



5 – AFINAÇÃO E MANUTENÇÃO DE MOTORES TÉRMICOS

REGULAÇÃO E AFINAÇÃO DE MOTORES

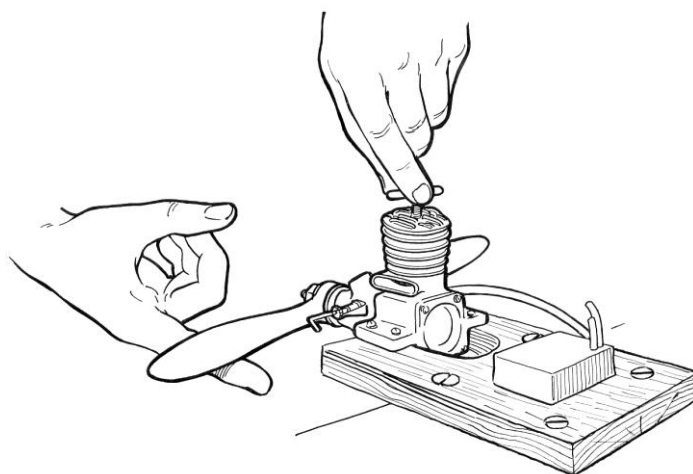
O texto original foi retirado do livro “AEROMODELISMO TEÓRICO E PRÁTICO” de José Carlos Rodrigues, com desenhos do grande pintor e desenhador António Barata, que nos representou também em F2B (acrobacia de voo circular) internacionalmente. O livro acabou de ser impresso em Novembro de 1964, razão pela qual, se considerou necessária uma revisão com actualização pela Federação Portuguesa de Aeromodelismo em 2015.

Nada como a prática, para fornecer a quem não está familiarizado com os motores de Aeromodelismo, os *segredos* para os pôr em marcha e afinar.

No entanto, existem algumas regras que, a observarem-se, facilitarão em muito o trabalho de arranque e de afinação.

Se não se conhece o motor, ou se é iniciado neste assunto, não deve tentar pô-lo a trabalhar colocando-o logo no modelo. Deve-se sim, instalá-lo num banco de ensaio, que permita uma posição mais cómoda para o operador e, que não o deixe vibrar tão facilmente, nas primeiras operações de afinação.

Um banco de ensaio, simples, que todo o aeromodelista pode construir com facilidade, é o indicado na figura seguinte

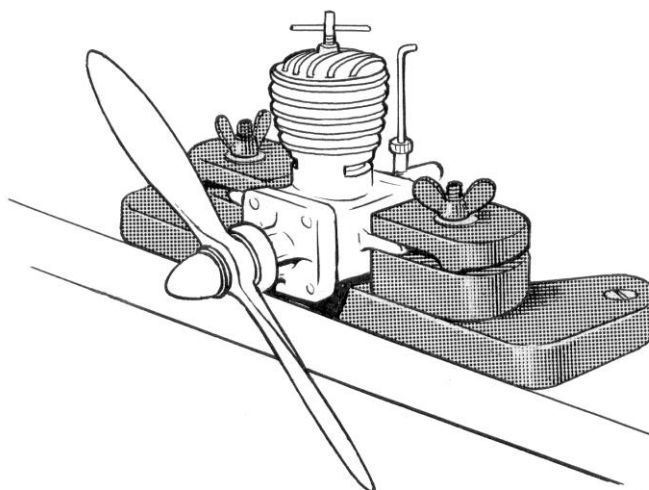


Recorta-se, numa prancha de madeira rija (faia, freixo ou mesmo pinho), um rectângulo onde possa entrar o **carter** do motor. Fazem-se os 4 furos para fixação do motor, ao banco de ensaios, e esta bancada fixa-se a um torno de bancada sólido, ou aparafusa-se directamente à própria mesa.

Se o motor for de aperto radial, ou seja, com o aperto do lado da tampa de cárter, basta fazer na prancha de madeira os furos para a passagem dos parafusos de fixação, de uma forma diferente ao indicado na figura anterior.

O depósito de combustível pode prender-se com elásticos sobre a prancha de madeira.

A figura seguinte mostra um banco de ensaios tipo universal, que, por deslocação das patilhas de fixação laterais, esquerda ou direita, bem como o suporte do motor representado à direita, permite receber motores com quaisquer dimensões de **cárter**.



Depois do motor fixado e antes de o pôr a trabalhar, instala-se o hélice na posição mais conveniente para o operador, tendo o cuidado de verificar primeiro se ele se encontra equilibrado.

A posição, considerada pela maior parte dos aeromodelistas como a mais cómoda para operar, encontra-se na primeira figura deste texto. Obtém-se assim o aperto do hélice perto da horizontal, e deve verificar-se rodando ligeiramente, se nesta posição de aperto do hélice, o pistão está no início da fase de compressão.

Vejamos, então, como se põem em marcha, e se afinam, os dois tipos de motores até agora mais usados em aeromodelos: **Diesel** e **glow-plug**.

Motores «Diesel»

Para pôr a trabalhar um motor que nunca trabalhou, primeiro feche a agulha do carburador.

Depois de se encher o depósito com o combustível apropriado, abre-se a agulha três ou quatro voltas, não mais. Procura-se depois aspirar a mistura do depósito, tapando com o dedo a abertura do **venturí**, ao mesmo tempo que se roda manualmente o hélice duas ou três voltas. O tubo de plástico da alimentação, portador da mistura do depósito para o carburador, deve assim ficar **ferrado**, isto é, completamente cheio de combustível e isento de bolhas de ar.

Impulsiona-se agora, vigorosamente o hélice, no sentido contrário aos ponteiros do relógio, quando se está virado para o motor.

Após algumas voltas, e jogando com a chave de compressão, começa a sentir-se um bater característico do motor, que denota um aumento de compressão. Isto significa que a mistura “ar / combustível” chegou à câmara de combustão, e está prestes a dar-se a continuidade da sua queima.

Logo que o motor pega, deve apertar-se um pouco a compressão, rodando a chave, para se obter um funcionamento regular. Em seguida, fecha-se gradualmente a agulha do carburador, empobrecendo a mistura, para aumentar a rotação.

A afinação óptima consegue-se fazendo variar a posição da chave de compressão e da agulha até obter o máximo do r. p. m.

Diz-se que um motor atingiu a afinação óptima, quando a sua velocidade rotacional é máxima, em função de determinado hélice e combustível. Nestas circunstâncias, ele deve trabalhar sem falhas da combustão, não libertando pelo escape fumos visíveis.

Infelizmente, a maior parte das vezes, especialmente se o motor é novo ou se o operador não possui ainda a experiência necessária, o motor não pega com facilidade.

Um dos mais frequentes inconvenientes, é deixar que o motor se afogue.

Um motor afoga-se, quando aspira uma grande quantidade de combustível sem o queimar, estando a trabalhar desafinado. Nestas condições, a superabundância de combustível no *carter* e na câmara da combustão, impede que o combustível seja devidamente volatilizado na sua “mistura com o ar” e entre em combustão.

Os sintomas são facilmente identificáveis: o combustível sai, com relativa abundância, pela janela de escape e, ao rodar o hélice, nota-se um certo endurecimento e até, quando o afogamento é excessivo, a impossibilidade de vencer a compressão, estando a dar-se cabo da biela.

A solução é, no entanto simples:

- Leva-se o pistão ao P.M.I. e sopra-se pela janela de escape. O que por vezes não resulta, devendo-se seguidamente desapertar a bancada, deitar-se o motor ficando com a cabeça na horizontal, e roda-se o hélice para um lado e para o outro devagar, para que o combustível em excesso no interior do motor saia pela janela de escape.

Se o motor está, apenas ligeiramente afogado, basta fechar a agulha do carburador, aliviar a compressão e impulsionar o hélice até queimar o combustível remanescente já dentro do cárter.

Muitas vezes o motor afoga-se porque, no acto de arranque, a agulha está muito aberta, e lhe foi dada uma compressão muito baixa, mas o motor até pegou.

Assim, se o motor não pega, logo aos primeiros impulsos dados ao hélice, deve-se ir aumentando gradualmente a compressão, até se ouvirem as primeiras combustões.

No acto de arranque dum motor, é de boa norma, introduzir pelo escape uma ou duas gotas de combustível, depositando-as directamente sobre a cabeça do pistão. Esta prática, é vulgarmente chamada de “mata bicho”, favorecendo em muito o acto de arranque.

Outros percalços frequentes na partida:

- O motor pega, mas roda a alta rotação e pára.

Isso quer dizer que a agulha está demasiadamente fechada. O motor queima rapidamente o combustível acumulado no *cárter*, que se mistura com o ar aspirado, e pára, por insuficiência da continuação de aspiração da nova mistura equilibrada.

- O motor pega, rodando vagarosamente e acabando por parar. É porque a agulha está bastante aberta tendendo para o afogar, tendo uma compressão muito elevada.

No que se refere ao arranque, convém ter sempre presente que, quanto mais frio estiver o motor, mais compressão ele necessita para pegar.

Por outro lado, quando o motor está muito quente, ele arranca com uma compressão baixa, idêntica à da afinação óptima.

Se, durante o funcionamento, o motor emitir um som metálico e agudo, é porque está demasiado comprimido para a quantidade de mistura que está a ser admitida. Neste caso, ou se aperta a agulha ou se alivia a compressão.

Se, pelo contrário, a agulha estiver muito fechada ou a compressão for muito reduzida, o regime de trabalho será irregular, notando-se falhas de combustão.

De qualquer modo, porém, e para nos assegurarmos de que o motor está a rodar no máximo regime, basta fazer variar a chave de compressão e a agulha e comparar os diferentes rendimentos obtidos.

Ao apertar a chave, para além do ponto óptimo, o motor denunciará um esforço que se ouve, que se manifesta por uma diminuição de rotações e pela emissão de um som abafado característico.

Se a chave for aliviada em demasia, o ciclo regular das combustões sofrerá interrupções e o motor começa a falhar.

Também, se abrir a agulha do carburador, mais do que o devido, a carburação, ficará mais rica, libertará fumos pelo escape e o motor reduzirá as rotações. Ao contrário, se fechar demasiadamente a agulha, a mistura empobrece e o motor começa a falhar e acaba por parar.

Quando um motor *Diesel* trabalha com uma mistura nitrada, há necessidade de utilizar no arranque, com o motor frio, uma compressão mais alta. No entanto, depois do motor quente, a compressão óptima será mais baixa do que a normalmente requerida para combustíveis vulgares.

Além da maior potência que proporcionam estes produtos em muito pequenas percentagens 1,5 a 3%, são mais uma vantagem dos combustíveis que incluem nitrato ou nitrito de amilo, Nitrato Iso Propílico e outros na sua composição, alterando o seu nível de cetano, mas que na sua queima, fornecerem oxigénio para a queima dos principais produtos que são o petróleo e o éter.

No que respeita à **“Rodagem dum Motor”**, a afinação em relação às características do hélice, convém observar-se que, um motor rodando com um hélice grande, necessita de pouca compressão devido à inércia do hélice, e mistura mais rica, o que é conveniente nesta fase de rodagem.

Resta ainda acrescentar que, durante o período de rodagem, não deve levar-se, logo nos primeiros tempos de trabalho, o motor ao ponto óptimo de afinação. Emprega-se uma compressão baixa com mistura rica (agulha mais aberta), e se possível um combustível com maior percentagem de óleo, do que, quando já está rodado.

Contudo, quando o motor estiver mais solto, com as peças em movimento relativo mais justas entre si, pode levar-se por períodos curtos, ao máximo regime, mas sempre com hélices de diâmetro superior àquele com que o motor irá trabalhar depois de rodado.

Num **“Regime de Trabalho Normal”** deve usar-se um hélice de menor diâmetro, em virtude de permitir regimes mais elevados de rotação, necessitando de maior compressão e mistura mais pobre, com combustível de acordo com o seu fabricante.

Motores «glow-plug»

A diferença entre os motores Diesel e os *glow-plug* reside, essencialmente, no sistema de início da combustão.

Enquanto nos primeiros a mistura entra, espontaneamente, em combustão, mercê da elevada compressão a que é submetida, e devido ao éter, nos segundos, a inflamação é assegurada, conjuntamente, pela compressão (menor, que nos motores *Diesel*) e pela **“Vela de Incandescência”**.

A técnica usada para pôr em marcha e afinar um motor *glow-plug* é idêntica ao já descrita para os *Diesel*. Apresenta até, de certo modo, menor dificuldade, em virtude de não ser necessário conjugar a admissão da mistura com a compressão; e isto porque o volume da câmara de combustão é fixo, havendo que **manejar apenas, a agulha do carburador**. Por esta razão este tipo de motores é fundamentalmente usado na iniciação aeromodelística, e na maioria das classes de competição da FAI.

Há no entanto, que fornecer à vela a corrente necessária para lhe manter a incandescência, tornando-se indispensável dispor de uma pilha ou bateria, com uma tensão de 1,5 a 2 voltes. Antigamente nos E.U.A., era vulgar usarem-se as pilhas e as velas de 1,5 V. Actualmente o desenvolvimento das baterias é tal que, não se tem de deitar fora as pilhas quando gastas, mas carregar novamente a bateria.

Nos bornes das baterias ou pilhas, soldam-se ou fixam-se dois fios, cujos terminais estabelecem o contacto com a vela. Um deles, positivo e o outro negativo. Indistintamente, deve ligar-se um ao pólo da vela, e o outro à massa em qualquer ponto do motor, como aletas, janela de escape, parafusos de fixação, etc.

Actualmente existe uma primeira solução, de **ligadores adequados para ligação das velas** que já evitam de certo modo o curto-circuito da fonte de alimentação. Embora ainda haja que se ter atenção, não vá este ligador tocar nalguma peça metálica.

Para o arranque, e da mesma forma que para os motores *Diesel*, começa por se abrir a agulha do carburador pelo menos 3 voltas, e aspira-se a mistura do depósito para o carburador, tapando com o dedo a entrada do *venturi*.

Roda-se o hélice lentamente algumas voltas, para levar a mistura a ferrar o tubo de alimentação e o carburador. Nesta altura, liga-se a bateria à vela.

Estabelecido o circuito, ela deve tornar-se incandescente. A luz viva, emanada da vela, vê-se claramente pela janela de escape se o pistão já estiver molhado.

Com os primeiros impulsos dados ao hélice, o motor deve começar a trabalhar.

Vai-se então fechando gradualmente a agulha, até obter o máximo de rotação para aquele hélice.

Quando o motor começa a acelerar, retira-se a ligação da bateria e ele manter-se-á a funcionar regularmente.

Como já se compreendeu, a vela necessita de corrente apenas no acto de arranque.

Depois, com a elevada temperatura das combustões e o efeito de **“catálise”** dos gases libertados pelo metanol com a platina da vela, esta mantém-se incandescente.

Os motores *glow-plug*, na maior parte dos casos, arrancam com mais facilidade, se os afogarmos ligeiramente.

Assim, é de boa norma rodar diversas vezes o hélice, com a vela desligada, e deitar umas gotas de combustível pelo escape e pelo *venturi*, a que chamamos mata-bicho.

No entanto, como facilmente se depreenderá que, se exagerarmos a quantidade de combustível, o motor pode afogar-se.

Um *glow-plug*, quando está afogado, ou não consegue fazer explodir a mistura (o excesso de combustível pode ter encharcado a vela e ela não atinge a temperatura necessária), ou, se pega, dá algumas explosões, reduz as rotações e pára. Para o desafogar, procede-se da mesma forma que para os motores *Diesel*, já referido.

No arranque, pode ainda surgir um outro contratempo: o motor arranca, acelera ao máximo e pára. Nestas circunstâncias, ele tem insuficiência de carburante. Abrir-se-á, portanto, a agulha, tornando a mistura mais rica.

Por vezes, os insucessos no arranque devem-se ao sistema eléctrico.

Assim, se a alimentação é correcta e o motor não pega, deve desconfiar-se do conjunto bateria, cabos e vela.

Neste caso, retira-se a vela do motor e liga-se externamente à bateria. Ela deve atingir um vermelho rubro ou, pelo menos, a incandescência não deve desaparecer quando se sopra o filamento. Se a cor já se estiver a passar para o branco, temos tensão a mais, e a vela vai fundir.

Se a vela se apaga quando soprada, mais facilmente perderá a sua incandescência em contacto com os gases frescos do combustíveis, admitidos para a combustão do acto de arranque. Nestas circunstâncias, ou a bateria não está convenientemente carregada ou as ligações defeituosas.

Se por outro lado, a vela não acende, pode o circuito eléctrico estar interrompido. Seja por mau contacto dos terminais, por rotura dos fios condutores, ou por quebra do próprio filamento da vela.

A vela pode ainda estar em curto-circuito. O filamento, por virtude do uso prolongado àquela temperatura, deforma-se ou por qualquer outra razão, pode ter-se descentrado e, encostar-se ao corpo da vela, fazendo contacto à massa. Geralmente funde-se, com a ligação seguinte à bateria.

Por vezes ainda com a vela na mão, poder-se-á recuperar a vela se conseguirmos com uma agulha levar o filamento ao seu lugar respectivo, sem o partir.

Com a bateria há que ter cuidados especiais. Ela deve encontrar-se sempre suficientemente carregada e com os bornes bem limpos.

Se a bateria for de chumbo, o electrólito deve cobrir as placas, acrescentando-se periodicamente água destilada, sempre que o electrólito desça abaixo do seu nível superior. Ter também muito cuidado no transporte, não se vá tombar a bateria e despejar electrólito, que é altamente corrosivo por ter ácido.

Os fios condutores têm que de ter terminais soldados, que se ajustem perfeitamente aos bornes da bateria, para evitar fugas de corrente prejudiciais. Antigamente as pontas que ligavam à vela e à massa do motor, deviam estar dotadas de garras próprias, sendo as mais aconselháveis as que se encontram no mercado com a designação de «garras cabeças de crocodilo», mas electricamente isoladas.

Havia nesse tempo, toda a vantagem que um dos fios condutores fosse mais curto do que o outro. Assim se evitava que as pontas se tocassem, criando o curto-circuito da bateria. Se isso acontecesse, a bateria descarregava-se rapidamente, podendo mesmo sofrer fortes danos.

Actualmente com os ligadores próprios já se evita um boa parte destes problemas.

Temos mesmo actualmente sistemas compostos como peça única, formada pela bateria e ligador, que ao fixar-se ao pólo central da vela estabelece também a ligação à massa, ficando a bateria pendurada também na vela. Com este sistema já se evitam os cuidados com os curto-circuitos.

- SISTEMAS ANTERIORMENTE UTILIZADOS.

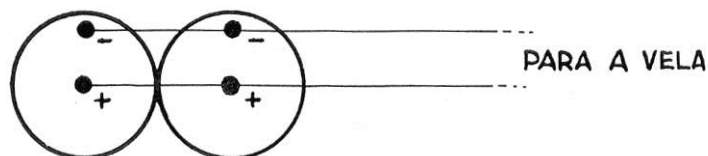
Dado que muitas velas de 1,5 V não suportavam os 2 vóltios fornecidos pelas baterias, devem empregar-se cabos condutores bastante compridos (da ordem dos 2,5 m) para provocar a queda da voltagem.

Nos E.U.A. foram muito usadas pilhas secas de 1,5 vóltios (do tipo pilha de telefone), razão por que a maior parte das velas antigamente eram construídas para trabalharem àquela tenção.

Modernamente, usam-se baterias recarregáveis que têm no entanto o inconveniente, de se descarregarem com o uso e com o tempo de armazenamento, esgotando-se

mesmo quando em repouso prolongado, pelo que devem ser recarregadas periodicamente.

No caso antigo das pilhas, e em especial quando elas já estejam fracas, usava-se ligar duas ou mais em paralelo, como indicado na figura seguinte, a fim de se obter uma maior amperagem e um aumento de duração.



– Ligação de duas pilhas em paralelo

Dissemos atrás que a percentagem de produtos nitrados a incluir nas misturas faz depender o tipo de vela a utilizar. O combustível com muito nitrometano tem um tipo de vela e outro sem este aditivo terá outra.

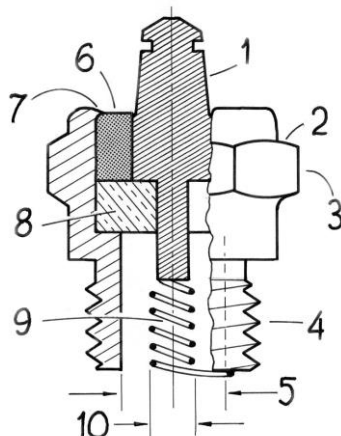
Por outro lado, sabe-se que, nos motores *Diesel*, ao aumentar a compressão, para acelerar o motor a fundo, provoca-se o avanço da ignição, isto é, obriga-se a mistura a entrar em combustão antes de o pistão atingir o P.M.S.. Poderemos assim ter tempo a que a combustão se complete dentro da camisa, aproveitando toda a mistura admitida.

Quando, pelo contrário, a explosão se inicia ⁽¹²⁾ apenas no momento em que o pistão atinge o P.M.S., grande parte do combustível é desperdiçado ao sair pelo escape, antes de ter atingido o tempo necessário para a sua combustão, não se aproveitando, portanto, os efeitos de uma combustão completa, e a energia química total.

(12) A “explosão”, na verdade não é instantânea. Leva um certo tempo a completar-se, devido à sua frente de onda térmica, que se inicia e desenvolve à volta da vela, e se expande até junto da janela de escape. Daí os motores não serem de explosão como se chamavam antigamente, mas serem de combustão interna como se chamam modernamente.

Nos motores de aerodelismo o tempo útil de combustão, isto é por rotação, pode estimar-se em cerca de quatro milésimo de segundo, no caso de um motor rodando a 15 000 r.p.m.

Por exemplo um motor com pouca rotação por exemplo com 12.000 r.p.m. dá uma rotação em 1/200 do segundo. No entanto, hoje os motores de F2A (velocidade do voo circular), já rodam a mais de 35.000 r.p.m..



– Vela de incandescência

- 1 – Borne central, de aço ou latão.
- 2 – Corpo, de aço laminado, externamente cromado, prateado ou oxidado azul-escuro.
- 3 – Sextavado para chave de 5/16".
- 4 – Rosca de 1/4", 32 fios.
- 5 – Diâmetro da cavidade para o filamento.
- 6 – Vedante resistente a altas temperaturas e pressões. Vidro ou outro composto.
- 7 – Cravação para reter os isolantes.
- 8 – Isolador eléctrico e térmico de asbestos ou cerâmica.
- 9 – Filamento de platina ou liga de platina irídio (90 % + 10 %) com diâmetros de 0,15; 0,20; 0,22; 0,25 ou 0,30 mm.
- 10 – Diâmetro das espiras.

Nos motores *glow-plug*, como não é possível fazer variar a compressão, porque a taxa de compressão é fixa, o avanço da ignição obtém-se com o emprego de combustíveis mais nitrados ou usando velas mais quentes.

Assim, quanto mais quente ou mais nitrado (nitrometano), for o combustível, tanto mais cedo se dá o início da combustão (sabe-se que os produtos nitrados fazem baixar o ponto de ignição da mistura) e, portanto, tanto maior será o avanço à ignição. Da mesma forma, quanto mais quente for a vela, mais cedo também, se dará a combustão. Portanto, não bate certo velas quentes, com combustíveis com muito nitrometano.

Assim se conclui que, para avançar a ignição nos motores *glow-plug*, com combustíveis mais fracos, se deve usar uma vela mais quente, e para combustíveis mais quentes uma vela mais fria.

E o que são velas quentes? e velas frias?

Os termos são relativos; esta vela é mais quente do que aquela ou mais fria do que aquela outra.

De um modo geral, pode definir-se como vela quente aquela que se mantém operativa mesmo com combustíveis fracos quando estes banham o seu filamento. E mantém-se quente devido à combustão e pelo efeito de catálise dos vapores do metanol.

A característica que mais influencia a temperatura de uma vela, é a maior ou menor área do filamento exposta ao combustível. Quanto maior for a área externa do filamento, maior quantidade de calor será fornecida à mistura, assim como o calor recebido pela massa total de platina, depois da combustão. E também, uma maior "massa" do filamento reterá mais calor, mantendo mais facilmente a sua temperatura para a combustão seguinte.

Se a espiral do filamento se encontrar muito próxima das paredes da cavidade, na fig. anterior referência 5, deixará irradiar mais calor para o canhão e a vela será mais fria.

Se o corpo exterior da vela for dourado ou niquelado, o calor reflectir-se-á e a vela será mais quente.

Em certas circunstâncias de trabalho, o filamento pode ser empurrado ligeiramente para dentro da cavidade, aproximando-se do fundo, sendo comprimido. Nestes casos, a vela tornar-se-á mais fria. Mas atenção não vá partir o filamento.

Esta constitui mesmo uma solução de emergência para ajustar a temperatura de uma vela ao combustível. Puxando ou empurrando ligeiramente o filamento, tornar-se-á a vela mais ou menos quente.

Assim, e sintetizando os principais elementos da vela que determinam a sua posição na escala de temperaturas, são os seguintes:

- 1 – O diâmetro e o comprimento do fio de platina que constitui o filamento;
- 2 – O diâmetro exterior da espiral deste fio e o diâmetro da cavidade referência 5 da figura anterior
- 3 – A posição do filamento dentro da cavidade.

A vela é demasiado fria ...

Ajudam-nos a concluir que uma vela é demasiado fria, para um dado combustível e para uma determinada taxa de compressão, os seguintes sintomas:

- quando, sempre que se tenta pôr o motor em marcha, as explosões são fracas e ele não pega. Isto pode ser também início de bateria fraca;
- quando o motor não afina, apesar de se fechar a agulha, emitindo um som surdo no escape;
- quando o motor baixa de rotação ao desligar da bateria, aumentando o número de r.p.m. quando se liga de novo à corrente. Em certos casos, pode também ser sintoma de que a vela está defeituosa;
- quando o motor, em voo, se for afogando progressivamente. Isto dá-se em virtude do aumento de arrefecimento da vela na presença do fluxo de mistura.

A vela é demasiado quente ...

Se a vela é demasiado quente para as restantes condições existentes, podem verificar-se os seguintes sintomas:

- no arranque, o motor *pateia*, invertendo-se a rotação., isto é pega para trás. Sintoma idêntico se verifica quando se fornece 2 vóltios a uma vela de 1,5.
- ao apertar a agulha, de modo a empobrecer a mistura, o motor não atinge gradualmente o máximo de rotações. Quando em voo, a mistura torna-se rica, repentinamente.
- o motor tende a sobreaquecer e a baixar de rotações (rateando no escape), embora tenha sido afinado com a mistura ligeiramente rica;
- o escape emite cacarejos agudos (som de frigar ovos), sobrepondo-se ao som normal do motor. Nestas circunstâncias, está a dar-se pré-ignição, ou detonação, o que provoca perda de potência, enorme sobreaquecimento e um desgaste anormal, que pode levar à queima da vela.

Escala de temperaturas

Indica-se, nas tabelas a seguir, as velas mais conhecidas por ordem decrescente de temperaturas.

A primeira tabela refere-se a velas cujo comprimento do canhão roscado é de $7/32$ " (5,5 mm).

A segunda tabela inclui apenas velas de canhão curto: $5/32$ " (4 mm).

TABELA 1 – Velas de canhão comprido

Tempe- ratura	Posição	Vela e construtor	Consumo de corrente		Observações
			a 1,5 vóltio	a 2 vóltios	
Quente	1	K & K Idle Bar (45-19)	3,20 amp.	4,50 amp.	Fio grosso. — Rádio-contrôle.
	2	Johnson GL-1B	2,30 »	3,00 »	Vedante em cerâmica — corpo em aço inox.—Rádio-contrôle.
	3	Ohlsson Gold Seal	2,80 »	3,50 »	—
	4	Johnson GL 1	2,30 »	3,00 »	Mesmo de 1B sem o corpo inox.
	5	Super Tigre	2,80 »	—	Construída para motores de velocidade.
	6	Veco n.º 109	3,00 »	—	Topo em porcelana — acabado em oxidado escuro.
	7	Fox	1,95 »	2,80 »	—
	8	O. K. Glowtrol	1,80 »	2,42 »	Cavidade com casquilho de cerâmica.
	9	O. S. Platinum	1,70 »	2,40 »	Comprimento do canhão — 5 mm.
	10	Veco n.º 107	3,00 »	—	Vedante vidrado—acabado em oxidado escuro.
	11	O. K. G-2 619 Long	1,75 »	2,20 »	—
	12	Testors 40-1	3,75 »	—	Dourada — isolador de cerâmica — vedante vidrado.
Fria	13	K & B KB-1L	1,66 »	2,10 »	Baixo consumo de corrente — elemento extremamente durável.

TABELA 2 – Velas de canhão curto

Tempe- ratura	Posição	Vela e construtor	Consumo de corrente		Observações
			a 1,5 vóltio	a 2 vóltios	
Quente	1	K & K Idle Bar	3,65 amp.	5,20 amp.	Rádio- <i>contrôle</i> .
	2	Johnson GL-SB	2,30 »	3,00 »	Vedação garantida em cerâmica
	3	Thimble Drome (Hot-Spot) Catálogo n.º 321	2,90 »	—	Vedação em asbestos «Quinor- ga».
	4	Ohlsson Gold Seal	1,70 »	2,30 »	—
	5	Johnson GL-S	2,30 »	3,00 »	Vedante em cerâmica.
	6	Veco n.º 105	2,10 »	—	Isolante de calor em asbestos — vedante vidrado,
↓	7	Testors 40-2	2,60 »	—	Isolante de calor em cerâmica — vedante vidrado.
Fria	8	K & B KB-1S	1,55 »	—	Elemento extremamente durá- vel.

NOTA IMPORTANTE

Estas tabelas são muito antigas, e algumas das velas já não se encontram no mercado. Estas tabelas encontram-se no livro de José Carlos Rodrigues, já inicialmente referido, mas que foi publicado em 1964, e esta revisão agora feita é de 2015. Mas entendemos que devem ser republicadas, para se transmitir uma noção de alguns pontos importantes.

RODAGEM

Quando um motor novo, tem dificuldade de se por a trabalhar pela primeira vez, ele funciona depois também com uma certa dificuldade, não dando o máximo rendimento. por as peças em contacto não estarem ainda ajustadas entre si. Devido às ligeiras imperfeições do seu acabamento de superfície e à selecção de peças, quando da escolha na montagem inicial. O motor necessita pois, de ser reajustado ou *rodado*.

A rodagem realiza-se fazendo trabalhar o motor a baixo regime, com misturas ricas em óleo e com hélices de diâmetro muito superior ao normalmente utilizado.

Este primeiro período de trabalho do motor é muito delicado, pelo que deve o operador revestir-se dos maiores cuidados.

Nos primeiros ensaios o tempo de funcionamento não deve ser muito prolongado, para que o motor não aqueça em demasia, nas zonas em que as peças se estão a adaptar umas às outras.

- A SOLUÇÃO ANTIGA

Assim, a primeira tentativa não deve ir além de meio minuto de funcionamento regular, a baixa rotação, após o que se deve deixar o motor em repouso, para arrefecer.

Sucessivamente, e à medida que se vai sentindo o motor mais solto, aumenta-se o tempo de trabalho e eleva-se também, progressivamente, o número de r.p.m.

Na fase final da rodagem, pode usar-se já um hélice mais pequeno, combustível com menos óleo, e acelerar-se a fundo, por períodos curtos.

É essencial não deixar o motor aquecer muito; se ele estiver muito justo, pode provocar-se a sua gripagem.

Nos motores antigos, o tempo total de rodagem, para a maior parte dos motores, variava entre uma e duas horas. No entanto, há motores que necessitam de três e mais horas de rodagem, por saírem de fábrica com conjuntos (pistão / camisa) muito justos.

- OS MOTORES ACTUAIS

A selecção das peças durante o fabrico e a montagem final, devido ao elevado controlo de qualidade, é o principal segredo de cada fabricante. Temos motores que já vêm bem ajustados, e em condições de rodarem livremente, embora se deva usar combustíveis com mais óleo inicialmente.

Se o motor nunca tiver trabalhado, considero importante abrir o motor e lavar todas as peças separadamente e voltar a montá-lo depois de limpo. Lave por exemplo com petróleo. Ao fim da lavagem, filtre o produto de lavagem, por exemplo com papel da limpeza da cozinha. Sempre verá partículas metálicas que vêm das mãos de quem o montou.

A rodagem depende pois de motor para motor. Havendo sempre o cuidado de início de mais óleo e agulha um pouco mais aberta.

CONSERVAÇÃO DOS MOTORES

Todos os motores, depois de terem trabalhado, quer em modelos, quer em bancada, devem ser convenientemente limpos.

SOLUÇÃO ANTIGA

Com um pano embebido em petróleo limpa-se das impurezas a mistura queimada, às quais se iriam agregar poeiras nefastas à boa conservação do motor.

Se o motor funcionou com uma mistura especial, nitrada, convém fazê-lo trabalhar, pouco que seja, com mistura normal, a fim de eliminar os resíduos nitrados, que, a ficarem depositados no *carter* e camisa, iriam atacar os órgãos internos. O nitrometano, o nitrobenzeno e os nitritos em geral são grandemente corrosivos, atacando em especial as ligas de alumínio e magnésio.

Se o período de inactividade do motor for relativamente longo, deve introduzir-se pelo escape e pelo carburador algumas gotas de petróleo ou álcool metílico, consoante se trate de um *Diesel* ou de um *glow-plug*, e fazer rodar o veio da cambota, obrigando assim o líquido a chegar a todas as partes internas do motor e a fazê-lo sair pela janela de escape. Repete-se a operação diversas vezes, limpa-se o motor exteriormente e guarda-se, embrulhando-o num pano limpo, ao abrigo de poeiras e humidade.

SOLUÇÃO ACTUAL

Desaperte o motor da bancada ou do modelo, tire-lhe a tampa de cárter, lave o motor em petróleo ou benzina, sem desmanchar mais nada do motor. Lubrifique-o internamente com pingos de óleo de máquina de costura, que se compra no supermercado. Pelo lado da tampa de cárter, lubrifique o rolamento traseiro, e os dois pontos de ligação da biela, ao cavilhão de ligação da biela ao pistão, e à cambota, e o conjunto pistão / camisa.

Aperte a tampa de cárter, e externamente ponha óleo entre o prato de encosto do hélice, de modo a que chegue ao rolamento da frente.

Não lubrifique com óleo de rícino, porque seca se tiver muito tempo guardado, e ficará o motor com uma coloração de velho, que será muito difícil remover.

Para guardar o motor, ponha-o depois dentro dum saco plástico.