

## **Preparação de motores para alto rendimento**

O "envenenamento" como se diz popularmente, requer cuidado, porque a não verificação de regras básicas ocasionará sérios danos ou nenhum benefício no aumento da potência.

A potência do motor é função de seus rendimentos térmico, mecânico e volumétrico, das perdas por atrito, do poder calorífico do combustível, da cilindrada e do número de cilindros.

Assim, parece que, se aumentarmos indiscriminadamente qualquer um dos fatores acima, estaremos aumentando a potência do motor mas, na maioria dos casos, o aumentamos em detrimento de outra variável.

Considerando a cilindrada, podemos aumentá-la em alguns casos através da diminuição da biela ou do aumento do diâmetro dos cilindros/pistões mas, um aumento desordenado, sem a correção dos outros fatores, provavelmente ocasionará uma redução no rendimento, podendo até diminuir a potência do motor.

- **Variação do rendimento mecânico**

Este rendimento é função da força de atrito que ocorre nos seus componentes e das forças necessárias para acionar os acessórios. A principal força de atrito é devida do contato direto do pistão com o cilindro e pode ser reduzida refinando-se a operação de brunimento (operação de usinagem que forma pequenos riscos a 45° que forçam o óleo a permanecer mais tempo em contato com as paredes do cilindro e garantindo mais lubrificação. Se estes estiverem desgastados ou por qualquer motivo a parede estiver espelhada, a película de óleo não aderirá às paredes do cilindro prejudicando a lubrificação e alterando substancialmente a potência perdida por atrito.

Apesar dos motores modernos terem este polimento otimizado, motores mais antigos ou desgastados podem ter seu atrito reduzido se diminuirmos o coeficiente de atrito através de um novo polimento q pode ser feito com um pistão do motor a ser otimizado e pasta abrasiva misturada a óleo aplicada às paredes do cilindro. Com o pistão (que deverá ser descartado depois) e seus anéis, faz-se o movimento natural alternado vertical variando a sua posição em 180°. Este movimento deve ser feito até que todos os cilindros tornem-se opacos e com pequeninos riscos em forma de hélice e só depois de todos as camisas estarem homogêneas, devemos proceder a cuidadosa limpeza para evitar a grimpação.

- **Potência absorvida pelos acessórios do motor**

Pouco se pode fazer para reduzir a potência necessária para vencer as resistências passivas impostas por acessórios como compressor de Ar Condicionado, Bomba de Direção Hidráulica ou mesmo o Alternador. Mas uma manutenção nestes componentes como verificação da folga de seus mancais, correta instalação nos suportes do motor, tensão correta das correias de acionamento etc.

Além dos acessórios, o motor deve também acionar outros órgãos auxiliares mas fundamentais para o seu funcionamento como comando de válvulas. Conseguir um bom ganho na potência efetiva e na aceleração se houver uma redução da carga das molas responsáveis pela força de fechamento das válvulas dos cilindros. É importante salientar que este recurso somente deve ser utilizado em condições muito especiais, como em algumas competições de arrancadas ou com o

devido cálculo, uma vez que esta redução de carga deve estar acompanhada da redução do peso de outros diversos componentes da distribuição como balancins, tuchos, pratos, pastilhas, válvulas ou varetas no caso de acionamento de válvulas por comando no bloco. Se este cálculo criterioso não for feito, as válvulas do motor podem "flutuar" em altas rotações, pois a mola não terá força suficiente para retornar as válvulas e poderá danificar o motor. Assim como vários outros componentes, as molas estão especificadas com a carga ideal do motor, e qualquer modificação deve ser feita com muito critério e por um especialista.

Os motores mais modernos, com o comando de válvulas no cabeçote (OHC), o acionamento das válvulas se dá direto pelo comando, na maioria das vezes com tuchos hidráulicos (que eliminam automaticamente a folga entre os comes do comando e a haste da válvula. Estes tuchos, possuem uma certa "elasticidade" que transforma-se em perdas no curso da abertura das válvulas e perda de potência efetiva. Se trocarmos estes tuchos por outros sem pastilhas e que se acomodem mais perfeitamente entre a haste e os comes. Se esta alteração for feita, a regulagem automática das folgas das válvulas será perdida e regulagem manual deverá ser feita regularmente.

- **Aumento do rendimento volumétrico**

Este é o caso onde se tem o maiores formas de atuação para ganho de potência e normalmente é o recurso mais utilizado. Sem considerar a colocação do turbo, já comentado em edição anterior, o volume de ar aspirado pode ser aumentado com melhor "respiração" do motor e ganho de potência através das seguintes ações:

- Aumento do diâmetro interno do coletor de admissão

Desde que os pontos de estrangulamento da admissão sejam estudados para conseguirmos aumento da vazão. O diâmetro ideal dos motores é determinado experimentalmente

- Polimento dos canais internos do coletor de admissão e do cabeçote

Pode ser feito de maneira artesanal, com uma fita de lixa fina montada na pona de eixo da turbina de uma freza a ar comprimido. Reduz a perda de carga por atrito do ar com a rugosidade das paredes internas do coletor normalmente de alumínio (como já é conseguido nos modernos coletores de admissão de plástico)

- Corte na guia de válvula

Quando a ponta da guia de válvula exceder as paredes internas do coletor, aumentando a restrição à vazão de ar.

- Aumento do diâmetro das válvulas

Neste local, normalmente ocorre estrangulamento da vazão. É custosa e difícil pois há modificações no fundido do cabeçote e troca das válvulas e de suas sedes.

- Aumento do curso de abertura das válvulas

Consegue-se com a substituição do comando de válvulas por outro mais "nervoso". Este possui o diâmetro básico original mas a altura do came é aumentada para deslocar mais a válvula.

- Aumento do número de válvulas

O cabeçote precisa ser trocado por outro mais caro com implicações em calibrações nos modernos carros com injeção eletrônica.

- Polimento das válvulas

Diminui a aspereza pelo atrito do ar e evita pontos de carbonização pela impregnação de combustível

- Redução do diâmetro das hastes das válvulas

Sobra mais espaço para a passagem da mistura e com menos turbulência

- Uso de corneta na entrada do corpo da borboleta ao invés de dutos até o filtro  
Usado geralmente para motores de competição pois elimina a obstrução ao ar causada pelo papel filtrante. Esta instalação, aproveita o "Golpe de Ariete", causado pelo fechamento brusco das válvulas de admissão, que provoca uma onda de retorno de pressão pelo coletor e, ao passar e ser ampliada pela corneta, encontra a atmosfera retornando novamente às válvulas. Se bons cálculos forem feitos (comprimento e forma da corneta etc), esta onda encontra as válvulas de admissão novamente abertas para o novo ciclo, melhorando o enchimento do cilindro e aumentando ainda mais o rendimento volumétrico (*ram effect*).

- Alteração no duto de descarga, diminuindo perdas de carga

Minimizando as suas curvas; mantendo o mesmo comprimento de cada um dos dutos para todos os cilindros; mínima rugosidade interna; parte final de forma afunilada, permitindo uma boa distribuição dos gases na atmosfera e minimizando o choque; ter um determinado comprimento para evitar a sucção dos gases.

- Mudanças na cabeça do pistão

Melhorando a mistura e promovendo uma queima mais homogênea e sem as anomalias da combustão (detonação, pontos quentes etc)

- Alteração nos ângulos de permanência das válvulas

- 

- **Aumento do rendimento termodinâmico**

Pode ser obtido através das alterações:

- "Rebaixamento" do cabeçote ou aumento da cabeça do pistão, aumentando a taxa de compressão – mais comumente feito mas deve-se tomar cuidado com a detonação
- Otimizando a combustão, com o uso de bobinas, velas de ignição otimizadas
- Diminuindo a diferença de temperatura entre a saída e entrada de água de refrigeração do motor de forma a minimizar as perdas térmicas, cuidando, ainda assim, do superaquecimento

- 

- **Aumento da cilindrada**

Também normalmente feito, principalmente pelo aumento do cilindro (mais fácil e barato do que o aumento do curso).

- **Alívio do motor**

Consegue-se bons ganhos na aceleração do motor através do alívio de peso de itens como pistões (menor saída), bielas (sem alterar sua estrutura) e volante do motor (sem comprometer a suavidade) pois diminui-se a inércia.

Fica claro que algumas destas alterações possuem restrições construtivas ou de espaço ou requerem a troca de muitos componentes, tornando o ganho inviável financeiramente. Não faz sentido entrar em detalhes das alterações comentadas pois cada motor tem as suas especificações

e restrições de forma a que cada caso deverá ser analisado com cuidado. Um mecânico especializado deverá ser consultado para que haja alguma ganho do motor sem comprometê-lo. Muitas vezes mais solicitado, o motor precisa ser robustecido para não sofrer avarias. Os componentes mais solicitados são: Bloco do motor, Árvore de Manivelas, Volante, Junta do cabeçote e o Sistema de Refrigeração (tanto do sistema de água com o de óleo). Todos estes componentes precisam ser avaliados para que possam atender ao novo regime de operação do motor.

---

Claudio Tivirolli Giusti

Engenheiro Mecânico e Pós Graduado em Mecânica Automotiva

e-mail: [cgiusti@hotmail.com](mailto:cgiusti@hotmail.com)