

**VIDEOCARRO**

ASE



# Injeção Eletrônica

**Sistema IAW 1 ABG**



**MÓDULO XIII**



<b>03</b>	<b>Apresentação do sistema IAW 1 ABG</b>
05	Estratégias de controle do sistema
06	Particularidades do sistema
07	Principal diferença do sistema IAW 1 ABG em relação a outros sistemas
08	Funcionamento geral
<b>10</b>	<b>Localização dos principais sensores</b>
<b>12</b>	<b>Central eletrônica</b>
<b>13</b>	<b>Subsistemas</b>
<b>13</b>	<b>Sistema de admissão de ar</b>
14	Filtro de ar do motor
15	Corpo de borboleta
17	Atuador da marcha lenta (motor de passo)
21	Sensor de posição da borboleta de aceleração
24	Coletor de admissão
25	Sensor de pressão absoluta
29	Sensor de temperatura do ar admitido
<b>31</b>	<b>Sistema de alimentação de combustível</b>
32	Bomba elétrica de combustível
36	Filtros de combustível
38	Tubo distribuidor de combustível
40	Regulador de pressão
42	Injetores de combustível
<b>45</b>	<b>Sistema de ignição</b>
45	Bobina de ignição
<b>49</b>	<b>Outros componentes</b>
49	Sensor de oxigênio (sonda Lambda)
53	Sensor de temperatura do motor
56	Sensor de rotação e de PMS
60	Sensor de fase
62	Sensor de detonação
64	Sensor de velocidade
65	Válvula de alívio do canister
67	Interruptor inercial
68	Fiat Code
<b>69</b>	<b>Tabelas de valores ideais</b>
<b>72</b>	<b>Esquemas elétricos</b>

Caro Amigo,

Você está recebendo mais um módulo da série VIDEOCARRO - INJEÇÃO ELETRÔNICA, desta vez trazendo o sistema IAW 1 ABG, que equipa o Palio 1.6 16V. Bastante solicitado por nossos clientes, esse sistema é explicado aqui com a clareza e riqueza de detalhes que sempre caracterizam os produtos SETE. Todas as informações sobre componentes, subsistemas, testes, tabelas e circuitos elétricos vão deixá-lo preparado para atender novos clientes com eficiência e qualidade.

Como você poderá notar, o projeto gráfico do manual foi reformulado. O objetivo é torná-lo mais informativo, incluindo mais imagens e melhorando a relação entre o texto e as ilustrações. Além disso, o padrão estético também sofreu alterações, de modo a deixar o material mais agradável de se ver. Assim é a SETE - com a filosofia de evoluir sempre, procurando atender às expectativas do nosso cliente mais exigente. Só assim poderemos continuar merecendo seu respeito e sua confiança.

Bom proveito!

Marcio Patrus  
Presidente da SETE EMPREENDIMENTOS

## Sistema IAW 1 ABG

### Fiat Palio 1.6 16V

O Fiat Palio 1.6 16V fabricado no Brasil é equipado com um sistema eletrônico fabricado pela Magneti Marelli-Weber, denominado IAW 1 ABG, para controlar simultaneamente a mistura do combustível e a ignição do motor.

Esse sistema pertence à categoria dos sistemas de ignição eletrônica digital, de avanço e distribuição estática, integrados com um sistema de injeção eletrônica de combustível, **que não emite código de falhas por lampejamento**, sendo necessária a utilização de um scanner para que possam ser verificadas suas eventuais falhas de funcionamento.

Sua aplicação é feita nos motores Fiat Palio de 1.581 cc, conhecidos comercialmente como 1.6, com 16 válvulas ao todo no cabeçote do motor.



**IMPORTANTE:** Além de equipar o Palio, o sistema IAW 1 ABG também está presente nos veículos Siena 1.6 e Brava 1.6. No entanto, os valores de componentes, ligações e esquemas elétricos são alterados periodicamente, podendo não conferir com as indicações presentes neste manual. Para confirmar esses valores, contacte o fabricante do sistema ou consulte o site [www.mecanico.com.br](http://www.mecanico.com.br) para ter acesso à informação atualizada.



O sistema IAW 1 ABG é um sistema do tipo MPI (multipoint), ou seja, possui um injetor de combustível para cada cilindro do motor, situados no coletor de admissão, posicionados sobre as válvulas de admissão de cada um dos cilindros. Os injetores atuam de forma seqüencial fasada, obedecendo ao comando de uma central eletrônica, injetando combustível em um cilindro de cada vez, no período da abertura das válvulas de admissão desse cilindro. Essa forma de posicionamento e de funcionamento dos injetores, permite o fornecimento de uma quantidade exata de combustível para se misturar ao ar admitido, obtendo-se desta forma uma mistura ideal para cada momento do funcionamento e de exigência do motor. Isto pode ser conseguido porque o controle de todo o sistema é feito por um programa pré-estabelecido da central eletrônica.



Essa central eletrônica, além de determinar a mistura ideal, determina também o ponto de avanço da ignição mais apropriado para o motor, em todas as suas condições de funcionamento. Para que isso ocorra, ela obtém informações constantes dos seguintes parâmetros:

1. Regime de rotação instantâneo do motor;
2. Posição de cada par de pistões em relação ao PMS do cilindro 1;
3. Temperatura do ar admitido;
4. Posição da borboleta de aceleração;
5. Temperatura do líquido de arrefecimento do motor;
6. Relação efetiva da mistura através do sinal do sensor de oxigênio (sonda Lambda);
7. Vácuo existente no coletor de admissão;
8. Velocidade do veículo;
9. Tensão da bateria;
10. Acionamento do compressor do condicionador de ar (se houver).



Estas informações são geralmente do tipo analógico, sendo convertidas em sinais digitais pelos conversores analógicos/digitais (A/D) existentes na central eletrônica, para poderem ser utilizados por ela.

Por fim, é importante lembrar que o sistema de injeção/ignição não precisa de nenhuma regulagem, sendo de tipo autorregulável e autoadaptativo.

## ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DO SISTEMA

Dentro da memória da central eletrônica há um programa (*software*) de controle, composto de uma série de estratégias que comandam separadamente e com grande precisão as funções de controle de cada componente ou sub-sistema.

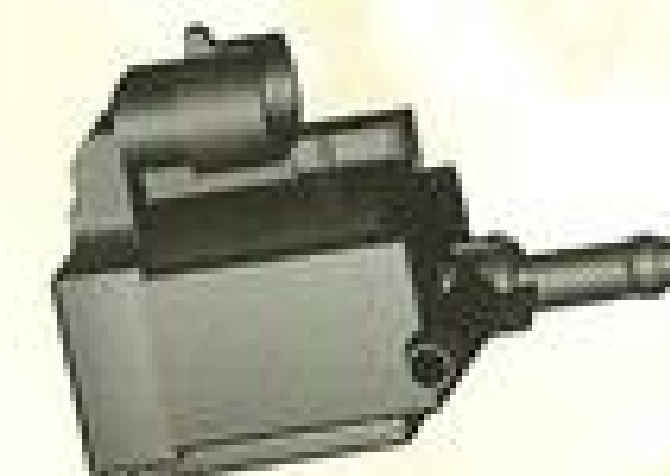
Utilizando as informações (*input*) já enumeradas, cada estratégia elabora uma série de parâmetros, baseando-se nos mapas dos dados memorizados em áreas específicas da central eletrônica e, em seguida, comanda os atuadores (*output*) do sistema, que são os dispositivos que fazem com que o motor funcione, tais como:



Os eletroinjetores;



A bobina de ignição;



As eletroválvulas de diversos tipos;



A eletrobomba de combustível;



O atuador da marcha lenta do motor (motor de passo);



O relé duplo de comando.

A central eletrônica controla também a rotação de marcha lenta do motor, compensando todas as situações diferenciadas, como: motor frio, motor quente, diferença de pressão atmosférica, acionamento do sistema de ar condicionado (quando houver) etc.. Também comanda o corte do combustível em situação de freio motor e o corte da ignição (e conseqüentemente do combustível) quando a rotação do motor ultrapassa os limites de segurança, ou seja, por volta de 6.500 RPM.

## PARTICULARIDADES DO SISTEMA

Como inovação técnica, esse sistema traz consigo uma estratégia auto-adaptativa, também chamada de auto-aprendizado, que permite a correção automática dos principais parâmetros de funcionamento do motor, tais como avanço do ponto de ignição, tempo de injeção etc., visando adequar o sistema ao envelhecimento dos componentes e do próprio motor ou às variações da qualidade do combustível utilizado.

### IMPORTANTE:

- O auto-aprendizado faz com que os valores da programação interna da central eletrônica sejam reavaliados e reformulados todas as vezes que a ignição é desligada.
- Para fazer com que essa programação retorne ao seus valores iniciais, é preciso fazer uso de um scanner que permita a verificação e a alteração do programa interno da central eletrônica.

### CUIDADOS



Localização da Central Eletrônica

- As correções memorizadas pela central eletrônica não são perdidas, mesmo quando ocorrer o desligamento da bateria do veículo.
- Esta estratégia de "aprendizado" é desativada durante as aberturas da válvula de alívio do canister.
- Se a central eletrônica for substituída, é preciso deixar o motor devidamente aquecido funcionar por algum tempo em marcha lenta para que a nova central eletrônica absorva os valores atuais dos componentes.

- As correções dos vários regimes de funcionamento do sistema como um todo são absorvidas pela nova central eletrônica durante o uso normal do veículo.
- Ao ser acionado o motor pela primeira vez depois da bateria ter sido desligada, haverá uma oscilação na rotação de marcha lenta, já que a central eletrônica perde esse parâmetro. Haverá necessidade do motor funcionar por um determinado período para que a central eletrônica volte a reconhecer as necessidades do conjunto em relação à marcha lenta do motor.

## PRINCIPAL DIFERENÇA DO SISTEMA IAW 1 ABG EM RELAÇÃO A OUTROS SISTEMAS

O sistema IAW 1 ABG, da mesma forma que o sistema IAW 1-G7 montado nos motores 1.0 e 1.5 do Fiat Palio, não utiliza distribuidor de ignição convencional. A alta tensão é gerada por uma bobina dupla, que corresponde às duas bobinas presentes no sistema IAW 1- G7, estando montada numa mesma estrutura. Essa bobina dupla atua sob o comando da central eletrônica, sendo que cada uma de suas duas áreas fornece centelha simultânea aos pares de cilindros, que efetuam movimentos iguais mas com função diferente. Esse tipo de trabalho substitui o distribuidor convencional com as vantagens de não existirem fugas de alta tensão e nem haver componentes mecânicos que sofram desgastes periódicos. Outra vantagem deste sistema é que alta tensão não precisa ser gerada com muita antecedência, já que o caminho do sinal da centelha é mais curto. Além disso, exige um avanço de centelha menor e por consequência mais perfeito. Essa característica diminui as perdas que normalmente existem nos sistemas convencionais.



O sistema possui 16 válvulas, sendo 2 de admissão e 2 de descarga. As velas estão localizadas no centro da câmara de combustão, que contribui para uma queima mais homogênea da mistura dentro do cilindro.

Este sistema é muito simples e alia as mais modernas tecnologias eletrônicas e mecânicas. Sua base é o aproveitamento de períodos de funcionamento dos quatro tempos dos motores de ciclo Otto para conseguir um controle eficiente da mistura ar/combustível, e um momento de explosão muito preciso, de acordo com a necessidade do motor a cada situação de funcionamento. O resultado é a concretização de uma filosofia de trabalho que gerou um sistema de grande eficiência.



## FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA

Como já foi dito, o IAW 1 ABG é um sistema digital muito moderno, que usa a tecnologia *Speed Density* (rotação-densidade). A central eletrônica monitora, a cada 180° do girabrequim, a massa de ar admitida, a rotação do motor e a exigência a que o motor está sendo submetido, calculando com muita precisão a quantidade de combustível necessária para a mistura e o avanço ideal da centelha das velas para cada momento do funcionamento do motor.



Central Eletrônica

Os gases de escape dos veículos equipados com esse sistema são monitorados por uma sonda Lambda montada no sistema de escapamento. Essa sonda monitora e analisa a composição desses gases e comunica os valores à central eletrônica. A central, com base nessas informações, ajusta o funcionamento do sistema como um todo, buscando permanecer o maior tempo possível dentro do estreito limite de Lambda 1. Esta atuação é chamada de funcionamento em *close-loop* (circuito fechado).

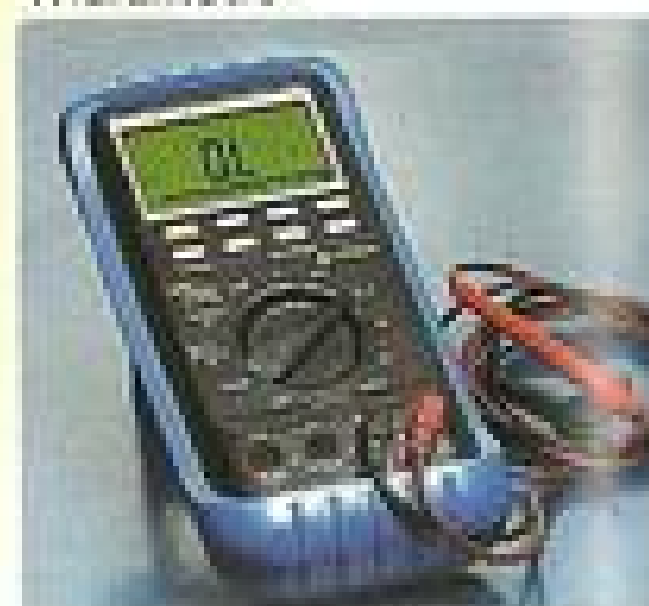


Kaptor

Cartucho Kaptor



Multímetro



Manômetro



Chaves variadas



Jogo de chaves torx e alicate de ponta

Assim como a mistura de combustível é monitorada através do teor dos gases do escapamento, o avanço da centelha também possui um verificador final, que é o sensor de detonação. A central eletrônica determina e aplica um avanço ideal para a ignição com base nas informações dos vários sensores do sistema, buscando o ponto ideal de centelhamento das velas, de acordo com seu programa interno. Porém, no caso da ocorrência de detonação, a central eletrônica é avisada pelo sensor de detonação e ajusta a curva do avanço. Esse ajuste pode ocorrer tanto individualmente, ou seja, em cada um dos cilindros do motor, como em todos os cilindros simultaneamente. Isto permite um projeto de motor mais ousado, aplicando-se uma taxa de compressão mais elevada, para se tirar maior proveito da explosão da mistura nos cilindros, e também para adequar o motor ao combustível utilizado.

O sistema IAW 1 ABG também possui um sistema *Recovery* ou *Go Home* ("Volta à casa"), que substitui a falha de alguns dos seus sensores por valores médios fixos pré-gravados na memória do sistema *Recovery*, permitindo ao motor manter-se em funcionamento até que o veículo possa chegar numa oficina e efetuar os reparos necessários. Essa situação de irregularidade é alertada ao motorista através de uma lâmpada que se acende no painel do veículo (lâmpada de aviso de defeito).

Para se analisar as falhas deste sistema, além das ferramentas tradicionais como multímetro e caneta de polaridade, é indispensável a utilização de um scanner com programa avançado, pois esse sistema não emite código de falhas por lampejamento e modifica-se periodicamente, exigindo o uso desse ferramental para ajustar seu programa-base.

Atuador de Marcha Lenta (motor de passo)

Sensor de Posição  
da Borboleta de Aceleração

Corpo de Borboleta

Bobina Dupla

Regulador de Pressão

Tubulação de Combustível

Sensor de Temperatura  
do ar admitido

Injetor de Combustível

## CENTRAL ELETRÔNICA

Pelo que já foi relatado, o componente principal do sistema, como já indica seu nome, é a central eletrônica. Por ser um componente eletro-eletrônico, ela naturalmente precisa ser alimentada com corrente elétrica para exercer sua função. Essa alimentação é feita pela bateria do veículo, e por isso, reforçamos constantemente a importância do estado e condições da bateria, assim como do sistema de carga da bateria, itens que devem ser analisados periodicamente, como indicamos em nosso vídeo "Manutenções Preventivas".



Central Eletrônica



Bateria

Para que a energia elétrica da bateria chegue à central eletrônica, ela passa pelo controle da chave de ignição, da central eletrônica de segurança contra roubo denominada Fiat CODE (quando houver) e por um relé duplo, que tem seu funcionamento amplamente demonstrado em nosso Vídeo, Manual e CD-ROM Módulo XI (Palio 1.0/1.5).

No Palio 1.6 16V, a central eletrônica está localizada dentro do veículo, no lado direito, sob o painel, à frente do lugar do passageiro acompanhante do motorista.



Localização da Central Eletrônica

## SUBSISTEMAS

Como todos os sistemas de injeção e ignição monitorados eletronicamente, este também tem seus subsistemas, que funcionam independentes um do outro, mas que atuam como um conjunto no final, sob a coordenação da central eletrônica. Por isso vamos analisar cada uma dessas áreas e seus componentes, para podermos conhecer o sistema como um todo.



## SISTEMA DE ADMISSÃO DE AR

Este sistema é responsável pelo ar que é admitido no motor, que será misturado ao combustível para formar a mistura que permitirá ao motor efetuar seu trabalho.



Destaque: sistema de admissão de ar

O ar é absorvido pelo motor em função da diferença entre a pressão atmosférica e o vácuo criado pelo movimento dos pistões. A quantidade de ar admitida é controlada pela abertura maior ou menor da borboleta de aceleração, que encontra-se localizada no corpo de borboleta, sendo acionada através do pedal do acelerador, comandado pelo motorista do veículo.



## COMPONENTES DO SISTEMA DE ADMISSÃO DE AR

### FILTRO DE AR DO MOTOR

O ar admitido no motor passa primeiramente por um filtro, que tem a função de absorver as impurezas físicas desse ar.

É sempre importante lembrarmos da importância desse filtro para o funcionamento e para a vida útil do motor como um todo.



### DEFEITOS MAIS COMUNS

- Saturação do filtro de ar, fazendo com que a mistura se enriqueça em demasia e diminua a potência do motor.
- No caso do veículo passar por um alagamento, o filtro de ar absorve água em vez de ar e satura-se de imediato, fazendo o motor parar de funcionar.

Depois de filtrado, o ar admitido passa pela borboleta de aceleração, que está localizada no corpo de borboleta.

## CORPO DE BORBOLETA

Nesse componente encontra-se uma válvula de borboleta, que atua sob o comando do motorista do veículo e determina a quantidade de ar admitida no motor.

Essa quantidade de ar admitida é quem determina a rotação desse motor, e como consequência a velocidade do veículo.



Destaque: Corpo de Borboleta

### COMPONENTES MONTADOS NO CORPO DE BORBOLETA



- 1- Conjunto de alavancas de comando da borboleta de aceleração
- 2- Batente de encosto da borboleta de aceleração
- 3- Mangueira de entrada do líquido de arrefecimento do motor, no corpo de borboleta
- 4- Mangueira de saída do líquido de arrefecimento
- 5- Sensor de posição da borboleta
- 6- Borboleta de aceleração

### IMPORTANTE:

Um dos pontos básicos desse componente é o fato de que a posição do batente da borboleta NUNCA deverá ser alterada, porque essa posição é regulada de fábrica em um processo unitário, que não deve ser modificado.

## DEFEITO MAIS COMUM

Motor com alta rotação de marcha lenta, causada por:

- a) Borboleta de aceleração que não se fecha totalmente pela existência de sujeira no interior do corpo de borboleta, permitindo uma entrada de ar maior para a marcha lenta, fazendo com que o motor trabalhe acelerado, mas sem alterar a mistura porque o sensor de posição da borboleta irá identificar a posição real da borboleta.
- b) Folga por desgaste no eixo ou no mancal do eixo da borboleta, não permitindo que a borboleta se posicione de forma ideal. Este defeito poderá causar outros problemas, tais como:
  - 1. Desgaste prematuro do sensor de posição da borboleta.
  - 2. Posição errada do sensor de posição da borboleta, fazendo com que ele informe uma posição errada da borboleta para a central eletrônica, alterando a rotação e a mistura da marcha lenta do motor.

Faça aqui suas anotações:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

### ATUADOR DA MARCHA LENTA (Motor de Passo)



Atuador de marcha lenta: localização e detalhe

No corpo de borboleta é encontrada uma passagem secundária para o ar, passagem essa que contorna a borboleta de aceleração (*by-pass*).



Atuador de marcha lenta: localização e detalhe

## FUNCIONAMENTO



Teste realizado com ohmímetro

O motor de passo é composto de um motor elétrico com duas bobinas, e que tem a possibilidade de girar nos dois sentidos. No seu eixo com rosca é montada a válvula bloqueadora.

A central eletrônica emite pulsos para as duas bobinas alternadamente, e desta forma consegue girar o eixo do motor para a esquerda ou para a direita, movimentando a válvula bloqueadora que por sua vez abre ou fecha a passagem de ar, na medida da necessidade do motor.



Durante as acelerações, o *by-pass* é aberto de forma a permitir uma grande passagem de ar pelo seu duto.

Nas desacelerações, quando a central eletrônica identifica a posição de borboleta fechada, rotação alta do motor e grande depressão no coletor de admissão, ela determina o fechamento da válvula bloqueadora, proporcionando uma desaceleração progressiva com emissões reduzidas. Esta situação é chamada de *Dash-Pot*.

Quando a ignição é ligada, a central eletrônica orienta-se exclusivamente pela informação de temperatura do motor para posicionar o motor de passo e pré-ajustar a marcha lenta.

Mesmo depois do motor entrar em funcionamento, a central eletrônica irá modificar a posição da válvula bloqueadora do motor de passo em função principalmente da informação das variações da temperatura do motor.



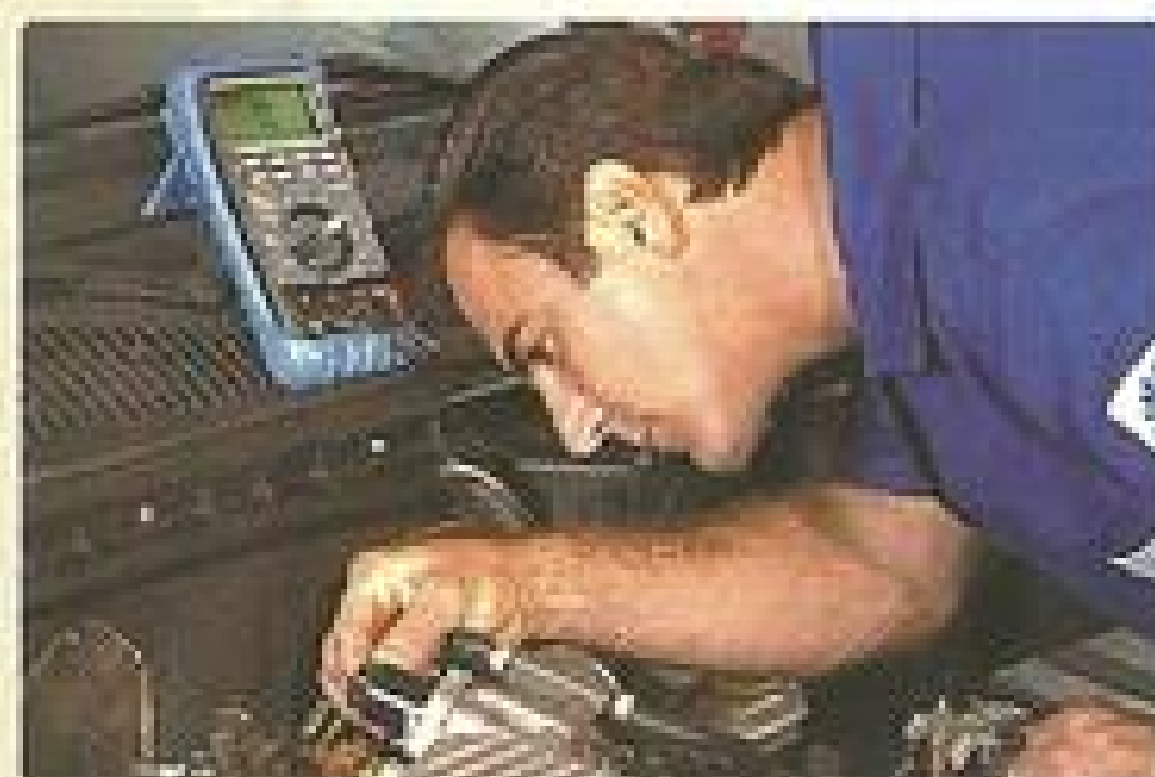
Pontas de prova junto ao atuador de marcha lenta

## TESTES DO MOTOR DE PASSO

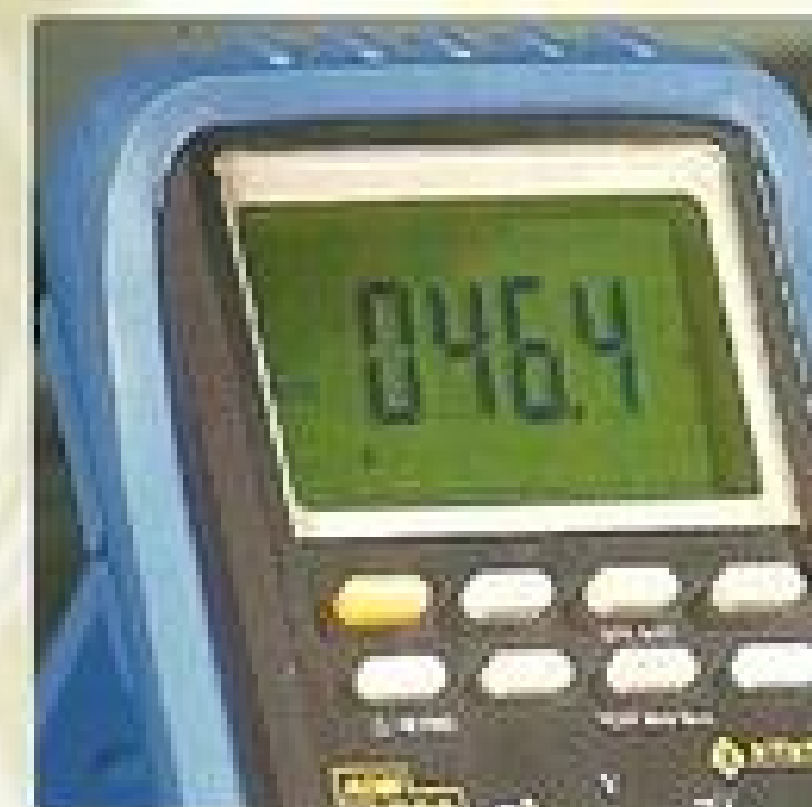
### TERMINAIS DO MOTOR DE PASSO



Usando um ohmímetro, deve-se verificar a continuidade e a resistência das bobinas. Os terminais dos cabos do ohmímetro devem ser ligados aos dois terminais centrais do conector do motor de passo (40 e 3). O valor obtido deve ser entre 45 e 65 ohms.



Teste do atuador de marcha lenta



Multímetro mostrando valor obtido em cada teste

Ligam-se depois os dois terminais do ohmímetro nos dois terminais externos do conector do motor de passo (20 e 21). O valor obtido deverá ser o mesmo, ou seja, entre 45 e 65 ohms.

Se em alguma das medições for encontrado circuito aberto (infinito), ou se a resistência ultrapassar em mais de 10% os valores indicados como ideais, o motor de passo deverá ser substituído.

Com o motor de passo montado no motor e seu conector elétrico ligado, efetue o teste de comando da central eletrônica.



Caneta de polaridade utilizada no teste de comando



Os dois LEDs devem piscar ao acionar o motor de partida

Usando uma caneta de polaridade, verifique cada um dos 4 fios de acionamento do motor de passo durante o acionamento da partida do motor. Nos 4 fios, os 2 LEDs da caneta deverão piscar durante a partida do motor.

Se somente 2 ou 3 fios emitirem sinais de piscadas na caneta de polaridade, siga os seguintes passos:

1. Examine os conectores elétricos do motor de passo para verificar se não existe mau contato.
2. Faça o teste de resistência e continuidade das bobinas do motor de passo.
3. Examine a continuidade entre os terminais do conector do motor de passo e os terminais da central eletrônica.

## DEFEITOS MAIS COMUNS

- Bloqueio do eixo nos seus mancais, por motivo de sujeira ou desgaste, fazendo com que o motor de passo não obedeça ao comando da central eletrônica, causando uma rotação de marcha lenta errada ou irregular.
- Mau contato nos terminais do conector, fazendo com que o motor de passo não receba o comando da central eletrônica, causando também uma rotação de marcha lenta errada ou irregular.
- Sujeira na válvula de bloqueio, causando uma diminuição na área da passagem do ar e uma rotação de marcha lenta irregular, geralmente baixa, com mistura rica.

Faça aqui suas anotações:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

## SENSOR DE POSIÇÃO DA BORBOLETA DE ACELERAÇÃO

O sensor de posição da borboleta de aceleração é um potenciômetro (resistor variável) que está fixado ao corpo de borboleta, de forma a ficar acoplado ao eixo da borboleta de aceleração, sendo acionado por ele. Tem a função de informar a central eletrônica, por meio de variação da tensão elétrica, qual a posição da borboleta de aceleração durante todo o tempo em que o motor estiver em funcionamento.

Através dessa informação, a central eletrônica pode efetuar uma série de atuações, sendo que a principal é o reconhecimento da quantidade de ar que está sendo admitida no motor.

Com a informação da quantidade de ar admitida e mais a informação da temperatura desse ar (sensor de temperatura do ar admitido), a central eletrônica pode calcular a MASSA DE AR ADMITIDA e então fornecer a quantidade de combustível necessária para se misturar a esse ar.

Outras funções dessa informação são a aplicação de freio motor (*cut-off*) e da plena carga.

**Freio motor** - quando o motor estiver a uma rotação maior que a marcha lenta, a central eletrônica reconhece que a borboleta de aceleração está fechada e que existe um valor alto de vácuo no coletor de admissão. Ela então interrompe o fornecimento de combustível para o motor até que a rotação caia próxima à rotação de marcha lenta ou se modifique a posição da borboleta de aceleração, de forma a se acelerar o motor.



Sensor de posição da borboleta



Localização do sensor de posição da borboleta



A close-up photograph of a carburetor, showing a large circular air filter mounted on top. The carburetor is a complex metal component with various ports and adjustment screws. The air filter is a simple, cylindrical mesh filter. The background is dark and out of focus.

Borboleta aberta durante plena carga

A central eletrônica envia um valor de referência de 5 V ao sensor através do terminal 16. Este sinal passa pelo potenciômetro, que varia a resistência conforme sua posição, modificando este valor entre 0,45 V (marcha lenta) e 4,8 V (plena carga).

## TESTE

Usando um voltímetro, verifique os valores encontrados entre os terminais do conector.

Condições	Motor parado, ignição ligada
Entre os terminais 16 e 53	5,0 volts constantes
Entre os terminais 16 e 23	Com a borboleta toda fechada, entre 0,3 e 0,7 V Com a borboleta toda aberta, entre 4,1 e 4,8 V Durante a medição, entre o estágio de borboleta toda fechada e toda aberta, não podem existir falhas nos valores do voltímetro.

**Atenção:** Os 5,0 volts de entrada podem variar de acordo com a carga da bateria do veículo.

OBS: Os terminais deste sensor são banhados a ouro para evitar oxidação.

- Falhas nas acelerações, por desgaste ou defeito na pista do potenciômetro.
- Mau contato nos terminais do conector, fazendo com que o sensor de posição não informe a posição da borboleta para a central eletrônica, descontrolando todo o sistema de comando da injeção/ignição.
- Erro de posicionamento físico, por folga do eixo da borboleta ou pela presença de sujeira no corpo de borboleta, causando erro na informação da posição da borboleta de aceleração para a central eletrônica.

REAÇÃO DA CENTRAL ELETRÔNICA NO CASO DO RECONHECIMENTO DE DEFEITO NO SENSOR DE POSIÇÃO DA BORBOLETA:

- No caso de defeito somente deste sensor, ela toma por base a informação do vácuo do coletor de admissão (MAP) e emite um valor pré-estabelecido para manter o motor funcionando.
- No caso do sensor de vácuo (MAP) também entrar em pane, a central eletrônica determina um valor de referência igual a um ângulo de 50 graus de abertura da borboleta de aceleração, para que o motor continue a funcionar.

Faça aqui suas anotações:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

## COLETOR DE ADMISSÃO

### FUNÇÃO

O coletor de admissão tem a função principal de encaminhar o ar admitido para os cilindros do motor.

Como função secundária, ele aloja o corpo de borboleta com os seus componentes: o sensor de temperatura do ar, o tubo distribuidor de combustível, os injetores e tomadas de vácuo.



Posicionamento do coletor de admissão, com destaque para alojamento do corpo de borboleta e seus componentes

O coletor de admissão foi criado para aproveitar as características do sistema multiponto seqüencial, que não necessita de uma elevada velocidade de arraste do ar no interior do coletor para homogeneizar a mistura. Ele tem dutos com grande diâmetro para a capacidade cúbica do motor. Auxiliados por suas curvas suaves, esses dutos contribuem de forma a proporcionar uma menor resistência aerodinâmica, conseguindo por consequência uma boa eficiência volumétrica.

### DEFEITOS MAIS COMUNS

- Permitir a entrada falsa de ar, causando o empobrecimento da mistura, pelos seguintes fatores:
  1. Má vedação de suas guarnições.
  2. Mangueiras de vácuo trincadas ou quebradas.
  3. Existência de trincas na sua superfície.

## SENSOR DE PRESSÃO ABSOLUTA (MAP)



Localização do sensor de pressão absoluta



Sensor de pressão absoluta coberto pela capa protetora, podendo-se observar o conector de diagnose do sistema

O sensor de pressão absoluta tem como função verificar a diferença existente entre a pressão atmosférica e o vácuo do coletor de admissão, enviando o valor dessa diferença à central eletrônica, que ajusta o funcionamento do motor à pressão atmosférica e à exigência solicitada, em cada momento do seu funcionamento.



Sensor de pressão absoluta

### FUNCIONAMENTO

O lado externo do sensor está exposto ao peso da pressão atmosférica e sofre com isso uma deformação interna. O outro lado do sensor está ligado por meio de mangueira ao coletor de admissão, onde é encontrado vácuo produzido pelo movimento dos pistões, e este vácuo varia de acordo com a exigência a que o motor está sendo submetido. O sensor tem a função de verificar a diferença entre as duas medidas e informar à central eletrônica essa diferença, por meio de impulsos elétricos. Desta forma, a central pode manter sempre compensadas as diferenças entre a pressão atmosférica a que o motor está exposto e a exigência que está sendo feita ao motor.



Além da correção da mistura ar/combustível, a central eletrônica também se utiliza desta informação para outros ajustes, como ponto de avanço, freio motor etc.

## FUNCIONAMENTO

O lado externo do sensor está exposto ao peso da pressão atmosférica e sofre com isso uma deformação interna. O outro lado do sensor está ligado por meio de mangueira ao coletor de admissão, onde é encontrado vácuo produzido pelo movimento dos pistões, e este vácuo varia de acordo com a exigência a que o motor está sendo submetido. O sensor tem a função de verificar a diferença entre as duas medidas e informar à central eletrônica essa diferença, por meio de impulsos elétricos. Desta forma, a central pode manter sempre compensadas as diferenças entre a pressão atmosférica a que o motor está exposto e a exigência que está sendo feita ao motor.

Além da correção da mistura ar/combustível, a central eletrônica também se utiliza desta informação para outros ajustes, como ponto de avanço, freio motor etc.

O sensor é alimentado com 5 volts constantes pelo terminal 34 da central eletrônica. Pelo terminal 17, recebe seu aterramento. O sensor então altera esse valor pela sua resistência interna e o envia de volta à central eletrônica pelo terminal 14.

## TESTES

Para os testes do sensor de pressão absoluta devemos utilizar uma bomba de vácuo e um voltímetro.

### TESTE DE VEDAÇÃO DO SENSOR

1. Com o motor parado e a ignição desligada, retire a ponta da mangueira do vácuo que alimenta o sensor MAP no coletor de admissão e ligue nessa ponta da mangueira uma bomba de vácuo.
2. Aplique 400 mm/Hg de vácuo no sensor através da mangueira e mantenha.
3. O ponteiro do vacuômetro NÃO PODE retornar por si. Caso isso ocorra, é porque existe entrada de ar pela mangueira ou o sensor está defeituoso (falta de vedação).



Colocação da mangueira da bomba de vácuo no sensor

4. Desligue a bomba de vácuo da mangueira do sensor e ligue-a diretamente no sensor, efetuando novamente o teste.



Posicionamento durante medição

5. Verifique onde ocorre o problema e corrija-o trocando a mangueira ou o sensor.



Medição no vacuômetro

Se o sensor passou no teste de vedação, efetue então o teste de variação da resistência ôhmica do sensor.

### TESTE DE ALIMENTAÇÃO E VARIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SENSOR

1. Tendo um voltímetro à mão, volte a ligar o conector elétrico e a bomba de vácuo no sensor.

2. Ligue somente a ignição do veículo.



Teste realizado com vacuômetro e voltímetro

3. Verifique se o sensor está sendo alimentado com 5 volts, ligando o voltímetro entre os terminais 34 e 17 no conector do sensor.

4. Aplique vácuo com a bomba e verifique a tensão entre os terminais 14 e 17 do sensor, comparando o resultado com os da tabela abaixo.

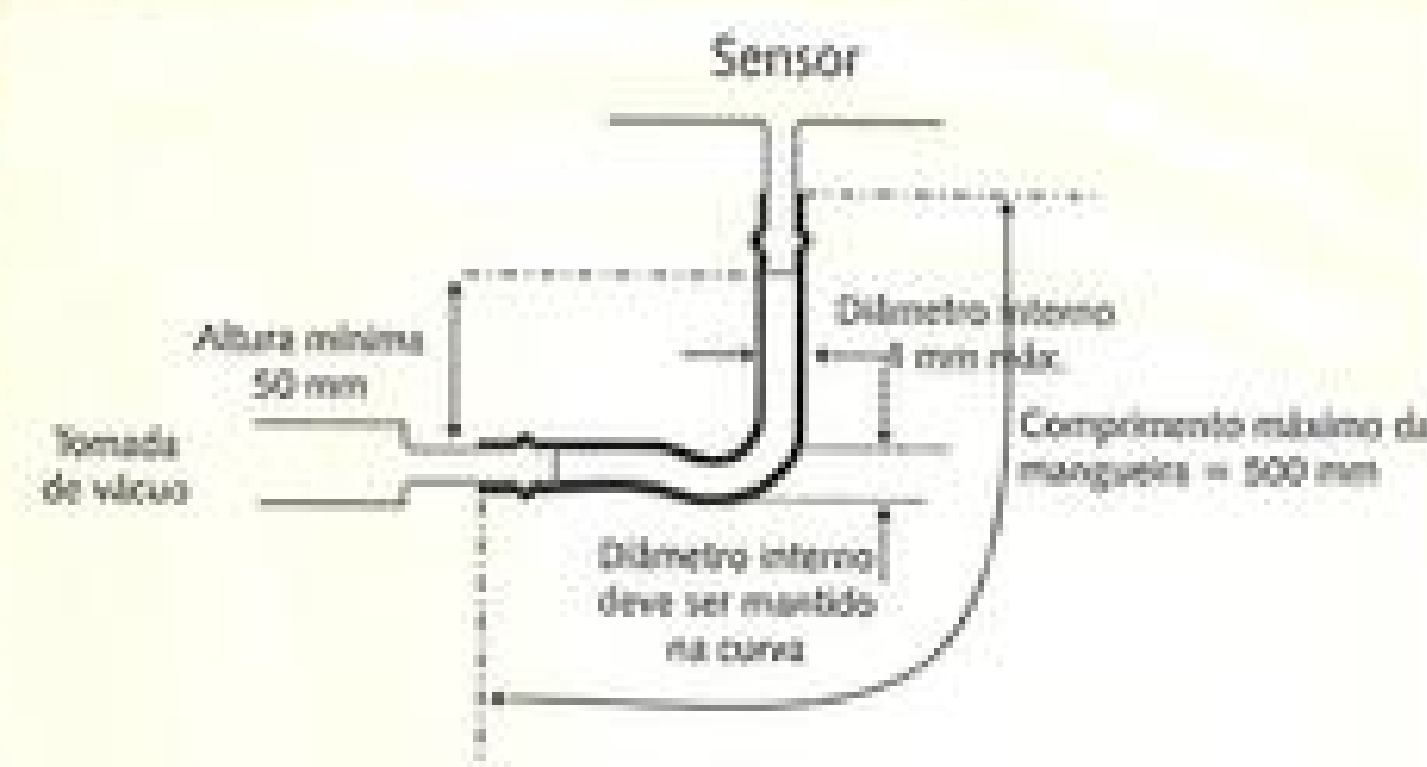
VÁCUO APLICADO	TENSÃO
0 mm/Hg	entre 4,1 e 4,9 V
-100 mm/Hg	entre 3,4 e 4,2 V
-200 mm/Hg	entre 2,7 e 3,6 V
-300 mm/Hg	entre 2,1 e 2,8 V
-400 mm/Hg	entre 1,4 e 2,1 V
-500 mm/Hg	entre 1,0 e 1,7 V

### IMPORTANTE:

1. Este teste é muito importante, porque o sensor poderá se apresentar bem vedado no teste de vedação, mas pode estar trabalhando fora da faixa de reação (vácuo/volts) por estar defeituoso, causando erro de informação.
2. Se a tensão de alimentação estiver errada, o sensor irá trabalhar fora da faixa de atuação.

### CUIDADOS

O sensor deve estar com o conector e a tomada de vácuo voltados para o chão, para não haver problema de acúmulo de líquido. Sua posição deve ser no mínimo 50 mm mais alta que a tomada de vácuo.



A mangueira de vácuo deve ter 4 mm de diâmetro INTERNO constante e um comprimento máximo de 50 cm.

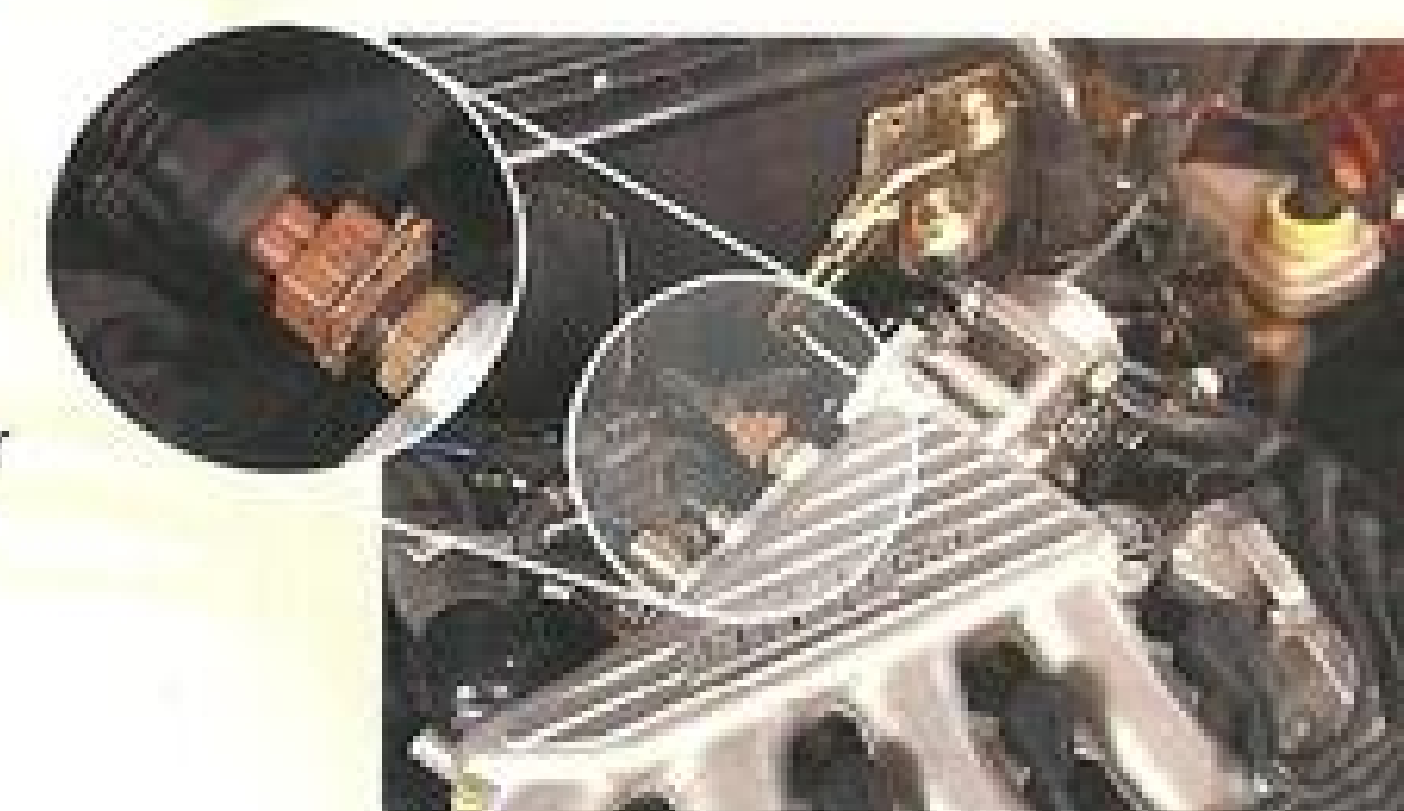
### DEFEITOS MAIS COMUNS

- Sensor com vazamento interno, causando entrada falsa de ar no motor, empobrecimento da mistura, oscilação da marcha lenta e erro no ajuste do avanço da centelha.
- Mangueira de ligação entre o sensor e o coletor de admissão trincada ou quebrada, ocasionando os mesmos defeitos do sensor com vazamento. Por isso é que se efetua primeiro o teste com a bomba de vácuo colocada na ponta da mangueira do sensor, do lado do coletor de admissão, e no caso de falha do vácuo, fazemos o teste diretamente no sensor. Desta forma, identificamos de uma vez onde é a entrada falsa de ar.
- Erro de informação porque o sensor está danificado e funcionando fora de faixa.
- Erro de informação por existir mau contato no seu conector ou falta de continuidade no chicote.

## SENSOR DE TEMPERATURA DO AR ADMITIDO

### LOCALIZAÇÃO

O sensor de temperatura do ar admitido fica localizado no coletor de admissão do motor.



Localização e destaque para o sensor

### FUNÇÃO

Verificar a **temperatura do ar** e enviar esta informação à central eletrônica, que, conhecendo a **quantidade de ar admitido** (sensor de posição da borboleta), calcula a **massa de ar** para liberar o combustível necessário para uma mistura eficiente.

### FUNCIONAMENTO

O sensor é um termistor (resistor) NTC (Coeficiente de Temperatura Negativa) que varia sua resistência de acordo com a temperatura a que é exposto. O NTC reage de forma inversamente proporcional à temperatura a que é exposto, ou seja:

Sob temperatura baixa	Resistência alta
Sob temperatura alta	Resistência baixa

Pela rapidez da reação do NTC (1 milésimo de segundo), a central eletrônica tem uma constante informação dessa temperatura e pode ajustar rapidamente a mistura de acordo com a informação recebida. À medida que essa informação de temperatura se altera, por ser constantemente monitorada, a mistura também sofre as devidas correções.

É importante lembrar que o ar frio fica mais compacto e o ar quente fica mais expandido. Devido a esse efeito, a mistura deve sofrer alterações. A central eletrônica, recebendo a informação da quantidade de ar admitida (sensor de posição da borboleta) e da temperatura desse ar, pode então calcular a MASSA DE AR ADMITIDA e efetuar uma mistura precisa.



## TESTE

A verificação do sensor deve ser feita usando-se um ohmímetro, ligado a princípio entre os terminais 5 e 39 do conector da central eletrônica, e um termômetro para verificar a temperatura do sensor, estando ele montado ou desmontado do coletor de admissão. Os valores encontrados devem estar de acordo com os da tabela abaixo.

TEMPERATURA	RESISTÊNCIA
20° C	4.000 ohms (4 K ohms)
30° C	2.500 ohms (2,5 K ohms)
50° C	1.250 ohms (1,25 K ohms)
60° C	700 ohms (0,7 K ohms)
80° C	400 ohms (0,4 K ohms)



Teste realizado com ohmímetro nos terminais 5 e 39 junto a um termômetro, para verificar a temperatura do sensor.

Se a leitura não corresponder, então deverá se efetuar a medição diretamente nos terminais do sensor.

Esta atitude de efetuar a medição primeiro nos terminais da central e depois nos terminais do sensor permite a identificação de um eventual defeito de continuidade, excesso de resistência ou curto circuito existente nos fios do chicote do sensor.

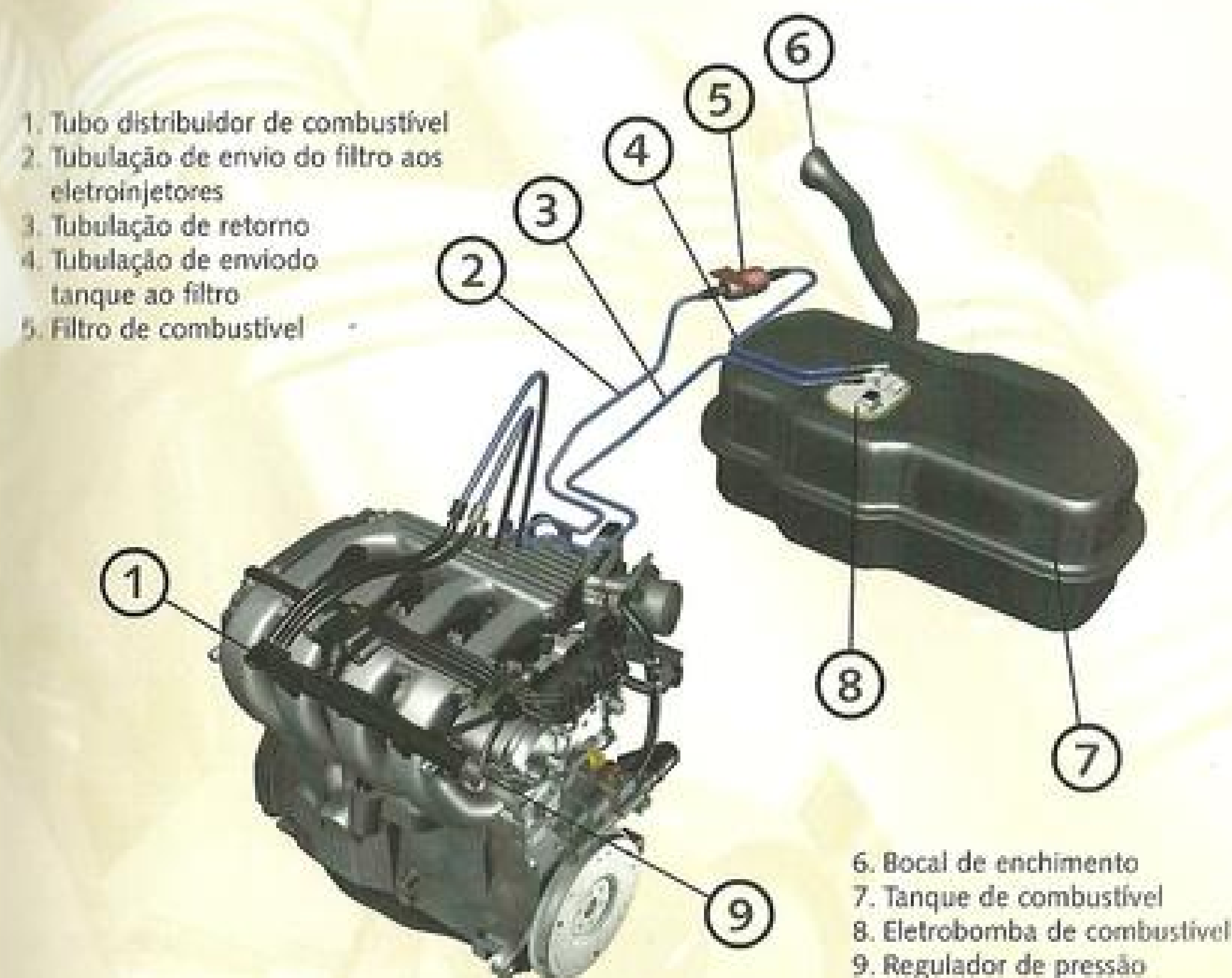
### IMPORTANTE:

É fundamental fazer a leitura da resistência ôhmica do sensor em pelo menos 2 temperaturas diferentes. Isso permite verificar se a sua reação encontra-se dentro da faixa esperada.

## DEFEITOS MAIS COMUNS

- Defeito no sensor, que, emitindo informação com valor errado para a central eletrônica, faz com que esta calcule a mistura de forma errada também. Isso altera as emissões e pode fazer com que seja emitido código de erro do sensor Lambda, que não consegue fazer com que a central ajuste a mistura.
- Defeito ou mau contato no conector do sensor, causando os mesmos problemas do sensor defeituoso.
- Circuito aberto ou curto nos fios do chicote do sensor, ocasionando os mesmos problemas do sensor defeituoso.

## SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL



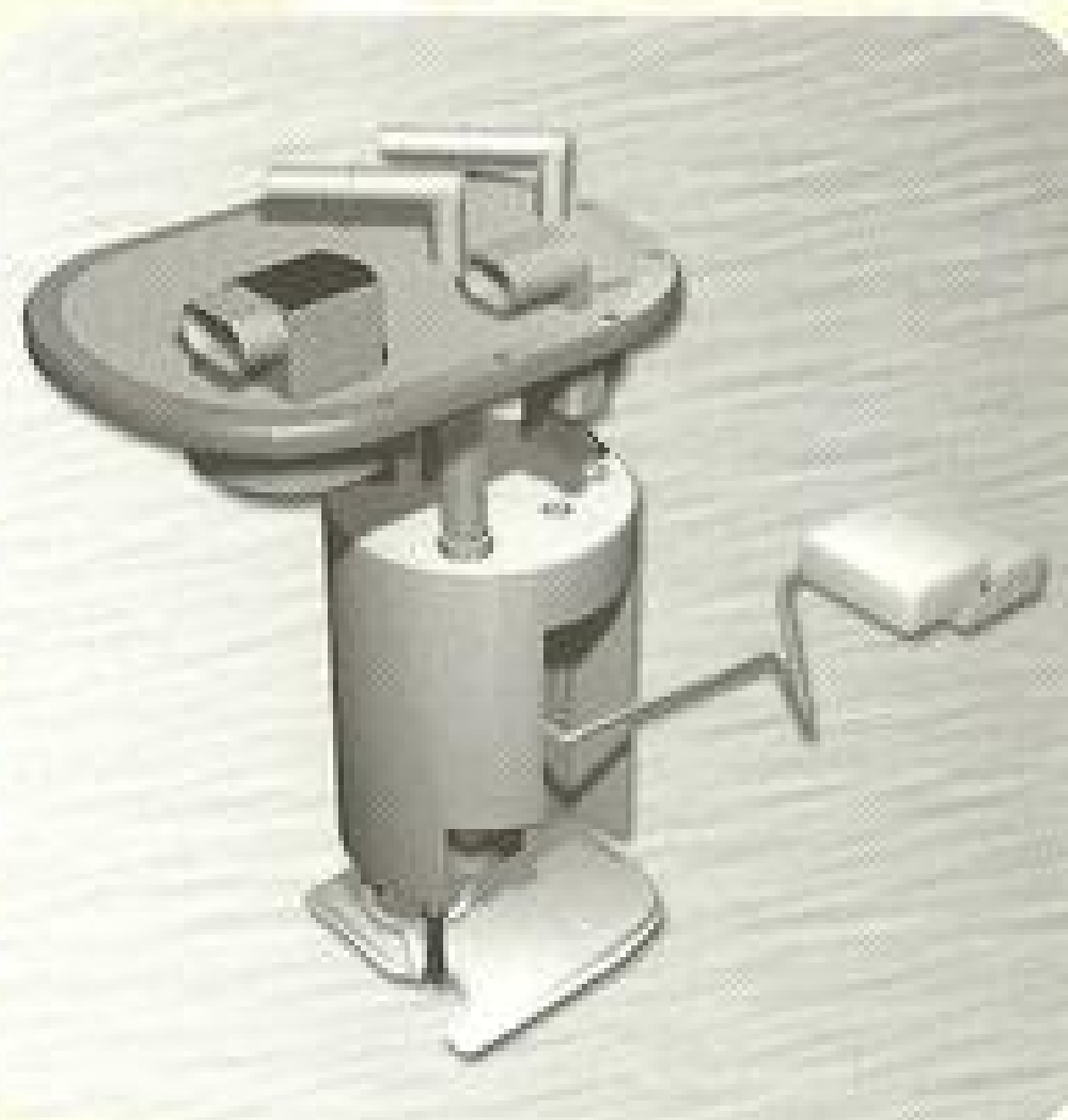
Para controlar o tempo de injeção de combustível, a central eletrônica precisa da informação da **massa de ar admitida** no motor, ou seja, a quantidade de ar admitido e a temperatura desse ar. Essa verificação acontece a cada 180° de trabalho do girabrequim.

O fornecimento do combustível é feito de forma proporcional a essa massa de ar calculada, sendo que o programa da central eletrônica prevê que a pressão e a vazão do combustível nos injetores seja a prevista pelo fabricante. O programa da central eletrônica não tem qualquer interferência nesse subsistema, a não ser a temporização da bomba e a tentativa de correção da mistura pela verificação final feita pelo sensor Lambda, que somente identifica os desajustes da mistura, mas não corrige erros de funcionamento.

## BOMBA ELÉTRICA DE COMBUSTÍVEL

O sistema IAW 1 ABG, da mesma forma que o sistema IAW 1-G7, usa uma bomba elétrica posicionada dentro do tanque, mergulhada no combustível, montada no mesmo suporte do indicador de nível do tanque (bóia), e usa esse combustível para seu arrefecimento e lubrificação interna.

A bomba é acionada pela alimentação positiva vinda do **terminal 4 do relé duplo**, e pelo **negativo**, fornecido e controlado através do **interruptor inercial**.



Bomba elétrica de combustível

## FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Quando a ignição é ligada, a tensão positiva que vem da bateria e passa permanentemente pelo fusível MAX de 40A energiza com tensão positiva o terminal 12 da bobina do relé duplo. Como a outra ponta dessa bobina (terminal 7 do relé) está recebendo tensão negativa constante do terminal 7 da central eletrônica, o relé se arma.

A tensão positiva que vem da bateria passa pelo fusível MAX de 30A e pelo fusível de 15A e se mantém bloqueada nos terminais 8 e 15 do relé duplo B. Quando o relé se arma, essa tensão passa a energizar os terminais 13, 6, 5 e 4 desse relé.

Pelo seu terminal 4, o relé duplo passa então a alimentar com tensão positiva a bomba elétrica de combustível. O aterramento necessário para fazer a bomba elétrica funcionar chega à bomba através do interruptor inercial. Se ele estiver ligado, a bomba passa a funcionar.

Se após 2 segundos a central eletrônica **não receber** a informação de que o motor está girando (sensor de rotação e PMS), ela desligará o aterramento do seu terminal 7, desativando o relé e conseqüentemente desligando a bomba. Esse aterramento (terminal 7 da central eletrônica) somente voltará a ser ligado quando o motor girar.

A bomba de combustível deve fornecer uma pressão maior que a utilizada pelo sistema, e o regulador de pressão é quem determina e mantém a pressão ideal para o funcionamento do sistema.

A bomba possui uma válvula de retenção na saída do combustível para não permitir o retorno desse combustível através do seu interior. Este processo mantém uma pressão residual no sistema quando o motor é desligado, de modo a facilitar o próximo funcionamento.

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DA BOMBA	12 VOLTS
Pressão máxima da bomba	5 bar
Pressão de trabalho da bomba (motor em marcha lenta)	entre 2,6 e 2,8 bar
Pressão do sistema (vácuo do regulador desligado)	entre 3,0 e 3,2 bar
Vazão do sistema	entre 1,6 e 2,0 l/p/m
OBS: Para o teste de pressão e de vazão da bomba de combustível, a carga da bateria é decisiva para se obter um bom diagnóstico.	

## TESTE DO SISTEMA

Antes de efetuarmos os testes da bomba de combustível, é preciso examinar o estado e as condições de funcionamento do sistema de carga e da bateria, conforme demonstrado no nosso vídeo Manutenções Preventivas, porque a carga da bateria tem influência direta na pressão e na vazão da bomba de combustível.

## TESTE DE PRESSÃO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL

Estes testes, cuja ação já foi amplamente divulgada em nossos vídeos anteriores, principalmente no vídeo "Manutenções Preventivas", deverão apresentar os seguintes resultados:

Somente a bomba elétrica funcionando, com o auxílio de um acionador de bomba, e o motor do veículo parado: entre **3,0 e 3,2 bar de pressão**.



Com o motor do veículo funcionando em marcha lenta, com a mangueira de vácuo do regulador de pressão LIGADA: **entre 2,6 e 2,8 bar.**

Com o motor do veículo funcionando em marcha lenta, com a mangueira de vácuo do regulador de pressão DESLIGADA: **entre 3,0 e 3,2 bar.**

## OUTROS RESULTADOS

### • Pressão baixa de combustível

Sintomas:

- Falta desempenho ao motor do veículo
- Falhas no funcionamento do motor, principalmente nos momentos de exigência
- Mistura pobre de combustível

Causas prováveis:

1. Baixa tensão de alimentação da bomba de combustível
2. Bloqueios na linha de alimentação, como filtros de captação e de linha entupidos, tubulação dobrada etc.
3. Bomba de combustível defeituosa.

### • Pressão alta de combustível

Sintomas:

- Consumo alto de combustível
- Mistura rica
- Falta de desempenho do motor
- Motor falha nas exigências, pelo excesso de combustível

Causas prováveis:

1. Regulador de pressão defeituoso
2. Bloqueio na linha de retorno do combustível

## TESTE DA VAZÃO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Uma pressão perfeita não garante uma boa alimentação de combustível e nem um bom funcionamento do motor. Para que isso aconteça é preciso que exista, além da pressão, uma quantidade ideal de combustível que garanta essa alimentação. Portanto, sempre que for efetuado o exame de um sistema de combustível, é preciso verificar também a vazão desse sistema, que no caso do Palio 16V deverá ser entre **1,6 e 2,0 l/p/m** (litros por minuto).

## SUBSTITUIÇÃO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL

Sempre que uma bomba elétrica de combustível for substituída, principalmente as que se situam dentro do tanque de combustível, é aconselhável retirar o tanque para efetuar a limpeza do seu interior. Os resíduos que eventualmente possam existir ali poderão estragar a nova bomba e entupir os filtros de captação (da bomba) e o da linha.



Faça aqui suas anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## FILTROS DE COMBUSTÍVEL

Os filtros de combustível têm como função impedir que partículas sólidas cheguem ao interior da bomba, aos injetores ou ao regulador de pressão, que são componentes extremamente sensíveis às impurezas.

### FILTRO DE CAPTAÇÃO

- O filtro de captação está localizado na entrada (parte de sucção) da bomba de combustível.
- Sua manutenção (limpeza ou substituição) exige a retirada da bomba de combustível, juntamente com o suporte que contém a bóia indicadora do nível de combustível do tanque.



### FILTRO PRINCIPAL DE COMBUSTÍVEL

Depois do combustível passar pelo filtro de captação e abastecer a bomba de combustível, ele é enviado por meio de canalização ao filtro principal de combustível. Esse é o filtro mais conhecido pelos proprietários dos veículos em geral, e por esse motivo eles somente se preocupam em substituir esse filtro. Cabe a você, mecânico, orientá-los quanto aos outros procedimentos de limpeza e cuidados com o sistema.

Este filtro permite a filtragem de uma grande quantidade de combustível e trabalha sob uma pressão muito alta. Para conseguir esse objetivo, é confeccionado de forma e com componentes especiais, para suportarem essas exigências.



Localização do filtro de combustível

O filtro principal está localizado sob a carroceria, próximo ao tanque, sendo ligado à linha de combustível por meio de conexões do tipo engate rápido. Está fixado por meio de parafusos a um suporte que precisa ser removido para que o filtro possa ser retirado.

### CUIDADOS NA MONTAGEM DO FILTRO PRINCIPAL

Na montagem do filtro, é preciso observar o sentido de montagem, identificado por meio de seta existente na sua carcaça externa. Se for montado no sentido inverso, ele não conseguirá efetuar seu trabalho a contento, e em alguns casos poderá vir a atrapalhar o funcionamento do sistema.



Filtro principal de combustível. A seta indica o sentido de montagem do filtro.

#### IMPORTANTE:

Não existe manutenção preventiva para o filtro principal de combustível, que deve ser substituído a cada 20.000 Km.

O filtro principal de combustível não pode bloquear mais que 10% da pressão ou da vazão da bomba de combustível.



### TUBO DISTRIBUIDOR DE COMBUSTÍVEL

## LOCALIZAÇÃO

O tubo distribuidor de combustível está localizado no motor, sob o tubo coletor de admissão.

Nele se encontram o regulador de pressão do combustível, os injetores e as conexões de alimentação e de retorno do combustível.



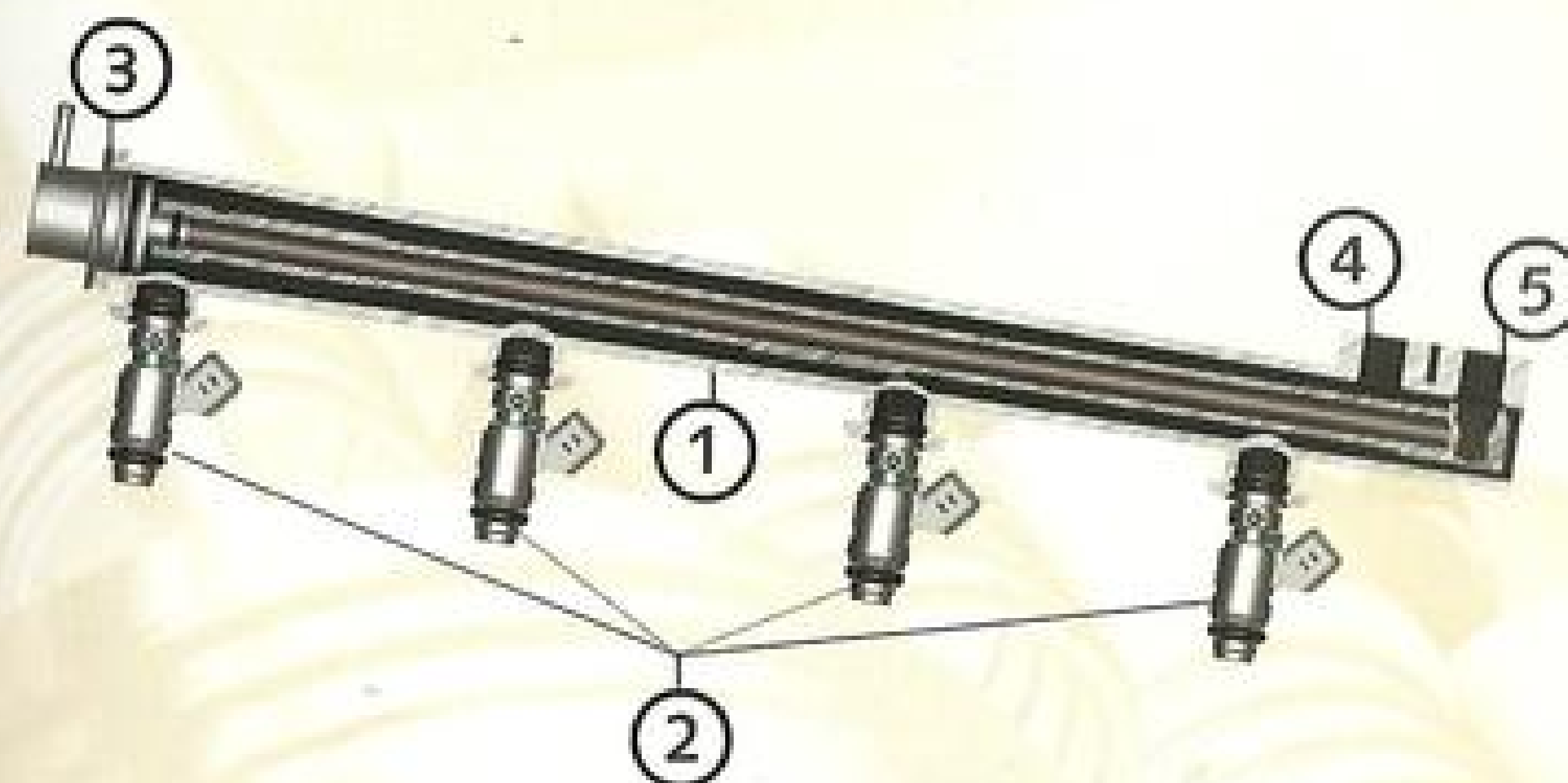
Localização do tudo distribuidor, sob o tubo coletor de admissão; destaque para os eletroinjetores

## FUNÇÃO

O tubo distribuidor de combustível tem a função de receber e armazenar o combustível enviado pela bomba para suprir os injetores, que estão alojados no próprio tubo.

A quantidade de combustível que ele armazena é superior à quantidade utilizada pelos injetores. Essa quantidade extra de combustível é enviada de volta ao tanque pela linha de retorno, passando antes pelo regulador de pressão, que tem a função de manter uma pressão constante na linha de alimentação de combustível.

Para se ter acesso ao tubo distribuidor de combustível, assim como aos componentes a ele agregados (regulador de pressão e injetores), é preciso desmontar o coletor de admissão, onde está localizado o corpo de borboleta de aceleração.



1. Tubo distribuidor de combustível
2. Eletroinjetores
3. Regulador de pressão
4. Conexão de entrada do combustível
5. Conexão de retorno do combustível ao tanque

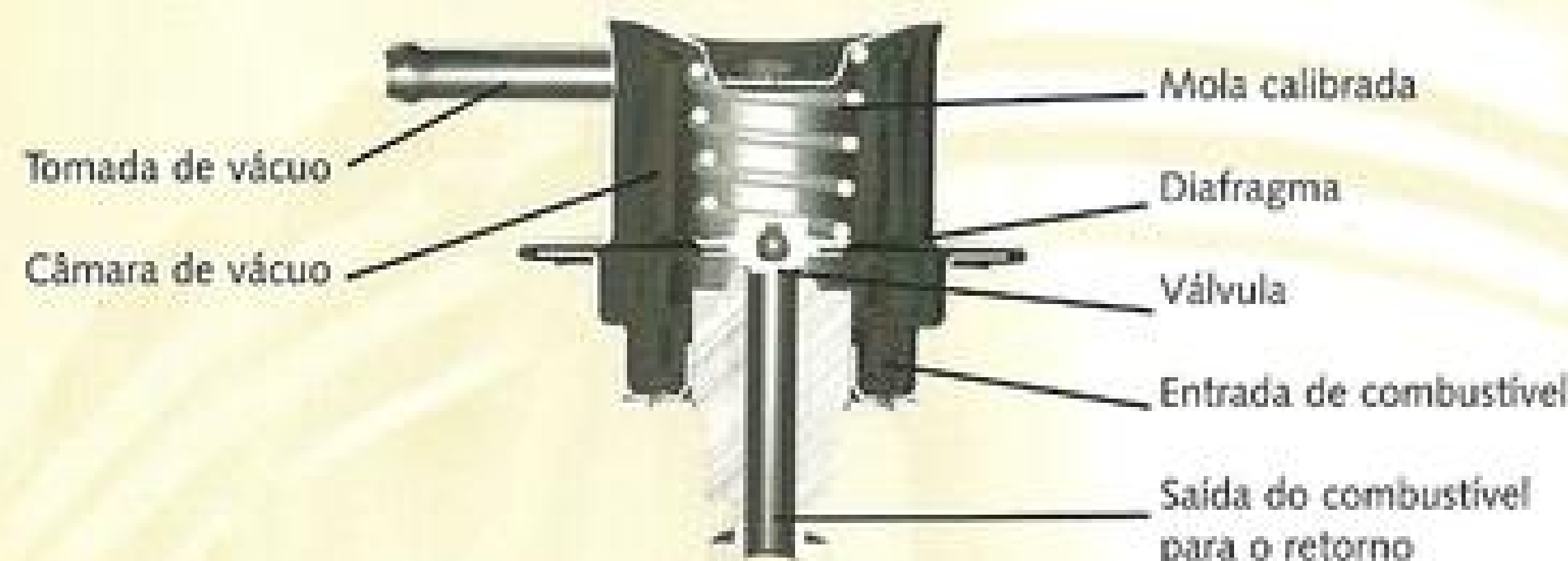
Faça aqui suas anotações:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or printed text on the paper.

## REGULADOR DE PRESSÃO

O regulador de pressão, conforme já indica seu nome, tem a função de manter a linha de alimentação de combustível sob uma pressão constante. Ele também exerce a função de amortecedor, compensando as variações da pressão que ocorrem durante os movimentos de abertura e fechamento dos injetores.

### COMPONENTES



### FUNIONAMENTO

O combustível que é pressionado pela bomba elétrica passa pelo filtro de combustível e abastece o tubo distribuidor de combustível para ser utilizado pelos injetores. O excesso de combustível não utilizado é enviado sob pressão ao regulador de pressão. Esse combustível pressiona o diafragma do regulador até vencer a tensão da mola calibrada. Quando isso ocorre, o diafragma se movimenta, levando consigo a válvula de fluxo, dando passagem ao excesso de combustível, que volta para o tanque pela linha de retorno.



Regulador de pressão, localizado na ponta do tubo distribuidor

O regulador de pressão está ligado por uma linha de vácuo ao coletor de admissão do motor. De acordo com a variação do vácuo no coletor de admissão, existirá também uma variação na pressão da linha de alimentação de

combustível, porque quanto maior for o vácuo existente agindo contra a tensão da mola calibrada (como acontece na marcha lenta), menor será a pressão do combustível, e à medida que o vácuo diminui (aceleração) a pressão da linha aumenta. Desta forma é controlada a pressão da linha de combustível, em função das exigências feitas ao motor.

## TESTE DO REGULADOR DE PRESSÃO

A atuação do regulador de pressão do combustível pode ser verificada durante o Teste de Pressão do Sistema de Alimentação de Combustível.



O regulador isolado deve ser testado com o uso de uma bomba de vácuo, conforme indicado no vídeo "Manutenções Preventivas".



## DEFEITOS MAIS COMUNS

- Mola calibrada quebrada ou fraca, causando uma pressão baixa no sistema de alimentação de combustível.
- Diafragma furado. Na maioria das vezes, isto não altera em demasia a pressão do sistema, porém cria uma penetração de combustível na câmara de vácuo do regulador. Esse combustível é sugado pelo coletor de admissão, enriquecendo a mistura do cilindro mais próximo da tomada de vácuo do regulador de pressão.

A princípio, o enriquecimento da mistura pode não ser notado pelo motorista, mas depois de algum tempo, o primeiro sintoma é o fato da vela desse cilindro deixar de funcionar por encharcamento de combustível.

### IMPORTANTE:

Se essa penetração de combustível não for solucionada a tempo, a princípio haverá uma lavagem do filme de óleo lubrificante do cilindro contaminado, seguindo-se à contaminação do óleo do cárter do motor e podendo chegar a um calço hidráulico no pistão do cilindro afetado.



## INJETORES DE COMBUSTÍVEL



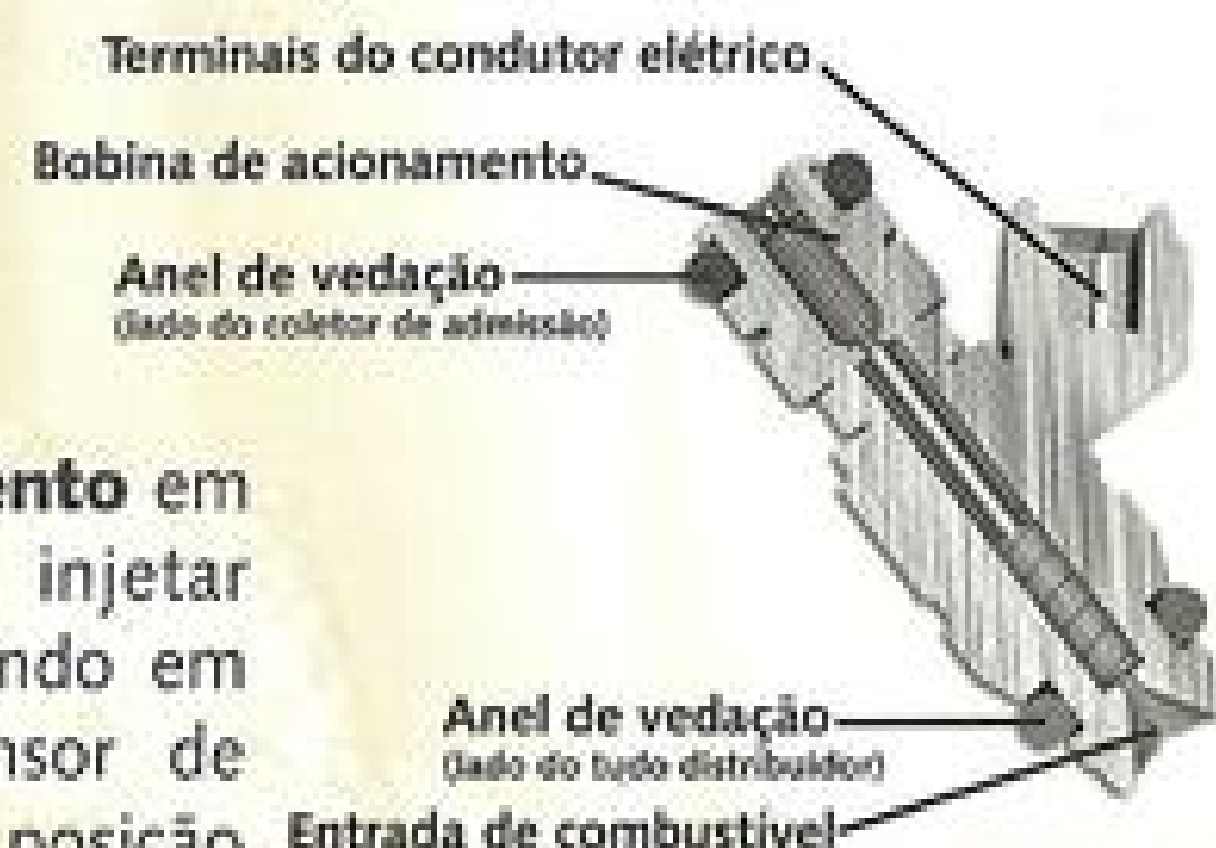
O injetor de combustível é uma válvula eletromagnética que se abre sob ação de corrente elétrica e se fecha por ação de mola interna.

### FUNÇÃO

Sua função é pulverizar o combustível que está armazenado no tubo distribuidor, sobre a válvula de admissão do motor, no momento e pelo tempo determinado pelo pulso de comando elétrico vindo da central eletrônica, fazendo com que esse combustível se misture ao ar admitido e forme a mistura que adentrará no cilindro quando a válvula de admissão abrir.

Os injetores utilizados no sistema IAW 1 ABG são do tipo *top-feed* (alimentação superior) de duplo jato. Estes injetores são dotados de pulverizadores inclinados, e por esse fator, o jato do combustível atinge as válvulas de admissão do motor em um ângulo mais favorável para efetuar uma mistura ar/combustível mais homogênea, obtendo-se com isso maior desempenho para o motor com mais economia de combustível.

A central eletrônica comanda o **momento** em que o injetor deve abrir para injetar combustível e efetuar a mistura, levando em consideração as informações do sensor de rotação e de PMS, que identificam a posição do girabrequim, e do sensor de fase do eixo comando de válvulas. O **tempo** que o injetor permanece aberto ( $T_i$  = tempo de injeção), fator responsável pelo enriquecimento ou empobrecimento da mistura, é determinado levando-se em conta as informações dos vários sensores do sistema (temperatura do motor, exigência do motor, posição da borboleta de aceleração etc.).



Indicação do injetor junto ao tubo distribuidor

O comando de abertura dos injetores deste sistema ocorre de forma seqüencial fasada. Este acionamento ocorre seguindo a ordem inversa da ignição, ou seja: cada um dos injetores é acionado por ordem da central eletrônica, no período de abertura da válvula de admissão do cilindro.

Esta forma de atuação dos injetores, liberando o combustível somente no período em que a válvula de admissão do cilindro se abre, evita a condensação desse combustível no tubo de admissão, fato que ocorre normalmente quando o sistema não atua de forma seqüencial, e o combustível injetado fica mantido em uma área muito quente do motor enquanto aguarda a abertura da válvula de admissão para ser admitido no cilindro. Com isso é conseguida uma melhor homogeneização da mistura, obtendo-se conseqüentemente um melhor desempenho do motor com mais economia de combustível e um nível de gases poluentes mais baixos.

### LOCALIZAÇÃO

Os injetores são montados e presos ao tubo distribuidor de combustível pela sua parte superior, onde são fixados por meio de travas elásticas e por onde recebem o combustível sob pressão.

Nessa parte superior dos injetores, fazendo parte deles, são encontrados os últimos filtros de combustível do sistema.

As partes inferiores dos injetores são posicionadas no tubo de admissão do motor.

Nas suas duas extremidades (superior e inferior), são montados anéis de vedação do tipo "O" Rings, confeccionados em borracha fluorizada, que possuem as seguintes funções:

- Vedar o combustível entre o tubo distribuidor e o injetor, na parte superior do injetor.
- Vedar a entrada falsa de ar entre o tubo de admissão e o injetor na sua parte inferior.
- Atuar como isoladores térmicos do injetor.
- Atuar como amortecedores de vibração entre o motor e o injetor.



Retirada dos anéis de vedação



Indicação dos anéis de vedação

Por esses motivos, os anéis devem ser substituídos todas as vezes que o injetor for retirado do seu alojamento.

Na sua substituição, recomenda-se o uso de vaselina líquida para facilitar a montagem.

## RESISTÊNCIA ÔHMICA DA BOBINA DOS INJETORES

Este sistema utiliza injetores cuja resistência de sua bobina interna de estar entre 15,4 e 17,0 ohms.



### MANUTENÇÃO

Os injetores devem passar por uma limpeza e teste a cada 30.000 km rodados.

A limpeza e o teste de funcionamento (vazão e estanqueidade) dos injetores devem ser efetuados em equipamento apropriado e confiável para este serviço, de modo a não causar danos aos injetores.

#### IMPORTANTE:

Os detalhes sobre a limpeza e teste dos injetores dependem do tipo e da qualidade do equipamento utilizado. Portanto, deve-se seguir fielmente as instruções do fabricante do equipamento ao se efetuar esse trabalho.

### DEFEITOS MAIS COMUNS

- Interrupção da bobina do injetor (injetor não funciona).
- Injetor bloqueado ou semibloqueado por sujeira existente no seu interior (injetor não funciona ou funciona de forma deficiente).
- Injetor com falta de estanqueidade. O injetor não veda totalmente o combustível no seu interior, enriquecendo a mistura, podendo chegar a provocar calço hidráulico do pistão do cilindro que está montado.
- Mola interna do injetor endurecida pelo uso de banho de ultrassom fora de especificação, vindo a ocasionar uma mistura pobre, sem causa aparente.

## SISTEMA DE IGNIÇÃO

### BOBINA DE IGNIÇÃO



Localização e detalhe da bobina de ignição

### FUNÇÃO

Uma bobina de ignição dos sistemas convencionais tem a função única de transformar a corrente de baixa tensão (da bateria) em corrente de alta tensão (centelha das velas).

A tensão produzida pela bobina de ignição nos sistemas convencionais é enviada para a tampa do distribuidor, passa pelo rotor, que a direciona para o cabo de vela do cilindro que está em tempo de explosão, passa pelo cabo e percorre toda a vela em cuja extremidade ocorre a centelha dentro do cilindro do motor.

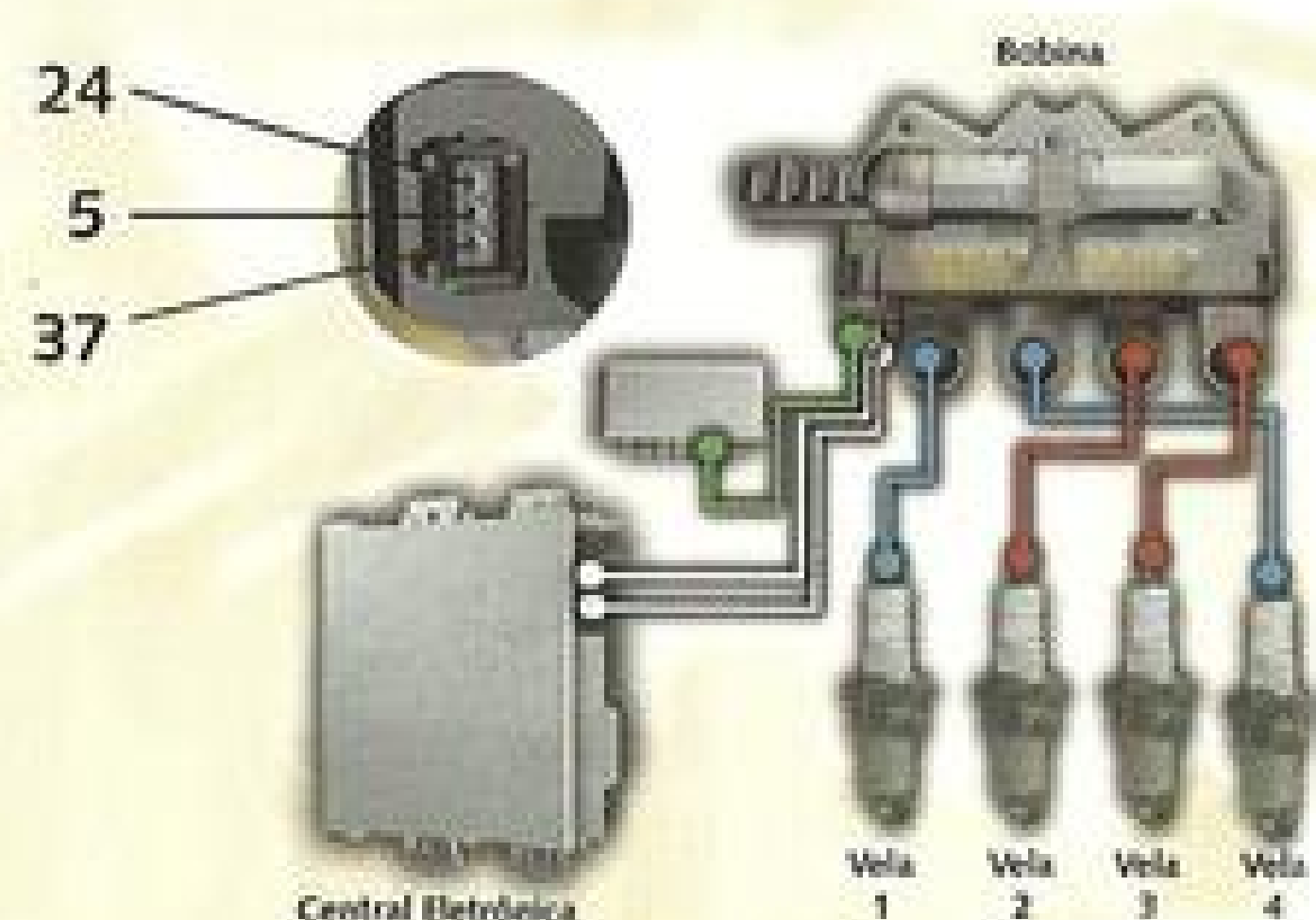
No caso do sistema IAW 1 ABG, a bobina transforma a corrente de baixa para alta tensão e ela mesma direciona essa corrente, através dos cabos, para as velas correspondentes. Isso faz com que a atuação seja mais rápida e com uma intensidade de corrente quase sem perdas.



## FUNCIONAMENTO

A bobina dupla de ignição utilizada no sistema IAW 1 ABC são na verdade dois transformadores de potência, que chegam a alcançar um valor de saída de aproximadamente 20 KV (20.000 volts) cada um.

As bobinas são duplas porque cada uma delas fornece centelha para dois cilindros simultaneamente. Isso se deve ao fato do sistema não utilizar distribuidor de alta tensão convencional.



Uma das bobinas fornece centelha para os cilindros 1 e 4. A outra bobina fornece centelha para os cilindros 2 e 3. As centelhas de cada bobina são sempre simultâneas nos dois cilindros a que servem.

Quando a ignição do veículo é ligada, as bobinas recebem sinal positivo constante no seu primário, proveniente do terminal 13 do relé duplo, sendo protegidas por dois fusíveis: o fusível comum de 15A e o fusível MAX de 30A, que protegem a entrada 8 e 15 do relé "B".

Cada bobina é acionada por um terminal definido da central eletrônica. O terminal 55 da central aciona a bobina dos cilindros 1 e 4. O terminal 37 da central aciona a bobina dos cilindros 2 e 3.

Quando a bobina recebe o sinal da central eletrônica, transforma rapidamente a baixa tensão em alta tensão e imediatamente descarrega essa alta tensão nos dois cilindros que se movimentam simultaneamente, mas com funções diferentes. Essa ação simultânea ocorre para dar vazão ao alto potencial de energia gerado no interior da bobina. Se essa vazão não ocorrer, a bobina pode vir a se danificar pela absorção da alta tensão.

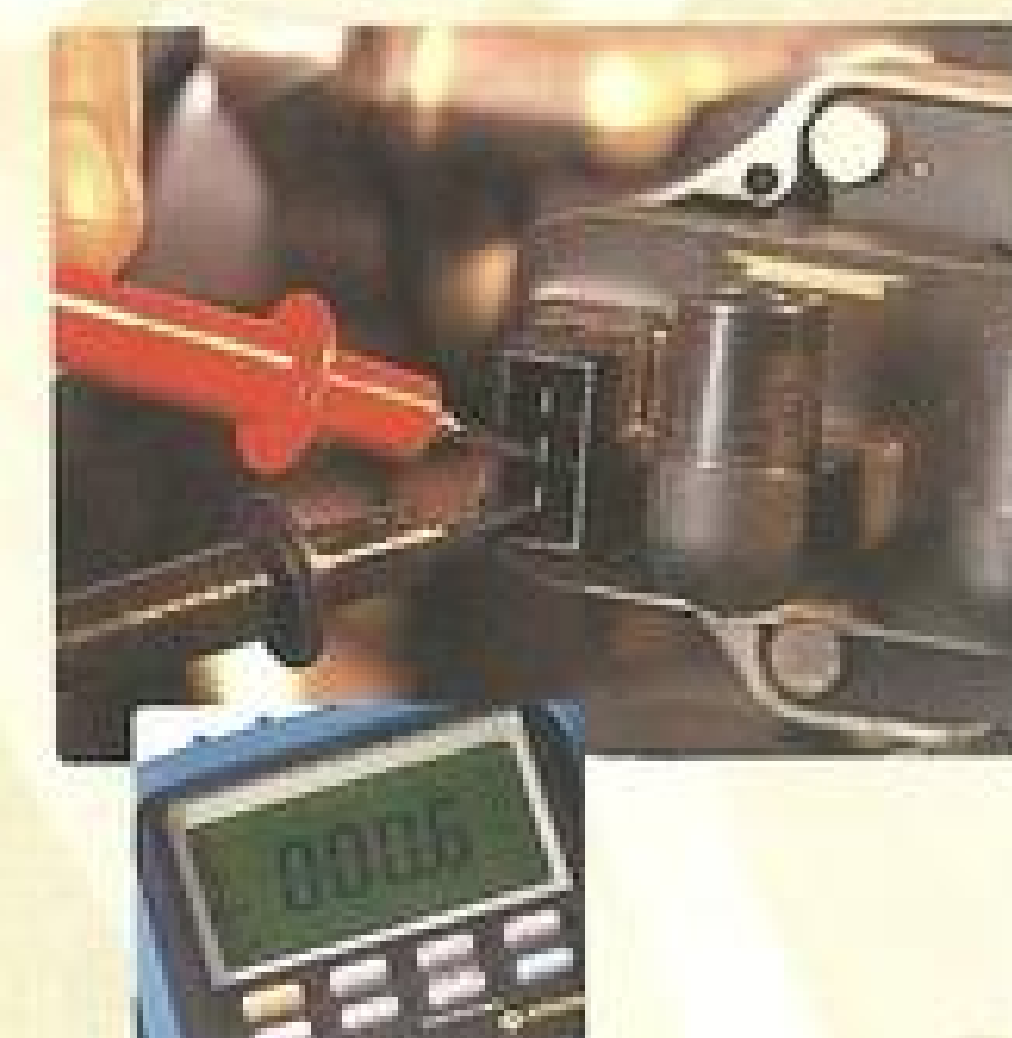
Como um dos cilindros está em tempo de explosão, ele usa naturalmente essa centelha para inflamar a mistura. No outro cilindro, que está terminando o tempo de escapamento e iniciando o tempo de admissão, portanto sem qualquer mistura no seu interior, a centelha se perde, mas consegue dar uma vazão rápida para a alta tensão gerada na bobina.

## TESTE DE RESISTÊNCIA ÔHMICA DA BOBINA

### RESISTÊNCIAS INTERNAS DA BOBINA

#### PRIMÁRIO

- Entre os terminais +30 e 55 da bobina = de 0,5 e 0,6 ohms à temperatura ambiente
- Entre os terminais +30 e 37 da bobina = de 0,5 e 0,6 ohms à temperatura ambiente





- Entre os terminais do secundário cil. 1 e cil. 4 da bobina = de 8.600 a 9.500 ohms (8,5 a 9,5 K ohms) à temperatura ambiente
- Entre os terminais do secundário cil. 2 e cil. 3 da bobina = de 8.600 a 9.500 ohms (8,5 a 9,5 K ohms) à temperatura ambiente

**TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DA BOBINA DE IGNIÇÃO:** Tensão da bateria (12 volts nominais)

Faça aqui suas anotações:

48

## OUTROS COMPONENTES

### SENSOR DE OXIGÊNIO (SONDA LAMBDA)



Localização da sonda Lambda e detalhe do sensor ligado ao conector

Este sensor tem como funções medir o conteúdo de oxigênio contido nos gases de escape do motor e informar à central eletrônica, para que ela possa corrigir a mistura.

## FUNCIONAMENTO

Para uma queima perfeita, a mistura de ar/gasolina deve ser de 12,8 partes de ar para 1 parte de GASOLHOL (gasolina com 20% de álcool). Essa proporção de mistura é chamada de Lambda 1.

Em um motor de combustão interna utilizado em um veículo, manter esta proporção é muito difícil, pois os regimes de funcionamento a que este motor é submetido variam constantemente com as acelerações, desacelerações, variações de temperatura etc.. Temos que contar ainda que o veículo se mantém em constante movimento, sofrendo essa mistura as influências das variações climáticas como umidade contida no ar e as diferenças da pressão atmosférica.

Com todas essas variáveis, manter uma quantidade de mistura ideal para cada momento ou situação ficaria muito difícil se não pudéssemos contar com o auxílio de verificadores (sensores) e atuadores monitorados pela central eletrônica, que possui uma grande velocidade de reação, mantendo a mistura mais próxima da ideal nas diversas condições de trabalho do motor.



### Observações:

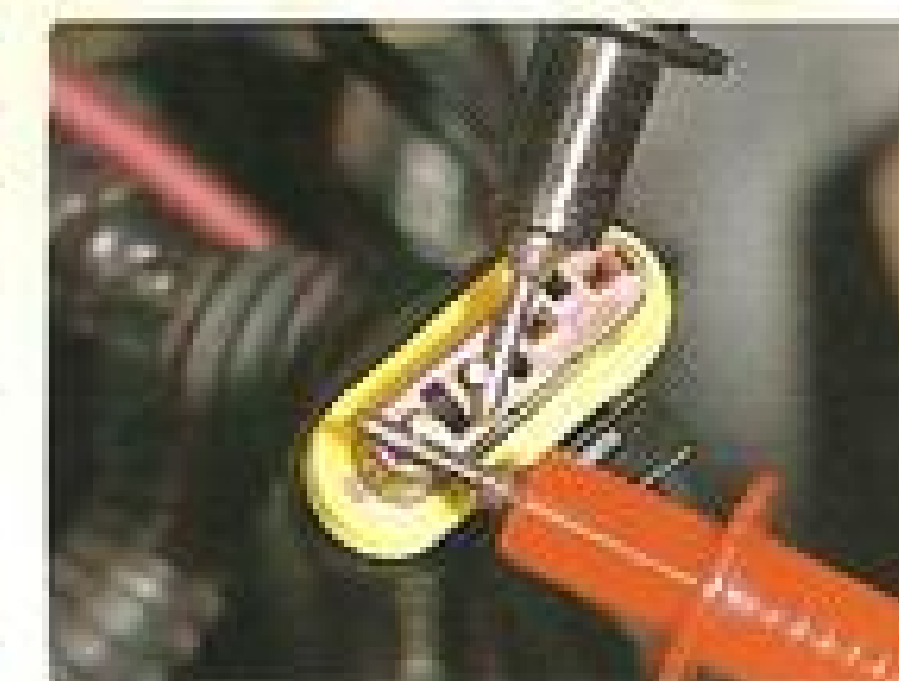
- O sensor de oxigênio (ou sonda Lambda) inicia seu funcionamento depois de atingir uma temperatura de 300° C.
- Antes do sensor atingir a temperatura ideal e iniciar sua função, ele estará enviando sinal de mistura pobre para a central eletrônica, que não leva em conta essa informação e se utiliza de valores programados em sua memória para ajustar a mistura nesse período.
- Ao ser enviado o primeiro sinal de mistura rica para a central eletrônica, ela passa a fazer as correções necessárias na mistura, enriquecendo-a e empobrecendo-a de acordo com os valores da informação do sensor de oxigênio. A esta estratégia é dado o nome de *close-loop* (circuito fechado).
- Para auxiliar no aquecimento rápido do sensor, é montada no seu interior uma resistência de aquecimento.
- O valor da tensão emitido pela sonda Lambda depois de aquecida deve variar **entre 0,2 e 0,8 volts**.
- Quando o sensor de posição de borboleta ultrapassa 70% de seu curso, a central eletrônica deixa de levar em conta as informações do sensor de oxigênio, até que a posição do sensor de posição de borboleta volte para menos de 70% de seu curso. Isso se deve ao fato de que a central eletrônica reconhece essa situação como um momento de emergência e coloca à disposição do motor a maior quantidade possível de combustível, em função da temperatura e da rotação do motor.

### TESTE DA RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO DO SENSOR DE OXIGÊNIO

1. Com o motor parado e a ignição desligada, remova o conector elétrico da resistência de aquecimento do sensor Lambda.
2. Ligue somente a ignição do veículo e verifique com um voltímetro se chega tensão de bateria (12 V nominais) no conector da resistência. Caso isso não ocorra, verifique pelo esquema elétrico a alimentação do circuito e corrija o defeito de alimentação da resistência. Sem essa alimentação correta, a resistência não se aquece, a sonda leva muito tempo para atingir a temperatura de funcionamento e, nesse período, o motor irá trabalhar com uma mistura anormal.
3. Desligue a ignição e meça com um ohmímetro a resistência elétrica entre os dois terminais da resistência de aquecimento do sensor. O valor deverá estar entre 4,2 e 8,0 ohms.
4. Se o ohmímetro indicar "circuito aberto" (infinito), um valor muito acima do especificado ou mesmo "circuito fechado" (0,00), o sensor deve ser substituído.



Localização de teste de aquecimento do sensor de oxigênio



### TESTE DO SENSOR DE OXIGÊNIO

1. Depois do sensor aquecido, ligue o voltímetro entre o terminal 29, que está enviando o sinal de retorno para a central eletrônica, e o terminal 12, que está fazendo aterramento pela central eletrônica, mantendo todas as conexões elétricas ligadas.
2. Faça o motor funcionar e verifique o valor indicado pelo voltímetro, que deverá ser entre 0,2 V e 0,8 V, em um número de intervenções que devem variar entre 6 e 8 vezes por segundo.

3. Dependendo do voltímetro utilizado, ele poderá ficar parado ou oscilando levemente entre valores próximos de 0,45 V, que também indica o valor Lambda ideal.

4. Se isto não ocorrer, desligue o fio do voltímetro que está ligado ao terminal 12 (aterramento) e ligue-o a um bom aterramento no motor do veículo. Se a situação se regularizar, verifique o aterramento do sensor e volte a fazer o teste. Caso contrário, verifique se não existe algum outro defeito no sistema.

5. Corrija todos os defeitos encontrados durante os testes e volte a fazer o teste do sensor de oxigênio. Se este não corresponder, substitua-o.

6. Quanto mais vezes o sensor intervir na correção da mistura, melhor será esse resultado. Se as intervenções do sensor Lambda ocorrerem com uma frequência inferior a 6 vezes por segundo, a mistura não será corrigida convenientemente, e o veículo poderá apresentar, como indicação de irregularidade, oscilações na rotação de marcha lenta do motor.

Faça aqui suas anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## SENSOR DE TEMPERATURA DO MOTOR (SISTEMA DE ARREFECIMENTO)



Localização e detalhe do sensor de temperatura.

### FUNÇÃO

O sensor de temperatura tem a função de verificar a temperatura do motor e informar essa temperatura à central eletrônica durante todo o tempo em que o motor estiver em funcionamento, para que ela possa ajustar suas funções.

### FUNCIONAMENTO

Como se sabe, o motor não pode trabalhar com a mesma mistura quando frio e quando quente. O ponto de avanço da faísca também deve ser ajustado em função da temperatura do motor, para que este tenha um bom desempenho, uma boa eficiência de mistura e longevidade de vida útil.

Para fazer essa verificação, o sistema utiliza um sensor do tipo NTC (Coeficiente de Temperatura Negativa), que, da mesma forma que o sensor de temperatura do ar, varia sua resistência em função da temperatura a que é submetido.

Essa variação de resistência ocorre de forma inversamente proporcional à temperatura a que o sensor é submetido, ou seja, quanto mais frio ele é submetido maior será a resistência ôhmica do sensor, e quanto maior o calor, menor será a sua resistência ôhmica.

Como já foi dito, a resposta do NTC à temperatura é muito rápida e constante, e precisa ser assim para que as alterações da central eletrônica também sejam rápidas e constantes.

Pelo exposto, podemos notar a importância desse sensor e a importância da manutenção do líquido de arrefecimento do motor, ao qual o sensor permanece em contato permanente, para o bom desempenho do sistema.



## Observações

1. Se o sensor for desligado ou seus fios sofrerem alguma interrupção, a central eletrônica irá entender que o motor está muito frio e vai fazer funcionar o programa de volta à casa (*Recovery*), usando um valor fixo programado na memória. Esse defeito será sinalizado acendendo-se a luz de advertência de falha do sistema situada no painel do veículo.
  2. Se o motor atingir uma temperatura muito alta, o sensor informará essa condição, a central eletrônica entenderá como erro de leitura e atuará da mesma forma descrita acima, acionando o *Recovery* e acendendo a luz de advertência do painel.
- Um curto-circuito entre os fios do sensor causará a mesma situação.

## TESTE DO SENSOR

1. Desligue o conector elétrico do sensor.
2. Meça com o termômetro a temperatura do corpo metálico do sensor. Essa temperatura normalmente fica em torno de 5° C mais baixa que a temperatura real do motor.
3. Verifique com o ohmímetro a resistência entre os dois terminais do sensor, e compare-os com os da tabela a seguir.
4. Faça esse teste com o motor frio e depois com o motor quente, para verificar a reação do sensor.
5. No caso de dúvida, ou no teste de um sensor novo, coloque-o em uma vasilha com água em aquecimento. Acompanhe a evolução da temperatura da água e da modificação proporcional do valor da resistência do sensor, e compare com os valores da tabela a seguir.



Localização e detalhe do teste sensor

### IMPORTANTE:

É necessário fazer a leitura da resistência ôhmica do sensor em pelo menos duas temperaturas diferentes. Isto permite a verificação de que a sua reação encontra-se dentro da faixa esperada.

## SENSOR DE TEMPERATURA DO MOTOR

GRAUS °C	Ohms entre os terminais 17 e 47 da CENTRAL
abaixo	circuito aberto
-40	100.950
-30	53.100
-20	29.121
-10	16.599
00	9.750
10	5.970
20	3.747
30	3.000
40	1.598
50	1.080
60	764
70	526
80	377
90	275
100	204
110	153
125	102
acima de 125	curto circuito

Faça aqui suas anotações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## SENSOR DE ROTAÇÃO E DE PMS

### FUNÇÃO

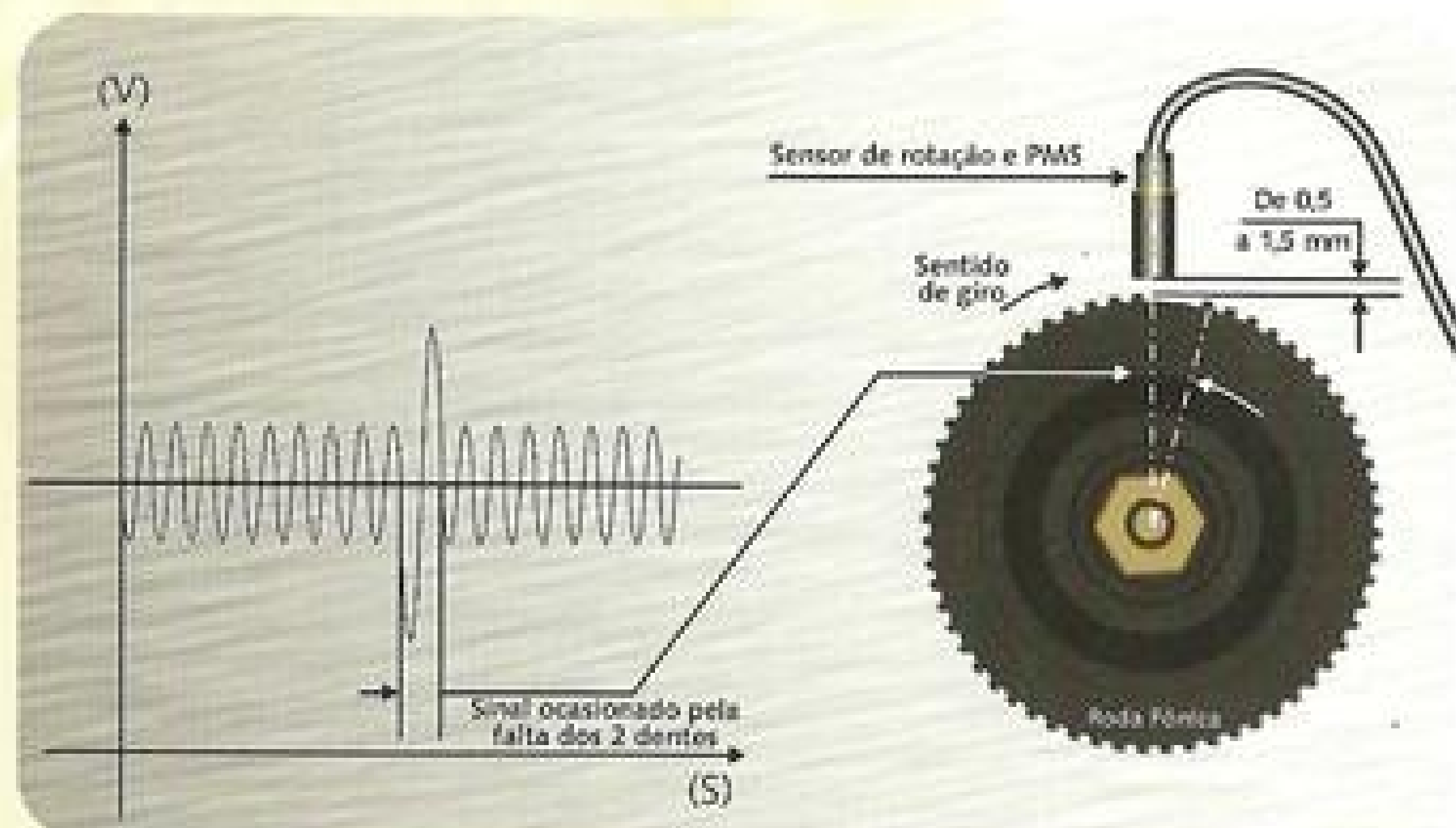
A função deste conjunto é emitir pulsos elétricos à central eletrônica, para que esta reconheça os PMS (ponto morto superior) dos cilindros e comande a injeção de combustível, o faiscamento das velas e o avanço da centelha.

Pela quantidade e velocidade dos pulsos, a central eletrônica pode identificar a rotação do motor.



Localização do sensor de rotação e de PMS

### COMPONENTES E SINAIS



## FUNCIONAMENTO

No sistema IAW 1 ABG, é montada junto à polia dianteira do motor uma roda dentada que possui 60 menos 2 dentes (58 ressaltos).

Determinou-se essa configuração (60 menos 2 dentes) porque a roda possui um espaço para os 60 dentes, mas há uma falha de 2 dentes e esse espaço fica vazio.

A roda dentada tem a denominação de RODA FÔNICA e é construída em material ferromagnético, que possibilita a criação de um campo magnético em sua volta. Como o sensor está montado próximo aos dentes da roda, cada vez que um deles passa pelo sensor, a distância entre a roda e o sensor se torna menor, possibilitando um sinal elétrico. Quando há o afastamento do dente, o sinal enfraquece. Portanto, para cada vez que o sensor estiver alinhado com um dente da roda, existirá um pulso de corrente para a central eletrônica. Quando existir um espaço entre os dentes (parte baixa do dente) o sinal ficará fraco ou desaparecerá.

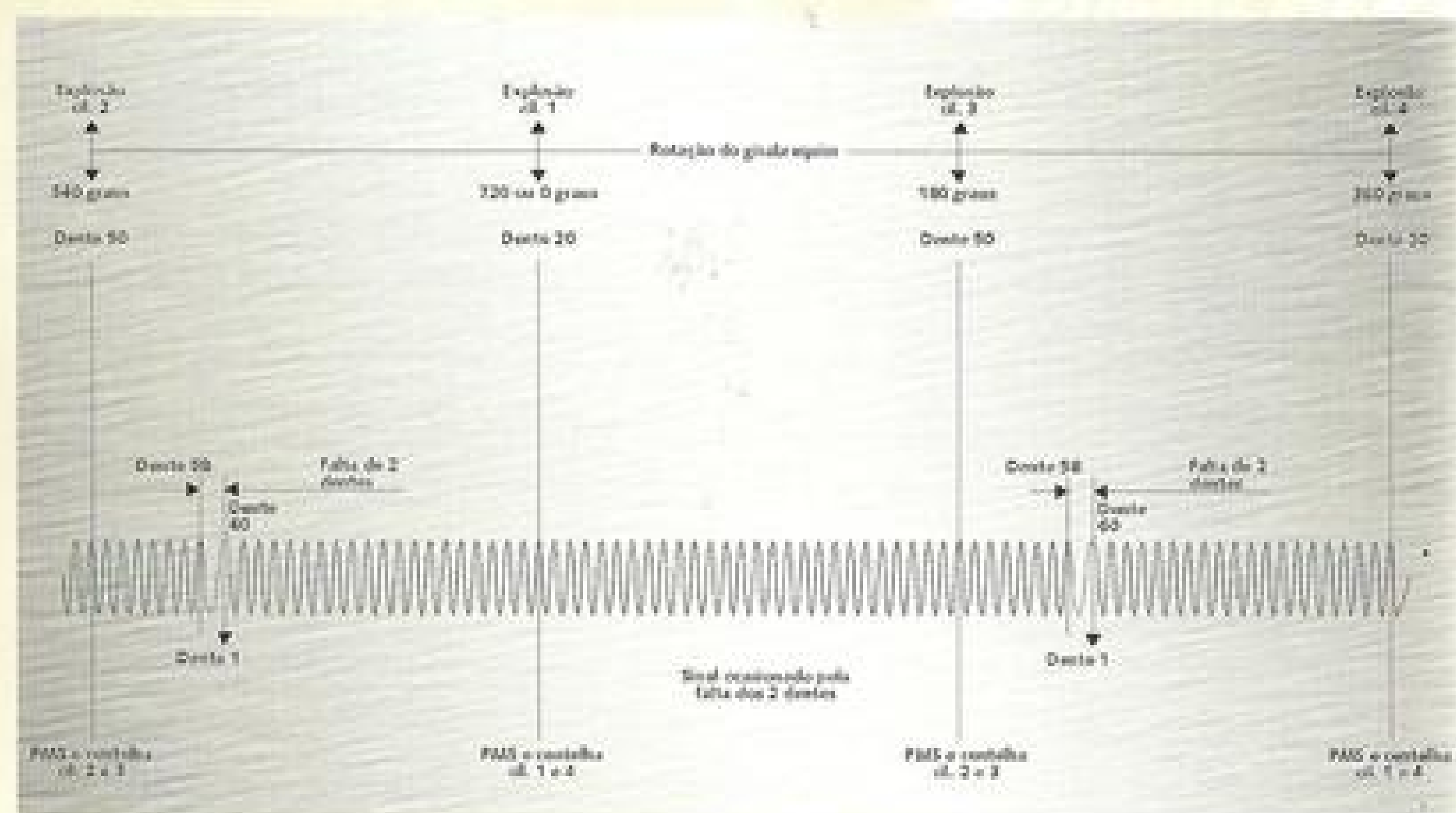
O primeiro dente depois do espaço vazio (falta dos 2 dentes) é chamado de DENTE DE SINCRONISMO, porque é pela sua passagem que a central eletrônica inicia a contagem dos dentes, identificando dessa forma os PMS dos cilindros 1 e 4, assim como os dos cilindros 2 e 3.

A roda fônica está colocada no motor de forma que o seu dente número 20 corresponda ao PMS dos cilindros 1 e 4, e o dente número 50 identifique o PMS dos cilindros 2 e 3.

A rotação do motor, o disparo das centelhas de alta tensão das bobinas, os sinais para a injeção de combustível e o sistema de avanço da centelha são comandados pela central eletrônica com base nessas informações, que são emitidas pelo Sensor de Rotação e PMS.



### Pulsos do sensor de rotação e PMS



## TESTES E VALORES

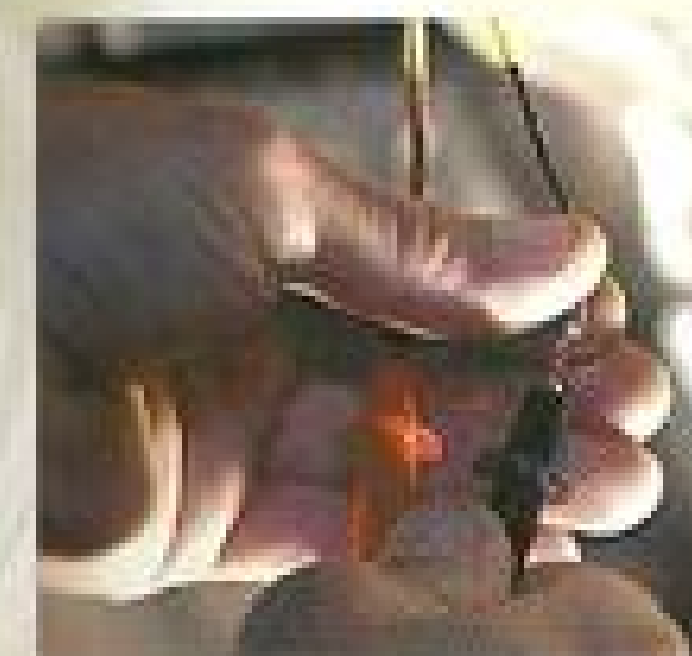
1. Os pulsos do sensor serão enviados à central eletrônica, e nela encontramos o módulo de potência, que é o responsável pela alimentação da linha 1 das bobinas. Em caso de falha do módulo de potência, deve-se substituir a central eletrônica.
2. A distância do sensor com a parte mais alta do dente deve ser ajustada entre 0,5 e 1,5 mm.
3. A ligação invertida dos terminais do conector do sensor com a central eletrônica pode ocasionar o seu não funcionamento.
4. A resistência ôhmica entre os terminais 30 e 49 da central eletrônica deve ser entre 578 e 782 ohms quando à temperatura ambiente, ou seja, igual a  $680 \text{ ohms} \pm 15\%$ .



Distância do sensor ao dente



### Utilização do ohmímetro



5. Se desconectarmos o sensor de PMS, ligarmos aos seus terminais um medidor de Ângulo de Permanência (função contida na maioria dos multímetros) e fizermos o motor girar acionado pelo motor de arranque, devemos obter uma leitura com valores variados. Isso indica que o sensor está enviando pulsos.



Não existe valor específico para essa leitura, porque ele depende da rotação conseguida pelo motor de arranque, que é diferente em cada motor de veículo, mesmo sendo do mesmo tipo e modelo.

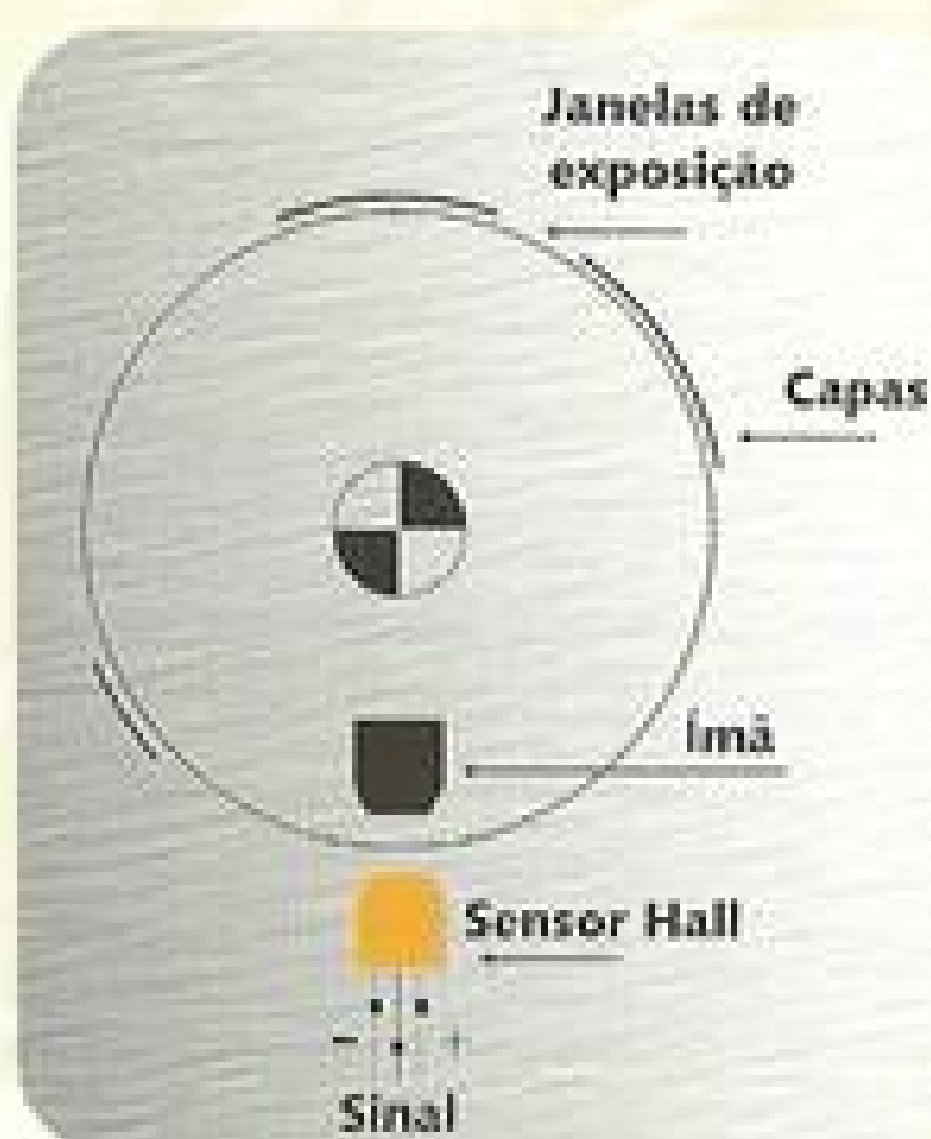
Faça aqui suas anotações:

## SENSOR DE FASE

Este sistema se utiliza de distribuição indutiva e injeção de combustível sequencial fasada, como já foi descrito. Para que isso ocorra com precisão, o sistema adota um sensor de fase, montado atrás da engrenagem de distribuição do eixo de comando de válvulas de admissão, para identificar os momentos ideais para seus procedimentos.



Localização do sensor de fase posterior à engrenagem do eixo do comando de admissão

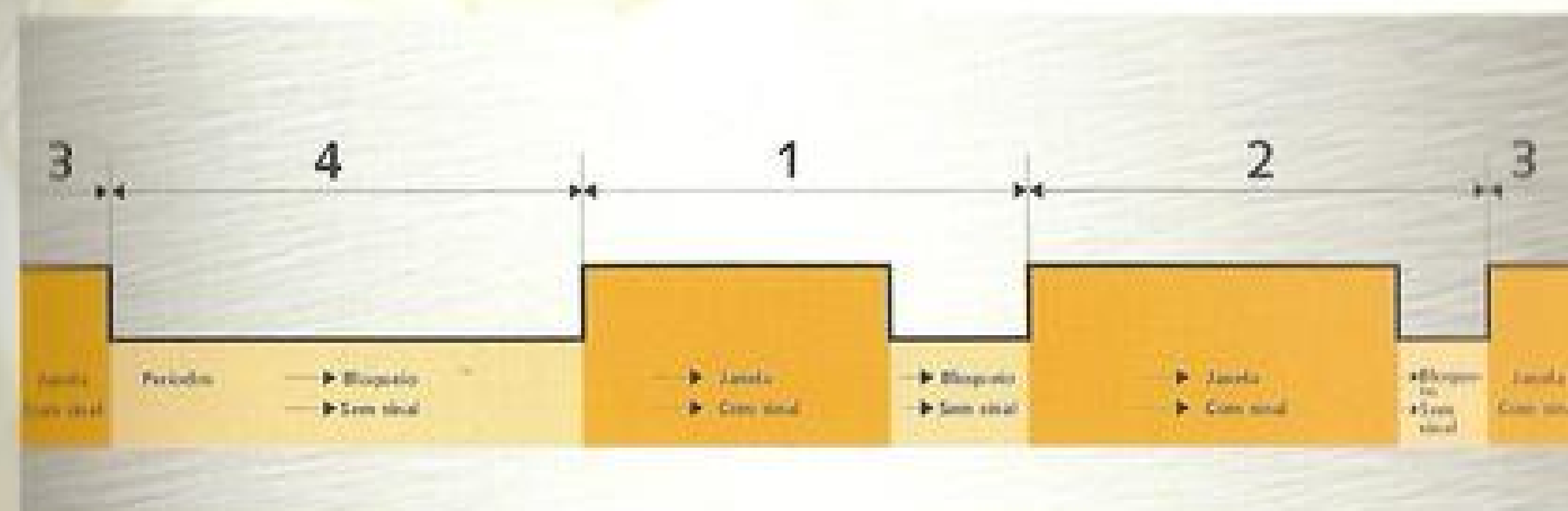


O sensor de fase é um sensor do tipo Hall que, alimentado por corrente positiva e negativa, ao se defrontar com uma fonte magnética (ímã), emite um sinal de polaridade negativa, que permanece presente pelo tempo em que existir a exposição do sensor a essa fonte magnética, desde que o sensor se mantenha alimentado.

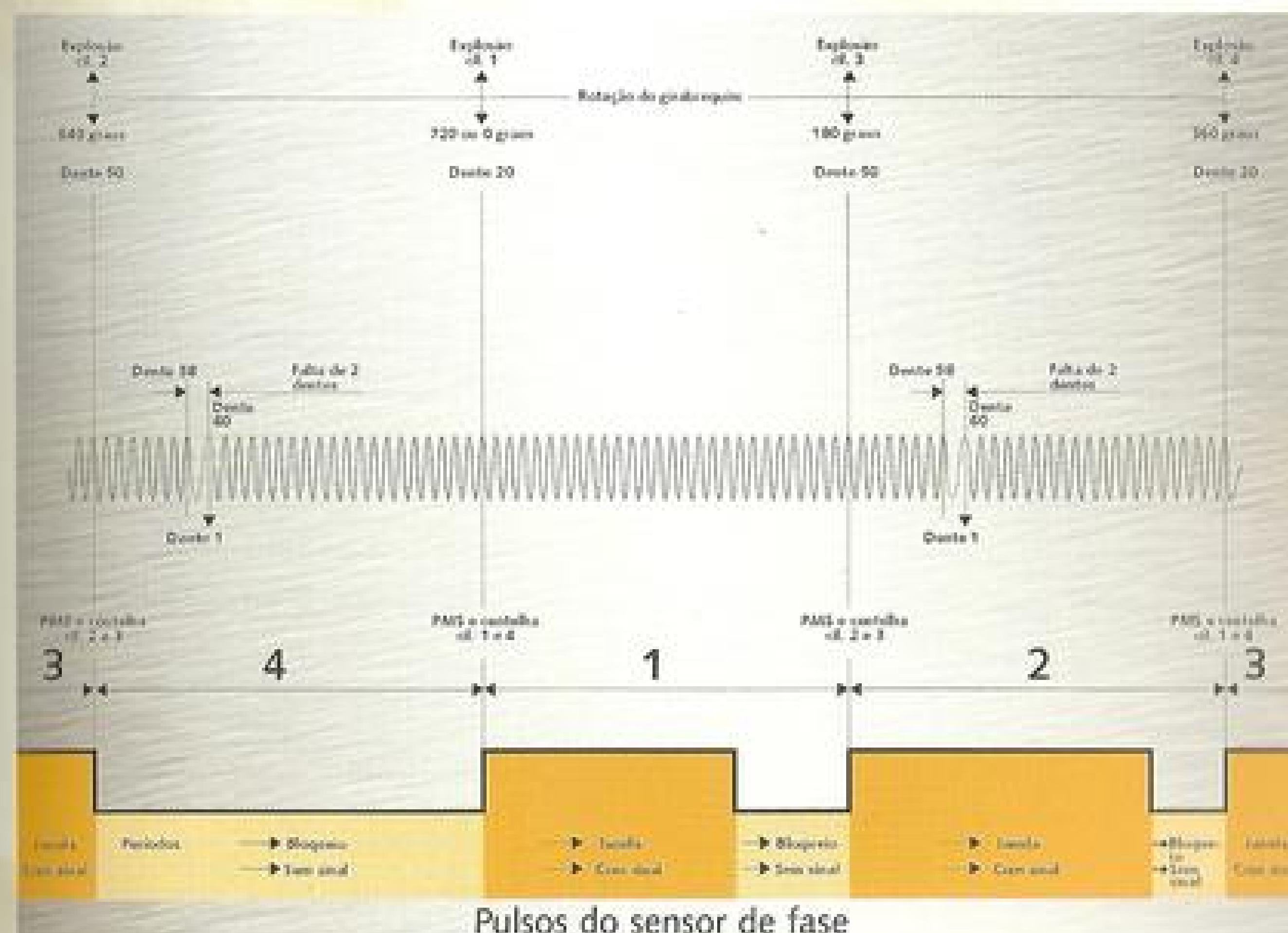
Atrás da engrenagem de distribuição do comando de válvulas de admissão é montado um sensor Hall, um ímã permanente e uma capa com 3 aberturas diferentes, que permite a

exposição e o bloqueio controlado do sensor Hall com o ímã, em períodos determinados. Nos períodos de exposição, o sensor emite um sinal para a central, que por sua vez o identifica e o sincroniza com o sinal do sensor de rotação e PMS, para emitir as ordens de: abertura dos injetores, sinal para o primário da bobina correspondente, para que seja criada a centelha das velas já com o avanço determinado, para reconhecer a rotação do motor, e para reconhecer a posição dos pistões e ajustar o avanço da centelha, em função do sinal do sensor de detonação.

## PULSOS DO SENSOR DE FASE



## SINCRONISMO DOS PULSOS DOS SENSORES DE ROTAÇÃO E DE FASE





## SENSOR DE DETONAÇÃO

### FUNÇÃO



Localização do sensor de detonação

O sensor de detonação tem como função sentir a frequência do ruído provocado no bloco do motor quando da ocorrência de pré-ignição ou detonações nos cilindros. Sentido esse ruído, o sensor informa à central, que utiliza essa informação para alterar o ponto de ignição do motor.

### FUNCIONAMENTO

A central eletrônica possui um programa pré-estabelecido para o avanço da centelha. Com base nas informações que ela obtém dos vários sensores, determina esse ponto do avanço, de forma a ser obtido o melhor aproveitamento possível do motor.



Em determinados momentos ou situações, podem ocorrer os fenômenos de pré-ignição ou de detonação. Esse fenômeno não é produzido apenas por avanço demasiado da centelha, mas por vários outros motivos, como o aquecimento demasiado da câmara de combustão, a existência de pontos quentes dentro desta (que irão agir como uma vela), o uso de um combustível com baixo teor antidetonante etc.

No sistema IAW 1 ABG, quando ocorre detonação no motor, o sensor percebe o fenômeno pelas vibrações que ocorrem no bloco do motor e informa à central eletrônica, que por sua vez atrasa a centelha da vela correspondente. Não ocorrendo mais a detonação, a central eletrônica irá avançar novamente a centelha, de forma vagarosa a cada volta do motor, até que venha a ocorrer nova pré-ignição ou detonação.

Para poder cumprir sua função, o sensor está localizado em ponto estrategicamente determinado no bloco do motor.

### IMPORTANTE:

Vibrações provocadas por suporte de motor (coxins) semi-soltos, folga de válvulas etc. podem criar ruídos que atinjam o bloco do motor com uma frequência igual ao da pré-ignição ou da detonação, "enganando" o sensor. Nesses casos, ele envia sinal para a central e esta reage atrasando a centelha em todos os cilindros, já que não consegue identificar qual deles criou o problema. Isto deixa o motor sem desempenho, e sem causa lógica para o fato.

Quando se defrontar com um caso desses, faça um teste de estrada sentindo o desempenho do veículo. Pare o veículo e o seu motor, desligue o sensor de detonação e volte a sentir o desempenho do veículo. A luz de advertência do painel deverá acender, mas continue o teste. Se o desempenho melhorou, procure e elimine a causa do defeito.

De qualquer forma, isso quer dizer que o sensor de detonação e a central estão trabalhando muito bem, pois o sensor detectou o problema e a central procurou corrigi-lo.

### TESTE

O teste do sensor de detonação somente poderá ser feito com o uso de um scanner. Seria preciso um laboratório, onde pudesse ser criada uma frequência igual à de reação do sensor, para se submeter o sensor a essa frequência e medir suas reações. Isso na oficina é quase impossível de acontecer.

### TORQUE DE APERTO DO PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO SENSOR DE DETONAÇÃO

O torque de aperto do parafuso de fixação do sensor de detonação é importantíssimo na sua montagem, para não danificá-lo. Esse torque deverá ser no máximo de 2,0 Kgf/cm (20 Nm).

- Na montagem do sensor de detonação, não podem ser utilizadas guarnições entre o sensor e o bloco do motor, e nem arruelas no parafuso de fixação.



Torquímetro

- Na montagem do sensor, utilize trava química no parafuso de fixação.



Torque máximo de 2,0 Kgf/cm

## SENSOR DE VELOCIDADE



Localização e detalhe do sensor

O sensor de velocidade é um sensor do tipo Hall, cujo eixo é acionado pelo pinhão do velocímetro. Como todo sensor Hall, ele é alimentado com tensão positiva e negativa, e emite um sinal negativo quando exposto a uma fonte magnética (ímã). Através da quantidade de pulsos, a central identifica a velocidade do veículo.

- Recebe positivo, vindo da ignição.
- O seu negativo vem do terminal 54 da central.
- Seu sinal é recebido pelo terminal 28 de central.

## TESTE

- Levante o veículo de forma a poder girar a roda que aciona o velocímetro.
- Ligue a ignição do veículo e, com uma caneta de polaridade, verifique se existe alimentação positiva



Caneta de polaridade usada no teste

negativa no sensor. Esta atitude já identifica a polaridade de 2 dos 3 fios do sensor.

- Existindo alimentação no sensor, coloque a ponta da caneta de polaridade no 3º fio e gire a roda com a mão. Os dois LEDs deverão piscar, acompanhando o giro da roda.



Veículo sendo levantado

## IMPORTANTE:

1. Se não existir alimentação positiva ou negativa no sensor, ele não emitirá sinal pulsante.
2. Se existir alimentação e o sensor não emitir pulso quando girar, é sinal de que ele está defeituoso e precisa ser substituído.

## VÁLVULA DE ALÍVIO DO CANISTER

## FUNÇÃO



Os vapores de combustível que se formam no tanque são provenientes do aquecimento do combustível por ação da temperatura externa, e principalmente pelo calor a que esse combustível é submetido durante a sua permanência no tubo distribuidor junto ao motor.

Esses vapores são recolhidos em um depósito contendo carvão ativado, denominado canister.

Periodicamente, a central eletrônica aciona a válvula de alívio do canister, fazendo com que o excesso desse vapor seja encaminhado ao coletor de admissão e queime juntamente com a mistura.

Para comandar a abertura da válvula de alívio do canister, que é uma válvula eletromagnética, a central eletrônica usa as seguintes informações:

- Rotação do motor
- Exigência do motor
- Tempo de injeção (Ti)

É importante saber também que, durante a abertura da válvula, a central eletrônica diminui o tempo de injeção de combustível para compensar a quantidade extra de combustível vaporizado que está entrando através da válvula de alívio, proveniente do canister.



Localização da válvula de alívio do canister



## TESTE

Nesse teste, devemos utilizar um ohmímetro e uma bomba de vácuo.

1. Com o ohmímetro, teste o valor da resistência da bobina da válvula, que deverá estar entre 35 e 55 ohms.



Teste do valor de resistência



Detalhe

2. Usando uma bomba de vácuo, aplique vácuo na entrada da válvula. O vácuo não pode se manter, porque isso indica que a válvula está obstruída.

3. Aplique 400 mm/Hg de vácuo na saída da válvula e mantenha. O vácuo não poderá baixar sozinho, o que indicará vazamento da válvula e a necessidade de sua substituição.



Aplicação de vácuo

4. Mantenha o vácuo na saída da válvula e aplique tensão da bateria aos 2 terminais elétricos da válvula. O vácuo deverá desaparecer de imediato.



Valor obtido no teste

Faça aqui suas anotações:

---

---

---

---

---

---

## INTERRUPTOR INERCIAL

É um dispositivo de segurança que desliga o aterramento da bomba de combustível, fazendo-a parar de funcionar, mesmo estando a ignição ligada, quando o veículo sofre algum impacto mais violento.



Localização do interruptor inercial



Detalhe de restabelecimento da ligação da bomba de combustível

O interruptor é composto de uma esfera de aço montada em um alojamento de formato cônico, sendo mantido na posição "ligado" por um ímã permanente com o formato de um pino. No caso de um impacto mais violento, a esfera se desloca, abrindo o contato entre os terminais do interruptor e desligando o aterramento da bomba de combustível.

### IMPORTANTE:

1. No caso de um impacto em que o interruptor venha a se desligar, será preciso apertar o pino do interruptor, QUE SE ACHA SOB O PAINEL, NO LADO DO PEDAL DE EMBREAGEM, para que a ligação da bomba de combustível seja restabelecida.
2. Esta atitude somente deverá ser tomada depois de uma verificação cuidadosa no sistema de alimentação de combustível, após constatar-se que não há nenhum vazamento que possa vir a causar um incêndio no veículo.

## FIAT CODE

### FUNÇÃO

O Fiat Palio pode ser equipado com um sistema eletrônico que inibe a alimentação da central eletrônica, denominado Fiat CODE.

É importante salientar que TODAS as centrais estão preparadas para receberem os códigos emitidos pela chave de ignição ao componente eletrônico (Fiat CODE), e deste para a central eletrônica, habilitando-a. Nos veículos que não estão equipados com o sistema, a central eletrônica não está habilitada, mas está pronta para receber essa habilitação. Daí para frente, a central eletrônica somente será acionada **com o uso da chave de ignição que a habilitou**.



#### IMPORTANTE:

- Não existe modo de eliminar a codificação da central eletrônica depois que ela é habilitada. Por esse motivo, ao substituir eventualmente uma central eletrônica por outra não habilitada, como experiência para se certificar de sua atuação, saiba que, ao se ligar a ignição do veículo, o código de segurança será gravado nessa outra central eletrônica, e daí para frente ela somente servirá para esse veículo que a habilitou.
- No caso de quebra ou perda da chave original do veículo, somente uma oficina autorizada Fiat pode alterar ou reativar essa codificação da central eletrônica.

POR MOTIVOS DE SEGURANÇA, NÃO ESTAMOS  
DIVULGANDO ESSE PROCEDIMENTO.

## TABELAS DE VALORES IDEAIS

### SENSOR DE PRESSÃO ABSOLUTA

VÁCUO APLICADO	TENSÃO ENTRE OS TERMINAIS 14 E 17 DA CENTRAL
0 mm/Hg	entre 4,1 e 4,9 V
-100 mm/Hg	entre 3,4 e 4,2 V
-200 mm/Hg	entre 2,7 e 3,6 V
-300 mm/Hg	entre 2,1 e 2,8 V
-400 mm/Hg	entre 1,4 e 2,1 V
-500 mm/Hg	entre 1,0 e 1,7 V

OBS: poderão ocorrer pequenas variações em função da pressão atmosférica do local onde está sendo efetuada a verificação, mas as diferenças serão equivalentes.

### SENSOR DE POSIÇÃO DA BORBOLETA

CONDIÇÕES	MOTOR PARADO, IGNIÇÃO LIGADA
Entre os terminais 16 e 53	5,0 volts constantes
Entre os terminais 16 e 23	Entre 0,3 e 0,7 V com a borboleta toda fechada.  Entre 4,1 e 4,8 V com a borboleta toda aberta.

### SENSOR DE TEMPERATURA DO AR

TEMPERATURA	Resistência entre os terminais 17 e 29
20° C	4.000 ohms (4 K ohms)
30° C	2.500 ohms (2,5 K ohms)
50° C	1.250 ohms (1,25 K ohms)
60° C	700 ohms (0,7 K ohms)
80° C	400 ohms (0,4 K ohms)



### SENSOR DE TEMPERATURA DO MOTOR

GRAUS °C	Ohms entre os terminais 17 e 47 da CENTRAL
abaixo	circuito aberto
-40	100.950
-30	53.100
-20	29.121
-10	16.599
00	9.750
10	5.970
20	3.747
30	3.000
40	1.598
50	1.080
60	764
70	526
80	377
90	275
100	204
110	153
125	102
acima de 125	curto circuito

### SENSOR LAMBDA

ENTRE OS TERMINAIS	VALOR EM OHMS	VALOR EM VOLTS
do conector da resistência de aquecimento	4,0 a 8,0 ohms (desligada)	12 V (ligada)
do conector da sonda Lambda	Máximo de 5.000 ohms (desligada)	entre 0,2 e 0,8 V (0,450 V) (ligada, motor aquecido e funcionando)

### ATUADOR DE MARCHA LENTA (MOTOR DE PASSO)

ENTRE OS TERMINAIS DA CENTRAL	VALOR EM OHMS
3 e 40	entre 45 e 65 ohms
20 e 21	entre 45 e 65 ohms

### INJETORES

ENTRE OS TERMINAIS do injetor (desligado)	VALOR EM OHMS
	entre 15,4 e 17,0 ohms

### BOBINA DA VÁLVULA DE ALÍVIO DO CANISTER

ENTRE SEUS TERMINAIS da válvula (desligada)	VALOR EM OHMS
	entre 35,0 e 55,0 ohms

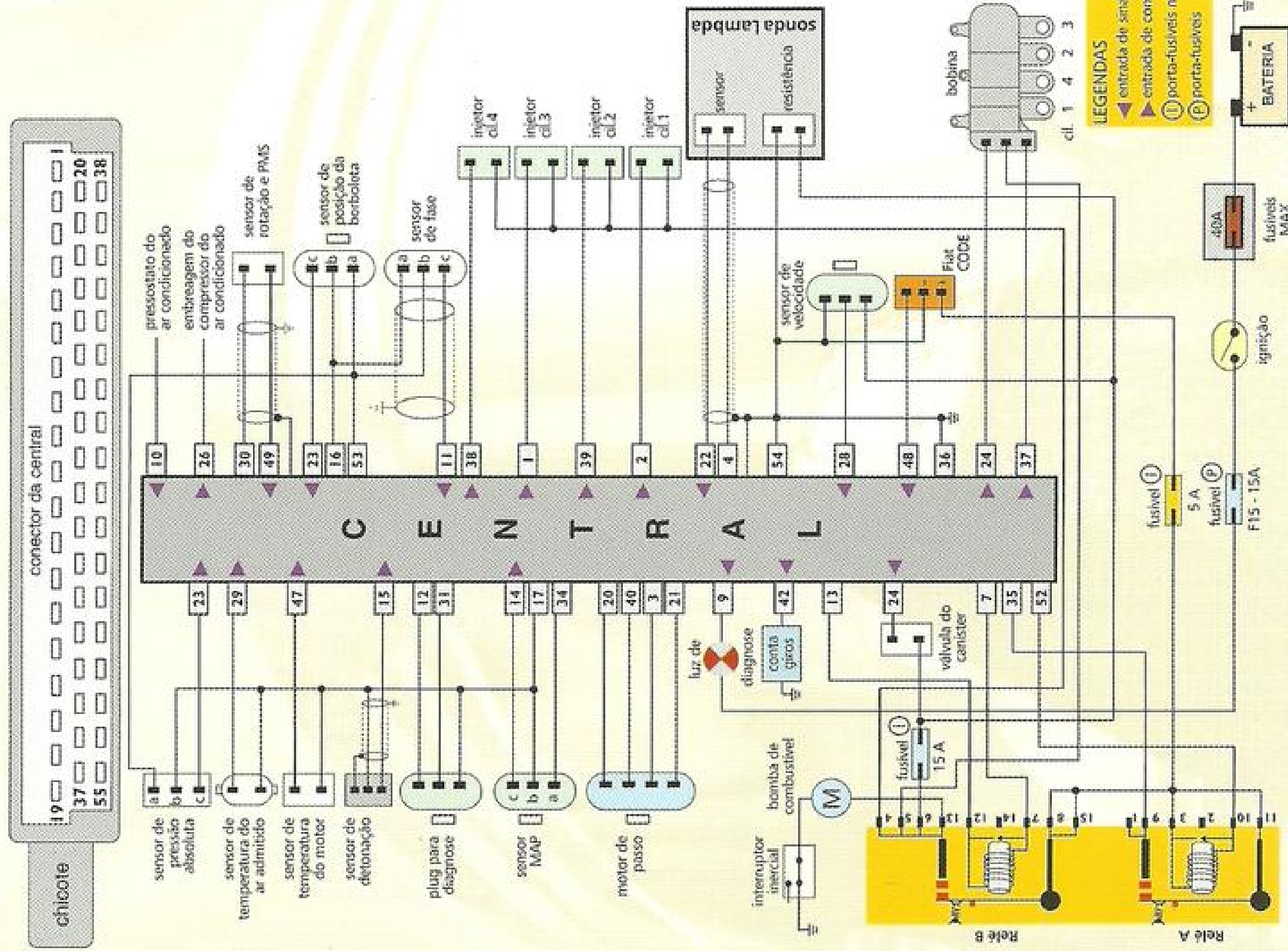
### BOBINA DE IGNIÇÃO

ENTRE OS TERMINAIS	VALOR EM OHMS
do primário	entre 0,5 e 0,6 ohms
do secundário	entre 8.600 e 9.500 ohms

### BOMBA DE COMBUSTÍVEL

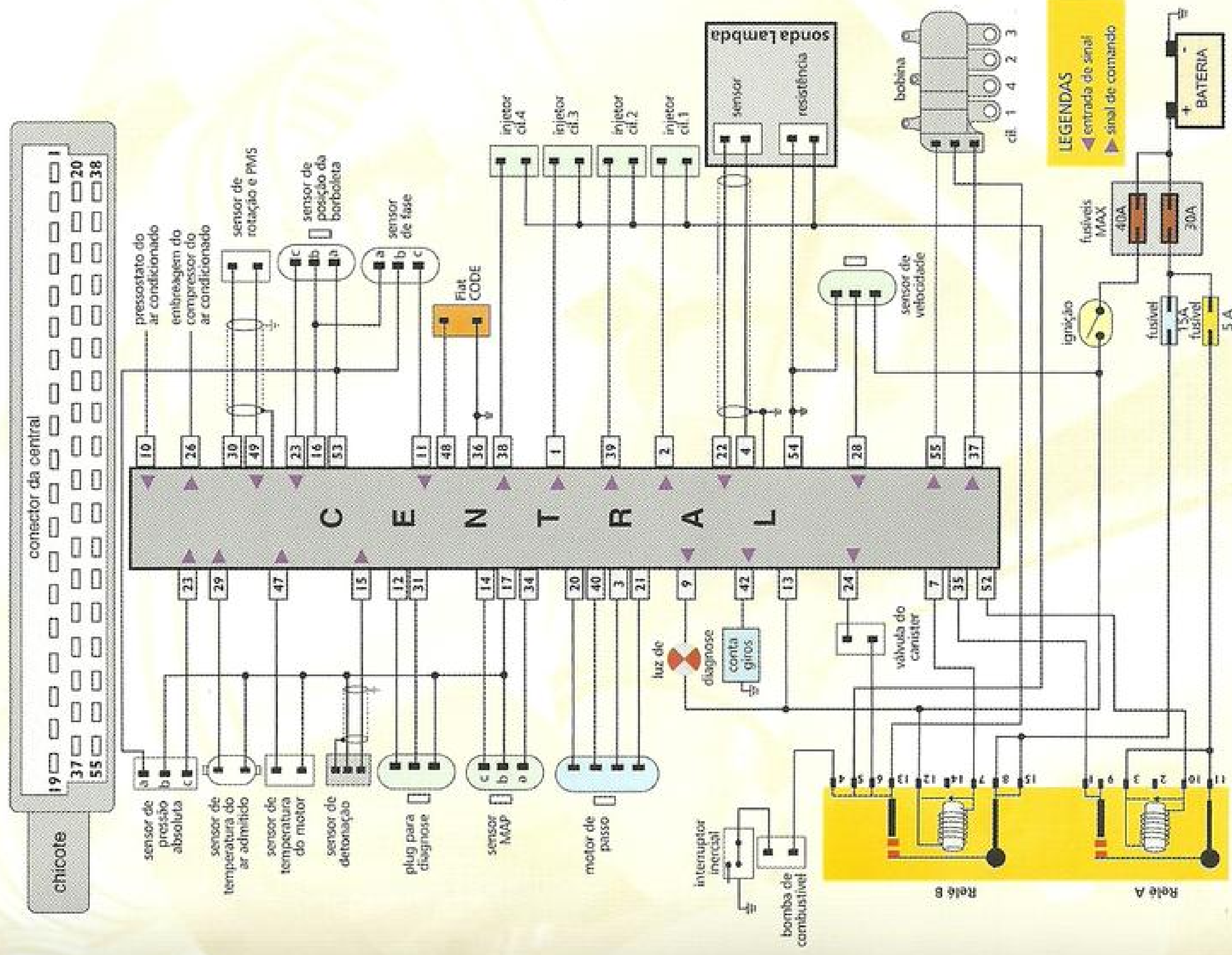
PRESSÃO	VAZÃO	CONSUMO EM AMPÈRES
entre 2,8 e 3,2 bar	entre 1,6 e 2,0 l/p/m	entre 4,5 e 5,5 A

# ESQUEMA ELÉTRICO IAW 1ABG PALIO 16V - 2ª Série





# ESQUEMA ELÉTRICO IAW 1ABG PALIO 16V





## A mais nova ferramenta para o mecânico moderno:



### ■ E-MAIL GRATUITO

Você já pode ter um e-mail 'seunome@mecanico.com.br'. É fácil e rápido: basta clicar no ícone da carta, preencher seus dados e escolher o seu e-mail.



### ■ NOVAS TECNOLOGIAS

Acesse e fique por dentro de todas as novidades tecnológicas do setor automotivo, atualizadas por uma equipe de jornalistas e técnicos.



### ■ CLASSIFICADOS GRATIS

Compre, venda ou troque produtos e serviços nos únicos classificados especialmente produzidos para o mecânico.

### ■ LISTA DE DISCUSSÃO

Um grande fórum de debates com a participação de grandes nomes da reparação de automóveis. Tire suas dúvidas e ajude a resolver problemas de outros mecânicos. Participe!

E para **participar**, é só  
acessar o endereço:

**www.mecanico.com.br**

**Realização:**



**Serviços e  
Treinamentos  
Especiais**

Av. Flávio dos Santos, 372  
Floresta - Belo Horizonte - MG  
31015-150

**Apoio:**

