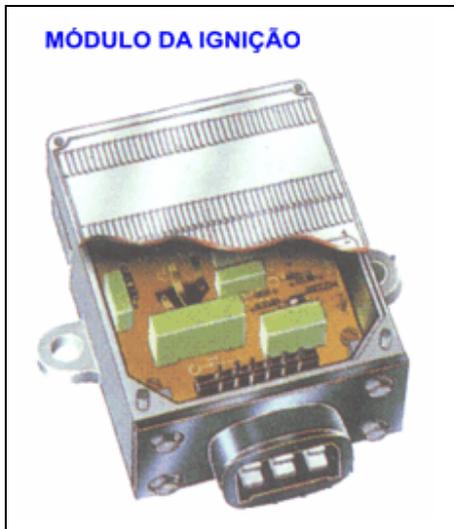


Ignição Eletrônica Transistorizada

Já descrevemos em outras matérias o esquema de ligação da ignição eletrônica transistorizada. Para completar, iremos agora mostrar como realizar testes neste sistema e fazer o diagnóstico completo para a localização de defeitos e as suas correções.



Breve descrição:

O sistema de ignição eletrônica transistorizada trabalha basicamente com uma unidade de comando (modulo) de 6 pinos. Este sistema com certeza, foi o melhor sucessor para o antigo sistema com conjunto ruptor (platinado) e capacitor (condensador).

A ignição eletrônica transistorizada foi empregada em todas as quatro montadoras de maior porte no Brasil (Volkswagen, Ford, GM e Fiat). A unidade de comando localiza-se no compartimento logo atrás do painel corta-fogo ou no próprio compartimento do motor, dependendo do motor, e veículo.

Esta unidade não tem reparação. Uma vez danificada deve ser substituída por uma nova.

Observe que a sua carcaça é formada por uma liga que permite melhor a dissipação de calor, portanto, não deve ser instalada junto ao motor.

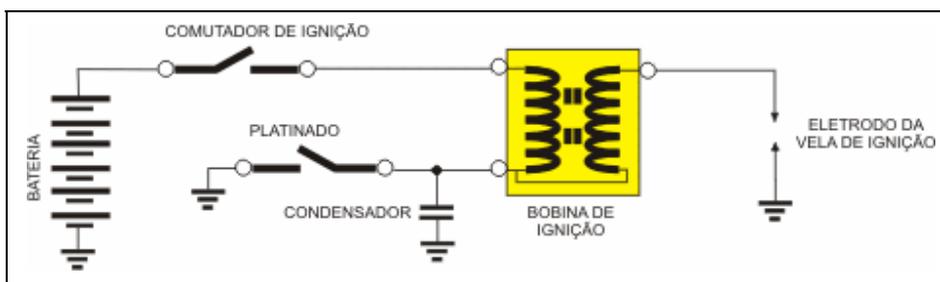
A unidade de comando tem por finalidade:

- ◆ Controlar o disparo da centelha nas velas;
- ◆ Controlar o angulo de permanência da ignição

Se você não sabe o que é angulo de permanencia, veja no final da matéria.

A bobina de ignição irá disparar a centelha de alta tensão sempre que o campo primário for desfeito.

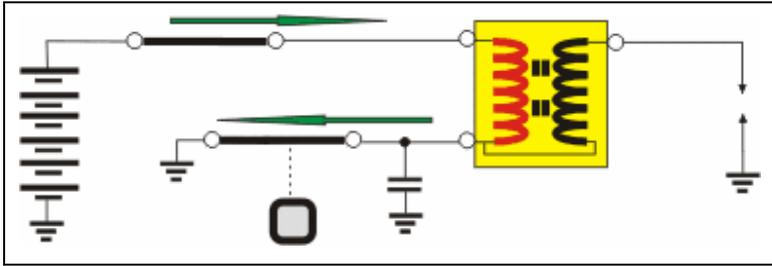
Iremos mostrar primeiramente o funcionamento do sistema com platinado. Veja a ilustração a seguir:



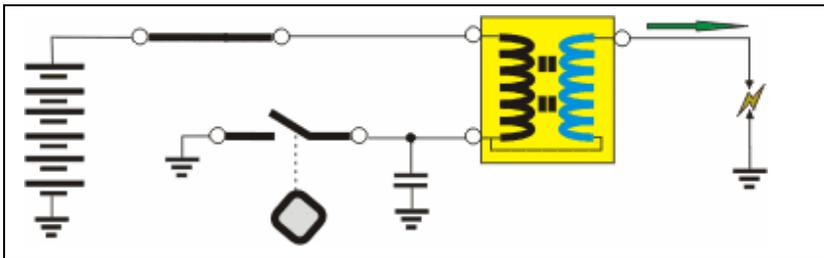
O gerador de impulsos, quando o motor estiver em funcionamento, irá gerar o seguinte sinal para a unidade de comando:

O platinado é uma chave que abre e fecha o circuito primário da bobina, desde que o comutador de partida e ignição (chave de ignição) esteja ligado. Quando o platinado estiver fechado, a corrente irá fluir da bateria para o ponto de aterramento, sendo obrigado a passar pelo enrolamento primário da bobina.

A passagem da corrente neste enrolamento forma um campo eletromagnético no interior da bobina.



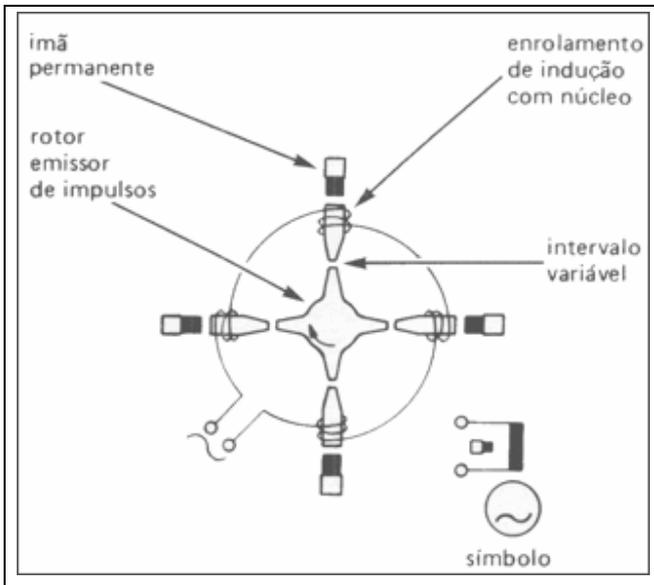
Com o motor em funcionamento, um eixo de came (resalto) irá fazer com que o platinado se abra, desfazendo o campo primário e induzindo uma tensão no secundário da bobina. Esta tensão secundária é elevada até 30.000 volts.



A alta tensão produzida no enrolamento secundário vai até o distribuidor e do distribuidor para as velas.

No esquema, mostramos apenas os eletrodos da vela. Já o condensador, absorve parte das cargas no momento da abertura do platinado, a fim de não danificá-lo. Daí para frente o ciclo se repete. Como vimos, o seu funcionamento é bem simples.

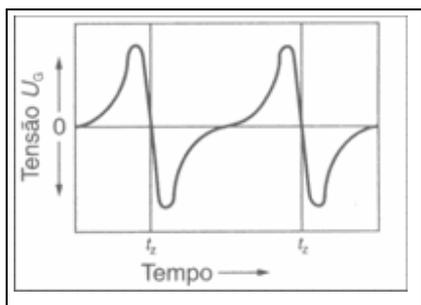
Embora esse dispositivo seja funcional, ele trás uma série de inconvenientes, como por exemplo, o desgaste mecânico dos componentes (came, platinado, etc). Este desgaste provoca a desregulagem do motor, o que faz um necessário um ajuste periódico do sistema.



A ignição eletrônica transistorizada veio justamente para corrigir essa deficiência, além de controlar o tempo de formação do campo primário da bobina (ângulo de permanência).

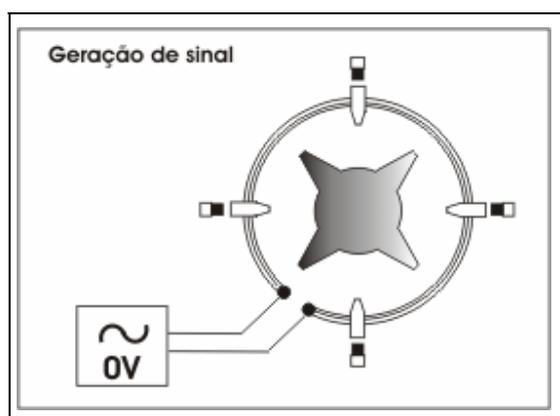
Na realidade o sistema continua quase que o mesmo. Apenas substituiremos o platinado e o condensador pela unidade de comando. Outra modificação foi feita no distribuidor. Agora o mesmo serra dotado de um gerador de impulsos, como se fosse um mini alternador.

A figura ao lado mostra o gerador de impulsos formado pelo rotor emissor de impulsos, ímãs permanentes e enrolamento de indução com núcleo.



Veja no gráfico que a tensão gerada é do tipo alternada com apenas uma fase (monofásica). A tensão será igual à zero em duas situações: Quando o rotor estiver totalmente alinhado com o núcleo do enrolamento de indução e quando estiver totalmente defasado (máximo de afastamento). Como o rotor irá girar, a tensão será modificada. Quando as pontas do rotor estiverem se aproximando do núcleo de indução, a tensão será positiva. Quando as pontas se afastarem do núcleo, a tensão será negativa.

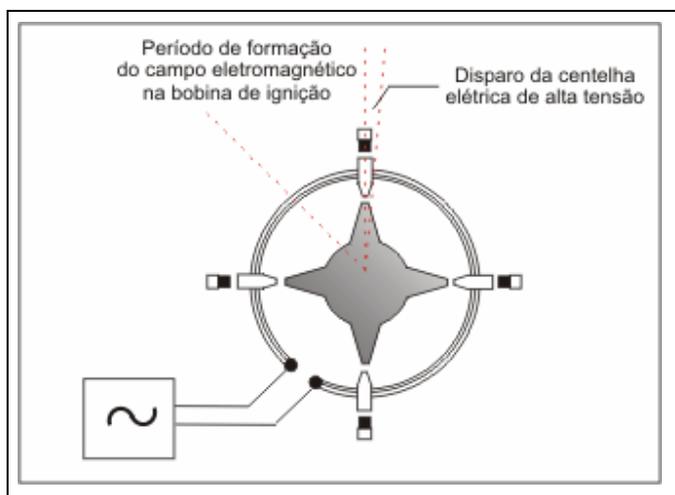
A unidade de comando irá interpretar esse sinal a fim de disparar a alta tensão na bobina.



Durante o semi-ciclo positivo, a unidade de comando irá estabelecer a corrente primária na bobina, formando o campo eletromagnético. Assim que a tensão iniciar o seu valor negativo (afastamento das pontas do rotor), será disparado a centelha.

Na unidade de comando ainda há um amplificador de impulsos, o que permite a correção do ângulo de permanência com a variação da rotação do motor. Assim, não há perda de eficiência em altas rotações, que no sistema convencional era limitado pelo precário sistema com platinado e condensador.

A tensão gerada no emissor de impulsos e a frequência do sinal depende diretamente da rotação do motor. Quanto maior a rotação, maior a tensão e a frequência.

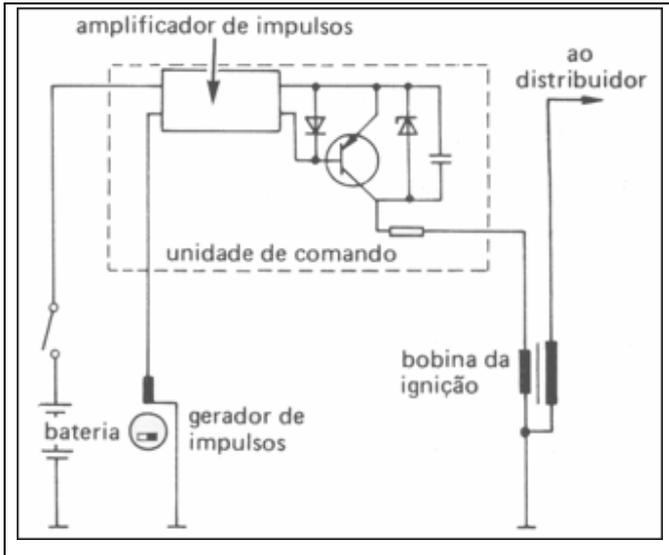


Agora que sabemos em qual momento a centelha é disparada, podemos citar uma observação muito importante.

Os dois fios ao qual está conectado o enrolamento de indução não poderão ser invertidos, caso contrário, a centelha será disparada no início da aproximação das pontas do rotor.

Em motores cuja rotação do eixo do distribuidor é anti-horário, esses fios são invertidos propositalmente para que se mantenha o disparo no início do desalinhamento.

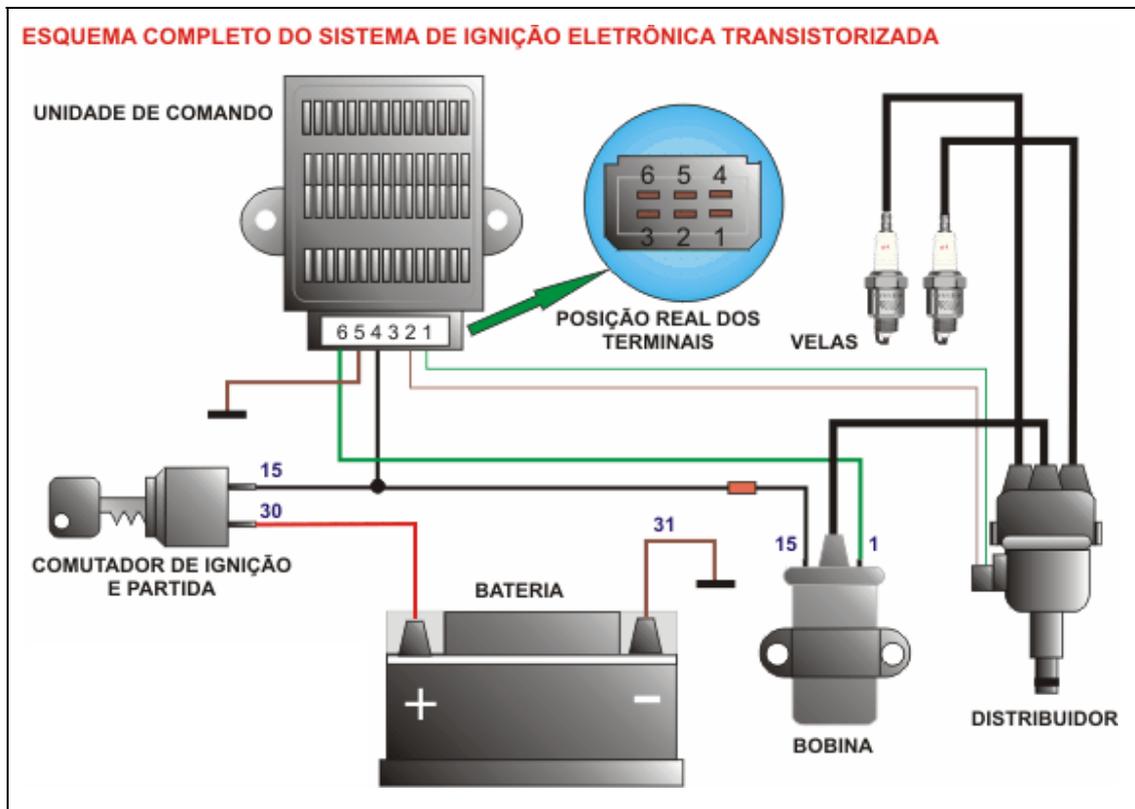
Na unidade de comando, há um transistor de potência que faz a comutação (liga o circuito primário e desfaz) para o disparo da centelha. Além do transistor, há vários outros componentes como diodos, diodo zener, resistores e capacitores.



No sistema de ignição eletrônica não há necessidade de um capacitor externo, uma vez que já existe um que realiza sua função no interior da unidade de comando.

Como a unidade de comando controla o ângulo de permanência da ignição, não poderá ser utilizada uma mesma unidade de comando para diferentes tipos de motores, pois cada um tem características diferentes, embora a aparência externa seja a mesma.

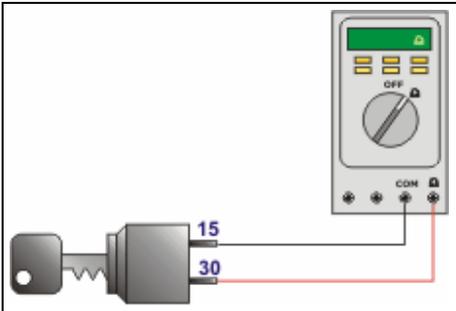
Caso seja instalado uma unidade não especificada para um determinado motor, em marcha lenta ou em médias rotações o efeito não será sentido, a não ser nas altas onde poderá provocar falhas ou baixo rendimento.



Agora que já sabemos o funcionamento do sistema de ignição eletrônica transistorizada e o seu esquema elétrico, vamos descrever como diagnosticar o sistema para descobrir possíveis defeitos.

1- Comutador de ignição e partida:

É o dispositivo encarregado de aplicar uma tensão positiva no terminal 4 da unidade de comando e no terminal 15 da bobina de ignição. Um defeito neste dispositivo impede a alimentação destes componentes, inviabilizando o funcionamento do motor. Caso o comutador apresente defeito na sua linha 15 de saída, outros dispositivos elétricos do veículo deixarão de funcionar.



Medir com um multímetro na escala de resistência a continuidade do comutador de ignição e partida

Valores para teste:

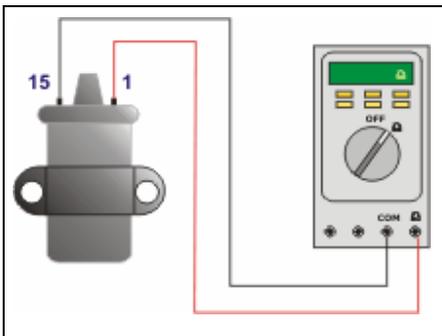
- Chave desligada: Infinito (não acusa nada)
- Chave ligada: Continuidade (próximo de 0 ohms)

Caso não apresente os valores acima, substitua o comutador de ignição e partida.

No caso do sistema de ignição, é muito mais simples checar, por exemplo, se os limpadores de pára-brisa funcionam com a ignição ligada. Em caso afirmativo, o comutador estará em ordem.

2- Bobina de ignição:

Dispositivo que eleva a tensão do circuito para cerca de 25.000 volts ou mais, dependendo das exigências do motor. A seguir os testes deste dispositivo.

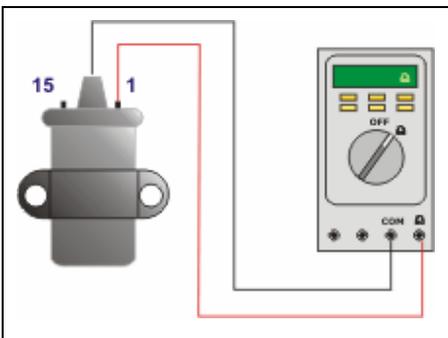


Com o multímetro na escala de resistência, meça o circuito primário da bobina. O valor encontrado deverá estar entre 2 a 5 ohms, caso contrário, substitua a bobina de ignição.

Observação: Para saber o valor correto é necessário consultar o manual de aplicação do mesmo.

O circuito primário é medido entre os terminais 15 e 1 da bobina de ignição.

Vamos agora ver o circuito secundário:

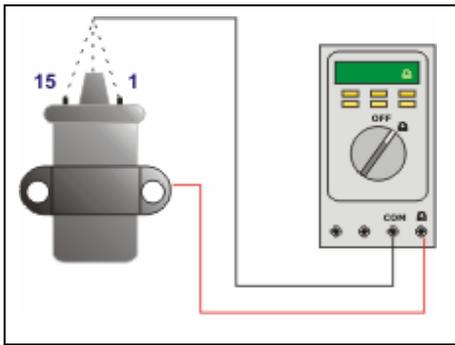


Com o multímetro na escala de resistência, meça o circuito secundário da bobina. O valor encontrado deverá estar entre 7 a 10 kohms (7000 a 10000 ohms), caso contrário, substitua a bobina de ignição.

Observação: Para saber o valor correto é necessário consultar o manual de aplicação do mesmo.

O circuito secundário é medido entre o terminal 1 e o terminal central da bobina de ignição.

A seguir o teste de isolamento da bobina:



Meça a resistência entre a carcaça da bobina e os três terminais da bobina, um de cada vez.

O valor encontrado deverá ser infinito, ou seja, não deverá ser acusado valores de resistência, caso contrário, substitua a bobina de ignição.

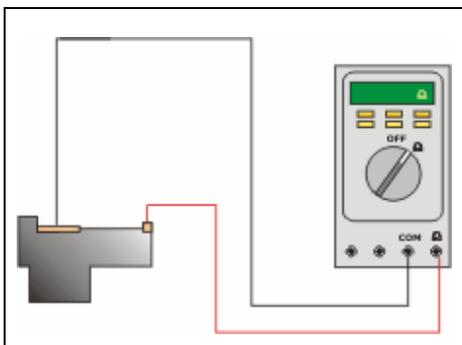
Mesmo realizando essas três etapas de teste, a bobina ainda poderá apresentar problemas na sua estrutura interna. Isso se deve a possíveis fugas que não podem ser capturadas pelo multímetro. Neste caso, o ideal é utilizar um equipamento apropriado para testes de bobina.

Observe atentamente a tampa do isolador da bobina. Não poderá apresentar trincas. Com o motor em funcionamento, observe se não há fugas entre o terminal central e os terminais laterais. Isso é perceptível quando ocorrem faiscamento entre estes terminais.

Tipo Bobina	Nº de tipo Equip. primário	Nº de tipo reposição	Resistência	
			primário ohm	secundário K ohm
E 12 V	9 220 081 038	9 220 081 039	3,1 ... 4,2	4,8 ... 8,2
	050/062			
K 12 V	9 220 081 049	9 220 081 054	2,9 ... 3,8	6,5 ... 10,8
	/026			
KW 12 V	9 220 081 056	9 220 081 068	1,2 ... 1,6	5,2 ... 8,8
	060/063/064/065	9 220 081 067		
KW 12 V	9 220 081 024		1,6 ... 2,2	6,5 ... 10,8
	047/059			
KW 12 V	-	9 220 081 073	1,4 ... 2,1	4,5 ... 8,5
KW 12 V	-	9 220 081 074	1,4 ... 2,1	4,5 ... 8,5
KW 12 V	9 220 081 076	9 220 081 077	1,5 ... 2,0	4,8 ... 8,2
KW 12 V	9 220 081 085	9 220 081 087	1,2 ... 1,6	5,2 ... 8,8
KW 12 V	9 220 081 088	9 220 081 091	0,9 ... 1,5	4,5 ... 7,0
	/89			
KW 12 V	9 220 081 092	9 220 081 093	0,9 ... 1,5	3,0 ... 6,2
KW 12 V	9 220 081 086	9 220 081 097	0,65 ... 0,75	3,5 ... 4,5
KW 12 V	9 220 081 094	9 220 081 098	1,0 ... 1,2	5,0 ... 6,2

3- Rotor

O rotor é o dispositivo que distribui as centelhas de alta tensão nos pólos da tampa do distribuidor.



Meça a resistência do rotor entre a parte central e a ponta.

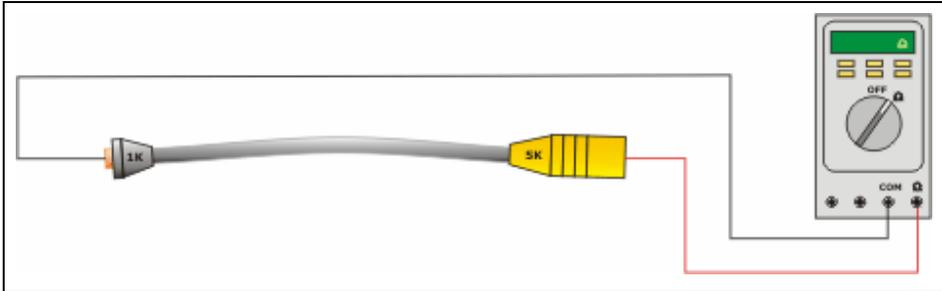
A grande maioria dos rotores Bosch possui entre 4 a 6 kohms de resistência, exceto os seguintes rotores que possuem entre 0,9 a 1,5 kohms: Número 1 234 332 271 - 1 234 332 300 e o rotor 1 234 332 350.

Para maiores informações, consulte a tabela de aplicação dos rotores.

Não é só na resistência que os rotores se diferenciam. O material em que é fabricado também. Segundo a Bosch, os rotores fabricados em baquelite são para ignições com platinado e condensador. Os rotores para o sistema eletrônico transistorizado é feito em epóxi.

4- Cabos de vela

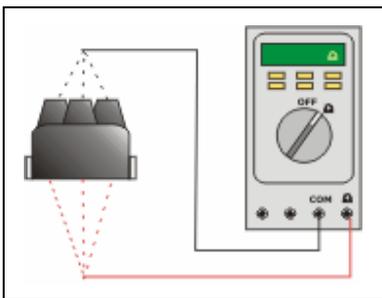
Os cabos são encarregados de transportar a alta tensão da bobina para a tampa do distribuidor e da tampa para as velas. Esses cabos podem ser resistivos ou com supressores resistivos.



Os cabos resistivos devem ter entre 6 a 10 kohms de resistência por metro. Já os cabos com supressores resistivos normalmente trazem inscrito no supressor o valor da resistência, que é de 1 kohm para o conector da tampa e 5 kohms para o conector da vela.

5- Tampa do distribuidor

A tampa do distribuidor possui um pólo central que vem da bobina e quatro pólos laterais (para um motor de quatro cilindros).



Coloque as pontas de prova nos pólos da tampa, na parte superior e inferior da tampa no mesmo alinhamento. Deverá haver continuidade entre os pontos medidos, caso contrário, limpe bem os terminais com uma lixa fina e meça novamente. Caso não dê resultado, substitua a tampa.

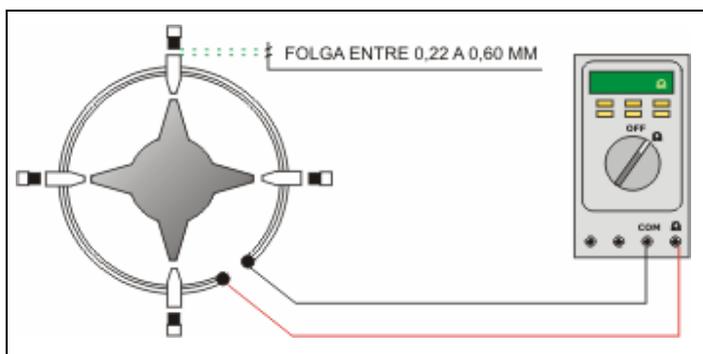
Deverá ser feito também uma inspeção visual na tampa para ver se não há riscos muito profundos ou trincas.

Na montagem, certifique-se que a parte interna da tampa ou o distribuidor não esteja úmida. Se isso acontecer, assim que o motor aquecer um pouco, o motor deixará de funcionar. Neste caso, é só secar muito bem o distribuidor e a tampa.

Esse defeito é muito comum em locais que se enchem de água, como a cidade de São Paulo na época das chuvas.

6- Distribuidor

Vamos ver nesta parte como testar o enrolamento de indução e verificar o ajuste entre as pontas do rotor e o núcleo do enrolamento.



Com um multímetro, meça a resistência entre os dois pontos do enrolamento de indução. O valor encontrado deverá estar entre 1,0 a 1,2 **kohms**. Verifique também a folga com um calibre de lâminas cujo valor deverá estar entre 0,22 a 0,60 mm em todos os quatro pontos. É importante também verificar se o eixo do distribuidor não apresenta uma folga radial que poderá interferir neste ajuste.

7- Velas de ignição

As velas são responsáveis em introduzir a centelha de alta tensão para o interior do motor, mais precisamente na câmara de combustão para poder realizar a inflamação da mistura ar-combustível admitida e comprimida pelo motor.



Verifique o ajuste dos eletrodos da vela com um calibre de lâminas. O valor encontrado deverá estar entre 0,7 a 0,8mm para a maioria dos veículos, porém, alguns necessitam de uma folga maior, entre 1 a 1,1mm. Neste caso, deverá ser consultado uma tabela de aplicação.

Verifique também o desgaste dos eletrodos e a sua aparência. O estado da vela indica as condições reais do motor.

Medir a resistência das velas não indica que ela esteja boa, apenas que há possibilidade de passagem de corrente na mesma, só que em uma situação que não é a real de seu trabalho. O ideal é utilizar um equipamento apropriado para teste, que faz o faiscamento com simulação de pressão. Muitas vezes, a vela gera a centelha com baixas pressões, mas quando solicitado torque do motor, elas poderão falhar.

Jamais utilize prolongadores nas velas ou tuchos cônicos. Isto afastaria os eletrodos da câmara dificultando a inflamação da mistura.

Atente para o torque correto das velas. Apertos excessivos podem danificar a rosca ou quebrar o vela (sextavado se solta do corpo da vela). Velas soltas podem escapar gerando um ruído muito elevado pelo vazamento de compressão além de comprometer o funcionamento do motor.

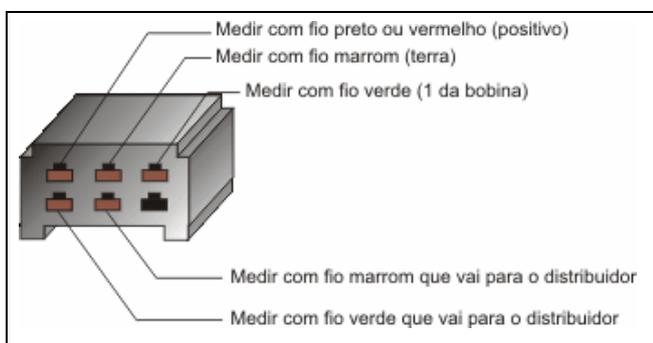
8- Chicote da unidade de comando

O chicote do sistema de ignição eletrônica é dividido em duas partes. Uma que liga o enrolamento de indução ao chicote da unidade de comando e a outra a da própria unidade.



O que devemos proceder neste teste é a verificação da continuidade no chicote. Para isso, mede-se fio por fio. Caso apresente falta de continuidade em um dos pontos, faça a devida correção substituindo o fio com danificado. O fabricante recomenda a troca do chicote completo, mas com um pouco de habilidade é muito simples reparar esse chicote.

Veja abaixo o esquema do chicote elétrico.



A figura ao lado mostra o conector do chicote à unidade de comando. Faça a medição da continuidade conforme o esquema.

Obs: Os dois fios que vão para o distribuidor (verde e marrom) possuem um conector de duas posições e é encaixado no conector do chicote do distribuidor.

Note que o conector possui um encaixe de uma única posição, a fim de se evitar a montagem incorreta do chicote.

Para o bom funcionamento e desempenho do motor, é necessário que seu ponto inicial de ignição esteja correto e que os seus avanços automáticos à vácuo e centrífugo esteja funcionando perfeitamente. Vamos descrever como proceder nestes testes.

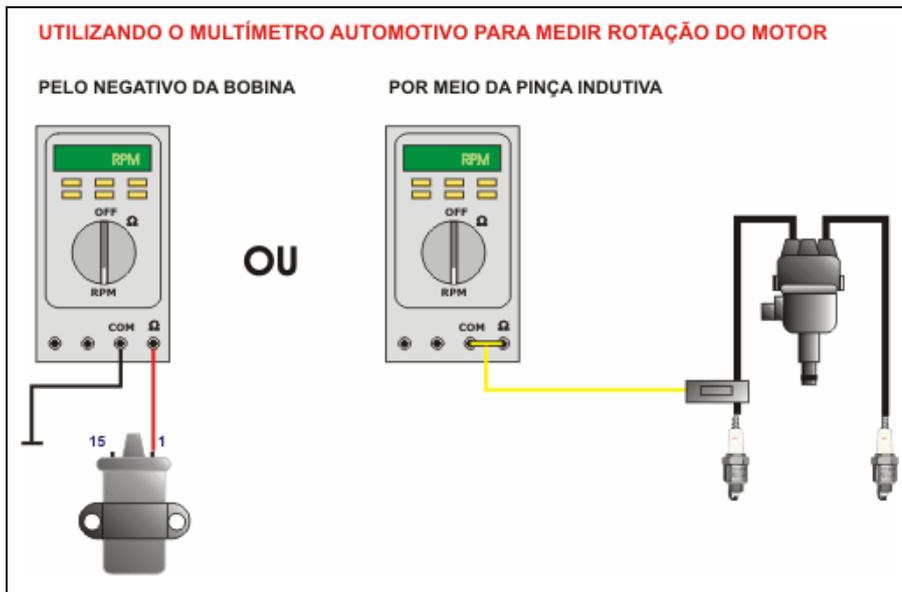
9- Verificação do ponto inicial, avanço à vácuo e centrífugo

Para verificar o ponto inicial da ignição é necessário que o faça com o motor em temperatura operacional, para isso, deixe-o funcionando até o segundo acionamento do eletroventilador do sistema de arrefecimento ou 5 minutos após o ponteiro indicar a temperatura normal (nos motores que não possuem eletroventilador).

Verifique na tabela de aplicação qual o valor correto da regulagem. Vamos usar como exemplo o motor Volkswagen 1.8 álcool, que utiliza o distribuidor Bosch número 026 905 205.2

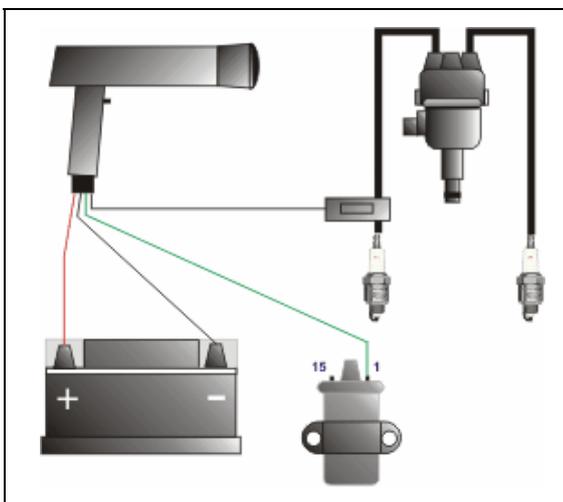
- Ponto inicial de ignição: 12° APMS à 1000 rpm com vácuo desligado

a- após o motor estar devidamente aquecido, ajuste a rotação do motor para 1000 rpm com o auxílio de um tacômetro (multímetro automotivo ou lâmpada de ponto digital que tem esse recurso);



b- Desligue a mangueira do avanço à vácuo do distribuidor para não interferir na regulagem;

c- Instale a lâmpada de ponto (estroboscópica - recomendado a digital com avanço) no motor. A pinça indutiva deverá ser colocada no cabo do 1º. cilindro e o cabo de rotação/ ângulo de permanência no terminal 1 da bobina;

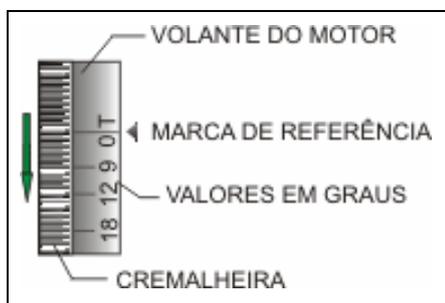


Algumas lâmpadas trazem uma seta impressa na pinça indutiva, que deverá ser voltada para a vela de ignição. Sempre posicione a pinça no cabo do primeiro cilindro.

Fique atento para a ligação dos cabos de alimentação do equipamento. Uma inversão na polaridade poderá danificá-lo.

O cabo verde normalmente é utilizado em lâmpadas que possuem tacômetro e medidor do ângulo de permanência. Ligue esse cabo no terminal 1 ou negativo da bobina de ignição. As lâmpadas que não possuem esse recurso não tem esse cabo.

d- Verifique o valor atual do avanço da ignição. Para verificar o valor a, posicione a luz da lâmpada de ponto ou estroboscópica para o local onde está impresso os valores de avanço e o ponto inicial; Nos motores da linha Volkswagen série AP esta marcação está no volante do motor.

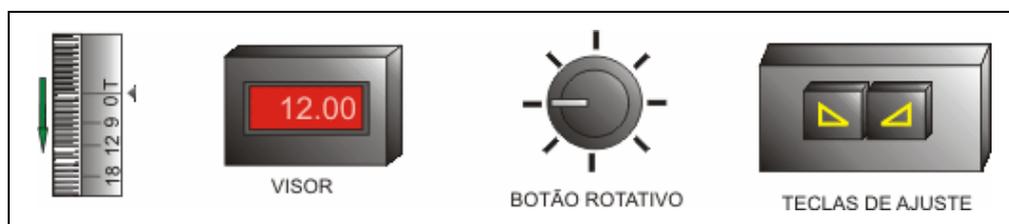


e- Gire o botão de ajuste do equipamento até que a marca OT coincida com a marca de referência da caixa de mudanças (câmbio) como mostrada na figura ao lado. Quando a marca estiver alinhada, faça a leitura no equipamento;

Caso o valor apresentado for superior ao indicado (12° APMS), o motor estará adiantado. Se for inferior, o motor estará atrasado.

Caso sua lâmpada de ponto não tenha ajuste de avanço, aponte a lâmpada para o volante e veja quantos graus está indicando no volante do motor, ou seja, o número que aparecer coincidindo com a referência é o valor do avanço. Claro que fica mais difícil saber o valor, pois, caso o valor esteja fora da marcação do volante, não poderíamos fazer a leitura.

f- Após fazer a verificação do valor, ajuste o motor para o valor correto (12° APMS). Para isso, gire o botão de ajuste do equipamento até que apareça no visor o valor 12 graus. Gire o distribuidor até que a marca OT do volante do motor esteja alinhada com a referência. Feito isso, prenda novamente o distribuidor para que o mesmo não saia de posição.



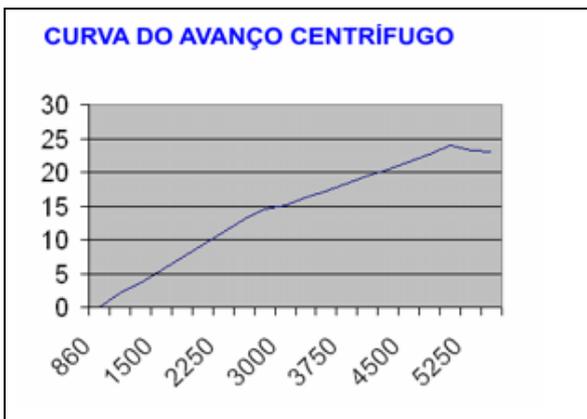
Caso sua lâmpada de ponto não tenha esse recurso, aponte a lâmpada para o local da referência e gire o distribuidor até que o valor 12 graus coincida com a marca.

Observação importante: Esse motor que pegamos como exemplo, teve seu ponto inicial ajustado em 9 graus (fábrica) e posteriormente corrigido para 12 graus, portanto, o valor impresso 12 na figura não existe no volante do motor. As marcas existentes são: OT, 9, 15 e 18. Caso você venha regular esse motor sem o ajuste do avanço da lâmpada, faça uma marcação com um giz entre a marca 9 e a marca 15 para poder ajustar.

g- Terminado o ajuste, ligue a mangueira de avanço do distribuidor e volte a rotação original, no caso, $850 \text{ rpm} \pm 100$.

10- Verificando o avanço centrífugo do distribuidor

O avanço automático centrífugo é de extrema importância para o bom desempenho do motor, principalmente nas altas rotações. Lembre-se que, quanto maior a rotação do motor, maior deverá ser o avanço da ignição, lembrando sempre que o inicial desse motor é de 12° APMS à 1000 rpm.



Veja os valores relacionados a esse motor.

RPM	AVANÇO	RPM	AVANÇO
860	0	3000	11°10' a 15°10'
1000	0° a 2°	3250	12°20' a 16°20'
1250	0 a 3°55'	3500	13°25' a 17°25'
1500	1°45' a 5°45'	3750	14°30' a 18°30'
1750	3°30' a 7°40'	4000	15°40' a 19°40'
2000	5°25' a 9°25'	4250	16°45' a 20°45'
2250	7°10' a 11°15'	5000	20° a 24°
2500	9° a 13°	5500	19° a 23°

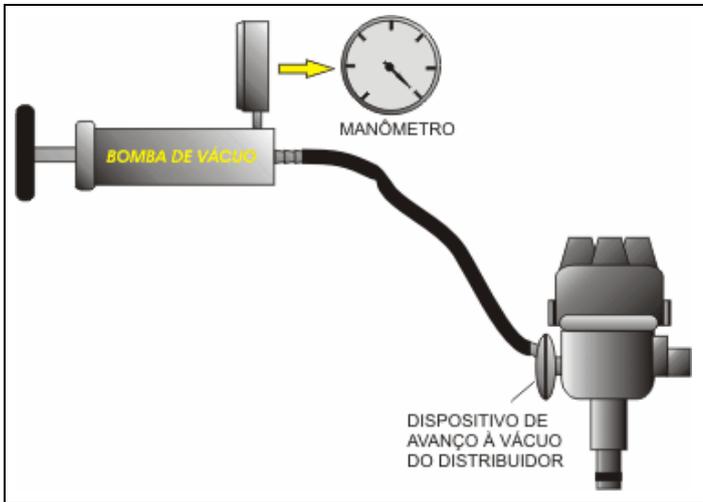
Para verificar o avanço centrífugo, devemos utilizar a tabela acima. Como o avanço inicial da ignição começa em 12°, devemos somar os valores da tabela com o avanço inicial. Por exemplo, com o motor girando a 5000 rpm, o motor deverá estar com a ignição avançada entre 32° a 34° APMS (soma do valor inicial + avanço centrífugo).

O procedimento para a verificação do avanço centrífugo é muito parecido com a verificação do ponto inicial.

- a- Funcione o motor até o segundo acionamento do eletroventilador do sistema de arrefecimento;
- b- Instale a lâmpada de ponto no motor (para esse teste utilizar somente lâmpadas de ponto com avanço);
- c- Verifique o valor do avanço na lâmpada, ajustando o equipamento até que a marca OT fique alinhada com a referência. Em marcha lenta, aproximadamente 850 rpm, o valor indicado no visor deverá ser a mesma do avanço inicial, pois, $12 + 0 = 12$ (ver tabela acima);
- d- Aumente a rotação do motor até 1000 rpm. Veja que a marca OT poderá ficar desalinhada. Neste caso, ajuste o equipamento até que a marca OT volte a ficar alinhada com a referência e faça a leitura. O valor deverá estar entre 12 a 14 graus, conforme tabela;
- e- Repita esses procedimentos até atingir 5000 rpm. Se todos os valores estiverem batendo com a tabela, o avanço centrífugo estará em ordem, caso contrário, substitua o conjunto (contra-pesos e molas) do avanço centrífugo. Em caso de não encontrar as peças, substitua o distribuidor.

11- Verificando o avanço centrífugo do distribuidor

O dispositivo de avanço à vácuo do distribuidor deverá ser verificado quando ocorrer quedas bruscas de rendimento do motor quando o mesmo estiver em regime que necessite um torque elevado. Por exemplo, veículo carregado ou subidas em ladeiras.



Para verificar se o dispositivo de avanço à vácuo está em ordem, será necessário além da lâmpada de ponto com avanço, uma bomba de vácuo para realizar a simulação dos valores.

- a- Instale a bomba de vácuo no avanço do distribuidor como mostra a figura ao lado. Ligue o motor e deixe esquentar até atingir sua temperatura operacional;
- b- Instale a lâmpada de ponto no motor, da mesma forma que fosse medir o ponto inicial ou avanço centrífugo;
- c- Acione a bomba de vácuo até atingir um determinado valor. Confira na tabela de aplicação se o valor corresponde. Em caso de valores incorretos, substitua o dispositivo de avanço. A seguir a tabela dos avanços de acordo com o vácuo.

VÁCUO	AVANÇO	VÁCUO	AVANÇO	VÁCUO	AVANÇO
0 a 110	0°	170	0° a 3° 25'	240	3° a 6° 45'
110	0° a 0° 30'	180	0° 25' a 3 50'	250	3° 35' a 7° 10'
120	0° a 0° 55'	190	0° 50' a 4° 20'	260	3° 55' a 7° 40'
130	0° a 1° 25'	200	1° 15' a 4° 50'	270	4° 20' a 8° 5'
140	0° a 1° 50'	210	1° 45' a 5° 15'	280	4° 50' a 8° 40'
150	0° a 2° 30'	220	2° 10' a 5° 45'	290	5° 10' a 9°
160	0° a 2° 50'	230	2° 40' a 6° 10'	300	5° 40' a 9° 30'

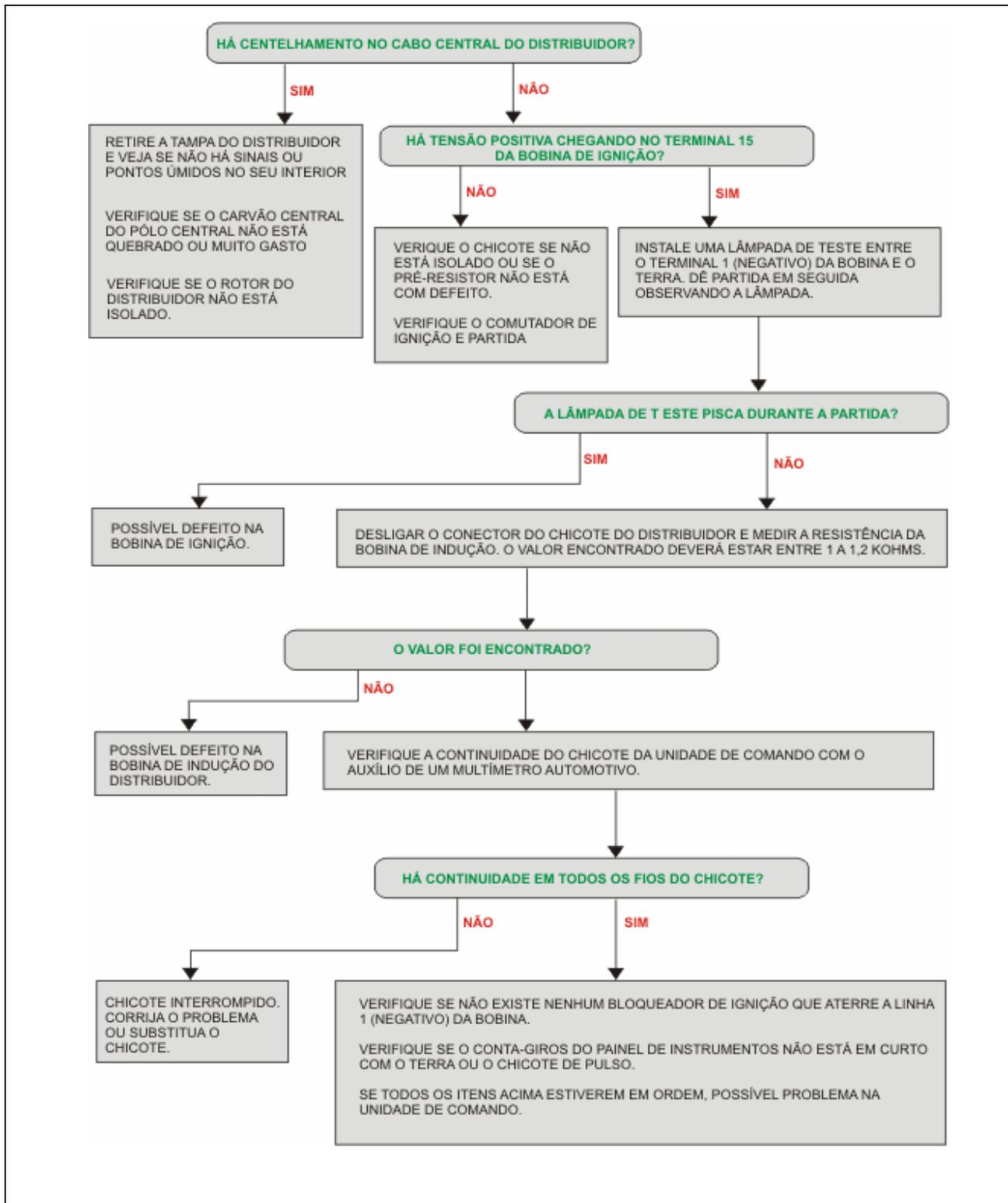
Os valores de depressão (vácuo) na tabela estão em mmHg (milímetros de mercúrio).

Observação: Caso os valores sempre sejam 0, ou seja, aplicando qualquer valor de depressão com a bomba de vácuo e não há nenhum avanço, provavelmente o diafragma do dispositivo esteja furado. Agora, se os valores medidos estão fora do especificado, verifique a possibilidade da peça ser de outro veículo ou ainda, se a mesa do distribuidor não está muito suja, impedindo seu movimento correto. Lembre-se que os valores contidos na tabela devem ser somados com o avanço inicial da ignição.

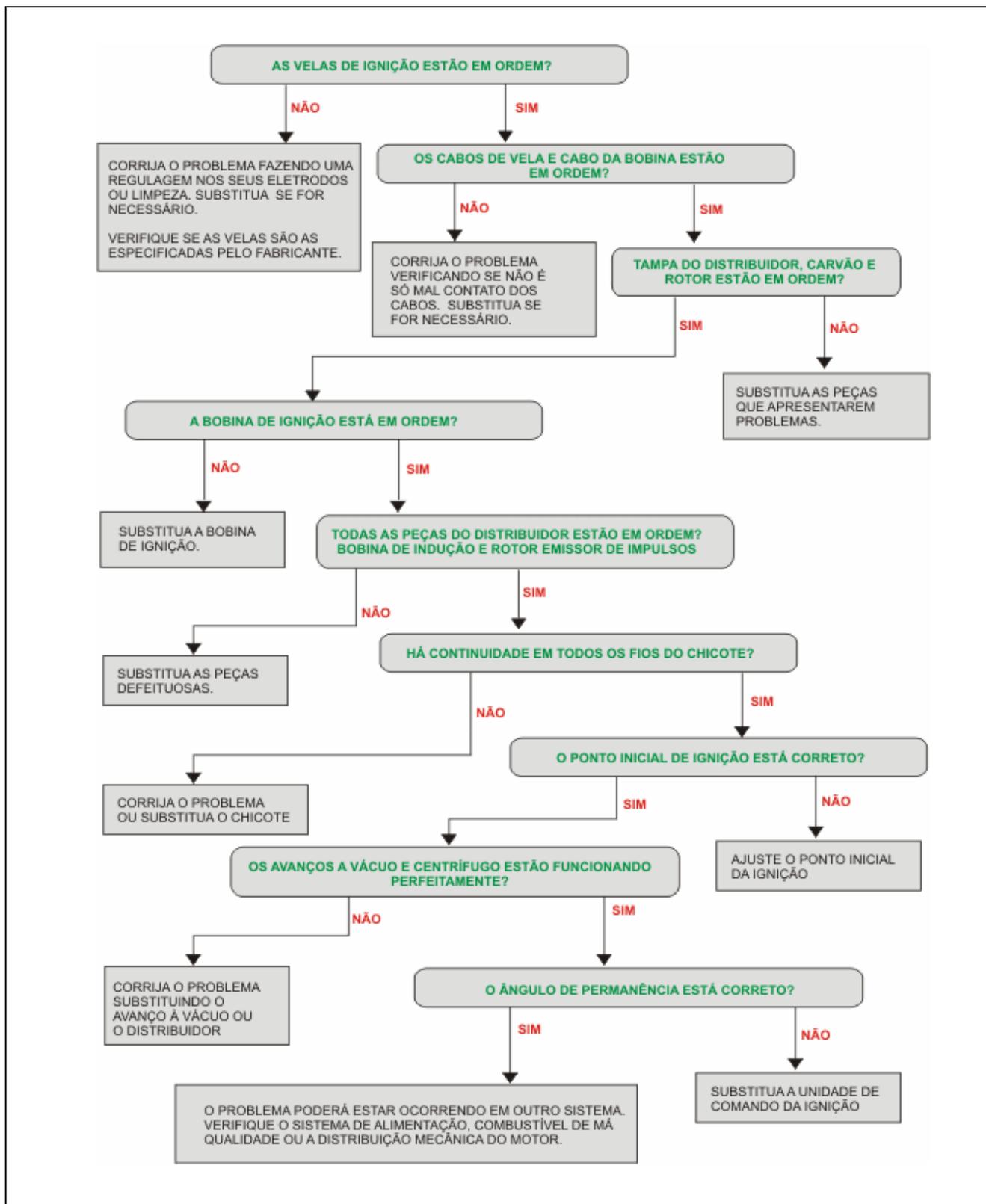
12- Situações - problemas e correções

A seguir daremos um passo a passo de como localizar defeitos no sistema de ignição eletrônica transistorizada. Lembre-se que esse método somente será aplicado ao sistema de ignição.

a- O motor não pega durante a partida por falta de centelhas nos cabos de vela



b- O motor apresenta falhas no funcionamento ou baixo desempenho.



Para finalizar, vamos ver como verificar o ângulo de permanência do sistema de ignição que é controlado pela unidade de comando. Qualquer problema constatado aqui, deverá ser substituído a unidade.

Ajuste o multímetro para a escala "ângulo de permanência". Ligue o cabo preto em terra e o vermelho no terminal 1 (negativo) da bobina de ignição. Dê partida e espere o motor entrar em temperatura operacional.

Após o motor estar devidamente aquecido, faça a leitura do ângulo de permanência e confira na tabela abaixo se está tudo em ordem.

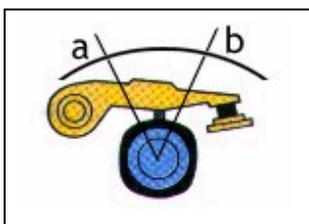
Obs: Alguns multímetros medem esse valor somente em Dwell que é o valor percentual.

Tabela de valores para o motor Volkswagen 1.8 álcool ou gasolina.

- 1500 RPM : 31° a 55°
- 2000 RPM : 43° a 55°
- 3000 RPM : 50° a 60°
- 4000 RPM : 53° a 63°
- 5000 RPM : 31° a 65°

Algumas lâmpadas de ponto também medem o ângulo de permanência *.

* **Ângulo de permanência** é o tempo em que o circuito primário da bobina de ignição fica energizado. Isso era medido em ângulo em função da ignição por ruptor (platinado) que corresponde ao seu estado fechado. Veja a ilustração abaixo:



Na figura ao lado, se o eixo do distribuidor girar no sentido horário, o platino irá se fechar no ponto "b" e abrir no ponto "a". Neste intervalo (b - a) o mesmo se encontra em posição fechada, formando um ângulo a qual chamamos "permanência".

O ângulo de contato em Dwell indica a rotação do came entre o fechamento do platino e a sua abertura, isto é, o ângulo percorrido enquanto o circuito primário é estabelecido. A indicação em Dwell é um valor relativo. Indica em % a rotação do came durante a ligação do circuito primário em relação à sua rotação de uma ruptura à outra.

Vejamos um exemplo:

Num motor de 4 cilindros, o came provoca uma ruptura no circuito primário a cada 90 graus (360/4). Se o ângulo de permanência for de 45 graus o valor Dwell será 50, resultado obtido da seguinte maneira:

$$45 \times 100 / 90 = 50 \text{ Dwell}$$

Em termos, 45 graus em permanência corresponde exatamente a 50% do espaço em que o platino fica fechado.

Primário	Reposição	Sistema	Ângulo de permanência em graus			
			1000 rpm 4 cil.	3000 rpm 4 cil.	1000 rpm 6 cil.	3000 rpm 6 cil.
9 200 087 003	9 200 087 004	TSZ-I	29 a 37	45 a 58	19 a 27	24 a 34
004						
005						
006						
007	015	TSZ-I	.....	.....	19 a 27	24 a 34
008	016		.....	.....	.....	.....
010	017		29 a 37	45 a 58	.....	.....
011	013	TSZ-I ccr	31 a 45	47 a 59	.....	.....
012	014	TSZ-I L.R.	29 a 37	45 a 58	.....	.....
018	018		.....	.....	19 a 27	24 a 34
019	019	Mini TSZ-I ccr	20 a 33	25 a 36	.....	.....
021	023	Mini TSZ-I ccr	20 a 33	25 a 36	.....	.....
022	022					
026	026					
0 227 100 142	0 227 100 142	TZ-H				