

## CONSUMO DE ÓLEO

Sob condições normais de operação e com o devido cuidado, um motor de combustão interna proporcionará desempenho satisfatório durante milhares de quilômetros ou horas de serviço. Porém, como em qualquer outro mecanismo, o funcionamento acarreta o desgaste das partes móveis e sujeitas a atrito e com o tempo há uma queda gradativa do desempenho do motor, a ponto de tornar-se impraticável ou antieconômico operar a unidade.

O proprietário do veículo começa a perceber isto quando se vê obrigado a adicionar, com frequência, óleo no cárter, o que em geral, é associado a uma necessidade de se trocar os anéis de pistão. Muitas vezes, isto é de fato necessário, porém, existem muitas outras circunstâncias que podem causar consumo excessivo de óleo. Para encontrar e eliminar o motivo real desse consumo excessivo, o mecânico precisa conhecer todas suas possíveis causas e saber como determiná-las. É possível economizar tempo e dinheiro seguindo-se uma seqüência ordenada de verificações e, freqüentemente, pode-se diagnosticar e corrigir a causa sem que seja necessário desmontar completamente o motor.

### Consumo Normal

Os motores devem ou não apresentar consumo de óleo?

Essa e outras perguntas semelhantes são feitas diariamente e muitas discussões são ocasionadas por esse motivo.

Para respondê-las vamos analisar inicialmente quais as funções do óleo lubrificante no motor. Como o próprio nome diz a primeira função do óleo é lubrificar, ou seja, interpor-se entre as partes móveis do motor, formando uma película aderente à superfície destas partes e evitando, dessa forma, que ocorra um atrito direto de metal com metal.

Além disso, o óleo exerce também a função de normalização da temperatura do motor, absorvendo calor das suas peças internas e eliminando-o através de circulação pelo cárter ou por radiadores de água/óleo (utilizados em caminhões) ou radiadores ar/óleo (como é o caso de alguns motores Volkswagen), sendo por essa razão que existe um volume suplementar de óleo no cárter.

Ao cumprir essas funções, certa quantidade do óleo evapora-se em contato com os pontos mais aquecidos e outra atinge a parte superior dos cilindros, queimando-se nas câmaras de combustão. É benéfico para a durabilidade do motor, pois é ele quem garante a lubrificação dos anéis, pistões e cilindros. Não é, portanto, aconselhável tentar-se reduzir o consumo normal de óleo instalando-se peças com folgas menores que as especificadas ou anéis excessivamente rigorosos na raspagem de óleo dos cilindros, uma vez isto pode trazer como resultado o engripamento de pistões e anéis ou diminuição drástica da vida do motor.

Por isso, a maioria dos fabricantes de motores esclarece, nas suas especificações, que certo consumo de óleo lubrificante do motor deve ser considerado normal, existindo valores especificados para cada tipo de operação e motor.

### Causas de consumo excessivo

Desde já vimos que certo consumo é normal, nossa preocupação, portanto, deve ser quanto a um consumo excessivo de óleo, que poderá ocorrer por vários motivos, como segue:

1 - Vazamentos externos.

## 2 - Vazamentos internos:

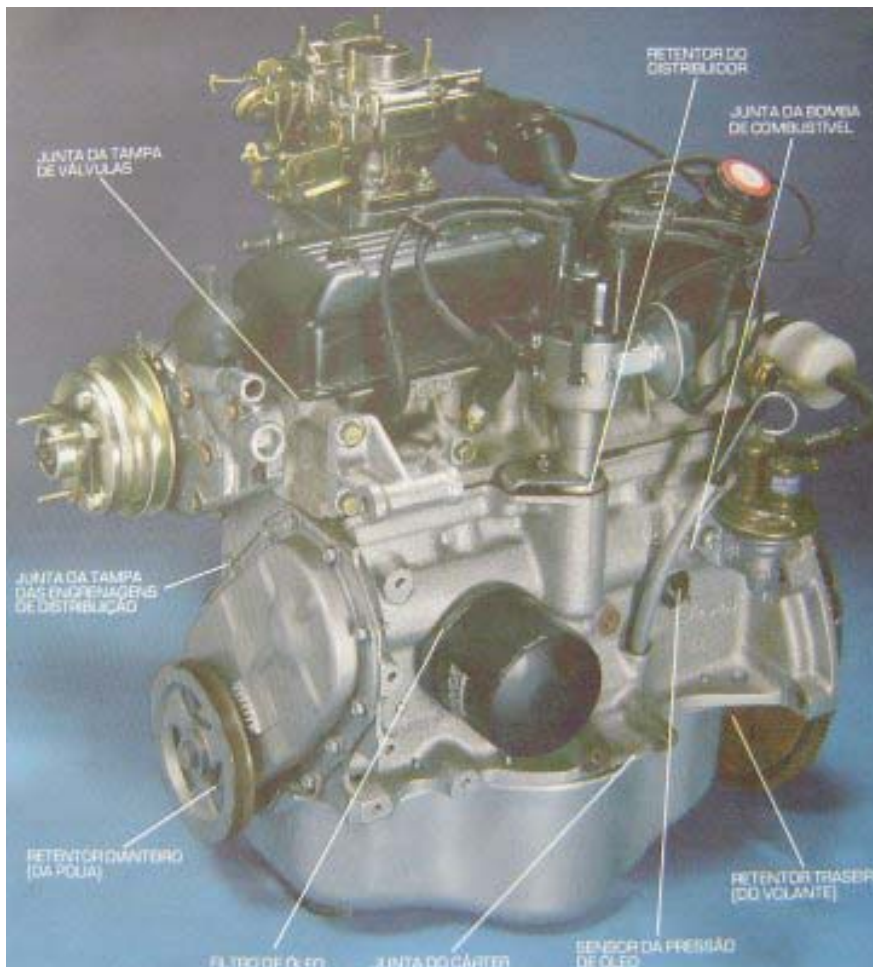
- Devidos a componentes do sistema de ventilação do cárter defeituosos.
- Pelos retentores de superalimentadores.
- Através das juntas da tampa ou guias de válvulas.
- Pelos anéis e pistões.

O consumo excessivo de óleo pode ser provocado por uma ou por combinações dessas condições. Para encontrar a origem de toda perda de óleo de um motor é essencial que durante o diagnóstico e o processo de desmontagem, se verifiquem todos os fatores que podem contribuir para o consumo e por isso vamos, em seguida, analisar cada um desses fatores.

### Locais de Vazamento de óleo

O óleo pode vazar através de uma junta ou de uma conexão metálica, dentro do circuito de óleo que não forme uma perfeita vedação.

A presença de óleo na carcaça da embreagem, em volta do Carter, na bomba de combustível, nas beiradas das tampas de válvulas, nos condutores externos de óleo, no alojamento do eixo do distribuidor, ou junto ao filtro de óleo, geralmente indica vazamentos próximos a esses pontos que podem ser vistos na figura abaixo.



*Locais para serem examinados quando a vazamentos externos.*

### Vazamentos Internos

Além dos vazamentos externos, um motor poderá estar consumindo óleo pela própria penetração (e queima) desse óleo na câmara de combustão, por seis vias:

- Devido a um defeito na válvula de ventilação do cárter.
- Devido a entupimento do tubo de ventilação do cárter.
- Através de vazamentos pelos retentores do superalimentador, em motores diesel.
- Através de vazamentos na junta da tampa de válvulas (motores 352).
- Através das guias de válvulas.
- Através dos pistões e anéis.

Uma prova de fumaça mostrará se o óleo está sendo desperdiçado através de uma ou mais dessas seis vias. Felizmente, todas as seis vias de vazamento dificilmente se apresentarão simultaneamente num só motor.

### Exame da fumaça

A fumaça cinza-azulada que sai do escapamento indica que o óleo está entrando nas câmaras de combustão e queimando-se aí e na tubulação de escapamento. Pode-se fazer um exame de fumaça para determinar se o óleo está sendo consumido dessa forma.



*Fumaça cinza-azulada*

Como proceder ao exame da fumaça:

- 1 - Aqueça o motor.
- 2 - Deixe funcionar em marcha lenta durante três a cinco minutos.
- 3 - Acelere, então, rapidamente e verifique a fumaça que sai do escapamento. Repita se for necessário.

Fumaça cinza-azulada indica queima de óleo, como foi dito anteriormente.

Não confunda fumaça preta que é sinal de mistura rica ou com fumaça branca que é condensação de vapor. Outro ponto a se observar é que durante a desaceleração ocorre um forte vácuo na tubulação de admissão e nos cilindros. Nessas condições, alguns motores expõem alguma quantidade de fumaça cinza-azulada, sem que haja consumo excessivo de óleo.



Fumaça preta.



Fumaça branca.

É extremamente importante, portanto, para se fazer um diagnóstico correto, que o volume de fumaça seja cuidadosamente verificado. Uma nuvem densa de fumaça cinza azulada é sinal positivo de que há um excesso de óleo queimando nas câmaras de combustão.

Um teste de estrada proporcionará provas mais positivas quando o diagnóstico acima for duvidoso ou ambíguo. Então faça o seguinte:

- Dirija o carro a uma velocidade regular de 60 km/h, em seguida tire o pé do acelerador e deixe o carro continuar pelo impulso. Observando se há escapamento de fumaça cinza-azulada durante a desaceleração.

- Quando atingir 30 km/h, pise novamente no acelerador. Ao mesmo tempo observe se o escapamento solta uma grande baforada de fumaça cinza-azulada.

Ocorrendo desta forma você poderá afirmar com segurança que o motor está queimando óleo.

### **Exames de Partes Complementares**

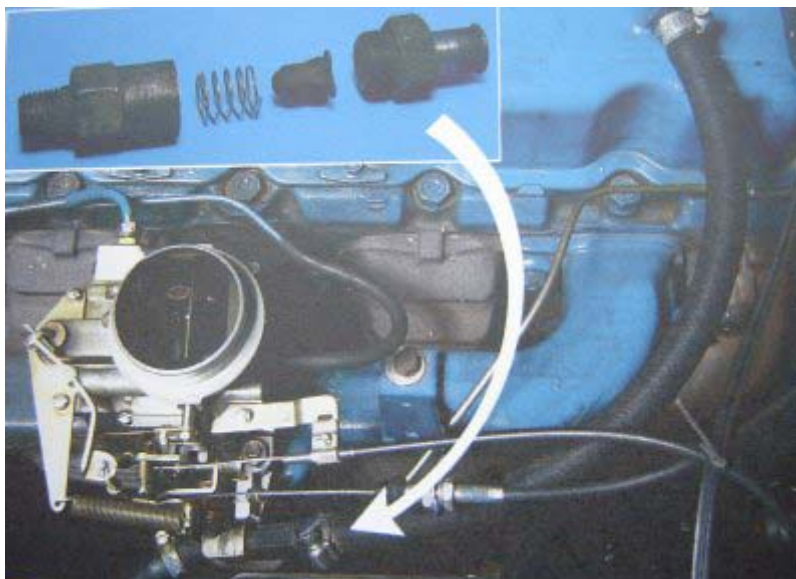
Uma vez feita a prova da fumaça e constatado que o motor está efetivamente queimando óleo, passa-se à verificação individual das seis causas mencionadas anteriormente.

#### **1 - Verificação da válvula de ventilação do cárter**

Os motores mais antigos possuíam um sistema de ventilação do cárter composto de um tubo instalado lateralmente no motor, conhecido como tubo de respiro do cárter.

Dessa maneira, a parcela de gases da combustão que tinha passado para o cárter era expelida diretamente à atmosfera através desse "tubo de respiro".

Posteriormente, os fabricantes de motores, baseados em resultados de pesquisas sobre poluição que demonstravam que cerca de 30% da poluição causadas pelos veículos a gasolina era proveniente dos gases que saíam pelo tubo de respiro do cárter e atendendo também às leis vigentes em vários países sobre o controle de emissão de poluentes (principalmente monóxido de carbono), desenvolveram o chamado "sistema de ventilação fechado", onde o tubo de respiro do cárter é ligado diretamente ao sistema de admissão de ar do motor passando por uma válvula que controla o fluxo de gases.



*Válvula de ventilação do cárter*

Dessa forma, os gases são encaminhados à câmara de combustão, onde são queimados juntamente com a mistura ar/gasolina.

Esta válvula, depois de certo tempo de uso, pode apresentar-se inoperante devido ao acúmulo de resíduos de óleo e carvão que a prendem em posição aberta.

Quando isso ocorre o óleo é aspirado diretamente do cárter para o tubo de admissão e o consumo de óleo lubrificante é excessivo.

## **2 - Verificação do tubo de ventilação do cárter**

Os tubos de respiro do cárter, do tipo aberto, normalmente são instalados na lateral do motor, com suas extremidades inferiores localizadas ao nível do cárter.

Devido a essa posição desprotegida, em determinados motores é comum ocorrer um cúmulo de impurezas ou amassamento da ponta, entupindo o mesmo.

Esse entupimento do tubo de respiro, mesmo que parcial, provocará um aumento no consumo de óleo lubrificante, pois causará um aumento na pressão interna do cárter, ocasionando vazamentos por juntas e retentores e forçando a subida do óleo para a câmara de combustão através dos anéis.

## **3 - Verificação de vazamentos nos superalimentadores ou turbo-compressores**

Os retentores de óleo dos diversos tipos de superalimentadores podem falhar eventualmente. Todo o óleo que escapa dos retentores é queimado nas câmaras de combustão.

Procure vazamentos de óleo nos turbo-compressores da seguinte maneira:

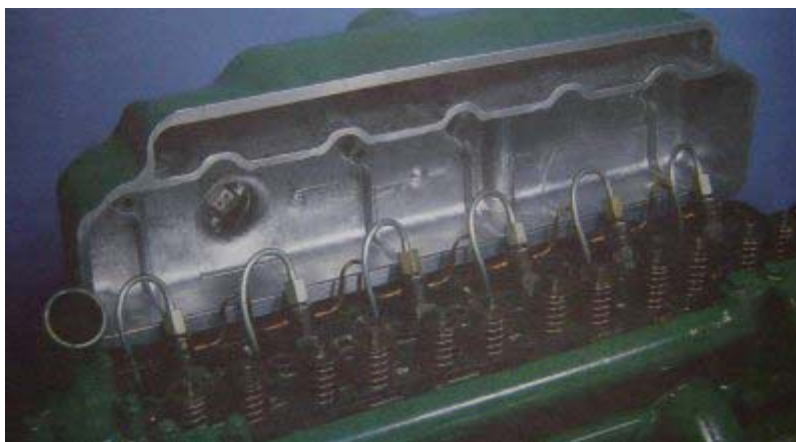
- 1 - Remova o tubo de ar que liga a unidade ao coletor de admissão.
- 2 - Verifique se há óleo no tubo. Uma ligeira camada interna de óleo é normal, mas qualquer acúmulo maior ou poça de óleo indica que este atravessando as vedações ou escapando do turbo-compressor através de alguma fenda na carcaça ou de uma junta com vazamento, etc.

Verifique também se o elemento do filtro de ar não está obstruído além do permitido. Isto faz com que se forme uma grande depressão na tubulação de ar de admissão, forçando uma aspiração de óleo lubrificante pelo próprio turbo-compressor e conseqüentemente queima na câmara de combustão.



#### **4 - Verificação de perda de óleo através da junta de tampa de válvulas**

Alguns motores (como o motor Mercedes Benz 352, por exemplo) podem apresentar consumo de óleo pela junta da tampa de válvulas.



*Tampa de válvulas e cabeçote do motor 352*

Isto ocorre porque nesses motores a tampa de válvulas, balancins e bicos injetores, cobre também a entrada do ar de admissão do motor, existindo uma parede interna que a divide em duas câmaras.

Se essa tampa estiver empenada ou instalada com junta imprópria ou mal posicionada, passará a existir comunicação entre as duas câmaras e o óleo das válvulas e balancins será aspirado pela admissão e queimando na câmara de combustão.

#### **5 - Verificação de perdas de óleo através das guias de válvulas**

Quando os fabricantes introduziram o sistema de válvulas no cabeçote e mais recentemente posicionaram o comando de válvulas também no cabeçote, criou-se uma situação favorável para o consumo de óleo através das guias de válvulas, pois tais peças dependem de um grande fluxo de óleo para uma perfeita lubrificação e o óleo lubrificante acaba por passar para dentro da câmara de combustão através da folga entre guia e haste de válvulas, atraído por várias forças.

Duas destas forças são a gravidade e a inércia, que forçam o óleo da câmara dos balancins para dentro da tubulação, cada vez que a válvula abre. As outras são o vácuo formado na câmara de combustão no tempo de admissão do motor e o vácuo formado em ambas as válvulas, no tempo de escapamento, devido aos gases que fluem em alta velocidade junto às extremidades das guias e aspiram óleo para o coletor de escapamento onde é queimado.

Esta última ação é semelhante à de uma pistola onde um jato de ar, passado em alta velocidade, aspira tinta do reservatório através de um tubo e a pulveriza por um bocal.

O óleo que passa através das guias de válvulas entra na câmara de combustão, queimando-se e aparece em forma de fumaça cinza-azulada saindo do cano de escapamento. Examine o consumo de óleo através das guias de válvula da seguinte forma:

- Faça a prova da fumaça.
- Anote cuidadosamente a quantidade e a cor da fumaça.
- Em seguida, remova as tampas de válvulas e desligue o abastecimento de óleo para o conjunto dos balancins.

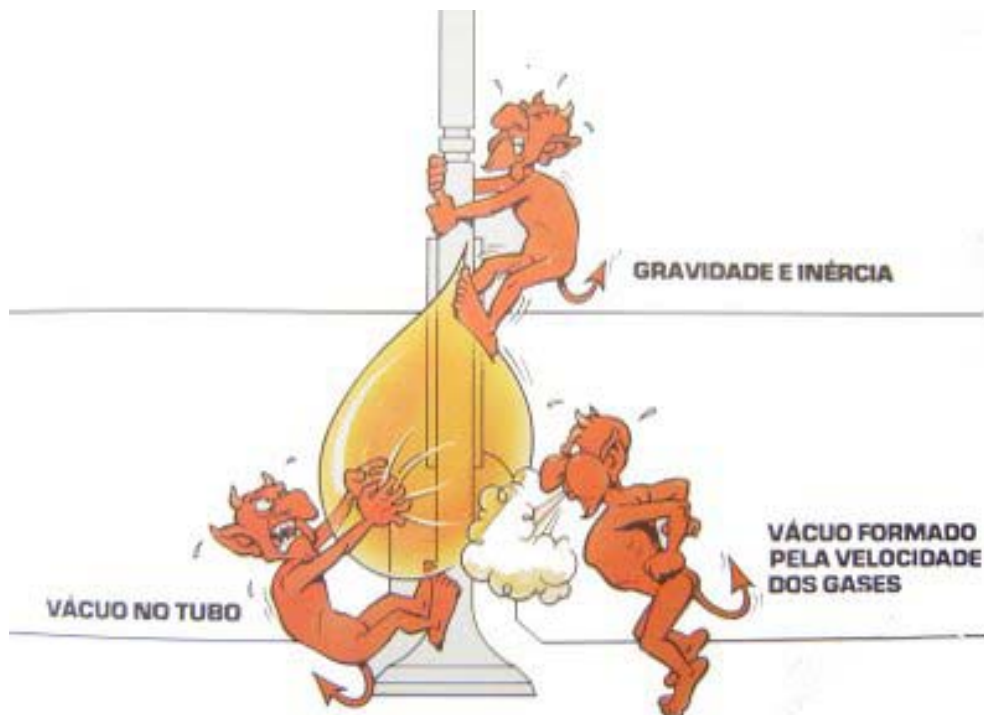
- Depois que o motor estiver quente, dirija o carro por uns 10 ou 15 km e repita a prova de fumaça. Se a fumaça no cano de escapamento não tiver mais a cor cinza-azulada, tiver diminuído ou desaparecido, é prova de que o óleo estava passando através das guias de válvulas.



*Motor com válvulas e comando no cabeçote*

**Atenção:** A prova deve ter duração suficiente para queimar qualquer resíduo de óleo que possa ter sobrado no sistema. As válvulas podem funcionar sem lubrificação durante uma hora sem riscos. Após a conclusão da prova, não se esqueça de restabelecer o fluxo de óleo ao conjunto dos balancins.

O processo de desligar o fluxo de óleo ao conjunto dos balancins varia de acordo com a construção dos motores.



*Forças que impelem o óleo para a câmara de combustão.*

Assim sendo, devemos em primeiro lugar, localizado o sistema de comunicação empregado para a passagem do óleo da galeria do cabeçote até o eixo dos balancins e de alguma forma, interromper essa passagem a fim de efetuar o teste da fumaça, como descrito anteriormente.

A figura abaixo mostra um tipo de sistema de lubrificação dos balancins. O fluxo de óleo é indicado em amarelo. Para cortar o fluxo de óleo para o conjunto dos balancins, localize primeiro o suporte que tem uma passagem perfurada.



*O óleo (indicado em amarelo) alcança o mecanismo das válvulas através de passagens no cabeçote e no suporte do eixo dos balancins.*

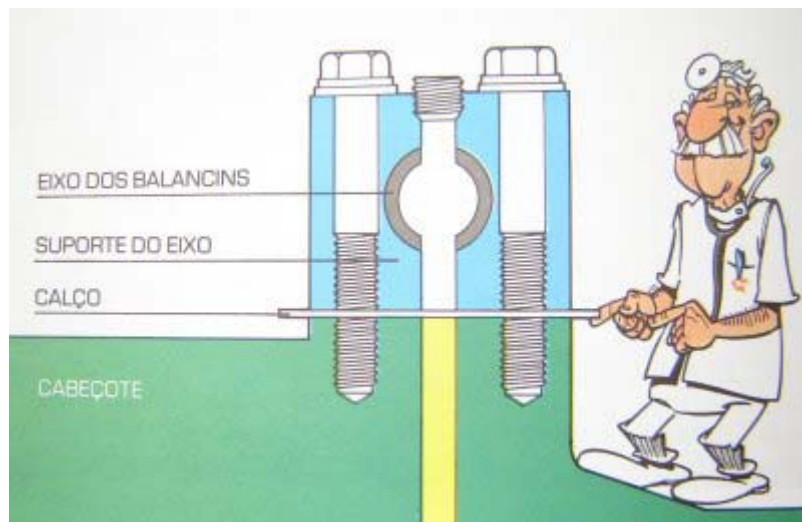
Na maioria dos casos, há apenas um suporte para cada cabeçote de cilindro através do qual o óleo chega ao eixo dos balancins. Algumas vezes, os cabeçotes da direita e da esquerda, nos motores em "V", são intercambiáveis e conseqüentemente, a localização do suporte, com relação à frente do motor, não será a mesma em ambos os lados.

Localizado o suporte, solte o parafuso ou parafusos que o fixam, bem como os parafusos adjacentes que forem necessários e introduza uma fina folha de metal entre o suporte e o cabeçote do cilindro para obstruir a passagem perfurada.





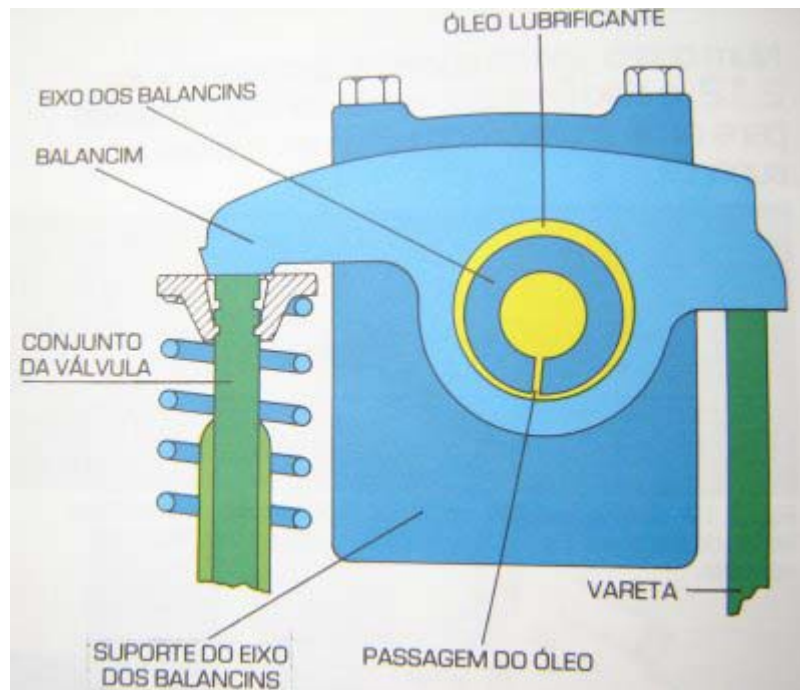
*Usando um calço para interromper o fluxo de óleo as válvulas.*



*Vista em corte lateral do calço interrompendo o fluxo de óleo.*

Aperte os parafusos, faça uma prova de estrada e observe a fumaça.

Num outro tipo de suporte, mostrado na figura abaixo, o óleo (indicado em amarelo) é impelido para cima ao redor do parafuso que fixa o suporte.



*O óleo (indicado em amarelo) é forçado para cima ao redor do parafuso do suporte a fim de lubrificar o sistema das válvulas*

Nesse caso, em primeiro lugar, solte todos os parafusos dos suportes através do qual circula o óleo e coloque uma arruela de borracha ou um anel de válvula sobre a parte rosqueada do parafuso.

Dessa maneira, formar-se-á uma vedação entre o suporte e o topo do cabeçote quando o suporte e o parafuso forem recolocados, podendo-se então proceder à prova de fumaça.

No motor Volkswagen, embora o serviço seja mais trabalhoso, também é possível verificar-se se esta ocorrendo consumo de óleo pelas válvulas.

Basta soltar o balancim e colocar-se um pedaço de chumbo na ponta da vareta. Dessa forma interrompe-se a passagem de óleo e reinstalando o balancim pode-se passar à realização da prova de fumaça.



*Coloca-se um pedaço de chumbo na ponta da vareta.*

Ocasionalmente, quando se removem os cabeçotes e se inspecionam os canais de admissão e descarga das válvulas e a cabeça dos pistões, percebe-se que o consumo excessivo de óleo se limita apenas aos cilindros de um lado. Isto pode ser causado pelo fato de o eixo dos balancins, daquele lado, ter sido instalado de cabeça para baixo. Salvo algumas exceções, os orifícios de lubrificação dos eixos dos balancins devem estar, normalmente, voltados para a parte inferior do balancim.

Nessa posição, a força ascendente do balancim, exercida pela tensão da mola da válvula, restringe o fluxo de óleo vindo do eixo dos balancins e impede que uma quantidade excessiva escape.

Instalando-se o eixo dos balancins de cabeça para baixo, permite-se que uma quantidade excessiva de óleo atinja o conjunto dos balancins e entre na câmara de combustão, através das guias de válvulas.

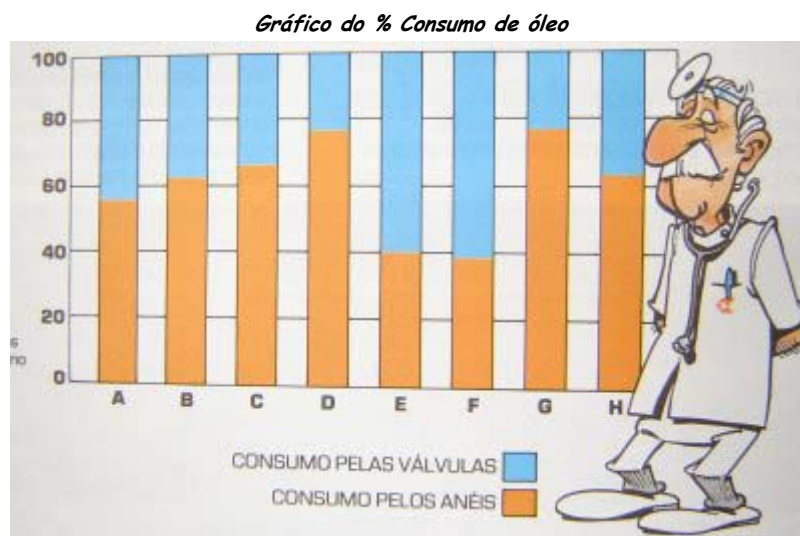
Use sempre um torquímetro para instalar os suportes dos balancins e aperte-os nos torques recomendados pelo fabricante.

Torque excessivo pode provocar a fratura do suporte, permitindo que o óleo escorra para as guias e hastes das válvulas adjacentes, provocando a perda de óleo. Um vazamento dessa natureza faz com que os canais de admissão e a cabeça dos pistões adjacentes ao suporte partido, fiquem umedecidos com óleo.

Tais vazamentos podem ser descobertos, operando-se o motor em marcha lenta, estando os balancins sem a tampa, e observando-se o fluxo de óleo vindo do eixo.

Para se ter uma idéia de como o consumo de óleo pelas válvulas chega a ser crítico, foram realizados testes numa bateria de 8 motores, concluindo-se que em media de 35% do consumo total, ocorria pelas válvulas.

Como se vê no gráfico abaixo, o consumo total de óleo esta dividido, entre o que passa através dos anéis gastos e o que passa pelas folgas entre hastes e guia de válvulas, sendo que em alguns motores, o consumo pelas válvulas chegava até 50 % do consumo total de óleo.



*Influência das folgas entre hastes e guia de válvulas no consumo de óleo.*

Outro ponto que merece especial atenção é que mesmo com a folga correta entre guia e haste de válvulas, o motor poderá apresentar consumo de óleo, se não forem instalados corretamente os selos de válvulas como especifica o fabricante do motor.

Os selos do tipo "copo", como mostrado na figura abaixo, devem cobrir a guia quando a válvula esta fechada, pois, se o óleo penetrar dentro do selo, poderá ser bombeado por ele para dentro da câmara de combustão.



*Posição de instalação dos selos.*



*Alguns tipos de selos ou vedadores de hastes de válvula.*

## **6 - Verificação de perda de óleo através dos pistões e anéis**

Inspecionando o motor da forma descrita até aqui, localizamos ou eliminamos, passo a passo, as causas de excessivo consumo de óleo sem desmontar o motor.

A eliminação dos vazamentos externos e o reparo ou troca de componentes defeituosos relacionados com a tubulação de admissão, ou o condicionamento das guias e hastes de válvulas, pode ser tudo o que é necessário para corrigir o defeito de "grande consumo de óleo".

Não deve ser esquecido também o aspecto de regulagem do motor, pois muitos motores apresentam uma taxa alta de consumo de óleo ou passam a apresentá-los de forma irreversível, devido à "afinação" deficiente do motor.



Ponto de ignição atrasado ou adiantado, regulagem da folga entre os eletrodos das velas fora das especificações, produzem queima insatisfatória do combustível.

A parte não totalmente queimada dilui o lubrificante e prejudica a boa lubrificação dos cilindros, podendo produzir riscos de escoriações que permitem fuga de gases para o cárter e passagem do lubrificante para as câmaras de combustão.

Carburador desregulado ou alterado, que permite excesso de combustível, é outro fator que contribui para os mesmos resultados.

Portando, antes de outros exames, é necessário efetuar uma verificação completa do sistema de ignição e carburação ou de injeção.

Se, apesar de tudo, não for encontrada outra causa para o escapamento de fumaça cinza-azulada e o consumo anormal de óleo, então o óleo estará efetivamente passando pelos anéis de pistão e queimando-se nas câmaras de combustão.

Deve-se proceder então à desmontagem do motor, observando-se cuidadosamente as condições de todos os componentes, na medida em que vão sendo retirados.

Pelo aspecto da cabeça dos pistões, por exemplo, após retirado o cabeçote, pode-se verificar em quais cilindros o óleo estava passando pelos anéis.

Podemos ver no pistão da figura abaixo que suas bordas, no topo, estão lavadas e úmidas de óleo que estava passando pelos anéis.



*Pistão com as bordas lavadas.*

As principais causas para este tipo de ocorrência são:

- 1 - Bielas desalinhadas.
- 2 - Folga acima do normal nas bronzinas de bielas.
- 3 - Anel expensor/separador com as pontas remontadas ou cortadas na ocasião da montagem.
- 4 - Anéis de compressão montados invertidos (com o rebaixamento interno ou "Top" para baixo).
- 5 - Válvulas de alívio da bomba de óleo alteradas para pressão maior que a especificada ou com pistão preso no alojamento.
- 6 - Anéis gastos pelo uso normal, gastos por abrasivos ou cilindros riscados.