

REGULAGEM DO CARBURADOR



Com a vinda das **MOTOCICLETAS INJETADAS** vai acontecer com os carburadores o que aconteceu com os platinados. Até um bom tempo atrás as ignições das motos funcionavam por meio de platinados. Era um sistema que carregava a bobina de ignição com corrente do magneto e ao desligar o contato do platinado a faísca se dava na vela.

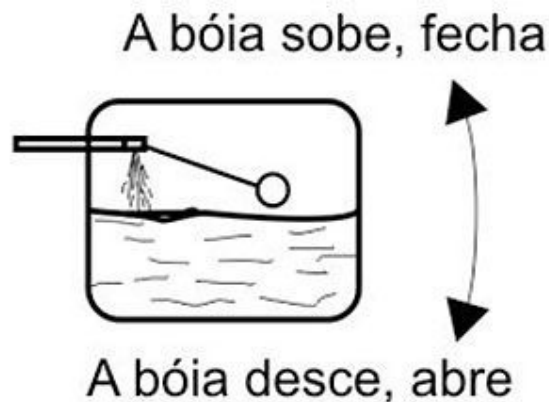
Era muito complicado para manter regulado porque havia muitas peças móveis que se desgastavam e o motor “saía do ponto” ficando difícil de pegar e quando pegava afogava ou batia pinos, falhava. Enfim era uma guerra. Com o advento da ignição eletrônica tudo isso ficou coisa do passado. Agora não se coloca mais o motor no ponto, pelo menos no que diz respeito à faísca. Mas ainda temos a maioria da frota funcionando por meio dos carburadores, que ainda precisam de manutenção de rotina e via de regra necessitam ser regulados para manter um funcionamento regular. Sem falar nos que querem uma melhora de potência, de economia etc. É um mistério para muitos mecânicos e mais ainda para os curiosos que vão por tentativa e erro regular um carburador.



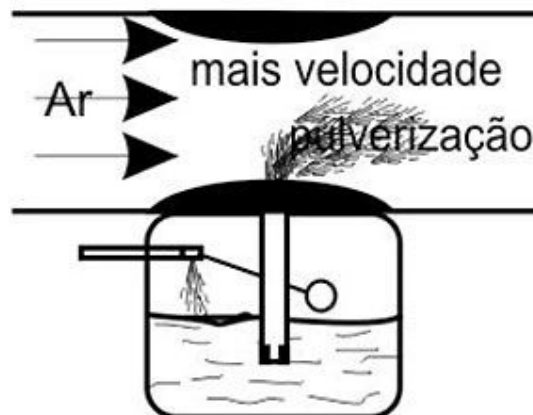
Carburadores especiais de competição usa um método totalmente diferente de regulagem

1- Como funciona

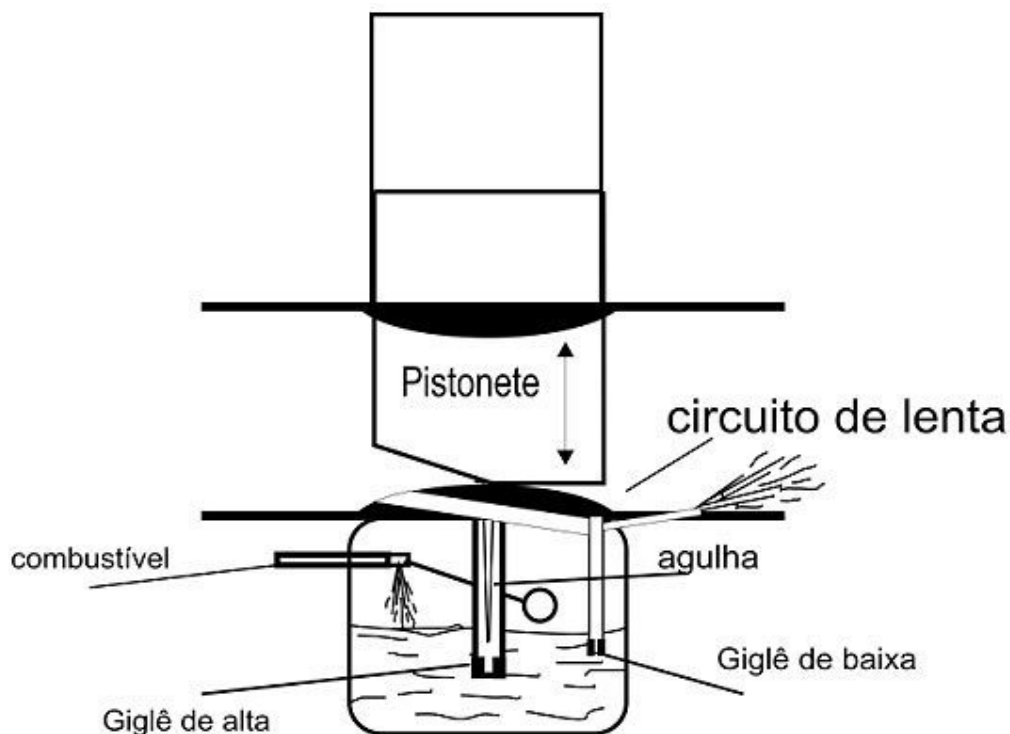
Vamos começar por entender o princípio de funcionamento do carburador: Compare-o a uma caixa de água que é alimentada por uma bóia. Quando o nível da caixa desce, a bóia desce junto abrindo a válvula que enche novamente a caixa até que a válvula se feche automaticamente. Assim é com a cuba do carburador, o motor consome o combustível da cuba que se enche quando a bóia desce abaixo do nível determinado, e fecha ao atingi-lo novamente.



A gasolina é pulverizada utilizando-se o efeito do venturi, que nada mais é do que o que a sua avó utilizava para passar laquê nos cabelos. Quando o ar passa em ângulo reto sobre um tubo cheio de líquido esse líquido será pulverizado em micro-partículas e misturado ao ar. Isso acontece porque a passagem do ar aumenta em velocidade no gargalo do tubo e causa uma baixa pressão sobre a superfície do líquido fazendo-o subir e acompanhar a passagem do ar, se desfazendo em pulverização.



Parece simples demais e realmente é. O princípio é bastante simples, o que ocorre é que a necessidade de combustível num motor a explosão não é constante e a proporção de mistura deve se alterar para mais ou para menos seguindo as necessidades, elas podem ser alteradas pela temperatura e pressão tanto atmosféricas quanto do próprio motor. E independente disso a quantidade de mistura também deve mudar conforme se deseja acelerar ou desacelerar.



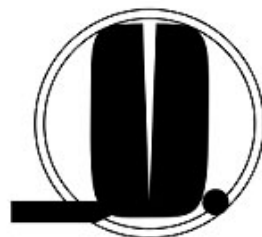
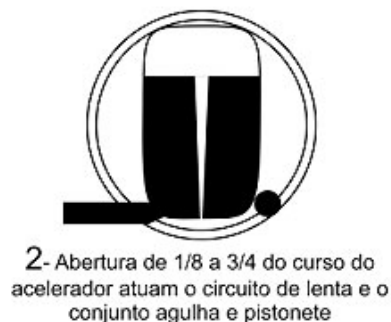
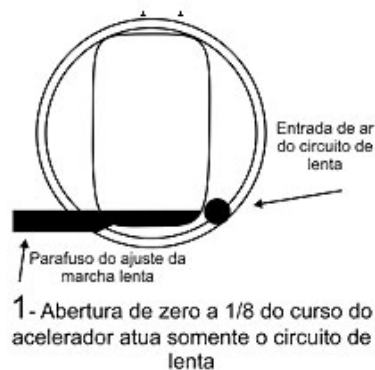
Nas motos os carburadores contam com uma válvula que abre e fecha o venturi por meio de um pistone atrelado ao cabo do acelerador. Ao acelerar esse pistone sobe permitindo a passagem do ar pelo venturi.

Vamos imaginar que você vai sair de um farol. Inicialmente o motor permanece em marcha lenta, para isso deve haver um sistema no carburador que não deixe a moto morrer e portanto forneça um mínimo de mistura. O acelerador está na posição totalmente fechado, apenas suportado pelo parafuso de lenta e portanto esse sistema deve ser independente. Assim é construído no corpo do carburador uns canais por onde passa o ar que é alimentado pelo giglê de lenta que pulveriza uma quantidade de mistura, mesmo com o pistone quase fechado, por isso o motor não morre.

Ao acelerar para sair do farol o pistonete sobe e com ele a agulha dentro do canal do giglê principal, assim ao abrir o duto de ar a agulha, por ser cônica permite a passagem de mais combustível, mantendo a mistura na proporção ideal.

Para atingir a velocidade máxima você agora abre totalmente o acelerador e o pistonete juntamente com a agulha sobe totalmente deixando todo o ar passar pelo venturi e toda gasolina fluir pelo giglê principal. Assim é a atuação do sistema de aceleração e marcha lenta de um carburador. São na verdade três sistemas que se sobrepõem, ou seja. Na marcha lenta apenas o circuito de lenta está em funcionamento. Ao acelerar o segundo sistema entra em funcionamento, que é composto pelo pistonete e a agulha atrelada a ele.

Repare que há um perfil por baixo do pistonete que aumenta a velocidade do ar sob ele e assim dirige o vácuo pelo canal que é parcial e progressivamente preenchido pela agulha. De tal forma que ao subir o pistonete deixa passar mais ar e a agulha deixa passar mais combustível para o venturi, seguindo a proporcionalidade ideal, pelo próprio formato do cone da agulha associado ao corte do pistonete. O terceiro estágio entra em funcionamento quando não há mais atuação da agulha e do pistonete para restringir o acesso do ar e combustível. Atua então o formato do duto interno do carburador combinado com o volume de combustível que passa pelo giglê principal.



Visualizando-se a boca do carburador verifica-se onde atua cada sistema

2- Princípios da regulação

Agora iremos verificar como se regula um carburador de moto, monocilindro com as partes mais comuns. Vamos nos ater à parte teórica porque na prática há que se especificar o funcionamento mais diverso de cada modelo de moto e do seu carburador. Depois de verificada toda a técnica veremos como aplicá-la aos multicilindros.

Retomando: Então sabemos que existem três sistemas de mistura num carburador de moto, sem falar no afogador para partida a frio. O primeiro que atua de zero a 1/8 do curso do acelerador é composto do circuito de lenta que conta com o giclê de lenta e o parafuso de regulação do ar. O segundo atua de 1/8 a 3/4 do curso do acelerador e é composto pelo pistonete do acelerador, da agulha acoplada a ele e do tubo difusor, por onde a agulha passa. O terceiro é o circuito de alta onde participam o giclê principal e o tubo do corpo do carburador em si.

Para cada uma dessas fases de aceleração há uma regulação que se faz ora substituindo uma peça como um giclê ora modificando a sua atuação por meio de outras ações.

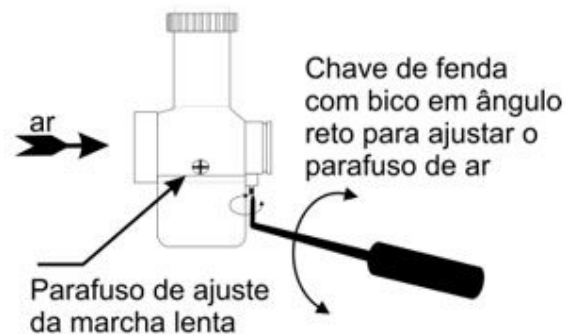
A primeira coisa a se conferir num carburador para verificar seu funcionamento é a limpeza, todos os orifícios devem estar limpos e sem resíduos no reservatório da cuba de combustível. Em segundo lugar devemos verificar o nível da bóia medindo conforme o manual específico da motocicleta, pois qualquer desgaste na agulha ou infiltração de combustível na bóia pode alterar o seu peso e o nível, a consequência disso é o funcionamento incorreto da moto. Esse nível atua em todos os subsistemas de alimentação e portanto deve ser o primeiro a se verificar.



A explosão perfeita da gasolina se dá em uma proporção do volume de 14 partes de ar por uma de gasolina, mas a verificação dessa proporção para a regulação do carburador se torna bastante complicada, a melhor maneira de saber como está a mistura é pela coloração da vela de ignição. Ela deve ter

uma coloração de cerâmica avermelhada (telha ou tijolo) e tanto mais clara será a indicação de um menor volume de gasolina na mistura, chamada de pobre e mais escura até o negro mesmo indicando uma mistura rica. Só que como temos três sistemas em sobreposição na alimentação a regulagem tem que ser feita em cada um deles, a começar pelo da lenta, passando pelo curso de 1/8 a 3/4 da aceleração e por fim com toda aceleração aberta. Acontece que numa moto em uso a vela vai indicar a média da atuação dos três sistemas, então temos que ajustar uma técnica para identificar qual a mistura em cada posição do acelerador.

Para começar vamos ajustar a marcha lenta, normalmente é o que tem de mais errado nas regulagem das motos, seja porque é fácil de mexer ou seja porque alguns mecânicos deixam desregulado mesmo, em excesso para facilitar a partida a frio. Não compensa porque o consumo fica excessivo e quando esquentar o motor o funcionamento fica ruim, falhando e eventualmente morrendo se ajustar a marcha lenta na rotação correta.



Nessa regulagem normalmente será necessária uma ferramenta especial, uma chave de fenda com o bico em 90° de forma que o acesso ao parafuso de ar se torne possível. Encontram-se facilmente em lojas de ferramentas para motocicletas. Antes de ligar o motor ajuste o parafuso de ar para duas voltas, partindo da posição fechado. Depois, ligue o motor e deixe-o esquentar bem. Se a marcha lenta não assentar, vire para mais ou para menos o parafuso de ajuste de marcha lenta até que consiga uma rotação perto da especificada no manual de sua moto, em geral por volta das 1200 RPM. Agora com a chave para ajustar o parafuso de ar vire para esquerda (abrindo) ou para direita (fechando) de forma que você observe um aumento da rotação do motor.

Deixe o parafuso do ar na posição mais acelerada possível e depois volte para o parafuso de ajuste da marcha lenta para regular na rotação especificada. Se o parafuso de ar ficar acima de 3 voltas ou menos de 1/4 de volta verifique o circuito de lenta para entupimentos e/ou o nível da bóia. Suba o nível da bóia para aumentar as voltas do parafuso e abaixe para diminuir, aumente um ponto no giclê de lenta se o nível já estiver no limite máximo e diminua um ponto se o nível estiver no limite mínimo. Se o ajuste estiver normal encontre a posição de maior RPM novamente e volte ao parafuso de ajuste de lenta, até que não seja mais possível acelerar o motor com o parafuso de ar. Assim qualquer que seja

a sua moto a lenta estará ajustada. Note que as motos mais modernas contam com um cabo de retorno do acelerador e assim têm o ajuste de lenta num parafuso perto da roldana, acima do corpo principal do carburador.

Para o segundo sistema, composto pelo pistonete e agulha do acelerador, temos que verificar a cor da vela, para isso precisamos de uma lanterna com uma lupa para ampliar a imagem na hora de fazer a leitura. Instale uma vela nova com a especificação do fabricante e saia com a moto, mas mantenha o acelerador somente até 3/4 do total. Ande por uns 15 minutos e pare a moto sem deixar o acelerador em outra faixa do que essa, de 1/2 a 3/4. muito menos na lenta.

Sempre que for fazer uma leitura da vela, pare a moto sem desacelerar e retire a vela para fazer a leitura da cor da isolação conforme ilustrado. Figura 1 representa um excesso grande de combustível na mistura; Figura 2 mostra uma boa condição de mistura e a figura 3 indica uma condição de super aquecimento causado pela mistura extremamente pobre. Como consequência há detonação e possivelmente derretimento da cabeça do pistão ou beirada de válvula de escape. As nuances de cor entre essas demonstradas indicam os pontos intermediários. Entre as indicadas por 3 e 4 está a regulagem mais utilizada hoje em dia, por causa das leis anti poluição. A mistura está sempre puxando para o lado pobre, principalmente em motores refrigerados a água, que têm o poder de controlar o excesso de temperatura que se torna perigoso pois causa detonação e a auto-destruição do motor, quase por inteiro.



Resultado da leitura das velas

Como a maioria das motos vem com a regulagem de fábrica muito próxima do ideal é pouco provável que seja necessário a troca do pistonete ou do conjunto agulha/tubo difusor de mistura. Apenas deslocando a posição da agulha em relação ao pistonete podemos alterar a proporção de combustível no ar. Subindo o clip que fixa a agulha no fundo do pistonete faz a curva da mistura iniciar a aceleração com a mistura mais pobre e de outra forma, descendo o clip nas canaletas faz enriquecer a curva da mistura em relação à posição do acelerador. Isso faz com que a leitura da vela passe para o lado escuro, mais frio. O contrário faz com que a vela fique mais clara indicando um aumento da temperatura e queima mais completa do combustível. Não passe para o lado do super-aquecimento, indicado por depósitos de metal na vela ou ainda pela detonação, ou aquela famosa batida de pino.

A afinação do segundo sistema de alimentação em geral só é possível se a capacidade do gíglê principal não se encontra muito fora do ideal, então qualquer melhora conseguida no curso intermediário do acelerador representa que na final a proporção já estará satisfatoriamente correta. Se ao contrário, parecer impossível acertar a mistura nessa faixa que corresponde à posição da agulha e corte do pistonete, tente novamente com um gíglê de alta um ponto a mais ou a menos, conforme a necessidade e retome a indexação central da agulha, para que se manifeste o efeito da mudança do gíglê. Por exemplo, se o ajuste da agulha se mostra incessantemente pobre, mesmo com a trava no sulco mais baixo da agulha (posição mais rica), aumente um ponto no gíglê de alta e volte a agulha ao centro das canaletas para reiniciar as medições, sempre com vela nova.



A afinação de um carburador pode se tornar um serviço extenuante, porque é praticamente impossível não ser na base de tentativa e erro. Ajudam a experiência e o conhecimento da forma de funcionamento do carburador para se saber onde agir para corrigir algum problema. Mas é pela experimentação metódica, em colaboração com a boa prática do pensamento científico que se consegue resolver os problemas causados pela mistura fora dos padrões ideais de queima da gasolina.

Em seguida, veremos quais as principais características inerentes aos vários tipos de carburador e como atuar nessas características para um ajuste perfeito da carburação.

3- Sincronizando seu funcionamento

Então agora falta explicar os sistemas de aceleração e integrar essa informação de modo que se consiga um funcionamento sincronizado e equilibrado de um motor multi-cilíndrico.



Carburador tipo CV ou de velocidade constante no venturi, pois o acionamento do pistonete é pelo vácuo do motor

Esse é o maior problema, no motor com um cilindro consegue-se verificar a consequência de cada ação na própria reação do motor em cada situação de alimentação, mas numa multi, as ações devem ser coordenadas sempre em todos eles. Assim, retomando o que vimos anteriormente: Baixa, que consideramos de zero a 1/8 do curso do acelerador. Média, saindo dali até 3/4 do total da aceleração e alta de 3/4 até o máximo. De cada divisão dessa participa um ou mais sistemas de alimentação e pode se dizer que a segunda fase, de 1/8 até 3/4 se torna a mais complicada, notadamente num motor quatro tempos. A causa disso é que no momento em que o acelerador abre, saindo da marcha lenta, a velocidade do ar pelo venturi cai no pequeno instante entre essa abertura e o aumento da rotação. A falta de vácuo nesse

instante causa uma falha da atomização do combustível que se não for bem resolvida pode até calar o motor. Quem ainda não sofreu esse problema de a moto morrer ao querer sair.

As duas principais formas de resolver isso são: Injetar combustível no momento em que o pistonete abre com velocidade ou impedir que ele suba muito rápido, e assim não permitir que o vácuo caia e por consequência a velocidade do ar também.

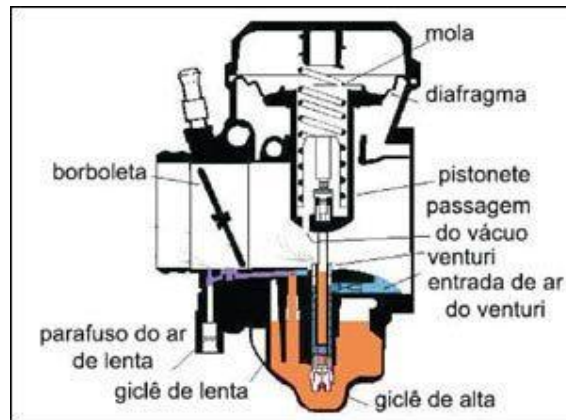
A primeira solução era mais utilizada nas motos antigas, (exemplo: Honda XL e XR) antes do promot 2, pois essa injeção do líquido combustível, diretamente no duto do coletor causa uma emissão grande de hidrocarbonetos, mas a resposta é mais imediata e com mais força. Na segunda forma utiliza-se de um diafragma sobre o pistonete e uma borboleta que está ligada ao cabo do acelerador. Quando ela abre, o vácuo passa para o lado de cima do diafragma e ele sobe o pistonete permitindo a aceleração, uma mola regula a força do vácuo necessário para levantá-lo, de acordo com a posição da borboleta.



Grupo de quatro carburadores com sistema de acionamento do acelerador combinado, permite ajuste individual de cada borboleta

Esse tipo de carburador é chamado de velocidade constante “Constant Velocity” ou CV e permite emissões mais controladas porque a mistura é sempre feita pelo sistema normal do carburador. Apenas a abertura do duto principal é feito pela borboleta que permite acesso ao vácuo para levantar o pistonete. A aceleração se dá mantendo uma velocidade constante do ar no venturi e o motor nunca morre ao acelerar.

Agora, para colocar em sincronismo um sistema múltiplo de carburação, além da ferramenta de ajuste do parafuso de ar (a que vira a 90°) vamos precisar de medidores de vácuo para equilibrar os cilindros de forma que eles todos acelerem equilibrados, ou seja nenhum pode sair antes que o outro ou fazer a mistura mais rica ou pobre sob pena de haver excesso de consumo e também um acaba atrapalhando o outro em vez de somar as forças.



Raio x de um carburador tipo CV

É preciso fazer todo reparo necessário antes desse ajuste, pois todo desgaste ou sujeira que cause desequilíbrio no sistema deve ser eliminado. Antes de montar o conjunto de carburadores na moto solte totalmente o parafuso de lenta e veja contra a luz, se há alguma borboleta aberta. Ajuste os parafusos que regulam as posições das borboletas de modo que todas elas fiquem igualmente fechadas. Depois de montado o conjunto na moto, deixe o tanque de fora pois você vai ter que ligar uma alimentação alternativa para que possa ter acesso aos parafusos de ajuste do equilíbrio entre as borboletas.

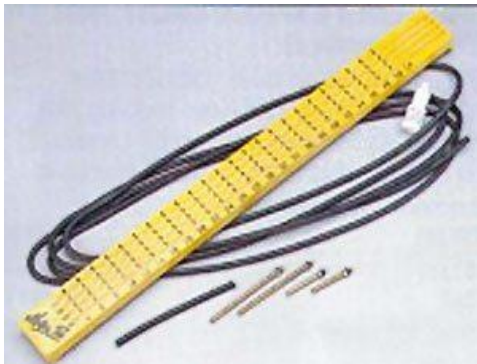
O ajuste da marcha lenta deve ser feito com o motor aquecido e estabilizado em 500 a 1000 rpm a mais que a lenta especificada no manual da motocicleta para se fazer a equalização. Para tanto, cada parafuso de ar deve estar posicionado inicialmente em $1 + 1/4$ de volta aberto.



Encontre o parafuso de regulagem dos pares (no meio dos 4) e de cada par individualmente. Um entre os corpos 1 e 2 e outro entre os corpos 3 e 4

Após equalizar deve se voltar a lenta para a rpm especificada no manual do proprietário e em seguida procurar identificar o carburador que falha, se houver, e é claro que há. Agora é que o bicho pega... Tem que ser por tentativa, porque a não ser que sua moto tenha escapamentos isolados, um para cada cilindro, não vai ser possível identificar pelo barulho ou pressão do escape. Para fazer isso, inicie pelo nº1 com a chave especial no parafuso do ar abrindo ou fechando aos poucos, sem perder a referência de 1+1/4 até que você possa ouvir que a falha termina neste cilindro.

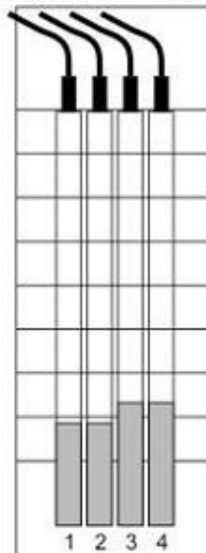
Entenda que essa percepção é subjetiva, há que se ouvir a “música do motor”, perceber o som rouco e pulsante do motor falhando e o som liso e uniforme do motor com as explosões equilibradas. Encontrar o “buraco” no ronco do motor e tentar preenchê-lo com uma explosão alinhada com as outras duas ou três.



Vacuômetro para equalizar as borboletas. Mede-se o vácuo de cada corpo em colunas de mercúrio

Liga-se cada mangueira na tomada de vácuo de cada cilindro na ordem, de 1 a 4 da esquerda para a direita.

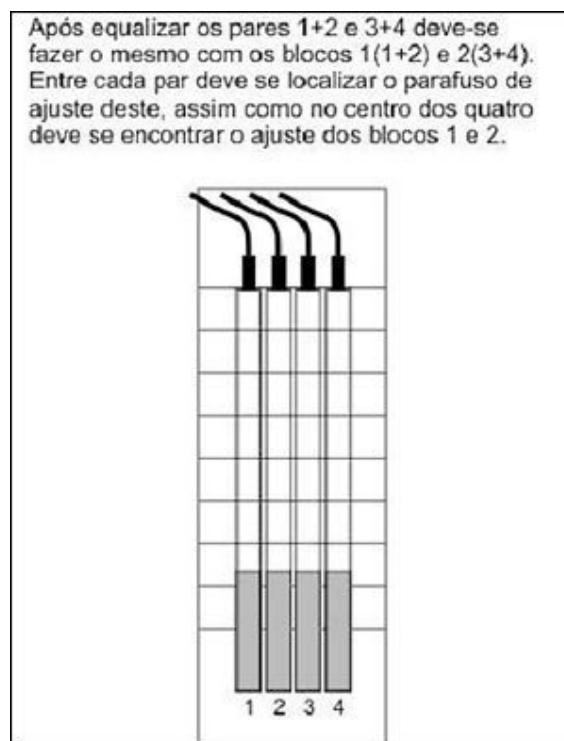
Equaliza-se os pares, primeiramente os 1 e 2 e posteriormente os 3 e 4, mesmo que os pares não se equalizem, não tem importância.



Passo 1 – equalizar os pares

Há sempre duas ou três mais equilibradas e ao encontrar o carburador que produz a falha deve-se procurar a posição em que o som fica preenchendo o vazio provocado pela maior falha. Vá cumprindo essa rotina até o nº 4 e se o motor ficar acelerado demais, (é isso que você quer) volte a lenta para a rotação especificada novamente.

Atenção: se algum parafuso de ar ficar demasiado aberto, com 3 voltas ou mais você vai ter que fazer uma correção da mistura pelo nível de bóia, (descer) por isso eu disse que todos os reparos devem ser feitos antes, sob pena de não dar regulagem, o parafuso de ar pode até cair. Se muito fechado (menos que $\frac{1}{4}$ de volta) também deve-se corrigir o nível (subir), portanto, antes de montar ajuste com precisão de 0,5mm se possível os níveis de bóia para evitar isso.



Passo 2 Equalizar o conjunto – Encontre o melhor equilíbrio entre as 4 colunas

Como na regulagem de um motor mono-cilíndrico essa rotina: Passar o equalizador, regular a lenta e ajustar os parafusos de ar, deve ser repetida em até três vezes pelo menos, para que a correção do parafuso de ar seja levada em conta na equalização e vice-versa. Então depois de três vezes equalizados e regulados os parafusos de ar a moto deverá ter uma lenta redonda, lisinha e sem rouquidão no som dos escapes.

A aceleração deve ser rápida e a queda de rotação ao soltar o acelerador deve ser abrupta também, indicando que não há sobra de mistura em nenhum cilindro empurrando o giro para cima e nem falta ao se abrir o gás, fazendo

com que um puxe o outro. Essa é a “mágica” da equalização de carburador de uma “four” ou uma “Six” como as clássicas CBX 1050 six.