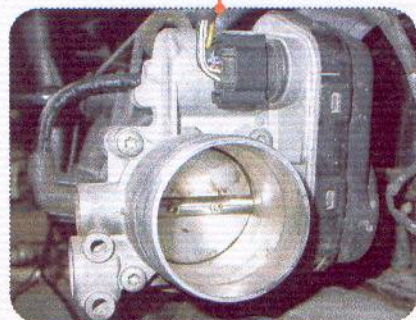
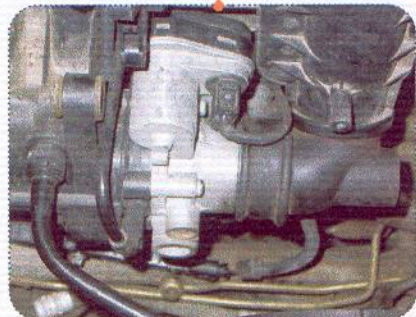
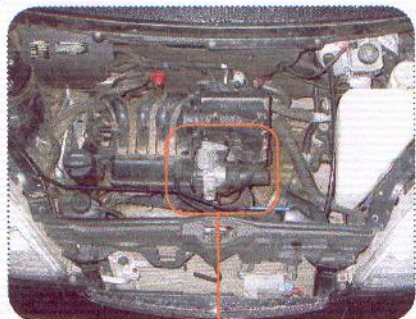
Esse ajuste deve ser efetuado toda vez que for desligada a bateria, a UCE ou após a realização da limpeza da borboleta motorizada (corpo de borboleta).

A não realização do procedimento de ajuste pode ocasionar a oscilação da marcha-lenta ou irregularidades nas acelerações como:

- O motorista acelera mas o motor não responde (como se o cabo do acelerador estivesse quebrado).
- O motorista acelera mas o motor não ultrapassa 2500 RPM.

### Procedimento de ajuste básico (ajuste automático)

- Com o motor em temperatura operacional;
- Ligar ignição sem dar partida e aguardar por aproximadamente 1 minuto.
- Durante os primeiros 5 segundos, pode-se ouvir um "estalo" no corpo de borboleta (borboleta motorizada). Isso indica o início do ajuste;
- Após 1 minuto, a ignição já pode ser desligada, pois o reconhecimento da posição mínima da borboleta (ajuste básico), já foi realizado;
- Nos veículos mercedes classe A não há ajuste básico via scanner - somente automático (conforme descrito acima).



### Observação

Caso após a realização do ajuste básico automático a marcha-lenta continue oscilando ou o motor ainda não responda às solicitações de aceleração, faça o seguinte:

- Verifique mau contato nos conectores da UCE e dos sensores;
- Verifique se a borboleta de aceleração está perfeitamente limpa;
- Faça o teste da alimentação da UCE;
- Apague os códigos de defeitos - via scanner;
- Deixe o motor em marcha-lenta por aproximadamente 5 minutos ou até que antija a temperatura operacional (entre 80 e 95°C);
- **Se o motor não ficar em marcha-lenta (motor morrendo):** dê partida no motor e o submeta a um regime de carga (ligue os faróis, puxe o freio de mão, engate a 1ª marcha e tente trafegar com o veículo);
- Refaça o procedimento de ajuste básico.



### Dica

#### Defeito mais comum

No dia-a-dia observa-se que nos veículos Mercedes Classe A, os defeitos mais comuns estão associados ao acúmulo de sujeira (carbonização, resíduos de óleo, etc.) na borboleta de aceleração.

Quando a borboleta está suja podem ser observados os seguintes sintomas:

- Motor falhando nas acelerações rápidas e retomadas de aceleração;
- Motor morrendo nas reduzidas de aceleração;
- Motor não respondendo as solicitações de aceleração, como se o cabo do acelerador estivesse rompido.



Os veículos mercedes classe A 160 e 190 equipados com sistema VDO MSM 1.1 possuem acelerador eletrônico (figura ao lado). Como em outros veículos que possuem esse dispositivo, o classe A requer a realização do ajuste básico da borboleta motorizada (acelerador eletrônico).

Esse ajuste deve ser efetuado toda vez que for desligada a bateria, a UCE ou após a realização da limpeza da borboleta motorizada (corpo de borboleta).

A não realização do procedimento de ajuste pode ocasionar a oscilação da marcha-lenta ou irregularidades nas acelerações como:

- O motorista acelera mas o motor não responde (como se o cabo do acelerador estivesse quebrado).
- O motorista acelera mas o motor não ultrapassa 2500 RPM.

### Procedimento de ajuste básico (ajuste automático)

- Com o motor em temperatura operacional;
- Ligar ignição sem dar partida e aguardar por aproximadamente 1 minuto.
- Durante os primeiros 5 segundos, pode-se ouvir um "estalo" no corpo de borboleta (borboleta motorizada). Isso indica o início do ajuste;
- Após 1 minuto, a ignição já pode ser desligada, pois o reconhecimento da posição mínima da borboleta (ajuste básico), já foi realizado;
- Nos veículos mercedes classe A não há ajuste básico via scanner - somente automático (conforme descrito acima).



### Observação

Caso após a realização do ajuste básico automático a marcha-lenta continue oscilando ou o motor ainda não responda às solicitações de aceleração, faça o seguinte:

- Verifique mau contato nos conectores da UCE e dos sensores;
- Verifique se a borboleta de aceleração está perfeitamente limpa;
- Faça o teste da alimentação da UCE;
- Apague os códigos de defeitos - via scanner;
- Deixe o motor em marcha-lenta por aproximadamente 5 minutos ou até que antija a temperatura operacional (entre 80 e 95°C);
- **Se o motor não ficar em marcha-lenta (motor morrendo):** dê partida no motor e o submeta a um regime de carga (ligue os faróis, puxe o freio de mão, engate a 1ª marcha e tente trafegar com o veículo);
- Refaça o procedimento de ajuste básico.



### Dica

#### Defeito mais comum

No dia-a-dia observa-se que nos veículos Mercedes Classe A, os defeitos mais comuns estão associados ao acúmulo de sujeira (carbonização, resíduos de óleo, etc.) na borboleta de aceleração.

Quando a borboleta está suja podem ser observados os seguintes sintomas:

- Motor falhando nas acelerações rápidas e retomadas de aceleração;
- Motor morrendo nas reduções de aceleração;
- Motor não respondendo as solicitações de aceleração, como se o cabo do acelerador estivesse rompido.



## Apêndice C - Reset na indicação de revisão

Os veículos Mercedes Classe A possuem uma lâmpada de indicação periódica de revisão. No Classe A, as revisões são programadas para cada 15.000 Km ou 730 dias. Esse intervalo pode ser alterado por intermédio de um equipamento tipo *scanner*.

Faltando menos de 2.000 Km ou 30 dias para a execução da revisão, ao ligar a chave de ignição, a lâmpada indicadora de revisão aparece, por alguns instantes, no indicador digital do painel ("Instrumento combinado"). Juntamente com a lâmpada de revisão, é mostrada a quilotragem faltante para a revisão (figura 1). Se o limite para a execução da revisão tiver sido ultrapassado, aparece um sinal de menos junto a indicação da quilometragem excedente.

### Solicitação de indicação para revisão:

Para solicitar a indicação da quilometragem ou tempo que resta para a execução da próxima revisão, proceda da seguinte forma:

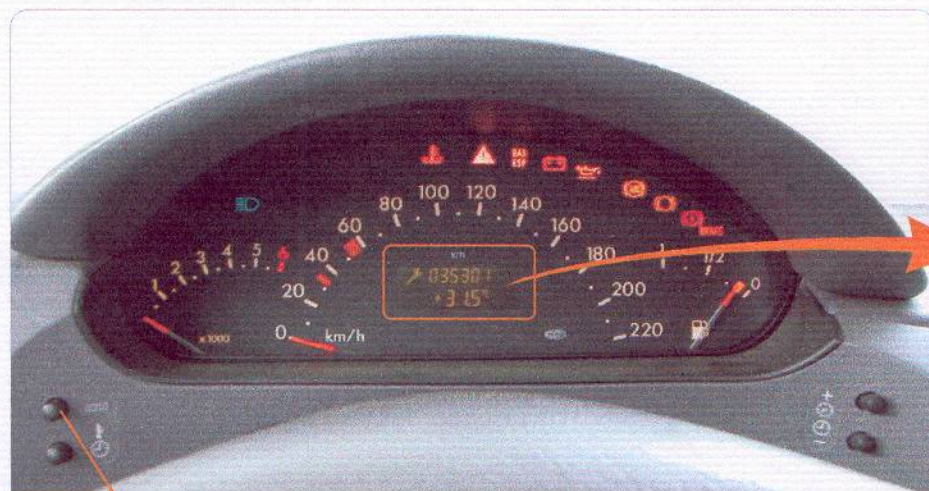
- Ligue a ignição, sem dar partida, e aguarde até que todas as lâmpadas de advertência do painel do veículo se apaguem;
- Pulse o botão de ajuste do hodômetro duas vezes em um segundo;
- Feito isso, a indicação da quilometragem ou tempo restante para a próxima revisão, aparecerá no *display* do painel do veículo.

### "Reset" da indicação de revisão:

Para apagar ("resetar") a indicação de revisão periódica, proceda da seguinte forma:

- Gire a chave de ignição para a posição "2" e **pulse imediatamente** o botão de ajuste do hodômetro, duas vezes em um segundo;
- Retorne a chave para a posição "0";
- Pressione e mantenha pressionado o botão de ajuste do hodômetro. Gire a chave de ignição para a posição "2", sem soltar o botão de ajuste, e aguarde até que seja emitido um "bip" e exibido o intervalo programado para a próxima revisão;
- Solte o botão de ajuste do hodômetro;
- Desligue a ignição.

#### Painel do Mercedes Classe A



Botão de ajuste do hodômetro

Quilometragem faltante para a revisão



Lâmpada indicadora de revisão



## Apêndice C - Reset na indicação de revisão

Os veículos Mercedes Classe A possuem uma lâmpada de indicação periódica de revisão. No Classe A, as revisões são programadas para cada 15.000 Km ou 730 dias. Esse intervalo pode ser alterado por intermédio de um equipamento tipo *scanner*.

Faltando menos de 2.000 Km ou 30 dias para a execução da revisão, ao ligar a chave de ignição, a lâmpada indicadora de revisão aparece, por alguns instantes, no indicador digital do painel ("Instrumento combinado"). Juntamente com a lâmpada de revisão, é mostrada a quilometragem faltante para a revisão (figura 1). Se o limite para a execução da revisão tiver sido ultrapassado, aparece um sinal de menos junto a indicação da quilometragem excedente.

### Solicitação de indicação para revisão:

Para solicitar a indicação da quilometragem ou tempo que resta para a execução da próxima revisão, proceda da seguinte forma:

- Ligue a ignição, sem dar partida, e aguarde até que todas as lâmpadas de advertência do painel do veículo se apaguem;
- Pulse o botão de ajuste do hodômetro duas vezes em um segundo;
- Feito isso, a indicação da quilometragem ou tempo restante para a próxima revisão, aparecerá no *display* do painel do veículo.

### "Reset" da indicação de revisão:

Para apagar ("resetar") a indicação de revisão periódica, proceda da seguinte forma:

- Gire a chave de ignição para a posição "2" e **pulse imediatamente** o botão de ajuste do hodômetro, duas vezes em um segundo;
- Retorne a chave para a posição "0";
- Pressione e mantenha pressionado o botão de ajuste do hodômetro. Gire a chave de ignição para a posição "2", sem soltar o botão de ajuste, e aguarde até que seja emitido um "bip" e exibido o intervalo programado para a próxima revisão;
- Solte o botão de ajuste do hodômetro;
- Desligue a ignição.

Painel do Mercedes Classe A



Botão de ajuste do hodômetro

Quilometragem faltante para a revisão



Lâmpada indicadora de revisão



**Retirada da corrente**

Para substituir a corrente sincronizadora desses veículos é necessário retirar o motor. O motor deve ser retirado pela parte inferior do veículo. Esse procedimento é facilitado com a retirada do pára choque e dos faróis.

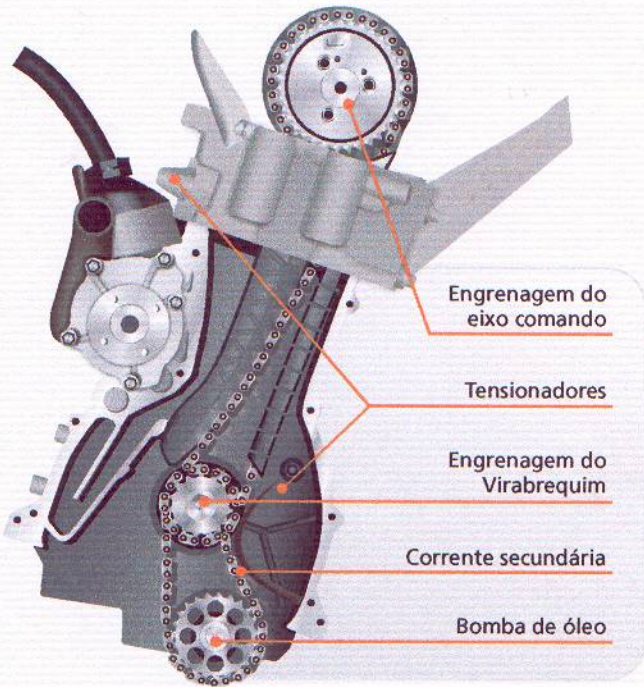
**Sincronismo do motor**

Com o motor na bancada (fora do veículo) faça o seguinte:

- 01 Retire a tampa de válvulas
- 02 Gire manualmente o motor até que a marca existente na engrenagem do eixo comando de válvulas, alinhe-se com a referência existente na capa do mancal do primeiro cilindro (figura 2);

Nessa condição, o primeiro cilindro deve se encontrar no ponto morto superior-PMS, no final da fase de compressão. O PMS do primeiro cilindro ocorre quando: A marcação OT existente na polia do virabrequim alinha-se com a referência fixa existente na capa da corrente do motor (figura 1).

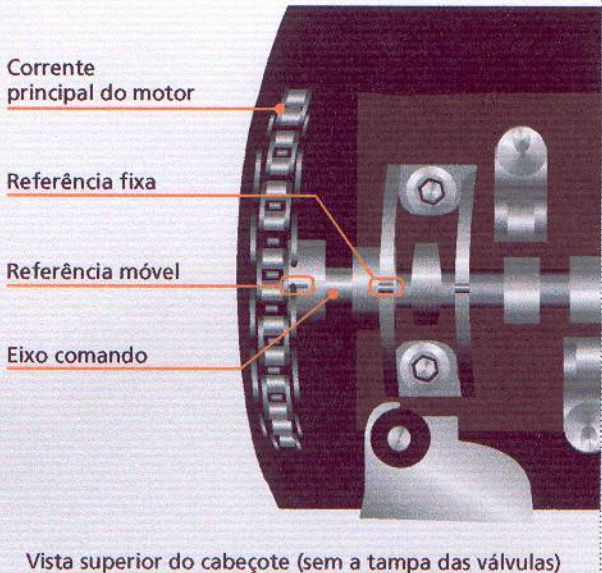
**Vista geral da corrente sincronizadora**



**Fig. 1 - Fasagem do virabrequim**



**Fig. 2 - Fasagem do eixo comando de válvulas**





## Retirada da corrente

Para substituir a corrente sincronizadora desses veículos é necessário retirar o motor.

O motor deve ser retirado pela parte inferior do veículo. Esse procedimento é facilitado com a retirada do para choque e dos faróis.

## Sincronismo do motor

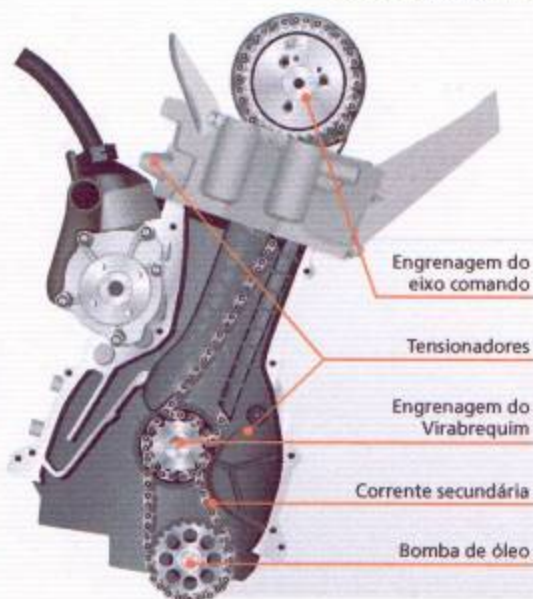
Com o motor na bancada (fora do veículo) faça o seguinte:

**01** Retire a tampa de válvulas

**02** Gire manualmente o motor até que a marca existente na engrenagem do eixo comando de válvulas, alinhe-se com a referência existente na capa do mancal do primeiro cilindro (figura 2);

Nessa condição, o primeiro cilindro deve se encontrar no ponto morto superior-PMS, no final da fase de compressão. O PMS do primeiro cilindro ocorre quando: A marcação OT existente na polia do virabrequim alinha-se com a referência fixa existente na capa da corrente do motor (figura 1).

**Vista geral da corrente sincronizadora**



**Fig. 1 - Fasagem do virabrequim**

Referência fixa

Referência móvel

Polia do virabrequim

Capa da corrente do motor

**Fig. 2 - Fasagem do eixo comando de válvulas**

Corrente principal do motor

Referência fixa

Referência móvel

Eixo comando

Vista superior do cabeçote (sem a tampa das válvulas)



## Apêndice E - Tabela de valores operacionais (1ª Parte)

Rotação de marcha-lenta	<ul style="list-style-type: none"><li>• De 800 a 900 RPM.</li></ul>
Linha de combustível	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pressão: Entre 3,6 e 3,8 Bar .</li><li>• Estanqueidade: Deve manter-se acima de 2,0 Bar.</li><li>• Vazão: Mínima de 750 ml em 30 segundos.</li></ul>
Tempo de injeção	<ul style="list-style-type: none"><li>• De 0,8 a 2,0 ms (em marcha lenta com o motor aquecido).</li></ul>
Sensor de temperatura da água - CTS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1: Negativo (terra).</li><li>• Terminal 2 - Desconectado: Alimentação 5,00 volt VDC (com a ignição ligada). - Conectado: Sinal entre 1,15 a 0,75 volt VDC (com temperatura entre 70 a 85 °C).</li></ul>
Sonda lambda - HEGO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência do aquecedor: de 7,5 a 11,5 Ohms (em temperatura ambiente)</li><li>• Sinal (terminal 4): Oscilando rapidamente entre 0,100 volt VDC (mistura pobre) e 0,900 volt VDC (mistura rica).</li></ul>
Sensor de rotação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência elétrica: 600 a 800 OHMs.</li></ul>
Borboleta motorizada (sensor duplo de posição da borboleta - TPS e motor da borboleta motorizada)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1 - Borboleta fechada: entre 0,60 a 0,85 volts VDC. - Borboleta aberta: entre 4,50 a 4,70 volts VDC.</li><li>• Terminal 2 - Borboleta fechada: entre 3,90 a 4,20 volts VDC. - Borboleta aberta: entre 0,15 a 0,35 volts VDC.</li><li>• Terminal 3 - Alimentação (5 volts VDC).</li><li>• Terminal 4 - Tensão entre 10,50 e 13,00 volt VDC (em marcha-lenta).</li><li>• Terminal 5 - Negativo (terra).</li><li>• Terminal 6 - Tensão entre 13,00 e 14,50 volts VDC (em marcha-lenta).</li></ul>
Sinal do sensor de posição do pedal do acelerador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1 - Alimentação (5 volts VDC).</li><li>• Terminal 3 - Negativo (terra).</li><li>• Terminal 4 - Pedal solto: tensão entre 0,10 e 0,20 volts VDC. - Pedal acionado: tensão entre 2,20 e 2,50 volts VDC.</li><li>• Terminal 5 - Pedal solto: tensão entre 0,25 e 0,45 volts VDC. - Pedal acionado: tensão entre 4,45 e 4,80 volts VDC.</li><li>• Terminal 6 - Negativo (terra).</li></ul>



## Apêndice E - Tabela de valores operacionais (1ª Parte)

Rotação de marcha-lenta	<ul style="list-style-type: none"><li>• De 800 a 900 RPM.</li></ul>
Linha de combustível	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pressão: Entre 3,6 e 3,8 Bar .</li><li>• Estanqueidade: Deve manter-se acima de 2,0 Bar.</li><li>• Vazão: Mínima de 750 ml em 30 segundos.</li></ul>
Tempo de injeção	<ul style="list-style-type: none"><li>• De 0,8 a 2,0 ms (em marcha lenta com o motor aquecido).</li></ul>
Sensor de temperatura da água - CTS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1: Negativo (terra).</li><li>• Terminal 2 - Desconectado: Alimentação 5,00 volt VDC (com a ignição ligada). - Conectado: Sinal entre 1,15 a 0,75 volt VDC (com temperatura entre 70 a 85 °C).</li></ul>
Sonda lambda - HEGO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência do aquecedor: de 7,5 a 11,5 Ohms (em temperatura ambiente)</li><li>• Sinal (terminal 4): Oscilando rapidamente entre 0,100 volt VDC (mistura pobre) e 0,900 volt VDC (mistura rica).</li></ul>
Sensor de rotação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência elétrica: 600 a 800 OHMs.</li></ul>
Borboleta motorizada (sensor duplo de posição da borboleta - TPS e motor da borboleta motorizada)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1 - Borboleta fechada: entre 0,60 a 0,85 volts VDC. - Borboleta aberta: entre 4,50 a 4,70 volts VDC.</li><li>• Terminal 2 - Borboleta fechada: entre 3,90 a 4,20 volts VDC. - Borboleta aberta: entre 0,15 a 0,35 volts VDC.</li><li>• Terminal 3 - Alimentação (5 volts VDC).</li><li>• Terminal 4 - Tensão entre 10,50 e 13,00 volt VDC (em marcha-lenta).</li><li>• Terminal 5 - Negativo (terra).</li><li>• Terminal 6 - Tensão entre 13,00 e 14,50 volts VDC (em marcha-lenta).</li></ul>
Sinal do sensor de posição do pedal do acelerador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1 - Alimentação (5 volts VDC).</li><li>• Terminal 3 - Negativo (terra).</li><li>• Terminal 4 - Pedal solto: tensão entre 0,10 e 0,20 volts VDC. - Pedal acionado: tensão entre 2,20 e 2,50 volts VDC.</li><li>• Terminal 5 - Pedal solto: tensão entre 0,25 e 0,45 volts VDC. - Pedal acionado: tensão entre 4,45 e 4,80 volts VDC.</li><li>• Terminal 6 - Negativo (terra).</li></ul>



## **Apêndice E - Tabela de valores operacionais** *(Parte final)*

Sensor de detonação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinal: A tensão VAC deve ser de aproximadamente ZERO - em marcha-lenta.</li><li>• Aperto no bloco: Entre 1,5 a 2,0 Kgf.m.</li></ul>
Sensor de fase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1: Negativo (terra).</li><li>• Terminal 2: Sinal deve estar entre 11,5 e 14,5 volts VDC (em marcha-lenta).</li><li>• Terminal 3: Alimentação 12 VDC (vem da UCE).</li></ul>
Válvulas injetoras	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência: entre 13,5 e 16,5 ohms (cada válvula).</li><li>• Terminal 1: Alimentação 12 VDC (vem da UCE).</li><li>• terminal 2: Controle.</li></ul>
Válvula do canister	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência: entre 20,0 e 30,0 ohms.</li><li>• Terminal 1: Alimentação 12 VDC (vem da UCE).</li><li>• Terminal 2: Controle.</li></ul>
Interruptor de embreagem	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1: Negativo (terra).</li><li>• Terminal 2: - Pedal livre: polaridade negativa (LED verde aceso). - Pedal acionada: polaridade neutra (2 LEDs acesos).</li></ul>



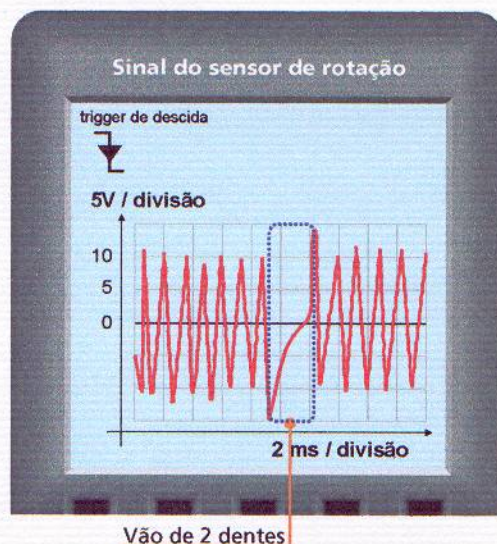
## **Apêndice E - Tabela de valores operacionais** *(Parte final)*

Sensor de detonação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sinal: A tensão VAC deve ser de aproximadamente ZERO - em marcha-lenta.</li><li>• Aperto no bloco: Entre 1,5 a 2,0 Kgf.m.</li></ul>
Sensor de fase	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1: Negativo (terra).</li><li>• Terminal 2: Sinal deve estar entre 11,5 e 14,5 volts VDC (em marcha-lenta).</li><li>• Terminal 3: Alimentação 12 VDC (vem da UCE).</li></ul>
Válvulas injetoras	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência: entre 13,5 e 16,5 ohms (cada válvula).</li><li>• Terminal 1: Alimentação 12 VDC (vem da UCE).</li><li>• terminal 2: Controle.</li></ul>
Válvula do canister	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistência: entre 20,0 e 30,0 ohms.</li><li>• Terminal 1: Alimentação 12 VDC (vem da UCE).</li><li>• Terminal 2: Controle.</li></ul>
Interruptor de embreagem	<ul style="list-style-type: none"><li>• Terminal 1: Negativo (terra).</li><li>• Terminal 2: - Pedal livre: polaridade negativa (LED verde aceso). - Pedal acionada: polaridade neutra (2 LEDs acesos).</li></ul>





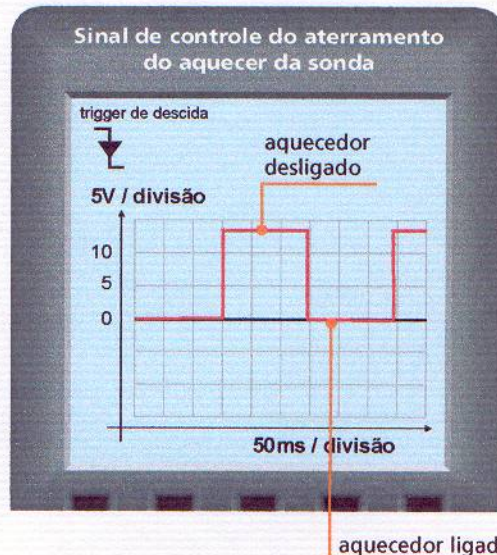
- Sinal medido no terminal 2 do sensor (fio amarelo e cinza) com o motor em marcha-lenta.
- O sinal é gerado pela interação do sensor com o dente existente no eixo de comando das válvulas.
- Esse sinal não é vital para o funcionamento do motor. Sem ele o motor pega.



- Sinal medido com o motor em marcha-lenta.
- O sinal é gerado pela interação do sensor com os dentes da roda fônica (60-2 dentes) existente no volante do motor.
- Esse sinal é vital para o funcionamento do motor. Sem ele o motor não pega.



- Sinal medido no fio preto da sonda com o motor em marcha-lenta e em temperatura operacional.
- Note que o sinal varia de mistura rica para mistura pobre em aproximadamente 1 segundo.

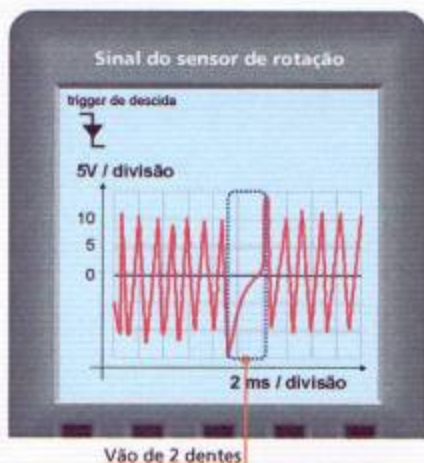


- Sinal medido no terminal 1 do conector do sensor (fio marrom).
- Observe que a UCE cicla o aterramento do aquecedor da sonda (liga/desliga). Isso ocorre somente nos primeiros 10 segundos após ter sido ligada a chave de ignição. Depois a UCE mantém o fio aterrado continuamente.





- Sinal medido no terminal 2 do sensor (fio amarelo e cinza) com o motor em marcha-lenta.
- O sinal é gerado pela interação do sensor com o dente existente no eixo de comando das válvulas.
- Esse sinal não é vital para o funcionamento do motor. Sem ele o motor pega.



- Sinal medido com o motor em marcha-lenta.
- O sinal é gerado pela interação do sensor com os dentes da roda fônica (60-2 dentes) existente no volante do motor.
- Esse sinal é vital para o funcionamento do motor. Sem ele o motor não pega.



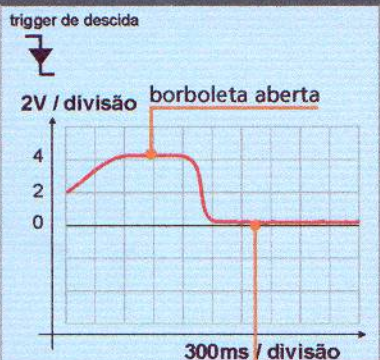
- Sinal medido no fio preto da sonda com o motor em marcha-lenta e em temperatura operacional.
- Note que o sinal varia de mistura rica para mistura pobre em aproximadamente 1 segundo.



- Sinal medido no terminal 1 do conector do sensor (fio marrom).
- Observe que a UCE cicla o aterramento do aquecedor da sonda (liga/desliga). Isso ocorre somente nos primeiros 10 segundos após ter sido ligada a chave de ignição. Depois a UCE mantém o fio aterrado continuamente.



Sinal do Sensor de posição da borboteta 1 (TPS1)



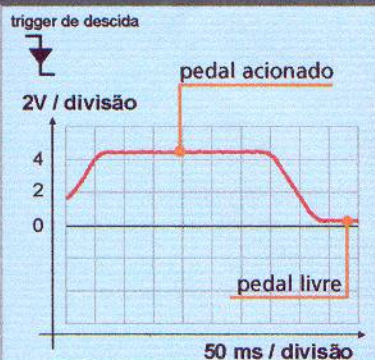
- Sinal medido no fio branco (terminal 1 do conector do corpo de borboleta).
- Para obter este sinal deve-se acelerar o motor até a rotação limite (rotação de corte de giro) e depois retorná-lo rapidamente a rotação de marcha-lenta.

Sinal do Sensor de posição da borboteta 2 (TPS 2)



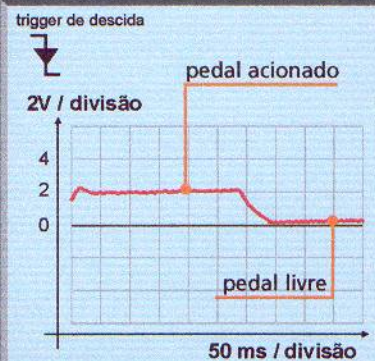
- Sinal medido no fio cinza (terminal 2 do conector do corpo de borboleta).
- Para obter este sinal deve-se acelerar o motor até a rotação limite (rotação de corte de giro) e depois retorná-lo rapidamente a rotação de marcha-lenta.

Sinal da pista 1 do pedal do acelerador



- Sinal medido no fio roxo e verde (terminal 5 do conector do sensor).
- Para obter o sinal, deve-se pisar no pedal do acelerador até o final do seu curso e soltar (tudo feito rapidamente).

Sinal da pista 2 do pedal do acelerador



- Sinal medido no fio azul e cinza (terminal 4 do conector do sensor).
- Para obter o sinal, deve-se pisar no pedal do acelerador até o final do seu curso e soltar (tudo feito rapidamente).





borboleta fechada

- Sinal medido no fio branco (terminal 1 do conector do corpo de borboleta).
- Para obter este sinal deve-se acelerar o motor até a rotação limite (rotação de corte de giro) e depois retorná-lo rapidamente a rotação de marcha-lenta.



borboleta aberta

- Sinal medido no fio cinza (terminal 2 do conector do corpo de borboleta).
- Para obter este sinal deve-se acelerar o motor até a rotação limite (rotação de corte de giro) e depois retorná-lo rapidamente a rotação de marcha-lenta.



- Sinal medido no fio roxo e verde (terminal 5 do conector do sensor).
- Para obter o sinal, deve-se pisar no pedal do acelerador até o final do seu curso e soltar (tudo feito rapidamente).



- Sinal medido no fio azul e cinza (terminal 4 do conector do sensor).
- Para obter o sinal, deve-se pisar no pedal do acelerador até o final do seu curso e soltar (tudo feito rapidamente).



Sinal do motor da borboleta  
(terminal 6)



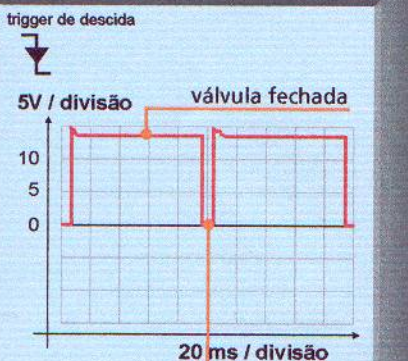
- Sinal medido no fio azul (terminal 6 do conector do corpo de borboleta).
- Este gráfico é obtido com a borboleta aberta até o final (veículo cortando giro)

Sinal do motor da borboleta  
(terminal 4)



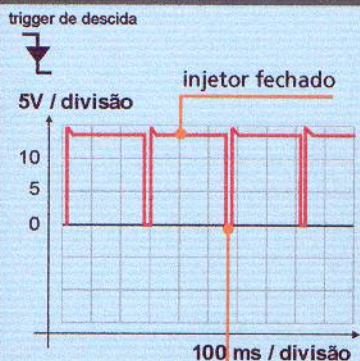
- Sinal medido no fio preto (terminal 4 do conector do corpo de borboleta).
- Este gráfico é obtido com o veículo em marcha-lenta.

Sinal da Válvula do Canister



- Sinal medido no terminal 2 da válvula do canister (fio VD/VM).
- O sinal é medido com o motor em temperatura operacional e sob carga: com o freio de mão puxado, engatar a 1ª marcha e forçar o motor.

Sinal do injetor



- Sinal medido no terminal 2 da válvula injetora (com o veículo em marcha-lenta).
- Observe que, em virtude da injeção ser seqüencial, a válvula só é acionada a cada 130 ms.





- Sinal medido no fio azul (terminal 6 do conector do corpo de borboleta).
- Este gráfico é obtido com a borboleta aberta até o final (veículo cortando giro)



- Sinal medido no fio preto (terminal 4 do conector do corpo de borboleta).
- Este gráfico é obtido com o veículo em marcha-lenta.



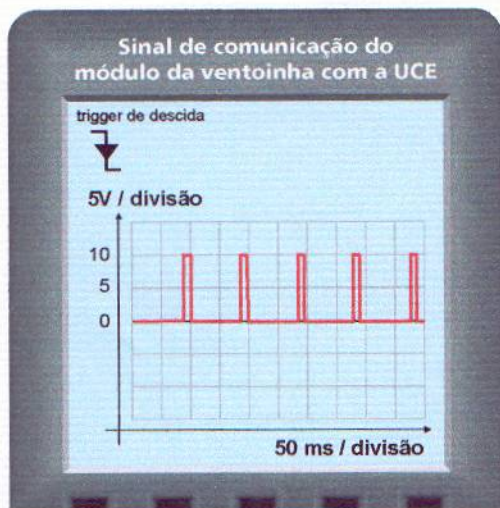
- Sinal medido no terminal 2 da válvula do canister (fio VD/VM).
- O sinal é medido com o motor em temperatura operacional e sob carga: com o freio de mão puxado, engatar a 1ª marcha e forçar o motor.



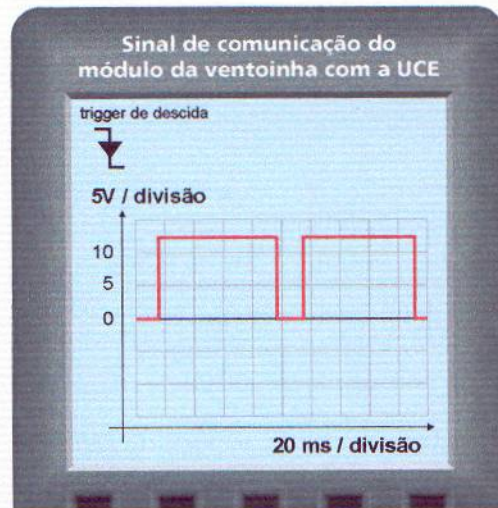
- Sinal medido no terminal 2 da válvula injetora (com o veículo em marcha-lenta).
- Observe que, em virtude da injeção ser seqüencial, a válvula só é acionada a cada 130 ms.



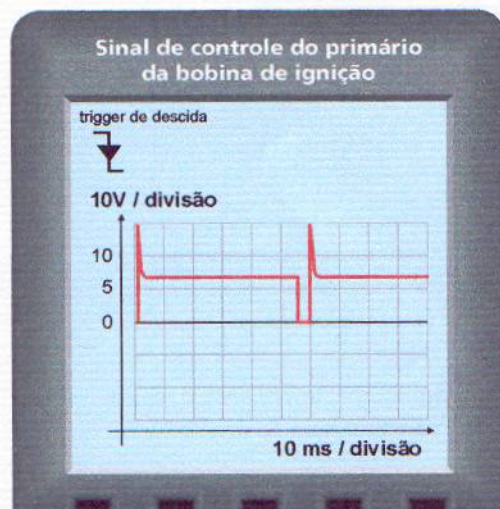
## Apêndice G - Biblioteca de sinais de osciloscópio - Atuadores e Primário



- Sinal medido no fio branco e vermelho (terminal 5 do conector do módulo da ventoinha).
- Este sinal é obtido apenas com a ignição ligada.

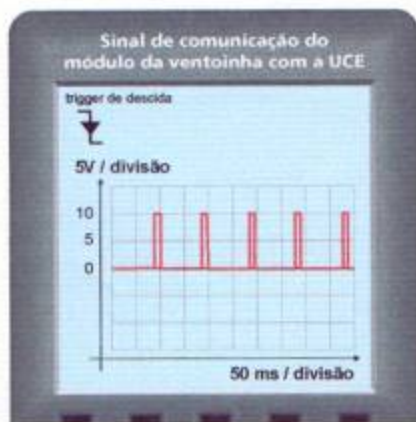


- Sinal medido no fio branco e vermelho (terminal 5 do conector do módulo da ventoinha).
- Este sinal é medido com o veículo em marcha-lenta e com o sensor da água desligado.



- Sinal medido no fio amarelo e preto (terminal 1 do conector da bobina) e com veículo em marcha-lenta.
- Note que a centelha ocorre a cada 70 ms.





- Sinal medido no fio branco e vermelho (terminal 5 do conector do módulo da ventoinha).
- Este sinal é obtido apenas com a ignição ligada.



- Sinal medido no fio branco e vermelho (terminal 5 do conector do módulo da ventoinha).
- Este sinal é medido com o veículo em marcha-lenta e com o sensor da água desligado.



- Sinal medido no fio amarelo e preto (terminal 1 do conector da bobina) e com veículo em marcha-lenta.
- Note que a centelha ocorre a cada 70 ms.



## Apêndice I - Tabela de códigos de defeitos

Código	Descrição
101	Falha no sensor MAF - Problema no desempenho
102	Falha no sensor MAF - Sinal com frequência baixa
103	Falha no sensor MAF - Sinal com frequência alta
106	Falha no sensor MAP - Problema no desempenho
107	Falha no circuito do sensor MAP - Tensão baixa
108	Falha no circuito do sensor MAP - Tensão alta
112	Falha no circuito do sensor de temperatura do ar (ACT) - Tensão baixa
113	Falha no circuito do sensor de temperatura do ar (ACT) - Tensão alta
117	Falha no circuito do sensor de temperatura da água (CTS) - Tensão baixa
118	Falha no circuito do sensor de temperatura da água (CTS) - Tensão alta
121	Falha no circuito de posição da borboleta - Problema no desempenho
122	Falha no circuito de posição da borboleta - Tensão baixa
123	Falha no circuito de posição da borboleta - Tensão alta
125	Falha no circuito de temperatura da água (CTS) - Tensão baixa
131	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão baixa
132	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão alta
133	Falha no circuito da sonda lambda - Resposta lenta
134	Falha no circuito da sonda lambda
135	Falha no circuito do aquecedor da sonda lambda
151	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão baixa
152	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão alta
153	Falha no circuito da sonda lambda - Resposta lenta
154	Falha no circuito da sonda lambda
155	Falha no circuito do aquecedor da sonda lambda
171	Falha na sonda lambda - Mistura muito pobre
172	Falha na sonda lambda - Mistura muito rica
174	Falha na sonda lambda - Mistura muito pobre
175	Falha na sonda lambda - Mistura muito rica
325	Falha no circuito do sensor de detonação
327	Falha no circuito do sensor de detonação - Tensão baixa
336	Falha no circuito do sensor de rotação - Problema no desempenho
337	Falha no circuito do sensor de rotação - Tensão baixa
338	Falha no circuito do sensor de rotação - Tensão alta
339	Falha no circuito do sensor de rotação - Defeito intermitente
340	Falha no circuito do sensor de fase - Falta de sinal
341	Falha no circuito do sensor de fase - Problema no desempenho
506	Falha no controle da marcha-lenta - Rotação baixa
507	Falha no controle da marcha-lenta - Rotação Alta



## **Apêndice I - Tabela de códigos de defeitos**

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
101	Falha no sensor MAF - Problema no desempenho
102	Falha no sensor MAF - Sinal com frequência baixa
103	Falha no sensor MAF - Sinal com frequência alta
106	Falha no sensor MAP - Problema no desempenho
107	Falha no circuito do sensor MAP - Tensão baixa
108	Falha no circuito do sensor MAP - Tensão alta
112	Falha no circuito do sensor de temperatura do ar (ACT) - Tensão baixa
113	Falha no circuito do sensor de temperatura do ar (ACT) - Tensão alta
117	Falha no circuito do sensor de temperatura da água (CTS) - Tensão baixa
118	Falha no circuito do sensor de temperatura da água (CTS) - Tensão alta
121	Falha no circuito de posição da borboleta - Problema no desempenho
122	Falha no circuito de posição da borboleta - Tensão baixa
123	Falha no circuito de posição da borboleta - Tensão alta
125	Falha no circuito de temperatura da água (CTS) - Tensão baixa
131	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão baixa
132	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão alta
133	Falha no circuito da sonda lambda - Resposta lenta
134	Falha no circuito da sonda lambda
135	Falha no circuito do aquecedor da sonda lambda
151	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão baixa
152	Falha no circuito da sonda lambda - Tensão alta
153	Falha no circuito da sonda lambda - Resposta lenta
154	Falha no circuito da sonda lambda
155	Falha no circuito do aquecedor da sonda lambda
171	Falha na sonda lambda - Mistura muito pobre
172	Falha na sonda lambda - Mistura muito rica
174	Falha na sonda lambda - Mistura muito pobre
175	Falha na sonda lambda - Mistura muito rica
325	Falha no circuito do sensor de detonação
327	Falha no circuito do sensor de detonação - Tensão baixa
336	Falha no circuito do sensor de rotação - Problema no desempenho
337	Falha no circuito do sensor de rotação - Tensão baixa
338	Falha no circuito do sensor de rotação - Tensão alta
339	Falha no circuito do sensor de rotação - Defeito intermitente
340	Falha no circuito do sensor de fase - Falta de sinal
341	Falha no circuito do sensor de fase - Problema no desempenho
506	Falha no controle da marcha-lenta - Rotação baixa
507	Falha no controle da marcha-lenta - Rotação Alta



## Tabela de diagnósticos (2ª Parte)

Sintomas	Testes	Outras possibilidades
<b>Motor falhando ou com falta de potência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste da sonda lambda..... <b>P-14</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste das bobinas de ignição..... <b>P-42</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Eixo comando defeituoso.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Limpeza na borboleta de aceleração.</li> <li>• Combustível de má qualidade.</li> <li>• Velas ou ocorrência de fugas.</li> <li>• Catalisador entupido.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Consumo excessivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT..... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste da sonda lambda..... <b>P-14</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Eixo comando defeituoso.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Limpeza na borboleta de aceleração.</li> <li>• Combustível de má qualidade.</li> <li>• Entradas falsas de ar.</li> <li>• Velas ou ocorrência de fugas.</li> <li>• Filtro de ar obstruído.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Ventilador de arrefecimento não aciona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do sistema de controle da ventoinha..... <b>P-54</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mau contato no circuito do motor do ventilador (conexões, terra, etc.).</li> <li>• Falha no motor do ventilador.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>



## Tabela de diagnósticos (2ª Parte)

Sintomas	Testes	Outras possibilidades
<b>Motor falhando ou com falta de potência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste da sonda lambda..... <b>P-14</b></li> <li>• Teste do sensor do pedal do acelerador..... <b>P-27</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste das bobinas de ignição..... <b>P-42</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> <li>• Teste de alimentação da UCE..... <b>P-58</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Eixo comando defeituoso.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Limpeza na borboleta de aceleração.</li> <li>• Combustível de má qualidade.</li> <li>• Velas ou ocorrência de fugas.</li> <li>• Catalisador entupido.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Consumo excessivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de massa e temperatura do ar - MAF / ACT..... <b>P-10</b></li> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste da sonda lambda..... <b>P-14</b></li> <li>• Teste do sensor duplo de posição da borboleta..... <b>P-31</b></li> <li>• Teste de pressão e vazão da linha de combustível..... <b>P-50</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas mecânicos no motor como:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente fora do ponto;</li> <li>• Válvulas empenadas;</li> </ul> </li> <li>• Eixo comando defeituoso.</li> <li>• Válvulas injetoras sujas ou danificadas.</li> <li>• Limpeza na borboleta de aceleração.</li> <li>• Combustível de má qualidade.</li> <li>• Entradas falsas de ar.</li> <li>• Velas ou ocorrência de fugas.</li> <li>• Filtro de ar obstruído.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>
<b>Ventilador de arrefecimento não aciona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste do sensor de temperatura da água - CTS..... <b>P-12</b></li> <li>• Teste do sistema de controle da ventoinha..... <b>P-54</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mau contato no circuito do motor do ventilador (conexões, terra, etc.).</li> <li>• Falha no motor do ventilador.</li> <li>• Falha na UCE.</li> </ul>