



**O COMANDO ESPERTO**

[www.sobeocomandoesperto.com.br](http://www.sobeocomandoesperto.com.br)

## Características mínimas de comandos:

MOTOR	TIPO	MANCAIS	BASE	ALTURA	COMANDO	OBSERVAÇÃO
VW AR	1.5/1.6	24.97-24.95	31	37,5	101c	Usa bronzina
	Kombi	24.97-24.95	31	38,5	116	
	Aplik	24.97-24.95	32	38,5	Geral	
VW ÁGUA	1.6	25.96-25.93	38	47,5	ZBA	
	1.8/2.0	25.96-25.93	38	48,5	049G-53.3	
	Injeção	25.96-25.93	34	43	26	Tuchos hidr
	AT	25.96-25.93	38	46,5		Tuchos hidr
CHEVETTE	1,6	44,94	29,8	36	716	Desgaste min.
MONZA	1,6	42,44	28,4	34,4	D,E,G,H	
	1,8	42,44	28,4	34,4	A	Até 1986
	2	42,44	28,4	34,5	J	
	Injeção	42,44	28,4	34,4	J e K	
OPALA	Todos	47475	36,0	40,5	850-965 4c	849-882 6c
OMEGA		47475	36,0	40,5	999 112	
FORD CHT	1600	39,98				
	1400	37,94				Twingo
FIAT	Fiasa	29,9	29,2	38,5	c/ou s/ anel	Ress s/ desgaste
	Cevel					
	Tempra					
WILLYS 6						
FORD OHC						
FORD 302						
CHRYSLER						
F1000						

### Condições especiais:

VW AR TURBO  
 OPALA 4 TURBO  
 OPALA 6 TURBO  
 FIAT CEVEL TURBO  
 FIAT FIASA ALTA  
 MONZA/KADET  
 VW ÁGUA COMPETIÇÃO

### Melhor execução:

GOL- KOMBI ÁLCOOL  
 FINAL N 965  
 FINAL N 882  
 MATRIZ 1.5/1.6  
 FIAT MILLE  
 MONZA 1986 1.8  
 MATRIZ 049G/53.3

## Instalação de comandos de Válvulas

A instalação de um comando de válvulas, seja esportivo ou original, pode ser feita conforme posição prevista pelo fabricante do motor, ou não.

O preparador mecânico de motores pode instalar o comando em posição adiantada em relação ao previsto pelo projeto original e esta posição pode ser auxiliada por equipamentos como disco de grau, relógios comparadores, limitador de curso de pistão, e "polia" regulável; ou com a aplicação de polias pré reguladas. Mas, caso no momento da montagem, o preparador não dispuser de nenhuma das facilidades de montagem, terá de fazer o uso de calculadora, e com o auxílio de uma fita métrica instalar a engrenagem de comando adiantada.

1. Marcar uma referência em algum lugar no eixo e na engrenagem.
2. Medir o diâmetro do eixo onde irá ser posicionada a engrenagem.

3. Calcular o perímetro da superfície do eixo.

$$P = 3,141516 \times \text{Diâmetro (mm)}$$

4. Relacionar em graus o perímetro encontrado

$$\text{Valor} = P/360^\circ$$

5. A partir deste ponto basta decidir o quanto deve ser instalado o comando, adiantado ou atrasado.
6. Deve-se visualizar o movimento do comando montado no motor em funcionamento. Suponha que o conjunto gira para a direita (sentido horário) e que o comando deve ser instalado a 4º adiantado.
7. Mantendo-se o comando fixo em sua posição no motor ou na mesa de uma prensa hidráulica (removida chaveta ou pinoi, se houver) girar a engrenagem para trás (sentido anti-horário) o valor de (4 x Valor) mm e montar prensado com cola anaeróbica, ou deslizar para depois fixar por parafuso no torque recomendado pelo fabricante para o caso. Se o valor for marcado no eixo com o auxílio de um paquímetro o erro introduzido será desprezível

\* O Valor encontrado será o de tantos mm por grau na superfície do eixo

## FIAT – FIASA – CEVEL – TEMPRA – PÁLIO – ALFA ROMEO

CÓDIGO	PERM.	LEVEVANTE	APLICAÇÃO
F2	270°	10	Pálio 8v – Fiat Mille
F4	282°	9	Fiat 1,5/1,6 necessita preparar leve
F5	295°	10	Alta performance/ boa preparação
F6	286°	10,6	Pista, necessita preparar geral
F7	272°	9,6	Pálio/Fiat 1.0 – montar adiantado
F8	276°	10	Boa performance motores carburados
F9	300°	10	Pista, necessita cuidados na instalação
F10	310°	9,2	Pista alta performance – circuito
F12	286°	97	Rua, motores carburados
F15	286°	8,9	
FT1	270°	10	Turbo, instalar adiantado
FA	250°	9,4	Tempira – Alfa Romeo antigo
FB	246°	8,5	Tempira 16v
			Pálio 16v
			Alfa

Consulte Audi duplo comando

1. Instalar com pratos de regulagem novos.
2. Verificar condições dimensionais de tuchos/ alojamentos.
3. Motores com mais de 30000km revisar completo.

## FORD 4 CIL. - CHT – OHC RENAULT – ENDURA

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
F3	270°	6,1	Corcel II – Escort L
F6	286°	7,4	Linha 1.4/1.6 cx/preparação leve
F7	300°	7,1	Pista – Fórmula Ford c/ boa preparação
F8	258°	6,1	Torque p/ Corcel I e II
F9	316°	7	Pista alta performance
F10	306°	7,2	Pista, arrancada, circuito
F12	280°	6	Bom torque de média baixa
E12A3	270°/280°	6	Turbo instalar adiantada 4°
MV1	255°	6,1	Ford Maverick 4 cil OHC
MV5	280°	6,5	Ford Maverick 4 cil OHC
E12A3	240°	5,4	Endura
E2	246°	5,7	Endura
E3	306°	5,9	Endura
BW3	250°	5,5	Borg Warner antigo
RT1	250°	5,5	Twingo
MM2	286°	7	Morris Minor antigo
E7	304°	6,9	Endura 1.4

1. Motores CHT instalados adiantados por meio de engrenagens chaveadas para pré regulagem respondem melhor em saídas e retomadas.

## VOLKSWAGEN A AR

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
S4	302°	10,8	Pista alta performance
S5	312°	10,7	Preparação especial – adm. e escap.
S6	294°	10	Média performance
S7			
S8	302°	11,3	Rua/ pista ml regular carb.40 duplo
S9	316°	10,7	Alta performance, necessita carb. Preparado
S10			
S11	290°	9,3	Rua/ cross/ rallye
S13	294°	11	Cidade, pista alta performance
S14	312°	10,5	Necessita preparar adm./escapamento
S15	300°	10,8	Aceita carb. Original preparado
S21	294°	10	Dunacross/ autocross
S22	316°	10,5	Arrancada necessita carb.40
S26	284°	9	Motor original, necessita ajustes leves
S27	274°/298°	9,7	Turbo original, montar adiantado
S28	288°	9,3	Necessita preparar carburador original
S31	310°	10	Boa performance geral – carburador original
S33	284°/298°	10	Turbo de alta performance
S35	298°	10,8	Carb. Original/ preparação média
S36	267°	9,7	Auto cross duna Buggy
S37			
S45			
S70	270°	8,2	Rua – preparação leve
S85	328°	10,8	Arrancada – carbur. 45
S92	276°	9,2	Alto – torque girocoptero / ultraleve
V25	316°		Turbo de alta performance
V30	284°		Turbo média performance
S98	366°	10,3	Necessita carb.dupla 48 Speed e outros regulamentos

1. Usar tuchos novos originais.
2. Montar com bronzinas novas.
3. Verificar se tuchos viram sob o movimento do comando.
4. A engrenagem necessita se adequada.
5. A instalação de filtro e radiador de óleo é recomendada.

**Tratores de arrancada: FORD motor cargo e MWM, consulte-nos.**

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
PT0	278°	10,9	Rua – carburação e ignição leves
PT12	272°	11	Boa performance, uso cidade e estradas
PT3B	276°	11	Cidade, estradas necessita ajustes na alimentação
PT5	902°	11,8	Necessita preparação geral boa
PT6	912°	11,1	Carburação original, possível de acerto
PT7	906°	11,9	Arrancada com carburação original preparada
PT8	288°	11	Rua, pista marcha L regular
PT10	290°	11,3	Cidade, estrada para carburação preparada
PT12	904°	11,8	Performance para média alta rotação
PT13	904°	13	Arrancada para dupla 40 (53,3)
PT14	914°	11,7	Arrabcada com dupla 40 e escapamento
PT15	280°	11	Marcha lenta regular
PT16	906°	11,2	Marcha lenta irregular, necessita boa alimentação
PT20	288°	1,2	Aplicável a VW 16v
PT26	280°H	10	Boa aceleração necessita preparação borb./bico
PT36	278°H	10,8	Boa aceleração
PT46	272°H	11	Pouca preparação, turbo para 16v
PT48	240°H	10,2	Aplica 1,6 AP (verif. Map.)
PT66	262°H	11	Instalação imediata (verif. Map.)
PT95			
PT99	272°H	11	Turbo tucho hidr./injeção original t=114°
PTA	298°	12	Alta performance/ carb. Horizontal – nitro
B3012	280°	11	Cidade com preparação média
B2178	290°	11	MI regular- poss' vel instalação injet.
B2108	290°	10,6	Melhora torque e aceleração
B1413	900°	13,2	T=110° boa performance
B1414	938°	13	Arrancada alta perf.- turbinável
B3028	290°	11,1	Cidade/ estrada poucos acertos
TB4	272°/276°	10,5	Turbo
TB5	290°/290°	11	Turbo média performance
TB7	290°/312°	11,3	Turbo boa preparação necessária
TB8	280°/288°	11	Turbo média performance/ preparação
TB9	290°/306°	11,9	Turbo alta performance
TB10B	290°/290°	11,3	Turbo boa aceleração
TB15A	280°/280°	11	Turbo carb. Original preparada
TB44	290°/304°	11,3	Turbo alto torque
TB72	304°/312°	11,8	Turbo/ nitro
TB73	298°/304	12,8	Alto torque turbo, nitro
B625	904°/314°	11,3	Aspirado boa aceleração c/ carb. 40
B292	288°/298°	12	Blower – boa respiração
PT31	258°	9	Aplicação kombi diesel
B2925			
TB15	280°/290°	11	Aplicação a turbo Mec (Blower)
TB2012	904°/298°	12	T=112°
TB85	288°/304°	11/01/03	T=112° turbo para média alimentação
B0104	264°	11,2	Preparação leve (H ou M)

A utilização de tuchos hidráulicos mecanizados com calços internos melhora a performance nas altas rotações.

## Instalação de comando de válvulas esportivo

A instalação de um comando de válvulas deve acompanhar a troca de peças (ou sua retífica) que trabalham direta ou indiretamente com os ressaltos para que não ocorra desgaste acelerado.

A aplicação de engrenagem de comando pré-regulada produz efeito se o conjunto motor está perfeitamente afinado, transferindo os pontos de torque e potência máximos para rotações inferiores ou superiores conforme a instalação seja atrasada ou adiantada. A aplicação desta técnica corrige também distorções funcionais que aparecem após a usinagem de cabeçotes de motores com comandos na cabeça, pois o esticador da correia altera o ponto de instalação do comando produzindo marcha lenta irregular.

Durante a montagem do comando devem-se levar em conta alguns cuidados para a obtenção de melhores resultados.

1. Verificar folgas de guias de válvulas e vedação de sedes, e trocar vedadores.
2. Verificar condições de eixo/ buchas de distribuidor e bomba de óleo quando houver.
3. Usar molas de válvulas originais sempre que não for previsto ultrapassar o regime de rotação em que ocorre a "flutuação" (em torno de 6500 rpm)

4. Verificar se o levante de válvulas não produz o efeito de fechamento em bloco, devendo ser trocadas por molas que permitem curso maior.
5. A montagem deve ser feita com peças lubrificadas com óleo, nunca com graxa
6. Usar aditivos tipo B12, STB, ou da GM, se não o próprio óleo motor.
7. Trocar juntas e retentores onde forem necessários evitando-se vazamentos futuros.
8. Abastecer o motor com óleo novo e trocar filtros de óleo e combustível.
9. Acionar, sempre que possível, a bomba de óleo sem o funcionamento do motor para preencher as galerias antes da partida.
10. Usar laminas calibradas para verificação das folgas de válvulas de acordo com o recomendado, e verificar as condições de trabalho dos balancins e varetas, caso houver.
11. As engrenagens de comando devem ser fixadas por parafuso no torque recomendado.
12. Engrenagens montadas por pressão devem ser aquecidas antes.
13. Girar manualmente o motor montado com o auxílio de uma chave e sem velas, para verificar se em nenhum ponto ocorre um aumento significativo de esforço no movimento, produzido por condição anormal de instalação, como elos de molas encostados, válvulas no pistão, pratos de mola em retentor. Problemas que devem ser sanados antes da partida.
14. A partida do motor deve ser imediata. Se esta for difícil, pare, e verifique o motivo.
15. s revisões de alimentação devem ser feitas com o motor parado.
16. Ao amaciamento inicial ocorre em 15 minutos a aproximadamente 2000rpm e estáveis.

17. Não acionar o acelerador para subir e descer a rotação de maneira brusca e sem carga, podem ocorrer danos ao conjunto. Engrenagens prensadas podem soltar-se desta forma. Caso haja alguma irregularidade neste período, desligue o motor e remova a causa. Ruídos anormais são causados por montagens funcionando de forma anormal e são responsáveis por perdas irreversíveis. 18. As

Motores são máquinas que devem trabalhar de forma mais silenciosa possível. Escapamento ruidoso não é sinônimo de potência.

## Fluxo De Ar Por Rotação Por Cilindrada

	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000								
<i>Cc</i>	<i>cu in</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>	<i>cfm</i>	<i>m/h</i>
<b>1300</b>	<b>79</b>	23	39	46	78	69	117	92	156	115	195	138	234	161	273
<b>1500</b>	<b>91</b>	26	45	53	90	79	135	106	180	132	225	159	270	185	315
<b>1600</b>	<b>97</b>	28	48	56	95	85	144	113	192	141	240	170	288	198	36
<b>1800</b>	<b>110</b>	3	54	64	108	95	162	127	216	159	270	191	324	222	378
<b>2000</b>	<b>122</b>	35	60	71	120	106	180	141	240	17	300	212	360	247	420
<b>2500</b>	<b>152</b>	44	75	88	150	13	225	176	300	221	375	265	450	309	525
<b>3000</b>	<b>183</b>	53	90	106	180	159	270	212	360	365	450	318	540	371	630
<b>4000</b>	<b>244</b>	71	120	141	240	212	60	282	480	353	600	424	720	494	840
<b>4100</b>	<b>250</b>	72	122	145	246	217	369	289	491	362	615	434	737	506	856
<b>5000</b>	<b>305</b>	88	150	176	300	265	450	353	600	441	750	571	970	618	1056
<b>6000</b>	<b>66</b>	106	180	212	360	318	540	424	720	530	900	636	1080	742	1266
<b>6145</b>	<b>375</b>	109	184	217	369	325	552	434	737	543	922	651	1106	760	129

Fórmula de cálculo do fluxo necessário de ar:

$$CFM = (CID \times n) / (3456) \text{ cubic feet per minute}$$

Conversão de medidas:

$$1 CFM = 1,699 \text{ m}^3/\text{h} \text{-----} 1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,58858 CFM$$

$$1 \text{ cu in} = 16,3871 \text{ cc} \text{-----} 1 \text{ cc} = 0,061 \text{ pol}^3$$

A velocidade máxima do pistão pode variar de 19 a 22 m/s.

## Tratamento térmico

Via de regra, comandos de válvulas são temperados por indução em máquinas especiais que produzem dureza na faixa de 50 – 55Hrc, com profundidade de até 4mm no topo do ressalto, ao serem modificados ara esportivos, os ressaltos perdem parte dessa camada, restando em torno de 2mm de camada temperada para o trabalho de comando.

Ao serem nitretados, esta dureza é anulada pela temperatura dos sais (600°C) e trocada por uma camada de 0,02mm de camada dura de nitretos (60-65Hrc), que é de baixo atrito, mas que se sofrer alguma batida de tucho ou penetração de sujeirado óleo se desgasta rapidamente. Aconselha-se somente este tratamento para comando de tucho hidráulico, que por estarem em contato permanente com o comando não produzem “batidas”. Excepcionalmente em casos de recuperação de peças sem condições técnicas de uso.

Comandos que transferem o movimento a balancins (Chevette ou Kadete), não devem ser nitretados devido ao elevado atrito que sofrem no trabalho.

A nitretação é ideal para virabrequim.

## Molas De Válvula Motor Opala (Gm) Rel. De Bal= 1:1,75

	ALTURA TOTAL	PRESSÃO lbs/pol 2	CURSO (mm)	LEV. NO COMANDO
<i>INICIAL</i>	48mm	70	0	0mm
<i>FINAL</i>	35mm	220	13	7,4mm
<i>BLOCO</i>	33mm	260	15	8,5mm

A tabela acima é orientada e não considera a folga de válvulas necessária na instalação funcional do comando.

Para a redução do desgaste do pé da válvula pode – se usar calços tipo Alfa Romeo Temperados.

A aplicação destes calços muda a posição relativa dos balancins, alterando assim o valor do levante real das válvulas, podendo ser utilizado em motores sem regulagem de folga.(Chrysler, Ford V8, etc.), para compensar, eventualmente a retífica de perfil dos seus ressaltos e tuchos.

## Motores com balancim e tuchos

Cuidados na instalação

A instalação do comando de válvulas retificado com perfil esportivo deve ser tratada com todo o cuidado para que não sofra desgaste acelerado.

Após a montagem deve-se girar o motor com uma chave para sentir-se eventuais interferencias impedem um movimento livre e uniforme.

**Causas de desgaste acelerado:**

1. Molas que fecham em bloco
2. Molas mais fortes em motores que permitem marcha lenta baixa firme
3. Tuchos que não viram com o comando
4. Instalação com folgas muito pequenas
5. Instalação com folgas excessivas
6. Prato de molas bate na guia de válvula .
7. Alojamento de tucho gasto
8. Tuchos com o abaulamento de sua face inadequado ou inexistente .
9. Motor sujo sem revisão do sistema de óleo.
10. Utilização de óleo inferior

## Relação de balancins de motores diversos

AMERICAN MOTORS	V8	5.9L	1:1.6
CHEVROLET	6 CIL	4.1L	1:1.75
CHEVROLET	V6 90°	4.3L	1:1.5
CHEVROLET	V8	5.7L	1:1.6 OU 1:1.7
CHEVROLET	V6 60°	43.4L	1:1.5 OU 1:1.6
CHYSLER	V8	5.9L	1:1.55
FORD	V8	5.0L	1:1.65 OU 1:1.7
VOLKSWAGEN	AR	1.6L	1:1.1
MONZA / CORSA	4 CIL	DIV	1:1.5
CHEVETTE	4 CIL	1,6	1:1.6
MAVERICK OHC	4 CIL	2,3	1:1.7

A relação acima é orientativa para determinar que o curso necessário de molas não fechem em bloco, ao se instalar determinado comando. Esta relação aumenta, com a posição inclinada de balancins.

Exemplo:

Comando com 7,5mm de levante total no ressalto produz na válvula:

Motor GM 6 cil 7,5x1,75= 13,125mm

Motor Chrysler v8 7,5x1,55= 11,625mm

Ao valor calculado deve – se acrescentar de 10 a 15% para curso da mola, neste cálculo rápido, por segurança, não se considera a folga de uso.

## Tuchos mecanizados para motor

Os tuchos originalmente de funcionamento hidráulico para compensação automática de folgas de válvula podem ter seu projeto básico alterado de várias maneiras. Cada sistema possui característica própria, mas podem ser adotados em conjunto, conforme a facilidade necessária .

Os esquemas abaixo demonstram três condições possíveis de instalação de tucho “mecanizado” .

O primeiro se baseia em usar calço temperado montado no cilindro original. A folga se constrói usando-se a parte superior do cilindro onde o calço é apoiado.

O segundo croquis mostra pistão acoplado e calço na válvula temperado para ser usado para conseguir-se a folga necessária.

O terceiro croquis se vale da montagem do cilindro e pistão , e que a sua face superior a ser usinada (retificada em moto-esmeril) para a folga requerida conforme perfil do comando.

Opcionalmente pode fazer-se uso da mola interna do pistão-cilindro (mola maior) para função de calço adicional, e tem-se como resultado o tucho permanecer em contato permanente com o ressalto, amortecendo a aproximação do levantamento da válvula.

Em todas as opções deve-se remover a válvula (esfera, molinha e “chapéu”) do cenário.



## Motores Turbinados

A diferença básica entre um motor turbinado e um aspirado está na carga de ar atmosférico possível de carregar para dentro com auxílio mecânico de uma turbina. A instalação de um conjunto mecânico de pressurização requer cuidados a serem tomados em relação ao motor em si, principalmente se este já tiver rodado acima de 30.000km.

Troque as molas de válvulas, para evitar a fadiga, e para que não ocorra a flutuação por conta da pressão exercida pela pressão de carga da turbina. Verifique o nível de desgaste das guias de válvula, e troque se for necessário. As válvulas de escape podem trabalhar sem vedadores, para que possam ser melhor lubrificadas e sofrerem menos os efeitos do aumento da temperatura. As juntas devem ser substituídas por anéis metálicos de cobre se possível, e se necessário. O aperto dos parafusos ao torque é essencial. Recomenda-se rodar o motor até a estabilidade da temperatura e reapertá-los após o seu resfriamento.

A instalação deve ser verificada quanto a interferências possíveis entre a turbina e capô, barras de estabilização, chassis e outros componentes do automóvel. Deve ser verificado o movimento do conjunto quanto à disponibilidade de folgas para cobrir movimento de aceleração, freiadas, ou pistas irregulares como as usadas para ralis.

Veja se as partes quentes do sistema não irão afetar conjuntos elétricos, mecânicos, ou hidráulicos, levando-os a falhar. Se o afastamento não for suficiente, instale uma chapa de proteção (aproximadamente de 1,7mm de espessura) separando a instalação do automóvel do conjunto da turbina. A aplicação de intercooler induz um aumento de 15% de potência no motor, e reduz a possibilidade de ocorrer pré detonação. O ar a menor temperatura na entrada também origina a que baixe a temperatura dos gases de escapa-

mento, prolongando a vida das válvulas e da própria turbina. A instalação do resfriador de ar deve ser em posição diferente da do arrefecimento, para evitar as restrições de passagem do ar.

O escapamento deve ser dimensionado de tal maneira a que os pulsos alimentem a turbina de maneira “suave”. Os cuidados tomados na preparação de um motor aspirado, são os mesmos.

Deve se ter em conta que o calor adicional gerado pelo motor também irá afetar o óleo lubrificante. A instalação de um resfriador de óleo deve ser considerada, tanto para garantir a boa lubrificação do motor como da própria turbina. A tubulação de retorno do óleo da turbina não deve ter amassamentos nem dobras, pois volta ao carter por gravidade, e sua entrada no mesmo deve ser escorrendo pela parede interna para não pingar no depósito introduzindo bolhas de ar no sistema.

A instalação de um comando de válvulas especial é altamente recomendável, para que o motor possa “comer” o adicional da mistura produzida pela instalação da turbina, em um tempo mais longo. Pela mesma razão o motor deve expulsar os gases da combustão, que em volume são maiores necessitando maiores válvulas e permanência de válvula aberta mais longa.

Devem ser verificados também, os freios, rodas e pneus, e sistema de direção. A capacidade adicional de aceleração deve ser controlável pelo piloto.

A própria turbina deve ser montada de tal maneira que possa ser refrigerada pela passagem de ar pelo compartimento do motor.

## Engrenagem de VW a ar

As engrenagens de comando são selecionadas de acordo com a tangente do diâmetro primitivo da engrenagem do virabrequim na forma de incrementos de 0,10mm. Isto é necessário devido a diferenças na usinagem dos assentos de bronzinas do virabrequim e comando de válvulas. Estas diferenças ocorrem tanto em motor novo quanto em remanufaturados., devido ao aquecimento dos mancais da mandriladora, desgaste da ferramenta e à própria centralização da barra quando ajustada para um novo lote de usinagem. As engrenagens são numeradas de -7 a +7.

Uma boa maneira de verificar se a engrenagem escolhida é a correta para uma determinada montagem é não permitir folga ou pressão excessivas sobre a engrenagem do virabrequim.

Montando-se comando e virabrequim sobre os mancais em uma das metades da carcaça e virando o virabrequim no sentido anti-horário, o comando deve manter-se no seu mancal ou tentar a pular fora. Se ao apoiar com os dedos o mancal do comando contra a bronzina, e este deixar de apresentar esta tendência de pular fora, a engrenagem em teste é a correta.

Caso contrário, se com esta ligeira pressão o comando ainda “tentar” sair do seu alojamento, a engrenagem está muito apertada. Deve-se selecionar uma engrenagem com o “número” menor, e refazer o teste.

Se durante o teste de “pressão” exercida no mancal ao lado do volante ocorrer uma batida no movimento do comando sobre o virabrequim, então a engrenagem está folgada demais e vai produzir ruído desagradável no funcionamento normal do motor.

Para este teste pode-se fazer uso de comandos usados em bom estado, encontradas em oficinas, ou retificas, e selecionar as que apresentam-se levemente apertadas. A partir daí, adquirir o comando com o número selecio-

nado. É possível acamar a engrenagem nova à do virabrequim com o auxílio de pasta de assentamento de válvulas. Para isto deve-se montar o conjunto em bronzinas usadas em bom estado, com pouco desgaste e acionar o conjunto com o auxílio de motor acoplado.

A fixação da engrenagem pode ser por rebiteagem original ou por meio de parafusos (M8 ou 5/16”) e cola anaeróbica (tipo Loctite) com arruelas dentadas para prevenção de soltarem-se. A engrenagem deve ser rebaixada de modo a que os parafusos aplicados passem livres pela bomba de óleo. O torque a ser aplicado nos parafusos deve ser de (20- = 22 ft.lb). O assentamento pode ser aplicado a engrenagens novas, ou usadas. A usinagem da engrenagem e do comando para a colocação de parafusos deve ser preferencialmente ser feita em empresa equipada de tecnologia e ferramental específico. Como condição primordial, é importante que não se use graxa na montagem das peças do motor. Deve-se fazer o uso de óleos ou aditivos tipo B12 ou GM.

## Tuchos de comando de válvulas

A montagem de comando de válvula novo ou remanufaturado, exige a utilização de tuchos novos originais VW (ou de outra procedência de comprovada qualidade). É primordial verificar se as HHHHHH tuchos quanto ao desgaste(ovalização e calos). Podem ser utilizados tuchos de face retificada em máquina específica, que confere a face perfil esférico, que facilita a sua rotação reduzindo o seu desgaste por atrito. Este movimento de rotação ocorre porque a superfície do ressalto do comando, cônica, em relação ao seu eixo.

Para melhorar a eficiência da lubrificação do alojamento do tucho no bloco e a dos balancins através das varetas, pode-se fazer um canal inclinado de 0,2x0,2mm.

## Motores Aspirados

O motor tal como é construído, é uma bomba que toma certo volume de ar e devolve para a atmosfera ligeiramente modificada a cada ciclo. A maximização de sua capacidade de aspiração e transformação resulta em maximizar a produção de potência resultante. Nesta operação o fator limitante da produção de potência é o fluxo de ar admitido, pois para um determinado volume de ar sempre é possível se conseguir a proporção correta de combustível, mas o inverso nem sempre é plausível. A maximização o montante de entrada de ar é chamado de enchimento do cilindro. O grau de quanto é possível encher o cilindro se dá o nome de eficiência volumétrica. A maior parte dos motores trabalha com eficiência volumétrica (EV) de 85% a 90%. Para que ocorresse um enchimento de 100% o motor deveria ser capaz de preencher todo o volume disponível que o pistão criaria assim que atingisse o ponto morto inferior (PMI). A relação de compressão estática é calculada a partir do volume existente no cilindro com o pistão no ponto morto superior (PMS) e do volume total com o pistão no PMI. Se o volume total com o pistão no PMI é dez vezes o volume com o pistão no PMS, então a taxa de compressão é de 10:1. Se o motor conseguisse essas dez partes em uma dir-se-ia que a EV é de 100%.

As perdas de enchimento são relacionadas à deficiências de fluxo através da borboleta, tubagem de admissão, válvulas, coletor de escapamento e sua tubulação, e são relacionadas com a velocidade com que a massa de ar passa por este caminho. Como regra geral, a velocidade do ar decresce com o aumento da seção transversal do duto no caminho do ar. Quando possível, deve-se desenvolver a admissão para atender aplicações específicas do motor.

Os coletores de admissão para carburador são projetados para controle de mistura de ar-combustível, e o seu maior obstáculo é manter a suspensão do combustível no ar evitando a ocorrência de gotejamento. Uma

tubagem longa e com excesso de curvas provoca facilmente a liquefação do combustível vaporizado no venturi. Coletores que se utilizam de uma câmara única produzem respiração melhor às rotações superiores. Os tubos de admissão são maiores e mais curtos aspiram diretamente de uma câmara comum maior, ocorrendo perdas menores no bombeamento da mistura nas rotações superiores. A maior parte se vale de coletores para carburação dupla, com divisão de alimentação, utilizando-se de tubos de seção menor produzindo ganho de torque, pelo caminho mais longo da mistura, e traz também alguma vantagem para as rotações superiores.

Os motores multi injetados têm coletores do tipo seco, tendo por isto maior flexibilidade na sua construção. O coletor sendo de tubagem longa, com câmara pequena, possibilita obter-se torque em baixa, e por um efeito de ressonância consegue-se uma sobre alimentação inercial nas altas rotações. O pistão em sua descida na fase de admissão faz com que o ar admitido adquira uma quantidade de movimento tal que, quando a válvula se fecha, o ar em seu movimento se choca contra as costas da válvula e volta para a câmara, comprimindo o ar que ao encontrar a próxima válvula aberta melhora o seu enchimento. A afinação da ressonância consiste em obter-se um comprimento de coletor que faça o efeito mola ser significativo, e a aplicação de perfil de comando de válvulas que abra a válvula na hora de capturar a onda de choque produzida. Como este fenômeno ocorre em faixa estreita de rotações, às vezes é necessário construir-se coletores de comprimento variável, dois caminhos: um longo para baixas rotações e um curto para a faixa superior, e controlados por uma válvula que desvia o ar admitido.

## Cabeçotes

O formato das diversas passagens é tão importante quanto seu tamanho. Com frequência o sistema é projetado em formatação cônica, reduzida gradualmente em dimensões de modo a conseguir-se aumento de velocidade. E por ser o ultimo item antes da válvula, o coletor representa parcela importante no enchimento do cilindro. Mas, as curvas ruins para o trajeto aparecem logo em seguida dentro do cabeçote e antes da válvula, O fluxo de ar é condicionado a vencer uma volta muito aguda neste ponto. É altamente recomendável que seja feito retrabalho para reduzir esytas perdas e se conseguir-se induzir rotação à mistura em sua entrada na camara ganha-se uma parcela adicional no EV.

## Exaustão

Um sistema eficaz de exaustão é necessário para acompanhar as melhorias obtidas na admissão. A maioria dos automóveis saem de fábrica com o sistema não otimizado em vista a espaço ,ruído, durabilidade, custos e manutenção. A sua alteração deve levar em conta de que se houve incremento de mistura admitida, a sua exaustão deve ser em maiores seções. Maior possível, mas sem redução da velocidade dos gases . A contra pressão deve também reduzida mas não eliminada. A otimização da exaustão deve ter seus tubos primários de comprimentos iguais sempre que o espaço disponível o permita. Esta montagem equaliza as restrições sôbre os cilindros e possibilita uma melhor lavagem de camara. O fluxo constante e equilibrado do fluxo de escape resultante desta combinação de pulsos dos gases produz efeito sifão no cilindro. E quanto mais distante a restrição de saída dos gases, menos será afetada a performance. A manutenção de um certo grau de contra pressão na junção evita o retrocesso de gases. Isto se consegue com uma bolsa na união da tubagem.

Em linhas gerais a remodelação de um motor deve ser planejada em função da meta que se deseja atingir e em que condições será utilizado.

## Tabela Comparativa De Molas Para Motor Gm - Valores De Catálogo Iskenderian

MOTOR	MOLA N°	DP/TR	ALTURA DE MONTAGEM Pol.	ALTURA DE BLOCO Pol.	CURSO TOTAL MÁXIMO pol.	ALTURA DE MONTAGEM mm.
GM 265-350	9305	D	2,02	1200	0,82	51,31
	9205	D	1,95	1175	0,78	49,53
	9005	D	1,9	1160	0,74	48,26
	9265	D	1,88	1130	0,75	47,63
	9405	D	1,92	1150	0,77	48,77
GM 396-454	9265	D	1,88	1130	0,75	47,63
	9305	D	1,96	1200	0,78	49,78
	9405	D	1,92	1150	0,77	48,77
	9705	D	1,95	1150	0,8	49,53
	9601	T	2,03	1200	0,83	51,44
CHEVY II 292	9805	D	2,03	1150	0,88	51,44
	9905	D	2,03	1150	0,88	51,44
	4205	D	1,69	1020	0,67	42,85
	6205	D	1,75	1160	0,59	44,45

**DP/TR = DUPLA OU TRIPLA**

CURSO (pol ou mm) = valor calculado considerado a altura de montagem e a informação de medida de bloco.

A cor informada se refere a mola externa. Para cor completa do jogo deve-se consultar catálogo.

A relação de balancim é de 1:1,75, podendo ser maior dependendo da posição relativa na instalação.

## Instalação de comando especial chevette

A instalação de um comando especial em um motor Chevette, requer uma série de cuidados e verificações geométricas, que podem levar à necessidades de modificações e adequações mecânicas que deverão ser efetuadas para que o conjunto depois de montado traga bons resultados, e principalmente que sejam duradouros. A decisão de repotenciar um motor deve, principalmente ocorrer em máquina com menos de 30.000 km rodados. Acima deste limite, e de acordo com o grau de cuidados que o motor mereceu em seu funcionamento, ele deve merecer uma boa revisão geral em todos os componentes mecânicos para garantir uma vida útil prolongada após a sua vitaminação. Alguns itens aqui citados não se aplicam a todos os motores outros na forma como estão. Mas os cuidados serão necessariamente os mesmos.

1. Vedadores - devem ser novos. Usar os aplicativos a motores a gasolina por serem menores.

2. Balancins - novos ou retificados em máquinas específicas - nunca manualmente

3. Pastilhas de apoio dos balancins - instalar novos

4. Guias de válvula - trocar se estiverem gastas. A sua montagem deve ser verificada quanto à altura livre até o prato de molas superior. Com o vedador montado o espaço livre não deve ser inferior a 13mm.

A sua usinagem para aumento desta folga pode ser necessária.

5. Molas de válvula - trocar por novas originais se o motor tiver sido muito rodado, para evitar que quebrem por fadiga do material. Preferencialmente não instalar molas mais fortes antes de funcionar o conjunto. Os conjuntos mecânicos

só entram em de flutuação acima de 6500 - 7000rpm.

6. Prato superior de mola - devem ser usinados em até 2mm em sua parte inferior caso a distancia até o vedador seja inferior a 12mm. A maior parte de perfis oferece geometricamente uma movimentação de válvulas de até 11,5mm.

7. Polia de comando - opcionalmente pode-se ter à mão polia de ponto escalonado pré estabelecido para proporcionar melhor aproveitamento da vitaminação do motor.

8. Correia de comando - instalar nova se o tempo de vida útil tiver transcorrido.

9. Válvulas e sede de válvulas - retificar e assentar preferencialmente, para obter-se vedação perfeita. O aumento da distancia entre vedador e prato de mola pode ser conseguido com esta usinagem. Esta operação influi de maneira significativa no valor relativo do levante de válvula. Quanto mais "dentro" de sua sede ficar a válvula menor o levante de válvula alcançado. Mas em contrapartida melhor será a geometria de funcionamento do balancim. Toda a montagem pressupõe sempre uma melhor performance do motor com o comando novo, relacionada com seu tempo de vida útil, que deve ser sempre o maior possível. Revisões rápidas e periódicas também garantem esta vida prolongada do motor.

### Usinagem de cabeçote

O motor, após sua vida útil, necessita que várias operações de usinagem sejam feitas, em diversas peças que o compõem. Algumas necessitam ser substituídas, as bronzinas, por exemplo, caso apresentem um grau maior de desgaste que o tolerado.

O cabeçote, ao ser preparado para revisão e usinagem de planificação, se necessário, deve ser desapertado com cuidado, podendo assim, ser evitado seu empenamento, se a sequência de aperto dos parafusos de fixação for respeitada na sua ordem inversa.

A usinagem deve respeitar alguns limites dimensionais, para que o funcionamento normal do motor não apresente irregularidades. Um problema decorrente desta usinagem consiste em alterar o ponto do comando de válvulas em relação ao PMS. Não havendo uma correia ou uma corrente que preveja esta situação, esta ao ser esticada, pode atrasar o comando em até 4°, o que confere ao motor a possibilidade de alta rotação e uma marcha lenta alterada e irregular. A solução deste problema é adiantar o mesmo através da polia (engrenagem) do comando, usando o sistema de polias pré reguladas.

Caso afete o esticador, a solução é alterar o lugar de sua fixação, como no Chevette, providenciando novo furo roscado a uma distância considerada ideal para a condição pós usinagem ( até 15mm), ou alongar os oblongos existente no suporte.

O remanufaturamento do cabeçote pressupõe a retífica e assentamento de válvulas , para que ocorra vedação perfeita na combustão. Em motores que utilizam balancins e compensadores hidráulicos (tuchos), como no Monza e no Corsa, pode ocorrer que a válvula não feche, pelo fato de a usinagem ter sido muita, por alguma razão muito específica. A solução para esse problema é usinar o assento do tucho, que é o fulcro do movimento de abertura

de válvulas, e que necessita ter folga para que a válvula possa fechar, e para exercer a função de amortecedor no início do levante.

A usinagem do cilindro deve ser feita em máquinas específicas e deve ser fixado à mesa, de forma a simular o cabeçote, para que no uso, tenha o formato circular recomendado, fazendo com que o pistão se movimente sem atrito excessivo. Caso essa recomendação não seja seguida, o cilindro do bloco, ao ser montado com o cabeçote apertado, tomará uma forma ovalada devido à tensão exercida pelos parafusos de aperto.

## Planejamento da preparação do motor

AUTOMÓVEL MODELO \_\_\_\_\_ ANO \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

MOTOR CILINDRADA ATUAL \_\_\_\_\_ cc PREVISTA \_\_\_\_\_ cc

VIRABREQUIM CURSO \_\_\_\_\_ mm PISTÃO DIAM \_\_\_\_\_ mm

VIRABREQUIM TRATAMENTO

 RETIFICA  NITRETAÇÃO

VALVULAS PREVISTA ADMISSÃO \_\_\_\_\_ ESCAPAMENTO \_\_\_\_\_

FINALIDADE DA PREPARAÇÃO

 ARRANCADA  CORRIDA LONGA  TORQUE  RALLYE 

ALIMENTAÇÃO PREVISTA:

CARBURADOR \_\_\_\_\_

INJEÇÃO SUPLEMENTAR \_\_\_\_\_

INJEÇÃO ORIGINAL TIPO \_\_\_\_\_

DIÂMETRO DE CORPO DE BORBOLETA \_\_\_\_\_

 ASPIRADO  TURBO  COMPRESSOR TIPO BLOWER

TAMANHO \_\_\_\_\_ PRODUTOR \_\_\_\_\_

RODAGEM TIPO \_\_\_\_\_

PNEU \_\_\_\_\_

COMANDO DE VÁLVULA PREVISTO

CÓDIGO \_\_\_\_\_ PERMANENCIA \_\_\_\_\_ LEVANTE \_\_\_\_\_ mm

TIPO

 HIDRAULICO  MECANICO  ROLETADO

ALGUNS CAMPEONATOS PREVEEM UM DETERMINADO TIPO DE COMANDO OU MONTAGEM. ESTAS CONSIDERAÇÕES DEVEM SER RELEVADAS SEMPRE QUE FOR PLANEJADA UMA ALTERAÇÃO NO MOTOR.

TRANSMISSÃO \_\_\_\_\_

Embora haja muitos motores ainda em funcionamento com engrenagens no comando de válvulas, a maioria dos motores modernos empregam correntes de rolos em modo auto ajustável ou montagem direta. Mais recentes usam correntes externamente.

Quando ocorre o desgaste no conjunto da engrenagem, pouco pode se fazer para remediar o problema. Em alguns casos, pode -se achar que parte do desgaste se deve a pinos gastos na engrenagem intermediária e mancais. Caso isso ocorra, pode-se resolver montando novas buchas, se os pinos não estão gastos de modo considerável.

A folga criada nas engrenagens, somente pode ser resolvida, com a troca da engrenagem usada por uma nova.

Correntes de acionamento de engrenagens de comando, são de duplo ou triplo rolo, utilizados em veículos comerciais.

Em muitos casos, particularmente em veículos pequenos ou médios, a mesma corrente aciona o comando e o distribuidor, ao passo que o dinâmo e a hélice são movidas por correntes acionada externamente por polia montada no virabrequim.

A tensão na corrente de comando é ajustada por meio de bucha excêntrica, ou no eixo do dinâmo, no caso deste ser movido pela corrente.

Em outros casos, notadamente em arranjos tipicamente de eixos sobre cabeça, é utilizado um tensionador, com mola plana, corrigindo a folga da corrente.

A corrente do comando do motor Armstrong – Siddeley, e do dinâmo é ajustada por meio de dois parafusos que mantêm o conjunto tensionado, por afastamento do conjunto do motor. Se a corrente de acionamento necessitar de remoção por algum motivo, o enquadramento do comando deverá ser verificado por vezes a ignição.

A figura demonstra também, maneira de troca da corrente dupla de rolos do

motor Armstrong. Para fazê-lo é necessário girar manualmente até que o traço na flange e o 0 na face do eixo estejam em oposição um ao outro.

Coloque a corrente sobre a engrenagem do virabrequim, considerando que a polia do comando não se vire, coloque a em volta do pino superior.

Os pinos de junção devem ser montados num pontotão conveniente que, seja de parte de trás a montagem.

Se não houver maneira de eliminar o efeito da folga de retorno, devido ao desgaste, nova corrente deverá ser instalada. Antes disso ser executado, devem ser analisados os dentes das engrenagens quanto a desgastes, sendo que a falta de simetria nos dentes, significa que nova corrente e engrenagens devem ser instaladas.

Efeito usual, que mostra alto nível de desgaste do conjunto, é abrir as válvulas muito tarde, e claro o seu fechamento tardio também.

O tempo de vida útil de uma corrente e engrenagens ocorre em algo em torno de 80 a 100000km.

Quando um dispositivo de tensionamento automático existe instalado, como mostrado na figura, qualquer folga que pode aparecer, é resolvida por meio de mola que força a polia louca na direção correta da corrente. Uma catraca previne com que o conjunto se mova no sentido oposto.

Quando houver a troca de correntes e ou engrenagens por desgaste, deve ser feita a verificação do ponto do comando, sempre.

Se ao invés da corrente, o motor usa correia dentada a verificação também é necessária, principalmente, se por algum motivo específico ocorrer a usinagem do cabeçote, para aumento da taxa de combustão, por exemplo. Comumente ocorre de o comando ficar atrasado.

É preciso fazer apenas a verificação de um conjunto de válvulas. Se as engrenagens são marcadas deve-se posicionar o motor no PMS do primeiro pistão, fazendo coincidir as marcas da engrenagem do virabrequime da engrenagem

de comando com as suas marcas correspondentes de fábrica.

A figura abaixo mostra desenho de motor Morris, cuja configuração pode ocorrer de forma semelhante em outros motores, de forma paralela, não alinhada entre os dentes. Similar a alguns motores V8 brasileiros. No caso deste motor específico (década de 50), a engrenagem que possui “pingo” deve tê-lo em concordância com um pingo claro na corrente, o mesmo ocorrendo com a do virabrequim.

Motores que não possuem marcas de fábrica para esta instalação devem se valer de valores de “abre e fecha” de válvulas e com uso de deisco de grau, podem se instalar

novas correntes e engrenagens, sem problemas.

## Iluminação do local de trabalho

A iluminação do local de trabalho é muito importante para a execução do serviço, bem como a boa impressão quanto à qualidade de sua execução perante o seu cliente. Um local bem iluminado oferece também facilidade na manutenção da limpeza do local.

Para a instalação de luminárias deve-se calcular a iluminação média que pretendemos expressa em lux Esta iluminação  $E$  é calculada com o auxílio de diversos fatores:



fi - fluxo luminoso total desejado emitido pelas lâmpadas  
 S - a superfície total a ser iluminada em metros quadrados m2  
 u - o fator de utilização extraídos de tabelas e que levam em consideração o teto, paredes, tipo de luminárias e um fator K relacionada ao local físico da instalação da luminária.

K - índice do local que relaciona a largura, comprimento do local e a altura da luminária.

M - fator de manutenção que leva em consideração o ambiente e a frequência da limpeza das luminárias. Mais pó no ambiente e menor a limpeza, requer mais luminárias.

**MANUTENÇÃO**
**BOA:**

Ambiente Limpo: 0,95

Ambiente Médio: 0,87

Ambiente Sujo: 0,75

**MÉDIA:**

Ambiente Limpo: 0,8

Ambiente Médio: 0,75

Ambiente Sujo: 0,6

**PÉSSIMA:**

Ambiente Limpo: 0,7

Ambiente Médio: 0,6

Ambiente Sujo: 0,5

**Tabela 1**

O Fator Índice de local pode ser calculado, dependendo do tipo de instalação desejada:

**Iluminação direta:**

$$K = \frac{a \cdot b}{h(a+b)}$$

**Iluminação indireta:**

$$K = \frac{3a \cdot b}{2h(a+b)}$$

ou extraído de tabelas que consideram as dimensões do local a ser iluminado:

Iluminação Indireta:

Distância do piso ao teto:

2,7 a 2,9

3,0 a 3,6

3,7 a 4,1

4,2 a 5,0

Iluminação Direta:

Distância do foco ao piso:

2,1 a 2,3

2,4 a 2,6

2,7 a 2,9

3,0 a 3,5

LARGURA	COMPRIMENTO	ÍNDICE DO LOCAL			
2,7 A 2,8	2,5/3,0	H	I	J	J
	3,0/4,3	H	I	I	J
	4,3/6	G	H	I	J
6,0/9,0	6,0/9,0	G	G	H	I
	9,0/13,0	F	G	H	I
	+ DE 13	E	F	G	H
2,9 A 3,3	3,0/6,0	G	H	I	J
	6,0/9,0	F	G	H	I
	9,0/13,0	F	G	G	H
13,0/18,0	13,0/18,0	E	F	G	H
	+ DE 18	E	F	F	G

		FATOR DE UTILIZAÇÃO u				
TIPO DE APARELHO	TETO	75,00%	30,00%	10,00%	50,00%	50,00%
	PAREDES	50,00%	30,00%	10,00%	50,00%	30,00%
		COEFICIENTE DE UTILIZAÇÃO u				
		K				
LUMINÁRIA	E	0,61	0,58	0,55	0,6	0,57
FLUORESCENTE	F	0,56	0,52	0,49	0,55	0,51
DIRETA	G	0,53	0,49	0,46	0,52	0,49
	H	0,49	0,45	0,42	0,48	0,45
	I	0,45	0,4	0,37	0,39	0,39
	J	0,36	0,3	0,26	0,35	0,3
LUMINÁRIA	E	0,53	0,47	0,42	0,5	0,45
FLUORESCENTE	F	0,49	0,42	0,37	0,45	0,4
SEMI-INDIRETA	G	0,44	0,39	0,35	0,41	0,36
	H	0,39	0,33	0,3	0,37	0,32
	I	0,35	0,3	0,26	0,34	0,2
	J	0,27	0,22	2	0,27	0,21
LUMINÁRIA	E	0,32	0,28	0,25	0,21	0,18
FLUORESCENTE	F	0,28	0,24	0,21	0,19	0,16
INDIRETA	G	0,26	0,22	0,19	0,17	0,14
	H	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12
	I	0,19	0,15	0,13	0,12	0,1
	J	0,15	0,11	0,1	0,09	0,08

## Tabela 3

O cálculo do fluxo luminoso é feito através de fórmula que leva em consideração o seu projeto e identificado pelos números da tabela acima.

$$F = \frac{E \cdot A}{u \cdot m}$$

Supondo que uma instalação de largura de 3m por comprimento de 6m, e instalando as luminárias a 3m de altura (luminárias fluorescentes de 40w de reflexo direto), teremos:  $A = 3 \times 6 = 18$   $u = 0,40$ , pois  $K = I$  e para um coeficiente de tetos = 75% , e paredes = 30% na tabela 3.  $m = 0,75$  para boa manutenção de luminárias.

$E = 300$  a 500 lux para iluminação industrial, e 160 a 250 lux para estampa em geral. Escolha, por exemplo, 300 lux para a sua instalação.

$$F = \frac{300 \times 3 \times 6}{0,40 \times 0,75} = \frac{300 \times 18}{0,3} = \frac{5400}{0,3} = 18000 \text{ lumens}$$

Uma lâmpada fluorescente de 40w fornece em média 2500 lumens, e portanto a quantidade de lâmpadas para o local de exemplo, deveria ser:

$N^\circ$  de lâmpadas =  $18000 / 2500 = n7.2$  lâmpadas ou 8 lâmpadas em 4 luminárias.

E a potência consumida será  $8 \times 40 = 320$  watts por hora ou (x 200) 64 kwh por mês.

## Vitaminação de motores

O repotenciamento de um motor deve ser considerado como um todo sempre, e dentro deste conceito subdividido em seções interligadas entre si.

O comando de válvula sempre é o centro, mas não trabalha nunca sozinho. As outras seções tais como volante virabrequim biela e pistão, coletor de admissão e o de escapamento, sistema de alimentação, o sistema de arrefecimento, e o sistema de lubrificação, devem ser revisadas com o devido cuidado, mesmo que não sejam alteradas ao ser instalado um comando de valores diferentes das do original. E acima de tudo, o caminho da alimentação tem de ser considerado junto com a alteração do comando, pois isto sempre altera o volume de ar de entrada interferindo nos valores relativos de pressão e vácuo , e na proporção de mistura que permanece a mesma desde que não modifique o combustível utilizado. JCS2005

## Sistema de direção e suspensão

Não importa quão bom seu carro pode parecer externamente ou quão afinado está o seu motor, se a suspensão e o sistema de direção estiver fora de padrão, desalinhado, com jogo devido a desgaste. A sua viagem curta ou longa pode não ser tão boa quanto deveria, se o sistema freios com pastilhas gastas e óleo velho, pneus inadequados, e amortecedores cansados e rodas desalinhadas fizerem parte dela. O leito carroçável das ruas e estradas em época de chuvas no verão, normalmente sofre trincas com as diferenças de temperatura e com as infiltrações permitidas por trincas causadas por veículos com excesso de peso para a rodagem prevista, acaba fazendo surpresas ao motorista, com buracos ou ondulações, ou em chuva forte aparecem "rios" nas pistas provocando aquaplanagem de difícil controle se pneus e direção estão fora dos padrões normais para o uso. Mesmo que o conjunto esteja em ordem, um buraco maior pode produzir algum desalinhamento e que deve ser corrigido em tempo para serem evitadas surpresas maiores depois.

Alguns modelos de automóveis têm previsto alinhamento também das rodas traseiras, o que melhora sensivelmente a segurança no dirigir. Manter a pressão recomendada pelo fabricante do pneu faz parte da manutenção da segurança ao dirigir. A utilização de gás Nitrogênio para esta função, dá a garantia de manutenção da pressão em qualquer temperatura de trabalho, reduzindo-se a possibilidade de desgaste de forma irregular da banda de rodagem.

É importante também efetuar-se o rodizio de pneus para prolongar-se a sua vida útil, a cada 10 a 15 mil quilômetros. Consulte o seu fornecedor de pneus para valor mais correto. Amortecedores, coxins, barras, buchas, pinos, gastos ou danificados podem no mínimo produzir desconforto no dirigir.

Lembre-se de mandar lavar a parte inferior do automóvel, sempre que necessário, para evitar que partículas de areia ou terra não permaneçam nos

lugares de possível atrito ajudando a desgastar peças que devem ter vida mais longa, se limpas.

Procure sua oficina de confiança, sempre que julgar que algo se alterou no dirigir do seu carro, mantendo a segurança como item principal. JCS2005

## Instalação de comando de tornado – twister ou similares

A instalação de um comando de válvulas de motor Honda modelo Twister ou similar, que é do tipo Direct Over Head Valves ou DOHC e cujas folgas são reguladas através de pastilhas de diâmetro de 7,5mm deve seguir alguns cuidados.

Como o fabricante não dispõe em seu plano de fabricação de pastilhas que supram a necessidade criada pela retífica de perfil, é necessário que estes calços sejam produzidos em uma tornearia, em material redondo retificado no diâmetro da pastilha original e com altura tal que supra a necessidade da instalação.

Coloque duas pastilhas originais do motor em uma válvula e instale o tucho e comando, apenas encostando os parafusos de aperto dos mancais. Verifique a folga restante. Com o valor da soma das alturas dos dois calços, mais o valor que falta para que a folga especificada (ou menos) seja atingida, faça a encomenda. O fornecedor do serviço deve executar as peças em material temperável em óleo, ou em pó de cimentação, de acordo com a experiência.

Os comandos podem ser instalados na forma como foram produzidos quanto ao ângulo de topos. Caso se deseje instalação adiantada ou aberta deve se movimentar os comandos, mantidas as engrenagens paradas de acordo com a referência assumidas de maior facilidade de manuseio e de acordo com os valores abaixo:

Se a movimentação for referenciada no rasgo do comando:

2° -> 0,36mm adiantados o comando girando no sentido da rotação do

motor

4° -> 0,72mm

Se a movimentação for feita se referenciando na engrenagem no topo do

dente:

2° -> 1,14mm

4° -> 2,28

Se a movimentação ocorrer como base no “pingo” da engrenagem:

2° -> 0,87mm

4° -> 1,74mm

Importante: Não devem ser colocados calços no apoio das molas no cabeçote, pois as molas podem fechar em bloco ocasionando desgaste prematuro dos ressaltos do comando.

## Enquadramento do comando de válvulas

Pode-se fazer o enquadramento do comando sem fazer-se a leitura de disco de grau ou outros dispositivos nem sempre disponíveis de maneira adequada ou completa: relógio comparador haste especial, disco de grau, limitador de curso de pistão.

Para se verificar a instalação do comando, se está em posição adiantada ou atrasada em relação ao Ponto Morto Superior do motor um limitador de curso de pistão é necessário e que opere através do local de fixação da vela.

## Execução

Eleva-se o pistão até o ponto que se julga ser o ponto mais alto de seu curso, e volta-se um pouco, aproximadamente 5°. Encosta-se manualmente o parafuso do limitador no pistão. Volta-se mais um pouco o virabrequim e em seguida gira-se avançando até encostar no parafuso. Nesta posição faz-se um risco na engrenagem ou no volante, relacionado com algum ponto do motor. Vira-se o virabrequim no sentido oposto fazendo-se outra risca de referência.

Com o auxílio de uma trena metálica no meio da medida tirada entre os dois traços faz-se um terceiro traço. O PMS do motor se encontra neste ponto.

Coloca-se o vira na posição de PMS. Mede-se o quanto escape e admissão estão abertos com um paquímetro. Se o valor do levante de escapamento for maior que o de admissão, o comando está atrasado, caso oposto, o comando está adiantado.

O comando se encontra enquadrado quando os valores de escapamento e admissão são iguais.

## Engrenagem de comando regulada – Volkswagen a ar

A engrenagem do comando é movida em sincronia com o virabrequim, por meio acoplamento direto, na relação de metade da rotação deste último, e é responsável pelo posicionamento dos ressaltos, em relação ao Ponto Morto Superior (PMS) do pistão (ou PMA - Ponto Morto Alto, do inglês Top Dead Center - TDC). Esta relatividade é responsável pela posição em termos de rotação do ponto de torque e potência máximos para uma mesma configuração de motor. O posicionamento é fixado pelo fabricante em função do projeto do automóvel como produto final, para atender uma demanda de público final, e

pode ser alterado através da engrenagem do comando “puxando-se” o torque para rotações inferiores ou a potência para valores superiores de rotação.

Aplicação da engrenagem pré regulada:

A curva de torque potência do motor não é alterada pelo reposicionamento do comando de válvulas. A posição adiantada do comando produz o efeito de reposicionar o ponto de torque máximo para valores inferiores de rotação , e a atrasada altera a posição relativa de rotação do ponto de potência máxima. Na verdade os valores característicos do motor são “puxados” em conjunto, sendo citados separadamente por causa do valor principal característico do comportamento do motor.

## Aplicação

Posição adiantada - para veículos de uso em cidades que necessitam de retomadas melhores, economia de consumo, e os equipados com compressores de sobre alimentação, para que o equipamento seja aproveitado a partir de rotações menores.

Posição atrasada - para veículos que fazem uso de auto estradas, pistas de circuito de alta velocidade ovais ou não, ou que possuam motores de características de alto torque - curso de pistão maior que o seu diametro ou que estejam equipados com comando de baixo ou nenhum cruzamento de válvulas.

## Filtro de óleo para Volkswagen – AR

O motor de fabricação volkswagen para refrigeração a ar originalmente nunca teve como acessório uma peça importante para que a vida deste pudesse ser mais longa e por esta razão mantida a potencia por mais tempo: o filtro de óleo .

A aplicação de um filtro de boa qualidade propicia a que não mais seja necessária a troca do óleo a cada 1500 km rodados como recomenda o fabricante pois o mesmo vai continuar lubrificando as partes móveis do motor com a qualidade desejada e, com a economia gerada pela redução da frequência das trocas, pode-se utilizar óleo de melhor qualidade.

É necessário fazer-se uma adaptação na bomba de óleo ou em um ponto próximo no motor ,para desviar-se o fluxo de óleo sob pressão e através de mangueiras de alta pressão conduzi-lo ao filtro montado em uma flange especial.

A fixação do suporte do filtro deve ser feita em local de fácil acesso. Um local que a ser considerado é a lateral interna do paralama trazeiro , que além de mantê-lo protegido, facilita a sua visualização caso algum eventual vazamento ocorrer por ocasião de sua troca no prazo recomendado pelo fabricante e de acordo com a utilização do automóvel.

Uma vez feito o desvio, pode-se aproveitar e incluir na linha de óleo um radiador adicional especial para melhor refrigerar o lubrificante, com todas as vantagens que se obtém disto em termos de viscosidade e não oxidação pelo calor do motor. A especificação do filtro de óleo a ser instalado depende do uso dado ao veiculo.

Em tese, pode-se selecionar dentre alguns modelos disponíveis no mercado levando-se em consideração o seu volume, facilidade de encontra-lo e seu custo.

## Filtros do mercado de reposição

APLICAÇÃO	CÓDIGO DO FABRICANTE		
<b>ORIGINAL</b>	WIX	MANN FRAN (mm)	DIAMETRO (mm) VOLUME DO ÓLEO
VW ap	51088		74,9 0,54
Escort zet.	4025br		0,62
Fiesta zet.	54020br		0,41
Fiesta nac.	51034		0,5
Ford cht	51312	93,6	0,5
Maverick 4	51085		0,67
Jeep Ford	51085		0,67
Fiat geral	51085		0,66
Kombi diesel	51452		0,95
Fiat Tempira	51841		0,67

A fixação é feita ao motor através de "niple" roscado de  $\frac{3}{4}$  x 16fpp.

Deve-se sempre verificar além do volume a ser filtrado, o diâmetro do anel vedador que acompanha o próprio filtro.

### Instalação de "lash cups" em válvulas de vw ar

1. Colocar uma gota de araldite de secagem lenta no interior de cada calço.
2. Posicionar na ponta da haste da válvula com pressão leve.
3. Regular as folgas de válvulas conforme indicações do fabricante do comando.
4. Girar o motor com o auxílio de chave no virabrequim, verificando todos os pontos do motor que sejam envolvidos pela nova instalação, principalmente se os tuchos giram com o movimento do comando. A verificação de varetas, se estas giram, mostra que os tuchos tem este movimento.
5. Fechar as tampas e virar o motor com o motor de arranque.
6. Acertar ponto , alimentação – carburação ou injeção - e dar na partida, que deve ter resposta imediata. Se o motor não pegar, resolver o problema e tentar depois novamente.

## Enquadramento do comando de válvulas

Pode-se fazer o enquadramento do comando sem necessariamente executar-se a leitura do mesmo. Para execução da leitura de um comando são necessários dispositivos às vezes não disponíveis de maneira adequada ou completa: relógio comparador montado em suporte especial, disco de grau, haste especial para leitura do movimento do ressalto, ( que substitui o tucho normal).

No caso mais comum, quando apenas se deseja verificar se a instalação coloca o comando em posição adiantada ou atrasada em, relação ao Ponto Morto Superior (PMS) do motor conferindo-lhe a condição de possibilidade de alto torque em retomadas, ou de potência em alta rotação.

De qualquer maneira para execução da verificação da instalação do comando deve-se determinar a exata posição do PMS. Um limitador de curso de pistão é necessário. Pode ser uma placa especial presa ao bloco. Mas, para este procedimento é necessário remoção do cabeçote. É mais simples utilizar-se de um limitador que opere através do local de fixação da vela. Consiste de uma bucha rascada internamente para passagem de um parafuso, de comprimento de pelo menos 60 mm e roscada no lugar da vela, normalmente M14 ( em motores V8 a rosca é M ). A ponta do parafuso deve ser arredondada para não marcar o pistão e travada em seu movimento com uma contra porca.

A operação é simples: eleva-se o pistão até o ponto que se julga ser o ponto mais alto de seu curso, e volta-se um pouco, aproximadamente 5°. Encosta-se manualmente o parafuso no pistão e aperta-se a contra porca. Volta-se mais um pouco o virabrequim e em seguida gira-se avançando até encostar no parafuso. Nesta posição faz-se um risco na engrenagem, relacionado com algum ponto determinado no bloco. No VW, em relação à linha divisora do bloco. Vira-se o virabrequim no sentido oposto e encosta-se o pistão outra vez pelo outro lado, no parafuso, fazendo-se outro risco de referencia. O PMS do motor

se encontra exatamente no meio dos dois traços e que pode ser traçado no ponto determinado com o auxílio de uma trena metálica no meio da medida tirada entre os dois traços riscados. Coloca-se o vira nesta posição e então se passa para o comando de válvulas. Mede-se o quanto as válvulas de escape e admissão estão abertas com o auxílio de um paquímetro. Caso o valor encontrado do levante da válvula de escapamento seja maior que o de admissão, o comando está atrasado, em caso oposto, o comando está adiantado. O comando se encontra enquadrado quando os valores de escapamento e admissão são iguais. Este método não leva em consideração o tipo do comando, quanto à simetria de ressaltos, pois o enquadramento pode ser encontrado sem conhecimento dos valores em graus de quanto às válvulas são movidas. A partir do resultado encontrado, pode-se avaliar se haverá a necessidade de refinamento do processo ou pode-se fazer-se uso do conjunto como está instalado.

## Engrenagem de vw a ar

As engrenagens de comando são selecionadas de acordo com a tangente do diâmetro primitivo da engrenagem do virabrequim na forma de incrementos de 0,10mm. Isto é necessário devido a diferenças na usinagem dos assentos de bronzinas do virabrequim e comando de válvulas. Estas diferenças ocorrem tanto em motor novo quanto em remanufaturados., devido ao aquecimento dos mancais da mandriladora, desgaste da ferramenta e à própria centralização da barra quando ajustada para um novo lote de usinagem. As engrenagens são numeradas de -7 a +7.

Uma boa maneira de verificar se a engrenagem escolhida é a correta para uma determinada montagem é não permitir folga ou pressão excessivas sobre a engrenagem do virabrequim.

Montando-se comando e virabrequim sobre os mancais em uma

das metades da carcaça e virando o virabrequim no sentido anti-horário , o comando deve manter-se no seu mancal ou tentar a pular fora. Se ao apoiar com os dedos o mancal do comando contra a bronzina , e este deixar de apresentar esta tendência de pular fora, a engrenagem em teste é a correta.

Caso contrário, se com esta ligeira pressão o comando ainda “tentar” sair do seu alojamento, a engrenagem está muito apertada. Deve-se selecionar um engrenagem com o “número” menor, e refazer o teste.

Se durante o teste de “pressão” exercida no mancal ao lado do volante ocorrer uma batida no movimento do comando sobre o virabrequim, então a engrenagem está folgada demais e vai produzir ruído desagradável no funcionamento normal do motor.

Para este teste pode-se fazer uso de comandos usados em bom estado, encontradas em oficinas, ou retificas, e selecionar as que apresentam-se levemente apertadas. A partir daí, adquirir o comando com o número selecionado.

É possível acamar a engrenagem nova à do virabrequim com o auxílio de pasta de assentamento de válvulas . Para isto deve-se montar o conjunto em bronzinas usadas em bom estado, com pouco desgaste e acionar o conjunto com o auxílio de motor acoplado.

A fixação da engrenagem pode ser por rebiteagem original ou por meio de parafusos (M8 ou 5/16”) e cola anaeróbica (tipo Loctite) com arruelas dentadas para prevenção de soltarem-se. A engrenagem deve ser rebaixada de modo a que os parafusos aplicados passem livres pela bomba de óleo. O torque a ser aplicado nos parafusos deve ser de (20- = 22 ft.lb). O assentamento pode ser aplicado a engrenagens novas, ou usadas. A usinagem da engrenagem e do comando para a colocação de parafusos deve ser preferencialmente ser feita em empresa equipada de tecnologia e ferramental específico.

## Montagem de engrenagem

A montagem de uma engrenagem de opala de alumínio deve seguir alguns cuidados especiais.

A utilização de colas anaeróbicas é primordial pois o projeto original utiliza a interferência entre as duas peças para a sua montagem e engrenagem e comando de válvulas devem estar alinhados perfeitamente após a operação.

Não se deve utilizar o martelo para a montagem pois a direção do impacto nunca vai ser radial. Posicionar o comando em uma prensa hidráulica é o mais correto.

Para que a engrenagem tenha a montagem facilitada o seu aquecimento por maçarico ou em um fogão é necessário. Depois de tempo adequado de aquecimento pegar com alicate e guiá-la na direção da chaveva movimentando-a para a posição final. Caso não se atinja a posição desejada a prensa deve ser acionada rapidamente e a engrenagem assim prensada até batente no anel de guia, deve ser deixada esfriar por alguns minutos a temperatura ambiente. Não remova o conjunto imediatamente pois a engrenagem pode sair de sua posição e a operação deverá ser reiniciada. Para garantia da fixação pode-se acrescentar parafuso com arruela na frente do comando.

O espaço adicional necessário pode ser feito com pequena operação de rebatimento com martelo bola. Em tampas de alumínio as nervuras devem ser usinadas ou o parafuso deve ser de cabeça cônica com sextavado interno. Opção mais cara é usinar o conjunto de engrenagem e comando de modo que o comprimento total não se altere.

Para uma montagem correta de conjunto mecânico em motores GM, deve ser removido o anel do parafuso de regulagem eliminando anteparo que complica o bom funcionamento do balancim.

Na instalação de comandos Chenette, deve ser verificado se o prato superior

de molas não encosta no retentor de guias de válvulas. Este pequeno esforço que o comando deve vencer origina desgaste acelerado do conjunto. O melhor a fazer é retificar a parte inferior do prato em 1,5 mm e eventualmente rebaiar a guia de válvulas em mais 1,5 mm.

## Medição com mola chata interna Opala

ALTURA (mm)	CURSO (mm)	LEVANTE (mm)	ORIGINAL lb	IMPORTADA lb
48	0	0	100	68
34,5	13,5	7,7	280	220
BLOCO 31,5	16,5	9,4	340	280

Mesmo que, em estudo em dinamometro de molas, o resultado permite aplicação de comandos com perfil alto (maior que 8mm), não se deve descartar a verificação de folgas entre elos, pois na dinâmica de funcionamento o repique de válvulas no seu fechamento pode causar danos ao comando pelo esforço excessivo na rebatida.

Cornetas aplicadas ao sistema de alimentação melhoram muito a entrada de fluxo de ar, pois, seu movimento se torna menos turbulento. Colocadas à frente, podem com a velocidade, pressurizar o sistema.

Coletores devem ter o comprimento das pernas iguais, sempre que possível. Pode ocorrer que dois carburadores (ou corpos de borboleta) menores Distanciados entre si, trazerem melhores resultados do que um único maior centrado. A foto mostra coletor de Falcon que facilita o fluxo de ar para os cilindros mais distantes e aumenta a perda de carga aos mais próximos.



CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
CV0	250°	6,5	Cidade, estrada para carburação original
CV0A	258°	7,1	Cidade e estrada instalação com tuchos mec. GM
CV1	274°	7	Boa performance com alimentação original
CV2	280°	7,7	Média performance com preparação
CV3A	272°	7,5	Bom torque com baixa rotação
CV4	290°	7,6	Recomenda-se montagem com 2° adiantados
CV4A	296°	7,6	Cidade, estrada com média preparação
CV5	298°	7,8	Necessita verificar molas, bloco
CV5A	298°	9,4	Molas especiais – bloco
CV6	306°	7,6	Preparar média, boa aceleração
CV6A	306°	9,4	Necessita boa preparação
CV7A	310°	7,6	Alimentação original boa performance geral
CV8	318°	9,6	Arrancada, carburação tripla
CV10	294°	7,3	Prep. Geral média alim. Original
CV12	286°	7,1	Prep. Geral média
CV22	282°/290°	7,7	Turbo montar adiantado
CV25	290°/304°	8	Turbo, boa prep.+ molas curso
CV27	270°	7,1	Alimentação original, opala/ omega 3,0
CV28	292°	7,6	Preparação média, boa performance
CV28B	294°	8	Balanço 2,2mm T= 109°
CV29	30°/306°	9,4	Motor para percurso balanço 3,6
CV30	272°	8	Alta performance
CV32	296°	7,6	Omega 3,0- necessita boa preparação
CV33	292°	7,5	Alimentação original preparada
CV34	292°	8,4	Recomenda-se montagem com 2° adiantados
CV40	280°/280°	7,9	Cruzam 2,2mm T=112°
CV48	320°	8,2	Alta performance
CV62	302°	8,1	Necessita boa preparação, completa
CV37	304°	7,7	Alta performance
CV66	266°	6	Cidade
CV68	272°/282°	7,1	Turbo carb.original
CV65	298°/306°	9,4	Turbo, boa prep.+ molas curso
CV64	296°/306°	7,5	Turbo necessita boa alimentação
CV50	280°/22°	7,1/7,7	Turbo T= 109°
CV67	296°/294°	7,5/7,1	Turbo necessita boa preparação original
CV38	270°/280	7,1/7,5	Turbo carb.original preparar
B1607	270°	7,1	Omega 6 – instalação cl 2 tuchos mec.
CV70	272°/294°	7,1	Boa aceleração – turbo
CV35	250°/280°	7,0/7,5	Turbo T= 109°
CV58	392°/306°	8,4/8,8	Boa alimentação necessária czm= 2,1
CV66	270°	6	Mecanica original
CV88	272°/282°	7,1/7,5	T=116° omega cd
CV78	258°/270°	7,0/7,5	T109° turbo leve
B1607	270°	7,0/7,5	T=116° omega cd
CV59	306°/292°	8,8/8,4	T=109° aspro de alto rendimento (no2)
G525	304°/298°	8,0/7,8	T=109°CZM= 2,5mm, desenv. Rápido
CV75	292°/294°	8,4/7,1	T=116° omega cd aplicação em opala
CV14	268°	7,0/7,5	T=109°
B1516	296°	6,5	T=109°
CV80	278°	7,6	

Ângulo entre topos pode variar de acordo com o comando usado.

## Motos

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
C82	320°	0,4	CG- montar adiantado, verificar balanço
C7	304°	7	CG Titan, alta performance
C10	310°	7	Alta comp. CG, montar adiantado
B2109	300°	7	CG125
Hf4	282°	9	TORNADO, média performance
Hf5	295°	10	TORNADO, alta competição
H5	280°	6,5	XLX Turuna-média comp.
H6	286°	7	XLX Turun XR200
Há	298°	7,2	Alta competição
C0	300°	7	CB400 – média preparar
C29	298°	8	CB400 – alta competição
S5	295°	10	SUZUKI DR400
Y18	260°		YBR e BIZ, boa performance
B2456	292°	6,5	SUZUKI YES
B2215	260°	6	TITAN 150

Informe-se sobre novos perfis sempre.

## Diversos motores

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
B2215	260°	6	FORD – K 1.6 ROLER
B1208	282°	9	PEUGEOT 206 (TU)
A3004	260°	6	VW FLEX 1-6
B0909	240°	6	MG 4 CIL
P5	280°	6,5	PEUGEOT 306 (BAL)
			CITROEN ZX
M510	280°	6	MWM 6 CIL (BAL)

A aplicação de perfil de comando necessita sempre de correções na alimentação, na ignição e sensores.

## Kart

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
K4	302°	63,1	Boa performance geral
K5	306°	5,9	Performance para pista de alta
K7	302°	6	Pista média -alta, bom resfriamento
K8	300°	7,1/7,5	H 6,5 / h13hp
K10	310°	7,0/7,5	Alto cruzamento de válvulas T= 112°
K18	300°	6,5	T= 110°
K20	316°	7,7	Honda 13hp T=108°
K21	304°	6,5	Honda 5,5/6,5
K9	304°		Honda 13hp

## Chevette, Monza e Daewoo

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
CT7	270°	7	Chevette
CT5	280°	6,6	Boa performance, preparação leve
CT6	286°	7,4	Pista , instalar adiantado
CT0	300°A	7	Média performance/ preparar leve
CTA	298°	7	Alta performance, arrancada
TC1	280°/268°	6,6	Turbo, carb. Original
TC3	286°/300°	7,4	Turbo carb. Preparada
B2978	298°	7	Alta performance, necessita preparar grande
MZ4	255°	6,6	Monza, Kadet, letra J (letra E inj.)
MZ44	260°	6,4	Monza 1.6 ajustes leves, letra E
MZ13	250°	6	Kadet 2.0 letra K
MZ5	280°	6,6	Boa perf. P/ motor carb./tuchos mec.
MZ6	286°	7,4	Melhor com tuchos mecanicos
C2	250°		Corsa/ Celta 1.0 instalar adiantado 4°
C22	254°		Motor 1.4 (rev. Sensor MAP)
C8	260°		Motor 1.6 (rev. Sensor MAP)
CT1			Turbo

Corsa/ Celta possui sensor de vácuo – corrigir valor.

O motor tem melhor respta se instalado mecanicamente.

Corsa tem melhor resposta se adiantar o comando original.

## Off Road, Indoor, Rallye – motores diversos

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
WF3	270°	6	Bom torque com baixa
WF12	280°	6	Boa performance em média
MV1	255°H	6,5	Retomadas rápidas
MV5	280°H	6,5	Boa performance geral
LD5	280°	6,5	Boa performance, potência em alta
CV2	280°	7,7	Média performance com preparação leve
CV27	270°H	7,1	Boa performance com carb. Original preparada
B2178	290°	11	VW AP- rallye – rápida aceleração
SUZUKI VITARA – em desenvolvimento			
DAKOTA – RANGER			
SILVERADO			
PALIO 16V Rallye regulamentado			
TROLLER com motor MWM			

## FORD V8 302, 332 e similares

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
M2A	280°	7,6	T= 109° instalar com tuchos mecanicos
M2A	292°	7,5	
M3A	270°	7,4	M. lenta c/ carb. Original
M3A	290°	8,5	Aplicável a turbo ou blower c/ bom rendimento
M4	294°	7,7	Arrancada preparar leve c/ carb. Original
M510	298°	7,6	Bom torque com média rotação
M6	306°	9,1	Necessita molas de curso maior
M7	302°	7,5	Preparação geral para torque em baixa
M8	330	8,9	Pista alta performance, provas de circuito
M9	318°	9	Boa perf. Geral, usar molas de curso
M10	310°	7,5	Média, alta performance

## Chrysler V8

CÓDIGO	PERM.	LEVANTE	APLICAÇÃO
D2	296°	7,6	Preparação média – taxa – assentam válvulas
D2a	280°H	7,4	Cidade, estrada ,preparação leve
D3	310°	8,5	Turbo, blower molas de curso maior
D4	294°H	7,7	Alto torque c/ carb.original trabalhada
D5	298°	8,0/7,8	Pista/ arrancada
D6	300°	9	Pista , provas de circuito, molas de curso
D7a	300°	7,5	Marcha lenta regular c/ prepar. Média
D8	310°	8,2	Alta performance
D9	312	9,6	Pista, prova de circuito de longa duração
M9	270°H	7,5	Cidade, bom rendimento com equipamento original

## POLIAS / ENGRENAGENS

**MOTOR** **GUIA**

VOLKSWAGEN  
A ÁGUA  
OPALA 4/6 CIL  
GM 6 CIL (746)  
RENALT  
JEEP WILLYS 6

**CHAVETA**

FORD CHT  
FORD FALCON  
F1000  
FORD F100 6CIL  
GALAXIE  
DODGE V8

**MOTOR** **GUIA**

FIAT FIASA  
FIAT CEVEL  
FIAT TEMPRA  
LADA NIVA  
CHEVETTE  
CORSA

**PINO**

CELTA  
MONZA  
ASTRA  
VECTRA

**MOTOR** **GUIA**

HONDA TITAN

**PINO**
**MOTOR** **GUIA**

VW A AR

**PARAFUSO**

LETRA	Ângulo	CONDIÇÕES	RESULTADO
A	2°	Adiantado	Transfere o torque para rpm inferiores
B	4°	Adiantado	Transfere o torque para rpm inferiores
C	2°	Atrasado	Transfere potência para rpm superior
D	4°	Atrasado	Transfere potência para rpm superior

TURBO Montar 4° Pós B  
ASPRO Montar 2° Pós A  
NITRO Montar 4° Pós B  
BLOWER Montar 2° Atrasado



O COMANDO ESPERTO

**Rua Pedro Molinari nº 77, Caxambú - Jundiaí - SP**

**CEP: 13218-674**

**(11) 4584-1734**

**[sobeocomandoesperto@gmail.com](mailto:sobeocomandoesperto@gmail.com)**

**[www.sobeocomandoesperto.com.br](http://www.sobeocomandoesperto.com.br)**