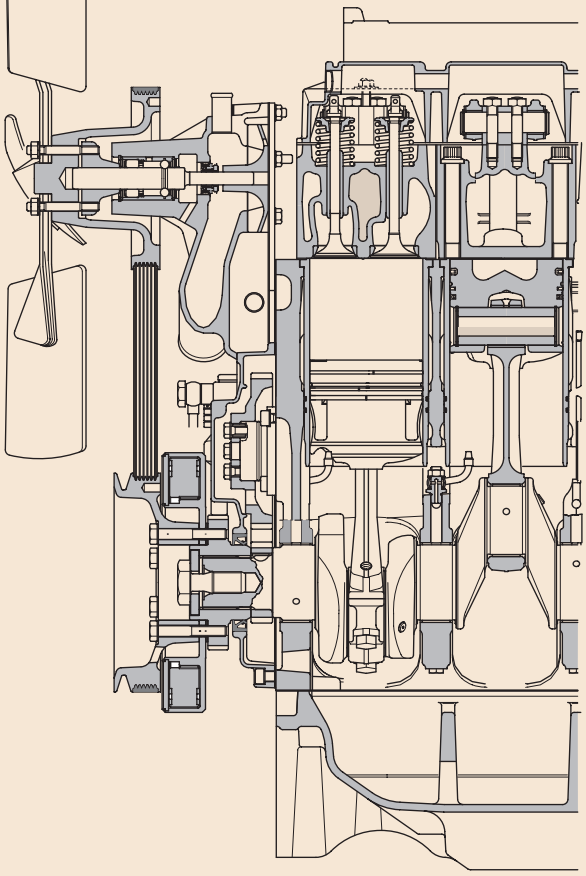
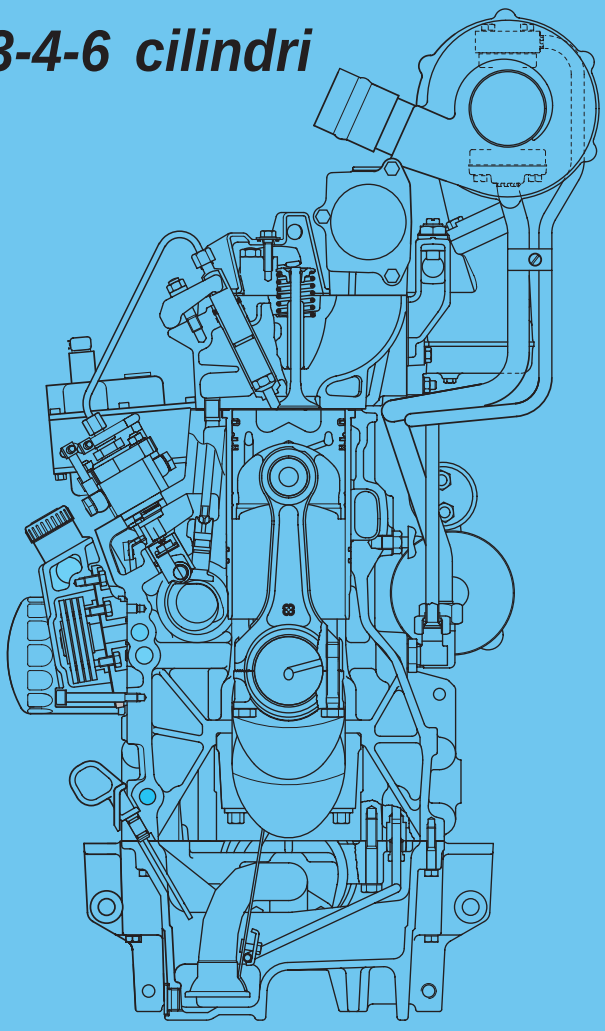
SAME DEUTZ-FAHR
PORTUGAL, Lda.

MOTORES EURO 2

para motores 1000/3-4-6 cilindri





MANUAL DE OFICINA

ÍNDICE

ANTES DE COMEÇAR, CONVÉM SABER... 1

MÉTODO DE CONSULTA DO MANUAL 3

COMO LER E ACTUALIZAR O MANUAL 4

INSTRUÇÕES PARA O LEVANTAMENTO 5

BINÁRIOS DE APERTO PADRÃO PARA PARAFUSOS E PORCAS 6

MATERIAIS TRAVA ROSCAS, ADESIVOS, VEDANTES E LUBRIFICANTES 7

FERRAMENTAS ESPECIAIS 9

TABELA DE CONVERSÃO DAS UNIDADES DE MEDIDA 10

IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE MOTOR E LOCALIZAÇÃO DO N.º DE CHASSIS 11

RECONHECIMENTO DOS INJECTORES E DAS BOMBAS DE INJECÇÃO 13

DETERMINAÇÃO DO AVANÇO DA INJECÇÃO 14

COMO DESMONTAR OS MOTORES

1. DESMONTAGENS PRELIMINARES 15

2. DESMONTAGEM DOS COLECTORES DE ÁGUA E ASPIRAÇÃO 18

3. DESMONTAGEM DAS CABEÇAS 20

- 3.1 Como desmontar as cabeças 28
- 3.2 Como desmontar os suportes dos balanceiros 29

4. DESMONTAGEM E CONTROLO DAS VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS 30

- 4.1 Desmontagem 30
- • 4.1.1 Versões de 3-4 cilindros 30
- • 4.1.2 Versão de 6 cilindros 30
- 4.2 Controlo das válvulas termostáticas 31

5. DESMONTAGEM DA BOMBA DO LÍQUIDO DE ARRECIMENTO DO MOTOR 32

- 5.1 Versões de 3-4 cilindros 32
- 5.2 Versão de 6 cilindros 32

6. DESMONTAGEM DAS BOMBAS DE INJECÇÃO, DO ACTUADOR E DA ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL 33

7. REVISÃO DA TRANSMISSÃO DO REGULADOR MECÂNICO 38

- 7.1 Como desmontar 38
- 7.2 Montagem 40

8. REVISÃO DO REGULADOR MECÂNICO (STANDARD E COM L.D.A) 44

- 8.1. Como desmontar o regulado standard 44
- • 8.1.1 Separação do corpo inferior e superior 44
- • 8.1.2 Montagem do corpo inferior 49
- • 8.1.3 Afinação da altura do casquilho de comando das alavancas 50
- • 8.1.4 Como desmontar o corpo superior 50
- • 8.1.5 Montagem do corpo superior 54
- • 8.1.6 Montagem do corpo do regulador 54
- 8.2 Como desmontar3 o regulador com válvula l.d.a. 55
- • 8.2.1 Separação do corpo inferior e superior 55
- • 8.2.2 Substituição da membrana 56
- • 8.2.3 Complemento das operações de desmontagem 57
- • 8.2.4 Montagem do regulador com válvula L.D.A. . 59
- 8.3 Afinações na mesa de trabalho da válvula L.D.A. 61
- • 8.3.1 Regulação do comprimento do tirante 61
- • 8.3.2 Regulação da carga da mola 61
- • 8.3.3 Afinação do curso da membrana 62
- 8.4 Afinações finais 62
- • 8.4.1 Afinação do caudal de combustível 62
- • 8.4.2 Calibragem dos reguladores mecânicos 63
- • 8.4.3 Afinação do regime máximo 64
- • 8.4.4 Afinação da oscilação 64
- • 8.4.5 Afinação do regime mínimo 65
- • 8.4.6 Vedações do regulador 65

9. AFINAÇÃO DO ACTUADOR ELECTRÓNICO 66

- 9.1 Afinações dos actuadores electrónicos (2-3 válvulas) 67

10. DESMONTAGEM DA HASTE DE COMANDO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO 68

11. COMO REMOVER E DESMONTAR O PERMUTADOR DE CALOR (Para 4-6 cilindros) 69

12. COMO DESMONTAR A DISTRIBUIÇÃO 70

13. COMO DESMONTAR A CAMBOTA DO MOTOR 73

- 13.1 Desmontagem das massas de equilibrio (Versão de 4 cilindros e se montadas) 75
- 13.2 Revisão do grupo das massas de equilibrio (se montadas) 75
- • 13.2.1 Como desmontar 75
- • 13.2.2 Montagem 76
- 13.3 Como remover a cambota do motor 76
- 13.4 Como desmontar a bomba de óleo 79
- • 13.4.1 Versões de 3-4 cilindros 79
- • 13.4.2 Versão de 6 cilindros 80

14. DESMONTAGEM DOS PISTÕES E DAS CAMISAS 81
- 14.1 Desmontagem o grupo pistão/biela 81

15. SUBSTITUIÇÃO DO VEDANTE TRASEIRO DA CAMBOTA DO MOTOR 83

16. CONTROLOS - DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES 84
- 16.1 Cabeças - válvulas - balanceiros..... 84
- • 16.1.1 Controlo e substituição das guias das válvulas..... 84
- • 16.1.2 Substituição das guias das válvulas 84
- • 16.1.3 Controlo das sedes das válvula 84
- • 16.1.4 Controlo das válvulas..... 85
- • 16.1.5 Controlo das molas das válvulas 85
- • 16.1.6 Controlo da vedação das válvulas..... 86
- • 16.1.7 Controlo da saliência dos injectores..... 86
- • 16.1.8 Substituição dos casquilhos em bronze..... 87
- • 16.1.9 Controlo dos balanceiros e dos relativos veios 87
- 16.2 Injectores - bombas de injecção 91
- • 16.2.1 Controlo dos injectores 91
- 16.3 Pistões - bielas 98
- • 16.3.1 Controlo dos pistões e dos segmentos elásticas 98
- • 16.3.2 Controlo bielas - cavilhões 99
- 16.4 Controlo dos parafusos das tampas da biela..... 100
- 16.5 Cambota do motor 107
- 16.6 Monobloco - camisas 112
- • 16.6.1 Monobloco 112
- • 16.6.2 Controlo das camisas 112
- 16.7 Veio de cames 115
- 16.8 Engrenagens da distribuição 118
- • 16.8.1 Extracção do veio 118
- 16.9 Massas de equilibrio (Apenas para 4 cilindros) 120
- 16.10 Volante 122

MONTAGEM DO MOTOR

17. MONTAGEM DOS JACTOS DE ARREFECIMENTO DOS PISTÕES 123

18. MONTAGEM DAS CAMISAS , DOS PISTÕES E DAS BIELAS 124

19. MONTAGEM DO VEIO DE CAMES CAMBOTA DO MOTOR E DAS BIELAS 126

20. MONTAGEM DO GRUPO DE MASSAS DE EQUILIBRIO (Apenas para versão de 4 cilindros e apenas se montadas) 130

21. MONTAGEM DA BOMBA DE LUBRIFICAÇÃO - DO ÓLEO 131
- 21.1 Versões de 3-4 cilindros 131
- 21.2 Versão de 6 cilindros 131
- 21.3 Montagem do cárter de óleo do motor 132

22. DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DAS JUNTAS E MONTAGEM DAS CABEÇAS 133

23. MONTAGEM DAS CABEÇAS..... 134

24. MONTAGEM DA HASTE DE COMANDO DA BOMBA DE INJECÇÃO 136

25. INSTALAÇÃO DA TRANSMISSÃO DE ACCIONAMENTO DO REGULADOR MECÂNICOE DO SUPORTE DO REGULADOR ELECTRÓNICO 137

26. AFINAÇÃO DA FOLGA DAS ENGRENAGENS DA DISTRIBUIÇÃO 138

27. SINCRONIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO 140
- 27.1 Controlo do comando da árvore de cames..... 141

28. COMANDO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO..... 142
- 28.1 Desmontagem e montagem de uma bomba de in jecção para controlo no banco de ensaio 146
- 28.2 Substituição de uma bomba de injecção 146
- 28.3 Remoção e instalação de uma bomba após a substituição de peças ou após uma reparação..... 146

29. COMPLEMENTO DA MONTAGEM DAS CABEÇAS DO MOTOR..... 147

30. AFINAÇÃO DA FOLGA DAS VÁLVULAS - MONTAGEM DOS INJECTORES..... 148
- 30.1 Afinação das válvulas 148
- 30.2 Montagem dos injectores 148

31. COMPLEMENTO DA MONTAGEM DO MOTOR 149

32. COMPLEMENTO DA MONTAGEM DO MOTOR, LADO TRASEIRO 161

33. CONTROLOS DO MOTOR 164
- 33.1 Arranque e controlo da pressão do óleo do motor 164
- 33.2 Comando das bombas de injecção..... 165
- • 33.2.1 Controlo 165
- • 33.2.2 Sincronização das bombas..... 165

Antes de começar, convém saber...

⚠ **Para facilitar a compreensão, as figuras ilustram as mãos do operador sem luvas bem como foram omitidas algumas descrições inerentes às medidas de segurança a adoptar; além das precauções e procedimentos normalmente adoptados, siga rigorosamente as seguintes normas.**

- **Durante as intervenções de desmontagem e instalação, adopte todas as medidas de segurança e contra acidentes prescritas pelas Directivas CEE; é proibido utilizar ferramentas improvisadas ou desgastadas; calce luvas impermeáveis ao manejar lubrificantes e combustível, mantenha limpo e seco o solo da oficina e vista sempre fatos apropriados e sapatos à prova de escorregamento, etc.**
- **Em caso de contacto com lubrificante ou combustível, troque imediatamente o fato e lave diligentemente as partes do corpo contaminadas.**
- **Não deite no meio ambiente lubrificantes e/ou combustível, juntas de retenção e quaisquer outros elementos considerados detritos especiais pela legislação vigente no país de utilização; elimine-os em conformidade com as prescrições das normas vigentes.**
- **As operações para desmontar, instalar e controlar ilustradas neste Manual, concernem um motor e/ou grupos industriais removidos do tractor e dispostos numa mesa de trabalho.**
- **Antes de fixar o motor na mesa de trabalho, proteja todas as aberturas (aspiração, descarga, aberturas do turbo-compressor, do eventual compressor de ar, carburante e óleo de lubrificação, etc.) e efectue uma limpeza diligente do motor.**
  Para esta operação, é possível utilizar vapor ou água quente sob pressão e nos pontos especialmente difíceis querosene ou produtos para desengordurar específicos.
  Seque com um jacto de ar a baixa pressão (2-3 bar) e proteja os órgãos expostos com uma camada de lubrificante ou de um outro produto que impeça a oxidação.
- **Antes de fixar o motor na mesa de trabalho, retire do mesmo todos os acessórios externos que possam interferir com o suporte de fixação da mesa ou que não poderiam ser desmontados (junta anti-oscilações, motor de arranque, volante, tampa do volante, ventilador, anel de retenção traseiro).**
- **As operações para desmontar e instalar ilustradas concernem um motor de 4 cilindros; exceptuando-se a forma específica e a dimechassisnsão de alguns órgãos externos (por exemplo: tampa das válvulas, colectores de aspiração e descarga, ventiladores, etc.) e da existência de grupos internos (por exemplo, massas de equilibrio), as instruções são comuns a todos os modelo.**
  Eventuais variações dos dados de afinação e de peças incomuns, estão evidenciadas com a escrita «Apenas para versão de..... cilindros», ou «versão W - WT - WTI».
- **As siglas do tipo de motor indicam:**
  W = arrefecimento a líquido
  T = turbo-compressor
  I = Intercooler
  N° = versão do motor
- **Antes de desmontar os motores para efectuar a revisão das bombas de injecção, injectores, cames, determine os dados técnicos fundamentais, a saber: tipo de motor, chassis, tipo de bomba de injecção, tipo de injector, antecipação estática de injecção, em conformidade com as indicações e procedimentos ilustrados nas primeiras páginas deste Manual e consultando os dados na secção «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».**

PÁGINA DEIXADA INTENCIONALMENTE EM BRANCO

MÉTODO DE CONSULTA DO MANUAL

1. Remoção e instalação dos grupos montados

(1) Quando remover ou instalar grupos montados, a ordem pormenorizada dos trabalhos e as técnicas a usar encontram-se descritos nas operações de remoção; se a ordem das operações de instalação for perfeitamente contrária à da remoção, não se encontra descrita.

(2) Cada técnica especial aplicável apenas ao procedimento de instalação encontra-se indicada pelo símbolo ※1 ; o mesmo símbolo aparece no final de cada fase importante do procedimento de remoção para indicar a que peça se refere a informação

Ex.: **REMOÇÃO DO GRUPO**: ..... Título da operação

⚠ : ..... Normas de segurança a adoptar no desenvolvimento do processo descrito.

1 - Retire a peça (1): ..... Fase do procedimento

★:..... Técnica ou ponto importante a recordar aquando se desmonta

2 - Desligue (2)..... ※1 : ..... Indica que existem informações técnicas a usar durante a instalação

..... ℓ: ..... Recuperação de óleo, líquido ou combustível e quantidades a recuperar

Ex.: **INSTALAÇÃO DO GRUPO:**..... Título da operação

- Instale seguindo a ordem inversa à remoção

※1 : ..... Técnica a utilizar durante a instalação.

★:..... Técnica ou ponto importante a recordar aquando da instalação.

- ..... ℓ:..... Abastecimento de óleo ou líquido e respectivas quantidades

2. Lista das ferramentas especiais

(1) Para os pormenores das descrições, códigos e quantidades de cada ferramenta (T1, T2, etc.), mencionados nos procedimentos operativos, vide a lista «FERRAMENTAS ESPECIAIS».

3. Binários de aperto

1 - Nos procedimentos operativos, o símbolo Nm indica um binário de aperto específico, cujo valor foi determinado na fase experimental e deve ser absolutamente respeitado.

2 - Se não aparecer qualquer símbolo, os valores de binário a utilizar são os indicados na Secção 00 deste Manual.

COMO LER E ACTUALIZAR O MANUAL

1. ACTUALIZAÇÃO DO MANUAL

Quaisquer acréscimos, correcções ou variações serão enviadas aos Centros Autorizados.
Antes de iniciar qualquer operação de reparação ou revisão, verifique as informações mais actualizadas, uma vez quer podem conter dados suplementares em relação à edição anterior.

2. MÉTODO DE ARQUIVO DAS ACTUALIZAÇÕES

1- **Verifique** o número de página e insira-o por ordem progressiva, no Manual base.

2 - **Páginas adicionais**: são indicadas com um traço (-) e um número progressivo disposto após o número de página. Exemplo

5
5-1] — Páginas adicionais
5-2]
6

NOTA. A disposição das páginas adicionais não se sobrepõe às páginas existentes.

3 - **Páginas de actualização da edição**: são indicadas com um número progressivo inscrito num círculo; este símbolo está colocado por baixo do número de página. Exemplo:

5
5-1 – Páginas existentes
5-1 ① – Páginas de actualização da edição
5-2 – Páginas existentes

NOTA. Todas as páginas adicionais e de actualização encontram-se indicadas na lista de páginas que compõem o manual; esta lista é enviada com cada actualização e deve substituir a anterior.

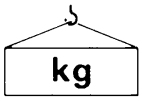
3. SÍMBOLOS USADOS NO MANUAL

A fim de tornar mais prática a consulta do manual, as informações importantes para a segurança dos operadores e a qualidade do trabalho em fase de desenvolvimento estão assinaladas pelos símbolos indicados na tabela seguinte.

Símbolos	Artigo	Anotações
	Segurança	São necessárias medidas de segurança durante a execução do trabalho
		São necessárias medidas de segurança especiais na execução do trabalho, uma vez que existe pressurização interna
★	Atenção	São necessárias precauções técnicas especiais ou outras precauções na execução do trabalho a fim de respeitar os valores padrão
kg	Peso	Peso dos grupos principais. Tenha atenção na escolha dos cabos de levantamento, pois é necessário um suporte para poder trabalhar, etc.

Símbolos	Artigo	Anotações
	Revestimento	Peças que devem ser revestidas com adesivos, lubrificantes, etc.
	Óleo, água	Pontos nos quais se deve aplicar óleo, água ou combustível e respectivas quantidades
	Drenagem	Pontos dos quais se deve descarregar óleo, água ou combustível e quantidades a descarregar
Nm	Binário de aperto	Peças para as quais é necessária uma atenção especial para o binário de aperto durante a instalação ou a montagem

INSTRUÇÕES PARA O LEVANTAMENTO



Os grupos da máquina com peso superior a 25 kg ou de grandes dimensões devem ser levantados ou removidos com um meio de elevação e cabos metálicos ou faixas em poliéster.
Nos parágrafos relativos às Remoções e Instalações dos grupos, a nota respeitante ao peso a levantar está indicada com o símbolo kg

CABOS METÁLICOS - FAIXAS

- Use cabos ou faixas em poliéster adequados ao peso das peças a levantar, consultando as seguintes tabelas:

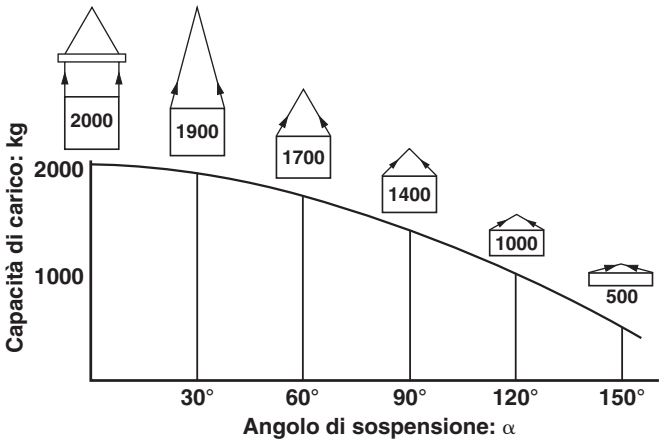
CABOS METÁLICOS (padrão tipo «S» ou «Z» retorcido)				BRAÇADEIRAS EM POLIÉSTER (com argolas - simples)				
Ø cabo mm	Capacidade (kg)			Largura (mm.)	Capacidade (kg)			
		60°	90°				60°	90°
8	650	620	500	25	500	400	860	700
10	1000	1740	1420	50	1000	800	1730	1410
12	1450	2500	2050	62	1250	1000	2160	1760
14	2000	3460	2820	75	1400	1120	2420	1980
16	2600	4500	3670	100	2000	1600	3460	2820
18	3300	5710	4660	150	2500	2000	4330	3530

NOTA. A capacidade é calculada com um coeficiente de segurança.

- Os cabos e as faixas devem ser ligados ao gancho de levantamento na parte central; o engate dos cabos na extremidade pode resultar no deslize da carga durante o levantamento.
- Nunca pendure uma carga pesada num único cabo; utilize sempre dois ou mais cabos simétricos.

A suspensão num único cabo pode provocar a rotação da carga, a torcedura do cabo e o deslize a partir da posição de enrolamento; estas possibilidades podem provocar graves acidentes.

- Não levante uma carga pesada quando os dois cabos formarem um ângulo de suspensão amplo.
  A carga admitida (kg) diminui quando o ângulo de suspensão aumenta; a tabela abaixo indica a variação da carga admitida (em função do ângulo de suspensão), para dois cabos Ø 10 mm. cada um com uma capacidade de 1.000 kg.



BINÁRIOS DE APERTO PADRÃO PARA PARAFUSOS E PORCAS

Nm

⚠ Os binários específicos de elementos importantes e os apertos a efectuar com modalidades particulares estão indicados no interior de cada parágrafo relativo à montagem.

★ Os binários de aperto indicados referem-se a montagens de parafusos e porcas sem lubrificação, eventualmente com rosca untada com trava roscas anaeróbicos.Os valores indicados referem-se a apertos em materiais de aço ou ferro fundido; para materiais macios, como o alumínio, cobre ou materiais plásticos, chapas ou painéis, os binários de aperto devem ser reduzidos em 50%.

MEDIDA DO PARAFUSO		CLASSE DO PARAFUSO					
		8.8		10.9		12.9	
		Nm	lb.ft.	Nm	lb.ft.	Nm	lb.ft.
PASSO GROSSO	M6x1	8,0 –8,8	5.9 –6.5	11,8 – 13,0	8.7 –9.6	13,8 – 15,2	10.2 –11.2
	M8x1,25	19,4 –21,4	14.3 –15.8	28,5 – 31,5	21.0 – 23.2	33,3 – 36,9	24.5 – 27.2
	M10x1,5	38,4 – 42,4	28.3 – 31.2	56,4 – 62,4	41.6 – 46.0	67,4 – 74,4	49.7 – 54.8
	M12x1,75	66,5 – 73,5	49.0 – 54.2	96,9 – 107	71.4 – 78.9	115 – 128	84.8 – 94.3
	M14x2	106 – 117	78.1 – 86.2	156 – 172	115,0 – 126,8	184 – 204	135.6 – 150.3
	M16x2	164 – 182	120.9 – 134.1	241 – 267	117.6 – 196.8	282 – 312	207.8 – 229.9
	M18x2,5	228 – 252	168.0 – 185.7	334 – 370	246.2 – 272.7	391 – 432	288.2 – 318.4
	M20x2,5	321 – 355	236.6 – 261.6	472 – 522	347.9 – 384.7	553 – 611	407.6 – 450.3
	M22x2,5	441 – 487	325.0 – 358.9	647 – 715	476.8 – 527.0	751 – 830	553.5 – 611.7
	M24x3	553 – 611	407.6 – 450.3	812 – 898	598.4 – 661.8	950 – 1050	700.2 – 773.9
	M27x3	816 – 902	601.4 – 664.8	1198 – 1324	882.9 – 975.8	1419 – 1569	1045.8 – 1156.4
PASSO FINO	M8x1	20,8 – 23,0	15.3 – 17.0	30,6 – 33,8	22.6 – 24.9	35,8 – 39,6	26.4 – 29.2
	M10x1,25	40,6 – 44,8	29.9 – 33.0	59,7 – 65,9	44.0 – 48.6	71,2 – 78,6	52.5 – 57.9
	M12x1,25	72,2 – 79,8	53.2 – 58.8	106 – 118	78.1 – 87.0	126 – 140	92.9 – 103.2
	M12x1,5	69,4 – 76,7	51.1 – 56.5	102 – 112	75.2 – 82.5	121 – 134	89.2 – 98.8
	M14x1,5	114 – 126	84.0 – 92.9	168 – 186	123.8 – 137.1	199 – 220	146.7 – 162.1
	M16x1,5	175 – 194	129 – 143	257 – 285	189.4 – 210.0	301 – 333	221.8 – 245.4
	M18x1,5	256 – 282	188.7 – 207.8	375 – 415	276.4 – 305.9	439 – 485	323.5 – 357.4
	M20x1,5	355 – 393	261.6 – 289.6	523 – 578	385.5 – 426.0	611 – 676	450.3 – 498.2
	M22x1,5	482 – 532	355.2 – 392.1	708 – 782	521.8 – 576.3	821 – 908	605.1 – 669.2
	M24x2	602 – 666	443.7 – 490.8	884 – 978	651.5 – 720.8	1035 – 1143	762.8 – 842.4

MATERIAIS TRAVA ROSCAS, ADESIVOS, VEDANTES E LUBRIFICANTES

FUNÇÃO	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
TRAVA ROSCAS	**Loctite 222** Cor: púrpura fluorescente opaco	Produto anaeróbico adequado ao travagem fraco de parafusos e porcas de fixação, de regulação e de precisão. Deve ser usado depois de retirar qualquer vestígio de lubrificante com o activador específico.
	Loctite 242 Cor: azul fluorescente	Produto anaeróbico destinado a prevenir o afrouxamento de qualquer tipo de porcas e parafusos e como substituição de bloqueios mecânicos. Usado para o travagem de média resistência. Deve ser usado depois de retirar qualquer vestígio de lubrificante com o activador específico.
	Loctite 243 Cor: azul fluorescente opaco	Produto alternativo ao tipo 242 que, sendo óleo compatível, não requer a activação de superfícies ligeiramente lubrificadas.
	Loctite 270 Cor: verde fluorescente	Produto anaeróbico para o travagem de alta resistência de peças de rosca, parafusos, porcas e prisioneiros que normalmente não devem ser desmontados. A remoção das peças pode requerer um aquecimento a cerca de 80°C. Deve ser usado depois de retirar qualquer vestígio de lubrificante com o activador específico.
DESENGORDURADORES E ACTIVADORES	**Loctite 703**	Produto para desengordurar e limpar peças antes da aplicação de produtos anaeróbicos Loctite; após a secagem espontânea, permite uma polimerização uniforme dos produtos para travar as roscas
	Loctite 747	Produto específico para o tratamento de superfícies pouco activas, em comparação com produtos anaeróbicos de polimerização lenta (série 5 e 6).Pode ainda ser usado para acelerar a polimerização em caso de baixas temperaturas ou no caso de grandes folgas entre as peças.
VEDANTES (para planos e juntas)	**Loctite 510** Cor: vermelho	Produto anaeróbico super-rápido adequado à vedação entre planos metálicos, permite eliminar as juntas tradicionais, uma vez que pode preencher espaços até 0,4 mm. Não tendo qualquer ajuste, não requer o restabelecimento dos binários de aperto.
	Loctite 542 Cor: castanho	Produto anaeróbico usado como retentor líquido para a vedação de juntas de rosca com medida inferior a 3/4" gás; polimeriza rapidamente e as peças podem ser desmontadas com as ferramentas normais.
	Loctite 554 Cor: vermelho	Produto anaeróbico de vedação e bloqueio usado para vedar circuitos de arrefecimento e fluidos industriais. Polimeriza lentamente e destina-se também à utilização em ligas não ferrosas
	Loctite 572 Cor: branco	Produto anaeróbico de vedação e bloqueio usado para a vedação de tubagens e juntas de rosca até ao diâmetro de 2". Polimeriza muito lentamente na maior parte das superfícies metálicas.
	Loctite 576 Cor: castanho escuro	Produto anaeróbico usado como retentor líquido para a vedação de juntas de rosca de grandes dimensões (até 2"). Polimeriza muito lentamente e é também adequado para ligas não ferrosas e peças que prevejam desmontagens sucessivas.
	Loctite 573 Cor: verde	Produto anaeróbico tixotrópico adequado à vedação de planos metálicos. Assegura um contacto total entre as superfícies com folga máxima de 0,10 mm, preenchendo também os microespaços devidos a imperfeições de alisamento. Polimeriza muito lentamente na maior parte das superfícies metálicas e requer o uso de activador.

FUNÇÃO	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
ADESIVOS INSTANTÂNEOS	**Loctite 401** Cor: incolor	Adesivo instantâneo cianoacrílico adequado para colar entre si superfícies ácidas e porosas de uma vasta gama de materiais como cerâmica, madeira, borracha e plástico (excepto poliolefina). Polimeriza em poucos segundos por efeito da humidade atmosférica presente nas superfícies a colar, independentemente das condições ambientais.
	Loctite 495 Cor: incolor	Adesivo instantâneo cianoacrílico adequado para colar borracha, matérias plásticas também em diversas combinações, incluindo os metais.
VEDANTES DE SILICONE	**Silastic 738 (Dow Corning)** Cor: branco leitoso	Adesivo/vedante de silicone monocomponente, não assente, pronto a usar. Polimeriza num sólido, de consistência similar à borracha, quando reage à humidade do ar e permite eliminar as juntas tradicionais em junções elásticas, preenchendo folgas também superiores ao milímetro.
	Dirko Transparent Cor: transparente	Adesivo/vedante de silicone monocomponente, assente, pronto a usar. Polimeriza rapidamente formando um sólido de consistência similar à borracha no início da polimerização por efeito da humidade do ar e resiste também a temperaturas elevadas.
VEDANTES DE POLIURETANO	**Betaseal HV3 (Gurit Essex)** Cor: preto	Adesivo e vedante à base de pré-polímero poliuretânico altamente viscoso, adequado para colagens elásticas permanentes de alta resistência. Polimeriza lentamente e é usado para a colagem de vidros nas respectivas estruturas, redes metálicas de protecção, chapas, etc., previamente desengordurados com o produto primário.
FIXADORES	**Loctite 601** Cor: verde fluorescente	Produto anaeróbico de rápida polimerização e alta resistência mecânica. É adequado para vedar e bloquear acoplamentos cilíndricos de deslizamento livre com folgas até 0,10 mm., para a fixação de eixos em rotores, engrenagens, rolamentos, polias, buchas, chumaceiras, etc.
	Loctite 638 Cor: verde fluorescente	Adesivo estrutural anaeróbico de polimerização rápida e altíssima resistência mecânica; adequado para a fixação de acoplamentos cilíndricos de deslizamento livre de ligas não ferrosas.
	Loctite 648 Cor: verde fluorescente	Adesivo estrutural anaeróbico de polimerização rápida e alta resistência mecânica; adequado para o bloqueio de acoplamentos cilíndricos de deslizamento livre, bloqueio permanente de peças de rosca, vedação de sistemas de refrigeração, fixação de rolamentos, etc. É um produto alternativo ao Loctite 601 para a utilização a temperaturas de funcionamento mais elevadas.
	Loctite 986/AVX Cor: vermelho fluorescente	Produto anaeróbico de vedação e bloqueio para acoplamentos cilíndricos entre peças metálicas. Polimeriza lentamente e oferece uma boa resistência mecânica e à temperatura para além de uma excelente resistência à pressão química. Deve ser usado após a activação das peças.
LUBRIFICANTES	**Lubrificante** (NLGI 2 EP ASTM D217: 265/295)	Lubrificante multifunções de Lítio usado para lubrificar juntas, prevenção da oxidação e para facilitar as operações de montagem.
	Molikote (Dow Corning)	Composto lubrificante anti-desgaste, contendo bissulfureto de Molibdeno, usado puro ou diluído em partes iguais com óleo do motor nas fases de montagem de chumaceiras de apoio dos motores endotérmicos.
	Vaselina	Composto de PH neutro usado para proteger os pólos e os terminais dos acumuladores da oxidação e da corrosão.
	Óleo do motor 10W - 30	Usado para a diluição do lubrificante anti-desgaste Molikote nas fases de montagem dos motores endotérmicos.

FERRAMENTAS ESPECIAIS

SIGLA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
T1	5.9030.433.0	Ferramenta para medir o recuo das válvulas e a saliência das cames	28-84-113-50
T2	5.9030.012.0	Ferramenta para desmontar as molas das válvulas	28-133
T3	5.9030.650.0	Calibre a tampão para guia das válvulas	84
T4	5.9030.665.0	Ferramenta para desmontar o regulador mecânico	44-46-50
T5	5.9030.967.0	Ferramenta para controlo da saliência das camisas para determinação das juntas	133
T6	5.9030.885.0	Ferramenta para centrar a válvula L.D.A.	60
T7	5.9030.887.0	Ferramenta para montar a transmissão do regulador	41
T8	5.9030.888.0	Comparador para medir a folga das engrenagens	43-130
T9	5.9030.850.0	Punção para extrair a guia das válvulas	84-141
T10	5.9030.852.0	Punção para montar a guia das válvulas	84
T11	5.9030.651.4	Esquadro para bielas	99
T12	5.9030.008.4/10	Extractor das engrenagens da cambota do motor	107
T13	5.9030.349.0	Brunidor de cilindros	113
T14	5.9030.731.4	Ferramenta para montar os ejectores do motor (pistões sem galeria)	123
	5.9030.732.4	Ferramenta para montar os ejectores do motor (pistões com galeria)	
T15	5.9030.654.0/10	Cinta para segmentos	124
T16	5.9030.631.4/10	Blocos de pressão para bloqueio dos cilindros	113-125-133
T17	5.9030.640.0	Chave para aperto angular	128-129-134
T18	5.9030.886.0	Ferramenta porta comparador para determinar folga das massas de equilibrio	130
T19	5.9030.615.0	Attrezzo porta comparatore per fasatura motore	140-145
T20	5.9030.950.0	Ferramenta de sincronização das bombas de injecção	142
	5.9030.958.0	Porta comparador	
T21	5.9030.951.0	Pino de referência para montagem das bombas de injecção	143-144-146
T22	5.9030.960.0	Ferramenta de centragem da haste de comando das bombas (para regulador mecânico)	143-145
	5.9030.959.0	Ferramenta de centragem da haste de comando das bombas (para regulador electrónico)	
T23	5.9030.634.0	Ferramenta para alinhar o cárter da distribuição	158
T24	5.9030.667.4	Termómetro digital	165
T25	5.9030.952.0	Ferramenta distanciadora para motores com dois colectores de escape	154
T26	5.9030.953.0	Ferramenta para rotação das bombas	165-166

TABELA DE CONVERSÃO DAS UNIDADES DE MEDIDA

CONVERSÃO DE UNIDADES INGLESAS EM MÉTRICAS

mm.=	inch x 25,40
m. =	foot x 0,305
	yard x 0,914
Km.=	Eng.miles x 1,609
cm² =	Sq.in. x 6,452
m² =	Sq.ft. x 0,093
	Sq.yard x 0,835
cm³ =	Cu.in. x 16,39
m³ =	Cu.ft. x 28,36
	Cu.yard x 0,763
litros=	Imp.gall. x 4,547
	US gall. x 3,785
	pint x 0,568
	quart x 1,137
ℓ/min =	US.gpm x 3,785
kg =	oz. x 0,028
	lb. x 0,454
Kgm =	lb.ft. x 0,139
kg/m =	lb.in. x 17,87
kg/cm² =	psi x 0,070
Kg/ℓ=	lb./Imp.gall x 0,100
	lb./US.gall x 0,120
kg/m³ =	lb./cu.ft. x 16,21
Nm =	lb.ft. x 1,356
bar =	psi x 1,379

CONVERSÃO DE UNIDADES MÉTRICAS EM INGLESAS

inch =	mm. x 0,0394
foot =	m x 3,281
yard =	m. x 1,094
Eng.miles =	Km. x 0,622
Sq.in. =	cm² x 0,155
Sq.ft. =	m² x 10,77
Sq.yard =	m² x 1,197
Cu.in. =	cm³ x 0,061
Cu.ft =	m³ x 0,035
Cu.yard =	m³ x 1,311
Imp.gall. =	litros x 0,220
US gall. =	litros x 0,264
pint =	litros x 1,762
quart =	litros x 0,880
US.gpm =	ℓ/min x 0,2642
oz. =	kg x 35,25
lb. =	kg x 2,203
lb.ft. =	Kgm x 7,233
lb.in. =	kg/m x 0,056
psi =	Kg/cm² x 14,22
lb./Imp.gal. =	kg/ℓ x 10,00
lb./US.gal. =	kg/ℓ x 8,333
lb./cu.ft. =	kg/m³ x 0,062
lb.ft. =	Nm x 0,737
psi =	bar x 14,503

IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DE MOTOR E LOCALIZAÇÃO DO N.º DE CHASSIS

NOTA. Os termos DIREITA e ESQUERDA referem-se ao motor visto pelo lado da distribuição.

1. Versão Europa

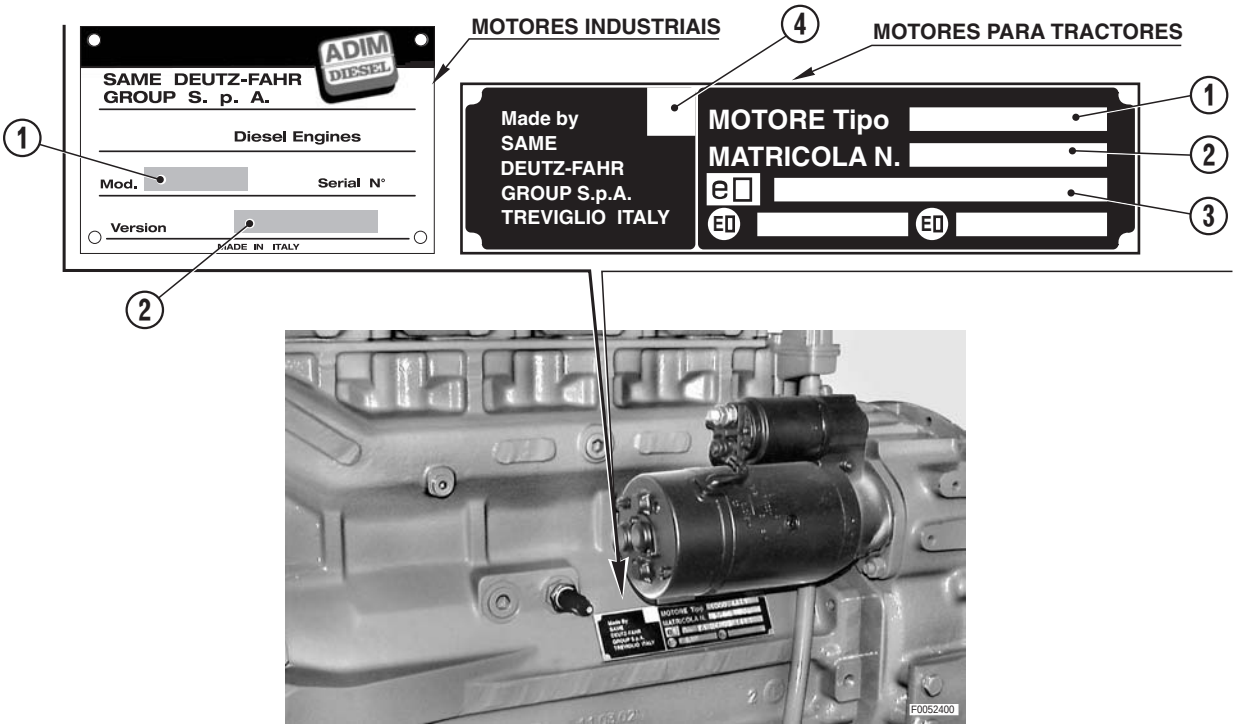
O tipo de motor e o relativo número de chassis (compreendido entre os símbolos ☆) estão ilustrados na placa de identificação fixada no bloco, lado direito, junto ao motor de arranque.
A placa de identificação além do símbolo do fabricante, ilustra:

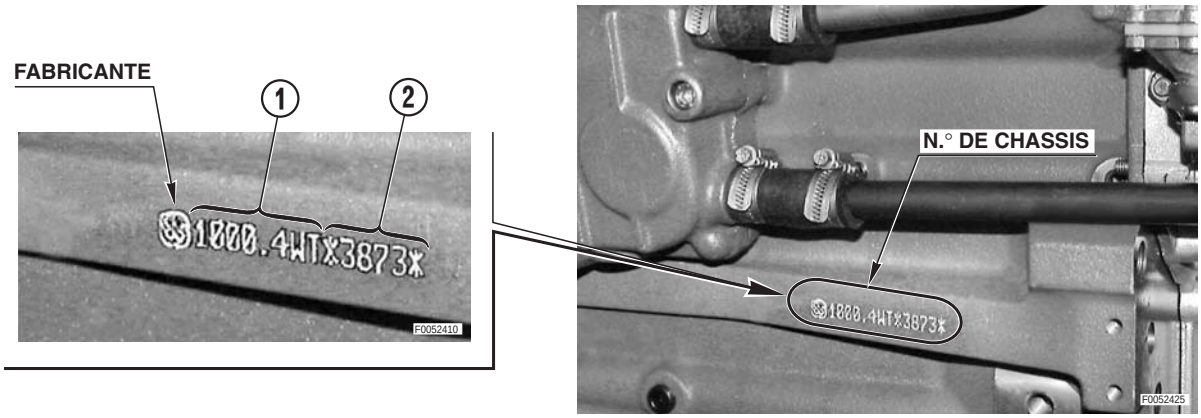
1 - Tipo de motor

2 - N.° de chassis (sempre compreendido entre os símbolos ☆)

4 - Avanço da injecção

O n.º de chassis (sempre compreendido entre os símbolos ☆) está impresso também no lado esquerdo do bloco.





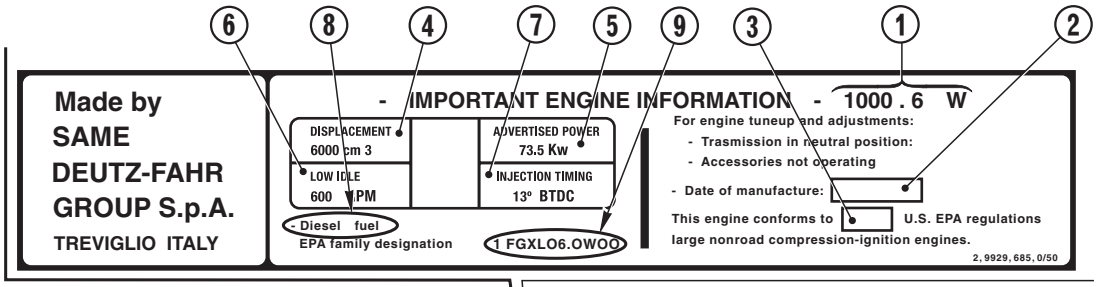
2. Versão EPA

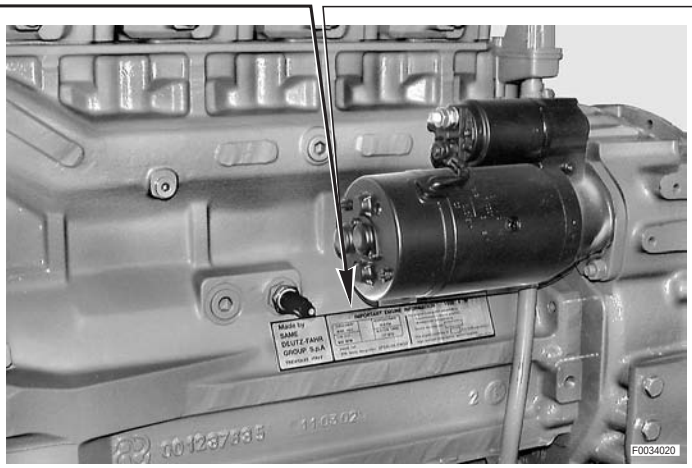
Para os países que requerem a homologação EPA está rebitada uma placa em que além do nome do fabricante, ilustra os seguintes elementos:

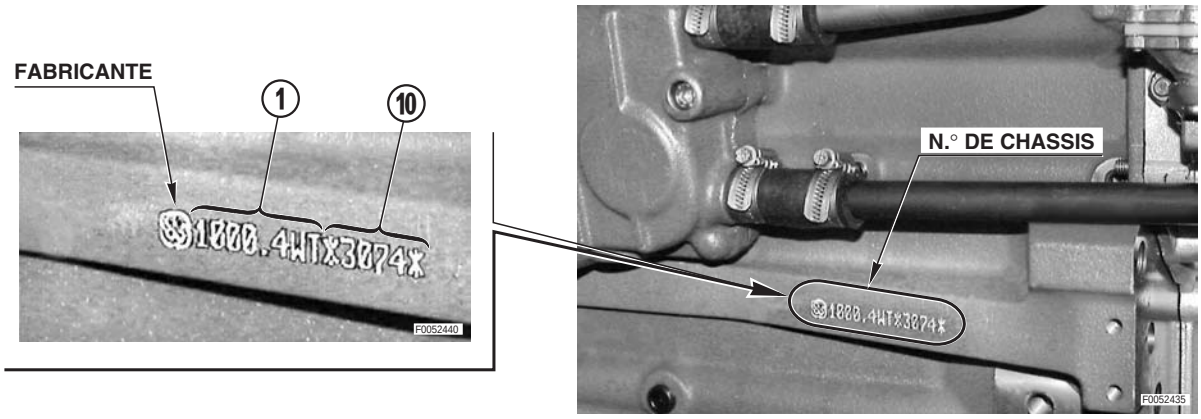
1 - Tipo de motor
2 - Mês e ano de fabrico do motor
3 - Número de regulamento U.S. EPA ao qual o motor é conforme
4 - Cilindrada do motor (cm³)
5 - Potência declarada (kW)
6 - Regime de volta mínimo (voltas/min.)
7 - Antecipação da injecção (graus)
8 - Tipo de combustível a utilizar
9 - Atribuição do grupo de referência do regulamento EPA (a 1ª cifra indica o ano de fabrico)

O número de chassis (sempre compreendido entre os símbolos ☆) destes motores está imprimido **apenas no lado esquerdo do bloco**, enquanto a placa está fixada no lado direito do motor, próximo ao motor de arranque.

NOTA. O valor de antecipação da injecção (BTDC) está impresso também no lado esquerdo do bloco, fora dos dados de identificação.







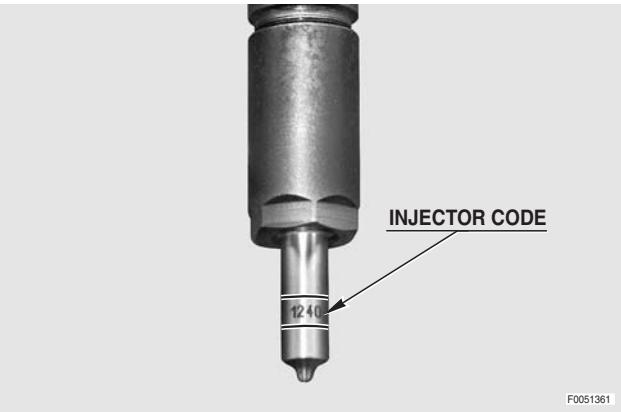
RECONHECIMENTO DOS INJECTORES E DAS BOMBAS DE INJECÇÃO

1. INJECTORES

1 - Leia no pulverizador os números distintivos que representam a parte terminal da referência BOSCH.

2 - Procure os vários injectores indicados nas "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS" e na tabela por baixo da referência de encomenda correspondente.

Terminal referência BOSCH	Referência do pulverizador (BOSCH)	Referência de encomenda do pulverizador	Referência do injector completo
1351	DLLA 150P 1351	2.4729.620.0	2.4719.630.0
1352	DLLA 150 1352	2.4729.630.0	2.4719.640.0
1240	DLLA 145P 1240	2.4729.490.0/10	2.4719.620.0



2. BOMBAS

1 - Anote o tipo de bomba e a referência BOSCH que estão indicados na chapa de identificação.

★ Se necessário, tire a camada de tinta com diluente.

2 - Anote a cor da chapa de identificação da bomba.

⚠ Na fase de encomenda, especifique sempre todos os dados mencionados.

Cor da placa	Tipo de bomba (BOSCH)	Referência da bomba (BOSCH)	Referência de encomenda da bomba completa
Verde	PFM1A 90S 2504	0 414 396 005	2.4619.270.0
Azul	PFM1A 90S 2503	0 414 396 004	2.4619.190.0

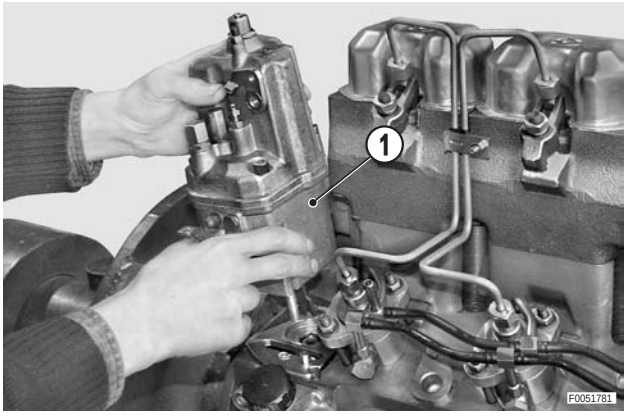
DETERMINAÇÃO DO AVANÇO DA INJECÇÃO

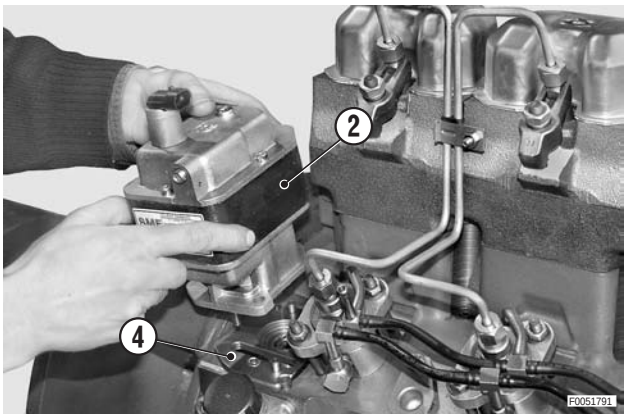
★ Para obter pormenores sobre desmontagem e montagem, consulte as instruções neste manual.

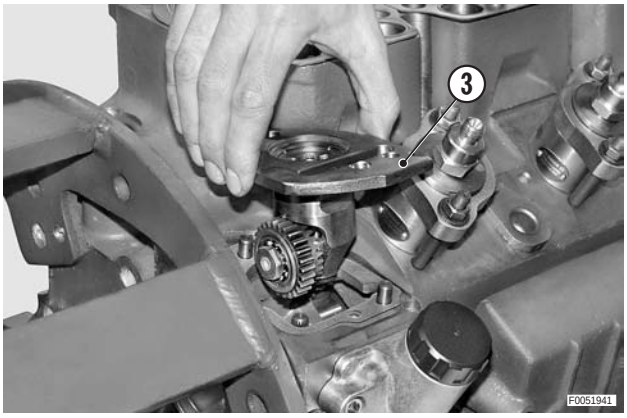
O avanço da injecção (BTDC) está indicado na chapa de identificação dos motores; caso este dado não esteja visível, devido a eventuais danos na chapa, é possível determinar o avanço da injecção directamente a partir da árvore de cames. Para isso, é necessário desmontar o regulador mecânico (1) ou o actuador electrónico (2) e a transmissão (3) de accionamento do regulador ou a placa (4) de suporte do actuador electrónico. Tem que desmontar também o bocal (5) ou a placa de fecho (6).

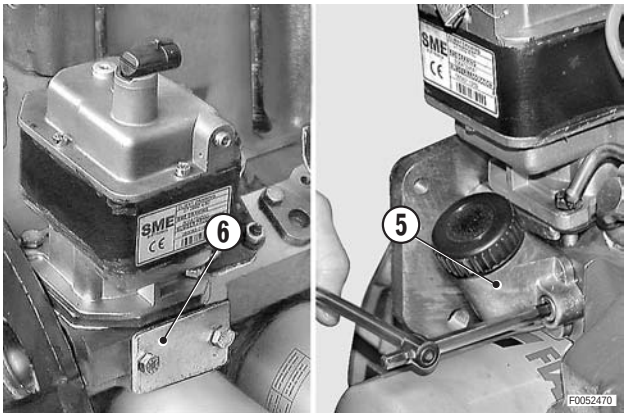
O valor do avanço da injecção calcula-se pela presença ou ausência de ranhuras na árvore de cames; mais precisamente:

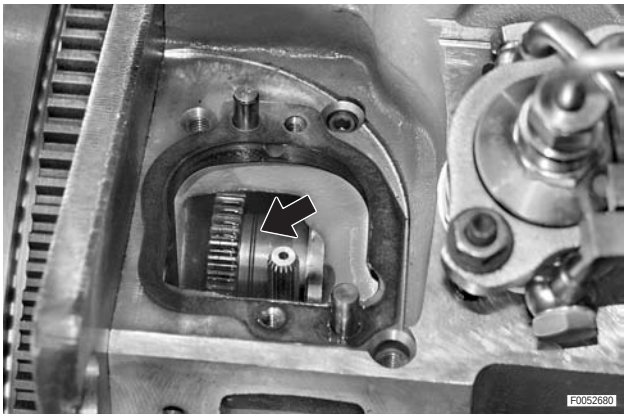
- ausência de ranhuras: avanço de 13°
- presença de ranhuras: avanço de 16°

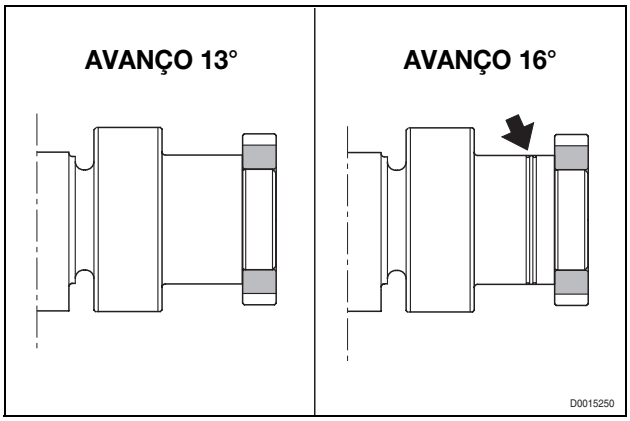












COMO DESMONTAR OS MOTORES

1. DESMONTAGENS PRELIMINARES

1 - Quando desmontar o motor, retire os seguintes elementos:
- o motor de arranque;
- o ventilador de arrefecimento e a relativa correia;
- o alternador, os filtros de óleo e a eventual tomada de força auxiliar;
- o eventual compressor do circuito de ar condicionado e a relativa correia;
- o eventual compressor do circuito de travagem pneumática do reboque;

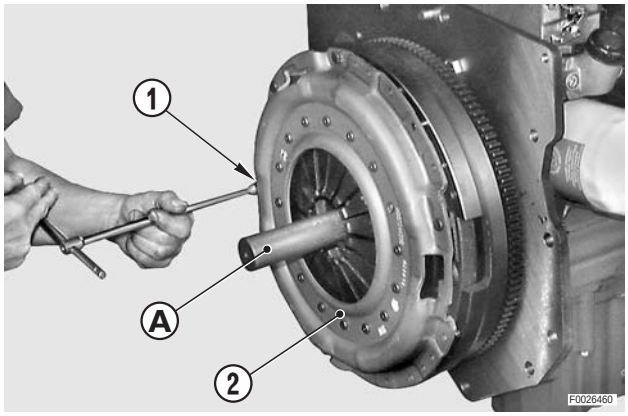
2 - Desaperte os cabos do acelerador e de paragem do regulador mecânico, os tubos de alimentação e de retorno do carburante.

Apenas se estiver montada a embraiagem

3 - Aperte no furo central da cambota do motor o veio de guia "**A**".

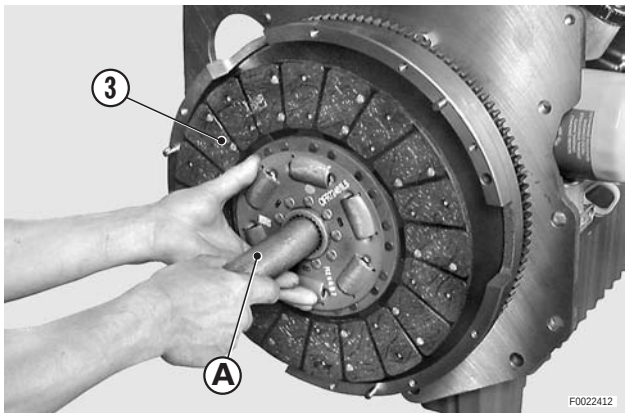
4 - Retire os parafusos (1) e o prato de encosto do disco (2).

★ Desaperte os parafusos em várias fases utilizando o método alternado e cruzado.



5 - Retire o disco da embraiagem (3).

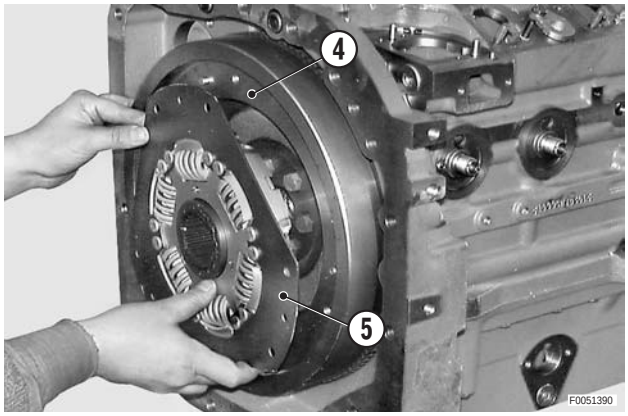
6 - Retire o veio de guia "**A**".



Apenas para algumas versõe

7 - Retire do volante do motor (4) e a anilha (5).

★ Controle atentamente a anilha; se o cubo central contiver uma folga radial excessiva ou se as molas estiverem deformadas ou contiverem uma folga radial, substitua a anilha.



Apenas para algumas versões

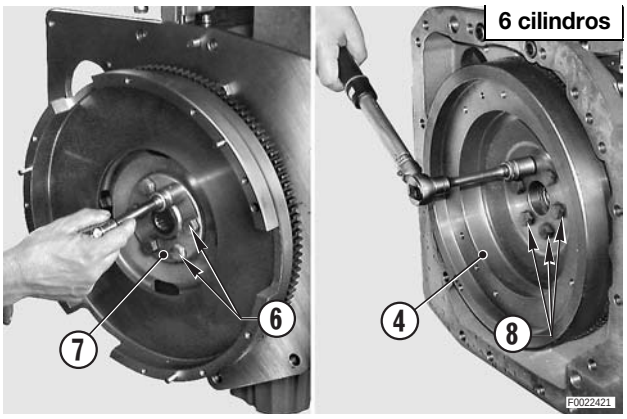
8 - Tire os parafusos auto-bloqueantes (6) e a flange (7) de fixação do volante.

★ Substitua os parafusos a cada desmontagem.

Versão de 6 cilindros

8a - Tire os parafusos auto-bloqueantes (8) de retenção do volante (4).

★ Substitua os parafusos a cada desmontagem.

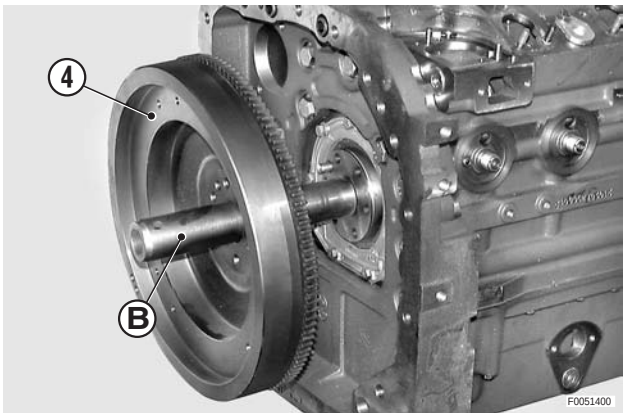


9 - Aperte firmemente no furo central da cambota do motor o veio de guia "**B**".

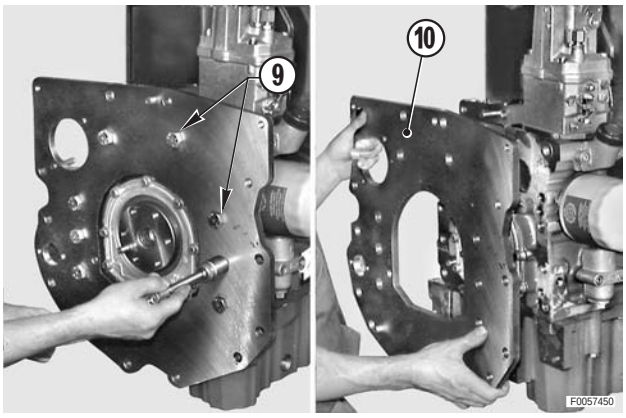
10 - Remova o volante (4).

★ Para deslocar o volante, utilize uma alavanca e force nos dois lados.

kg Volante: de 26 a 50 Kg. (de 55 a 110 lb).



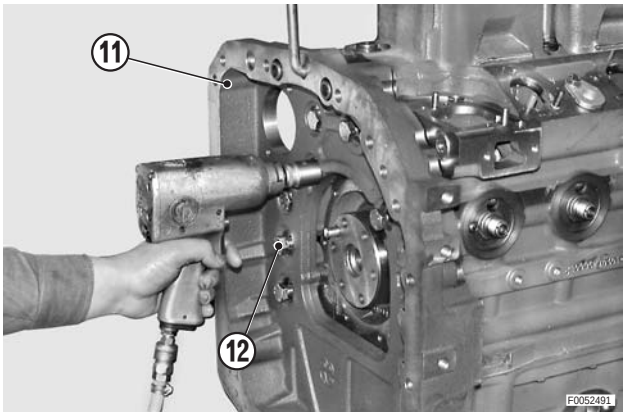
11 - Retire os parafusos (9) e a falange de montagem (10).



Para algumas versões de 6 cilindros

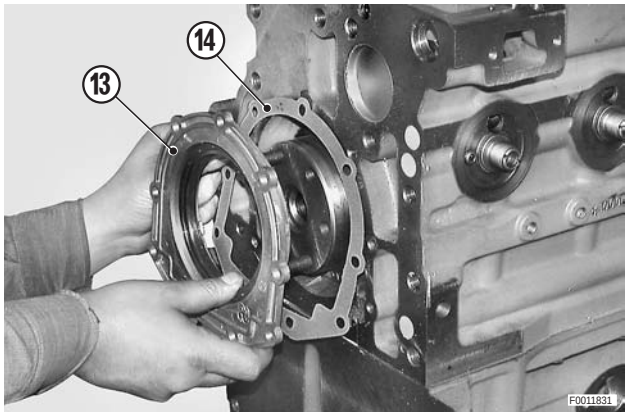
11a - Suspenda a falange de cobertura do volante (11) num meio de levantamento e estique levemente o cabo.

11b - Retire os parafusos (12) e a falange de cobertura do volante (11).

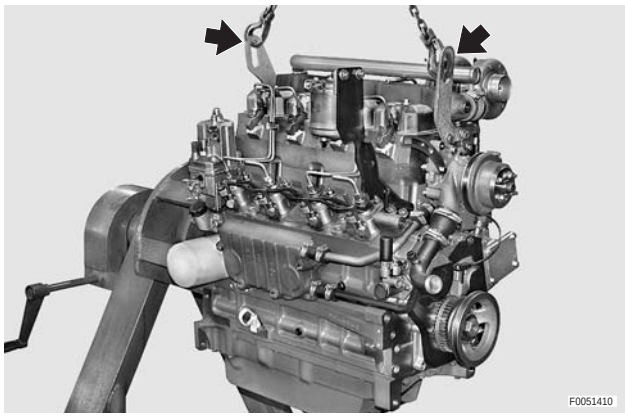


12 - Retire os parafusos e o cárter (13) de retenção traseiro completo com a anilha de retenção (14).

★ Substitua o vedante sempre que desmontar.



13 - Aplique nos suportes de levantamento do motor um meio de levantamento e monte o motor numa mesa de trabalho que possa suster e permita rodar o motor.



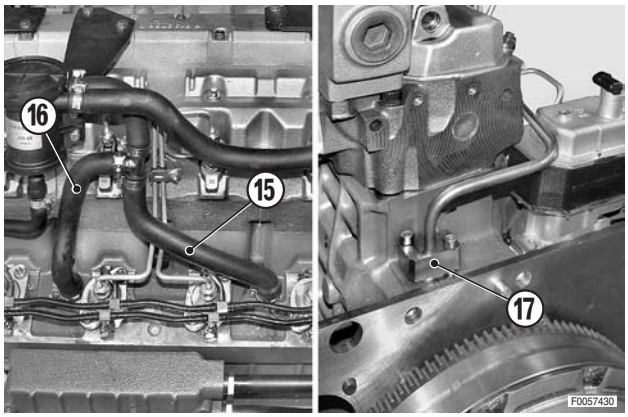
Remoção do grupo Blow-by (respirador)

⚠ O grupo Blow-by (respirador) representado é uma das soluções adoptadas; para outros modelos de motores, a solução adoptada poderá ser diferente mas as operações a seguir são as mesmas.

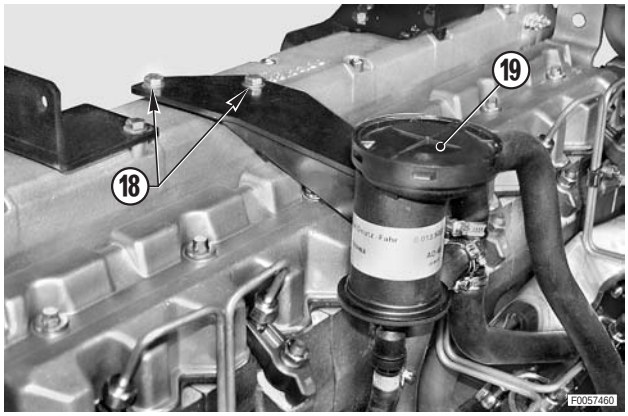
14 - Desaperte as abraçadeiras e desligue os tubos (15), (16) de recuperação de vapores de óleo.

15 - Desaperte e tire os parafusos e remova a flange (17) de recuperação de óleo.

★ Substitua o anel de retenção a cada desmontagem.



16 - Tire os parafusos (18) e o grupo Blow-by (19) juntamente com as tubagens.



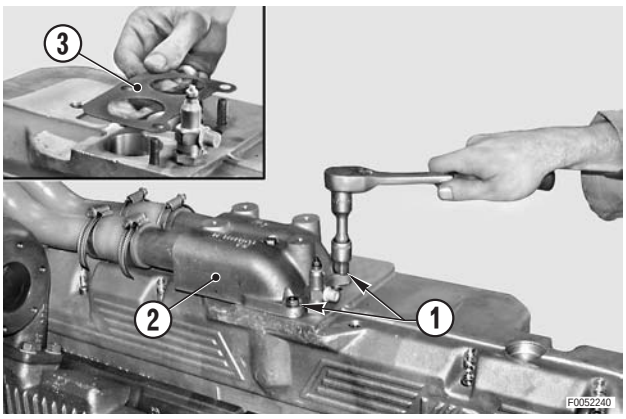
2. DESMONTAGEM DOS COLECTORES DE ÁGUA E ASPIRAÇÃO

Motores 1000.6WT-WTI/V.I.S.

1 - Retire as porcas (1), as relativas anilhas e a conduta de aspiração (2).

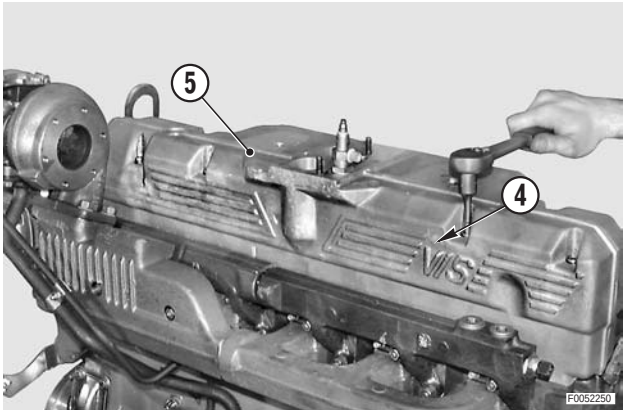
2 - Retire a anilha de retenção (3).

★ Substitua a anilha de retenção sempre que desmontar.



Apenas para V.I.S.

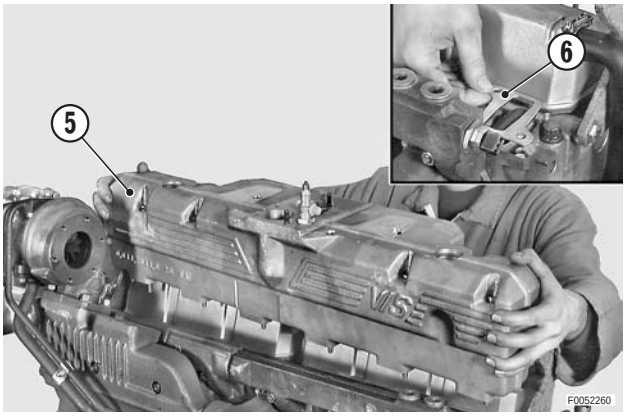
3 - Desmonte os parafusos (4) de retenção do colector de aspiração (5).



Apenas para V.I.S.

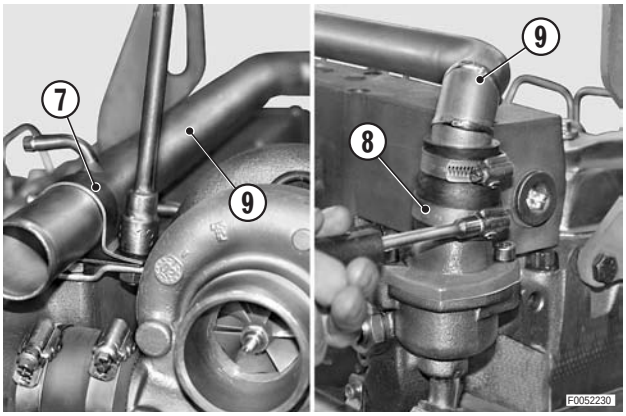
4 - Desmonte o colector de aspiração (5) e as juntas (6).

★ Substitua os parafusos de retenção sempre que desmontar.

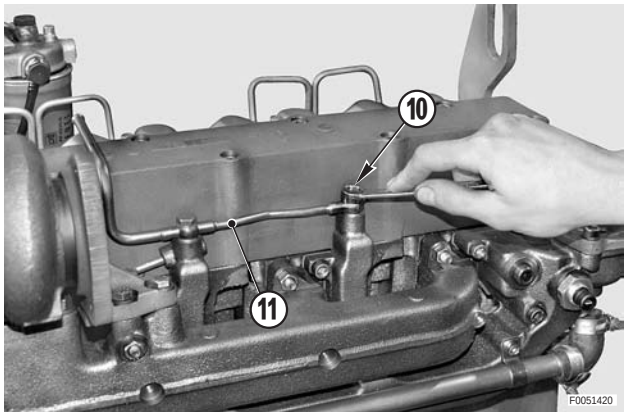


Motores 1000W - WT - WTI de 3-4 cilindros

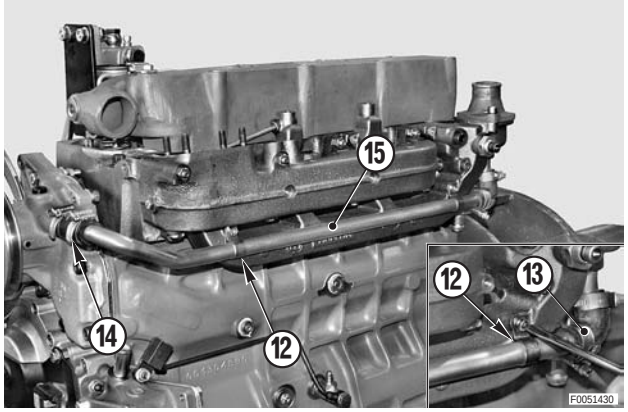
5 - Desaperte as abraçadeiras (7) e (8); tire o tubo (9) de ligação ao radiador.



6 - Desaperte e tire os parafusos (10) e remova o tubo



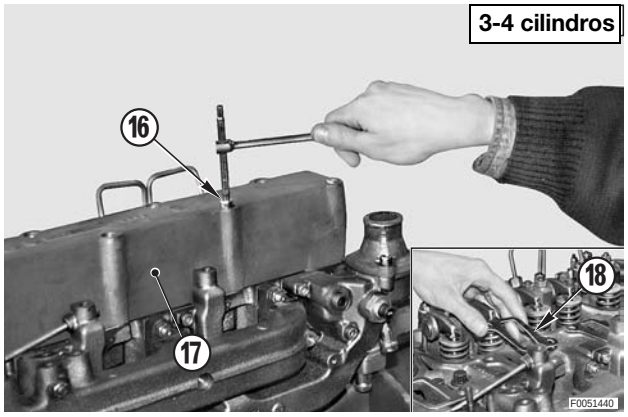
7 - Desaperte as abraçadeiras (12), (13), (14) e tire o colector (15).

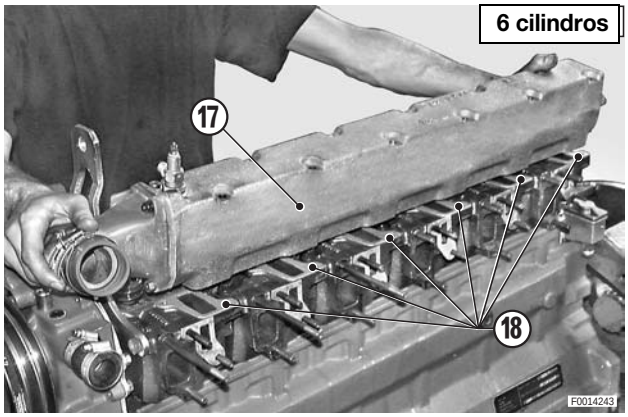


Motores W 3 – 4 - 6 cilindros (versão aspirada)

8 - Desaperte e tire os parafusos (16), o colector de aspiração (17) e as respectivas juntas (18).

★ Substitua as juntas a cada desmontagem.

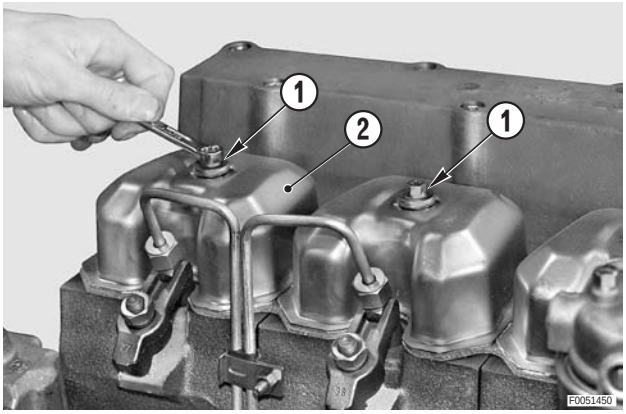




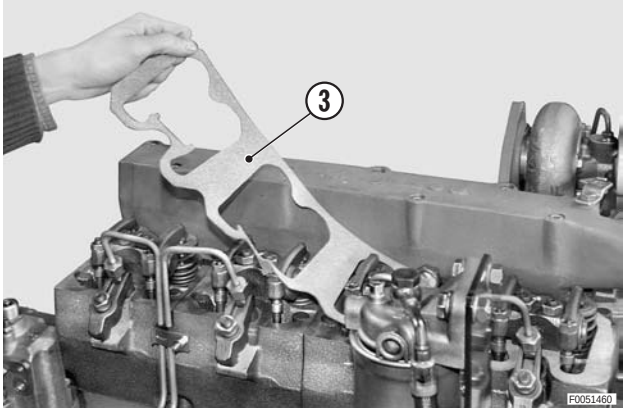
3. DESMONTAGEM DAS CABEÇAS

Versão de 3 - 4 cilindros

1 - Tire os parafusos (1) e as tampas das válvulas (2).
★ Verifique atentamente os anéis OR.

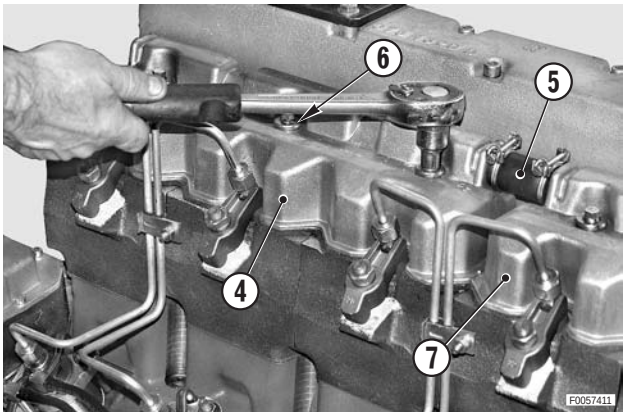


2 - Tire a junta (3) e elimine-a.

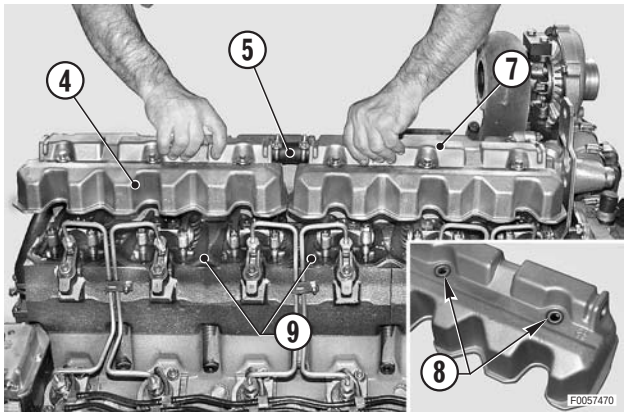


Versão de 6 cilindros

3 - Tire os parafusos de retenção (6) das tampas das válvulas (4) e (7).
★ Não tire o tubo de junção (5).

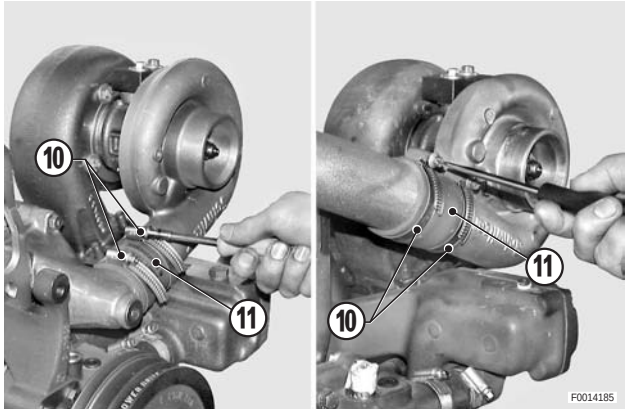


4- Levante simultaneamente as duas tampas das válvulas (4) e (7) e retire-as.
★ Controle diligentemente os anéis OR (8).
★ Introduza fora os parafusos de retenção (9) das tampas.

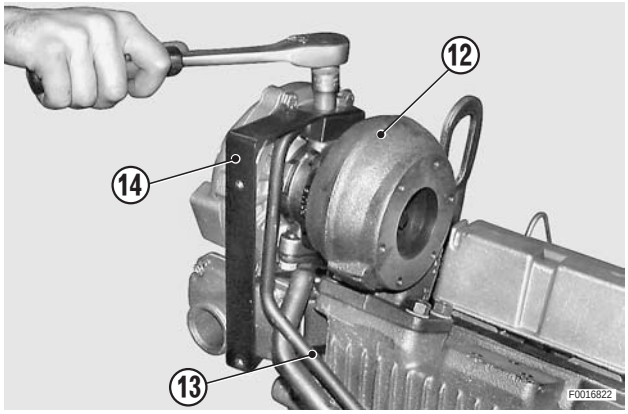


Versões WT - WTI

5 - Desaperte os segmentos (10) de retenção do tubo de aspiração (11)

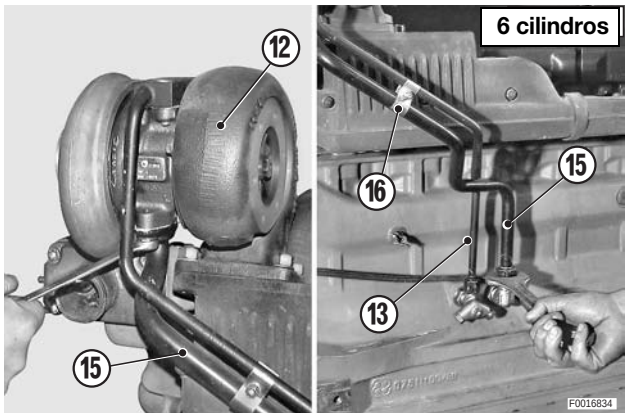


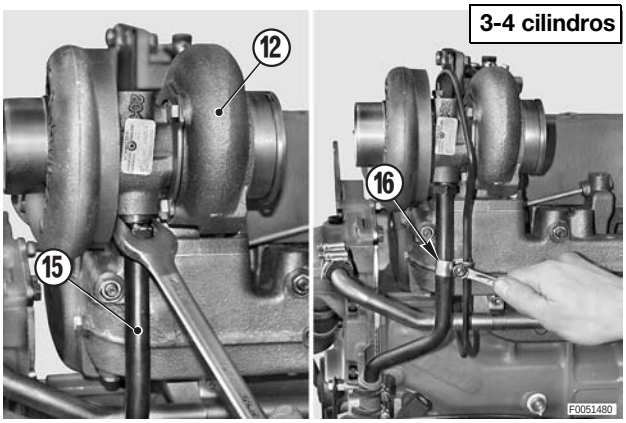
6 - Desligue do turbo compressor (12) o tubo (13) de passagem do óleo de lubrificação.
Apenas para algumas versões de 6 cilindros.
Tire também o suporte (14) do resguardo lateral esquerdo.

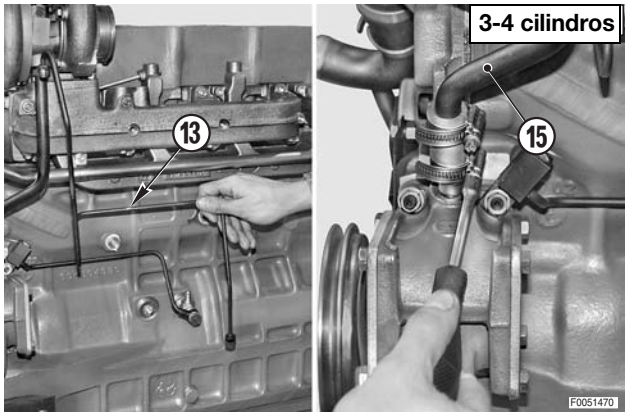


7 - Solte do turbo-compressor (12) o tubo (15) de retorno do óleo de lubrificação; desaperte o braçadeira (16), desaperte e os tubos (13) e (15) das ligações ao bloco e remova-os.

★ Substitua sempre os parafusos de retenção do turbo-compressor.



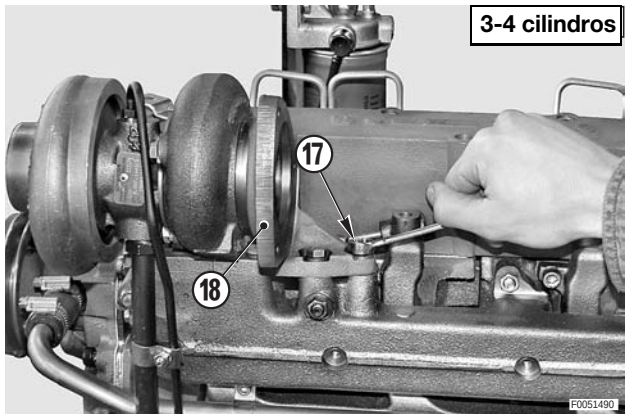




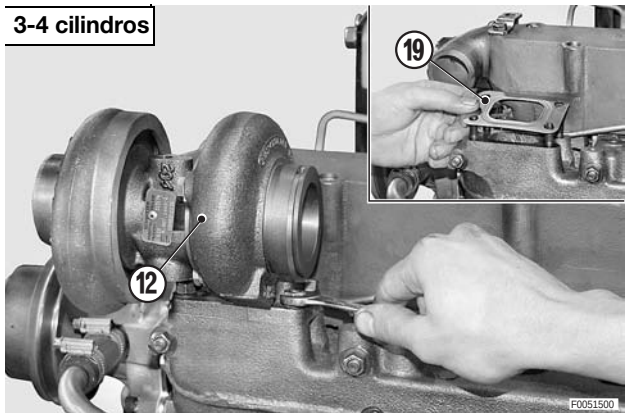
Versões de 3 - 4 cilindros

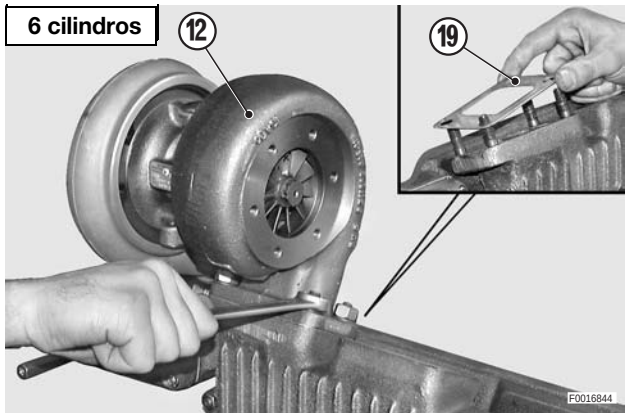
8 - Desaperte e tire os parafusos (17); tire lateralmente a flange (18) de engate do silenciador.

★ Preste muita atenção para não danificar o segmento de retenção.



9 - Retire as porcas, as anilhas, o turbo-compressor (12) e a relativporca de retenção (19).

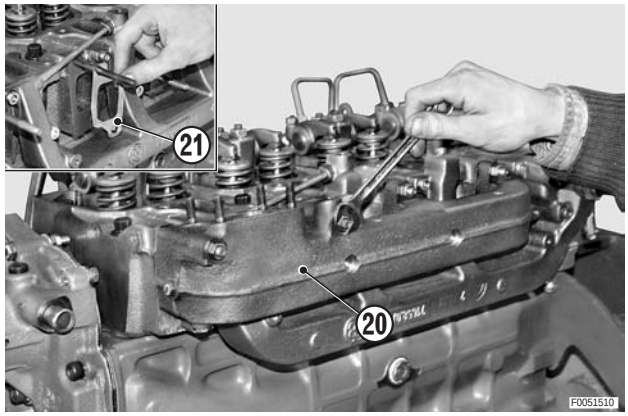




Versões de 3-4 cilindros

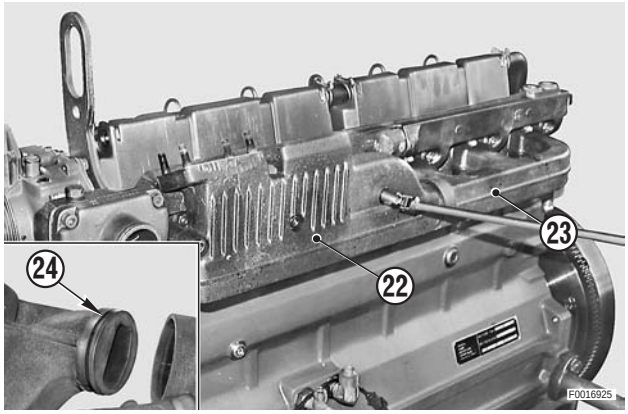
10 - Desaperte e retire as porcas e, em seguida, retire o colector de escape (20) e as relativas juntas de retenção (21).

★ Substitua os parafusos de retenção sempre que desmontar.



Versão de 6 cilindros

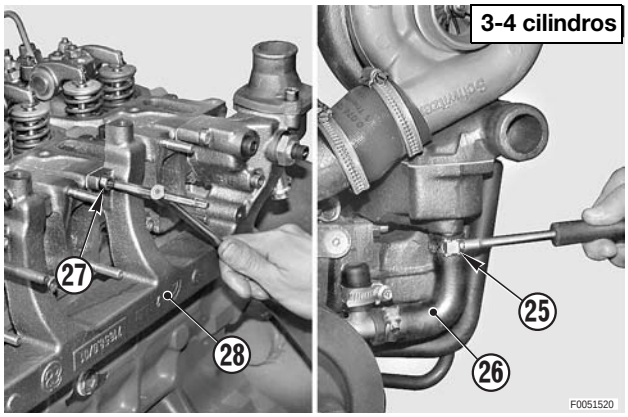
11 - Retire as porcas, as anilhas elásticas e remova simultaneamente os colectores de escape (22) e (23).
- ★ Controle diligentemente o segmento de retenção (24) da junção dos colectores.
- ★ Substitua os parafusos de retenção sempre que desmontar.

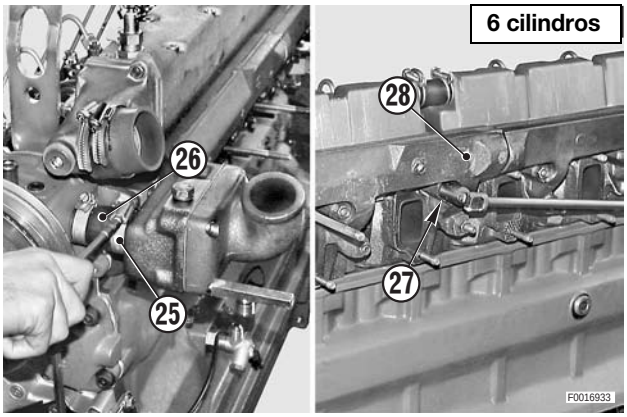


Apenas para algumas versões

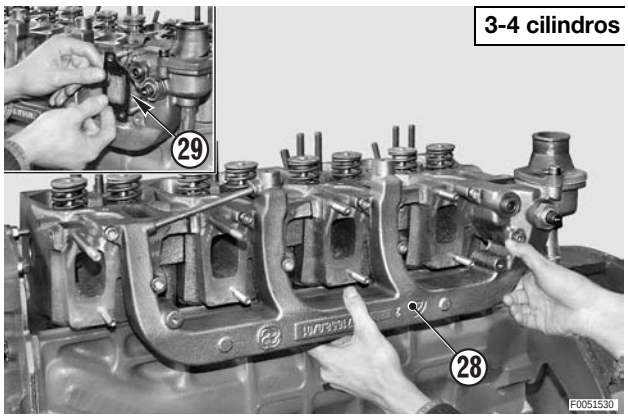
12 - Desaperte a abraçadeira (25) de fixação do tubo (26) da bomba do líquido de arrefecimento.

13 - Tire os parafusos (27) e as anilhas de retenção do colector (28).





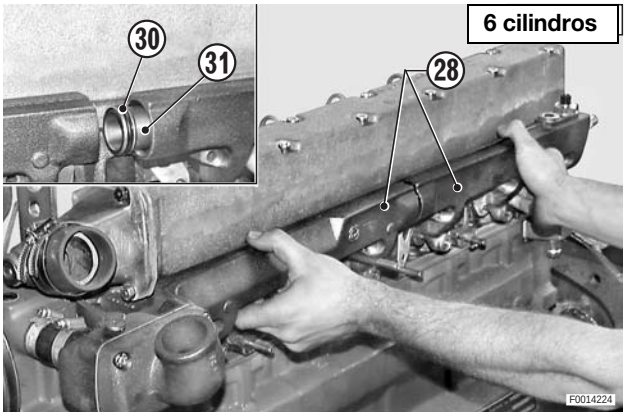
14 - Retire os colectores (28), do circuito de arrefecimento junto com as válvulas termostáticas.
- ★ Substitua a junta (29) a cada desmontagem.
- ★ Para as versões de 3-4 cilindros, o colector é composto por uma única peça com uma válvula.



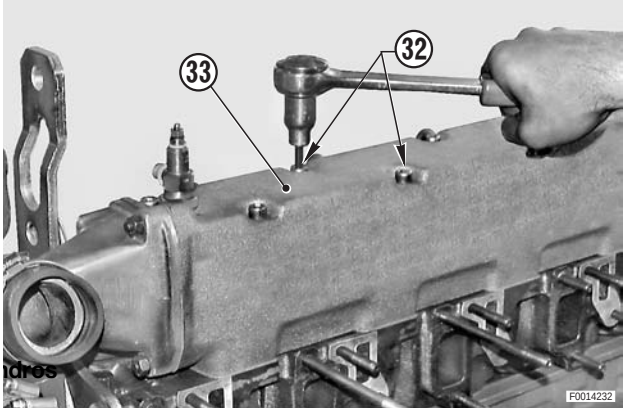
Para 6 cilindros

★ Substitua sempre os anéis OR (30) da junção (31).

★ Para o controlo das válvulas termostáticas, vide «4. DESMONTAGEM E CONTROLO DAS VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS».

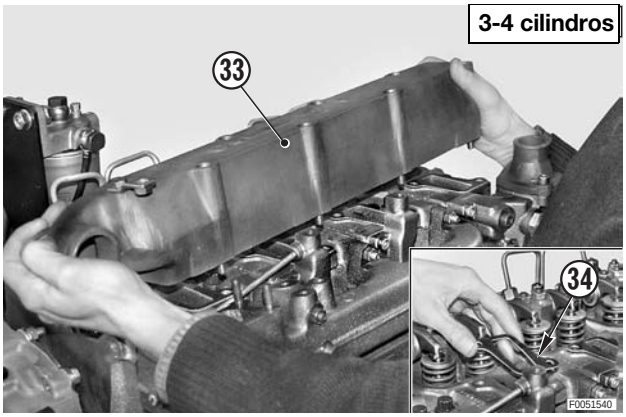


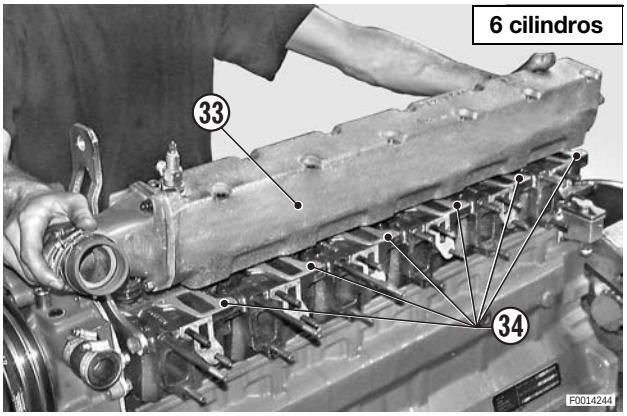
15 - Desaperte e retire os parafusos de retenção (32) do colector de aspiração (33).



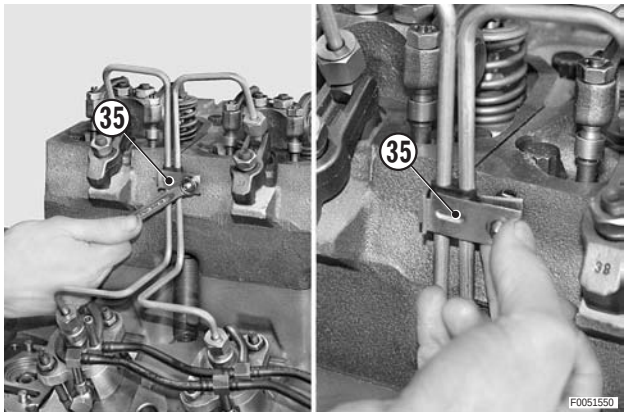
16 - Retire o colector de aspiração (33) e as relativas juntas de retenção (34).

★ Substitua os parafusos de retenção sempre que desmontar.

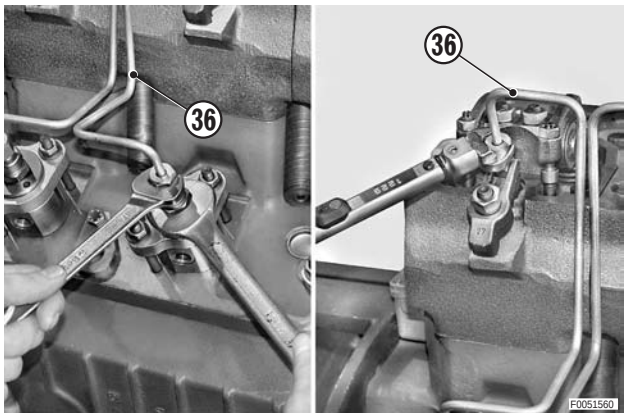




17 - Tire as abraçadeiras (35) anti-vibrações.

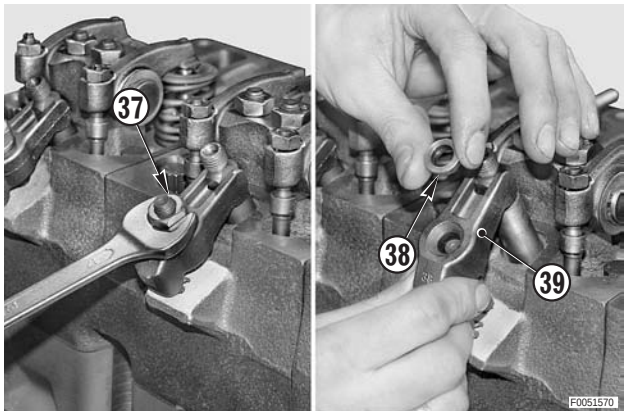


18 - Tire os tubos dos injectores(36).
★ Mantenha imobilizada a porca da bomba e desaperte o tubo.

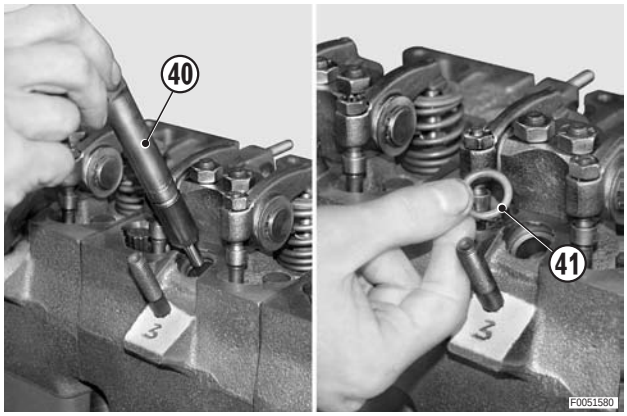


19 - Tire as porcas (37) e as anilhas cónicas (38).

20 - Tire o fixador (39) dos injectores.

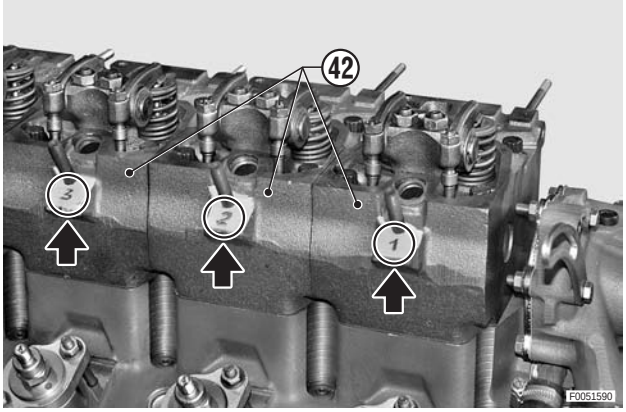


21 - Extraia os injectores (40) e os anéis OR (41).
★ Substitua os anéis OR a cada desmontagem.
★ Anote a posição dos injectores.
⚠ Proteja o orifício do caudal e o pulverizador com tampões para evitar a entrada de impurezas.

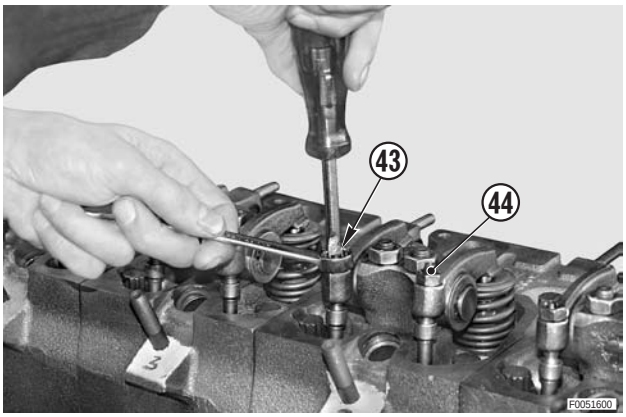


22 - Marque as cabeças do motor (42) em relação ao bloco.

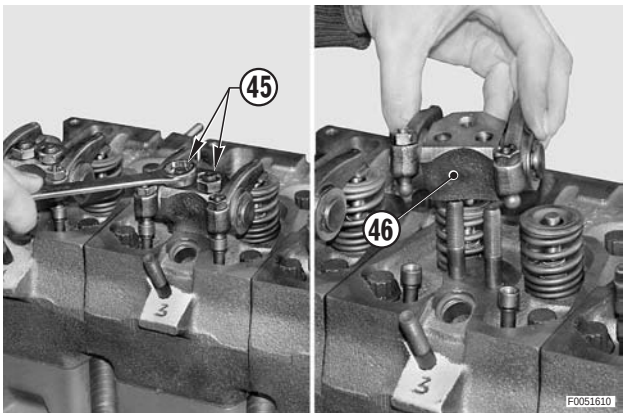
★ Inicie a numeração pelo cilindro n.º1 (lado oposto ao volante).



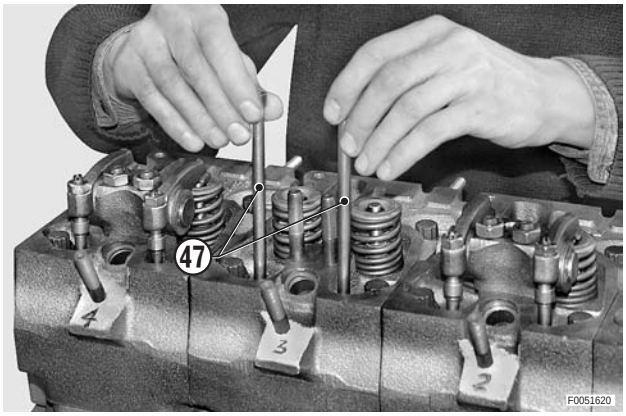
23 - Desaperte as porcas (43) e os afinadores (44) e, em seguida, desaperte as porcas dos balanceiros



24 - Retire as porcas (45) e os suportes dos balanceiros (47) completos.

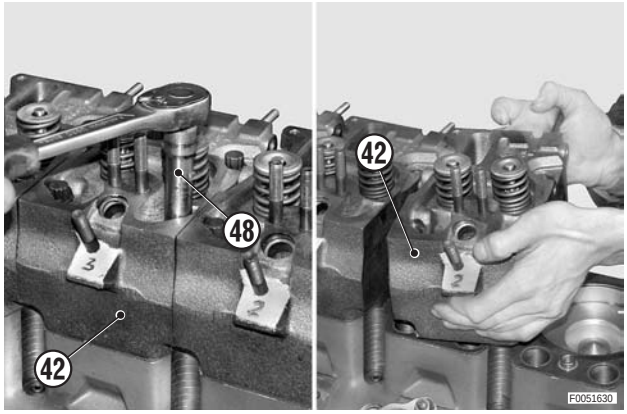


25 - Tire as hastes (47) de comando dos balanceiros.



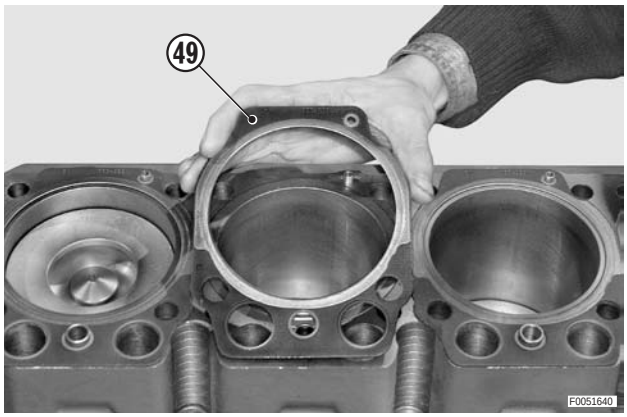
26 - Desaperte e retire os parafusos (48) de retenção das cabeças (42).

27 - Retire as cabeças (42) completas.



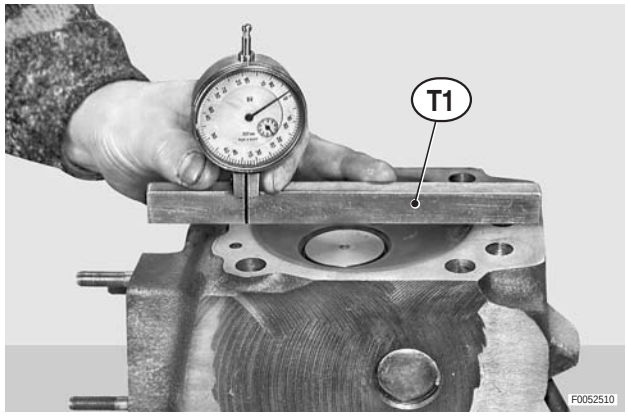
28 - Retire os parafusos de retenção (53) das cabeças.

★ Se tiver de montar as cabeças sem substituir os cilindros, anote o tipo de junta montada em cada cabeça.
As juntas têm espessuras diferentes, identificáveis pela presença ou pela ausência de orifícios de reconhecimento no lado oposto aos furos de passagem das hastes dos balanceiros.
(Para mais informações, consulte «22 DETERMINAÇÃO DAS ESPESSURAS DAS JUNTAS E MONTAGEM DAS CABEÇAS»).

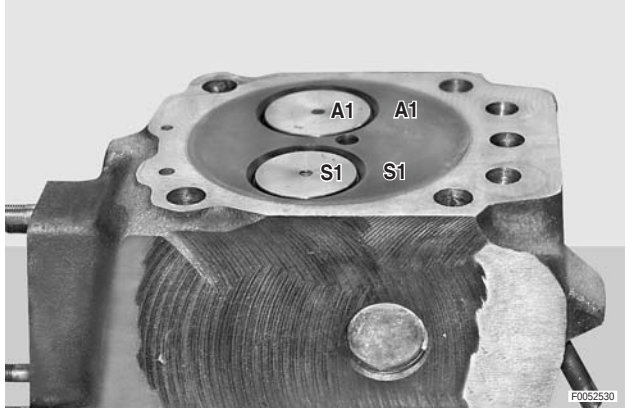


3.1 Como desmontar as cabeças

1 - Antes de iniciar a desmontagem,limpe diligentemente os planos das cabeças e das válvulas.
Controle com a ferramenta **T1** (ref. 5.9030.433.0) e um comparador centesimal que a reentrância das válvulas de aspiração e escape esteja compreendida dentro dos valores prescritos (Vide «CONTROLOS E DADOS TÉCNICOS»).

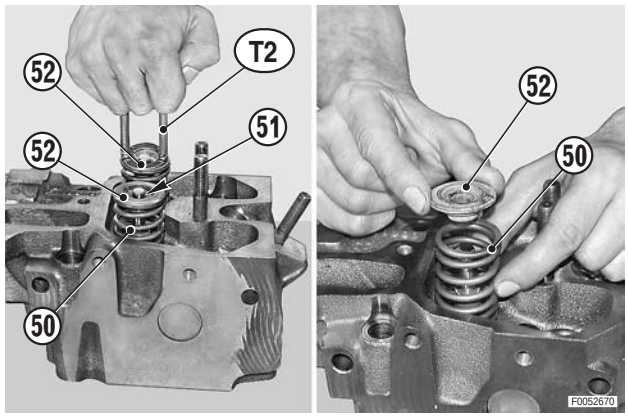


2 - Se a reentrância válvulas estiver compreendida no limite prescrito, antes de retirar as válvulas, assinale as relativas posições em relação ao cabeçote, pois se não estiverem danificadas, é possível remontá-las nas posições originais.
Exemplo: cabeças 1 - A1 - S1
2 - A2 - S2

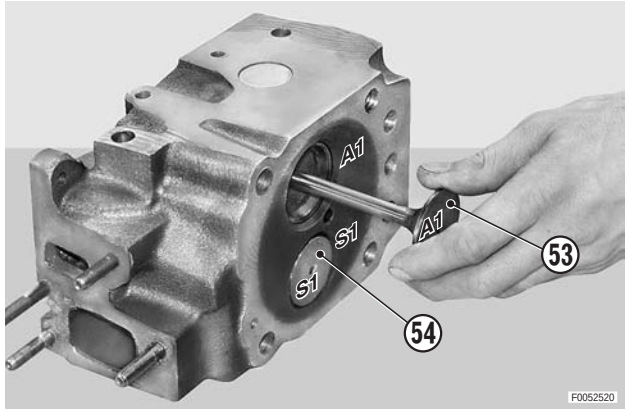


3 - Utilizando a ferramenta **T2** (ref. 5.9030.012.0), comprima as molas (50) e retire os semi-cones (51) de retenção das válvulas.

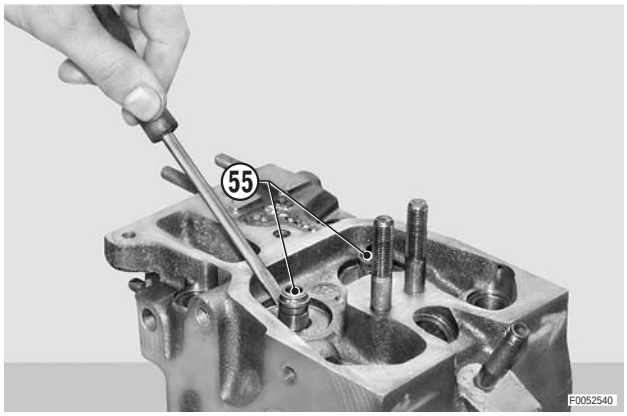
4 - Descomprima as molas e, em seguida, retire as mesmas (50) e os pratos (52).



5 - Retire as válvulas (53) e (54).



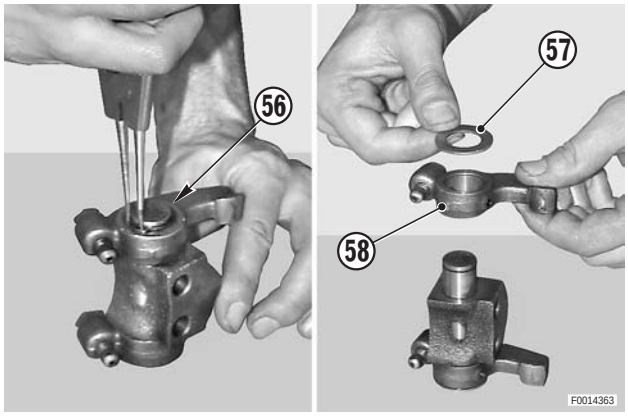
6 - Utilizando um chave de fenda ou uma alavanca, retire os anéis de retenção das válvulas (55).



3.2 Como desmontar os suportes dos balanceiros

1 - Retire os freios (56).

2 - Retire os anéis de encosto (57) e os balanceiros (58).

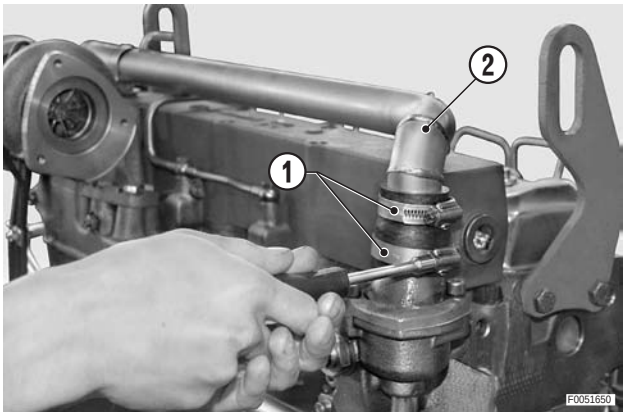


4. DESMONTAGEM E CONTROLO DAS VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS

4.1 DESMONTAGEM

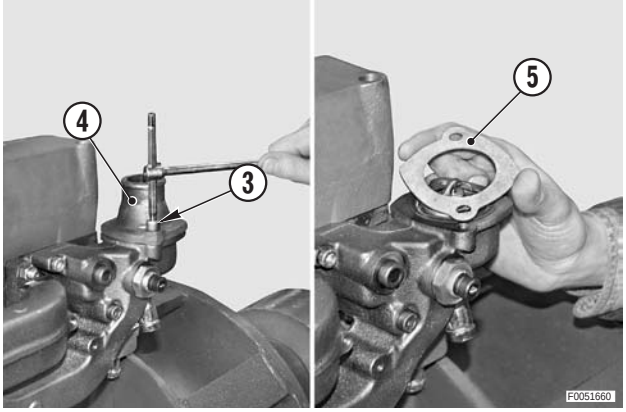
4.1.1 Versões de 3-4 cilindros

1 - Tire as abraçadeiras (1) e desligue o tubo (2) da válvula termostática.

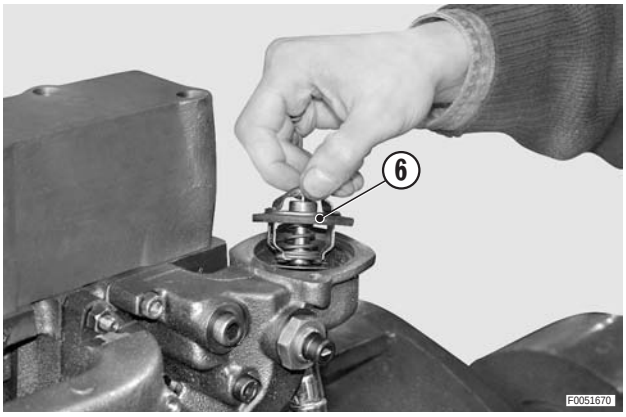


2 - Desaperte e retire os parafusos (3) e, em seguida, retire a tampa (4) e porca de retenção (5).

★ Substitua porca de retenção sempre que desmontar.

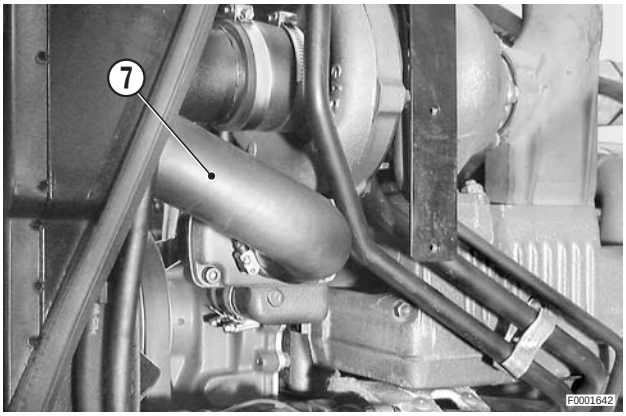


3 - Retire a válvula termostática (6).

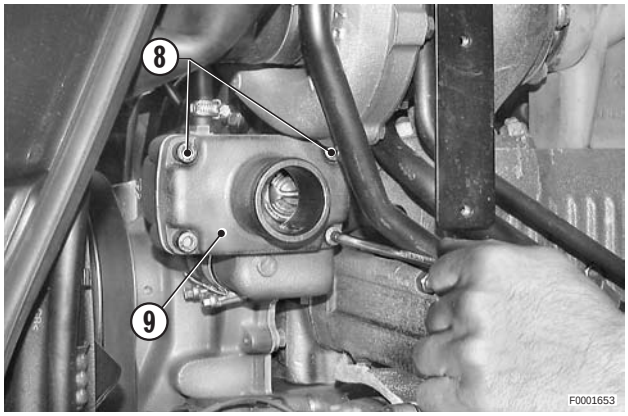


4.1.2 Versão de 6 cilindros

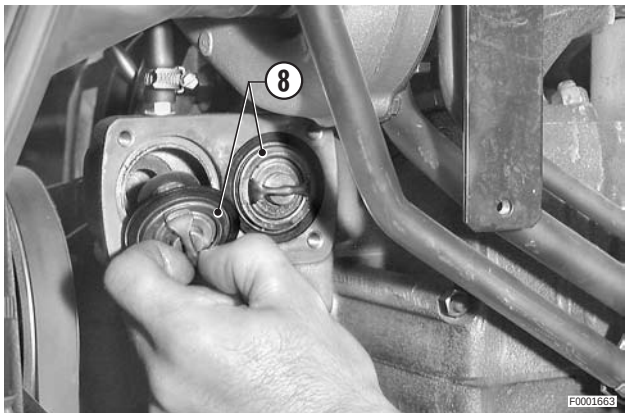
1 - Desaperte a tampa das válvulas termostáticas o tubo (7) de montagem ao radiador.



2 - Desaperte e retire os parafusos (8) e, utilizando um martelo em plástico, remova a tampa (9). ※ 1



3 - Retire as válvulas termostáticas (8) a controlar ou substituir.



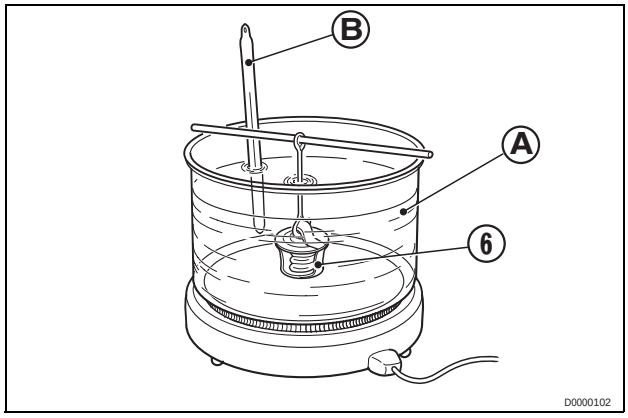
4.2 CONTROLO DAS VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS

1 - Introduza completamente a válvula termostática num reservatório "**A**" contendo líquido de arrefecimento.

2 - Aqueça o líquido de arrefecimento controlando a temperatura com o termómetro "**B**".

3 - Controle que a abertura da válvula termostática corresponda a 0,1 mm. (0.004 in.) com a temperatura do liquido a 79±2 °C (174.2±35.6 °F) e que a abertura corresponda a 7 mm. (0.276 in.) com a temperatura a 94 °C (201.2 °F).

⚠ Em caso de discordância com os valores indicados acima, substitua as válvulas termostáticas (7).
Não tente regular a calibragem das válvulas.

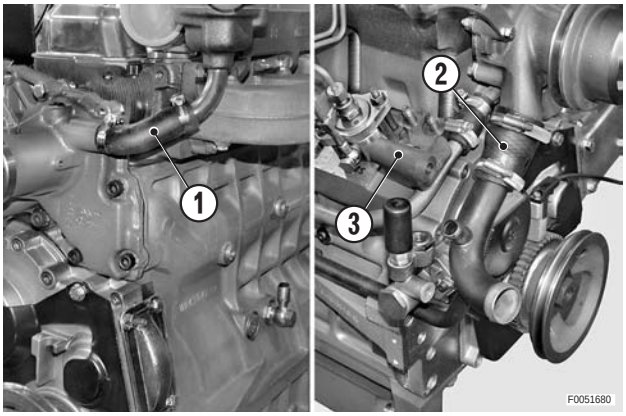


5. DESMONTAGEM DA BOMBA DO LÍQUIDO DE ARRECIMENTO DO MOTOR

5.1 VERSÕES DE 3-4 CILINDROS

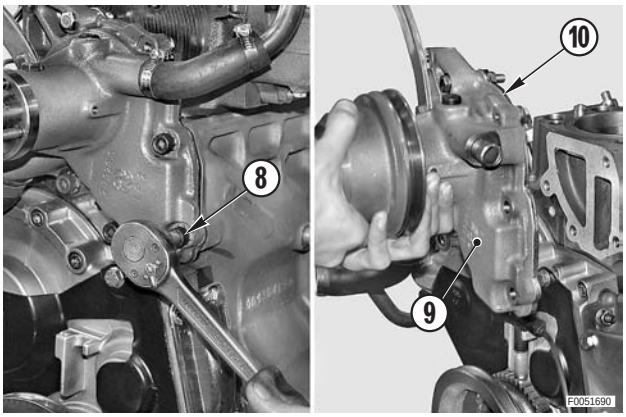
1 - Desaperte as abraçadeiras e desligue os tubos (1), (2) da bomba.

2 - Tire o suporte do alternador (3).



3 - Desaperte e tire os parafusos (8); tire a bomba (9) e a respectiva junta (10).

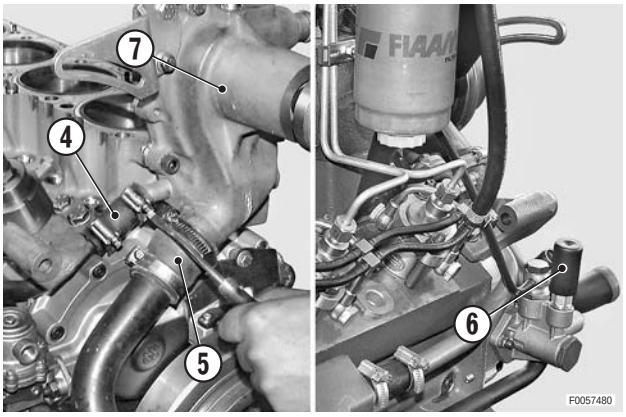
★ Substitua a junta a cada desmontagem.



5.2 VERSÃO DE 6 CILINDROS

1 - Desaperte os segmentos e retire os tubos (4), (5), (6); em seguida, retire a bomba (7) e a relativa anilha de retenção.

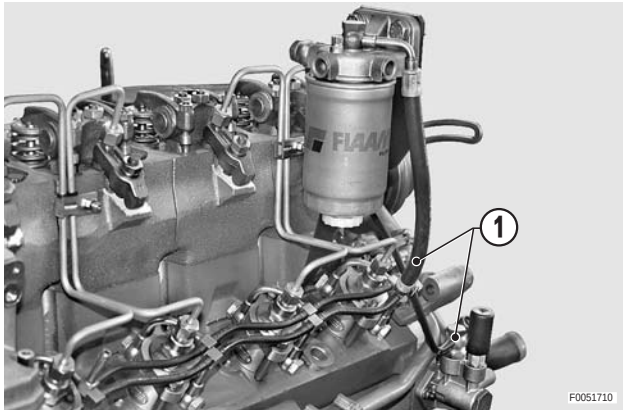
★ Substitua a anilha de retenção sempre que desmontar.



6. DESMONTAGEM DAS BOMBAS DE INJECÇÃO, DO ACTUADOR E DA ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

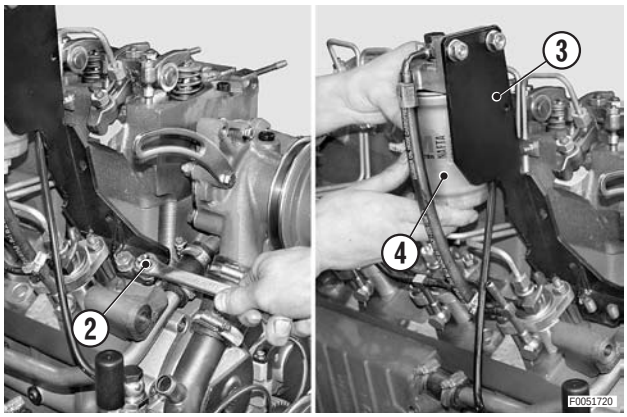
Apenas para algumas versões

1 - Desligue os tubos (1) que ligam o filtro de combustível à bomba de alimentação e ao circuito de distribuição.
   ★ Tape os tubos para evitar a entrada de impurezas.

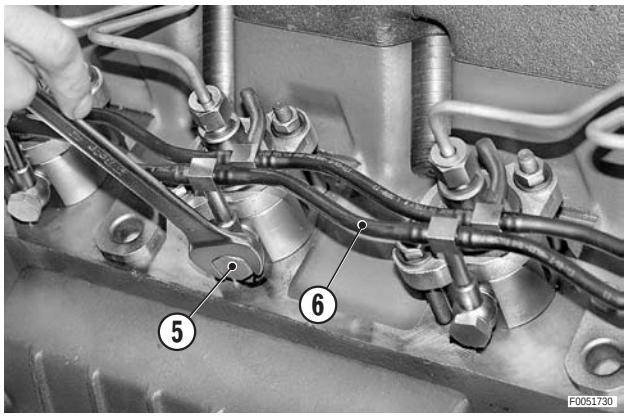


2 - Desaperte e tire as porcas (2) e as anilhas de fixação do suporte (3) do filtro.

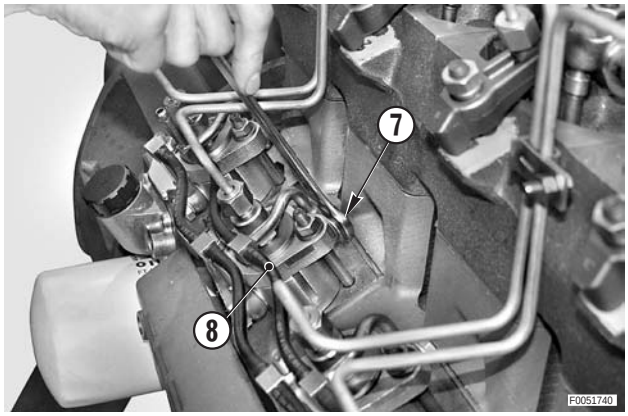
3 - Tire o filtro completo (4).



4 - Tire os parafusos (5) e a tubagem (6) de alimentação das bombas de injecção.
   ★ Substitua as anilhas de bronze dos parafusos a cada desmontagem.
   ★ Verifique atentamente a rosca dos parafusos; se a rosca estiver danificada, substitua o parafuso utilizando apenas peças originais (referência 2.3249.093.2).
   ⚠ Tape imediatamente os orifícios das bombas com os parafusos (5) para evitar a entrada de impurezas.



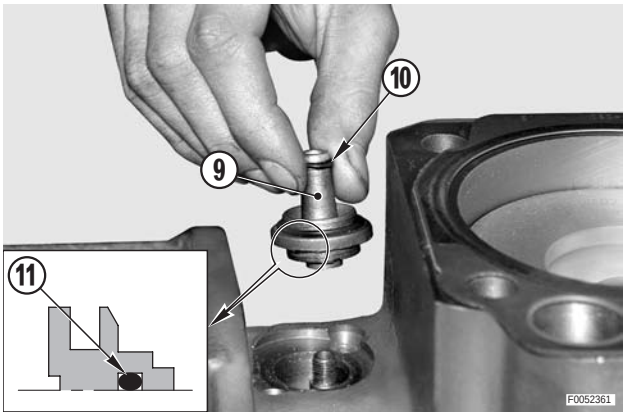
5 - Tire os parafusos (7) e a tubagem (8) de retorno do combustível de lavagem das bombas de injecção.
   ★ Substitua as anilhas de bronze dos parafusos a cada desmontagem utilizando apenas peças originais (referência 2.1569.213.0).
   ⚠ Tape imediatamente os orifícios das bombas com os parafusos (7) para evitar a entrada de impurezas.



Versões de 3-4 cilindros

6 - Retire a anilha (9) de drenagem do óleo do reservatório de decantação dos vapores.

★ Controle diligentemente o estado dos anéis OR (10), (11); em caso de dúvida sobre a sua integridade, substitua.

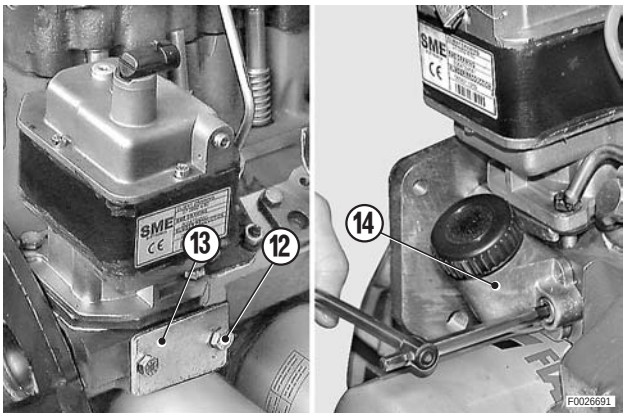


7 - Retire os parafusos (12) e a tampa de inspecção (13) completa com a anilha de retenção.

Versões de 3-4 cilindros

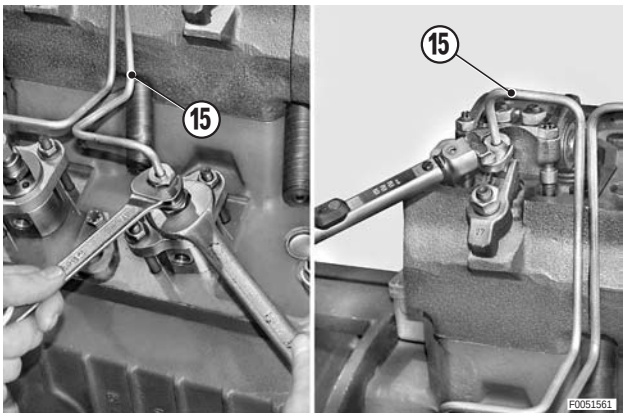
Retire o bocal (14) de enchimento do óleo.

★ Controle diligentemente o estado do anel OR; em caso de dúvida sobre a sua integridade, substitua-o.

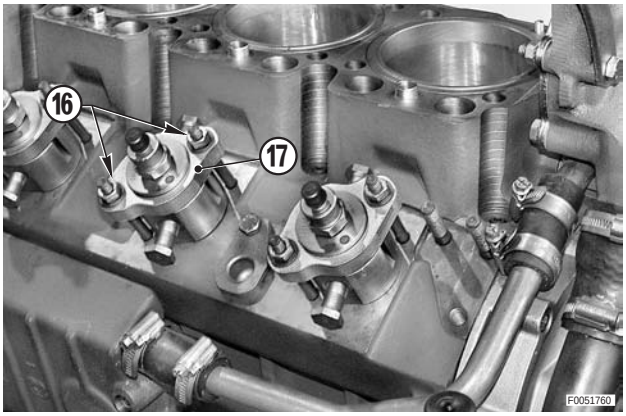


8 - Desmonte os tubos (15) dos injectores.
(Para mais informações, consulte «DESMONTAGEM DAS CABEÇAS»).

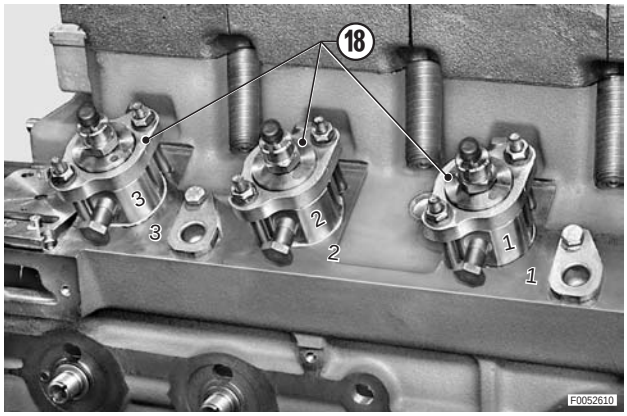
⚠ Após a desmontagem dos tubos, tape imediatamente os furos da bomba.



9 - Desaperte gradualmente e tire as porcas de bloqueio (16) e a flange (17) das bombas injectoras.

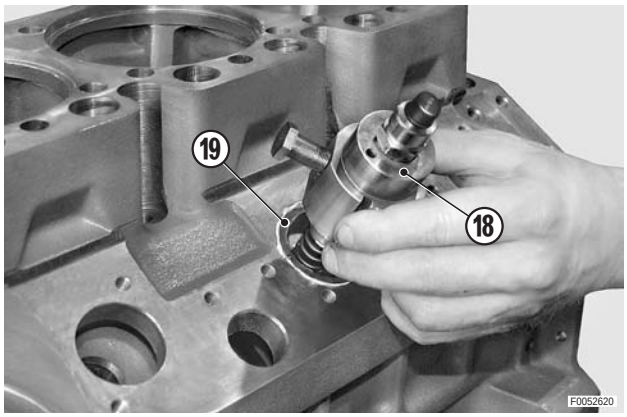


10 - Marque a posição das bombas (18) e das respectivas anilhas (19) para evitar trocá-las de posição durante a montagem das bombas.



11 - Posicione manualmente a haste comando a meio do curso, retire as porcas, as anilhas e retire as bombas de injecção (18) e os conjuntos das anilhas (19).

★ Se a posição das anilhas ou das bombas forem modificadas, é indispensável efectuar o comando de todas as bombas.



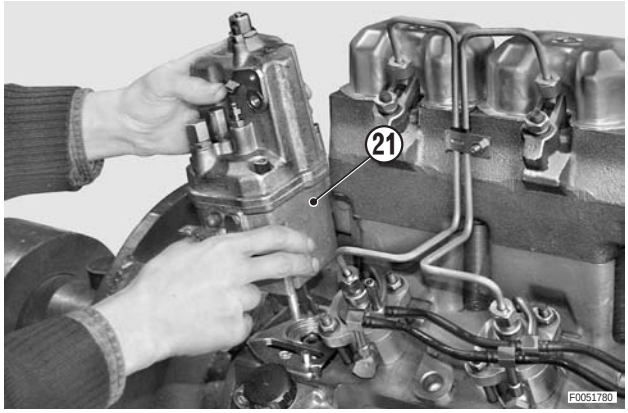
12 - Tire as tuches (20).

Versão com regulador mecânico

13 - Retire os parafusos, o regulador mecânico (21) e a relativa anilha de retenção.

★ Substitua os parafusos de retenção sempre que desmontar.

⚠ Se for preciso efectuar a revisão ou a calibragem do regulador, vide «8. REVISÃO DO REGULADOR MECÂNICO».

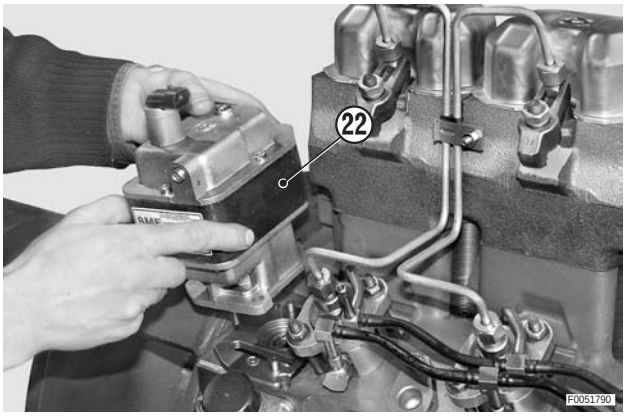


Versão com actuador electrónico

13a - Retire os parafusos (n.° 2), o actuador electrónico (22) e a relativa anilha de retenção.

★ Substitua a anilha de retenção todas as vezes que a desmontar.

⚠ Para regular o actuador, vide «9. AFINAÇÃO DO ACTUADOR ELECTRÓNICO».

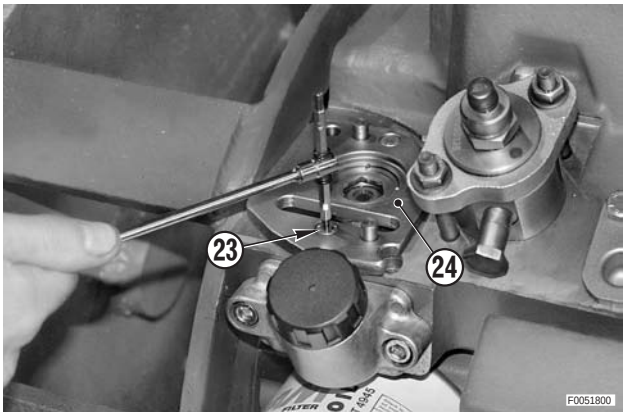


Versões de 3-4-6 cilindros com regulador mecânico

Versões de 3-4 cilindros com actuador electrónico

14 - Retire os parafusos (23) de fixação da transmissão (24) de montagem do regulador.

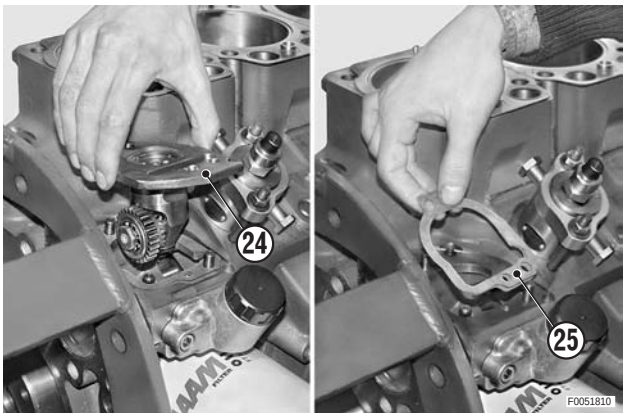
★ Para as versões de 3-4 cilindros, a transmissão acciona também a bomba de óleo.



15 - Retire a transmissão (24) de montagem do regulador e a relativa anilha de retenção (25).

★ Substitua a anilha de retenção sempre que desmontar.

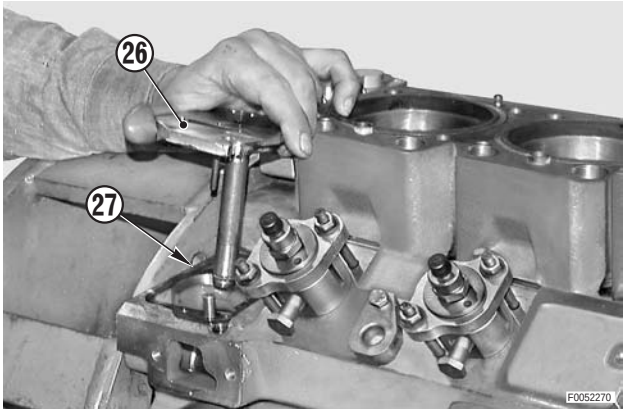
★ Lembre-se que a junta deve ser montada com silicone Silastic 738 em ambas as faces.



Versão de 6 cilindros com actuador electrónico

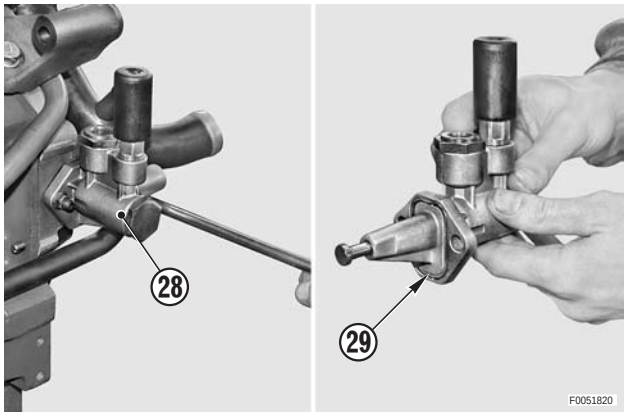
15a - Retire os parafusos, o suporte do actuador (26) e a relativa anilha de retenção (27).

★ Substitua a anilha de retenção OR todas as vezes que a desmontar.



16 - Tire as porcas e a bomba de alimentação de combustível (28).

★ Controle diligentemente o estado da anilha de retenção (29).

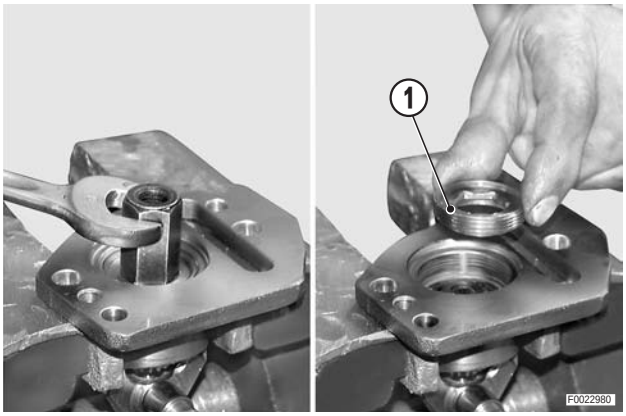


7. REVISÃO DA TRANSMISSÃO DO REGULADOR MECÂNICO

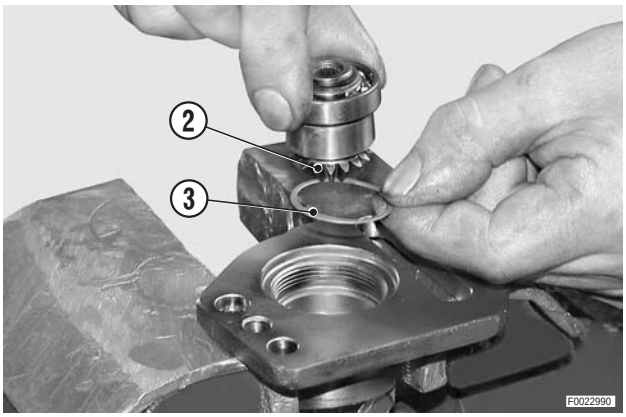
7.1 Como desmontar

1 - Desaperte e retire a porca (1).

★ A bucha está encalcada para impedir que desaperte; desaperte com cautela para não danificar a rosca.

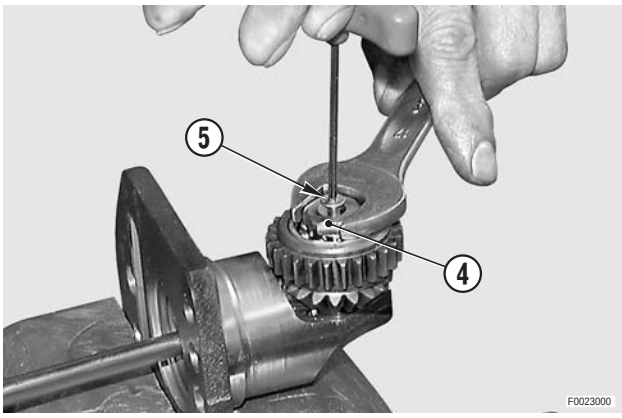


2 - Retire o grupo do pinhão de comando (2) e o distanciador (3).

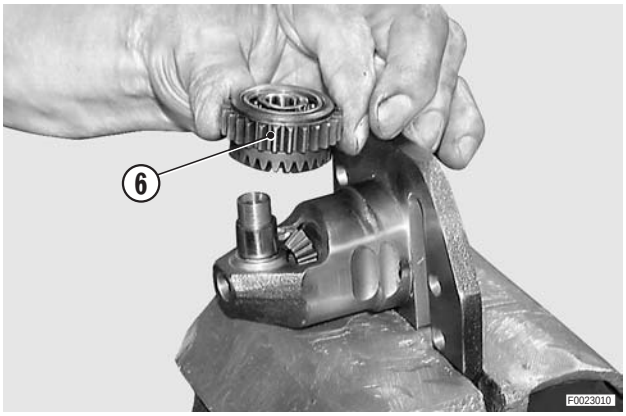


3 - Mantendo imobilizado o parafuso (4) de regulação, desaperte e retire o parafuso central (5) de bloqueio.

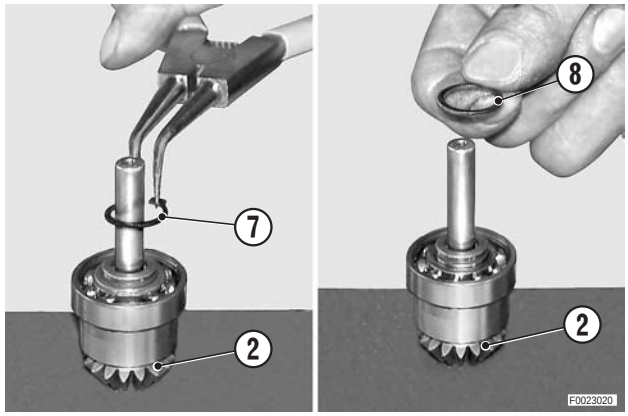
4 - Retire o parafuso de regulação (4).



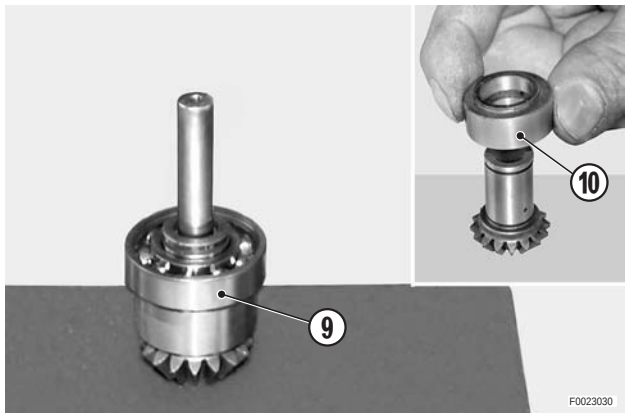
5 - Utilizando um extractor, retire o pinhão condutor (6).



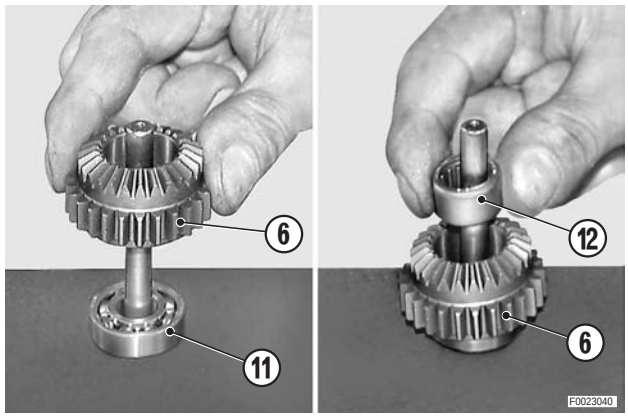
6 - Retire do pinhão de comando (2) o freio (7) e o calço de encosto (8).



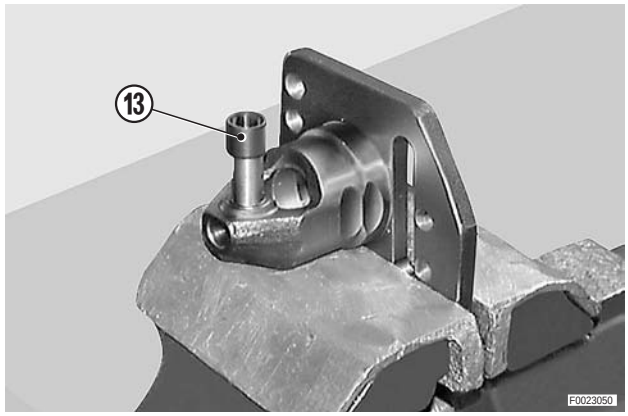
7 - Retire o rolamento (9) e o distanciador (10).
★ Anote a posição do distanciador.



8 - Retire do pinhão condutor (6) o rolamento interno (11) e o rolamento de agulhas (12).

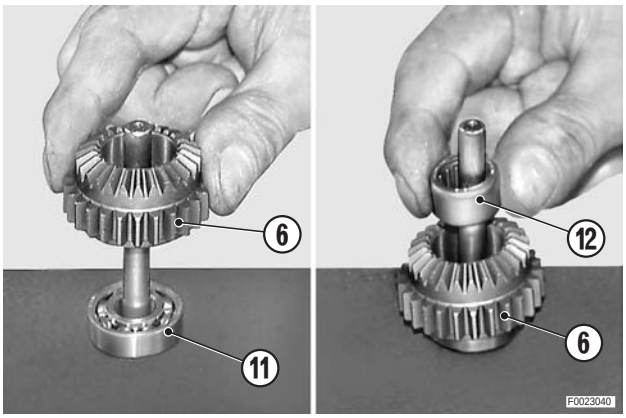


9 - Utilizando um extractor de lâmina fina, retire, do veio, a pista interna (13) do rolamento de agulhas.

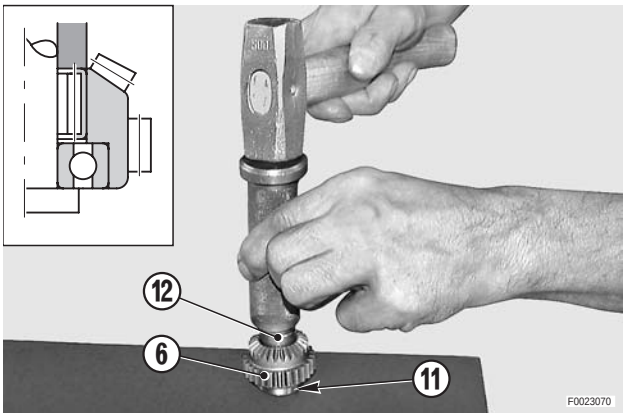


7.2 Montagem

1 - Posicione no veio o rolamento (11), a engrenagem condutora (6) e o rolamento de agulhas (12).

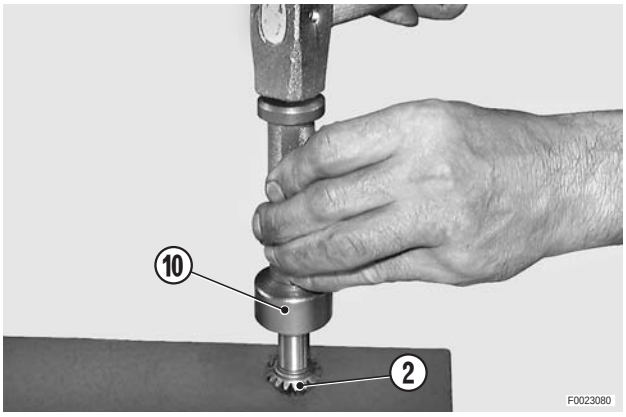


2 - Utilizando ferramenta própria, introduzir, até fazer batente, o rolamento (11) e o rolamento de agulhas (12).



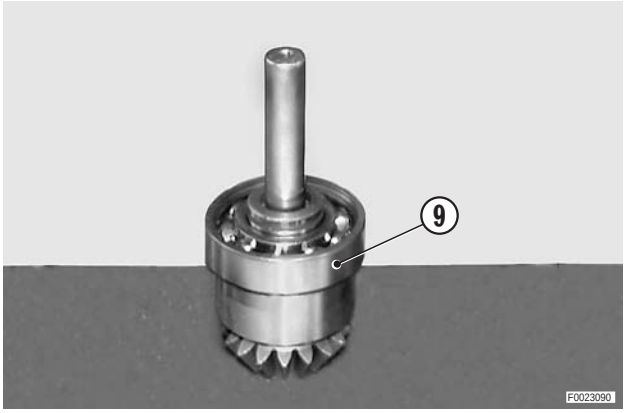
3 - Posicione num veio de guia a engrenagem de comando (2) e, mediante uma ferramenta adequada, monte o distanciador até fazer batente (10).

★ Controle atentamente a posição do distanciador.

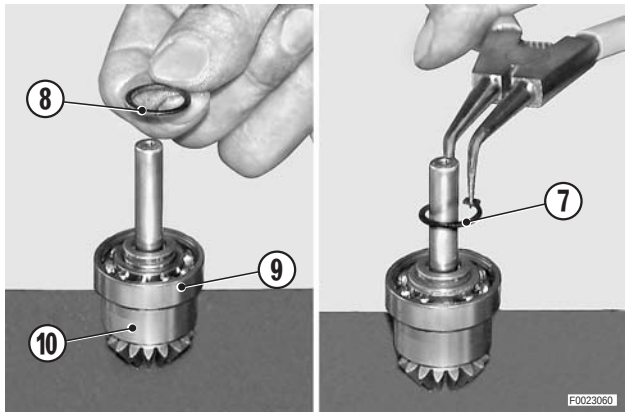


4 - Com a mesma ferramenta, monte o rolamento (9).

★ Controle que, quer distanciador, quer o rolamento estejam encostados no batente.

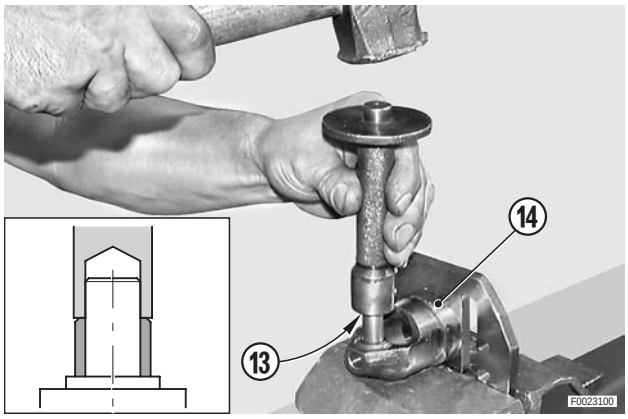


5 - Fixe a posição do rolamento (9) e do distanciador (10) com a anilha de encosto (8) e o freio (7).



6 - Utilizando ferramenta adequada, monte no veio do suporte (14) a pista interna (13) do rolamento de agulhas.

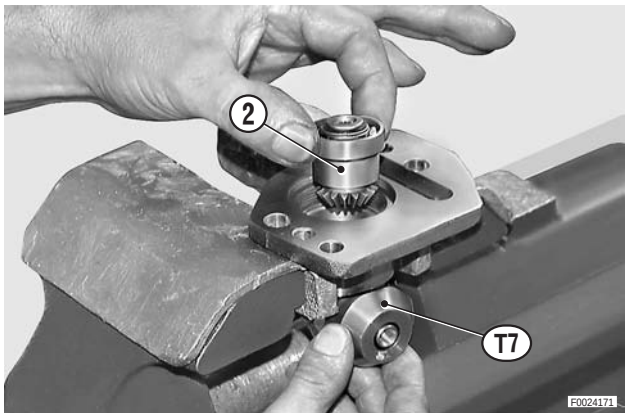
★ Preste muita atenção no posicionamento do anel interno.



7 - Monte no veio do suporte a ferramenta **T7** (ref. 5.9030.887.0) e posicione na sua sede o pinhão de comando (2) completo.

★ Controle que o pinhão (2) apoie na ferramenta **T7**.

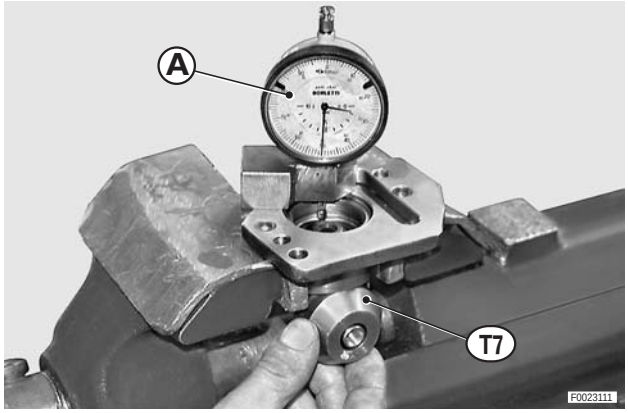
★ A ferramenta tem uma parte rebaixada para facilitar a introdução; após o posicionamento, rode a ferramenta **T7** (ref. 5.9030.887.0) mais ou menos 180°.



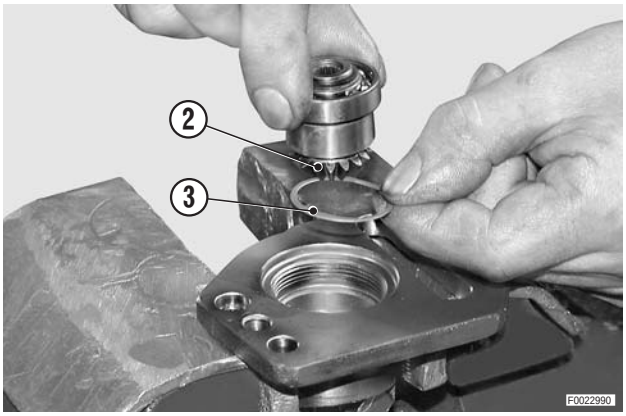
8 - Posicione na cabeça do pinhão (2) e coloque a zero com uma pré-carga de mais ou menos 3 mm., um comparador centesimal "**A**".

9 - Retire a ferramenta **T7** (ref. 5.9030.887.0) e empurre axialmente o grupo do pinhão dentro do suporte até ao fim de curso.

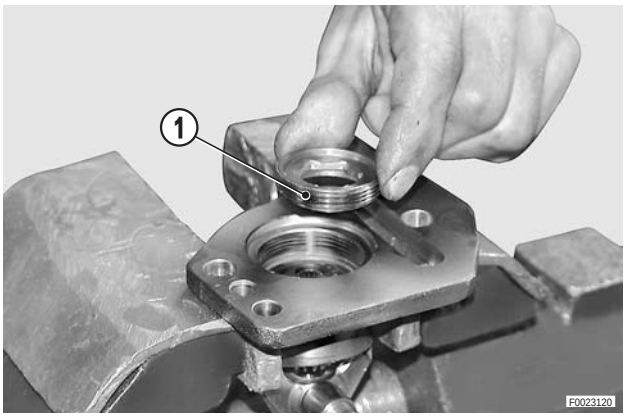
10 - Efectue a leitura no comparador para obter a medida da(s) anilha(s) a montar.



11 - Estabelecida medida da(s) anilha(s), retire a engrenagem de comando (2) e monte o conjunto das anilhas (3).

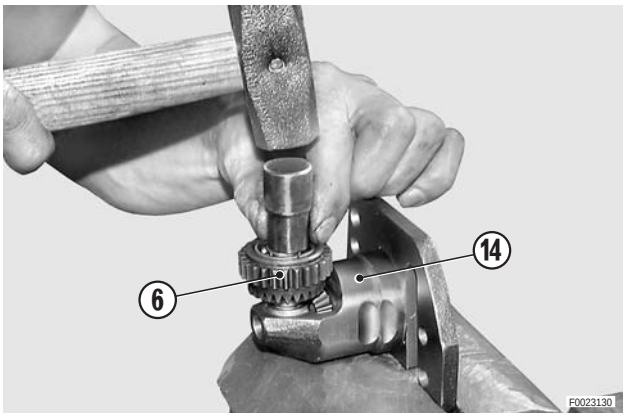


12 - Monte definitivamente a engrenagem de comando (2) e fixe-a axialmente com a porca (1).

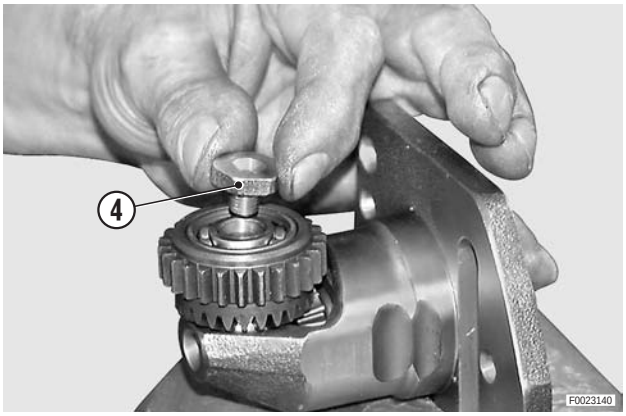


13 - Utilizando ferramenta adequada, monte no veio do suporte (14), a engrenagem condutora (6).

★ O rolamento deve sobressair em relação ao veio mais ou menos 3 mm.



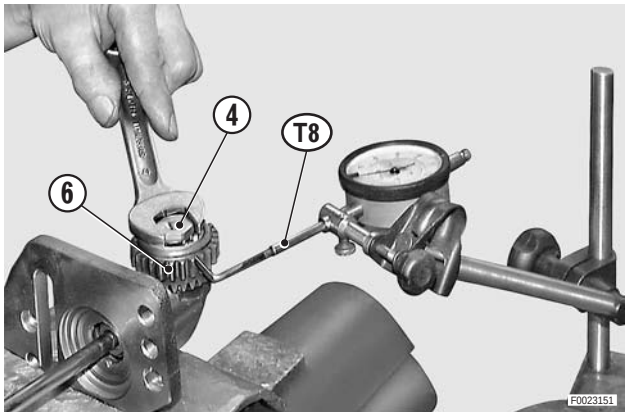
14 - Monte o parafuso de regulação (4) até apoiá-lo na pista interna do rolamento.



15 - Posicione um comparador com o apalpador **T8** (ref. 5.9030.888.0) apoiada na lado da engrenagem condutora (6) e pré-carregue-a mais ou menos 2 mm.

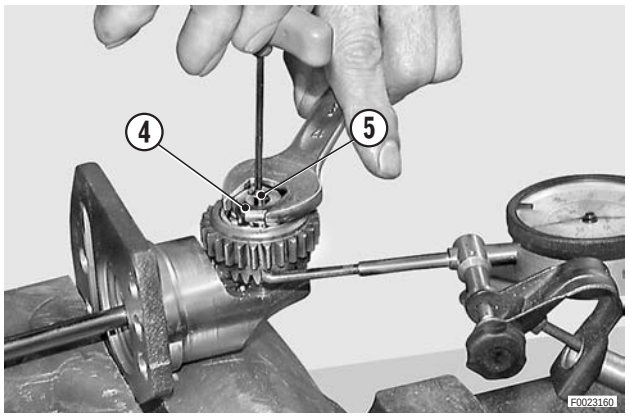
16 - Aperte o parafuso de regulação (4) até obter uma folga entre os dentes das engrenagens de 0,03÷0,08 mm.

★ Para efectuar o controlo, rode nos dois sentidos a engrenagem de comando (2).

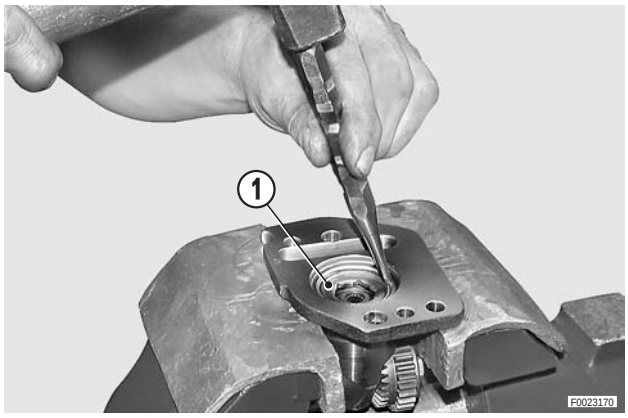


17 - Mantendo o parafuso de regulação posicionado (4), aperte o parafuso de travagem (5) com a ponta espalmada com loctite.

Parafuso: Loctite 270.



18 - Bloquie em três pontos (diferentes dos precedentes) a porca (1).



8. REVISÃO DO REGULADOR MECÂNICO (STANDARD E COM L.D.A.)

1 - A revisão deve ser efectuada com o regulador desmontado do motor e montado na ferramenta **T4** (ref. 5.9030.665.0).

2 - As afinações gerais que influenciam o funcionamento do regulador devem ser efectuadas na mesa de trabalho.

3 - As afinações que influenciam o funcionamento do motor, devem ser efectuadas com o regulador instalado.

4 - Desmonte apenas as partes indicadas nesta secção; as partes não citadas devem ser deixadas em seus respectivos lugares, pois a sua posição foi determinada na fábrica e devem, por conseguinte, ser mantidas ao longo de toda a vida útil do regulador e do motor.

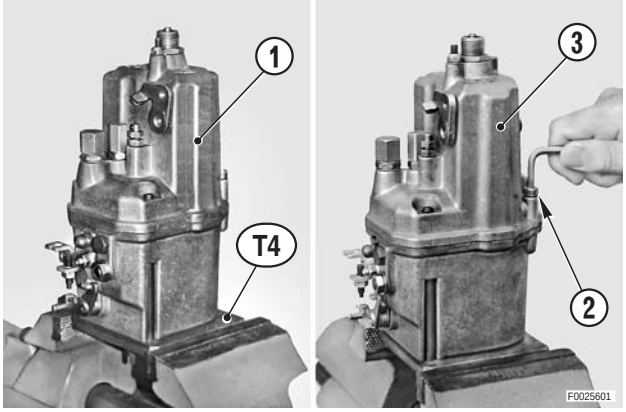
5 - Se por acaso desmontar tais partes, é preciso expedir todo o regulador ao fabricante que providenciará quer a calibrá-lo, quer a efectuar a revisão.

8.1. COMO DESMONTAR O REGULADOR STANDARD

8.1.1 Separação do corpo inferior e superior

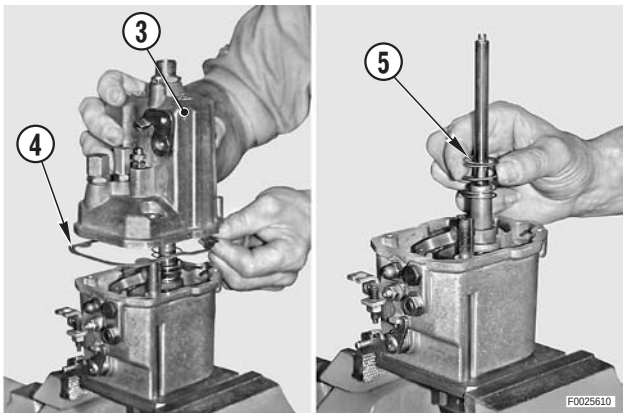
1 - Monte o regulador (1) na ferramenta **T4** (ref. 5.9030.665.0) fixada num torno.

2 - Desaperte e retire os parafusos (2) de fixação do corpo superior (3).

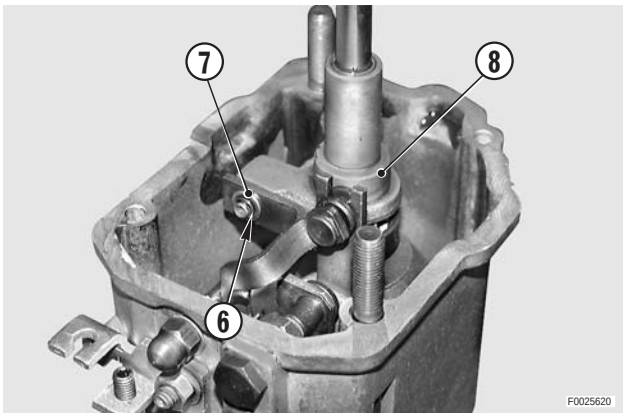


3 - Retire o corpo superior (3) e a anilha de retenção (4).
★ Substitua a anilha de retenção sempre que desmontar.

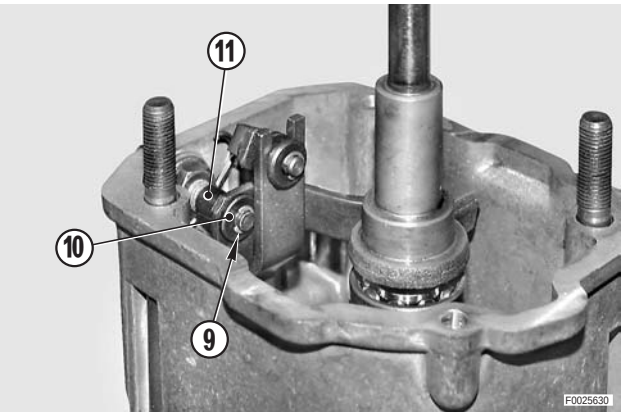
4 - Remova a mola (5).



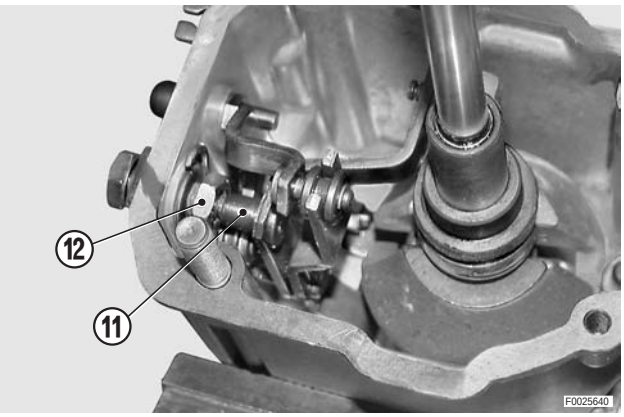
5 - Remova o freio (6) e a anilha (7) de montagem das alavancas à luva (8) de comando.



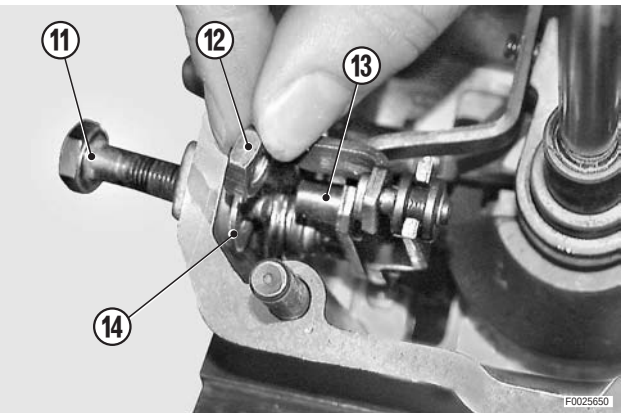
6 - Retire o freio (9) e a anilha (10) do veio de encosto (11).



7 - Desaperte parcialmente a porca (12) de fixação do veio de encosto (11).

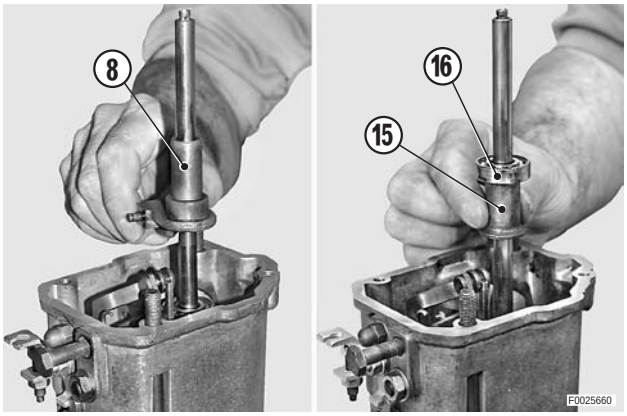


8 - Desaperte por fora o veio de encosto (11) até libertar a alavanca (13).
- ★ Desmonte a porca (12) e a anilha (14).
- ★ Substitua a anilha de retenção em cobre.

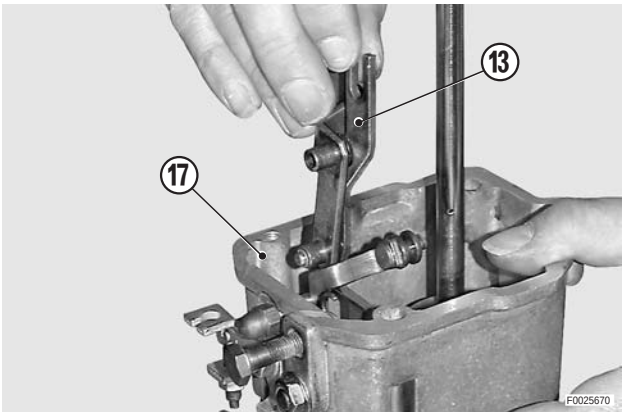


9 - Rode a luva de comando (8) para libertá-la das alavancas e em seguida, retire-a.

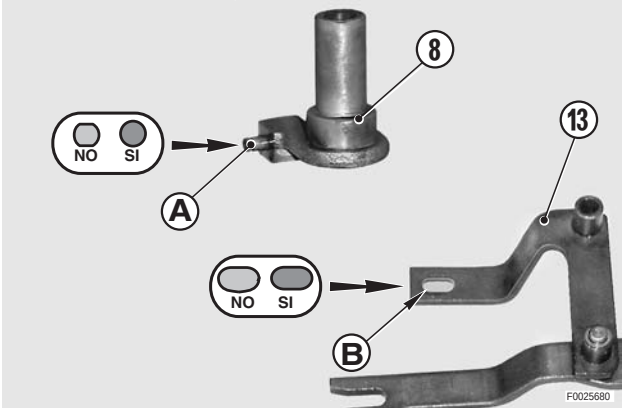
10 - Retire a luva (15) de encosto junto com o rolamento (16).



11 - Remova da ferramenta **T4** (ref. 5.9030.665.0) o corpo inferior (17) e, em seguida, retire o grupo das alavancas (13).

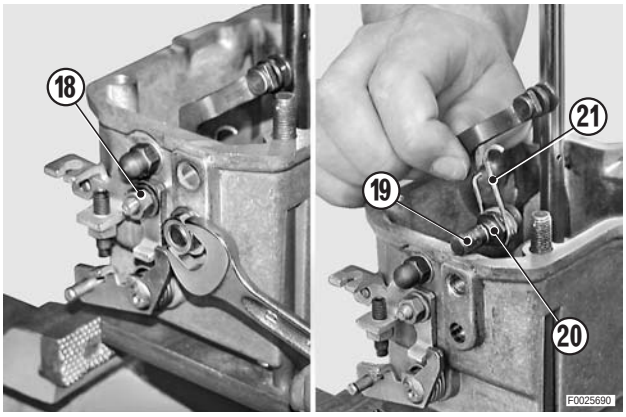


12 - Controle atentamente o veio (**A**) da luva (8) e a cavidade (**B**) da alavanca (13).
Se a cambota estiver desgastado e se a cavidade contiver um perfil côncavo, substitua as peças.
★ Elimine eventuais rebarbas do perfil da cavidade.

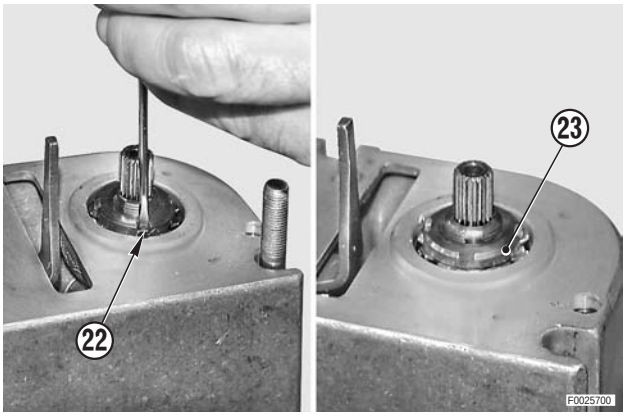


13 - Desaperte e retire a porca (18) e a relativa anilha.

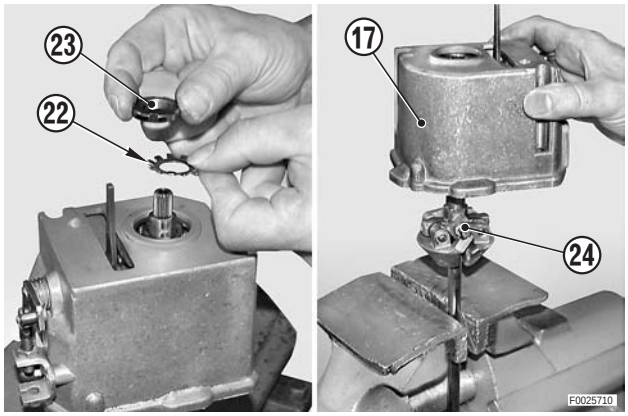
14 - Retire o veio (19) de encosto da mola, o casquilho (20) e a mola (21) simultaneamente.
★ Substitua o anel OR de retenção.



15 - Endireite a patilha do freio de segurança (22) e desaperte a porca (23) de bloqueio do veio. ※ 1

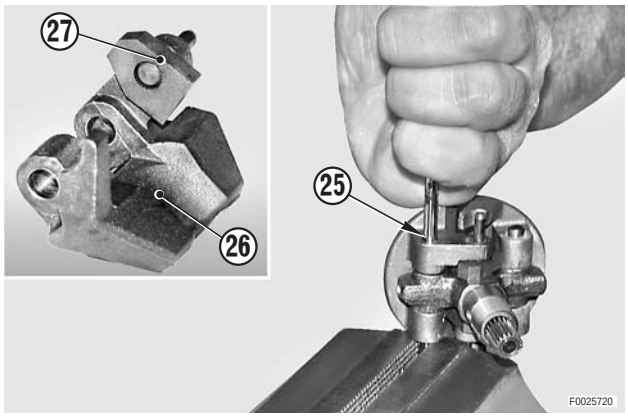


16 - Retire a porca (23), a anilha de segurança (22) e, em seguida, remova do veio (24) o corpo inferior (17).

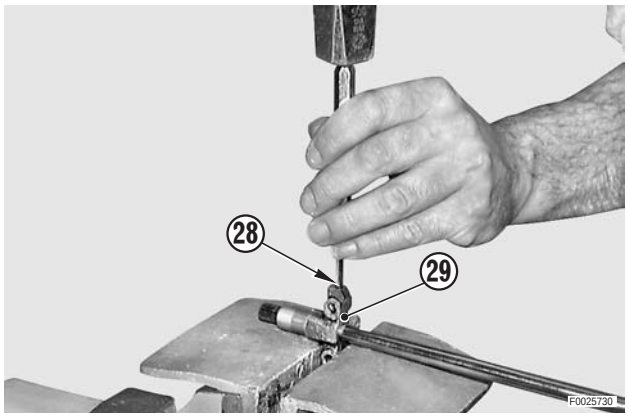


17 - Utilizando um ponteiro retire os pinos (25) de encosto e remova as massas (26).

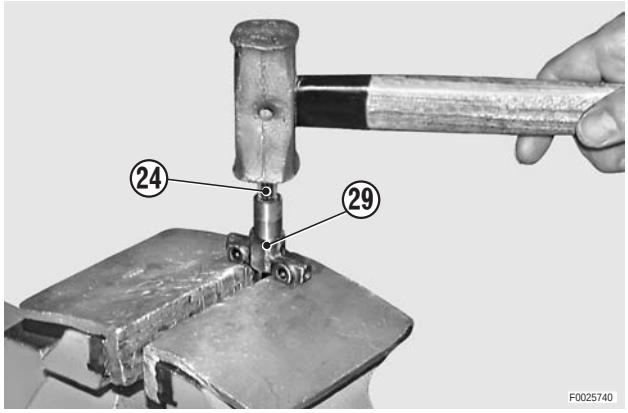
★ Anote o posicionamento dos blocos de contraste (27).



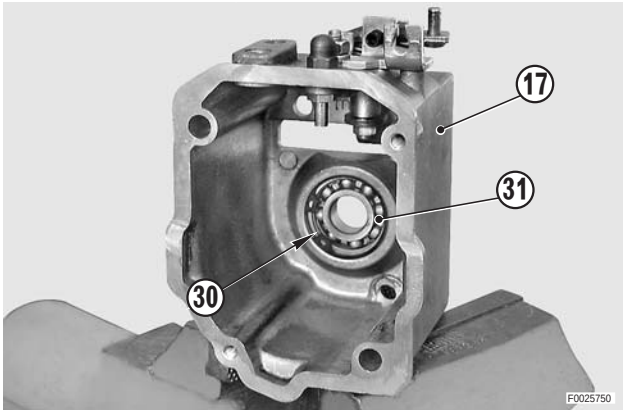
18 - Utilizando um ponteiro com o diâmetro adequado, retire a cavilha esástica (28) de bloqueio do suporte das massas (29). ⁘ 2



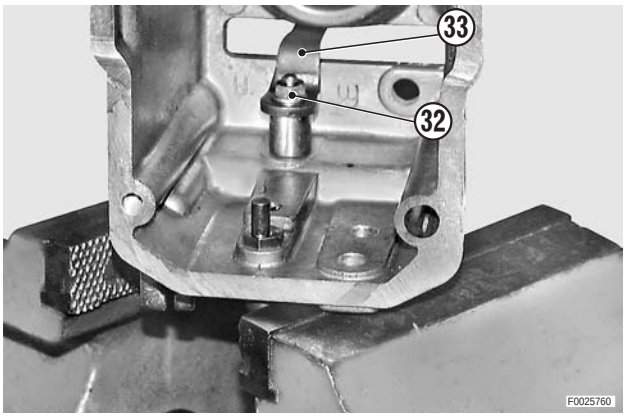
19 - Com um martelo de material macio (alumínio ou cobre), retire o veio (24) do suporte (29). ⁘ 3



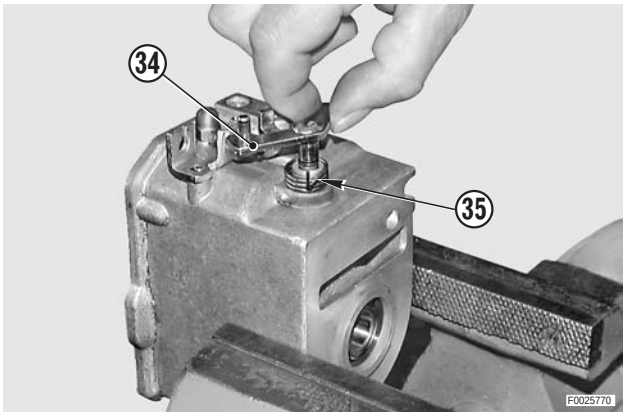
20 - Retire o freio (30) e remova do corpo inferior (17) o rolamento (31).



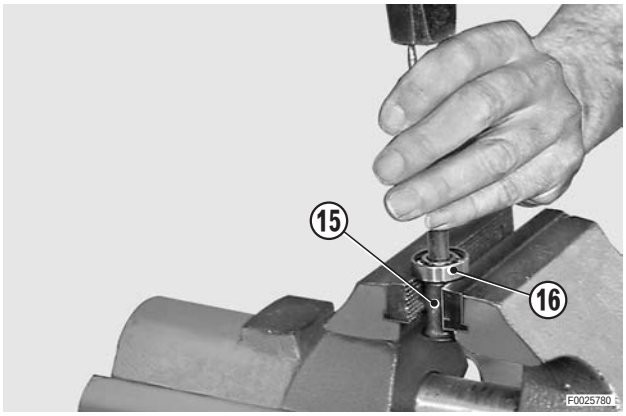
21 - Desaperte e retire a porca (32), a relativa anilha e a alavanca (33) de paragem do motor e do suplemento automático de carburante.



22 - Retire a alavanca (34) de comando de paragem do motor e a relativa mola (35).
- ★ Substitua o anel OR.
- ★ Anote as posições de fixação das pontas da mola.

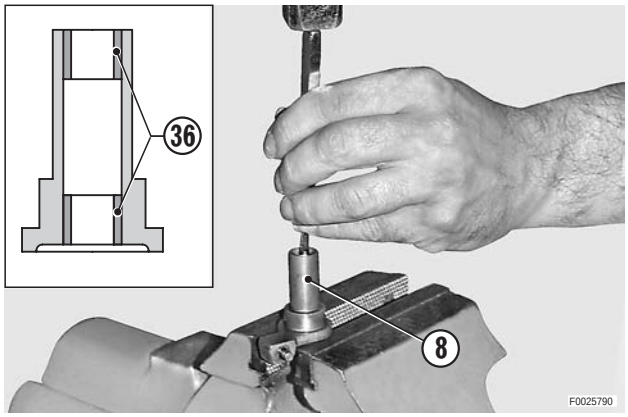


23 - Utilizando uma ferramenta calibrada com o diâmetro interno do rolamento, retire do rolamento (16) o casquilho de encosto (15). 4
- ★ Separe os eventuais espaçadores de encosto do rolamento.



24 - Utilizando uma ferramenta adequada, retire os casquilhos (36) da luva de comando das alavancas (8).

★ Observe que os casquilhos estão montados paralelos com a luva.



8.1.2 Montagem do corpo inferior

- Monte seguindo as operações efectuadas para desmontar em sentido inverso.

※ 1

★ Frear a porca do veio.

※ 2

Pino elástico: Loctite 270

※ 3

Veio e suporte: Loctite 601

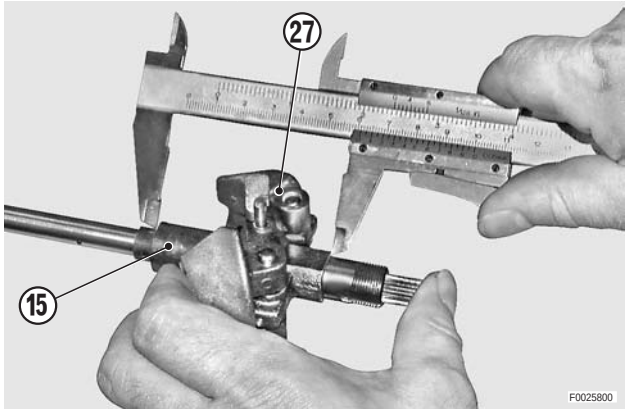
※ 4

★ Calcule os anilhas a inserir por baixo do rolamento da seguinte maneira:

1 - Monte a luva de encosto (15) e, mantendo-o pressionada contra os blocos de contraste (27), meça a distância entre os batentes dos rolamentos.
Exemplo: medida 60,5 mm. (2.384 in.)

2 - Para encontrar o valor do grupo de anilhas “S” a monta debaixo do rolamento, subtraia à medida de projecto a medida encontrada antes (60,5 mm)

★ Medida de projecto: 61±0,1 (2.403±0.0039 in.)
S = 61±0,1 – 60,5 = 0,4÷0,6 mm

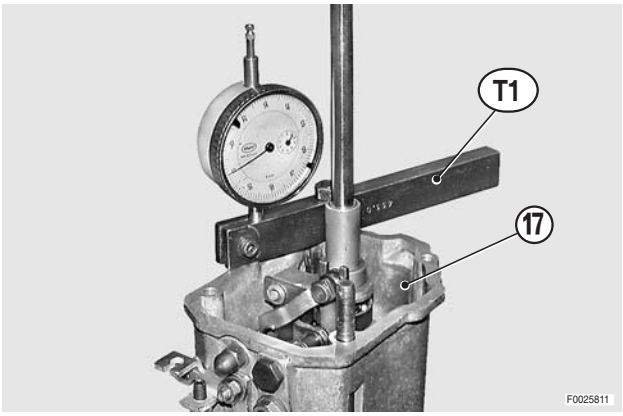


8.1.3 Afinação da altura do casquilho de comando das alavancas

1 - Posicione o corpo inferior do regulador na ferramenta **T4** (ref. 5.9030.665.0).

2 - Posicione um comparador centesimal na ferramenta **T1** (ref. 5.9030.433.0) e monte o grupo no perne; imobilize-o (apertando levemente) com uma porca.

3 - Pré-carregue 5-6 mm. (0.197–0.236 in.) o comparador no plano do corpo inferior (17) d regulador e ponha-o em zero.



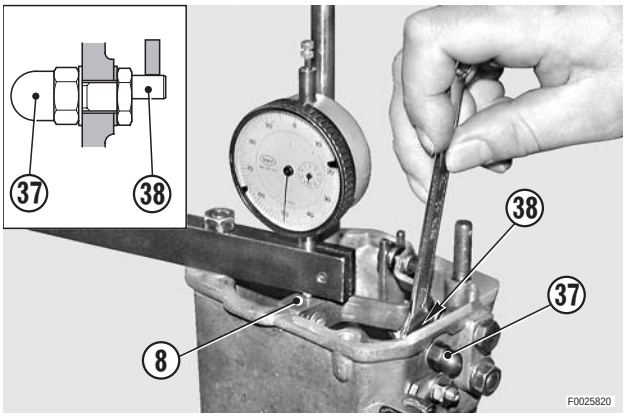
4 - Desaperte a porca cega (37).

5 - Rode a ferramenta porta comparador até encostar a agulha no plano do casquilho (8).

6 - Regule o excêntrico (38) até obter a medida prescrita de projecto.

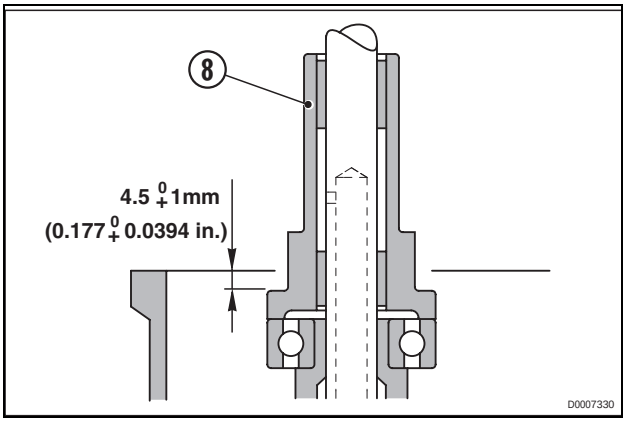
★ Medida: 4,5 ± 1 mm. (0.177 ± 0.039 in.)

★ Controle que o excêntrico esteja virado para cima.



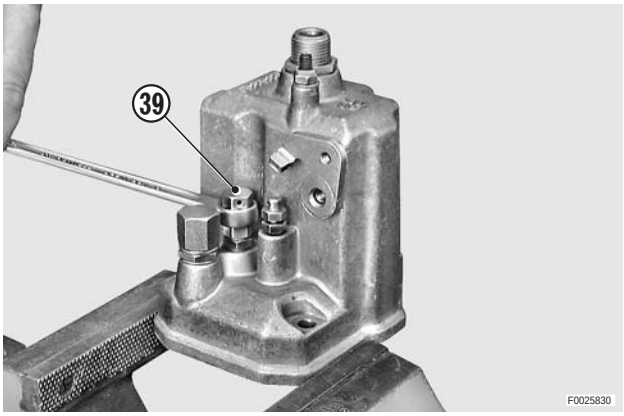
7 - Mantendo o excêntrico (38) posicionado, aperte a porca cega (37).

8 - Repita o controlo e, se necessário, repita as operações 6 e 7 até obter o valor de tolerância prescrito.



8.1.4 Como desmontar o corpo superior

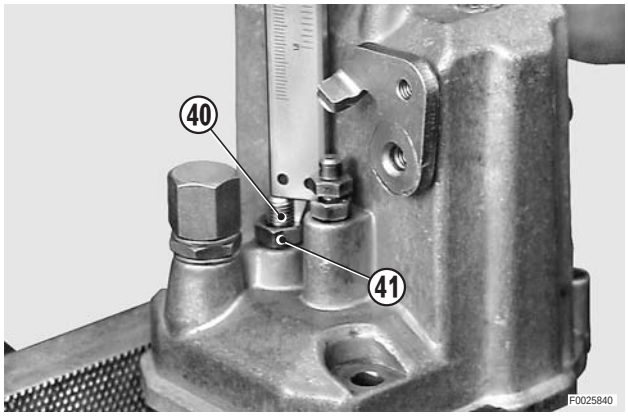
1 - Após retirar os selos à prova de violação, desaperte e retire a tampa de segurança (39) do parafuso de regulação do curso da haste de comando das bombas injectoras. Retire também a anilha de retenção em cobre. ※ 1



2 - Com um paquimetro, meça a saliência do parafuso (40) em relação à porca (41) de bloqueio.

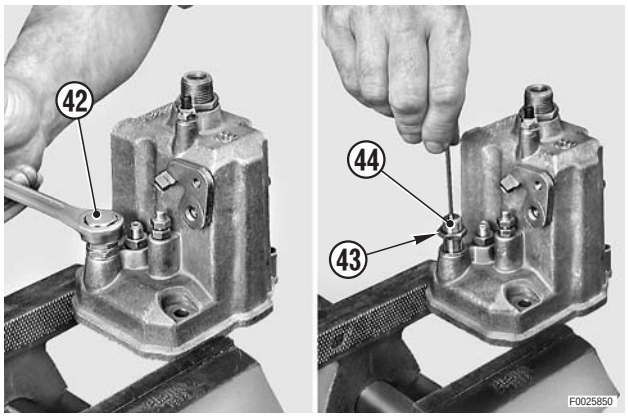
★ Anote a medida que deverá ser restabelecida durante a montagem para manter o motor a funcionar.
A medida definitiva deverá ser estabelecida com o regulador montado e o motor a funcionar.
(Para obter informações pormenorizadas, vide «8.4.2 CALIBRAGEM DO REGULADOR»).

※ 2



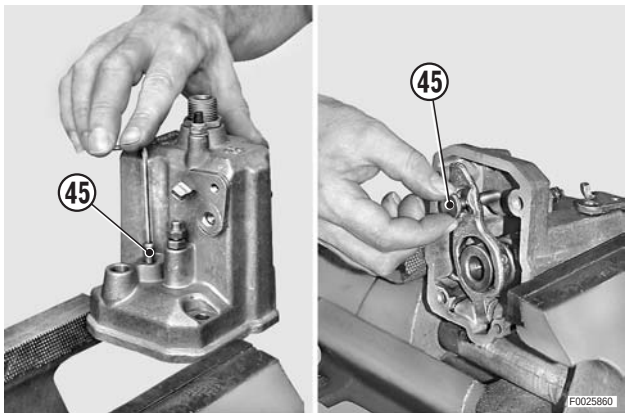
3 - Retire a tampa (42) do dispositivo anti-oscilação e a relativa anilha de retenção em cobre.

4 - Desaperte a porca (43) e remova o dispositivo anti-oscilação (44).



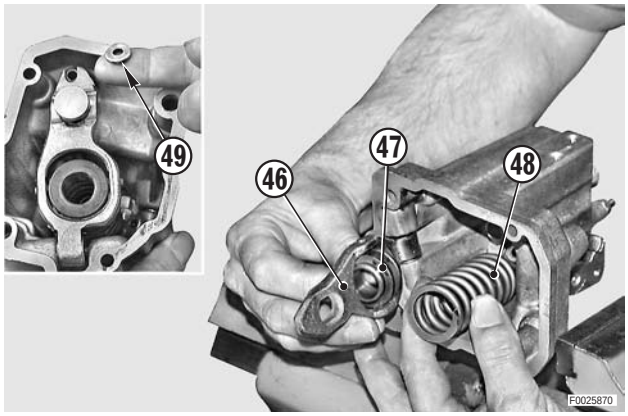
5 - Desaperte e retire a porca de bloqueio de regulação do curso da haste e, em seguida, retire o parafuso (45).

※ 3

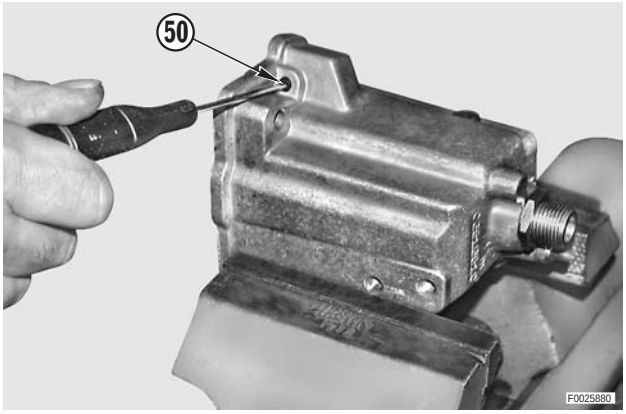


6 - Vire para o lado de fora a alavanca (46) e remova o casquilho (47) de compressão e a mola (48).
Apenas para modelo com LDA: desmonte a anilha (49) de encosto da mola do dispositivo anti-oscilação.

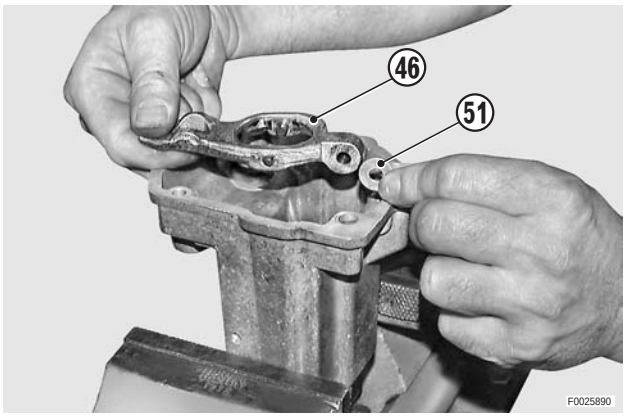
★ Observe que o diâmetro inferior do casquilho se adapta à mola.



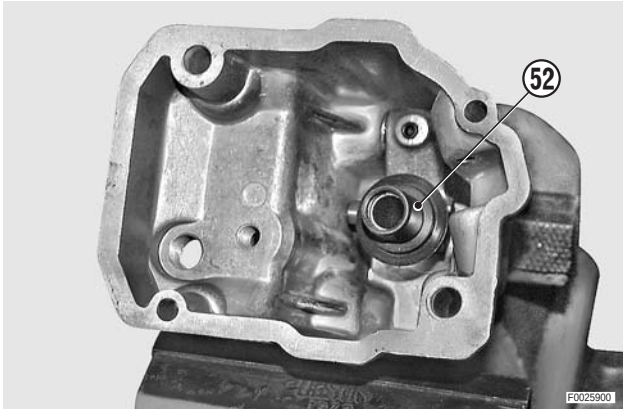
7 - Desperte completamente o veio (50) de encosto da alavanca. 4
★ Substitua o anel OR.



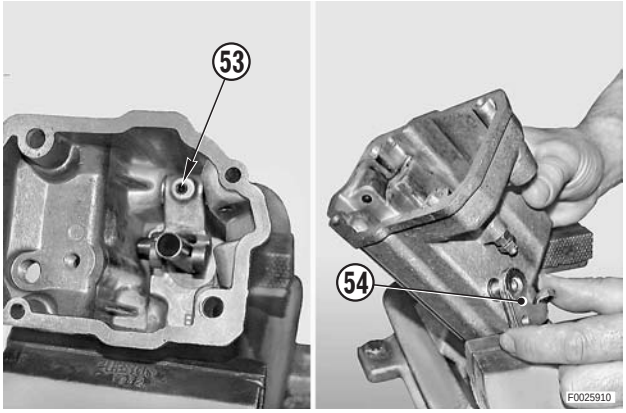
8 - Retire o veio de encosto, a alavanca (46) e as duas anilhas de encosto (51).
★ Observe que as anilhas de encosto estão montadas dois lados da alavanca.
★ Controle que as cavilhas da alavanca resultem perfeitamente cilíndricos; qualquer sinal de ovalização deve induzir à substituição.



9 - Remova o casquilho da guia da mola (52).

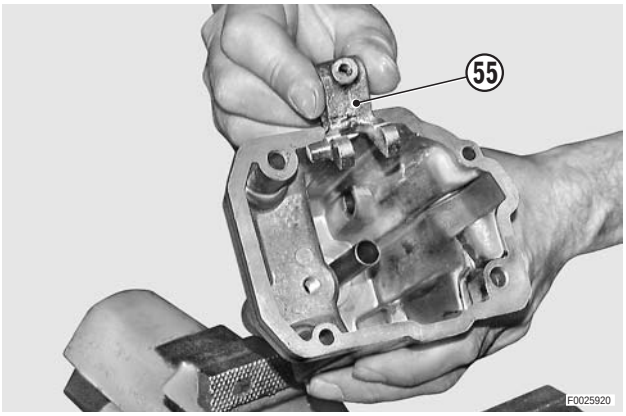


10 - Retire o afinador (53) e a alavanca (54) do acelerador.
★ Substitua os anéis OR.



11 - Retire a forquilha (55) e as relativas anilhas de encosto (n.° 2).

★ Observe que os apoios estão montados nos dois lados da forquilha.



★ As operações ilustradas a seguir deverão ser efectuadas:

1 - A cada substituição do veio das massas.

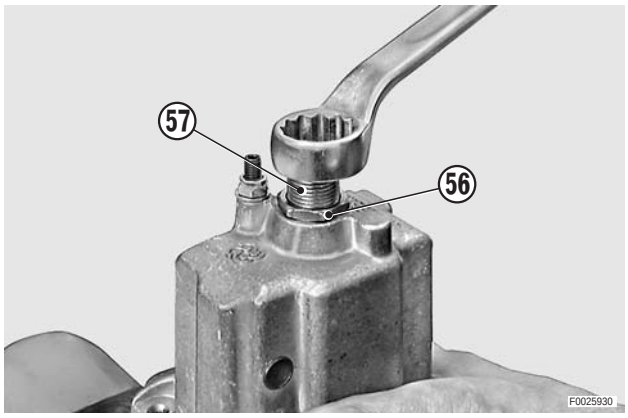
2 - Quando a luva e a guia da mola estiverem desgastados ou gripados.

3 - Quando a luva a e guia da mola estiverem desgastados ou grimpados.

4 - Quando os casquilhos da alavanca do acelerador estiverem desgastadas.

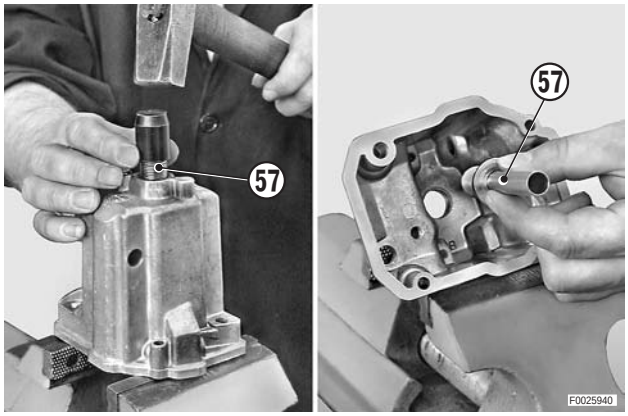
★ Mesmo se o casquilho superior permanece montado, é preciso substituir o anel OR de retenção todas as vezes que desmontar.

12 - Desaperte e retire a porca (56) de bloqueio do casquilho (57) de guia superior do veio.

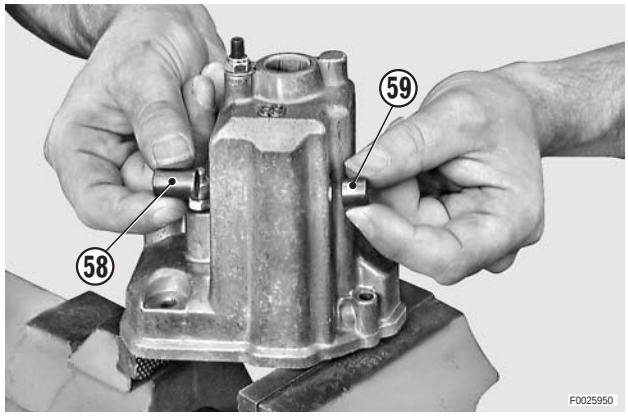


13 - Utilizando um ponção próprio, retire o casquilho de guia (57). 5

★ Substitua sempre o anel OR.



14 - Substitua os casquilhos (58), (59) do veio da alavanca do acelerador. ※ 6

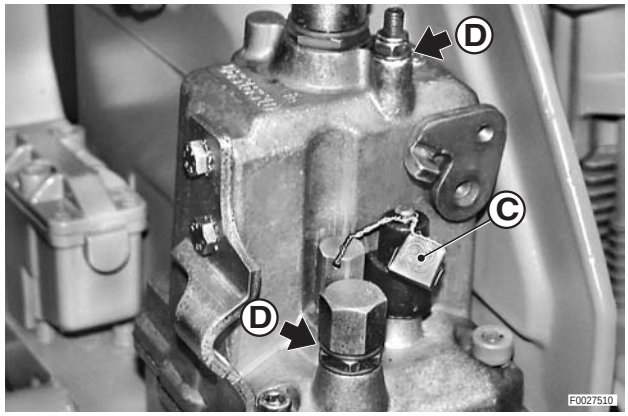


8.1.5 Montagem do corpo superior

★ Monte seguindo as operações de desmontagem no sentido inverso.

※ 1

★ Após efectuar as afinações do motor, aplique os selos à prova de violação "**C**" e um ponto de tinta clara "**D**" nas porcas de regulação.

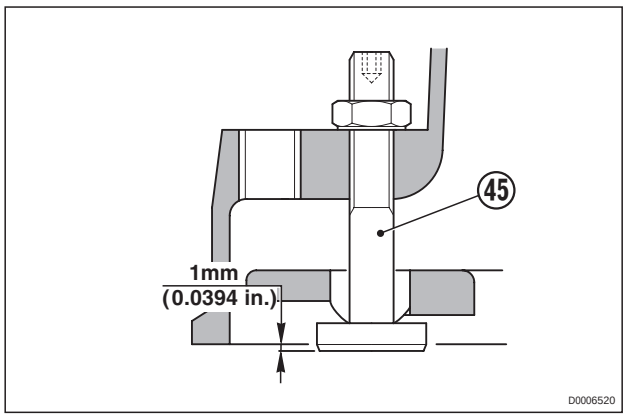


※ 2

★ Restabeleça a medida da saliência do parafuso de limitação do curso da haste.

※ 3

★ Aperte no corpo superior o parafuso à cogumelo (45) até obter uma medida entre o plano do corpo e o plano da cabeça do parafuso, de aproximadamente 1 mm. (0.0394 in.).



※ 4

Rosca do veio: Loctite 242.

※ 5

Casquilho: Loctite 601.

※ 6

Casquilhos: Loctite 601.

★ Posicione os casquilhos à face do plano interno do corpo do regulador.

8.1.6 Montagem do corpo do regulador

1 - Lubrifique todos os apoios das alavancas e das massas contidas no corpo inferior.

Apoios: óleo do motor.

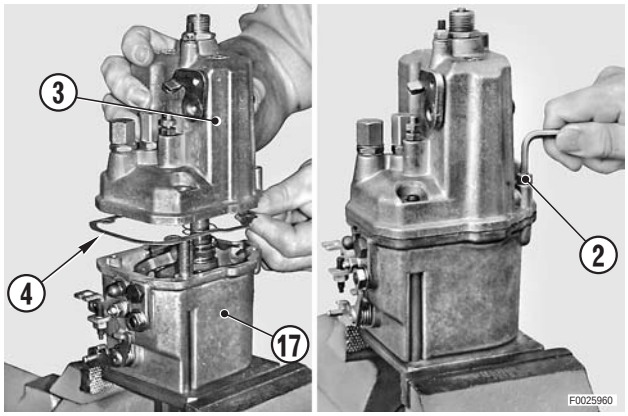
2 - Lubrifique o veio das massas, os casquilhos e todos os órgãos corrediços.

Casquilhos e órgãos corrediços: Molikote.

3 - Posicione a anilha de retenção (4) no corpo inferior (17) e monte o corpo superior (3).

4 - Aperte os corpos com os parafusos (2).

★ Aperte os parafusos em várias fases com o método alternado.



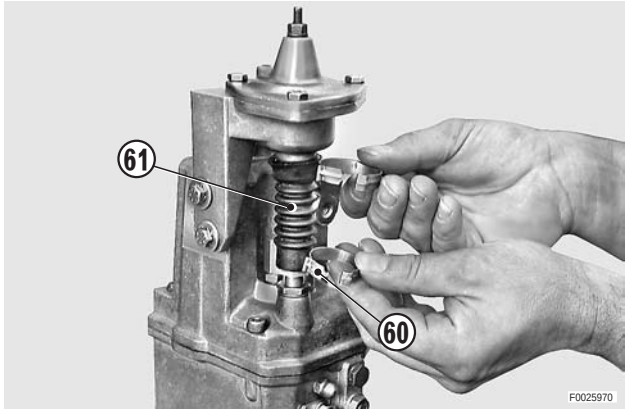
8.2 COMO DESMONTAR3 O REGULADOR COM VÁLVULA L.D.A.

1 - Esta secção ilustra e descreve apenas as operações que divergem das ilustradas para o regulador standard.

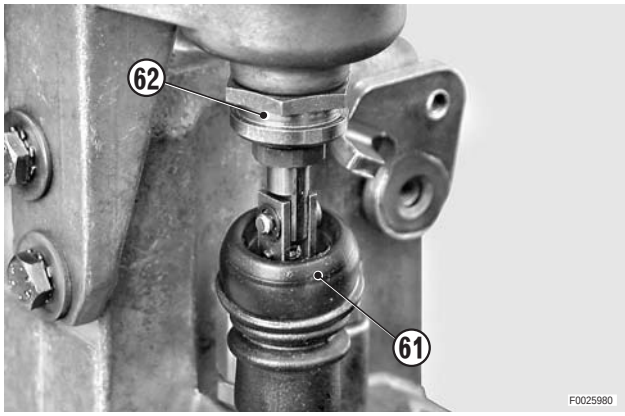
2 - A diferença de fabrico de algumas peças não influencia as afinações e descrições relativas às afinações do modelo standard.

8.2.1 Separação do corpo inferior e superior

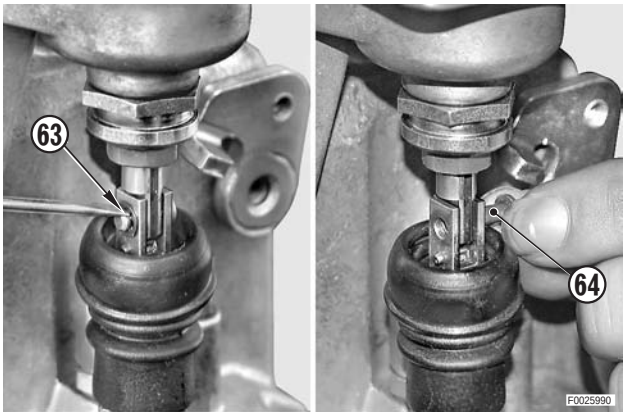
1 - Utilizando um alicate específico, retire os segmentos (60) de bloqueio da protecção em borracha (61).



2 - Liberte a protecção (61) do casquilho (62) e empurre-a para baixo.



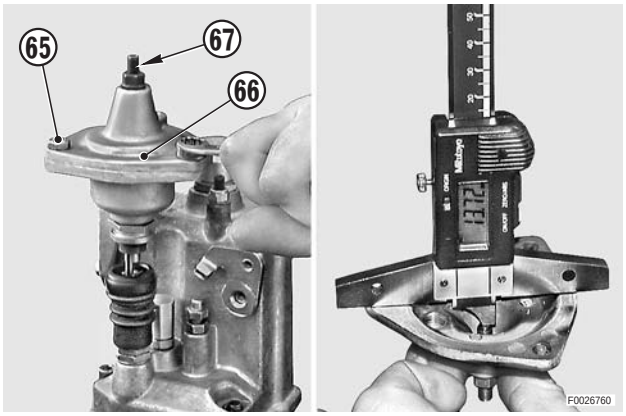
3 - Retire o freio (63) e a cavilha (64).



8.2.2 Substituição da membrana

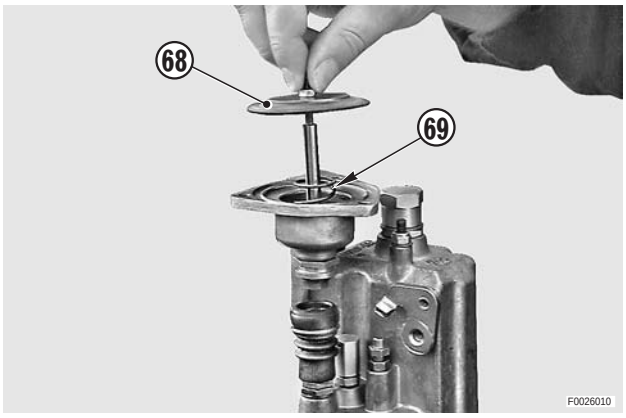
4 - Desaperte e retire os parafusos (65); retire a tampa da válvula (66).

⚠ O afinador (67) não deve ser removido, mas eventualmente regulado durante a afinaçao do regulador. (Para obter informações pormenorizadas, vide «8.3.3 Afinação do curso da membrana»).

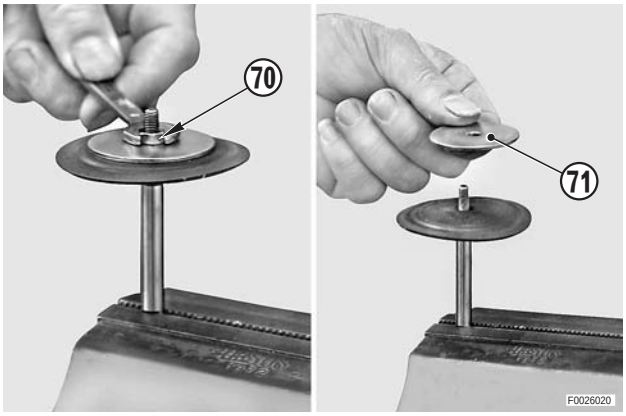


5 - Retire o grupo da membrana (68) e a mola (69).

★ Controle a eventual presença de anilhas por baixo da mola e neste caso, separe-os.



6 - Bloqueie no torno o grupo da membrana, desaperte e retire a porca (70) e o prato superior (71).

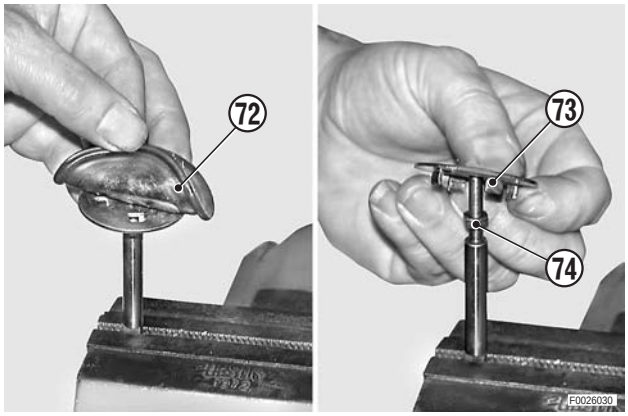


7 - Retire a membrana (72).

★ Anote a posição de montagem.

8 - Levante o prato de guia (73) e aperte a porca (74) mais ou menos 2 voltas.

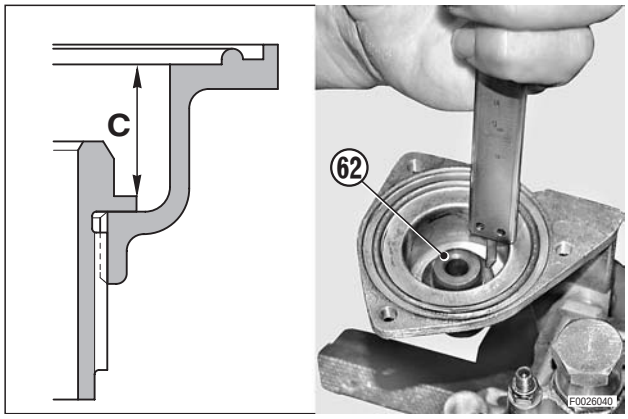
⚠ Esta operação deverá ser efectuada **apenas** quando for necessário rever ou controlar a centragem do curso da membrana; para a pura e simples substituição, esta operação pode ser eliminada **desde que a porca inferior (74) não mude de posição.**



8.2.3 Complemento das operações de desmontagem

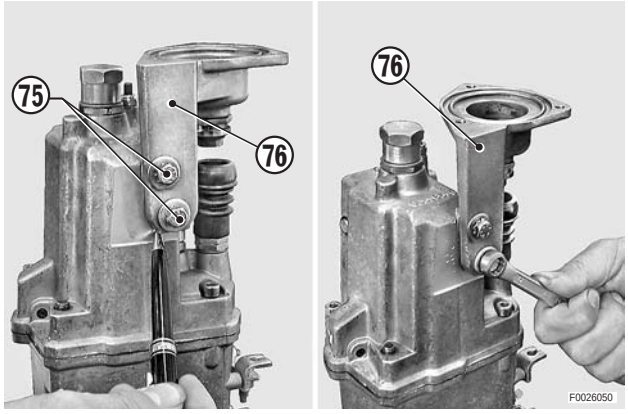
9 - **Apenas para a substituição do casquilho de guia da membrana ou do corpo da válvula**: meça a medida "**C**" entre o plano de encosto do disco de guia e o plano do casquilho (62) de encosto da mola. ※ 1

⚠ Observe que esta medida deve ser restabelecida durante a fase de montagem.



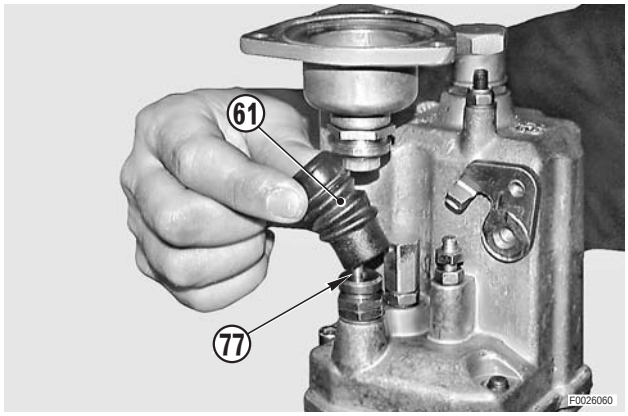
10 - **Apenas em caso de substituição do corpo da válvula**: assinale no corpo superior do regulador a posição do corpo da válvula L.D.A. e retire os parafusos (75) e o corpo da válvula (76). ※ 2

★ **Apenas se previstos**: assinale a posição das anilhas montados entre o corpo da válvula e o corpo do regulador para evitar de trocá-los durante a montagem.

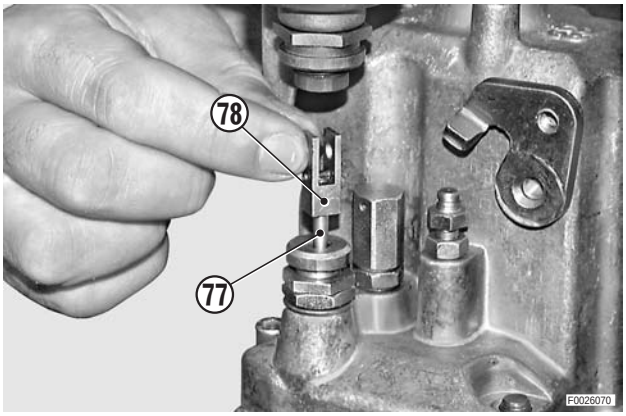


11 - Retire o fole de protecção (61).

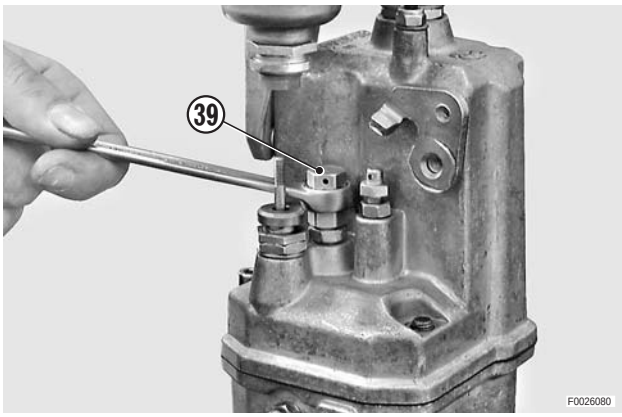
★ Preste muita atenção para não deformar o tirante (77) de parcialização do curso da haste de comando das bombas de injecção.



12 - Desaperte e retire a forquilha (78) de união com a membrana. ⁘ 3



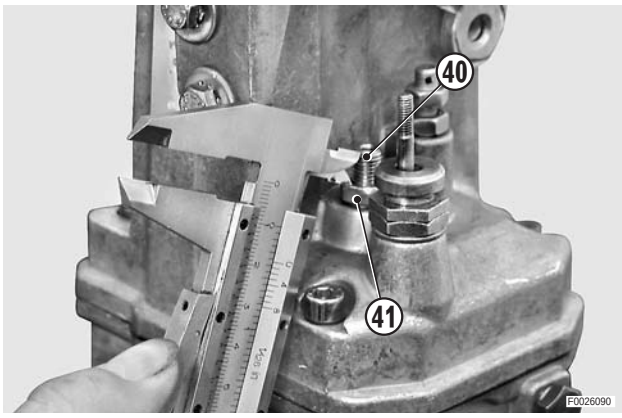
13 - Retire os selos à prova de violação, desaperte e retire a tampa de segurança (39) do parafuso de regulação do curso da haste de comando das bombas injectoras. Retire também a anilha de retenção em cobre.



14 - Com um paquimetro meça a saliência do parafuso (40) em relação à porca (41) de bloqueio. ⁘ 4

★ Observe que esta medida deverá ser restabelecida durante a fase de montagem para poder manter o motor a funcionar.
A medida definitiva deverá ser restabelecida com o regulador montado e com o motor a funcionar. (Para obter informações pormenorizadas, vide «8.4.2 AFINAÇÃO DO REGULADOR».

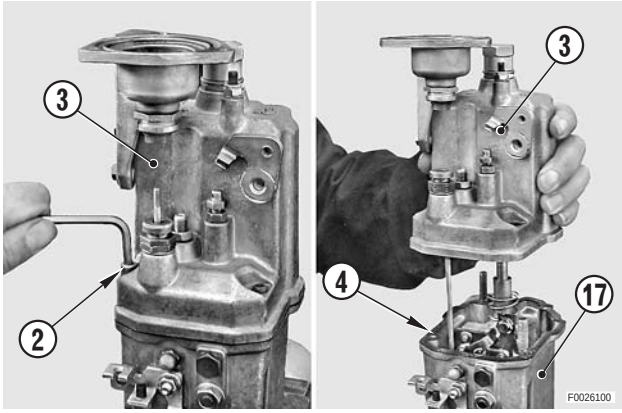
15 - Após a medição, retire a porca (41).



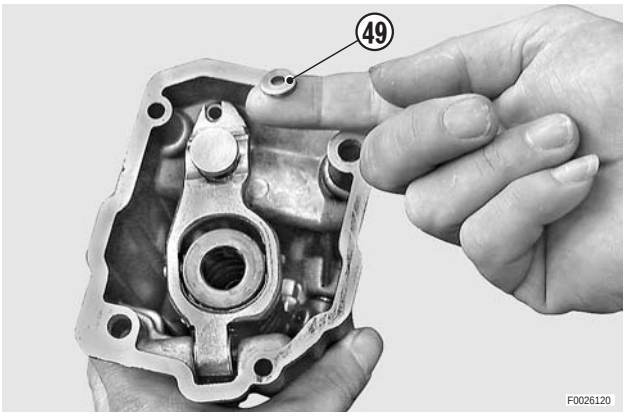
16 - Desaperte e retire os parafusos (2) de união do corpo superior (3) e inferior (17) do regulador.

17 - Retire o corpo superior completo (3) e a anilha de retenção (4).

★ Substitua a anilha de retenção sempre que desmontar.



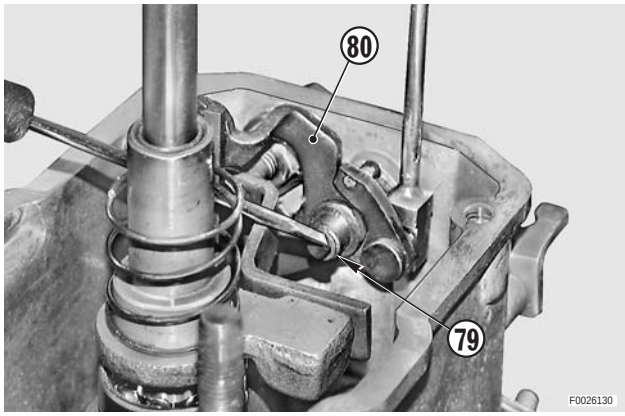
18 - Desmonte a anilha (49) de encosto da mola anti-oscilação. ※ 5



19 - Retire o freio (79) de retenção da alavanca (80) de parcialização do curso da haste de comando das bombas.

20 - Retire a alavanca (80) completa.

21 - Desmonte totalmente o corpo superior e inferior como descrito para o regulador standard.
(Para obter informações pormenorizadas, vide «8. REVISÃO DO REGULADOR MECÂNICO»).



8.2.4 Montagem do regulador com válvula L.D.A.

- Monte seguindo as operações de desmontagem em sentido inverso.

※ 1

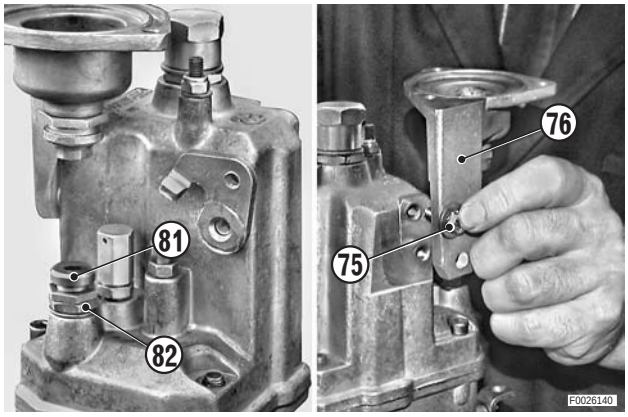
★ Restabeleça a medida preexistente antes de montar os eventuais anilhas.

※ 2

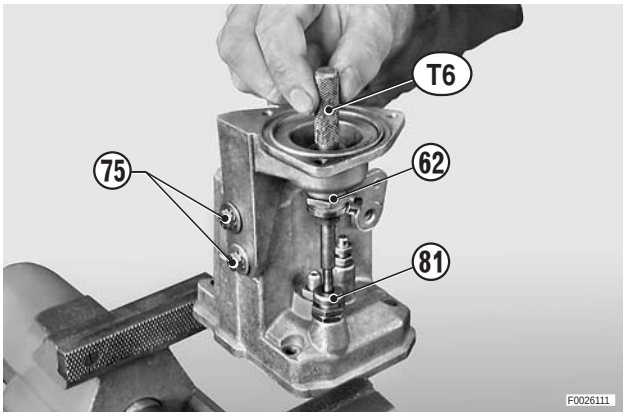
★ Centre o corpo da válvula da seguinte maneira:

1 - Monte o casquilho (81) do dispositivo anti-oscilação e fixe-o apertando levemente a porca de fixação (82).

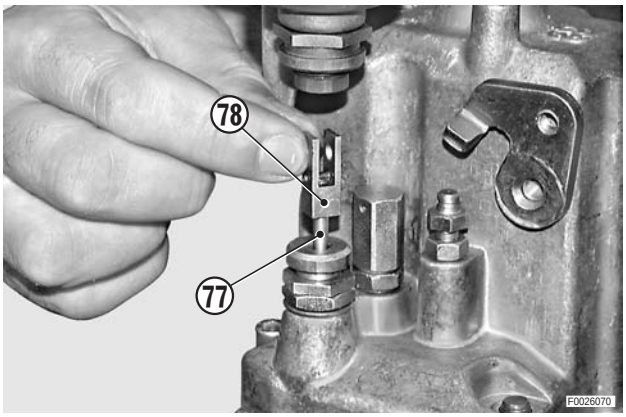
2 - Monte no corpo superior do regulador o corpo da válvula L.D.A. (76) inserindo os eventuais anilhas removidos; fixe levemente o corpo da válvula com os relativos parafusos e anilhas (75).



3 - Introduza no furo do casquilho (62) de guia da haste da membrana e no furo do casquilho anti-oscilação (81) a ferramenta **T6** (ref. 5.9030.885.0) e aperte ulteriormente os parafusos (75).
Controle o movimento livre da ferramenta e aperte definitivamente os parafusos de uma forma alternada.



4 - Una o corpo superior e inferior e aperte firmemente na haste (77) a forquilha (78).

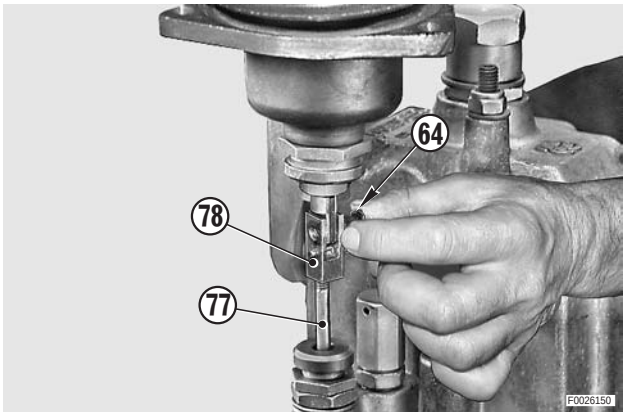


8.4.2.1 Controlo

5 - Monte provisoriamente a membrana completa e a haste (77) à forquilha (78) com o veio (64).

6 - Levante a membrana e controle que o movimento resulte constante e sem atritos ao longo de todo o curso possível.
Se necessário, corrija a posição do corpo da válvula até anular plenamente o atrito da haste.

7 - Liberte a haste, efectue as afinações na mesa de trabalho e conclua a montagem.
(Para obter uma descrição pormenorizada, vide parágrafo abaixo).



※ 3

★ Controle que a forquilha esteja apertada até apoiar no pino elástico.

※ 4

★ Restabeleça a medida preexistente.

※ 5

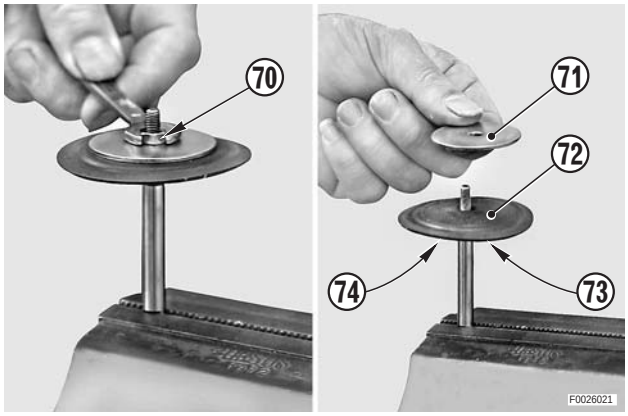
★ Para manter a posição da anilha, espalme massa

8.3 AFINAÇÕES NA MESA DE TRABALHO DA VÁLVULA L.D.A.

8.3.1 Regulação do comprimento do tirante

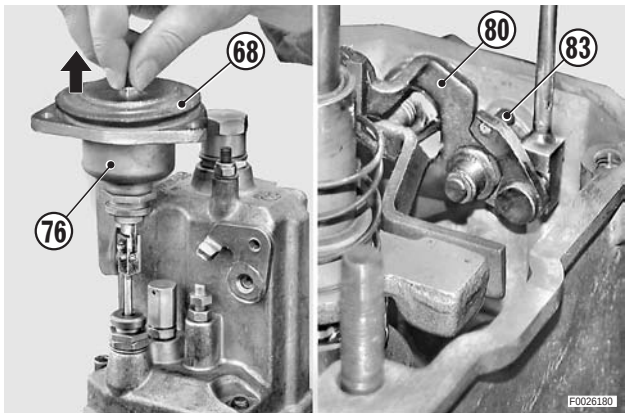
1- Antes de montar a tampa superior, desaperte e retire a porca (70), a membrana (72) e os dois pratos (71), (73).

2 - Aperte algumas voltas na haste de guia a porca inferior (74); posicione os pratos, a membrana e a porca (70).



3 - Levante a membrana completa (68) até sentir o contacto entre o veio (83) e a alavanca (80).

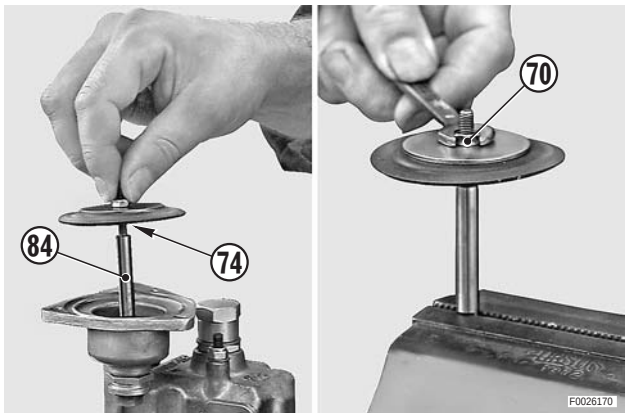
4 - Aperte a porca (70) até apoiar o prato inferior (73) no corpo da válvula (76).



5 - Remova o veio (84) e o grupo da membrana sem deslocar a porca (74).

6 - Aproxime a porca (74) ao prato inferior (73) e depois desaperte-a meia volta.

7 - Mantendo a porca inferior posicionada (74), bloqueie a porca (70).

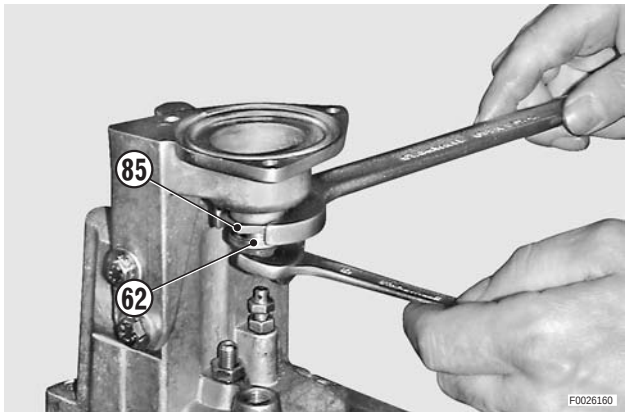


8.3.2 Regulação da carga da mola

1 - Desaperte a porca (85) e o casquilho (62) até que encoste no corpo da válvula.

2- Aperte o casquilho (62) 3/4 de volta e aperte-o com a porca (85).

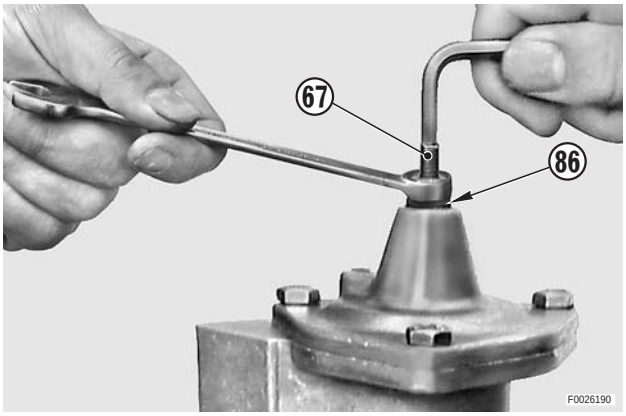
3 - Complete a montagem da válvula e do regulador.



8.3.3 Afinação do curso da membrana

1- Com a válvula completamente montada, aperte o afinador (67) até encostar o prato de guia inferior no corpo da válvula.

2 - Desaperte o afinador (67) de 2 1/4 voltas e fixe esta posição mediante a porca (86).



8.4 AFINAÇÕES FINAIS

1 - Se o motor estiver montado na máquina, as afinações deverão ser efectuadas em condições de absoluta segurança, num terreno plano e com o travão de estacionamento accionado.

2 - As afinações descritas neste parágrafo deverão ser efectuadas com o regulador montado no motor e, no caso do regulador ser mecânico, com todos os comandos externos montados e regulados.

3 - Efectue as afinações finais com o motor a funcionar e com a temperatura do óleo mínima de 80 °C (176 °F)

4 - Nas afinações o motor não deve estar sujeito qualquer tipo de carga isto é, ar condicionado, aquecimento, luzes e distribuidores devem estar desligados ou não accionados.

8.4.1 Afinação do caudal de combustível

1 - Com o motor a funcionar na temperatura de trabalho, utilize o acelerador manual para pô-lo nas rotações de afinação.

★ Rotações de afinação: vide tabela 3.4.2.

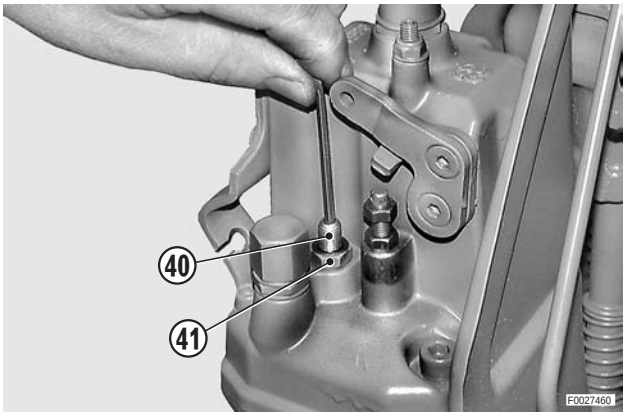
2 - Desaperte a porca (40) de bloqueio do parafuso de regulação da potência (41) e, em seguida desaperte o mesmo até estabilizar o motor a um regime próximo à paragem (300÷500 voltas/min.).

3 - Aperte o parafuso (41) mais ou menos 3 voltas e aguarde que a rotação do motor se estabilize.

4 - Desaperte o parafuso (41) de duas voltas completas e em seguida de aproximadamente 30° com intervalos de espera de cinco segundos.

5 - Continue a desapertar até o motor parar.

6 - Com o motor parado, aperte o parafuso (41) de afinação da potência consultando a tabela 8.4.2, segundo o tipo de motor ilustrado na placa de características impressa no mesmo.



Exemplo:
Tipo de motor ilustrado na placa de características:
1000.3 WT2
Voltas do parafuso: n.° 6,25
NOTA - as voltas estão indicadas em voltas completas em quartos de volta.

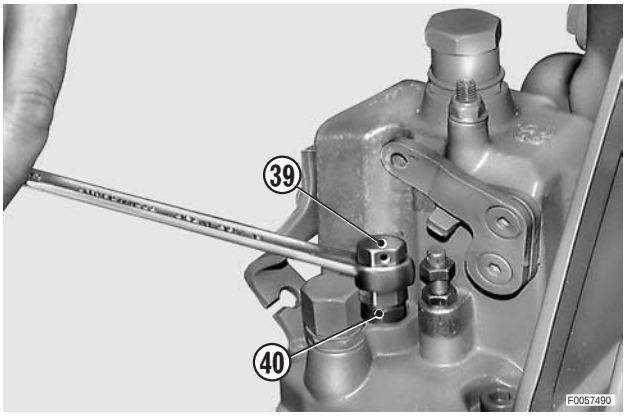
8.4.2 CALIBRAGEM DOS REGULADORES MECÂNICOS

Tipo de motor	Potência nominal kW. (CV)	Rotações do motor			Parafuso alimentação combustível
		Mínima rpm ± 20	Máxima (sem carga) rpm (±)	Velocidade à potência máxima rpm ± 5	N.° voltas parafuso a 2100 rpm ± 10

OS VALORES DESTA PÁGINA SERÃO FORNECIDOS COM AS PRÓXIMAS ACTUALIZAÇÕES

7 - Mantendo o parafuso (41) posicionado, aperte a porca (40).

8 - Monte a tampa de segurança (39) e aperte-a com a porca (40).



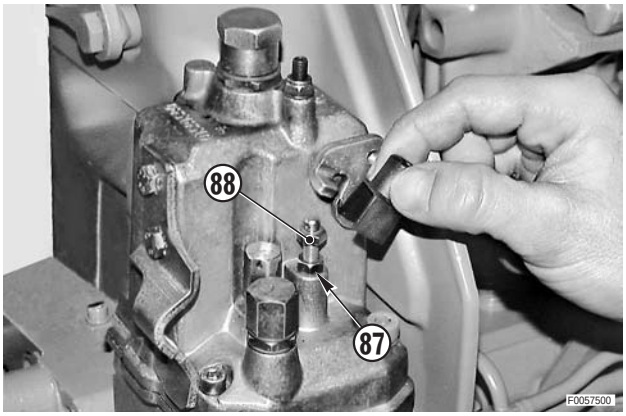
8.4.3 Afinação do regime máximo

1 - Desaperte a porca (87) e regule com o parafuso (88) a rotação máxima em conformidade com a Tabela de afinação 8.4.2.

★ Controle as rotações com um conta-rotações de preciso.

2 - Mantendo o parafuso (88) posicionado, aperte a porca (87).

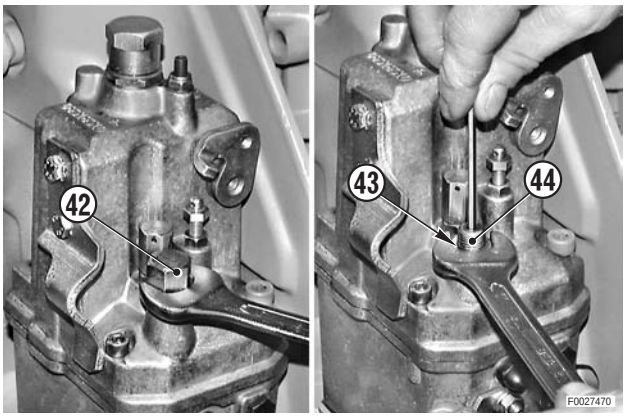
3 - Monte a protecção à prova de violação.



8.4.4 Afinação da oscilação

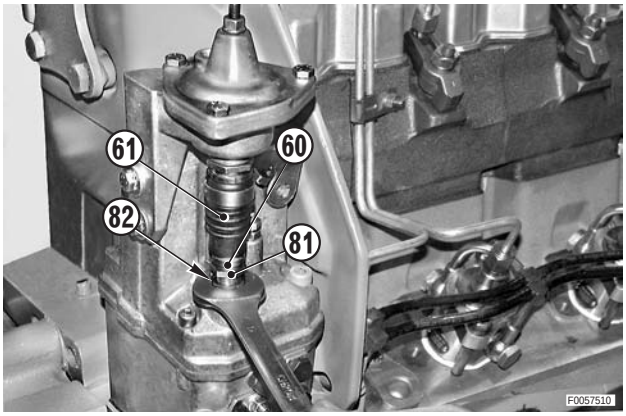
1 - **Apenas para regulador standard:** retire a tampa de segurança (42).

2 - Apenas para regulador standard: desaperte a porca (43) e o afinador (44) de algumas voltas.



3 - **Apenas para regulador com L.D.A.:** retire a braçadeira (60) e levante a protecção em borracha (61).

4 - Desaperte a porca (82) e o casquilho (81) algumas voltas.



3 - Dê arranque ao motor e ponha-o a funcionar com o regime de volta máximo **sem nenhuma carga**.

4 - Aperte lentamente o casquilho (81) ou o afinador (44) até advertir a redução da oscilação.

⚠ 1 - A afinação não pode eliminar completamente a oscilação mas limitá-la.

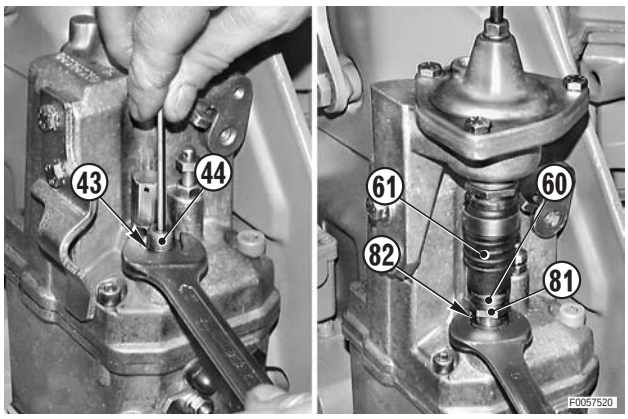
2 - A afinação do dispositivo não deve variar acima de 20 voltas/min. as rotação máximas do motor.

3 - Controle a variação do n.º de voltas do motor com um conta-rotações de precisção.

5 - Mantendo a posição do casquilho (81) ou do afinador (44), aperte a porca (43) ou (82).

6 - Desligue o motor e monte a tampa de segurança.

★ Para o regulador com L.D.A., monte a protecção em borracha (61) e a braçadeira de retenção (60).



8.4.5 Afinação do regime mínimo

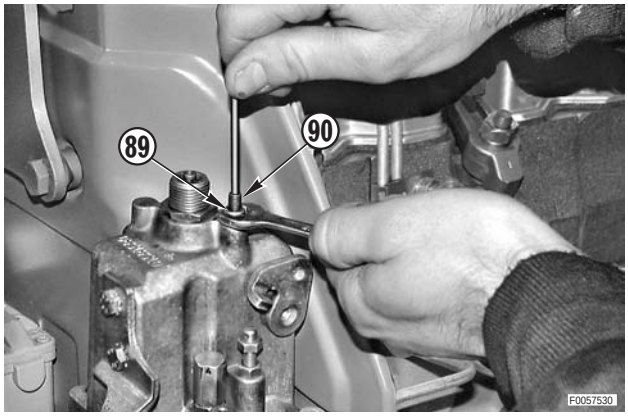
1 - Desaperte a porca (89) e o parafuso de afinação (90) de algumas voltas.

2 - Dê arranque ao motor e mediante o acelerador manual ponha-o a funcionar a um regime de aproximadamente 750 voltas/min.

3 - Aperte o parafuso de afinação (90) até sentir o contacto com a alavanca interna.

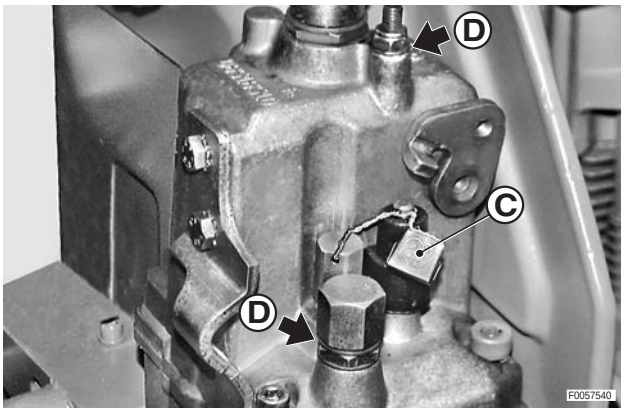
4 - Torne a posicionar o acelerador manual no mínimo, desaperte lentamente o parafuso de afinação (90) e controle com um conta-rotações de precisã o as rotações do motor; conclua o procedimento de afinação ao obter o número de voltas indicado na tabela. (Vide: «8.4.1 AFINAÇÃO DO CAUDAL DE COMBUSTÍVEL»).

5 - Mantendo o parafuso (90) posicionado, aperte a porca (89).



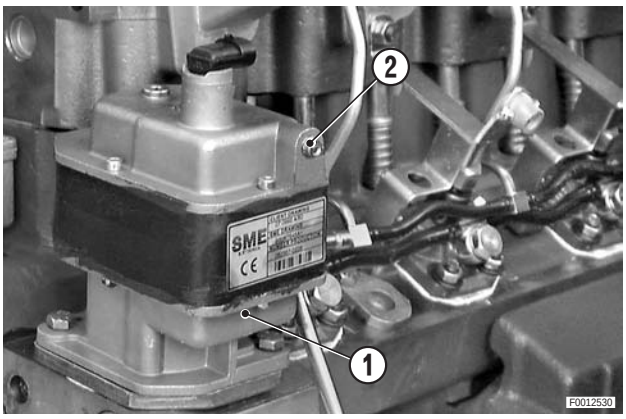
8.4.6 Vedações do regulador

1 - Após controlar o perfeito do funcionamento do regulador e do aperto das tampas de segurança e das porcas dos parafusos de afinação, monte o selo à prova de violação “C” unindo entre si os componentes com o furo predisposto e em seguida chumbe-os.
Para as porcas de afinação, aplique, ao invés, um ponto de tinta clara “D”.



9. AFINAÇÃO DO ACTUADOR ELECTRÓNICO

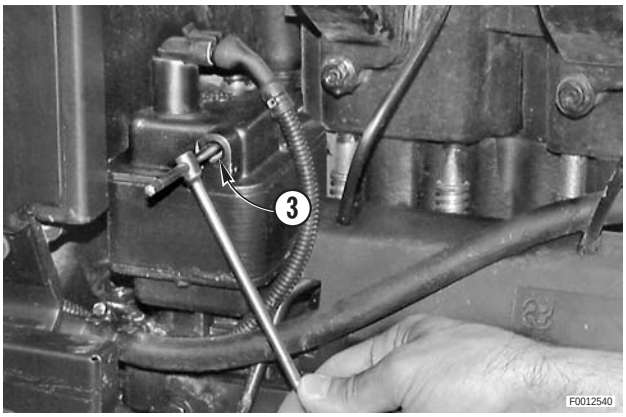
★ Como descrito para o regulador mecânico, as afinações deverão ser efectuadas em condições de absoluta segurança e sem que o motor esteja submetido a nenhuma carga.



1 - Após substituir o actuador electrónico (1), retire a tampa (2) de acesso ao parafuso (3) de afinação.

2 - Dê arranque ao motor e ponha-o a funcionar à temperatura de trabalho.

3 - Programe um regime de volta de 2100±10 voltas/min. utilizando o acelerador manual.



4 - Desaperte lentamente o parafuso (3) até sentir uma primeira redução do regime de volta do motor.

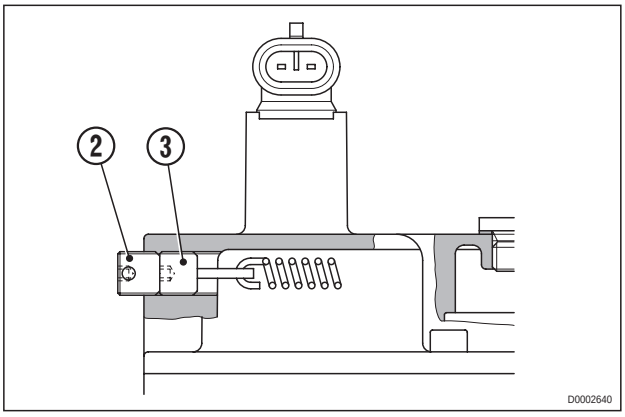
★ Esta operação permitir reduzir o fluxo de combustível; aguarde alguns segundos para estabilizar o fluxo nesta condição.

5 - Desaperte o parafuso (3) de alguns graus e aguarde a nova estabilização.

6 - Utilizando o procedimento precedente, desaperte, de poucos graus e em várias fases, o parafuso (3) até a paragem do motor.

7 - Com o motor desligado, aperte lentamente o parafuso (3) do número de voltas indicadas na Tabela 9.1.

★ Observe atentamente o número de voltas indicado.



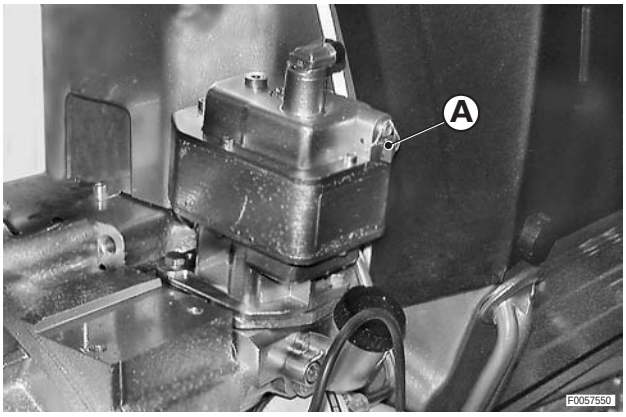
8 - Aplique uma pequena quantidade de loctite de fraca aderência na tampa (2) e aperte-a na sede do actuador até tocar no parafuso (3).

Tampa: Loctite 222.

★ Utilize exclusivamente um loctite de fraco para fixagens de precisã o.

★ Não force a tampa (2) no parafuso (3).

9 - Monte o selo à prova de violação “**A**”.



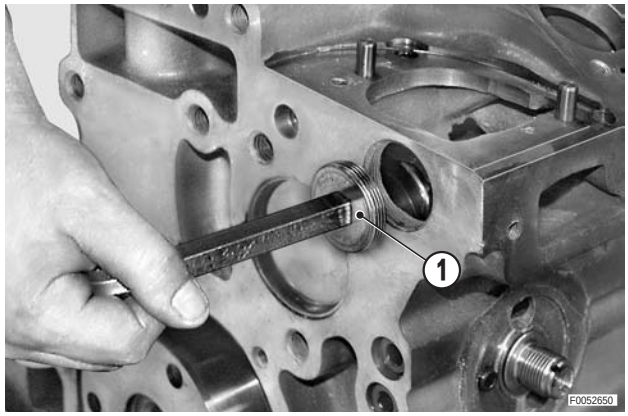
9.1 AFINAÇÕES DOS ACTUADORES ELECTRÓNICOS (2-3 VÁLVULAS)I

Tipo de motor	Potência nominal kW. (CV)	Rotações do motor			Parafuso alimentação combustível
		Mínima rpm ± 20	Máxima (sem carga) rpm (±)	Velocidade à potência máxima rpm ± 5	N.° voltas parafuso a 2100 rpm ± 10

OS VALORES DESTA PÁGINA SERÃO FORNECIDOS COM AS PRÓXIMAS ACTUALIZAÇÕES

10. DESMONTAGEM DA HASTE DE COMANDO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO

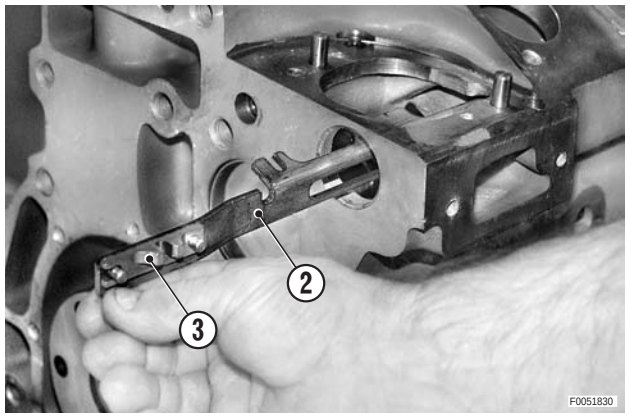
1 - Desaperte e retire a tampa de retenção (1).
   ★ Limpe eventuais resíduos de vedante da rosca.



2 - Tire a haste (2).

Versões com actuador electrónico

3 - Desmonte a placa (3) de montagem da haste (3).
   ★ Preste muita atenção para não deixar a que as placa (3) caia dentro do bloco.

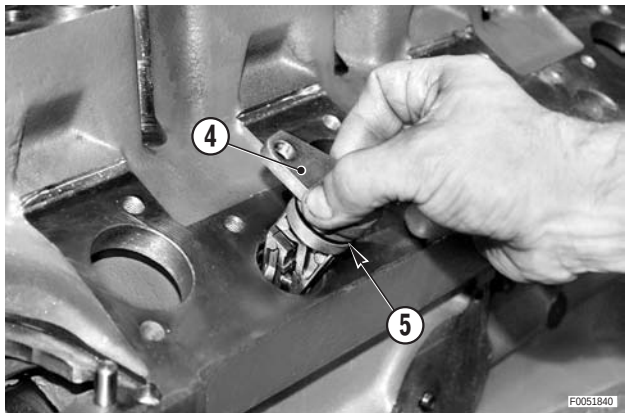


NOTA. A mola de contraste da haste está montada no outro lado do motor e, para a sua desmontagem, consulte «DESMONTAGEM DA DISTRIBUIÇÃO».

4 - Retire os parafusos e os grupos guia da haste (4).

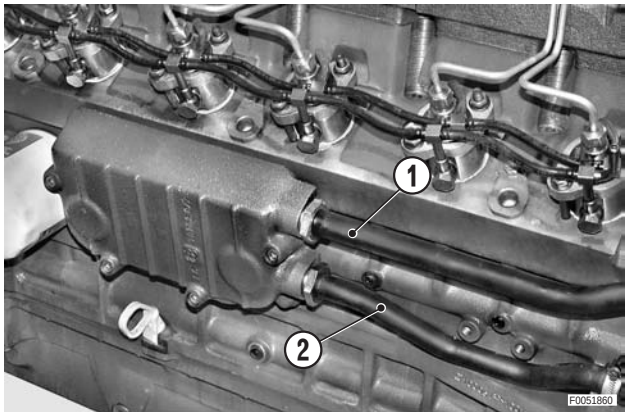
Versão de 6 cilindros

   ★ Observe que o grupo guia da haste central **não** contém o rolete de guia
   ★ Substitua os anéis OR (5) de retenção e retire quaisquer restos de loctite.

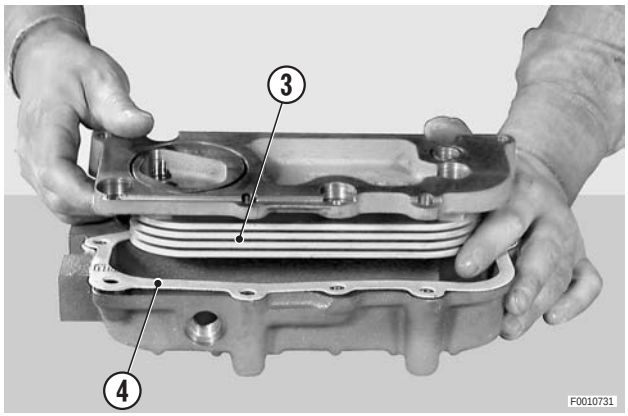


11. COMO REMOVER E DESMONTAR O PERMUTADOR DE CALOR (Para 4-6 cilindros)

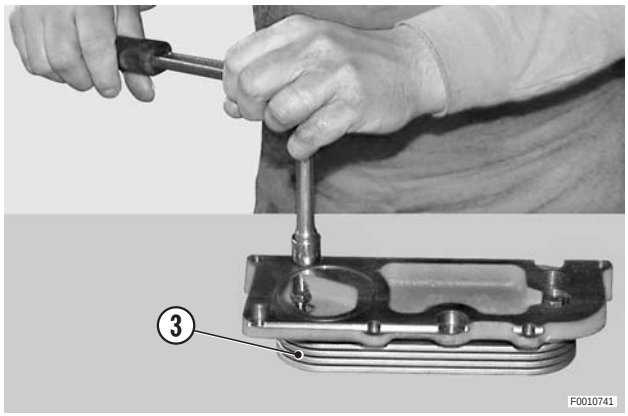
1 - Retire os tubos (1), (2) e o permutador completo.
★ Controle diligentemente os anéis OR.



2 - Decomponha o permutador removendo o grupo do radiador (3).
★ Substitua a anilha de retenção (4) todas as vezes que a desmontar.



3 - Retire os parafusos e o radiador do óleo (3).
★ Substitua os parafusos de retenção todas as vezes que as desmontar.

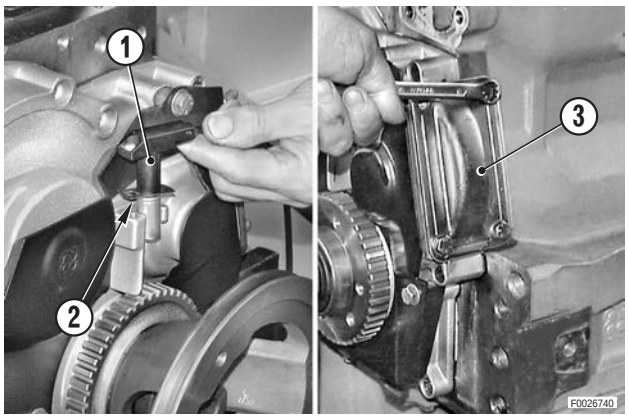


12. COMO DESMONTAR A DISTRIBUIÇÃO

1 - **Apenas se montado**: retire o parafuso e o sensor do número de voltas do motor (1) e o eventual distanciador (2).

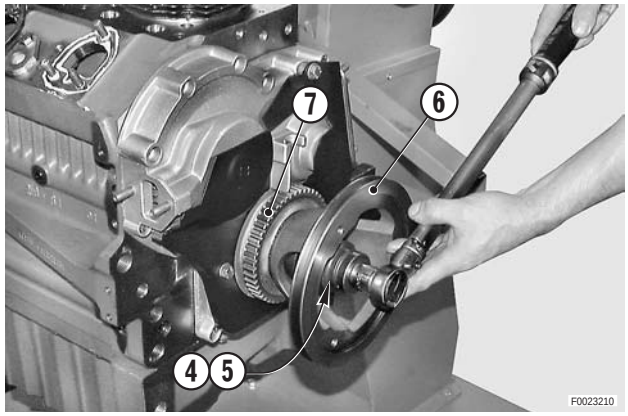
2 - Retire o cárter (3).

★ Esta operação não deve ser efectuada se no motor estiver equipado com o compressor de ar de travagem do reboque ou com a tomada de força suplementar.



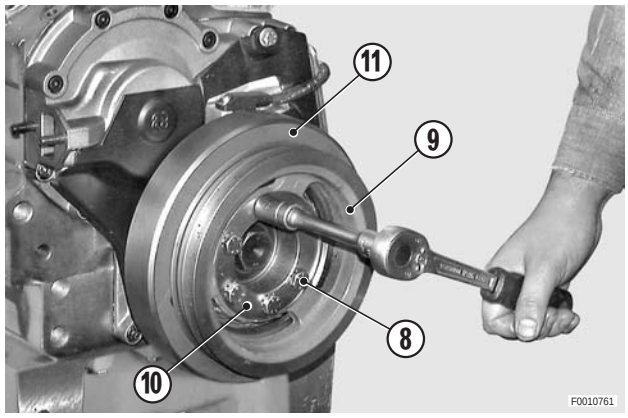
Versões de 3-4 cilindros

3 - Desaperte o parafuso (4) de retenção, a anilha (5) e retire a polia do motor (6) eventualmente completa com a roda fónica (7).



Versão de 6 cilindros

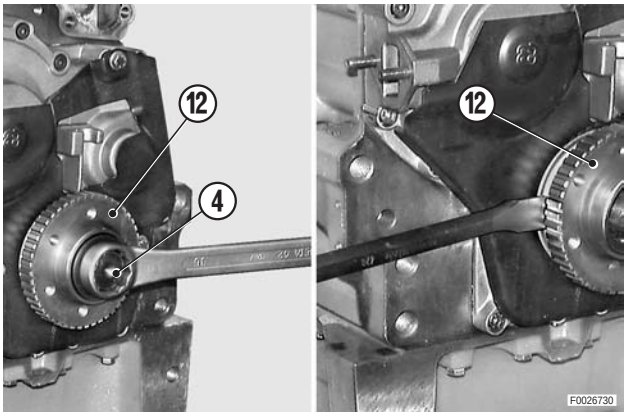
3a - Retire os parafusos (8) e a polia (9), os eventuais anilhas (10) e o amortecedor de vibrações (11).



3b- Retire o parafuso (4) de fixação da roda fónica (12).

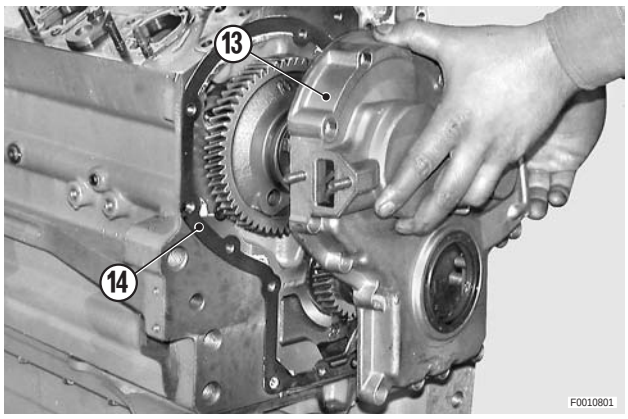
3c - Retire a roda fónica.

★ Se necessário, utilize uma alavanca e force nos dois lados contrapostos.

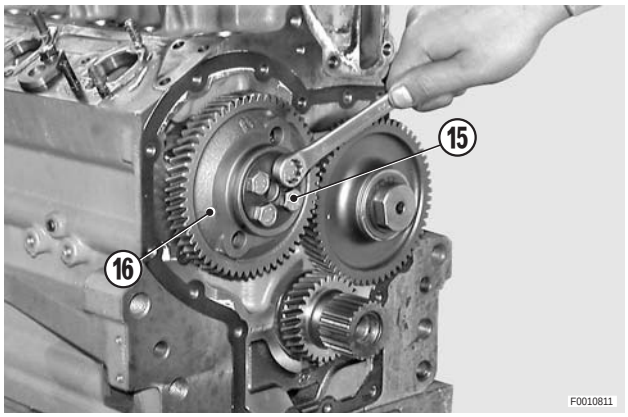


Todas as versões

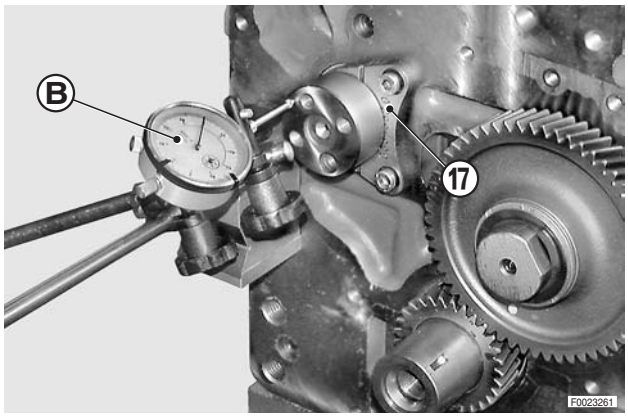
4 - Retire os parafusos e o cárter da distribuição (13).
★ a anilha de retenção (14) embora permaneça posicionada, deve ser substituída todas as vezes que a desmontar.
★ Se for preciso substituir o vedante do motor, vide «15. SUBSTITUIÇÃO DA RETENÇÃO TRASEIRA DA CAMBOTA DO MOTOR».



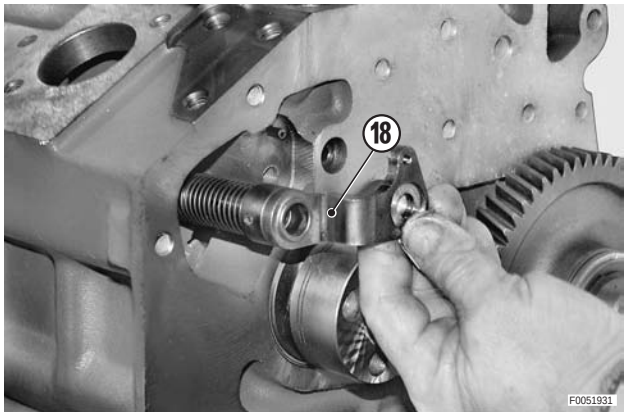
5 - Tire os parafusos auto-blocantes (15) e a engrenagem da distribuição (16).
★ Os parafusos (15) devem ser substituídos a cada desmontagem.



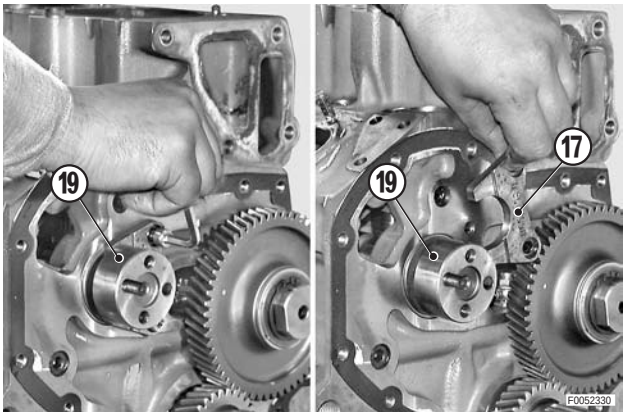
6 - Posicione um comparador de Standar magnética e carregue-o previamente na cabeça do veio de cames mais ou menos 3 mm. (0.118 in.).
Empurre de uma forma axial num dos dois sentidos o veio de cames; ponha em zero o comparador e desloque o veio no outro sentido para poder medir se a folga axial obedece ao valor prescrito (vide «CONTROLOS E DADOS TÉCNICOS»).
Se a folga não estiver compreendida no limite indicado, substitua o colar de apoio (17).



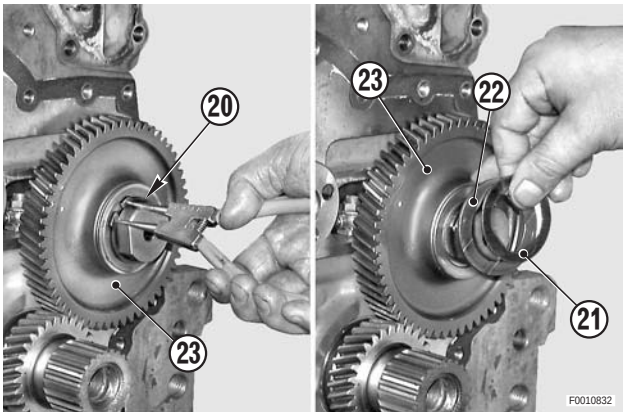
7 - Desaperte e tire o parafuso de retenção e o grupo elástico (18) de contraste da haste de comando das bombas de injecção.



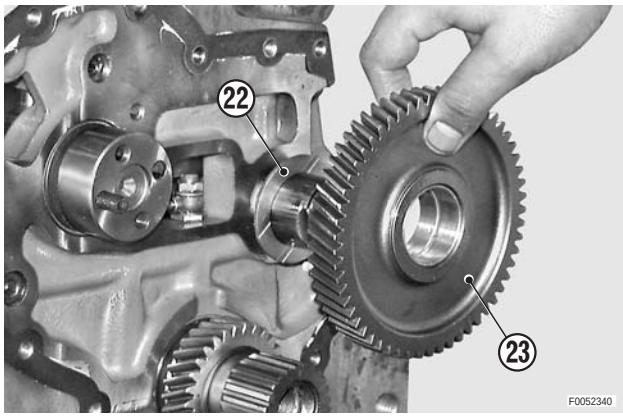
8 - Retire os parafusos e as anilhas e, em seguida, retire a forquilha (17) de encosto do veio de cames (19).



9 - Retire o freio (20) a anilha de encosto (21) e o anel em bronze de encosto (22) da engrenagem intermédia (23).



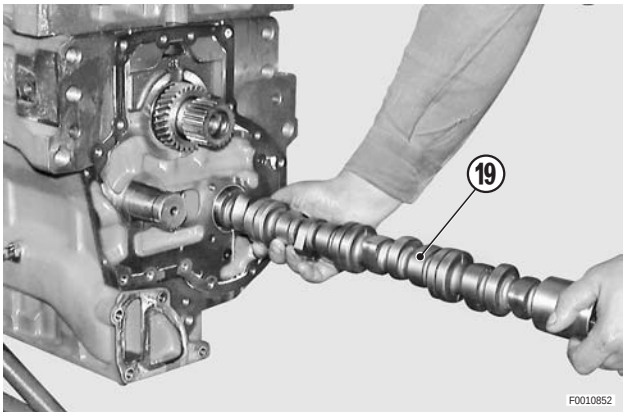
10 - Retire a engrenagem intermédia (23) e o anel de encosto (22).



11 - Vire o motor e retire o veio de cames (19).

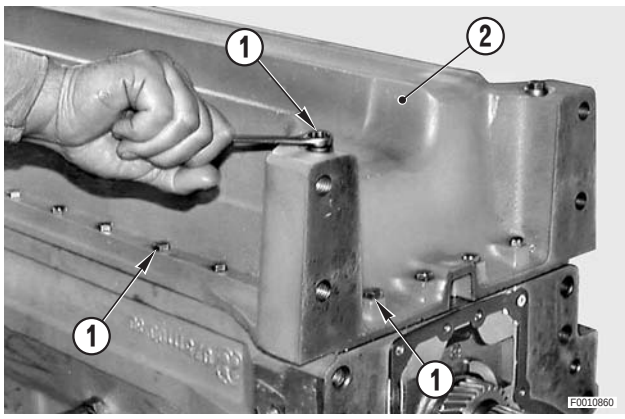
★ Exercendo uma tracção axial constante, rode o veio nos dois sentidos para facilitar a extracção.

★ Preste muita atenção para não danificar as anilhas de apoio com a crista das cames.

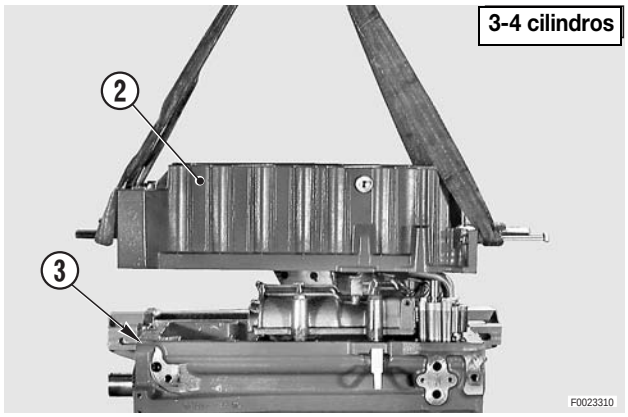


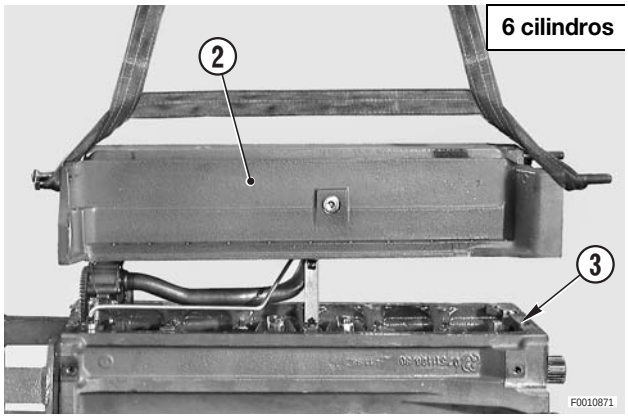
13. COMO DESMONTAR A CAMBOTA DO MOTOR

1 - Desaperte e retire os parafusos (1) de retenção do cárter do óleo (2).
   ★ Visto que existem vários modelos de cárter do óleo, anote o posicionamento de eventuais anilhas e distanciadores.



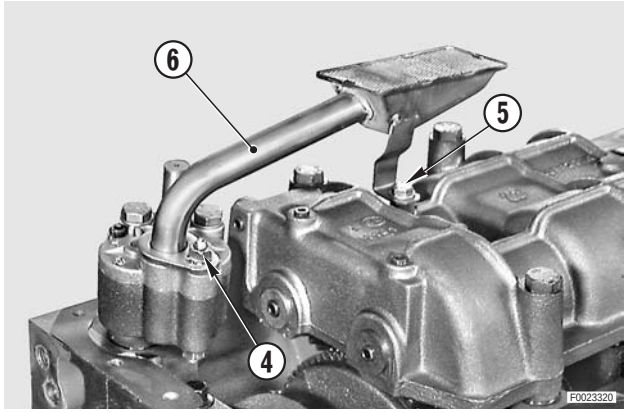
2 - Prenda o cárter do óleo (2) num meio de levantamento e retire-o.
   ★ Para libertar o cárter bata com um martelo de plástico.
   ★ Substitua sempre a anilha de retenção (3).





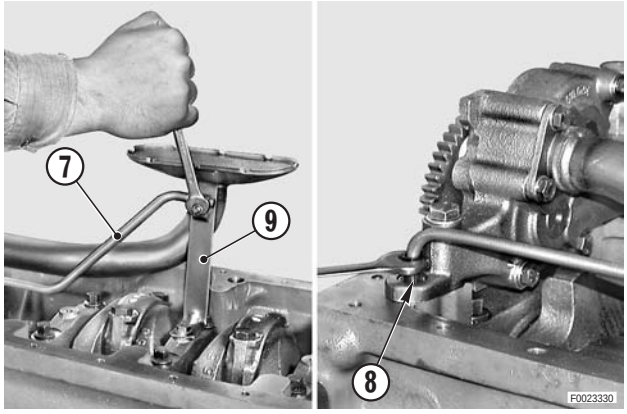
Versões de 3-4 cilindros

3 - Retire a porca (4), o parafuso (5) e o filtro (6).



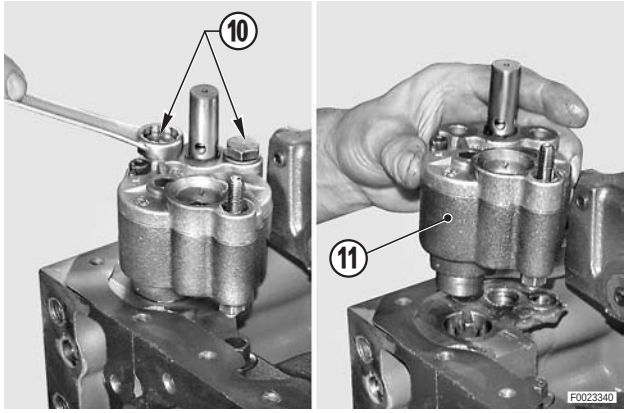
Versão de 6 cilindros

3a - Retire o tubo (7) de recuperação dos vapores de óleo desapertando a anilha (8) e a porca de retenção no suporte em “T” (9).



Versões de 3-4 cilindros

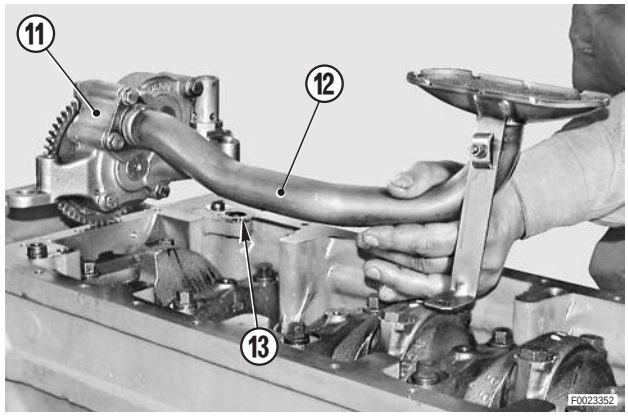
4 - Retire os parafusos (10) e a bomba (11).



Versão de 6 cilindros

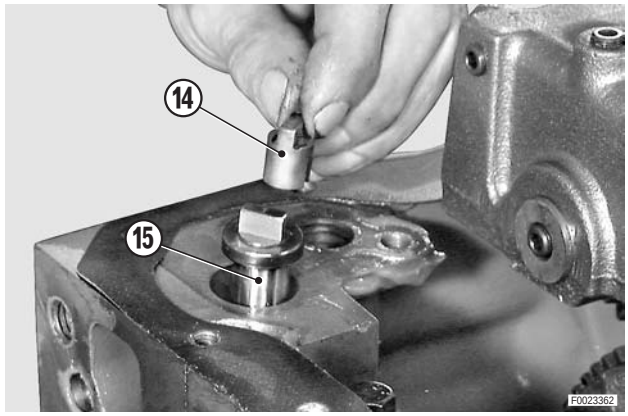
4a - Retire os parafusos, as anilhas e a bomba de óleo (11) completa com o filtro (12).

★ Separe os anilhas (13).



Versões de 3-4 cilindros

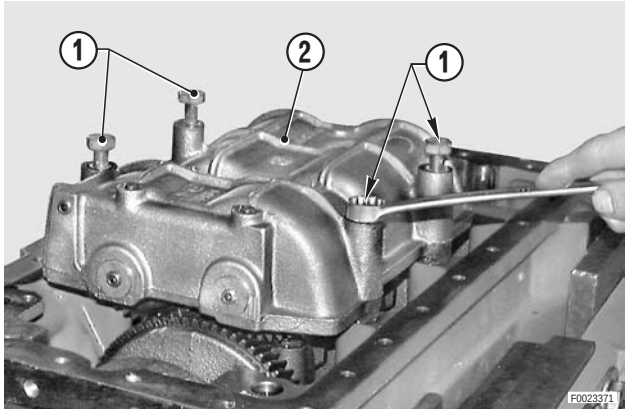
5 - Retire o adaptador de ligação (14) e o veio (15).



13.1 DESMONTAGEM DAS MASSAS DE EQUILIBRIO (Versão de 4 cilindros e se montadas)

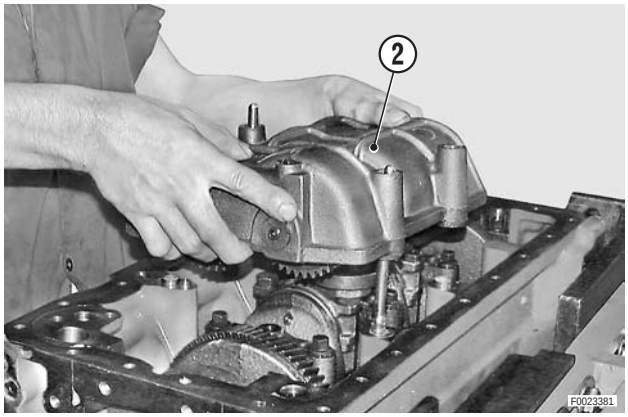
1 - Desaperte e retire os parafusos (1) de retenção do grupo (2) das massas de equilibrio.

★ Desaperte os parafusos com o método cruzado e alternado.



2 - Retire o grupo das massas de equilibrio (2).

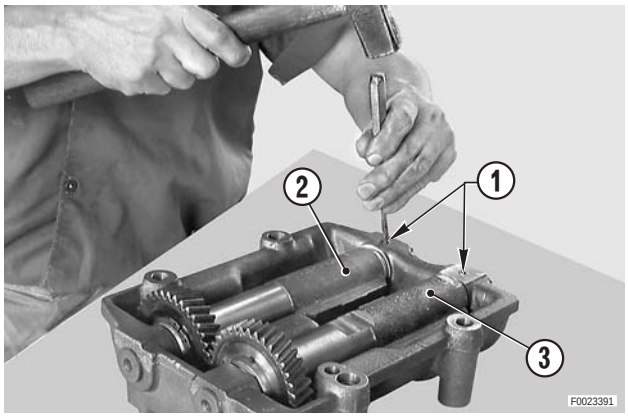
★ Separe os eventuais espaçadores.



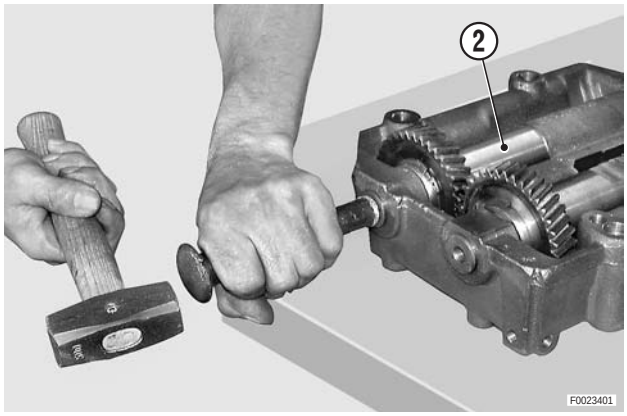
13.2 REVISÃO DO GRUPO DAS MASSAS DE EQUILIBRIO (se montadas)

13.2.1 Como desmontar

1 - Utilizando um ponteiro, retire as cavilhas elásticos (1) de retenção dos veios (2) e (3).



2 - Utilizando uma cavilha de material macio (alumínio, cobre, etc.), retire os veios (2) e (3) de suporte das massas. ※ 1

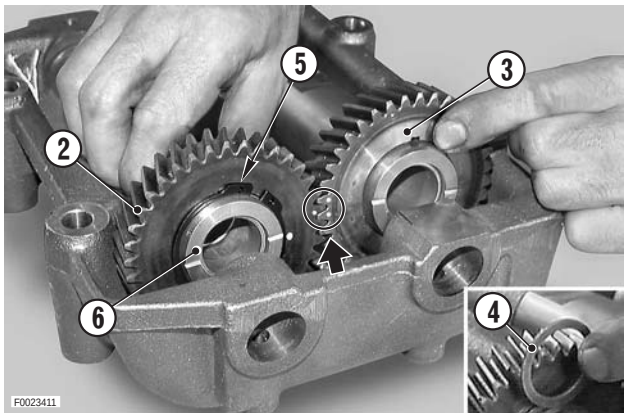


3 - Retire massas (2) e (3) e separe os calços dianteiros e traseiros (4).

4 - Retire da cambota de comando (2) o freio (5) e a engrenagem (6).

★ Observe que a marca de montagem da engrenagem de comando (2) está situado entre as marcas da engrenagem comandada (3).

※ 2



13.2.2 Montagem

- Monte seguindo as operações de desmontagem em sentido contrário.

※ 1

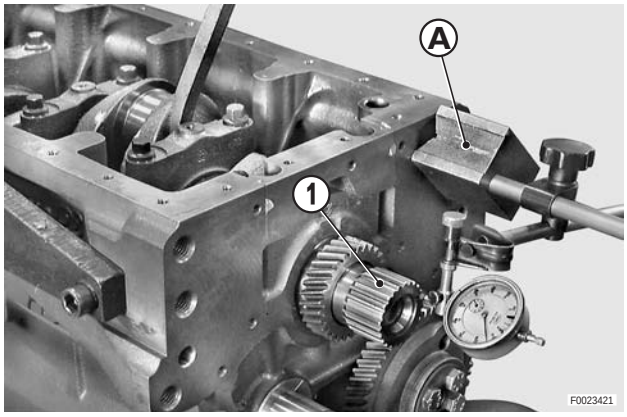
Veio: Molikote.

※ 2

★ Controle as marcas de montagem da engrenagem de comando com a enengrenagem comandada.

13.3 COMO REMOVER A CAMBOTA DO MOTOR

1 - Posicione um comparador de Standar magnética "**A** " e carregue-o previamente na cambota do motor (1) mais ou menos 3 mm. (0.118 in.).
Com uma alavanca "**B** " empurre axialmente a cambotado motor num dos dois sentidos; ponha em zero o comparador e desloque a cambota no outro sentido para poder medir se a folga axial obedece aos valores prescritos.
Se a folga não estiver compreendida no limite prescrito, substitua as meis-luas de apoio com outras de sobre-medida (vide «CONTROLOS E DADOS TÉCNICOS».

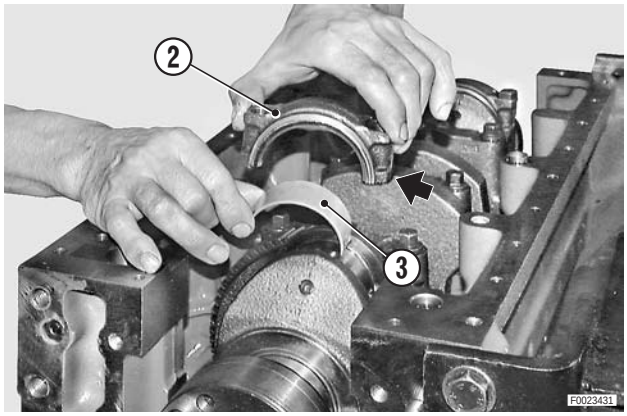


2 - Retire os parafusos e as tampas da biela (2) junto com as respectivas semi-capas (3).

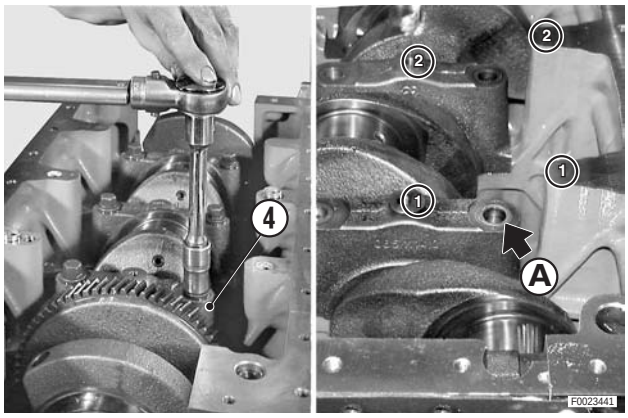
★ Monte as semi-capas nas respectivas bielas para posterior controlo das medidas.

★ Observe que a tampa da biela e a relativa biela estão marcadas com uma incisão numérica virada para o lado das bombas de injecção.

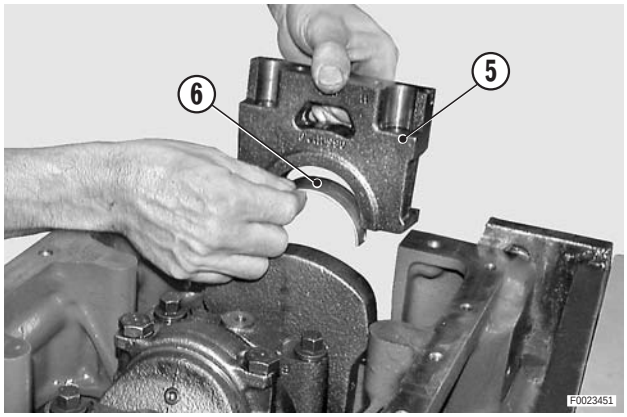
★ Marque a posição de montagem de cada biela. Se não for preciso efectuar a revisão geral, mantenha a posição original de montagem.



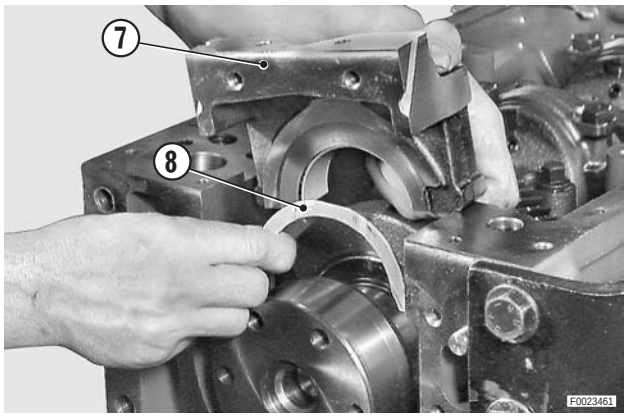
3 - Retire os parafusos e os suportes de encosto centrais (4) junto com as respectivas semi-capas.
- ★ Monte as semi-capas nos respectivos suportes de apoio para posterior controlo das medidas.
- ★ Observe que os suportes centrais estão assinalados com a mesma incisão numérica contida no monobloco e que o posicionamento é dado pela fresagem de diâmetro inferior "**A**" virada para o lado das bombas de injecção.



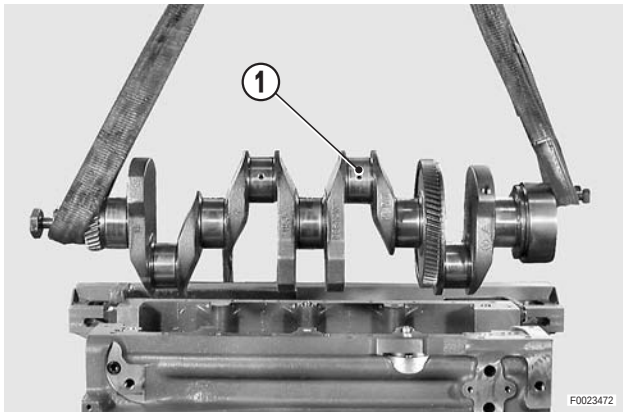
4 - Retire os parafusos e retire o suporte de encosto dianteiro (5) com a respectiva semi-capa (6).
- ★ Monte a semi-capa no suporte dianteiro para posterior controlo das medidas.
- ★ Junto com o suporte, retire também os vedantes triangulares que devem ser substituídos todas as vezes que os desmontar.



5 - Retire os parafusos e o suporte de encosto traseiro (7) junto com a respectiva semi-capa e as meias-luas de apoio (8) da cambota do motor.
- ★ Monte a semi-capa no suporte traseiro para posterior controlo das medidas.
- ★ Observe o sentido de montagem das meias-luas cujas cavidades de lubrificação estão viradas em direcção da cambota do motor.
- ★ Junto com o suporte, retire também as retenções triangulares que devem ser substituídas todas as vezes que as desmontar.

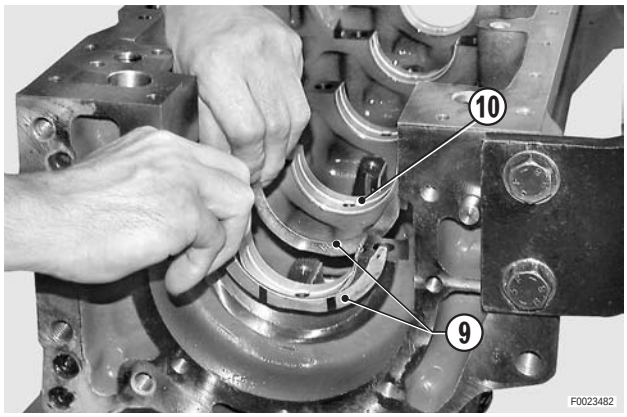


6 - Suspenda cambota do motor (1) com uma correia macia num meio de levantamento e retire-a.



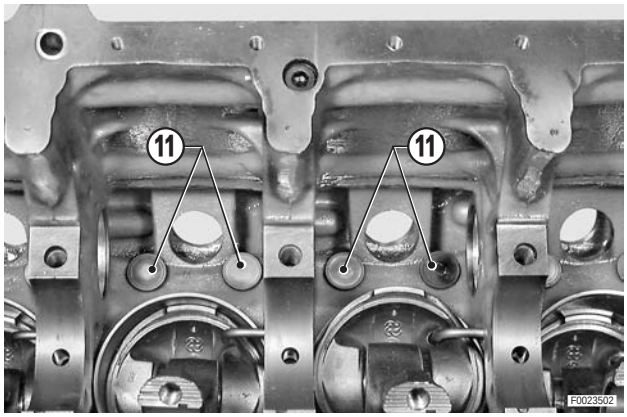
7 - Retire as meias-luas de apoio inferiores (9) e as semi capas de apoio (10).

★ Assinale as posições das semi-capas para posterior controlo das medidas.



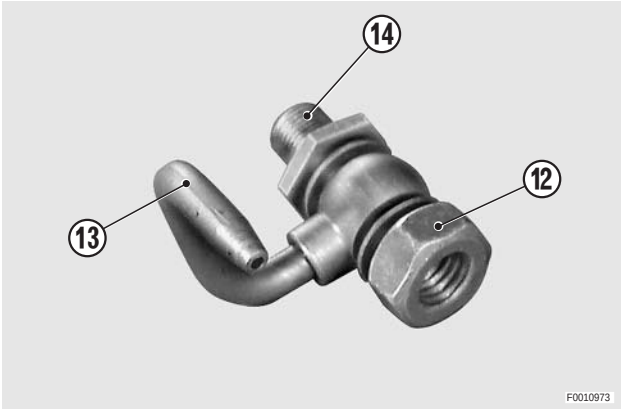
8 - Retire do monobloco os tuches (11).

★ Controle diligentemente que a superfície de contacto de cada tuche com a came, esteja perfeitamente polida.
Substitua os tuches que contiverem uma superfície riscada ou rugosa.



10 - Retire a porca (12), os ejectores (13) e as relativas juntas de retenção.

★ **Apenas se necessário**: retire a anilha (14).



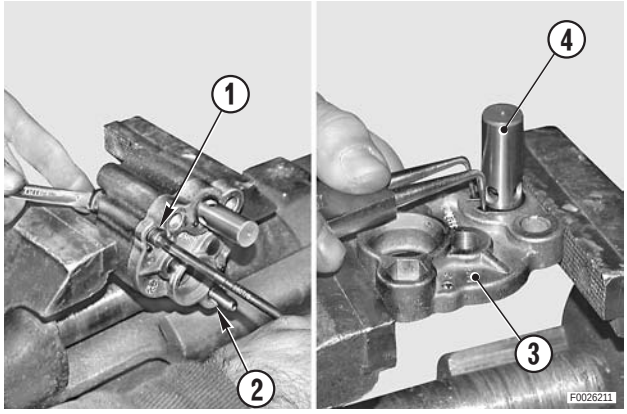
13.4 COMO DESMONTAR A BOMBA DE ÓLEO

★ Desmonte a bomba e controle-a à simples vista; quaisquer sinais de desgaste devem induzir à substituição de todo o grupo
Desmonte a válvula limitadora se durante o controlo da pressão os valores diferirem dos indicados no capítulo «CONTROLOS E DADOS TÉCNICOS».

13.4.1 Versões de 3-4 cilindros

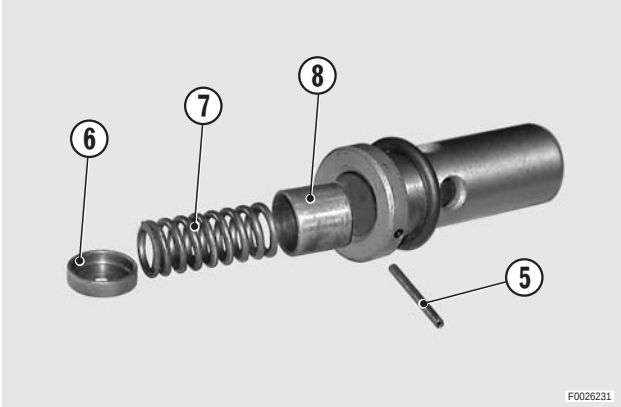
1 - Desaperte e retire o parafuso (1) e a porca (2).

2 - Retire a tampa da bomba (3) e a válvula limitadora de pressão (4).



3 - Retire a cavilha esástica (5) e o grupo da válvula removendo o fundo (6), a mola (7) e o pistão (8).

4 - Limpe cuidadosamente a válvula, remonte-a e controle que o pistão (8) deslize livremente.
★ Calibragem da válvula: 5±0,5 bar (72.5±7.25 psi)



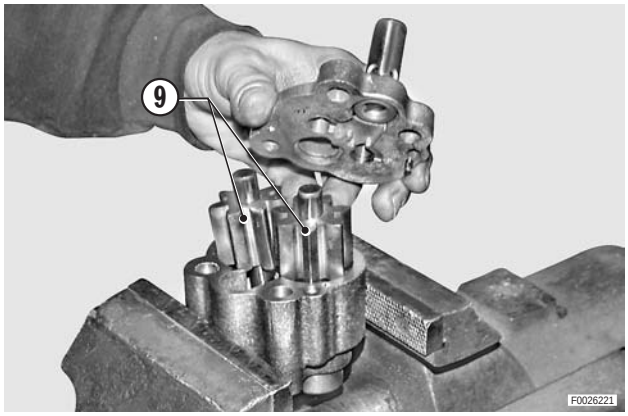
5 - Examine o estado de desgaste das engrenagens (9) e do corpo da bomba e se necessário, substitua todo o grupo.

★ Aquando remontar, lubrifique abundantemente as engrenagens e o veio da engrenagem de montagem.

Engrenagens: óleo da caixa de velocidades.

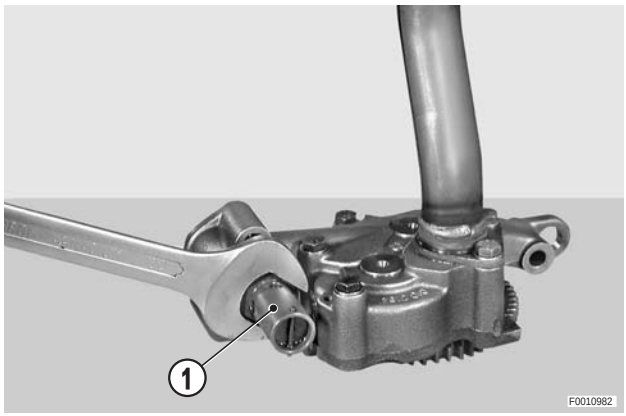
Nm Parafusos: 20,4 Nm (15 lb.ft.)

Caudal mínimo	700 voltas/min.			2.400 voltas/min.		
	ℓ	bar	psi	ℓ	bar	psi
1000.3	11	0,5÷1,5	7–22	38	3,5÷4,5	51–65
1000.4	16	0,5÷1,5	7–22	48	3,5÷4,5	51–65



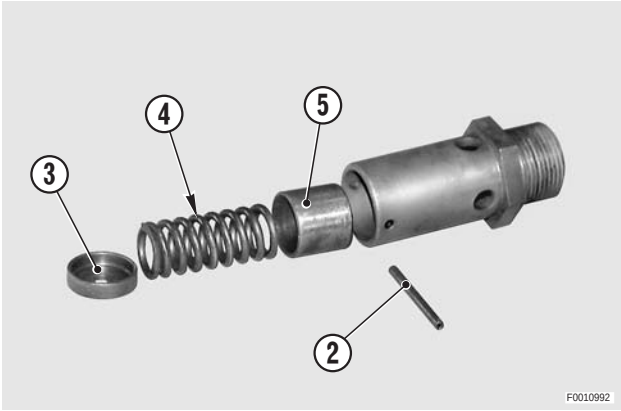
13.4.2 Versão de 6 cilindros

1 - Retire a válvula limitadora de pressão (1).



2 - Retire a cavilha esástica (2) e desmonte o grupo da válvula retirando o fundo (3), a mola (4) e o pistão (5).

3 - Limpe cuidadosamente a válvula, remonte-a e controle que o pistão (5) deslize livremente.
- ★ Válvula: 90±5 Nm (66.3±3.7 lb.ft.)
- ★ Calibragem da válvula: 5±0,5 bar (72.5±7.25 psi)

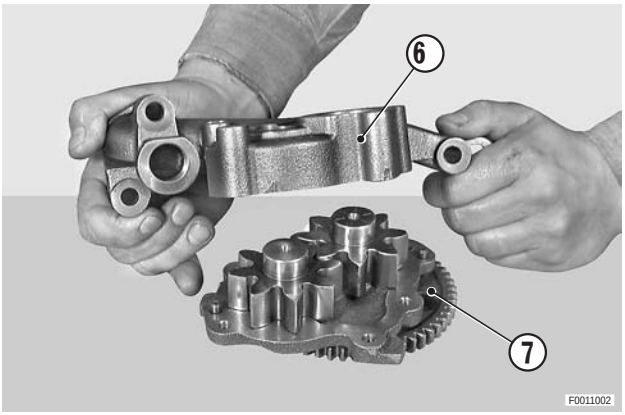


4 - Retire o tubo de aspiração, os parafusos e em seguida o corpo bomba (6) para poder examinar o desgaste das engrenagens (7) e do corpo da bomba; se necessário, substitua todo o grupo.
- ★ Quando remontar, lubrifique abundantemente as engrenagens e o veio da engrenagem de transmissão.

Engrenagens: óleo da caixa de velocidades

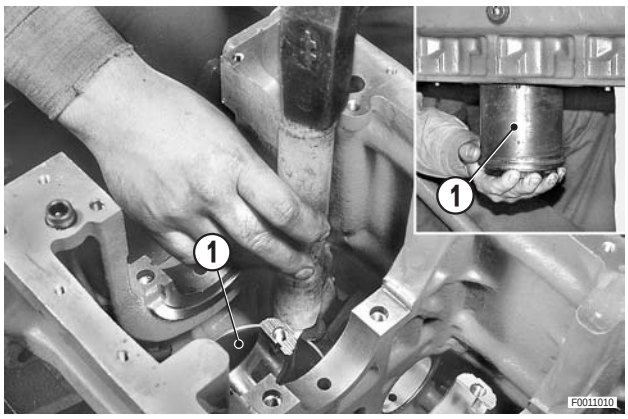
Nm Parafusos: 20,4 Nm (15 lb.ft.)

Caudal mínimo	700 voltas/min.			2.400 voltas/min.		
	ℓ	bar	psi	ℓ	bar	psi
1000.6	39	0,5÷1,5	7–22	113	3,5÷4,5	51–65



14. DESMONTAGEM DOS PISTÕES E DAS CAMISAS

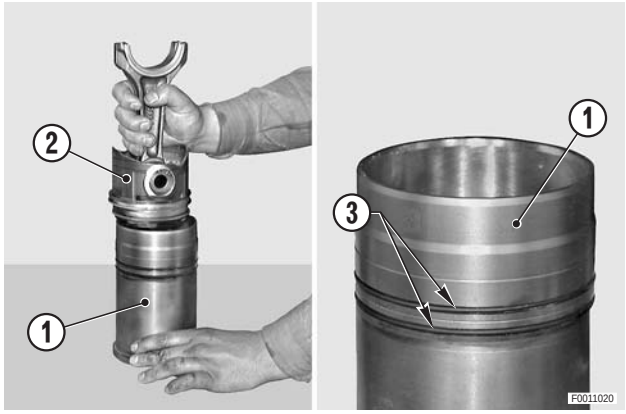
1 - Com um punção de plástico e um martelo desloque e retire as camisas (1) e contempo- raneamente os pistões e as bielas.



2 - Retire pela parte inferior das camisas (1) o grupo pistão/biela (2).

3 - Retire da camisa (1) os anéis OR (3).

★ Os anéis OR devem ser substituídos todas as vezes que os desmontar.

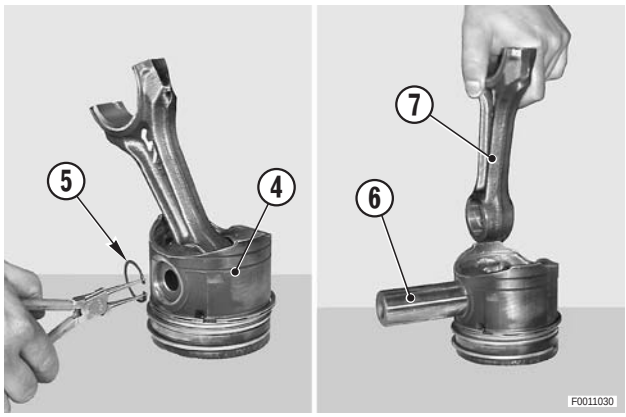


14.1 Desmontagem o grupo pistão/biela

1 - Retire o veio (6) e a biela (7).

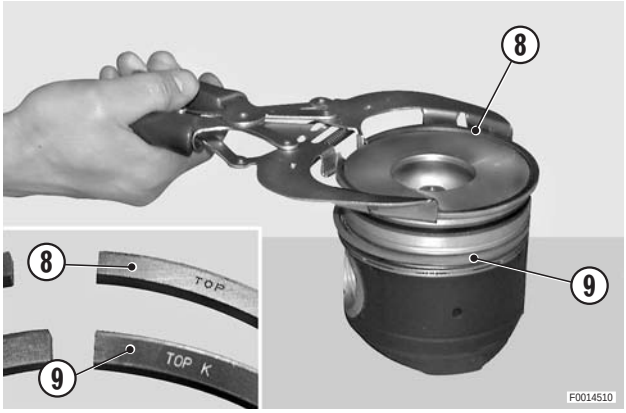
2 - Retire da cambota (6) e retire a biela (7).

★ Observe que a seta gravada no topo do pistão está virada no sentido oposto ao da incisão numérica da biela.

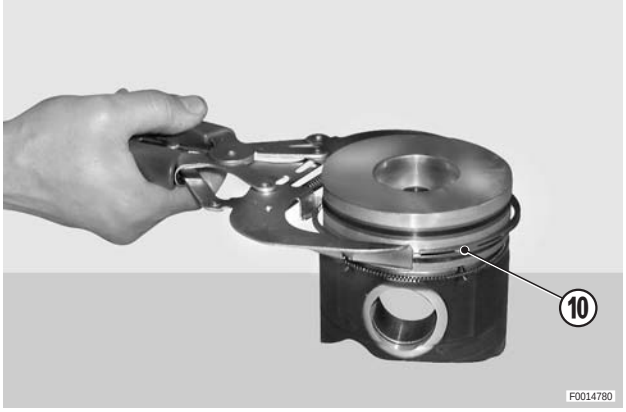


3 - Utilizando um alicate para segmentos, retire do pistão (4) o primeiro e o segundo segmentos (8), (9).

★ Observe que na superfície superior dos segmentos estlá impressa a escrita TOP.



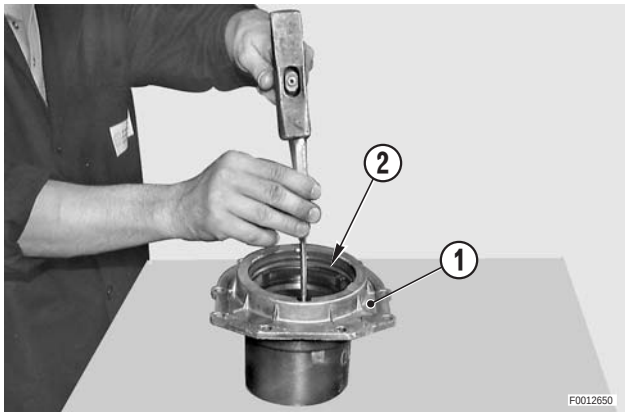
4 - Retire o segmento raspador (10).



5 - Retire a mola (11) do segmento raspador (10).

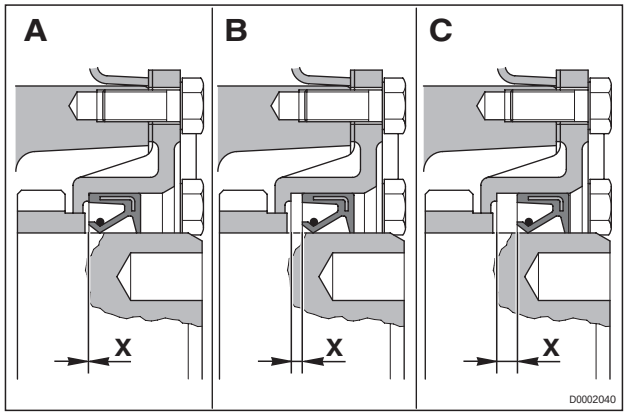
15. SUBSTITUIÇÃO DO VEDANTE TRASEIRO DA CAMBOTA DO MOTOR

1 - Utilizando um punção, retire do cárter (1) o vedante (2).
★ Anote o sentido e a posição de montagem.

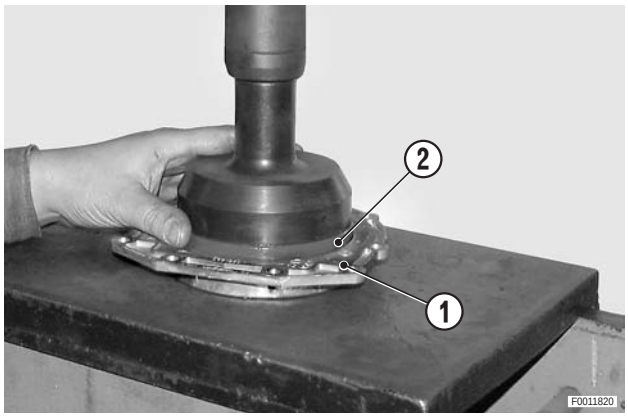


Aquando da primeira montagem, o vedante (2) foi inserido firmemente na sede do cárter.
A cada substituição, o vedante (2) deve ser montado com um deslocamento externo de 2,5 mm. (0.098 in.).

ORIGINAL	1ª REVISÃO	2ª REVISÃO
A	B	C
X= 0 mm (0 in.)	X= 2,5 mm (0.098 in.)	X= 5 mm (0.197 in.)



2 - Utilizando uma ferramenta adequada e uma prensa, monte no cárter (1) o vedante novo (2) na posição determinada durante a revisão.

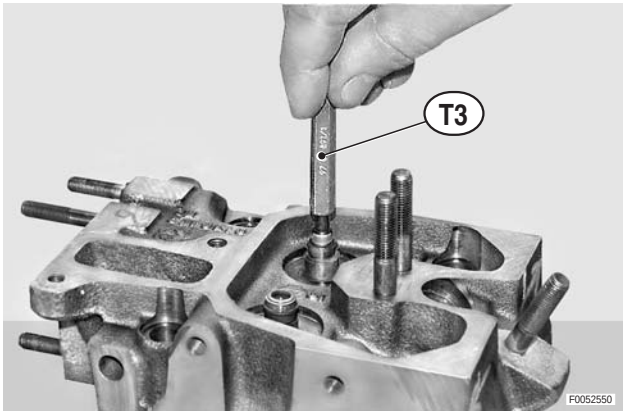


16. CONTROLOS - DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES

16.1 CABEÇAS - VÁLVULAS - BALANCEIROS

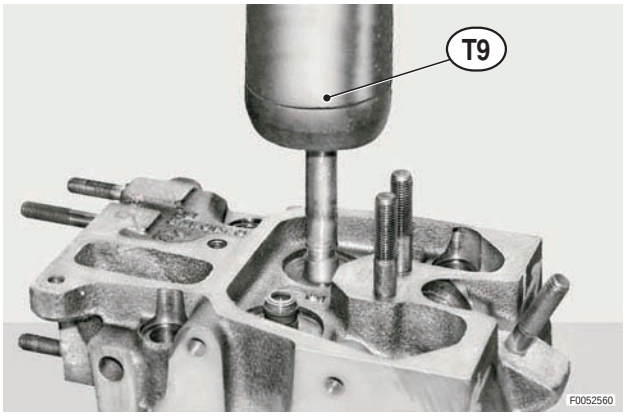
16.1.1 Controlo e substituição das guias das válvulas

1 - Controle à simples vista que as guias das válvulas não estejam gripadas.
Controle o diâmetro com o calibre de tampão **T3** (ref. 5.9030.650.0); se o tampão, lado NP, entrar nas guias, substitua-os.



16.1.2 Substituição das guias das válvulas

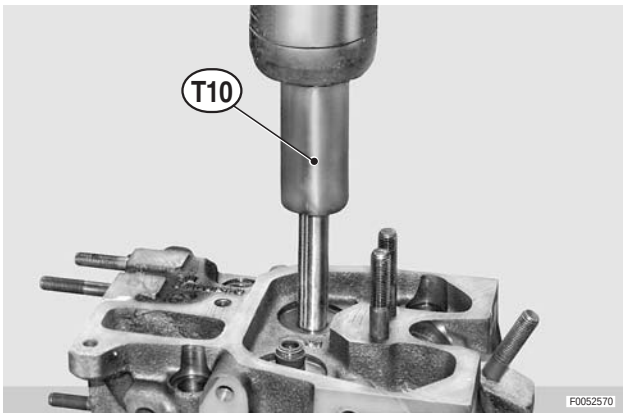
1 - Posicione o cabeça numa prensa apoiado-a numa placa furada; utilizando o punção **T9** (ref. 5.9030.850.0) retire as guias das válvulas.



2 - Limpe cuidadosamente as sedes das guias das válvulas, lubrifique as superfícies externas das guias e monte-as utilizando o punção **T10** (ref. 5.9030.852.0).

Guia das válvulas: óleo do motor

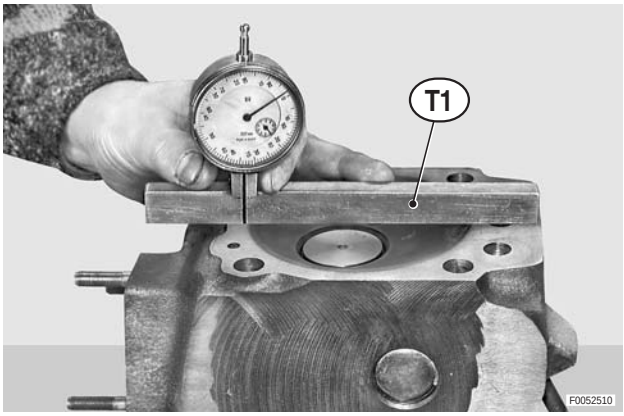
★ A medida de introdução é dada pelo punção posicionado no fim de curso.
(Vide «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES»).



16.1.3 Controlo das sedes das válvula

1 - Utilizando a ferramenta **T1** (ref. 5.9030.433.0) e um comparador, controle a reentrância das válvulas em relação ao plano das cabeças.

2 - Se a reentrância de uma única válvula não respeitar as tolerâncias indicadas nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», mande substituir as sedes e as válvulas numa oficina autorizada.



3 - Controle à simples vista a conformidade das sedes das válvulas e as próprias válvulas, as quais não devem conter concavidades ou estar riscadas nas zonas de retenção.

4 - No caso em que contiverem defeitos que não possam ser eliminados mediante esmerilhagem, é preciso substituir as sedes; tal operação deverá ser confiada à uma oficina autorizada.

★ As sedes novas das válvulas são fornecidas já previamente trabalhadas; não devem ser trabalhadas após montagem, a qual deve ser efectuada **apenas após o arrefecimento das sedes em nitrogénio líquido.**

★ Para os valores de reentrância das válvulas e o controlo dos ângulos das sedes das válvulas, vide «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».

16.1.4 Controlo das válvulas

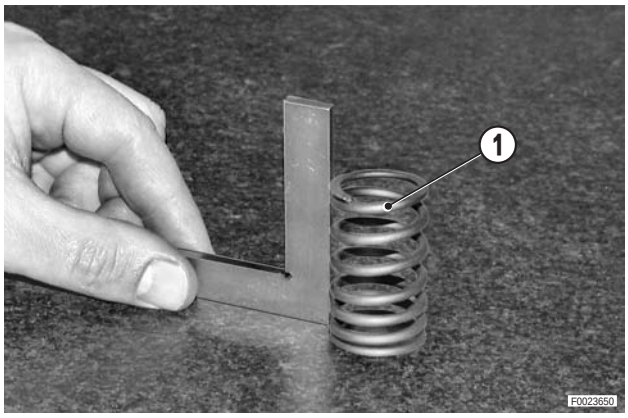
1 - O controlo deve ser efectuado com um micrómetro medindo o diâmetro da haste.

★ Meça a haste em vários pontos e a 90° entre si.

★ Se o diâmetro não respeitar o limite de tolerância previsto, substitua as válvulas.
Para os valores de tolerância, vide «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».

16.1.5 Controlo das molas das válvulas

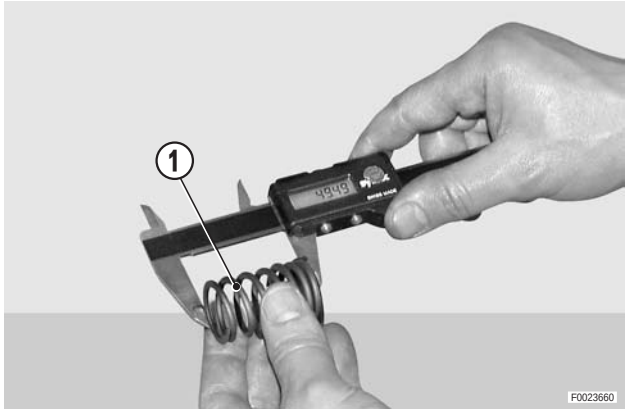
1 - Apoie as molas das válvulas (1) num batente de referência e, com um esquadro, controle a perpendicularidade.



2 - Controle o comprimento das molas das válvulas (1).

3 - Se um dos dois parâmetros controlados não respeitar os valores ilustrados nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua as molas.

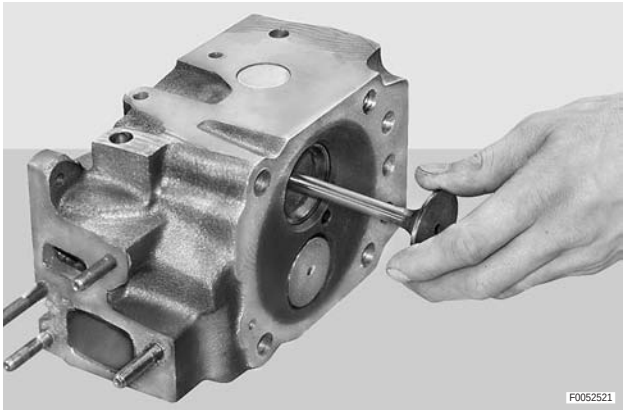
★ Substitua as molas se as espirais estiverem oxidadas.



16.1.6 Controlo da vedação das válvulas

1 - Após a limpeza total da cabeça, lubrifique as hastes e monte as válvulas, as molas e os pratos.

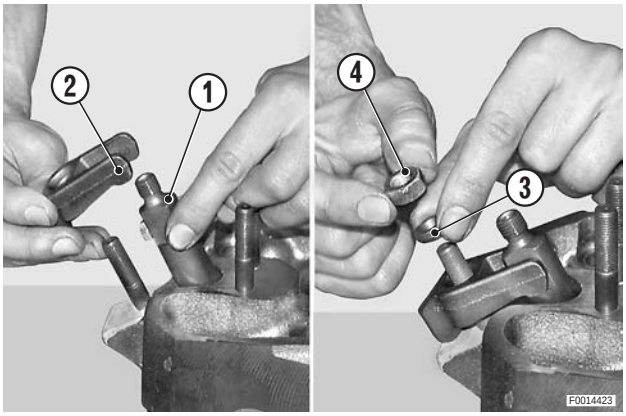
2 - Controle a vedação das válvulas deitando algumas gotas de solvente através das condutas de aspiração e escape; as válvulas que foram esmerilhadas não devem conter fugas, enquanto para as válvulas e sedes novas, é admitida uma leve perda.
NOTA - As sedes adaptam-se automaticamente após um brevíssimo período de funcionamento do motor.



16.1.7 Controlo da saliência dos injectores

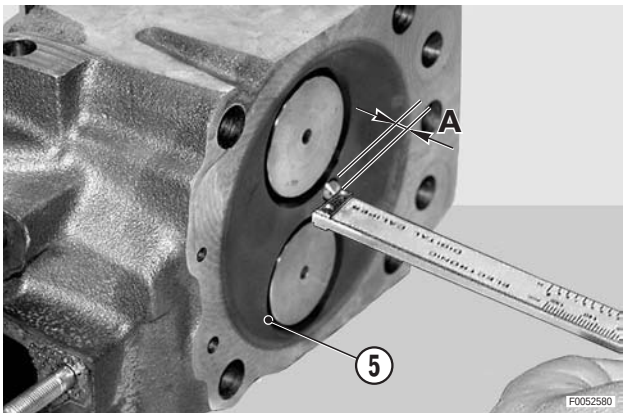
1 - Monte na cabeça o injector (1) e fixe-o com o suporte (2), a anilha cónica (3) e a porca (4).

Nm Porca: 39 Nm (28.8 lb.ft.)



2 - Com um paquimetro controle a saliência "**A** " do injector ao plano da cabeça (5).

★ Se a saliência não respeitar os valores prescritos no capítulo «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», é preciso substituir o casquilho em cobre com o procedimento indicado no parágrafo seguinte.



16.1.8 Substituição dos casquilhos em bronze

★ Estas operações devem ser confiadas à uma oficina autorizada.

1 - Aumente os diâmetros do casquilho a substituir mediante um sistema mecânico de extracção de aparas; retire material até poder deformar facilmente (e portanto retirar) o casquilho.

2 - Retire da gola "**C**" quaisquer resíduos de loctite e de metal.

★ Preste muita atenção para não danificar a sede da guia do casquilho.

3 - Limpe cuidadosamente a sede do casquilho e o casquilho a inserir.

4 - Aplique na gola "**C** " vedante com Standar de silicone

Vedante: DIRKO TRASPARENT

Entre a aplicação do vedante e a montagem do casquilho não devem passar mais de 10-15 minutos; transcorrido este tempo, o vedante deve ser removido e a aplicação repetida.

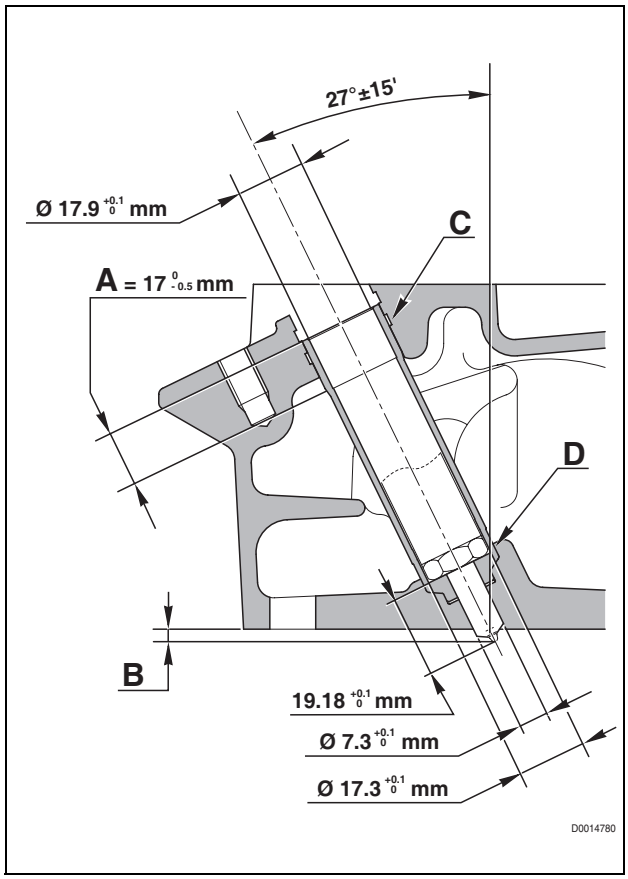
5 - Insira o casquilho na sede da cabeça e introduza-o sede "**D** " até ao batente.

6 - Mantendo a pressão, efectue a rolagem de alargamento da retenção axial do casquilho até obter a profundidade "**A** " de 31 mm. (1.22 in.) do plano.

7 - Calibre a sede do pulverizador com um calibrador de esfera.

★ Calibrador: Ø 7,3 $^{+}_{0}$ 1 mm (0.288 $^{+}_{0}$ 0.0394 in.)

8 - Controle que a saliência "**B** " do injector corresponda à indicada nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».



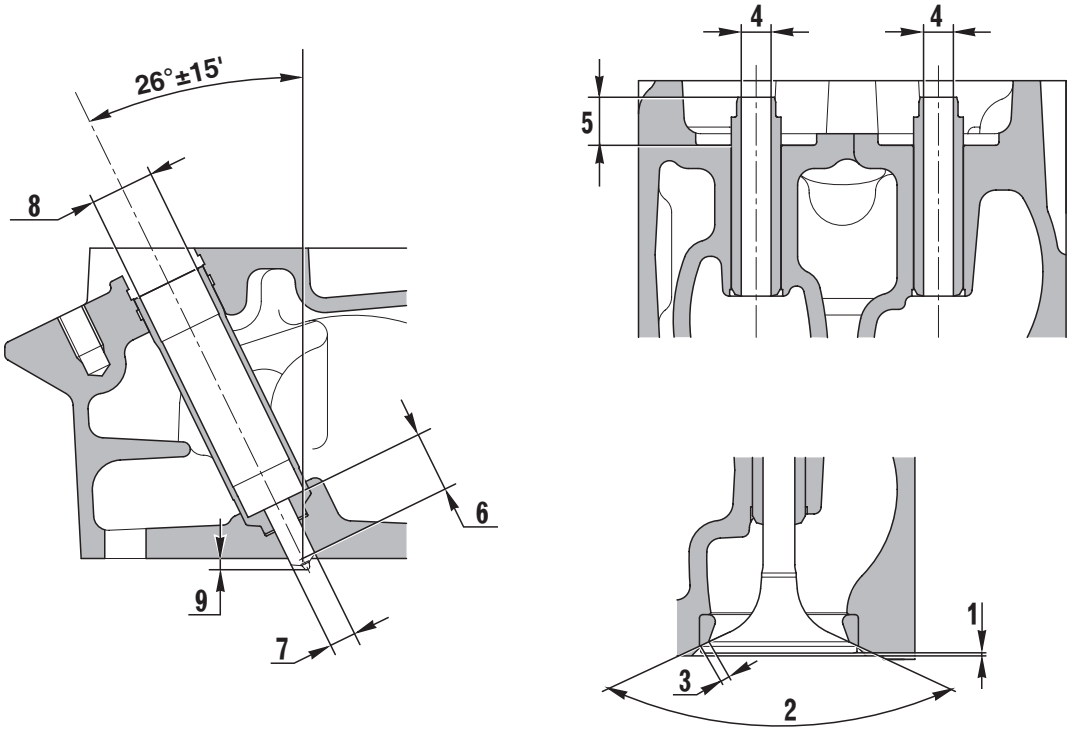
16.1.9 Controlo dos balanceiros e dos relativos veios

1 - Controle os diâmetros dos furos de encosto balanceiro e os diâmetros dos veios dos suportes.
Para o controlo utilize um micrómetro para medições internas e um micrómetro de medições externas.
Se o desgaste for superior ao ilustrado nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua os casquilhos e os suportes dos balanceiros.

★ Preste muita atenção para orientar correctamente os furos e a cavidade de lubrificação dos casquilhos (Vide «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES»).

DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES

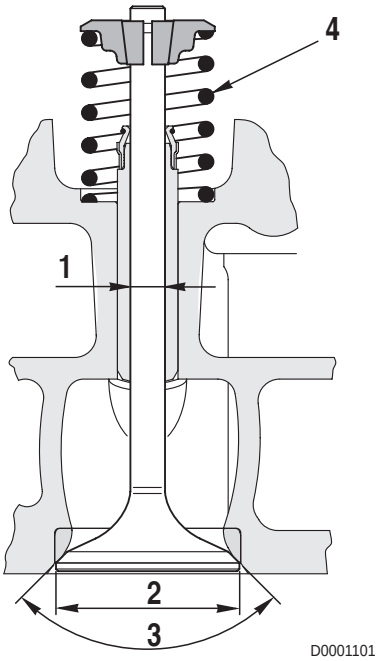
CABEÇAS - GUIA DAS VÁLVULAS - SEDES DAS VÁLVULAS



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Reentrância das válvulas	Aspiração	0,7–1,3 (0.028 – 0.051)	1,8 (0.0709)	
		Escape	0,9–1,5 (0.035 – 0.060)	2,0 (0.0788)	
2	Ângulo das sedes das válvulas	Aspiração	120°	–	
		Escape	90°	–	
3	Largura do apoio da válvula na sede	Aspiração	2,10 (0.083)		
		Escape	2,21 (0.087)		
4	Diâmetro interno das guias das válvulas		9,025 (0.364) 9,040 (0.356)		Substitua quando a folga entre guia e válvula superar 0,1 mm (0.004 in.)
5	Saliência das guias das válvulas do plano de apoio das molas	Aspiração	14,3 –14,7 (0.563 –0.579)		
		Escape			
6	Comprimento da guia do pulverizador		19,28 – 19,18 (0.760 – 0.752)		
7	Furo da guia do pulverizador		7,3 –7,4 (0.288 – 0.292)	–	
8	Furo do casquilho em bronze		17,9 – 18 (0.705 – 0.709)	–	
9	Saliência do injector		2,383 – 3,095 (0.094 – 0.122)	–	

VÁLVULAS - MOLAS DAS VÁLVULAS

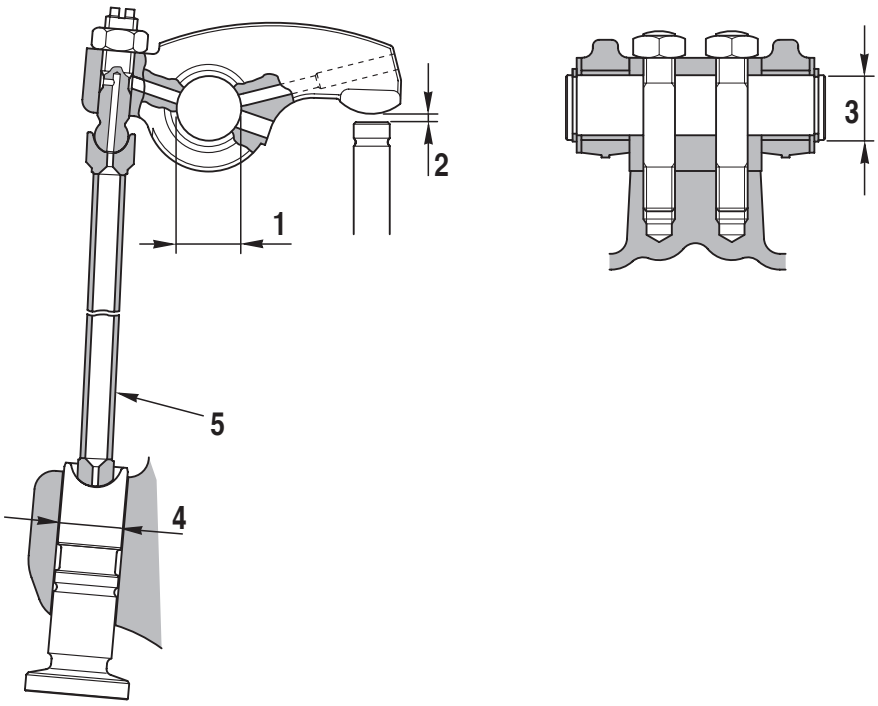


A parte de mola com as espirais mais juntas deve encostar à cabeça.

Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro da haste	Aspiração	8,987 (0.3540) 8,972 (0.3535)		Substitua quando a folga entre a guia e a válvula superar 0,1 mm (0.004 in.)
		Escape	8.987 (0.3540) 8,980 (0.3538)		
2	Diâmetro da válvula	Aspiração	44,1 – 43,9 (1.737 – 1.729)		
		Escape	39,5 – 39,3 (1.556 – 1.548)		
3	Ângulo da válvula	Aspiração	$121°^{-15'}_{0}$		
		Escape	90° ± 15'		
4	Comprimento da mola solta	Aspiração	53,6 (2.112)		
		Escape	—		
	Inclinação	Aspiração	—	—	Nenhuma inclinação admitida
		Escape	—	—	

BALANCEIROS - SUPORTES DOS BALANCEIROS - TUCHES



D0003050

Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar	Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro interno do casquilho dos balanceiros	19,015 (0.749) 19,025 (0.746)		Substitua quando a folga com o veio do suporte superar 0,08 mm (0.0031 in.)
2	Folga das válvulas de aspiração	0,15 (0.006) 0,25 (0.001)	—	
	Folga das válvulas de escape	0,15 (0.006) 0,25 (0.001)	—	
3	Diâmetro dos veios dos suportes dos balanceiros	19÷18,987 (0.749–0.748)		
4	Diâmetro externo dos tuches	15,984 (0.630) 15,966 (0.629)	—	
5	Flexão das hastes dos tuches	—	Máx. 0,3 (Máx. 0.012)	

16.2 INJECTORES - BOMBAS DE INJECÇÃO

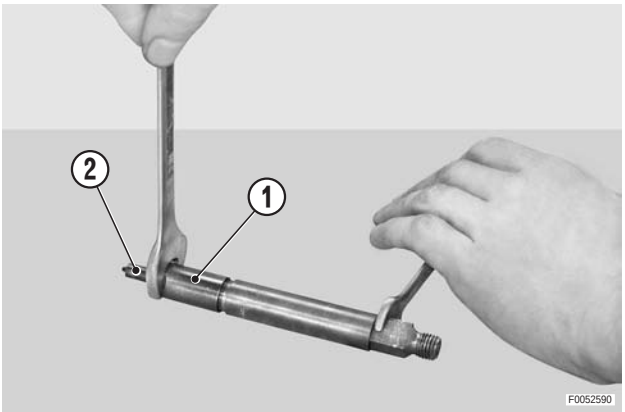
16.2.1 Controlo dos injectores

★ Os controlos concernem à eficiência do pulverizador do combustível e a pressão com a qual inicia a injecção.

1 - Desaperte o porta pulverizador (1), retire o pulverizador completo (2), o prato de posicionamento e drene o combustível residual do grupo do injector.

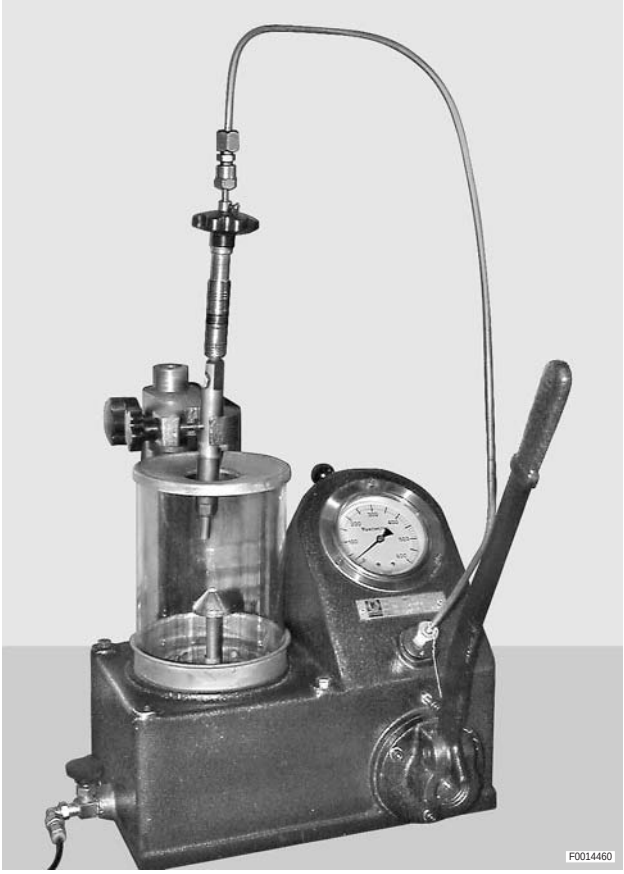
★ Sem drenar o combustível residual, é impossível efectuar o teste de controlo.

★ Substitua a anilha de retenção em cobre.



2 - Monte a tampa (1) e o injector na à bomba de teste dos injectores.
Bombeie algumas vezes para drenar completamente o ar do circuito e encher o injector.
Accione lentamente a bomba e controle no manómetro a pressão de início da injecção.
Repita o teste algumas vezes e controle a constância da pressão de injecção.

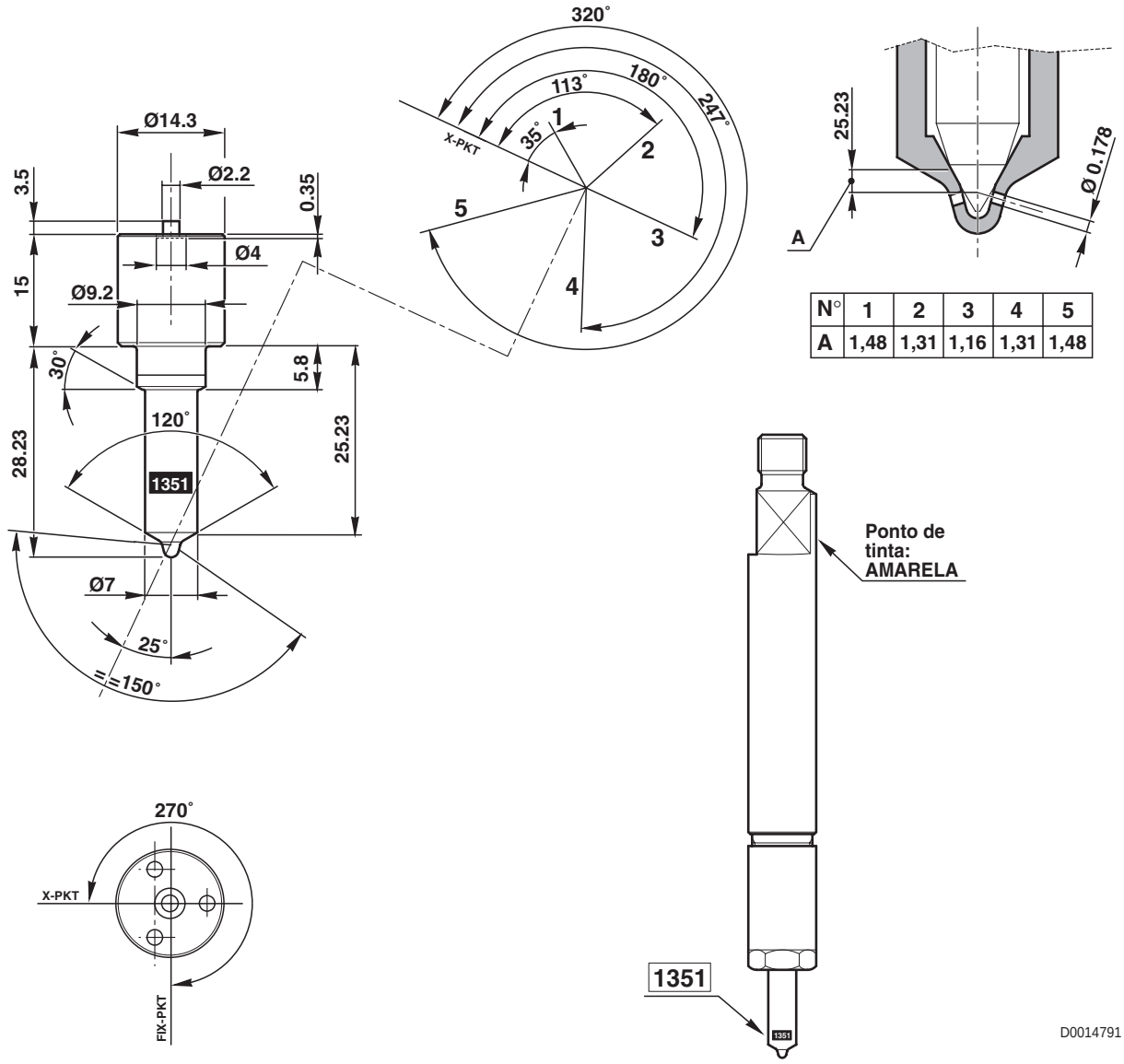
★ Este método serve também para controlar a uniformidade de pulverização; o combustível deve sair com um numero de jactos igual ao número de furos do pulverizador e os jactos devem ser finemente pulverizados e iguais entre si.
Se a pressão de injecção não corresponder à indicada nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», é preciso calibrar; tal operação deve ser confiada à uma oficina autorizada.



3 - Controle também a retenção entre o pulverizador e a agulha, pondo a pressão da bomba a um valor inferior de cerca 10% em relação à pressão de injecção.
Mantenha sob pressão e controle que do injector não goteje combustível.
Se gotejar, substitua o pulverizador completo.

DADOS TÉCNICOS DOS INJECTORES DOS MOTORES ASPIRADOS

Tipo de injector:.....ref. 2.4719.630.0
Pressão de afinação:.....180±8 bar (2610.5±116 psi)
Pressão de injecção máxima: .....1200 bar (17403 psi)
Pulverizador: .....ref. 2.4729.620.0
Porta pulverizador: tipo D.17.....ref. 2.4719.590.0 (punto de tinta amarela)



N°	1	2	3	4	5
A	1,48	1,31	1,16	1,31	1,48

CONTROLO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO

O controlo e a calibragem das bombas de injecção devem ser confiados à uma oficina autorizada que disponha de um banco de ensaio e dos aparelhos necessários ao controlo da calibragem.
O proprietário deve fornecer à oficina os dados técnicos específicos das bombas de injecção ilustrados neste parágrafo.

CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS ref. 2.4619.270.0

Bomba de injecção	tipo	BOSCH PFM1A 90S 2504
Referência do elemento de aspiração da bomba (BOSCH)		0 414 396 005
Placa de identificação	cor	Verde
Posição de paragem da haste no ponto X	mm (in.)	9,5 (0.374)
Curso total	mm (in.)	19 (0.749)
Pré-levantamento nominal do início	mm (in.)	4,2 (0.165)
Válvula de refluxo de pressão constante calibrada a:	bar (psi)	70 (1015.2)
BDC Cam Box	mm (in.)	56 (2.206)
Elevação da came	mm (in.)	10 (0.394)

MODALIDADE DE TESTE

• Cam Box	BOSCH D 412 010 466 - 3 247 5 0133
• Injector do motor:	Dis. 1.688.901.031
• Pressão de abertura	172 bar (2494 psi)
• Tubo de injecção:	Ø 6x1x267 mm (0.236x0.040x10.512 in.)
• Pressão de alimentação:	0,4 ± 0,05 bar (5.8 ± 0.725 psi)
• Came:	BOSCH C 412 010 658 - 3 247 5 0133 003

TABELA DE AFINAÇÃO DA BOMBA DE INJECÇÃO

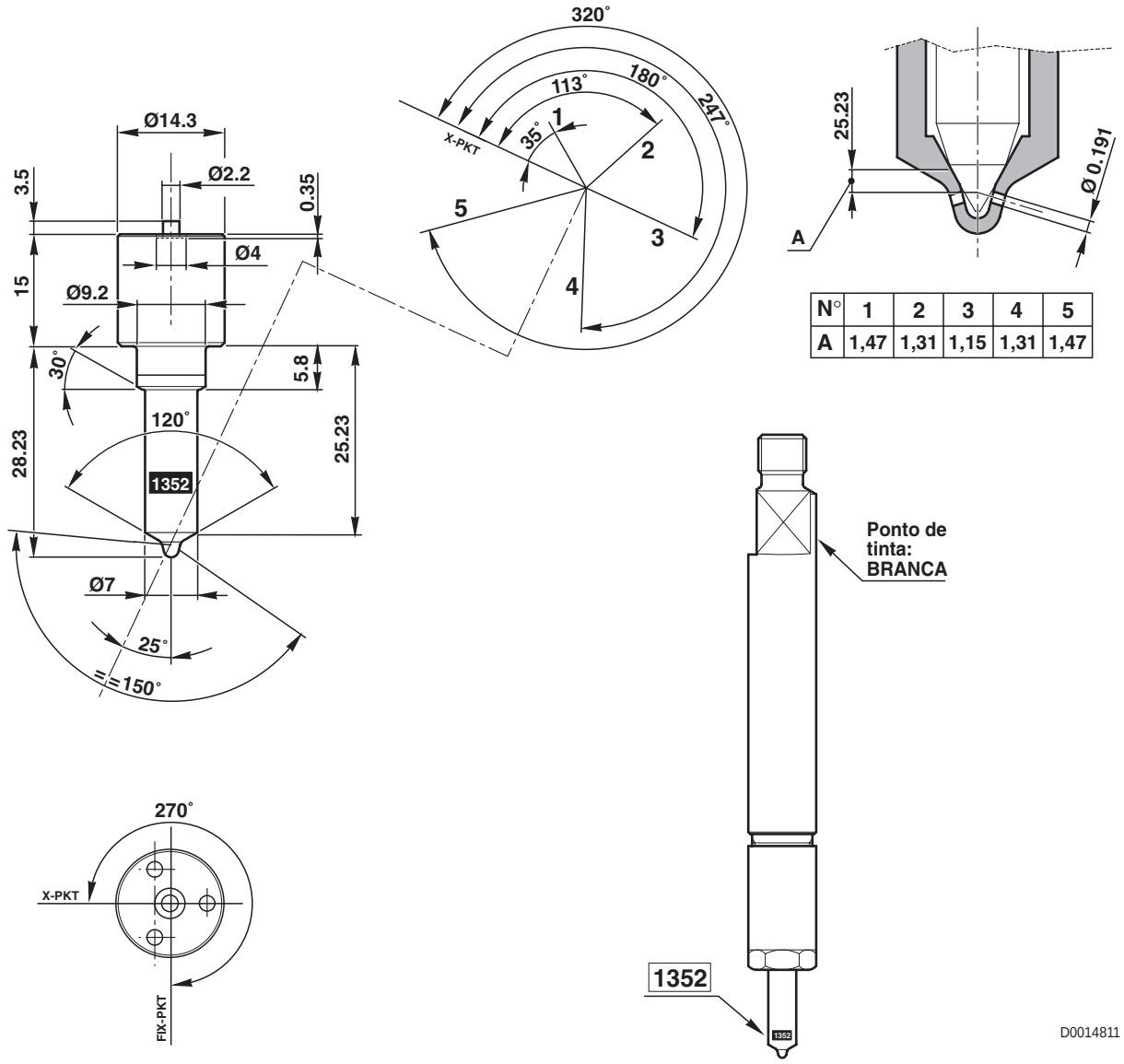
	Velocidade de volta: voltas/min.	Curso haste a cremalheira mm (in.)	Caudal (mm³/impulso)	
			Calibragem	Controlo
Calibragem	375	– 1,0 (– 0.0394)	14,0÷15,0	9,5÷19,5
1° controlo	700	4,7 (0.185)	107,5÷113,5	106,5÷114,5
2° controlo	1100	4,7 (0.185)	99,0÷105,0	98,0÷106,0
3° controlo	100	9,0 (0.355)	119,5÷137,5	118,5÷138,5

MODALIDADES DE AFINAÇÃO

1 - Posicionar a bomba no “Cambox” de controlo com a alavanca de comando em STOP.
2 - Colocar a zero o instrumento de medição.
3 - Deslocar a alavanca de comando da posição STOP para a posição de curso total (19 mm).
4 - Bloquear a alavanca de comando com uma cavilha de bloqueio BOSCH.
5 - Bloquear a bomba ao elemento.
6 - Desbloquear a alavanca de comando removendo a cavilha BOSCH e posicionar o elemento em STOP (o curso da alavanca de comando deve regressar a "zero")
7 - Certificar-se que o curso, de STOP ao curso total é de 19 mm.
8 - Certificar-se que o início da injecção ocorre com curso do elemento de 5,5 - 5,65 mm e com curso da haste de comando igual a 2 mm.

DADOS TÉCNICOS DOS INJECTORES DOS MOTORES TURBO-COMPRIMIDOS

Tipo de injector:.....ref. 2.4719.640.0
Pressão de afinação:.....180±8 bar (2610.5±116 psi)
Pressão de injecção máxima: .....1200 bar (17403 psi)
Pulverizador: .....ref. 2.4729.630.0
Porta pulverizador: tipo D.17.....ref. 2.4719.590.0 (punto de tinta branca)



N°	1	2	3	4	5
A	1,47	1,31	1,15	1,31	1,47

CONTROLO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO

O controlo e a calibragem das bombas de injecção devem ser confiados à uma oficina autorizada que disponha de um banco de ensaio e dos aparelhos necessários ao controlo da calibragem.
O proprietário deve fornecer à oficina os dados técnicos específicos das bombas de injecção ilustrados neste parágrafo.

CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS ref. 2.4619.270.0

Bomba de injecção	tipo	BOSCH PFM1A 90S 2504
Referência da bomba (BOSCH)		0 414 396 005
Chapa de identificação	cor	Verde
Posição de paragem da haste no ponto X	mm (in.)	9,5 (0.374)
Curso total	mm (in.)	19 (0.749)
Pré-levantamento nominal do início	mm (in.)	4,2 (0.165)
Válvula de refluxo de pressão constante calibrada a	bar (psi)	70 (1015.2)
BDC Cam Box	mm (in.)	56 (2.206)
Elevação da came	mm (in.)	10 (0.394)

MODALIDADE DE TESTE

• Cam Box	BOSCH D 412 010 466 - 3 247 5 0133
• Injector do motor:	Dis. 1.688.901.031
• Pressão de abertura	172 bar (2494 psi)
• Tubo de injecção:	Ø 6x1x267 mm (0.236x0.040x10.512 in.)
• Pressão de alimentação:	0,4±0,05 bar (5.8±0.725 psi)
• Came:	BOSCH C 412 010 658 - 3 247 5 0133 003

TABELA DE AFINAÇÃO DA BOMBA DE INJECÇÃO

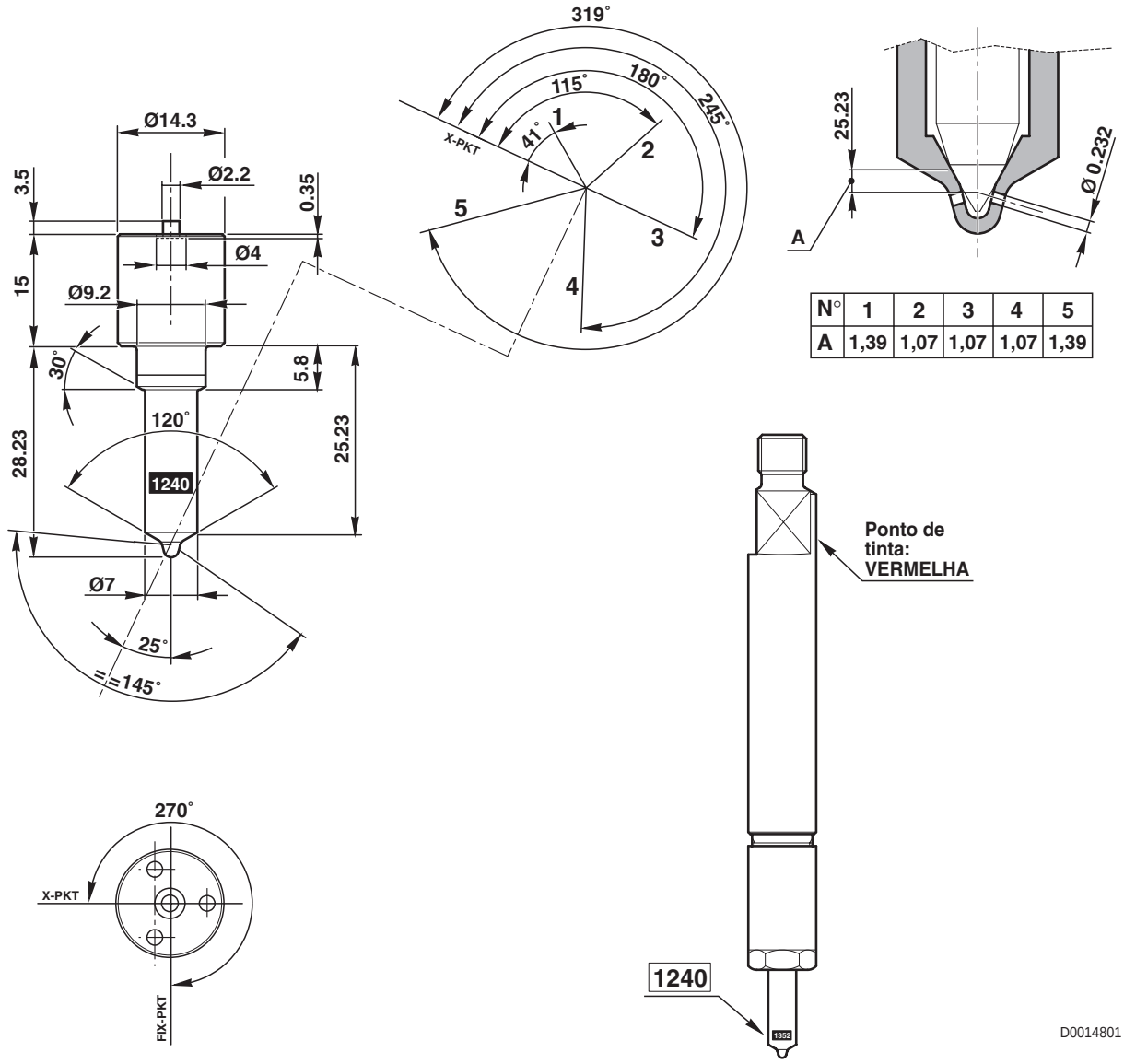
	Velocidade de volta: voltas/min.	Curso haste a cremalheira mm (in.)	Caudal (mm³/impulso)	
			Calibragem	Controlo
Calibragem	375	– 1,0 (– 0.0394)	14,0÷15,0	9,5÷19,5
1° controlo	700	4,7 (0.185)	107,5÷113,5	106,5÷114,5
2° controlo	1100	4,7 (0.185)	99,0÷105,0	98,0÷106,0
3° controlo	100	9,0 (0.355)	119,5÷137,5	118,5÷138,5

MODALIDADES DE AFINAÇÃO

1 - Posicionar a bomba no “Cambox” de controlo com a alavanca de comando em STOP.
2 - Colocar a zero o instrumento de medição.
3 - Deslocar a alavanca de comando da posição STOP para a posição de curso total (19 mm).
4 - Bloquear a alavanca de comando com uma cavilha de bloqueio BOSCH.
5 - Bloquear a bomba ao elemento.
6 - Desbloquear a alavanca de comando removendo a cavilha BOSCH e posicionar o elemento em STOP (o curso da alavanca de comando deve regressar a "zero")
7 - Certificar-se que o curso, de STOP ao curso total é de 19 mm.
8 - Certificar-se que o início da injecção ocorre com curso do elemento de 5,5 - 5,65 mm e com curso da haste de comando igual a 2 mm.

DADOS TÉCNICOS DOS INJECTORES DOS MOTORES DO TURBO-INTERCOOLER

Tipo de injector:.....ref. 2.4719.620.0
Pressão de afinação:.....180±8 bar (2610.5±116 psi)
Pressão de injecção máxima: .....1200 bar (17403 psi)
Pulverizador: .....ref. 2.4729.490.0
Porta pulverizador: tipo D.17.....ref. 2.4719.590.0 (punto de tinta vermelha)



N°	1	2	3	4	5
A	1,39	1,07	1,07	1,07	1,39

CONTROLO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO

O controlo e a calibragem das bombas de injecção devem ser confiados à uma oficina autorizada que disponha de um banco de ensaio e dos aparelhos necessários ao controlo da calibragem.
O proprietário deve fornecer à oficina os dados técnicos específicos das bombas de injecção ilustrados neste parágrafo.

CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS ref. 2.4619.190.0

Bomba de injecção	tipo	BOSCH PFM1A 90S 2503
Referência do elemento de aspiração da bomba (BOSCH)		0 414 396 004
Placa de identificação	cor	Azul
Posição de paragem da haste no ponto X	mm (in.)	9,5 (0.374)
Curso total	mm (in.)	19 (0.749)
Pré-levantamento nominal do início	mm (in.)	4,2 (0.165)
Válvula de refluxo de pressão constante calibrada a:	bar (psi)	70 (1015.2)
BDC Cam Box	mm (in.)	56 (2.206)
Elevação da came	mm (in.)	10 (0.394)

MODALIDADE DE TESTE

• Cam Box	BOSCH D 412 010 466 - 3 247 5 0133
• Injector do motor:	Dis. 1.688.901.031
• Pressão de abertura	172 bar (2494 psi)
• Tubo de injecção:	Ø 6x1.5x267 mm (0.236x0.059x10.512 in.)
• Pressão de alimentação:	0,4 ± 0,05 bar (5.8 ± 0.725 psi)
• Came:	BOSCH C 412 010 658 - 3 247 5 0133 003

TABELA DE AFINAÇÃO DA BOMBA DE INJECÇÃO

	Velocidade de volta: voltas/min.	Curso haste a cremalheira mm (in.)	Caudal (mm³/impulso)	
			Calibragem	Controlo
Calibragem	375	– 1,0 (– 0.0394)	14,0÷15,0	9,5÷19,5
1° controlo	700	4,8 (0.189)	109,0÷115,0	108,0÷116,0
2° controlo	1175	4,8 (0.189)	99,0÷105,0	98,0÷106,0
3° controlo	100	9,0 (0.355)	119,5÷137,5	118,5÷138,5

MODALIDADES DE AFINAÇÃO

1 - Posicionar a bomba no “Cambox” de controlo com a alavanca de comando em STOP.
2 - Colocar a zero o instrumento de medição.
3 - Deslocar a alavanca de comando da posição STOP para a posição de curso total (19 mm).
4 - Bloquear a alavanca de comando com uma cavilha de bloqueio BOSCH.
5 - Bloquear a bomba ao elemento.
6 - Desbloquear a alavanca de comando removendo a cavilha BOSCH e posicionar o elemento em STOP (o curso da alavanca de comando deve regressar a "zero")
7 - Certificar-se que o curso, de STOP ao curso total é de 19 mm.
8 - Certificar-se que o início da injecção ocorre com curso do elemento de 5,5 - 5,65 mm e com curso da haste de comando igual a 2 mm.

16.3 PISTÕES - BIELAS

ATENÇÃO

1 - Os pistões e os cilindros estão subdivididos em classes de selecção (A cor branca - B cor vermelha) para o controlo preciso dos acoplamentos.

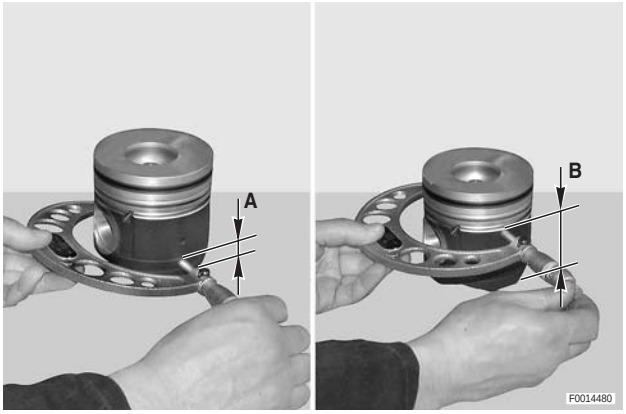
2 - No caso de substituição dos pistões e dos cilindros, certifique-se de que todos os grupos (pistões+cilindros) pertencem à mesma classe de selecção.

3 - As marcas de identificação da classe estão impressas nos pistões e nos cilindros nas posições indicadas nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».

16.3.1 Controlo dos pistões e dos segmentos elásticas

1 - Após eliminar os resíduos de carvão e efectuar uma limpeza diligente, meça o diâmetro externo dos pistões utilizando um micrómetro centesimal.
A medição deve ser efectuada nas duas posições indicadas "**A**" e "**B**" iniciando pelo topo e a 90° em relação ao veio da cambota.

MOTOR	A	B
W 3-4-6 cilindros	10	57,25
WT 3 cilindros	9	58,3
WT 4-6 cilindros	9	58,3
WTI 4-6 cilindros	14	53,2

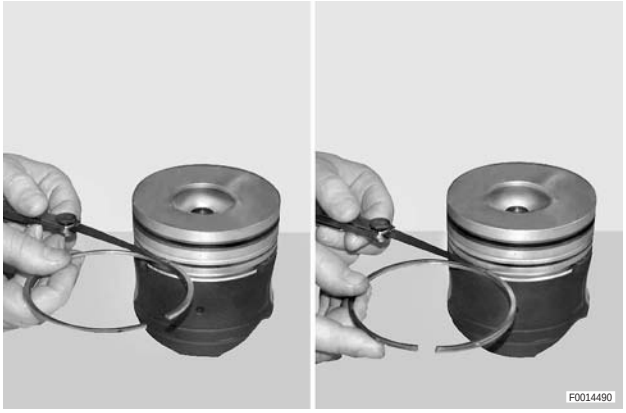


Se a medida não obedecer à tolerância indicada nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua os pistões.

2 -Controlo da folga das caixas do segundo segmento elástico e do segmento raspador.
Para efectuar o controlo, utilize um palpa-folgas e um segmento novo como indicado.

★ A sede do primeiro segmento elástica não pode ser controlada pois é cónica.

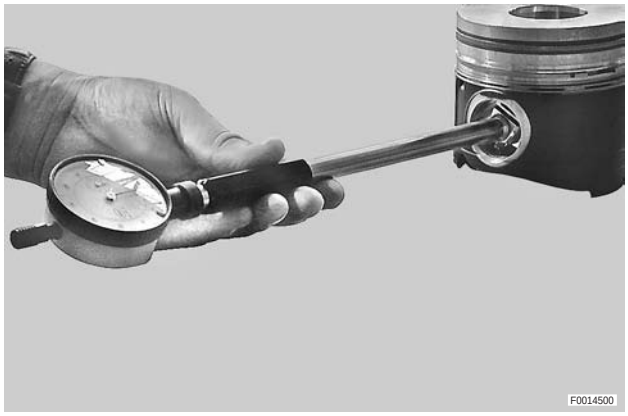
Se a folga das caixas do segundo segmento elástico e do segmento raspador superarem as folgas ilustradas nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua os pistões.



3 - Limpe os depósitos de carvão da parte superior das camisas dos cilindros; posicione um segmento elástica de cada vez e o raspador de óleo na parte inferior da camisa e, com um palpa-folgas, controle a distância entre as pontas do segmento.

★ Insira os segmentos mais ou menos 20 mm. (0.788 in.) e mantenha-os paralelos ao plano das cabeças.
Se as distâncias medidas não respeitarem as tolerâncias indicadas nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua os segmentos elásticos e o segmento raspador.

4 - Controle o diâmetro do veio com um micrómetro para medições internas.



16.3.2 Controlo bielas - cavilhões

1 - Controle o paralelismo entre as veios do pé e da cabeça da biela, utilizando o utensílio **T11** (ref. 5.9030.651.4) e um comparador centesimal apoiado no veio.
Proceda da seguinte maneira:

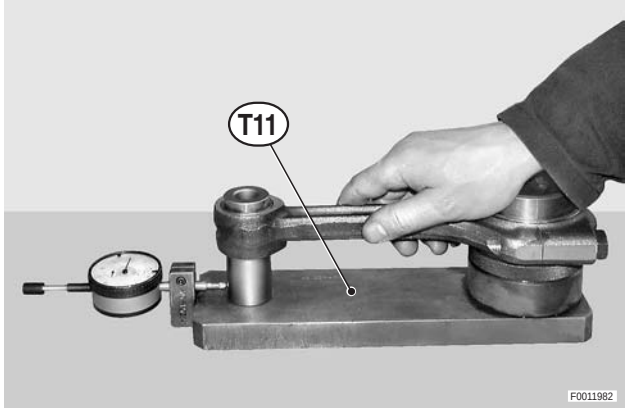
1 - Prepare a biela montando a relativa tampa e o veio.

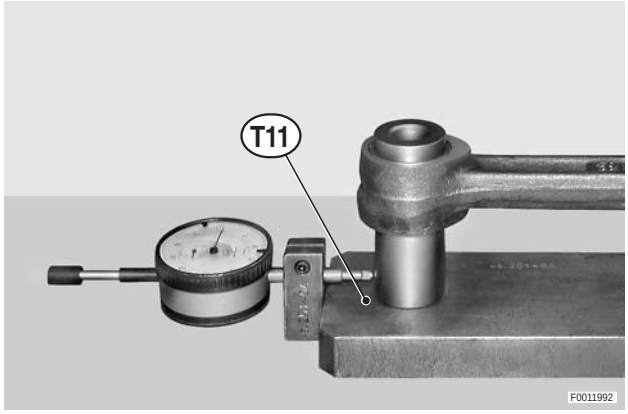
Nm Parafusos: 85 Nm (62.6 lb.ft.)

2 - Posicione a biela na ferramenta e desloque a biela nos dois sentidos; carregue previamente e ponha em zero o comparador no ponto de raio máximo.

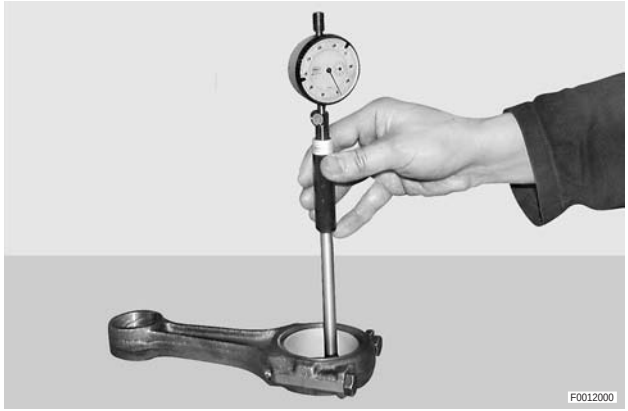
3 - Gire a biela 180° e repita a leitura. A diferença de leitura determina o valor do erro de paralelismo dos veios que, se superior ao prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES» deve determinar a substituição da biela defeituosa.

⚠ A substituição de uma ou mais bielas, obriga ao o controlo do peso das bielas substituídas em relação ao peso das bielas reutilizadas; a diferença de peso máxima admitida entre a biela mais leve e a mais pesada é de 20 g.



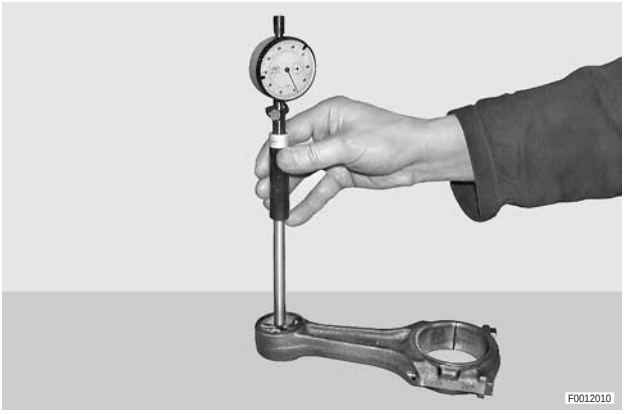


2 - Com um micrómetro para medições internas, controle o diâmetro das capas da cabeça da biela. Se o desgaste superar o limite prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES»), substitua as capas.



3 - Controle, com um micrómetro para medições internas, o diâmetro do casquilho do pé da biela; se o desgaste superar o limite prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua o casquilho.

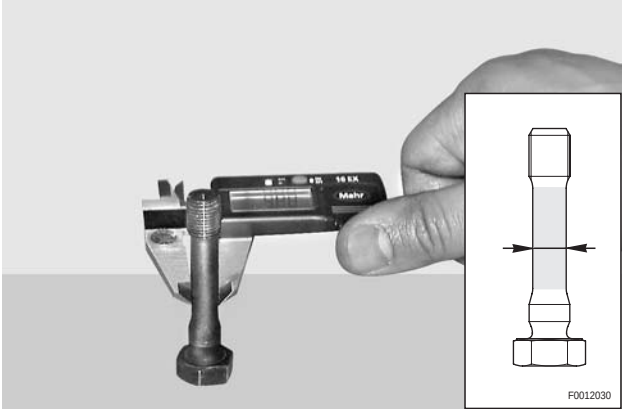
⚠ Durante a montagem dos casquilhos novos, controle cuidadosamente o posicionamento da cavidade de lubrificação e o posicionamento do corte do casquilho.



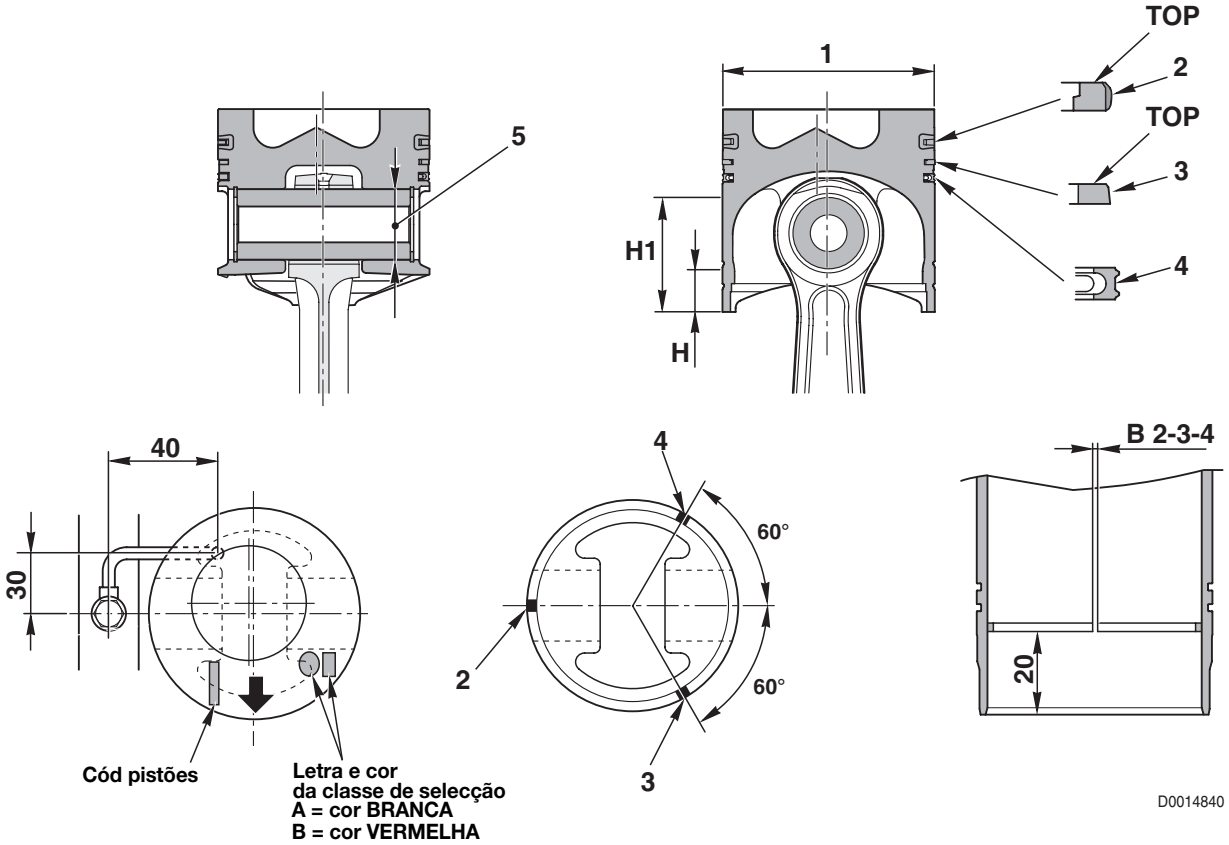
4 - Utilizando um micrómetro centesimal, controle o diâmetro dos veios; se a medida não estiver compreendida no limite prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua os veios.

16.4 CONTROLO DOS PARAFUSOS DAS TAMPAS DA BIELA

1 - Com um paquimetro centesimal ou um micrómetro controle o diâmetro dos parafusos ao longo de toda a zona central rebaixada; a diferença entre o diâmetro máximo e o diâmetro mínimo indica o grau de alongamento ao qual o parafuso foi submetido durante os apertos precedentes.
Se a diferença entre os diâmetros mínimo e o máximo superar a indicada nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES» substitua os parafusos.



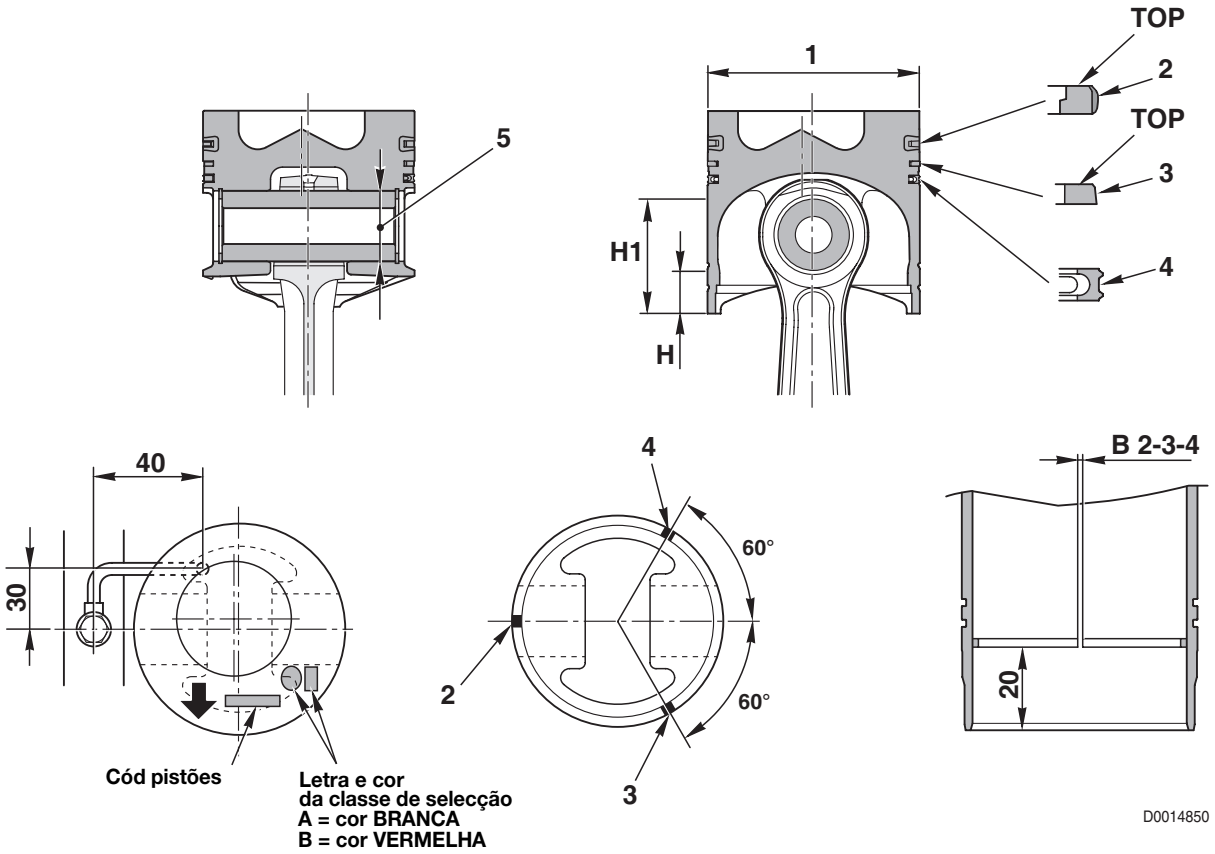
PISTÕES refª. 0.013.1456.0 (MOTORES 3-4-6 cilindros W)
SEGMENTOS



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro externo do pistão (Posição da borda: **H** = 10 mm (0.394 in.) **H1** = 57,25 mm (2.256 in.)	Classe A	**H** = 104,890 (4.1326) 104,902 (4.1331)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,760 (4.1275) 104,772 (4.1280)	104,600 (4.1212)	
		Classe B	**H** = 104,900 (4.1330) 104,912 (1.1335)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,630 (4.1224) 104,642 (4.1228)	104,600 (4.1212)	
2 3 4	Folga entre os segmentos elásticos e a sede do pistão	1ª segmento	0,11 – 0,145 (0.00433 – 0.0057)	0,2 (0.00788)	Lombada cromada em torção
		2ª segmento	0,050 – 0,085 (0.0020 – 0.0033)	0,150 (0.006)	Cónica 90°
		Raspador de óleo	0,030 (0.0012) 0,065 (0.0026)	0,150 (0.006)	Cromado
	Distância "B " entre os t erminais dos segmentos elásticos	1ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		2ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		Raspador de óleo	0,30 – 0,60 (0.012 – 0.024)	1,5 (0.06)	
5	Diâmetro externo do cavilhão		34,99 – 34,984 (1.3786 – 1.3784)	34,960 (1.3774)	
	Diâmetro interno da sede do cavilhão		35,012 (1.3795) 35,006 (1.3792)	35,020 (1.3798)	

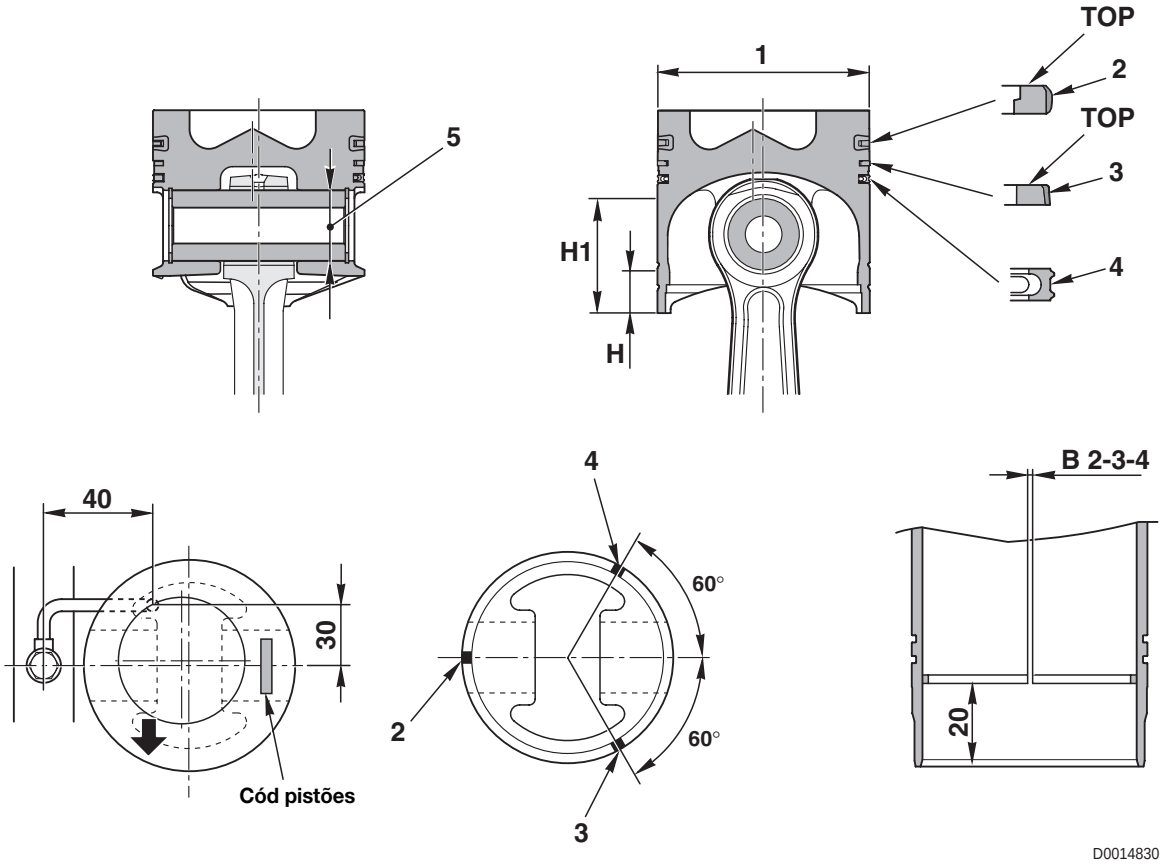
PISTÕES refª. 0.012.8912.0 (MOTORES 3 cilindros WT)
SEGMENTOS



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro externo do pistão Posição da borda: **H** = 9 mm (0.3546 in.) **H1** = 58,3 mm (2.297 in.)	Classe A	**H** = 104,890 (4.1326) 104,902 (4.1331)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,765 (4.1277) 104,777 (4.1282)	104,600 (4.1212)	
		Classe B	**H** = 104,900 (4.1330) 104,912 (4.1335)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,630 (4.1224) 104,642 (4.1228)	104,600 (4.1212)	
2 3 4	Folga entre os segmentos elásticos e a sede do pistão	1ª segmento	–	–	Lombada cromada em torção
		2ª segmento	0,050 – 0,082 (0.0020 – 0.0032)	0,150 (0.006)	Cónica 90°
		Raspador de óleo	0,030 (0.0012) 0,065 (0.0026)	0,150 (0.006)	Cromado
	Distância "B " entre os terminais dos segmentos elásticos	1ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		2ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		Raspador de óleo	0,30 – 0,60 (0.012 – 0.024)	1,5 (0.06)	
5	Diâmetro externo do cavilhão		34,99 – 34,984 (1.3786 – 1.3784)	34,960 (1.3774)	
	Diâmetro interno da sede do cavilhão		35,012 (1.3795) 35,006 (1.3792)	35,020 (1.3798)	

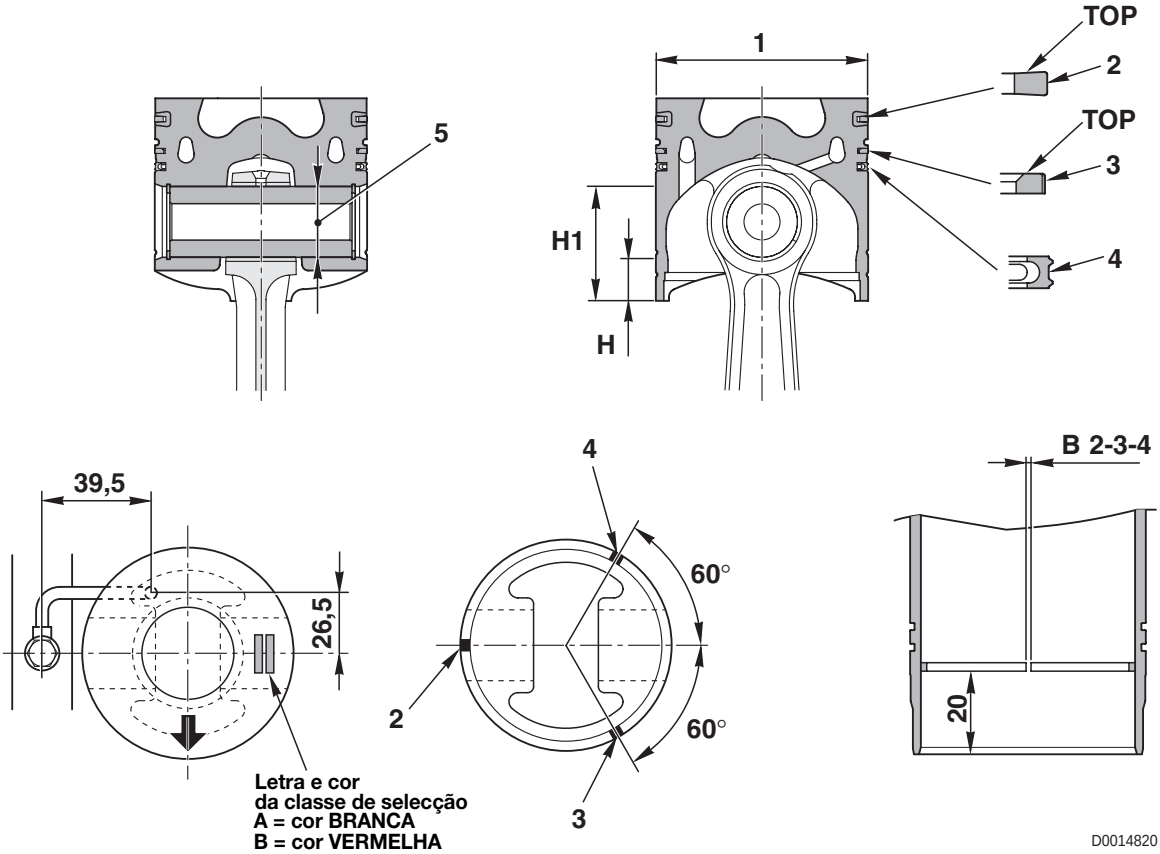
PISTÕES refª. 0.012.8913.0 (MOTORES 4-6 cilindros WT)
SEGMENTOS



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro externo do pistão Posição da borda: **H** = 9 mm (0.3546 in.) **H1** = 58,3 mm (2.297 in.)		**H** = 104,907 (4.1333) 104,893 (4.1328)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,784 (4.1285) 104,766 (4.1278)	104,550 (4.1193)	
2 3 4	Folga entre os segmentos elásticos e a sede do pistão	1ª segmento	0,11 – 0,145 (0.00433 – 0.0057)	0,2 (0.00788)	Lombada cromada em torção
		2ª segmento	0,070 (0.0027) 0,105 (0.0041)	0,150 (0.006)	Cónica 90° cromata
		Raspador de óleo	0,030 (0.0012) 0,065 (0.0026)	0,150 (0.006)	Cromado
	Distância "**B** " entre os terminais dos segmentos elásticos	1ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		2ª segmento	0,30 – 0,50 (0.012 – 0.020)	1,5 (0.06)	
		Raspador de óleo	0,30 – 0,60 (0.012 – 0.024)	1,5 (0.06)	
5	Diâmetro externo do cavilhão		34,99 – 34,984 (1.3786 – 1.3784)	34,960 (1.3774)	
	Diâmetro interno da sede do cavilhão		35,012 (1.3795) 35,006 (1.3792)	35,020 (1.3798)	

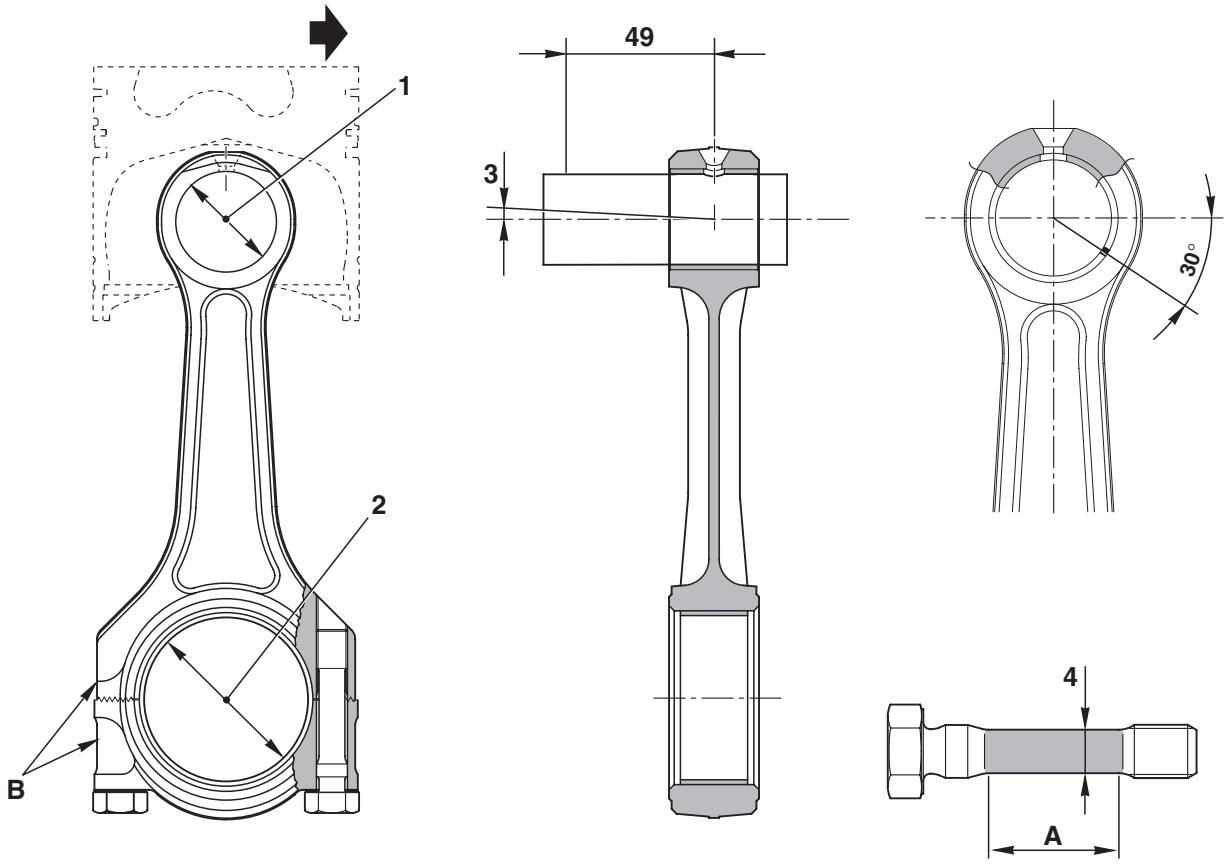
PISTÕES refª. 0.012.8483.4/20(MOTORES 4-6 cilindros WTI)
SEGMENTOS



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro externo do pistão Posição da borda: **H** = 14 mm (0.552 in.) **H1** = 53,2 mm (2.096 in.)	Classe A	**H** = 104,892 (4.1327) 104,880 (4.1322)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,812 (4.1296) 104,800 (4.1291)	104,600 (4.1212)	
		Classe B	**H** = 104,902 (4.1331) 104,890 (4.1326)	104,680 (4.1244)	
			H1= 104,822 (4.1299) 104,800 (4.1291)	104,600 (4.1212)	
2 3 4	Folga entre os segmentos elásticos e a sede do pistão	1ª segmento	–	–	Trapezoidal 6° cromado
		2ª segmento	0,070 (0.0027) 0,105 (0.0041)	0,150 (0.006)	Lombada assimétrica cromada em torção
		Raspador de óleo	0,030 (0.0012) 0,065 (0.0026)	0,150 (0.006)	Cromado
	Distância "**B** " entre os terminais dos segmentos elásticos	1ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		2ª segmento	0,40 – 0,65 (0.016 – 0.026)	1,5 (0.06)	
		Raspador de óleo	0,30 – 0,50 (0.012 – 0.020)	1,5 (0.06)	
5	Diâmetro externo do cavilhão		34,99 – 34,984 (1.3786 – 1.3784)	34,960 (1.3774)	
	Diâmetro interno da sede do cavilhão		35,012 (1.3795) 35,006 (1.3792)	35,020 (1.3798)	

BIELAS (PARA PISTÃO W-WT)

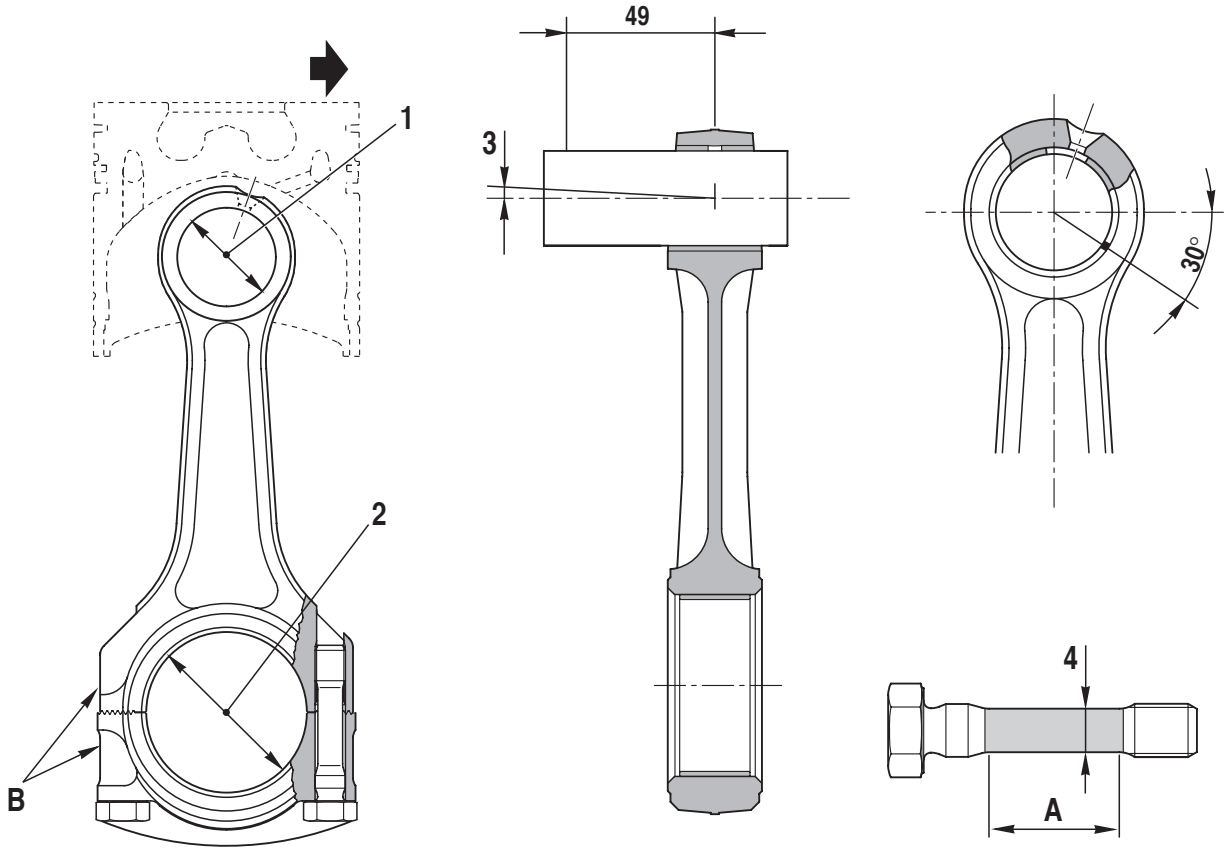


D0007320

Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar	Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro interno do casquilho	35,015 (1.3796) 35,025 (1.3800)	35,060 (1.3814)	
2	Diâmetro interno das capas da biela	63,535 (2.5033) 65,575 (2.5836)	63,620 (2.5066)	
	1ª Rectificação	63,285 (2.49349 63,325 (2.4950)	63,370 (2.4968)	
	2ª Rectificação	63,035 (2.4836) 63,075 (2.4851)	63,120 (2.4870)	
3	Paralelismo dos veios da biela (medido a 49 mm. da cambota da biela)	–	Máx. 0,08 (Máx. 0.0032)	
4	Diferença entre os diâmetros na zona “A” dos parafusos	–	Máx. 0,1 (Máx. 0.004)	
5	Diferença de peso entre todas as bielas	–	Máx. 20 g	

BIELAS (PARA PISTÃO WTI)



D0007350

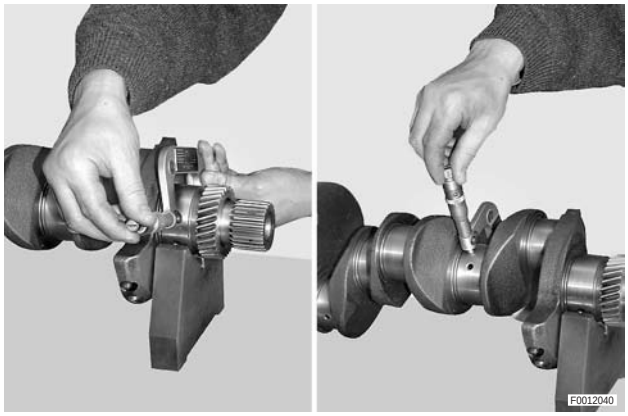
Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar	Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro interno do casquilho	35,015 (1.3796) 35,025 (1.3800)	35,060 (1.3814)	
2	Diâmetro interno das capas da biela	63,535 (2.5033) 65,575 (2.5836)	63,620 (2.5066)	
	1ª Rectificação	63,285 (2.49349 63,325 (2.4950)	63,370 (2.4968)	
	2ª Rectificação	63,035 (2.4836) 63,075 (2.4851)	63,120 (2.4870)	
3	Paralelismo dos veios da biela (medido a 49 mm. da cambota da biela))	–	Máx. 0,08 (Máx. 0.0032)	
4	Diferença entre os diâmetros na zona “A” dos parafusos	–	Máx. 0,1 (Máx. 0.004)	
5	Diferença de peso entre todas as bielas	–	Máx. 20 g	

16.5 CAMBOTA DO MOTOR

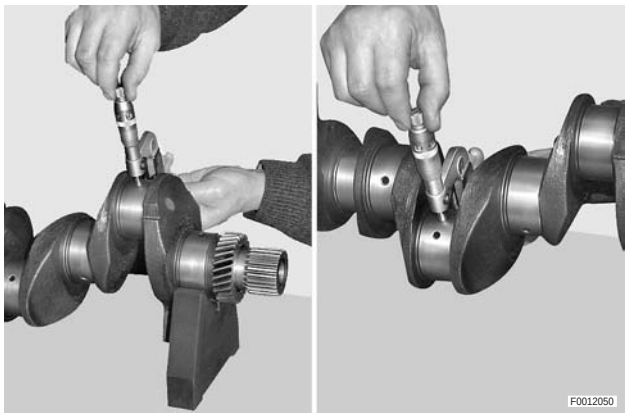
1 - Controle com o micrómetro centesimal, o diâmetro dos veios dos balaceiros e de biela.

★ Controle em vários pontos da superfície e ao longo de toda a circunferência para poder medir inclusive os erros de conicidade e ovalização.



2 - Se os erros de dimensão ou de forma superarem (mesmo se num único moente de encosto ou de biela) o limite de tolerância indicado nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», é preciso rectificar toda a cambota do motor, para as medidas de rectificação dos moentes de apoio e de biela possiveis e indicados.

★ Se a cambota for rectificado, é necessário substituir os capas de apoio e de biela.

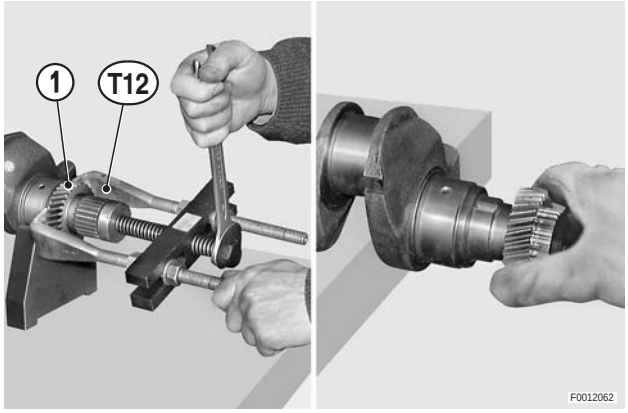


Apenas se necessário

3 - Utilizando o extractor **T12** (ref. 5.9030.008.4/10) retire a engrenagem da distribuição (1) a cambota do motor.

4 - Aqueça numa chapa termostática a nova engrenagem da distribuição e monte-a no eixo do motor, controlando que apoie no batente.

★ Controlo da integridade da chaveta.

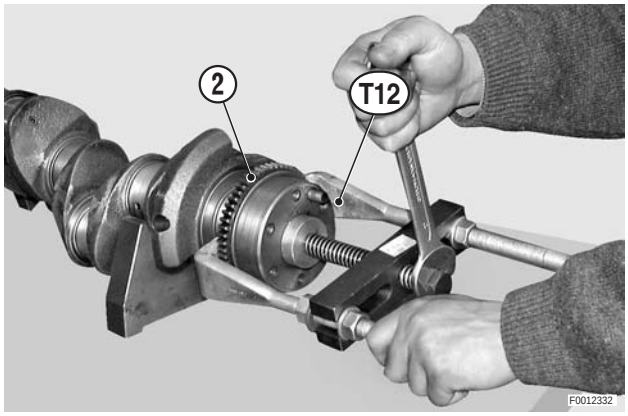


Versão de 6 cilindros

Se necessário, substitua a engrenagem de montagem da bomba de óleo de lubrificação.

5 - Utilizando o extractor **T12** (ref. 5.9030.008.4/10), retire a engrenagem (2) de montagem da bomba de óleo.

★ Limpe cuidadosamente os resíduos de loctite da cambota do motor.



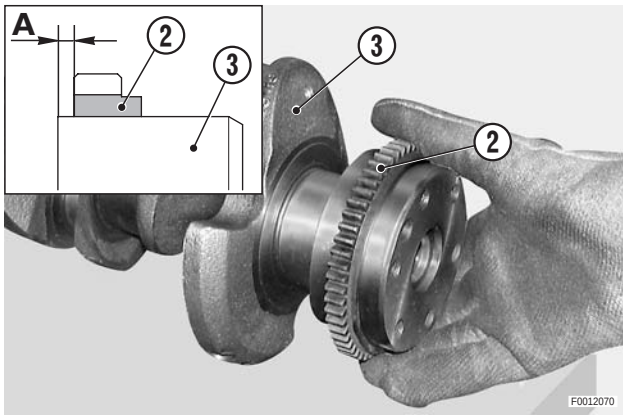
6 - Aqueça numa forno próprio a nova engrena- gem a uma temperatura de 100°C superior à da cambota do motor.

7 - Aplique loctite na superficie da cambota.

Cambota do motor: Loctite 648

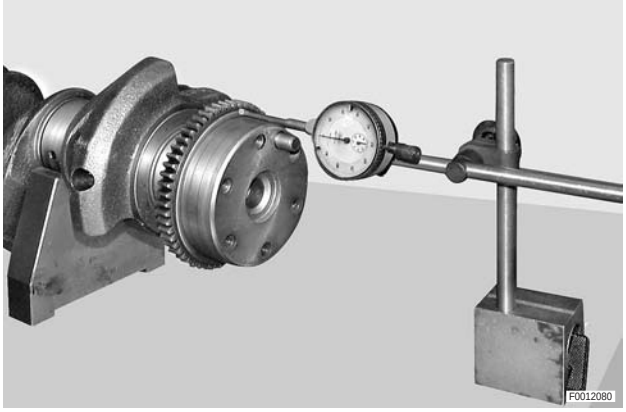
8 - Monte na cambota do motor (3) a engrenagem (2) até a medida "**A** " do plano de apoio da cambota do motor (3).

★ **A** = 0,2÷0,5 mm (0.079–0.197 in.).

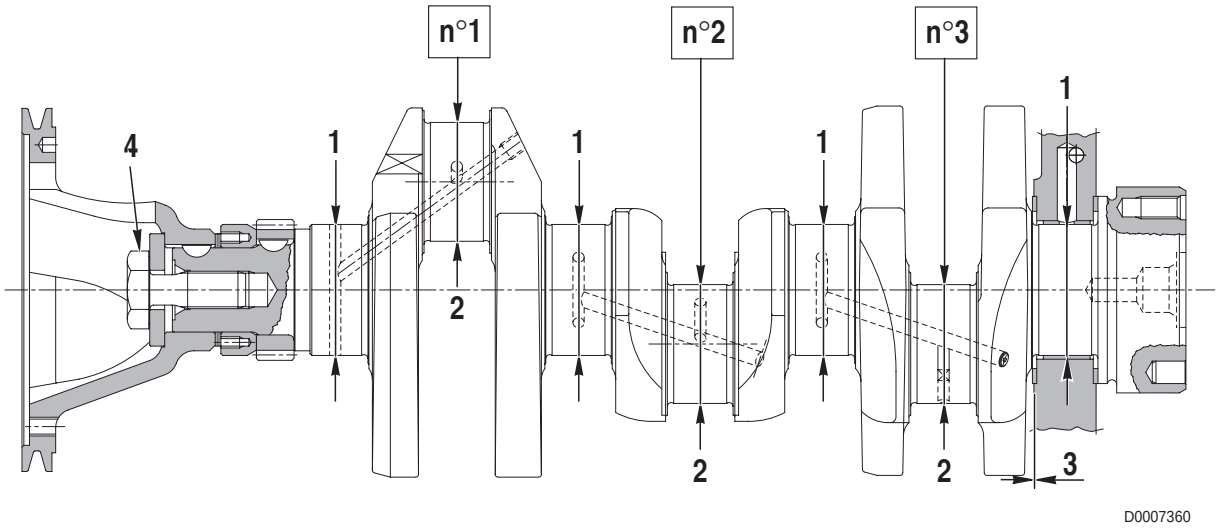


9 - Após o arrefecimento, limpe o excesso de loctite e controle que **a oscilação lateral** da engrenagem não supere de 0,1 mm. (0.004 in.) à altura do Ø116 mm. (4.56 in.).

★ Se a oscilação lateral superar o valor de 0,1 mm. (0.004 in.), com um punção em material tenro (cobre, alumínio, latão), reponha a engrenagem dentro do limite de tolerância.



CAMBOTA DO MOTOR (VERSÃO 3 CILINDROS



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro dos veios dos balaceiros		69,98 – 69,96 (2.7572 – 2.7564)	69,90 (2.7541)	
	1ª Rectificação		69,73 – 69,71 (2.7474 – 2.7466)	69,65 (2.7442)	
	2ª Rectificação		69,48 – 69,46 (2.7375 – 2.7367)	69,40 (2.7344)	
	Conicidade admitida		Máx. 0,030 (Máx. 0.0012)	0,050 (0.002)	
	Ovalização		Máx. 0,005 (Máx. 0.0002)	0,050 (0.002)	
2	Diâmetro dos moentes da biela		63,50 – 63,48 (2.5019 – 2.5011)	63,40 (2.4980)	
	1ª Rectificação		63,25 – 63,23 (2.4920 – 2.4913)	63,15 (2.4881)	
	2ª Rectificação		63,00 – 62,98 (2.4822 – 2.4814)	62,90 (2.4783)	
	Conicidade admitida		Máx. 0,030 (Máx. 0.0012)	0,050 (0.002)	
	Ovalização		Máx. 0,005 (Máx. 0.0002)	0,050 (0.002)	
3	Folga axial da cambota do motor		0,105÷0,300 (0.0041 – 0.0118)	0,500 (0.020)	
	Meias-luas apoio	Standard	–	–	
		1ª aumento	+0,250 (+0.01)	–	
		2ª aumento	+0,500 (+0.02)	–	
4	Aperto do parafuso da polia do motor		Vide «MONTAGEM DO MOTOR»		

NOTAS PARA RECTIFICAÇÃO

1 - Antes de iniciar a rectificação da cambota do motor, controle a presença de eventuais estaladelas com líquidos penetrantes.
A presença de estaladelas, mesmo se superficiais, deve induzir ao descarte da cambota.

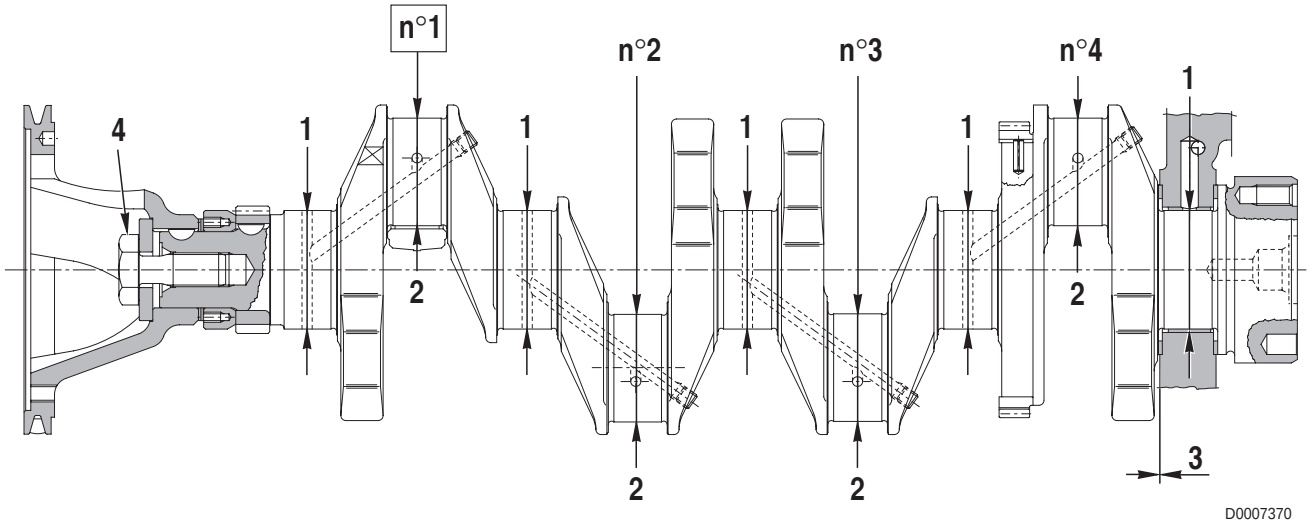
2 - As rectificações admitidas, não obrigam à reconstituicão dos raios de ligacão dos moentes.
★ Não danificar ou alterar os raios de ligação dos moentes.

3 - Durante a operação de rectificação, a cambota deve rodar no sentido oposto ao de funcionamento; todavia, é admitida a rotação no sentido de funcionamento.

4 - Durante a operação de rectificação, a cambota deve rodar no sentido oposto ao do funcionamento

5 - As superfícies dos moentes de apoio e de biela não devem absolutamente estar riscadas (Ra = 0,25 mμ)

CAMBOTA DO MOTOR (VERSÃO 4 CILINDROS)



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro dos veios dos balaceiros		69,98 – 69,96 (2.7572 – 2.7564)	69,90 (2.7541)	
	1ª Rectificação		69,73 – 69,71 (2.7474 – 2.7466)	69,65 (2.7442)	
	2ª Rectificação		69,48 – 69,46 (2.7375 – 2.7367)	69,40 (2.7344)	
	Conicidade admitida		Máx. 0,030 (Máx. 0.0012)	0,050 (0.002)	
	Ovalização		Máx. 0,005 (Máx. 0.0002)	0,050 (0.002)	
2	Diâmetro dos moentes da biela		63,50 – 63,48 (2.5019 – 2.5011)	63,40 (2.4980)	
	1ª Rectificação		63,25 – 63,23 (2.4920 – 2.4913)	63,15 (2.4881)	
	2ª Rectificação		63,00 – 62,98 (2.4822 – 2.4814)	62,90 (2.4783)	
	Conicidade admitida		Máx. 0,030 (Máx. 0.0012)	0,050 (0.002)	
	Ovalização		Máx. 0,005 (Máx. 0.0002)	0,050 (0.002)	
3	Folga axial da cambota do motor		0,105÷0,300 (0.0041 – 0.0118)	0,500 (0.020)	
	Meias-luas apoio	Standard	–	–	
		1ª aumento	+0,250 (+0.01)	–	
		2ª aumento	+0,500 (+0.02)	–	
4	Aperto do parafuso da polia do motor		Vide «MONTAGEM DO MOTOR»		

NOTAS PARA RECTIFICAÇÃO

1 - Antes de iniciar a rectificação da cambota do motor, controle a presença de eventuais estaladelas com líquidos penetrantes.
A presença de estaladelas, mesmo se superficiais, deve induzir ao descarte da cambota.

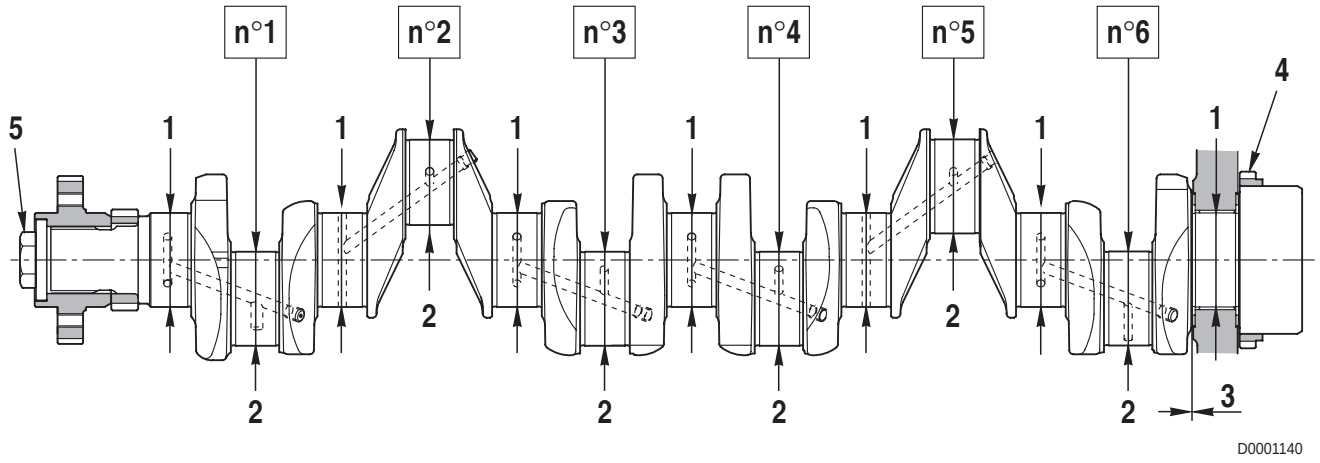
2 - As rectificações admitidas, não obrigam à reconstituicão dos raios de ligacão dos moentes.
★ Não danificar ou alterar os raios de ligação dos moentes.

3 - Durante a operação de rectificação, a cambota deve rodar no sentido oposto ao de funcionamento; todavia, é admitida a rotação no sentido de funcionamento.

4 - Durante a operação de rectificação, a cambota deve rodar no sentido oposto ao do funcionamento

5 - As superfícies dos moentes de apoio e de biela não devem absolutamente estar riscadas (Ra = 0,25 mμ)

CAMBOTA DO MOTOR (VERSÃO 6 CILINDROS)



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro dos veios dos balaceiros		69,98 – 69,96 (2.7572 – 2.7564)	69,90 (2.7541)	
	1ª Rectificação		69,73 – 69,71 (2.7474 – 2.7466)	69,65 (2.7442)	
	2ª Rectificação		69,48 – 69,46 (2.7375 – 2.7367)	69,40 (2.7344)	
	Conicidade admitida		Máx. 0,030 (Máx. 0.0012)	0,050 (0.002)	
	Ovalização		Máx. 0,005 (Máx. 0.0002)	0,050 (0.002)	
2	Diâmetro dos moentes da biela		63,50 – 63,48 (2.5019 – 2.5011)	63,40 (2.4980)	
	1ª Rectificação		63,25 – 63,23 (2.4920 – 2.4913)	63,15 (2.4881)	
	2ª Rectificação		63,00 – 62,98 (2.4822 – 2.4814)	62,90 (2.4783)	
	Conicidade admitida		Máx. 0,030 (Máx. 0.0012)	0,050 (0.002)	
	Ovalização		Máx. 0,005 (Máx. 0.0002)	0,050 (0.002)	
3	Folga axial da cambota do motor		0,105÷0,300 (0.0041 – 0.0118)	0,500 (0.020)	
	Meias-luas apoio	Standard	–	–	
		1ª aumento	+0,250 (+0.01)	–	
		2ª aumento	+0,500 (+0.02)	–	
4	Oscilação lateral da engrenagem da bomba		Máx. 0,1 (Máx. 0.004)	Máx. 0,1 (Máx. 0.004)	
5	Aperto do parafuso da polia do motor		Vide «MONTAGEM DO MOTOR»		

NOTAS PARA RECTIFICAÇÃO

1 - Antes de iniciar a rectificação da cambota do motor, controle a presença de eventuais estaladelas com líquidos penetrantes.
A presença de estaladelas, mesmo se superficiais, deve induzir ao descarte da cambota.

2 - As rectificações admitidas, não obrigam à reconstituicão dos raios de ligacão dos moentes.
★ Não danificar ou alterar os raios de ligação dos moentes.

3 - Durante a operação de rectificação, a cambota deve rodar no sentido oposto ao de funcionamento; todavia, é admitida a rotação no sentido de funcionamento.

4 - Durante a operação de rectificação, a cambota deve rodar no sentido oposto ao do funcionamento

5 - As superfícies dos moentes de apoio e de biela não devem absolutamente estar riscadas (Ra = 0,25 mμ)

16.6 MONOBLOCO - CAMISAS

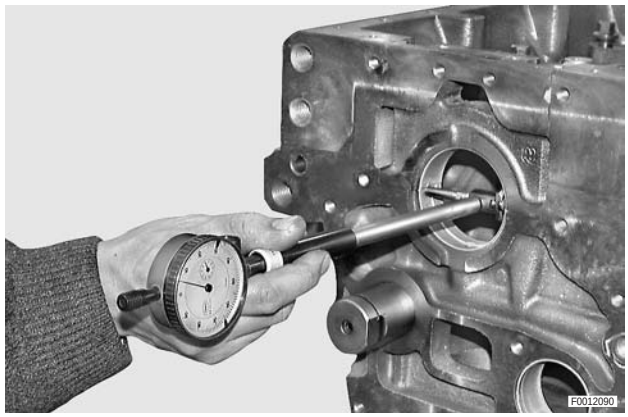
16.6.1 Monobloco

1 - Monte no monobloco as tampas dos apoios completas com as semi-capas ou bronzinas.
   ★ Posicione as tampas e as meias capas em conformidade com a incisão numérica e os sinais efectuados ao desmontar.

2 - dos casquilhos de encosto e a ovalização

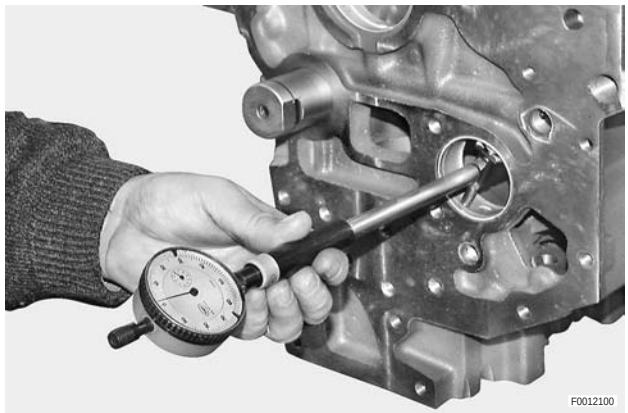
   Parafusos: 92 Nm (67.8 lb.ft.)

3 - Com um micrómetro centesimal para interioreses, controle o diâmetro das anilhas de apoio e a ovalização das mesmas.
   ★ Anote o valor medido de cada capa e, se o diâmetro superar a tolerância prescrita nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua-a.
   ★ As anilhas de apoio devem ser substituídas por capas de sobre-medida a cada rectificação da cambota do motor.



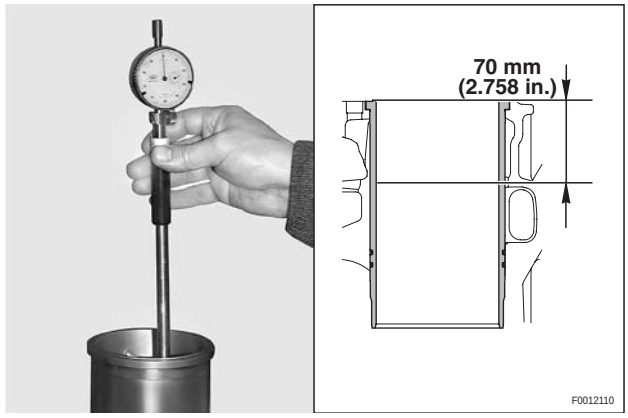
4 - Controle, com um micrómetro centesimal para interiores, o diâmetro dos casquilhos do veio de cames.
   ★ Se os casquilhos superarem o limite de tolerância prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua-os; neste caso os casquilhos novos, que são fornecidas com um diâmetro interno menor, deverã o ser trabalhados após a montagem para restabelecer a tolerâ ncia de montagem.
   ★ Para facilitar a operação de remoção dos casquilhos usados e trabalhar os novos, retire a rela montada no lado volante. Após a operacão, monte uma rela nova com loctite.

Tampa: Loctite 554

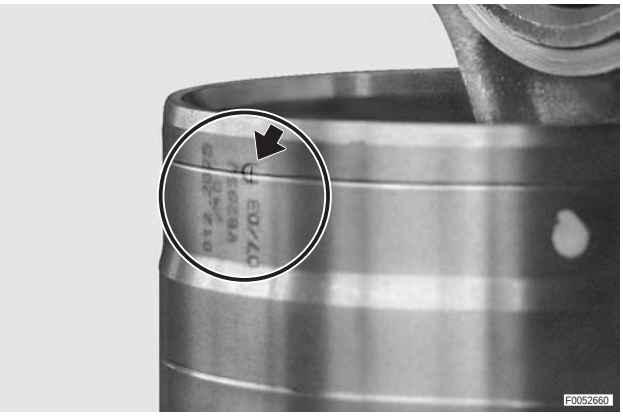


16.6.2 Controlo das camisas

1 - Limpe cuidadosamente os resíduos de carvão e, em seguida, meça o diâmetro interno das camisas utilizando um micrómetro centesimal para interiores. As medições devem ser efectuadas à profundidade de 70 mm. (2.758 in.) da cabeça das camisas e a 90° entre si.
   ★ Se o diâmetro das camisas não coincidir com o limite de tolerância ilustrado nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua-as.



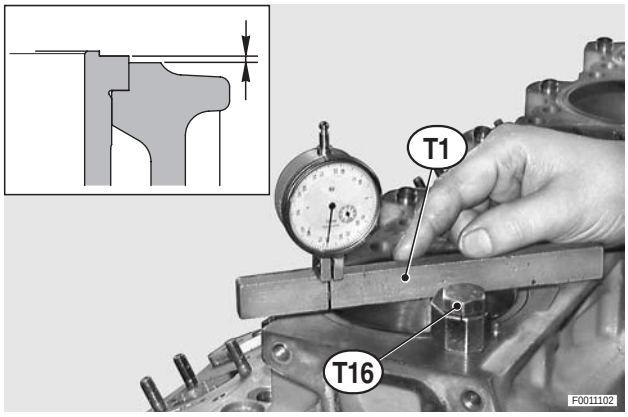
⚠ Verifique atentamente se os cilindros novos são todos da mesma classe de selecção dos pistões (classe A ou B).
A classe está impressa na base do cilindro, como indicado ao lado e nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».



2 - Em caso de substituição dos segmentos elásticas e do segmento raspador de óleo, controle visualmente se as camisas está o vidradas.
Se tal acontecer é necessá rio proceder ao despolimento das camisas, utilizando a rerramenta **T13** (ref. 5.9030.349.0.01).

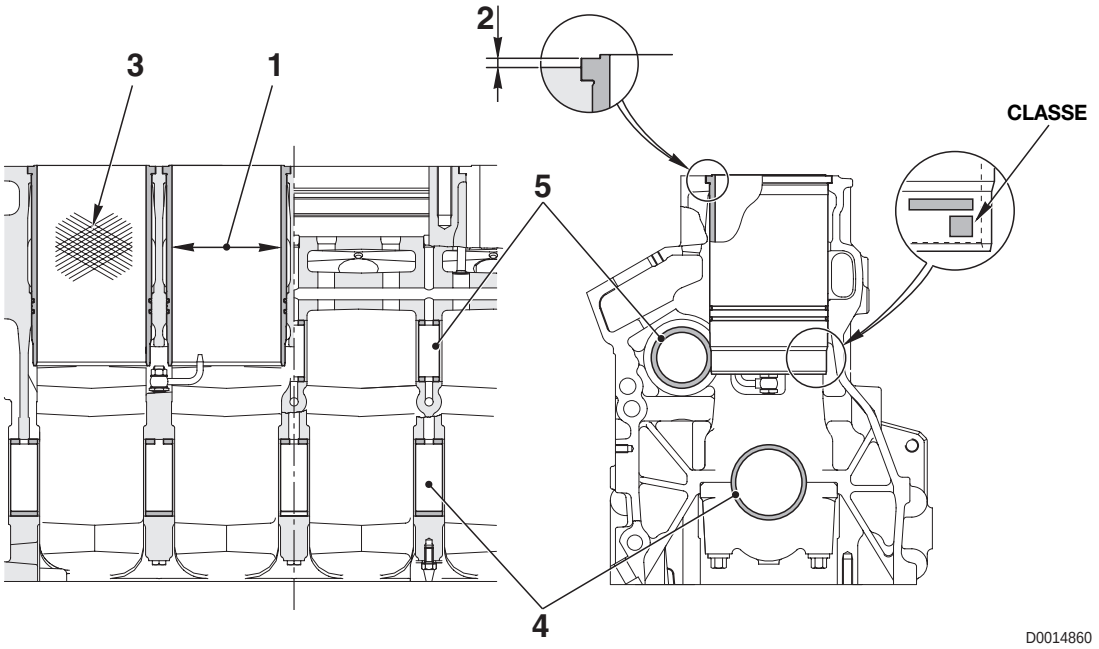
3 - Antes de montar definitivamente as novas camisas no monobloco, retire quaisquer restos de vedante das sedes, monte as camisas sem os anéis OR e aperte-as com as parafusos **T16** (ref. 5.9030.631.4/10).
Controle com a ferramenta **T1** (ref. 5.9030.433.0) que a saliência da camisa no monobloco corresponda à indicada nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».

⚠ Para a montagem das camisas no monobloco, siga as instruções ilustradas na secção «MONTAGEM DO MOTOR».



MONOBLOCO - CILINDROS

NOTA. A figura representa o bloco de cilindros para 6 cilindros; as medidas indicadas valem para todos os monoblocos.



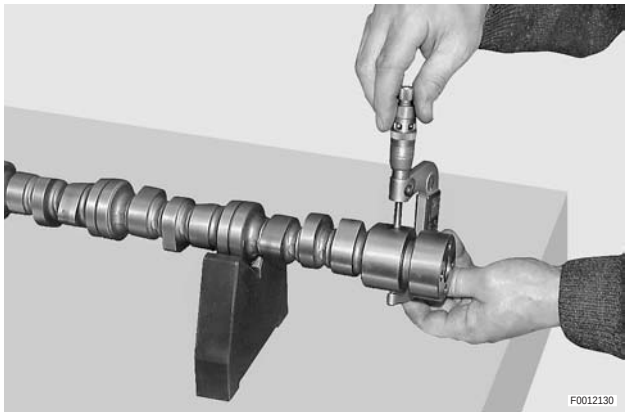
NOTA. Controle sempre a classe do cilindro Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite massimo admitido	NOTAS
1	Diâmetro do cilindro (posição da cabeça da camisa: A= 70 mm (2.758 in.))	Classe A	105,000 (4.1370) 105,022 (4.1379)	105,100 (4.1410)	
		Classe B			
	Ovalização cilindro		0,020 (0.0008)	Máx. 0,080 (Máx. 0.0032)	
2	Saliência no bloco		0,020 – 0,090 (0.0008 – 0.0035)	–	
3	Ângulo de cruzamento do despolimento (α°)		40 – 50°	40 – 50°	Com rugosidade Ra 0,2 – 0,6 µm
4	Diâmetro das capas de apoio 1ª Rectificação 2ª Rectificação		70,018 – 70,068 (2.7587 – 2.7607) 69,768 – 69,818 (2.7488 – 2.7508) 69,518 – 69,568 (2.7390 – 2.7410)	70,130 (2.7631) 69,880 (2.7139) 69,650 (2.7442)	
5	Diâmetro dos casquilhos do veio de cames		55,060 – 55,090 (2.1694 – 2.1705)	55,180 (2.1741)	
	Tolerância entre o casquilho e o veio de cames		0,060 – 0,120 (0.0024 – 0.0047)		

16.7 VEIO DE CAMES

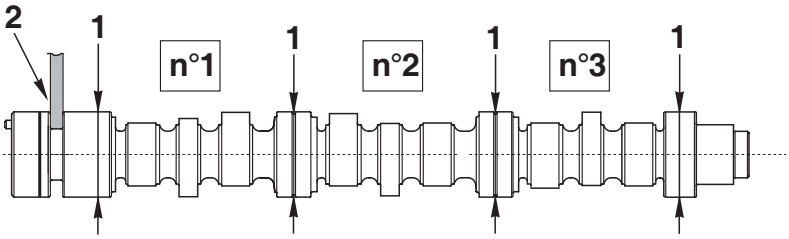
1 - Controle cuidadosamente o estado das superfícies das cames, as quais devem estar perfeitamente polidas e sem quaisquer deformações (achatamento, rugosidade, gripagem).
A presença de quaisquer alterações da continuidade das superfícies, deve induzir à substituição do veio.

2 - Utilizando um micrómetro centesimal, controle o diâmetro dos veios dos balaceiros e a eventual ovalização.
Se um único moente do veio de cames não corresponder ao limite de tolerância prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua o veio.

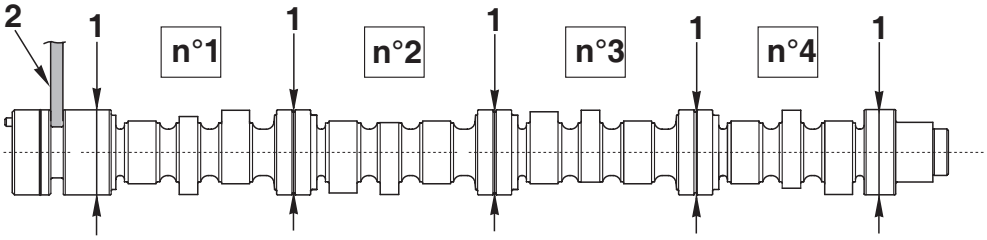


VEIO DE CAMES (ANTECIPAÇÃO ESTÁTICA 13°

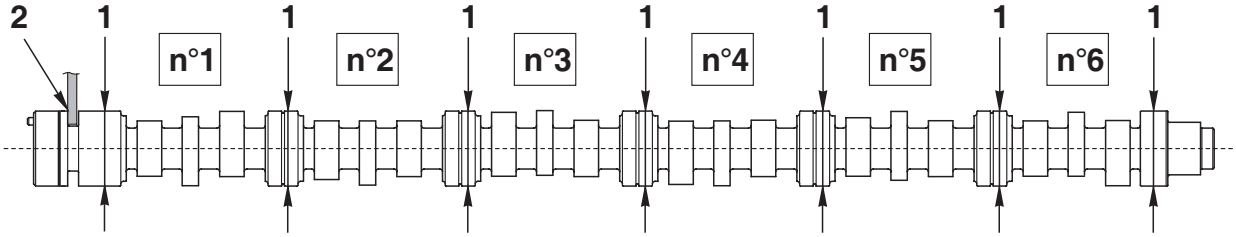
3 CILINDROS



4 CILINDROS



6 CILINDROS



D0014870

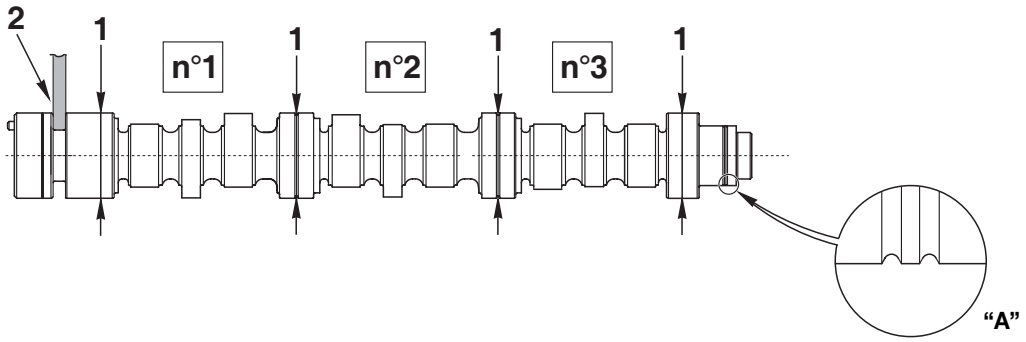
Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar	Medida normal	Limite massimo admitido	NOTAS
1	Moente de encosto do veio de cames	54,970 – 55,000 (2.1658 – 2.1670)	55,950 (2.2044)	
2	Folga axial	0,08 – 0,206 (0.0032 – 0.0081)	Máx. 0,25 (Máx. 0.001)	

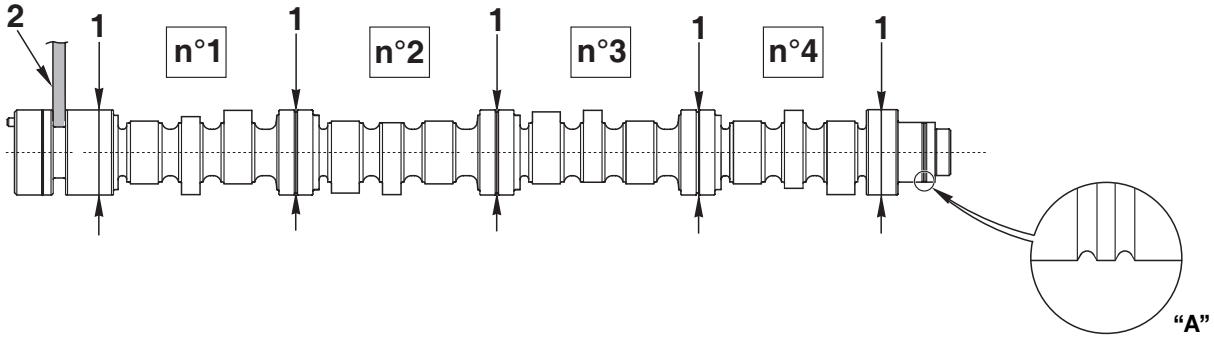
VEIO DE CAMES (ANTECIPAÇÃO ESTÁTICA 16°)

★ **"A" = Antecipação estática 16°**

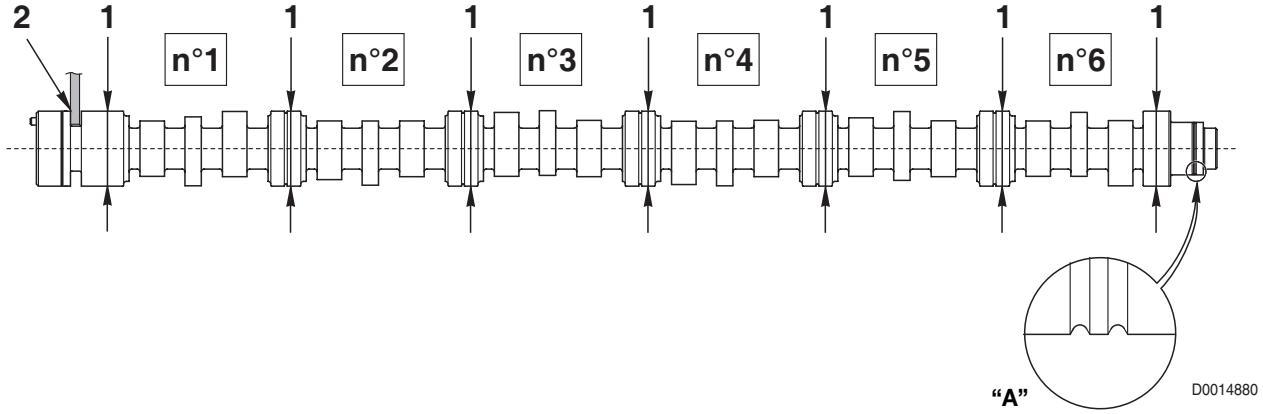
3 CILINDROS



4 CILINDROS



6 CILINDROS

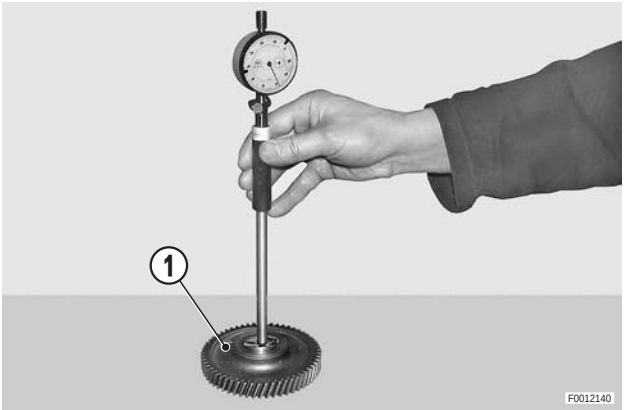


Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar	Medida normal	Limite massimo admitido	NOTAS
1	Moente de encosto do veio de cames	54,970 – 55,000 (2.1658 – 2.1670)	54,950 (2.1650)	
2	Folga axial	0,08 – 0,206 (0.0032 – 0.0081)	Máx. 0,25 (Máx. 0.001)	

16.8 ENGRENAGENS DA DISTRIBUIÇÃO

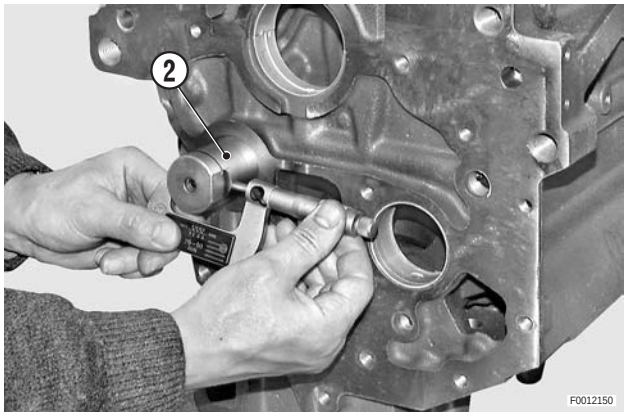
1 - Utilizando um micrómetro para interiores, controle o diâmetro do casquilho da engrenagem intermédia (1). Se o desgaste for superior ao prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua o casquilho.



2 - Com um micrómetro centesimal controle o diâmetro do veio (2) de suporte da engrenagem intermédia. Se a medida for inferior à admitida nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES», substitua o veio.

★ O veio deve ser substituído se contiver sinais de gripagem.

★ Para a remoção e a montagem vide «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».



3 - Antes de proceder ao comando do veio de cames, é necessário controlar a folga entre os engrenagens da distribuição, com o fim de reduzir o nível de rumorosidade.

★ Folga admitida:
0,06 – 0,1 mm. (0.0024 – 0.0004 in.)
A folga correcta é determinada montando a engrenagem intermédia escolhida entre as três disponíveis, identificadas mediante uma pinta de tinta colorida.

⚠ Para o procedimento de controlo, vide «MONTAGEM DO MOTOR-Comando da distribuição».

Unidade de medida: mm (in.)

Folga	Engrenagem	NOTAS
0,06÷0,10 (0.0024 – 0.004)	Pinta vermelha	Engrenagem
0,11÷0,13 (0.0043 – 0.005)	Pinta amarela /branca	Engrenagem 1ª aumento
oltre 0,13 (oltre 0.005)	Pinta verde	Engrenagem 2ª aumento

16.8.1 Extracção do veio

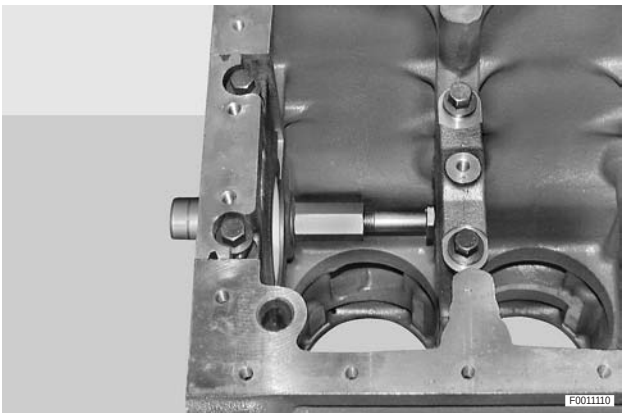
1 - Para desmontar, froçar com um parafuso e porca comprida entre o veio e a parede interna.

2 - Antes de montar o veio novo, limpe cuidadosamente o furo de lubrificação; após a montagem do veio no monobloco, feche a passagem de óleo com a tampa aplicando loctite.

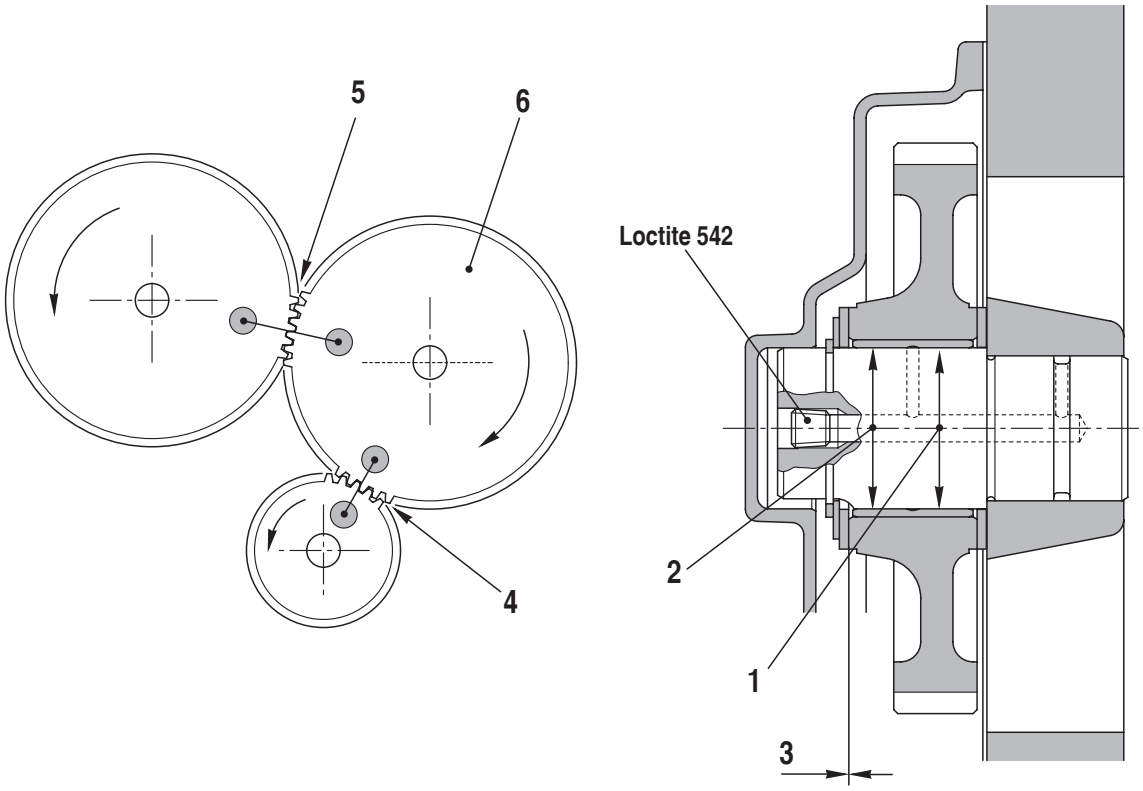
Tampa: Loctite 242

3 - O veio de suporte da engrenagem deve ser montado no monobloco **apenas e exclusivamente** utilizando o método do arrefecimento em nitrogénio líquido.

★ NÃO utilize martelos, punções hidráulicos ou cilindros hidráulicos.



ENGRENAGENS DA DISTRIBUIÇÃO



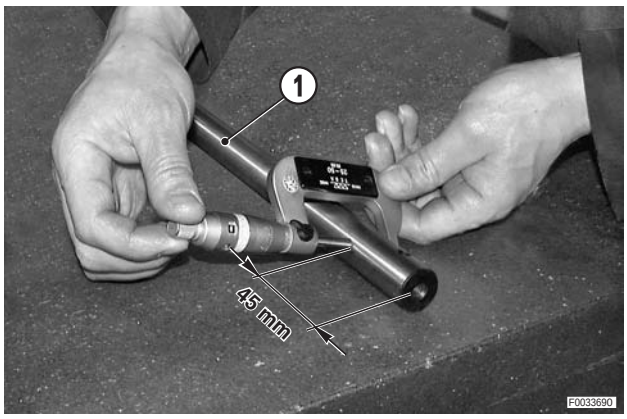
D0001170

Unidade de medida: mm (in.)

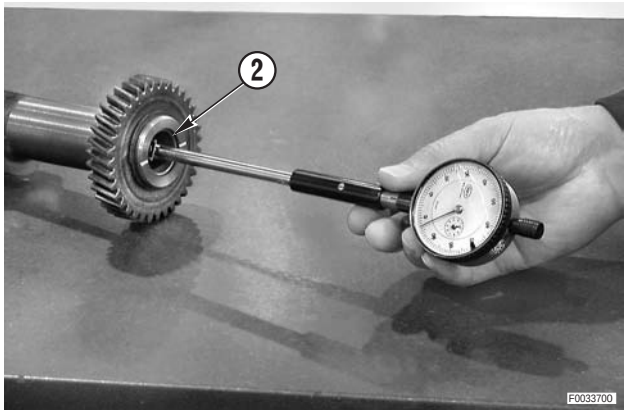
Pos.	Peças a controlar		Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro interno do casquilho da engrenagem intermédia		40,025 (1.5770) 40,064 (1.5785)	40,125 (1.581)	
2	Diâmetro externo do veio de suporte da engrenagem intermédia		39,975 (1.5750) 40,000 (1.5760)	39,950 (1.574)	
3	Folga axial da engrenagem intermédia		0,13 – 0,53 (0.0051 – 0.0208)	Máx. 0,80 (Máx. 0.0315)	
4	Folga entre os dentes das engrenagens da cambota do motor - intermédia		0,06÷0,10 (0.0024 – 0.004)	Máx. 0,10 (Máx. 0.004)	
5	Folga entre os dentes das engrenagens intermédia e e veio de cames		0,06÷0,10 (0.0024 – 0.004)	Máx. 0,10 (Máx. 0.004)	
6	Engrenagem intermédia	Standar	Pinta vermelha		para folga de 0,06÷0,10 (0,0024 – 0,0004 in.)
		1ª aumento	Bollo amarela/branca		para folga de 0,11÷0,13 (0.0043 – 0.005 in.)
		2ª aumento	Bollo verde		para folga acima de 0,13 (0.005 in.)

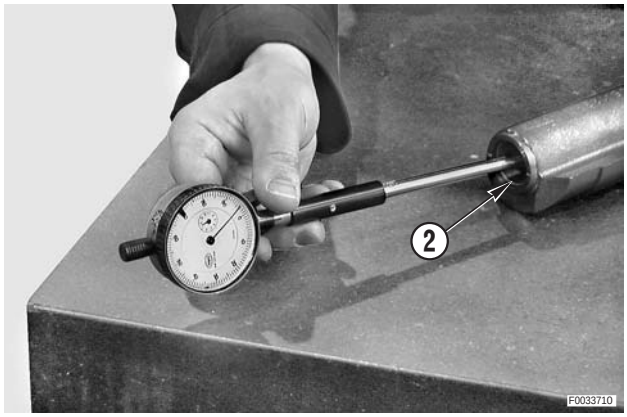
16.9 MASSAS DE EQUILIBRIO (Apenas para 4 cilindros)

1 - Com um micrómetro centesimal, controle o diâmetro dos veios (1) nas zonas onde rodam dos casquilhos das massas de equilibrio.
Se as medidas forem inferiores às prescritas nos «DADOS TÉCNICOS», substitua os veios.

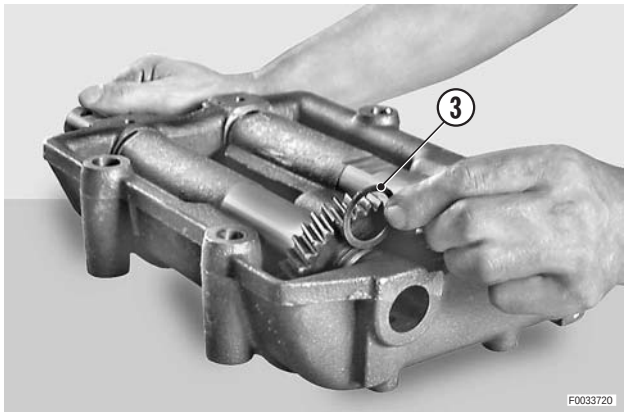


2 - Com um micrómetro para interiores, controle o diâmetro dos casquilhos (2) das massas de equilibrio.
Se o desgaste for superior ao previsto nos «DADOS TÉCNICOS», substitua os casquilhos.

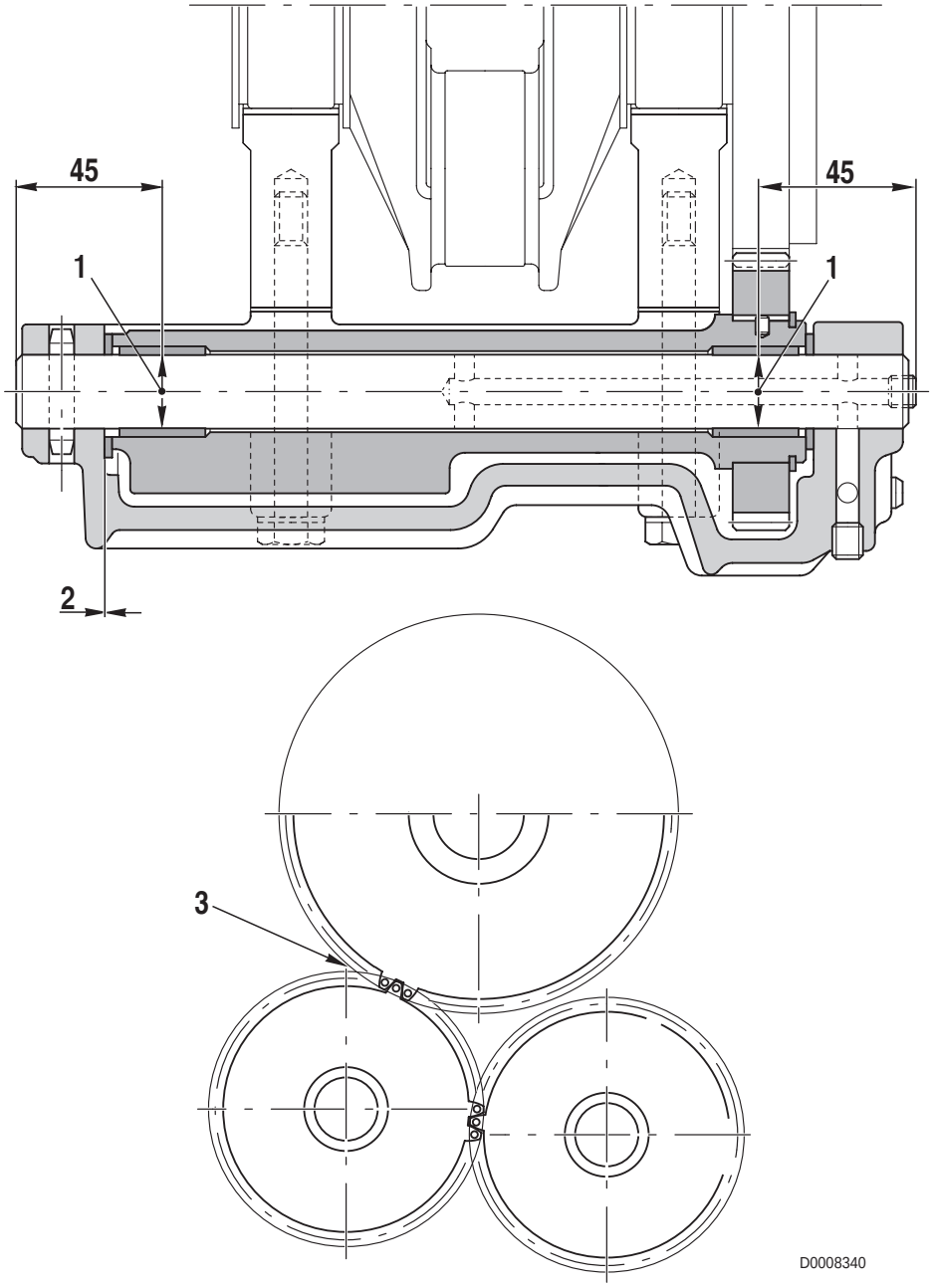




3 - Após a montagem do grupo das massas e antes de fixar os veios, controle que a folga axial das massas obedeça à tolerância prescrita nos «DADOS TÉCNICOS».
Se a folga axial for superior, substitua as anilhas (3) de encosto.



MASSAS DE EQUILIBRIO



Unidade de medida: mm (in.)

Pos.	Peças a controlar	Medida normal	Limite admitido	NOTAS
1	Diâmetro interno dos casquilhos	$26^{+0,050}_{+0,075}$	26,150	
	Diâmetro externo dos veios (45 mm.)	$26^{0}_{-0,013}$	–	
2	Folga axial das massas	0,10÷0,43	–	
3	Folga entre os engrenagens	0,10÷0,20	0,20	

16.10 VOLANTE

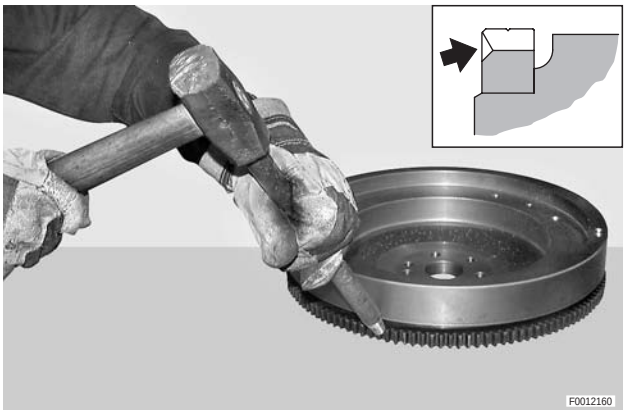
Os controlos inerentes ao volante são os seguintes:

a - Controlo visual da integridade da coroa dentada.

b - Controlo da excentricidade (após a montagem).

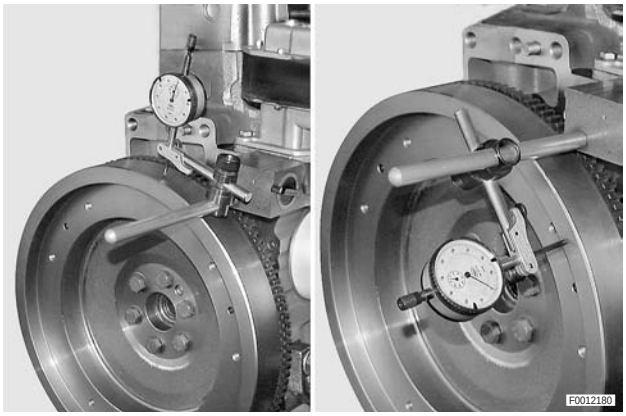
c - Controlo de eventual empeno do volante (após a montagem)

1 - Se a coroa dentada estiver danificada, é necessário removê-la utilizando um punção.
   ★ Bata de uma forma uniforme ao longo de toda a circunferência até a extracção completa.
   ★ Anote o sentido de montagem; o chanfro da dentadura deve estar virado para fora.



2 - Limpe cuidadosamente a sede, aqueça a coroa nova num forno próprio a 100°C e monte-a no volante; controle que apoie totalmente.

3 - Após a montagem e o aperto do volante na cambota do motor, controle com um comparador de Standar magnética a excentricidade, e o eventual empeno.
   ★ O erro máximo admissível para cada controlo é de 0,10 mm. (0,004 in.).
   ★ Para valores de aperto, vide, Vide «MONTAGEM DO MOTOR».



MONTAGEM DO MOTOR

1 - Todas as operações de montagem devem ser efectuadas num ambiente e em planos de encosto rigorosamente limpos.

2 - Antes de acoplar, elimine dos componentes a reutilizar os resíduos de carvão, vedante e quaisquer materiais acumulados; sopre acuradamente as condutas de lubrificação.

3 - Lubrifique levemente com óleo do motor todos os componentes antes da montagem, excepto os parafusos explicitamente indicados.

A excepção desta norma concerne às camisas e aos relativos anéis e sedes de retenção; as camisas devem ser inseridas no monobloco a seco e em conformidade com as prescrições descritas para a montagem.

4 - Ao montar as capas dos apoios, as capas de biela de biela e os casquilhos de suporte do veio de cames, controle que os furos de lubrificação estejam posicionados correctamente.

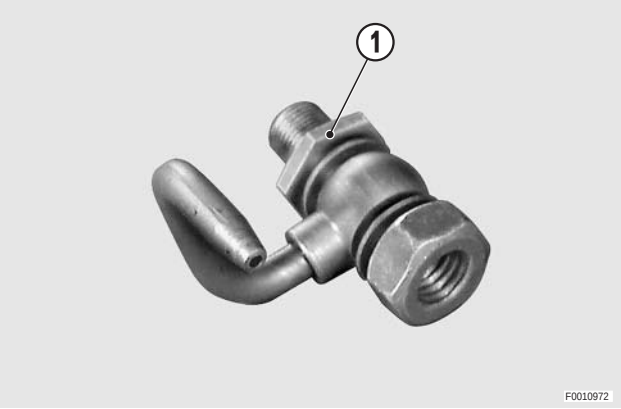
5 - Retire sempre o excesso de vedante.

17. MONTAGEM DOS JACTOS DE ARREFECIMENTO DOS PISTÕES

1 - **Apenas se desmontados.**
Aplicar com vedante a raiz das juntas (1), monte-as no monobloco e aperte-os.

Juntas: Loctite 242

Juntas: 30÷5 Nm (22.1÷ 3.7 lb.ft.)

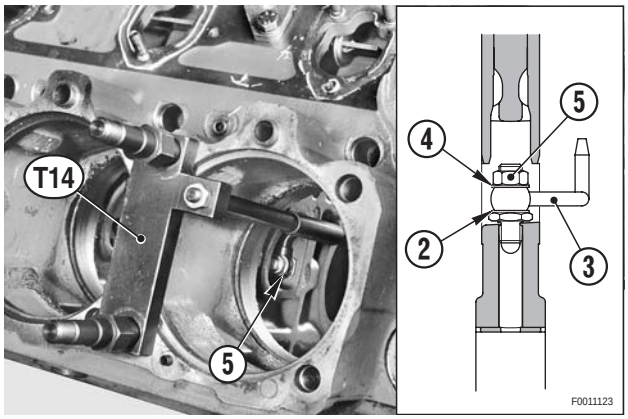


2 - Rode o monobloco e monte no 1° cilindro a ferramenta específica; monte na seguinte ordem: a primeira anilha de retenção em cobre (2), o vaporizador (3), a segunda anilha de retenção (4) e enfim a porca (5). Com o vaporizador enfiado na ferramenta **T14,** aperte a porca (5).

Para pistões sem galeria:
ferramenta (ref. 5.9030.731.4).
Para pistões com galeria:
ferramenta (ref. 5.9030.732.4).

Porca: 25÷4 Nm (18.4÷2.9 lb.ft.)

3 - Repita as mesmas operações em todos os cilindros.



18. MONTAGEM DAS CAMISAS , DOS PISTÕES E DAS BIELAS

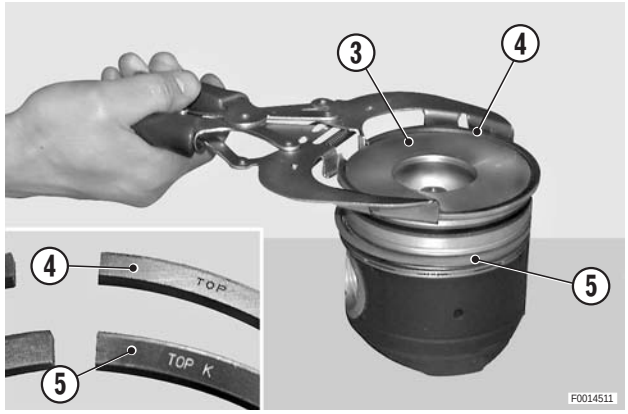
1 - Posicione na camisas (1) perfeitamente limpa e desengordurada os anéis OR (2).

⚠ Os anéis OR são tratados, a saber, após abrir a embalagem devem ser utilizados entre 48 horas.

★ Não lubrifique os anéis OR (2).

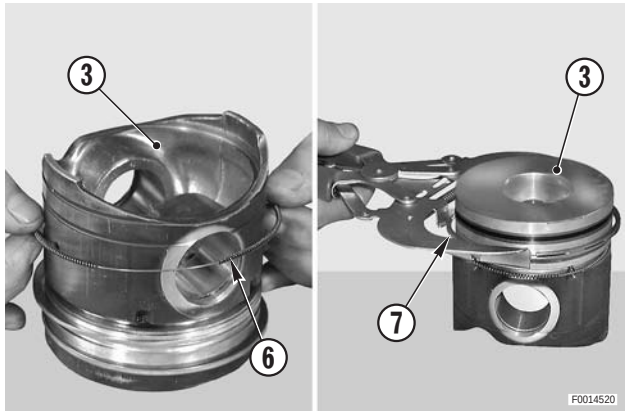
2 - Utilizando um alicate para segmentos, monte no pistão (3) os segmentos elásticas (4), (5).

⚠ Os segmentos elásticas superiores devem ser montadas com a indicação TOP virada para o topo do pistão.



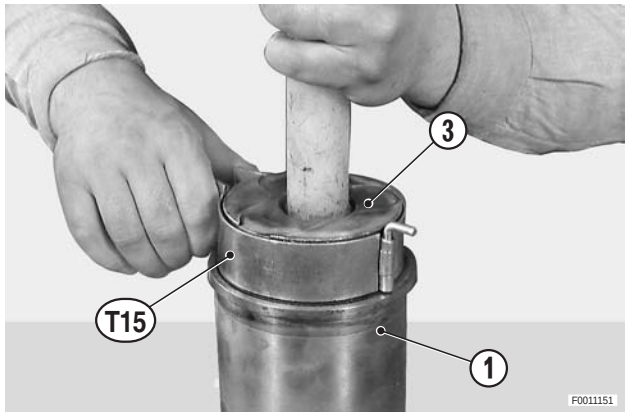
3 - Vire o pistão (3) e monte a mola (6) e o segmento do raspador de óleo (7).

★ O corte do raspador de óleo deve estar a 180° em relação à junção da mola.



4 - Vire a camisa (1), lubrifique levemente a parte interior e insira parcialmente o pistão completo (3).

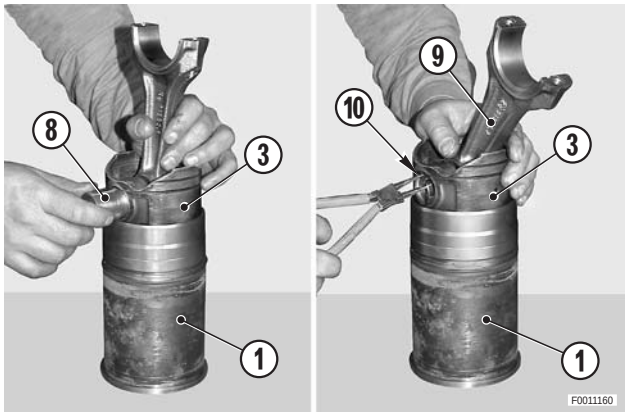
5 - Oriente os cortes dos segmentos elásticas como indicado nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES» e, utilizando uma cinta **T15** (ref. 5.9030.654.0/10) e um punção em material macio, insira completamente o pistão (3) na camisa (1).



6 - Deslize o pistão (3) posicionando a sede do cavilhão (8) fora da camisa (1).

7 - Lubrifique as sedes do cavilhão (8), monte a biela (9) e os freios (10).

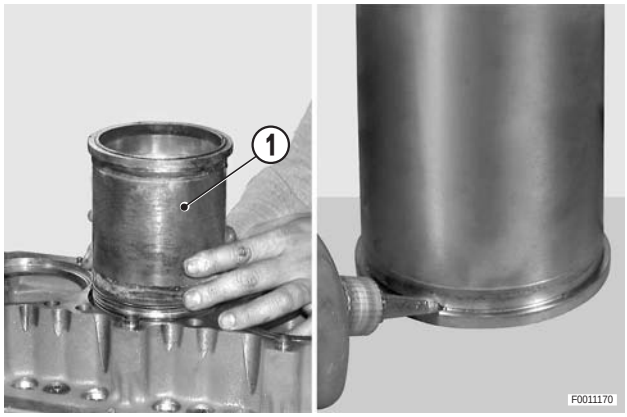
⚠ A biela deve ser montada com a incisão numérica (referida à tampa de biela), virada para o lado oposto ao da seta impressa no pistão.



8 - Aplicar uma camada contínua de loctite na aresta do degrau de batente da camisa (1) e monte o grupo na relativa posição do monobloco.

Camisa: Loctite 986 AVX

★ Evite interromper a continuidade da camada de loctite e evite o contacto deste com os anéis de retenção.

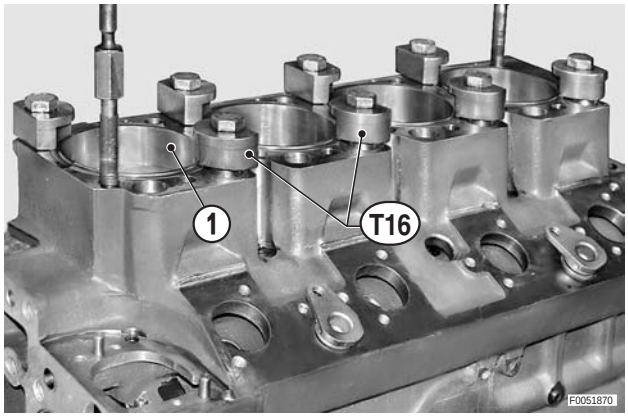


9 - Pressione **firme e constantemente a mão** a camisa para fixar os anéis OR na superfície de retenção do monobloco.

★ **Não utilize um masso** nesta fase.

10 - Após fixar o segundo anel na superfície de retenção, fixe definitivamente a camisa (1) com um masso de plástico.

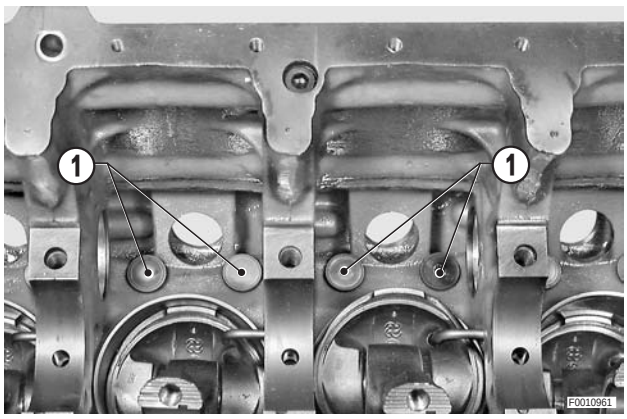
11 - Aplique **blocos de pressão T16** (ref. 5.9030.631.4/10) contrapostos e deixe-os posicionados até à secagem definitiva do vedante (mais ou menos 4 horas)



19. MONTAGEM DO VEIO DE CAMES - CAMBOTA DO MOTOR E DAS BIELAS

1 - Lubrifique as sedes e monte os tuches (1).

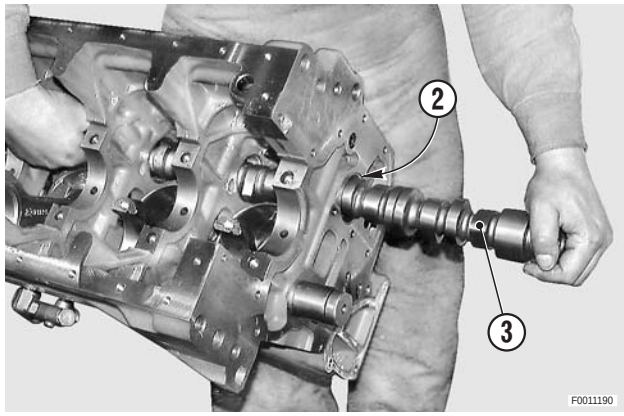
Sedes dos tuches: óleo do motor



2 - Lubrifique os casquilhos (2) e monte o veio de cames (3).

Casquilhos: óleo do motor

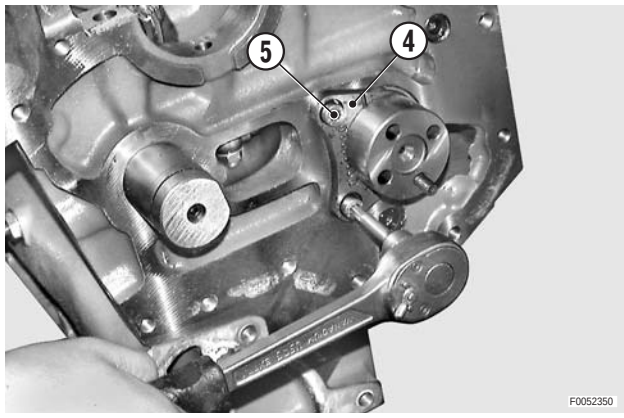
★ Preste muita atenção para não danificar os casquilhos com os excêntricos das cames.



3 - Monte o colar de encosto (4) e aperte-o com os parafusos (5) e as anilhas.

4 - Lubrifique o veio de cames na ranhura do colar e experimente a rotação que deve resultar livre.

★ Controle também a folga axial que deve estar compreendida nos limites de tolerância ilustrados nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».



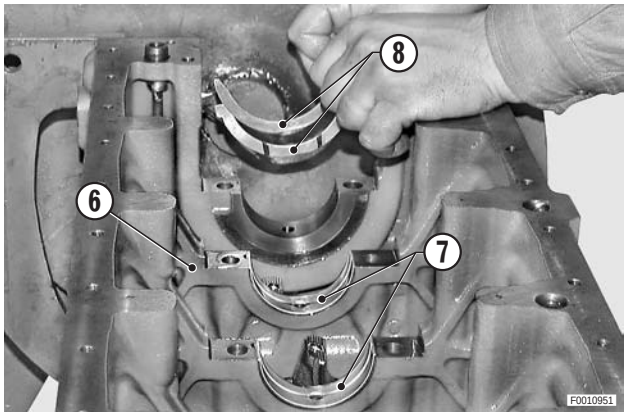
5 - Posicione no monobloco (6) as semi-capas (7) dos casquilhos de encosto com o furo de lubrificação.

★ Preste atenção para centrar as linguetas das meia-conchas (7) nas sedes do monobloco (6).

6 - Posicione os dois meias-luas encosto inferiores (8).

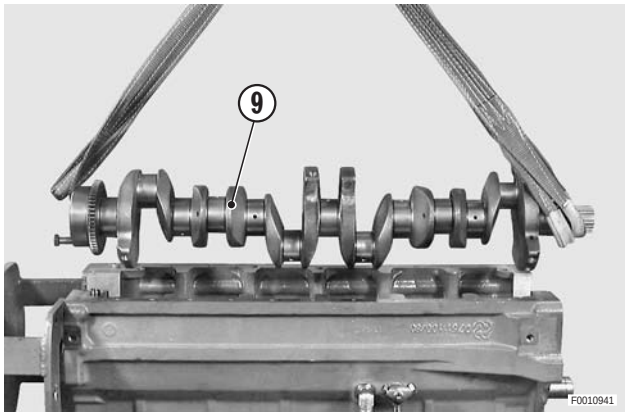
★ As cavidades de lubrificação devem estar viradas para fora.

★ Para manter as meias-luas encosto posicionados, aplicar as superfícies com massa.



7 - Lubrifique abundantemente as capas dos apoios (7) e as meias-luas (8) e monte a cambota do motor (9).

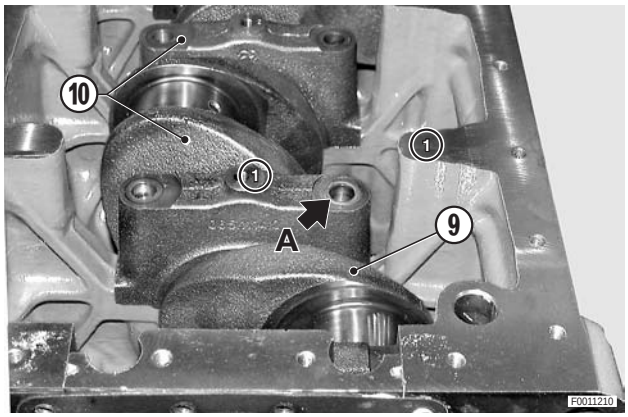
Capas e meias-luas: óleo do motor



8 - Lubrifique abundantemente a cambota do motor (9) e monte as meia-conchas e os suportes de encosto centrais (10).

Cambota do motor: óleo do motor

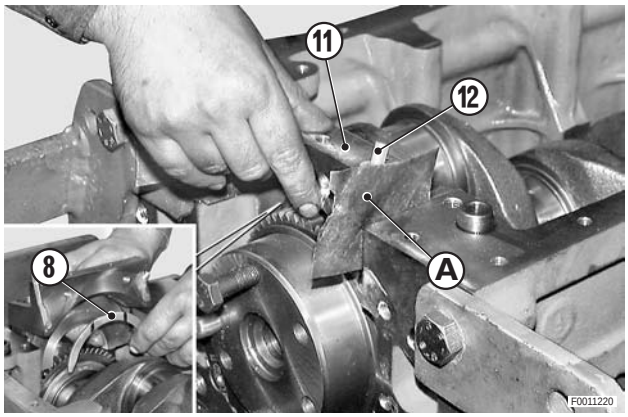
★ Controle diligentemente o posicionamento conforme dos suportes (10); a parte fresada "**A** ", com diâmetro inferior, deve estar virada para o lado das bombas de injecção. Os suportes estão numerados e devem ser montados segundo a numeração contida no monobloco.



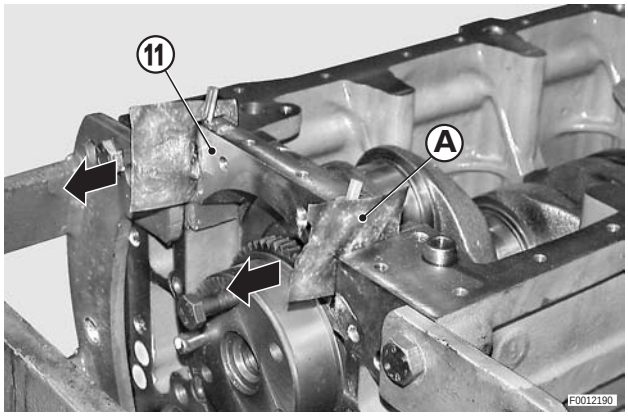
9 - Monte no suporte de encosto traseiro (11) as meias-luas encosto superiores (8) e os parafusos de retenção triangulares (12) das retenções laterais.

★ Para manter as meias luas e as juntas de retenção posicionados aplique massa; aplique também a superfície externa das juntas de retenção.

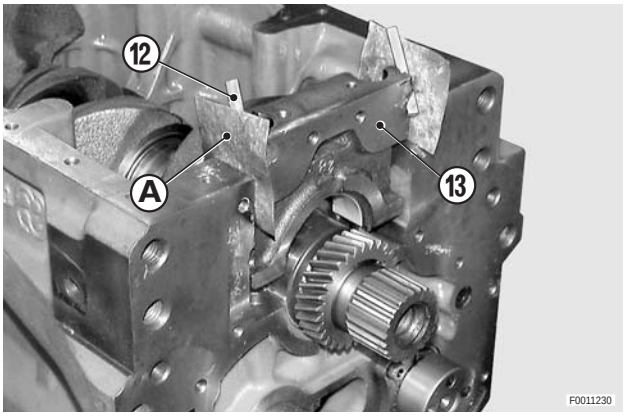
10 - Monte no monobloco duas lâminas de convite "**A**" (sp. 0,3 mm (0.012 in.) em material macio e monte o suporte traseiro.



11 - Fixe o suporte de encosto traseiro (11) com os parafusos apertados manualmente para manter a posição; retire as lâminas "**A** " puxando-as no sentido transversal em relação à junta de retenção.



12 - Monte o suporte de encosto dianteiro (13) com o mesmo procedimento utilizado para o suporte traseiro.



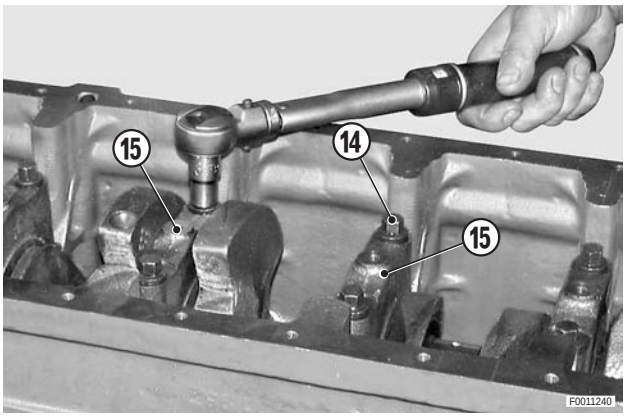
13 - Com uma chave dinamométrica aperte os parafusos (14) dos suportes de encosto (15), (n.º 5) à 1ª fase de aproximação.

Nm Parafusos: 1ª fase = 10 Nm (7.4 lb.ft.)

14 - Sempre com a chave dinamométrica aperte os parafusos dos suportes de encosto ao valor de aperto inicial.

Nm Aperto inicial de aperto dos parafusos: 40 Nm (29.5 lb.ft.)

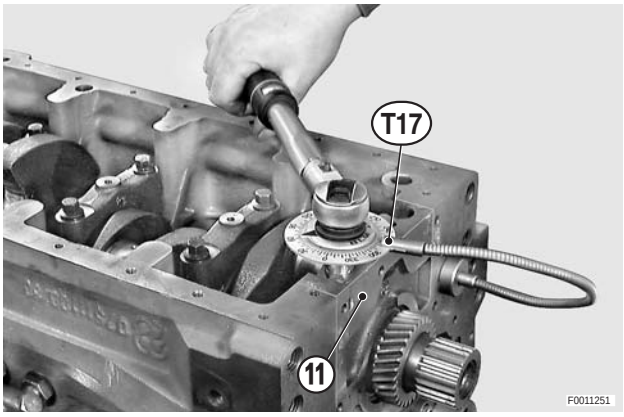
⚠ Antes de prosseguir, controle que a folga axial respeite o limite de tolerância prescrito nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES»
(No que diz respeito às modalidades, vide «13.3 DESMONTAGEM DA CAMBOTA DO MOTOR».



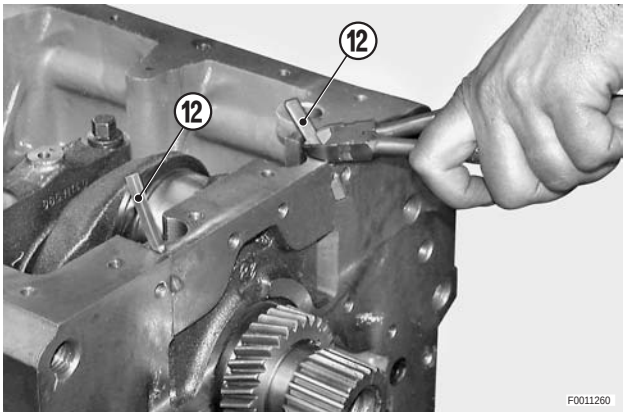
15 - Utilizando a mesma chave dinamométrica e a ferramenta de apertos angulares controlados **T17** (ref. 5.9030.640.0), aperte os parafusos dos suportes de encosto (11) e (13).

Nm Parafusos: aperto angular 55°±1°

16 - Rode a cambota do motor; a rotação deve resultar livre.



17 - Corte a parte saliente das juntas triangulares (12) de retenção lateral dos suportes de encosto dianteiro e traseiro.
Controle que a saliência das juntas de retenção não supere o valor de 0,2 mm. (0.008 in.).



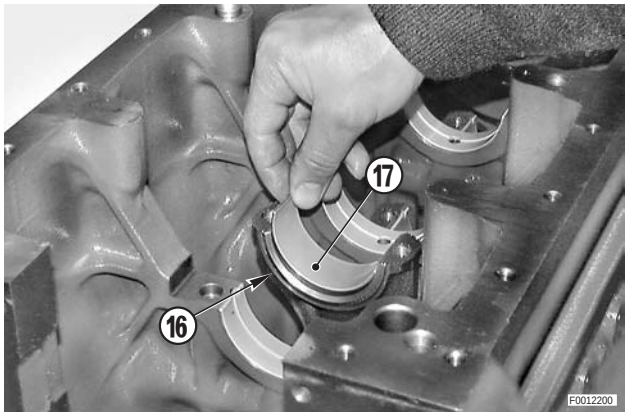
18 - Monte nas bielas (16) as semi-capas (17).

★ Preste atenção e centre as linguetas das semi-capas (17) nas sedes da biela (16).

19 - Lubrifique abundantemente as semi-capas e fixe as bielas na cambota do motor.

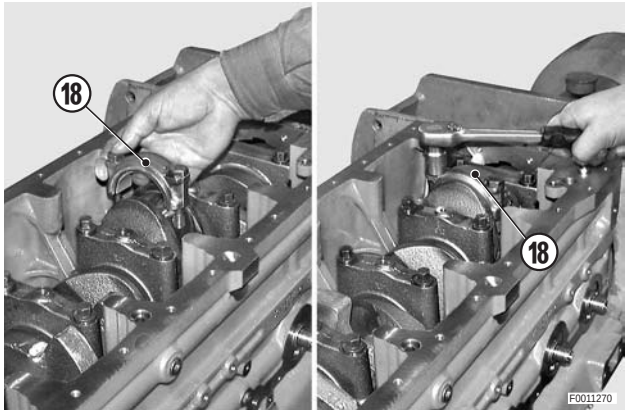
Meia-conchas: óleo do motor.

★ Controle o sentido de montagem das bielas; a incisão numérica deve estar virada para o lado da bomba de injecção.



20 - Lubrifique a cambota do motor e monte as tampas das bielas (18) junto com as semi-capas.

21 - Aperte firme e manualmente os parafusos de fixação das tampas das bielas (18).

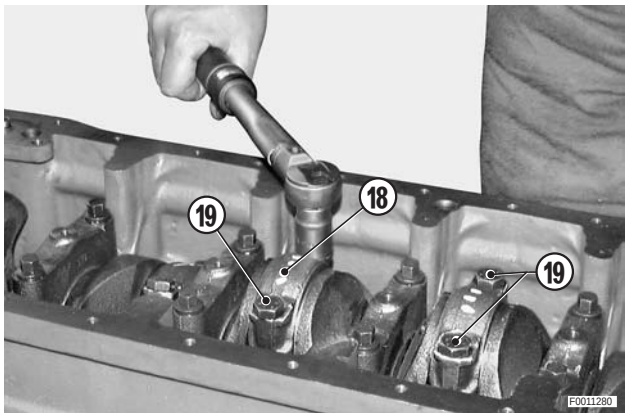


22 - Com uma chave dinamométrica aperte os parafusos (19) de fixação das tampas das bielas (18) à 1ª fase de aproximação.

Nm Parafusos: 10 Nm (7.4 lb.ft.)

23 - Sempre com a chave dinamométrica aperte os parafusos (19) das bielas ao valor de aperto inicial.

Nm Aperto inicial de aperto dos parafusos: 30 Nm (22.1 lb.ft.)

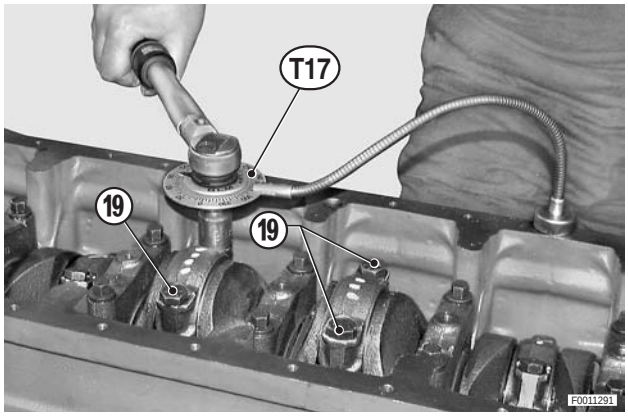


24 - Utilizando a mesma chave dinamométrica e uma ferramenta de apertos angulares controlados **T17** (ref. 5.9030.640.0), aperte definitivamente os parafusos (19) da biela.

Nm Parafusos: aperto angular 90±1°

25 - Rode a cambota do motor; a rotação deve resultar livre.

★ Durante a rotação da cambota controle que o jacto de arrefecimento centre perfeitamente o furo da câmara do pistão.

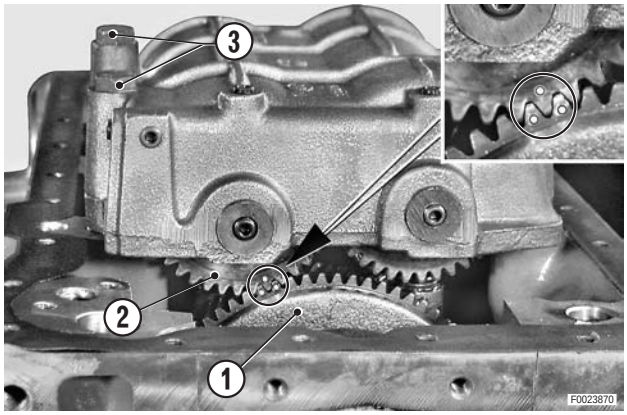


20. MONTAGEM DO GRUPO DE MASSAS DE EQUILIBRIO
(Apenas para versão de 4 cilindros e apenas se montadas)

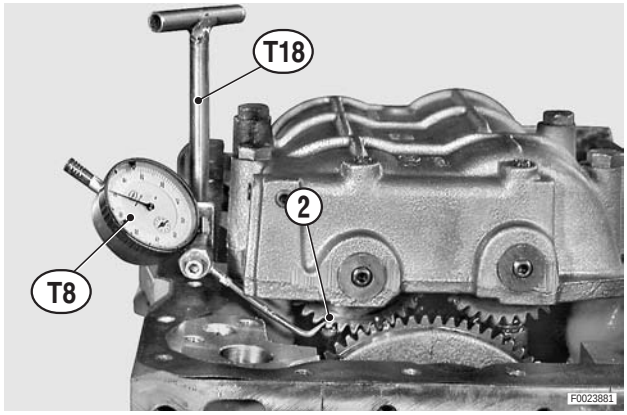
1 - Apoie o grupo das massas centrando o pino da conduto do óleo.

2 - Levante o grupo pelo lado da engrenagem; rode a cambota do motor (1) e o veio condutor (2) das massas de equilibrio até acertar as marcas de referência das respectivas engrenagens.

3 - Aperte o grupo com os parafusos (3).



4 - Posicione um comparador centesimal com o apalpador **T8** (ref. 5.9030.888.0) montado na ferramenta **T18** (ref. 5.9030.886.0) e apoiado ao lado da engrenagem condutora (2) pré-carregando-o de 2 mm.



5 - Movimente manualmente nos dois sentidos a engrenagem de comando (4) para controlar se a folga entre os dentes corresponde à folga prescrita nos «DADOS TÉCNICOS».

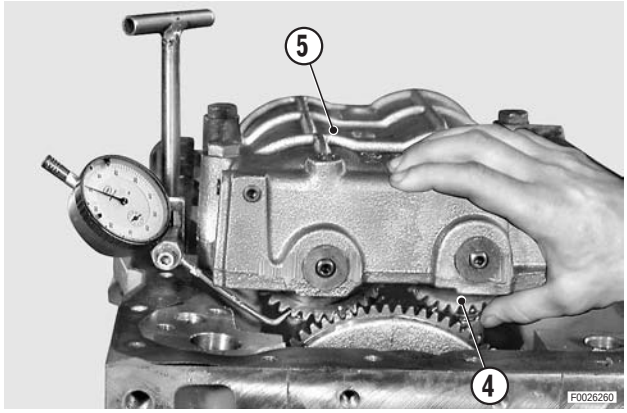
6 - Se necessário, acrescente anilhas entre o plano do monobloco e os 4 planos das massas (5) até obter a folga prescrita.

7 - Retire os parafusos (3) de fixação do grupo, aplique loctite nas roscas e aperte-os com o aperto prescrito.

Parafusos: Loctite 242.

Nm Parafusos: 78 Nm (57.5 lb.ft.).

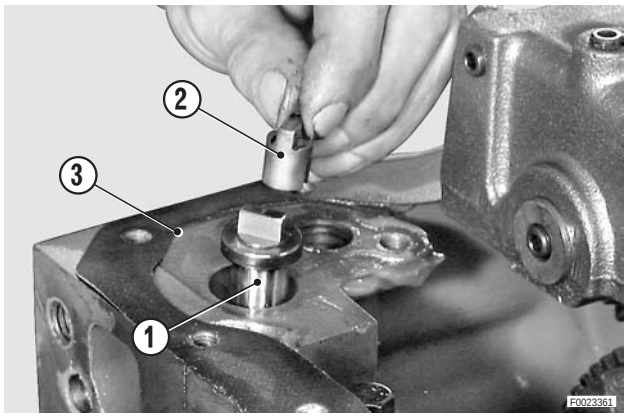
★ Aperte os parafusos com o método cruzado e alternado.



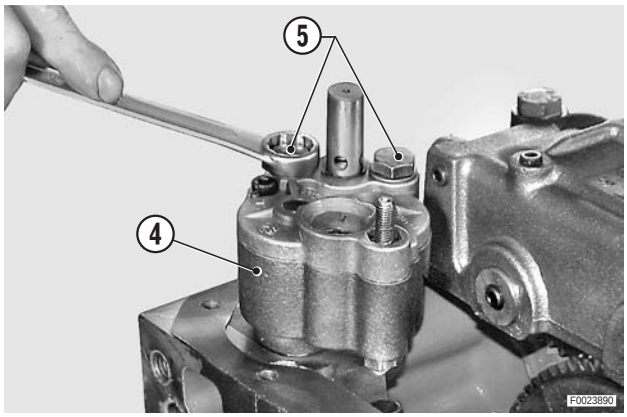
21. MONTAGEM DA BOMBA DE LUBRIFICAÇÃO - CÁRTER DO ÓLEO

21.1 VERSÕES DE 3-4 CILINDROS

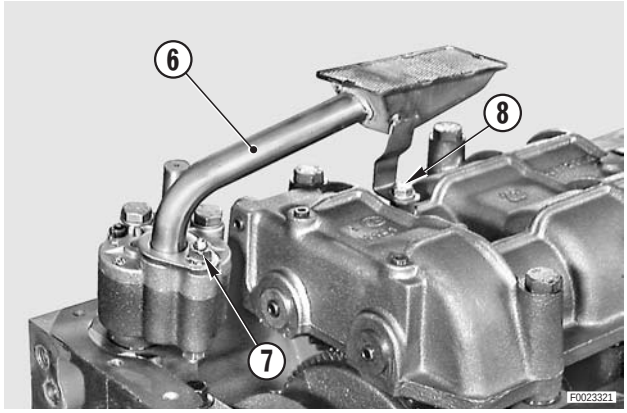
1 - Lubrifique o veio (1) de montagem da bomba, a junta de acoplamento (2) e monte-os no monobloco (3).



2 - Monte a bomba (4) e aperte-a com os parafusos (5).



3 - Monte o filtro (6) e aperte-o com a porca (7) e o parafuso (8).

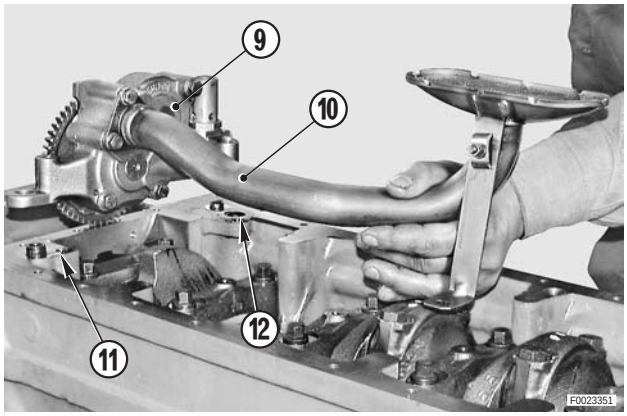


21.2 VERSÃO DE 6 CILINDROS

1 - Monte na bomba (9) de lubrificação o tubo de aspiração (10) completo com o anel OR de retenção e aperte-o com os parafusos e as anilhas.

Nm Parafusos: 24±2 Nm (17.7±1.5 lb.ft.)

2 - Posicione os anilhas (11), (12) removidos ao desmontar e em seguida a bomba (9).

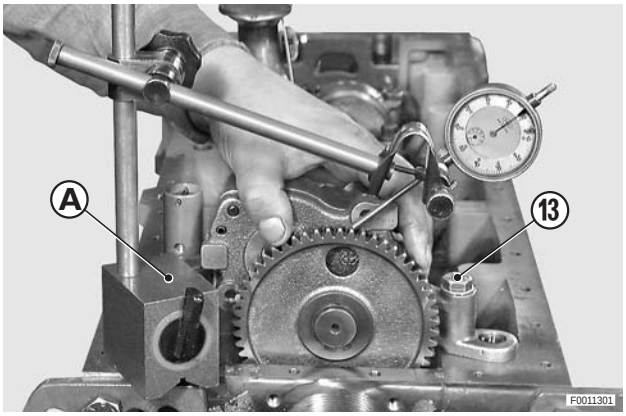


3 - Fixe a bomba com os parafusos (13) e as anilhas; com um comparador de Standar magnética controle a folga entre os dentes das engrenagens de comando.

Nm Parafusos: 49º5 Nm (36.1º3.7 lb.ft.)

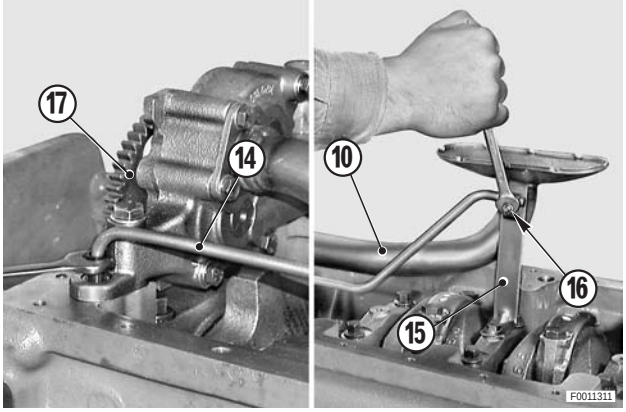
★ Folga admitida:
0,12÷0,27 mm (0.0047 – 0.0106 in.)

★ Se necessário acrescente ou retire os anilhas (11) e (12) de ambos os lados.



4 - Monte na bomba o tubo (14) de descarga de recuperação dos vapores de óleo e fixe-o no tubo de aspiração (10) com o suporte em "**T**" (15), a anilha e a porca (16).
Aperte a ligação à bomba.

5 - Lubrifique abundantemente o veio da engrenagem (17).



21.3 MONTAGEM DO CÁRTER DE ÓLEO DO MOTOR

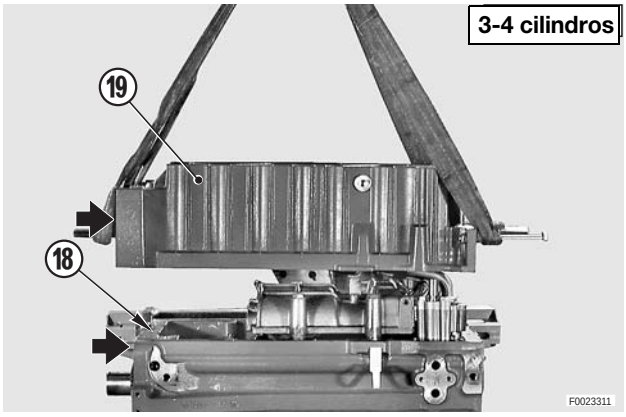
1 - Aplique cola nas superfícies do plano de encosto do cárter junto à zona de retenção dos suportes de encosto dianteiro e traseiro.

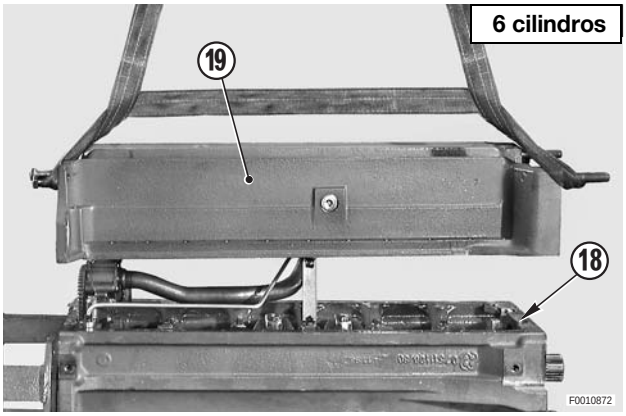
Zona retenção: Silastic 738

2 - Posicione a anilha de retenção (18), monte o cárter do óleo (19) alinhando o plano traseiro do cárter (19) com o plano traseiro do monobloco indicados pelas setas; aperte o cárter com os parafusos.

★ Posicione por baixo dos parafusos as anilhas e os distanciadores como anotado ao desmontar.

Nm Parafusos: 30º5 Nm (22.1º 3.7 lb.ft.)





22. DETERMINAÇÃO DA ESPESSURA DAS JUNTAS E MONTAGEM DAS CABEÇAS

⚠ O procedimento deve ser efectuado em todos os cilindros.

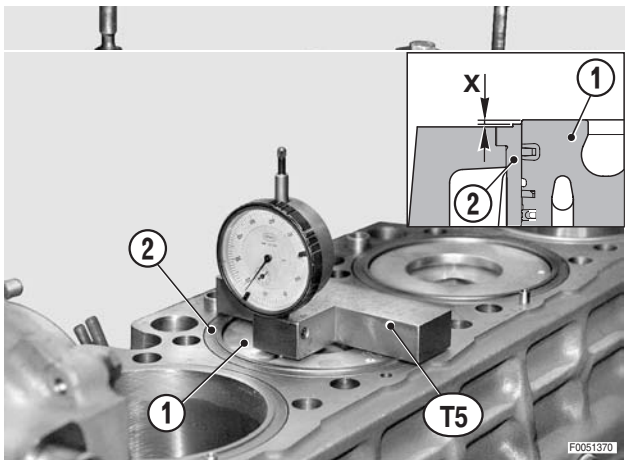
1 - Transcorridas as 4 horas necessárias à secagem dos vedantes, retire os blocos de pressão **T16** (ref. 5.9030.631.4/10) aplicados durante a introdução das camisas.

2 - Limpe cuidadosamente todas as superfícies do excesso de loctite.

3 - Posicione o pistão (1) do cilindro em exame no PMS, controlando a posição com a ferramenta **T2** (ref. 5.9030.433.0) e um comparador centesimal pré-carregado no pistão de mais ou menos 4 mm.; ponha em zero o comparador no PMS.

★ A ferramenta deve ser posicionada no centro do pistão, **paralela ao veio ao cavilhão.**

4 - Desloque a ferramenta e controle a medida "**X** " existente entre o topo do pistão (1) e o plano de encosto da junta sobre a camisa (2).



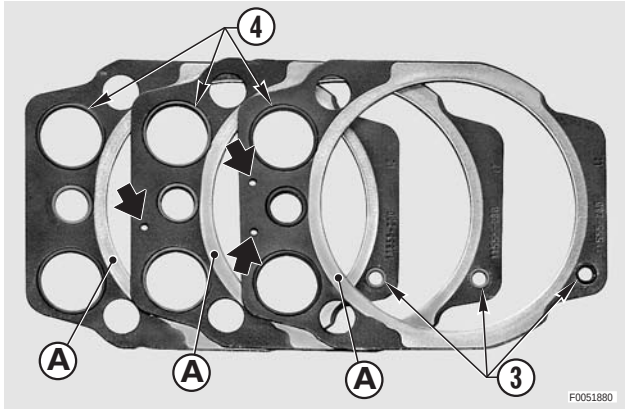
5 - Em conformidade com a medida "**X** " obtida, seleccione a anilha de retenção entre as três disponíveis.

Medida "**X**" mm (in.)	Espessura da anilha mm (in.)	Cor da anilha	N.º de furos
0,15÷0,40 (0.0059 – 0.0157)	1,2 (0.0472)	Vermelho	–
0,41÷0,60 (0.0161 – 0.0236)	1,4 (0.0551)	Preto	2
0,61÷0,80 (0.0240 – 0.0315)	1,6 (0.0630)	Verde	1

★ Os furos que identificam a espessura das juntas de retenção são os indicados na figura.

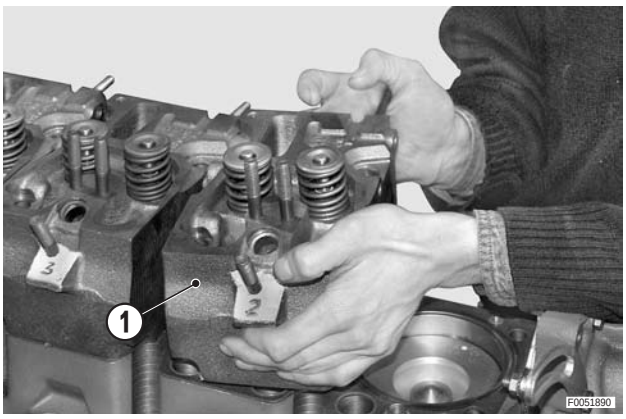
★ Posicione a anilha de retenção de cada cilindro controlando a presença dos anéis OR (3) e (4). As juntas de retenção têm um sentido de montagem: controle que a ref. da junta de retenção anel pára-chamas "**A** " estejam virados para cima.

⚠ As juntas de retenção não devem ser desengorduradas.



23. MONTAGEM DAS CABEÇAS

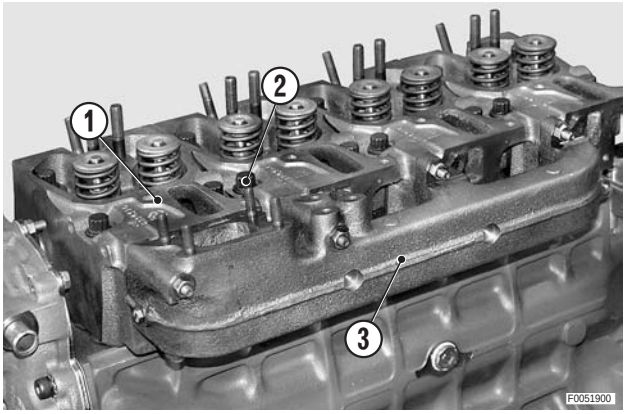
1 - Monte as cabeças (1) junto com as válvulas nos respectivos cilindros.
   ★ Para a montagem das válvulas, siga as operações de desmontagem em sentido contrário.
   ★ Não troque a posição das cabeças.



2 - Lubrifique os parafusos (2) de fixação das cabeças (1) e aperte-os manualmente até ao fim de curso.

   Parafusos: óleo do motor

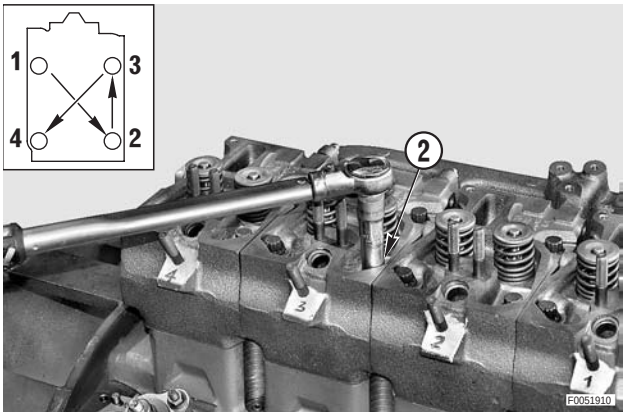
3 - Controle a limpeza dos planos e monte provisoriamente os colectores de escape (3); fixe-os com as respectivas porcas apertadas a um valor de aproximadamente 15 Nm (11 lb.ft.).
   ★ Esta operação serve para alinhar os planos das cabeças com os dos colectores; não monte os parafusos de retenção dos colectores.



4 - Com chave dinamométrica aperte os parafusos (2) de fixação das cabeças com o par de aproximação.

   Nm Parafusos: 50 Nm (37 lb.ft.)

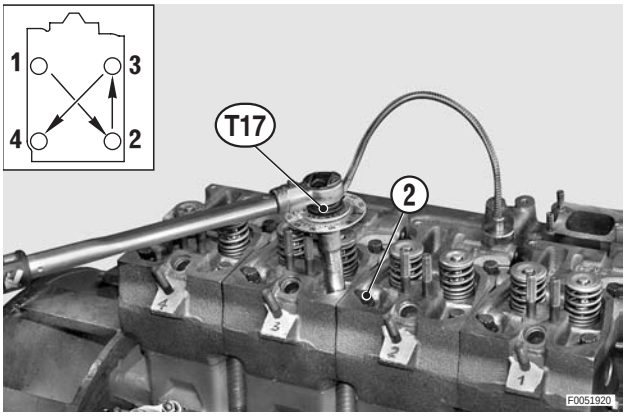
   ★ Aperte os parafusos com a sequência indicada.



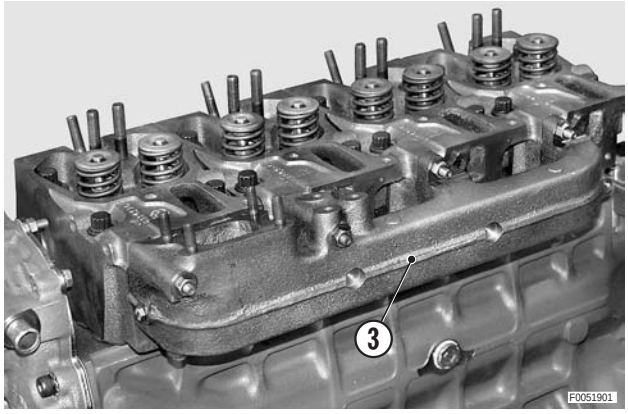
5 - Utilizando a mesma chave dinamométrica e uma ferramenta de apertos angulares controlados **T17** (ref. 5.9030.640.0), aperte definitivamente os parafusos (2) das cabeças.

   Nm Parafusos: aperto angular 100 ± 3°

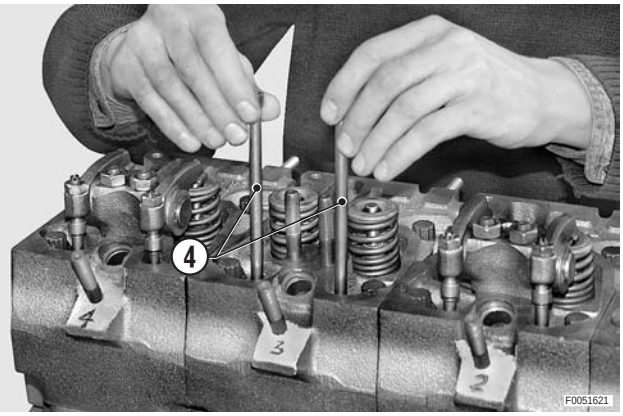
   ★ Aperte os parafusos com a sequência indicada.



6 - Retire os colectores de escape (3).

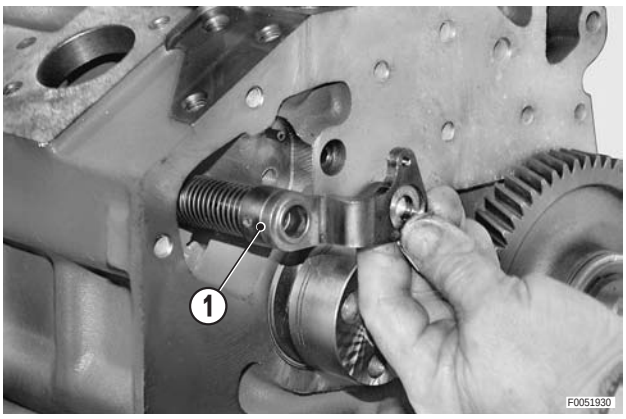


7 - Monte as varetas (4) de comando dos balanceiros.



24. MONTAGEM DA HASTE DE COMANDO DA BOMBA DE INJECÇÃO

1 - Monte no bloco o grupo da mola de contraste (1) da haste de comando da bomba e bloqueie-o com o parafuso.



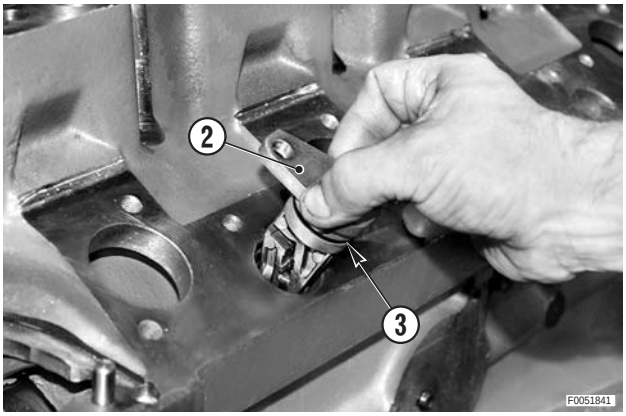
2 - Monte na guia da haste (1) e (2) os anéis OR (3).

3 - Aplique cola na parte cilíndrica junto à falange e monte as guias da haste (3) orientando o furo de fixação.

Guia da haste: Loctite 510

Apenas para motores de 6 cilindros

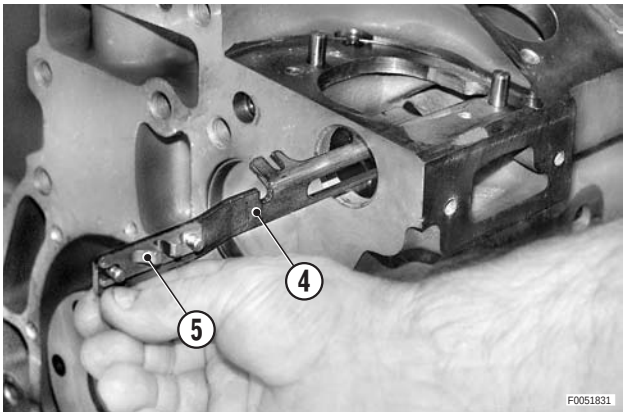
★ A guia da haste sem rolo de guia deve ser monta da na posição central.



4 - Aperte parcialmente os parafusos de fixação e monte a haste de comando (4) completa com a guia da mola, a mola e a placa de accionamento (5).

★ Para evitar a queda da placa de montagem (5) aplique massa consistente na superficie de contacto com a haste (4).

★ Aperte as guias da haste (2) e controle que a haste de comando deslize livremente.

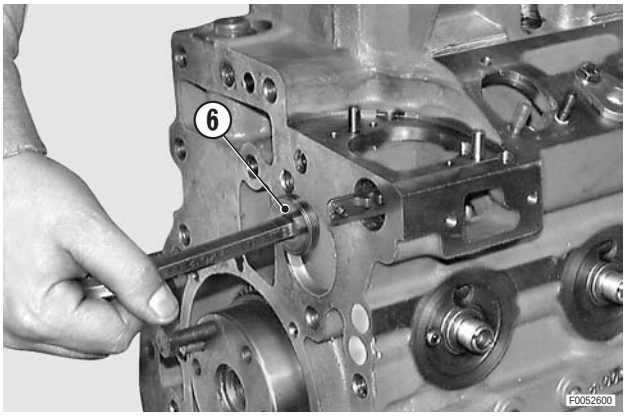


5 - Aperte parcialmente a tampa (6) de retenção da haste.

6 - Aplicar vedante na tampa (6).

Tampa: Loctite 542

7 - Aperte a tampa (6) até introduzi-la 0,5 mm em relação ao plano do bloco.



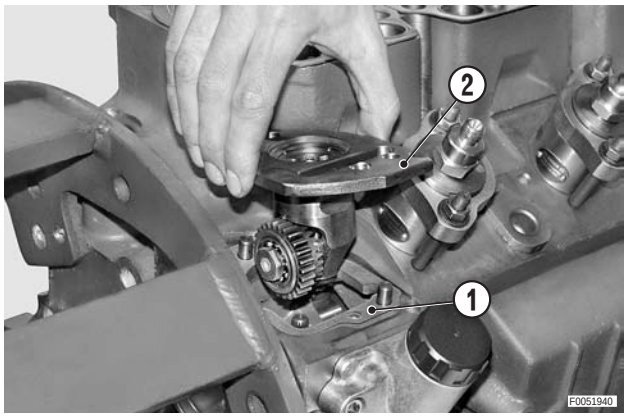
25. INSTALAÇÃO DA TRANSMISSÃO DE ACCIONAMENTO DO REGULADOR MECÂNICO E DO SUPORTE DO REGULADOR ELECTRÓNICO

Versões 3-4-6 cilindros com regulador mecânico
Versões 3-4 cilindros com actuador electrónico

1 - Posicione a anilha de retenção (1) e monte a transmissão (2) centrando o veio de montagem da bomba de óleo (para versões de 3-4 cilindros) ou o veio de guia (para versão de 6 cilindros).

★ Lubrifique as engrenagens de transmissão e o relativo veio.

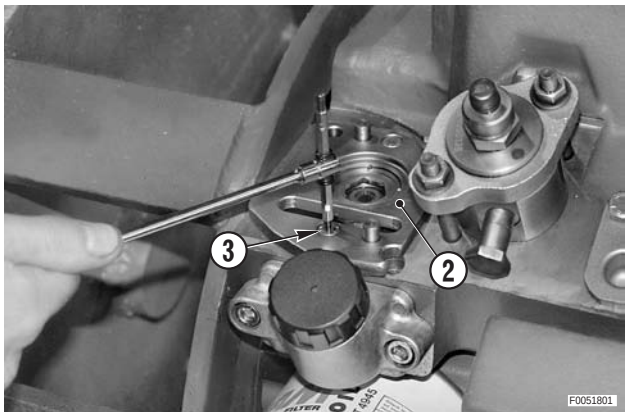
Transmissão: óleo do motor.



2 - Fixe a transmissão (2) com os parafusos (3).

3 - Lubrifique as engrenagens e os rolamentos deitando aproximadamente 30 cm³ de óleo no furo da falange.

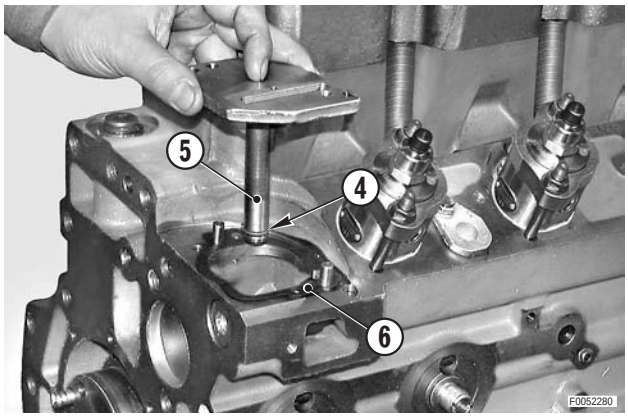
Engrenagens: óleo do motor.



Versão de 6 cilindros com actuador electrónico

4 - Posicione a anilha de retenção (6) e monte o suporte do actuador (5).

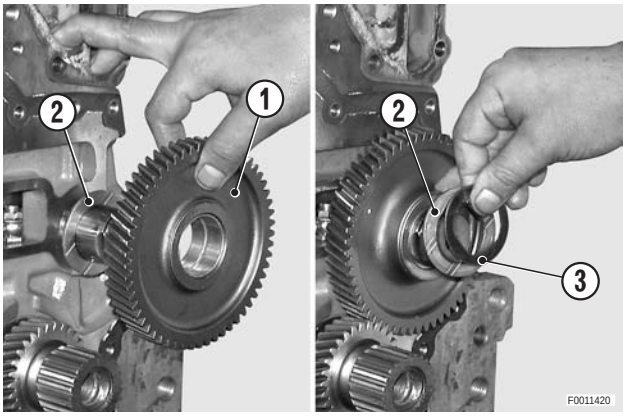
★ Controle a presença do anel OR (4).



26. AFINAÇÃO DA FOLGA DAS ENGRENAGENS DA DISTRIBUIÇÃO

★ As operações de comando devem ser efectuadas no cilindro N.º 1.

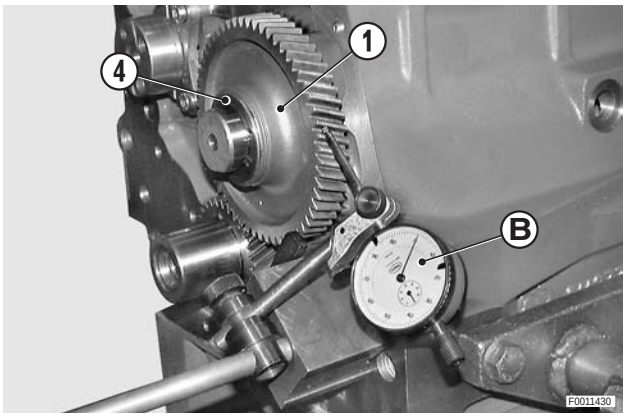
1 - Monte provisoriamente a engrenagem intermédia (1) junto com as anilhas de apoio (2), o anel (3) e o freio (4).



2 - Posicione um comparador "**B** " de standar magnética com a agulha posicionada perpendicularmente a um dente da engrenagem intermédia; carregue previamente o comparador mais ou menos 2 mm. (0.079 in.).

3 - Desloque a engrenagem intermédia (1) nos dois sentidos para poder medir a folga entre os dentes.

★ Anote o valor da folga antes de passar ao controlo sucessivo.

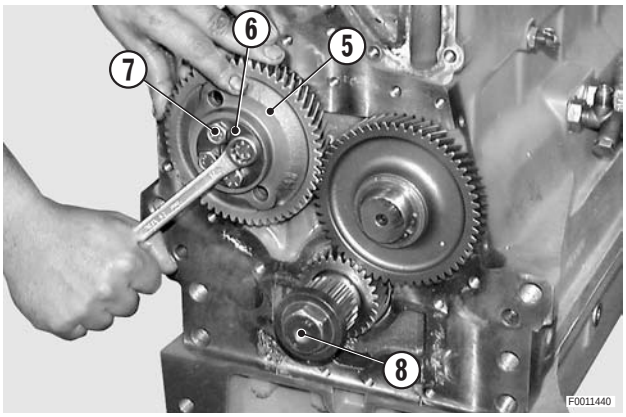


4 - Monte a engrenagem (5) da árvore de cames, a flange (6) e os novos parafusos (7).

★ Aperte os parafusos com um aperto mínimo de 10 Nm (7.4 lb.ft.) para que a engrenagem apoie no plano do veio de cames.

5 - Aperte firmemente na cambota do motor o parafuso (8) de retenção da roda fónica.

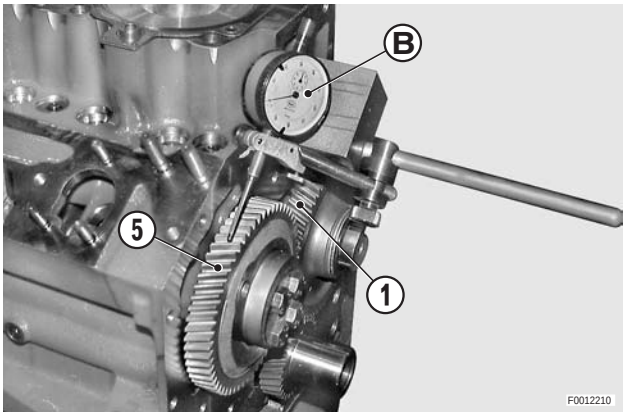
★ O parafuso serve para poder rodar a cambota nos comandos que se seguirão.



6 - Posicione o comparador "**B** " com a agulha posicionada perpendicularmente a um dente da engrenagem do veio de cames.

7 - Apoie a engrenagem intermédia (1) e desloque a engrenagem (5) do veio de cames nos dois sentidos para poder medir a folga entre os dentes.

★ Anote a folga.



8 - Compare o valor medido das folgas com os valores prescritos nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES» e, se as folgas divergirem dos mesmos, substitua a engrenagem intermédia com a engrenagem adapta para restabelecer os valores prescritos.

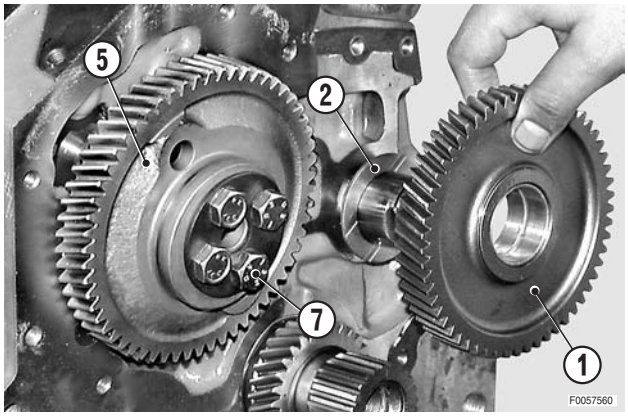
★ As engrenagens disponíveis para regulação das folgas estão indicadas nos «DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES».

9 - Retire a engrenagem intermédia (1) utilizada para o controlo e deixe posicionada a anilha de apoio (2) interna.

★ Controle que as cavidades de lubrificação da canilha estejam viradas na direcção da engrenagem.

10 - Bloqueie a engrenagem (5) com os parafusos (7) apertados com o método alternado e cruzado.

Nm Parafusos: 50 ± 4,5 Nm (36,8 ± 3,3 lb.ft.).



27. SINCRONIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO

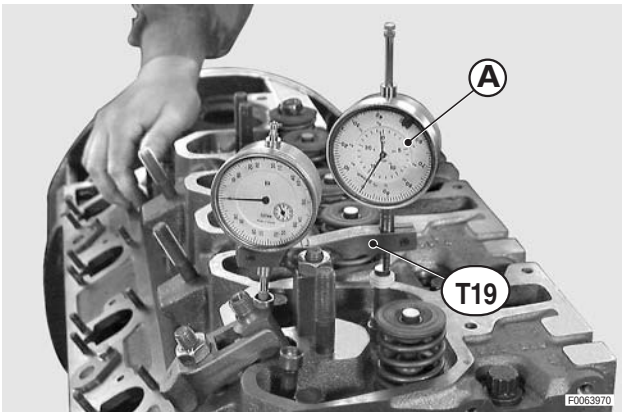
1 - Posicione o cilindro N.º 1 no PMS.

2 - Tire a mola da válvula de aspiração e o anel de retenção.

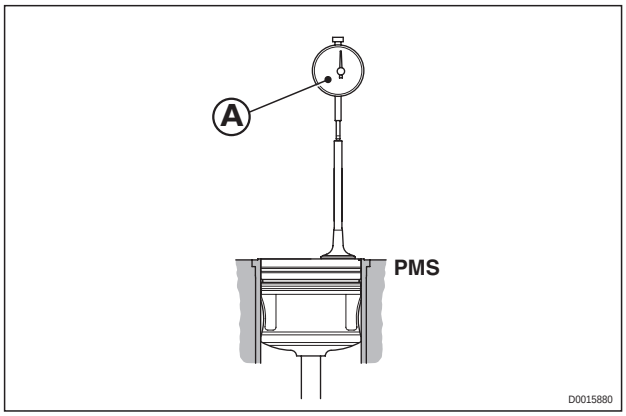
★ Após a remoção da mola, aplique no terminal da haste da válvula um anel OR para evitar a queda acidental da válvula no cilindro.

3 - Monte nos dois prisioneiros do suporte dos balanceiros das válvulas de aspiração, a ferramenta **T19** (cód. 5.9030.615.0) com o comparador "**A**".

★ O comparador "**A**" para a válvula de aspiração deve ter um curso de 25 mm. (0.985 pol.).

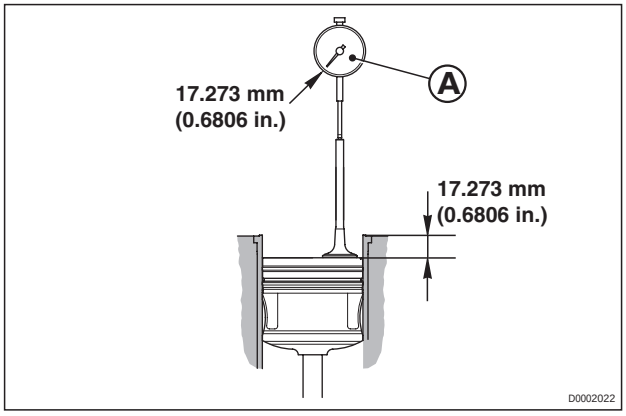


4 - Pré-carregue o comparador "**A**" na válvula de aspiração cerca de 20 mm. (0.788 pol.), identifique o PMS e ponha o comparador a zero.

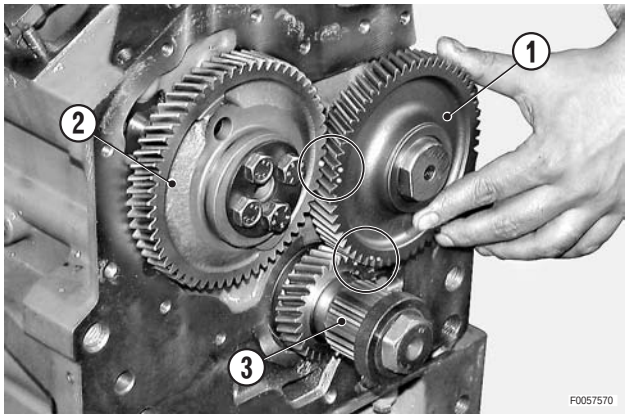


5 - Rode a cambota do motor no sentido dos ponteiros do relógio até que o pistão efectue um curso de descida de 17,273 mm. (0.6806 pol.)

⚠ O curso prescrito só deve ser alcançado com a rotação no sentido dos ponteiros do relógio.
Se o valor de descida for ultrapassado, regresse ao PMS e repita a operação desde o princípio.

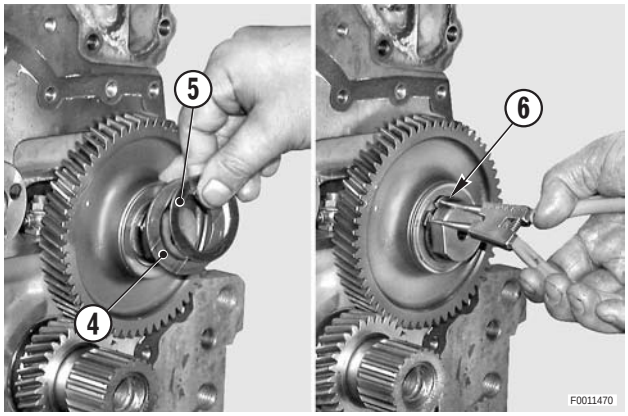


6 - Monte a engrenagem intermédia (1) fazendo coincidir as marcas da sincronização da engrenagem (2) da árvore de cames e da engrenagem (3) da cambota do motor.



7 - Monte a anilha de encosto de bronze (4), a anilha de folga (5) e o anel elástico (6).

★ Certifique-se que as cavidades de lubrificação da anilha de encosto (4) estão viradas para a engrenagem intermédia.



27.1 Controlo do comando da árvore de cames

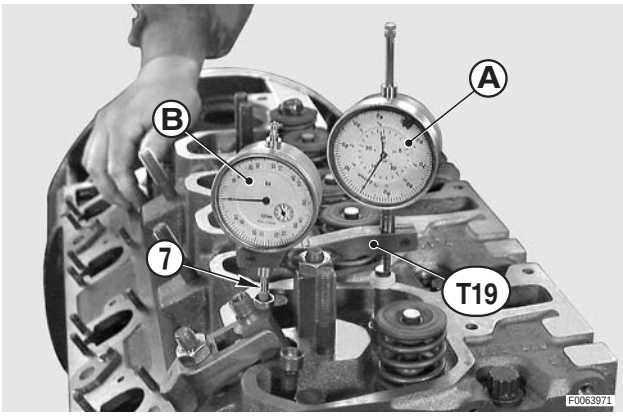
1 - Monte na ferramenta **T19** (cód. 5.9030.615.0) o comparador "**B**" e coloque a respectiva agulha sobre a vareta (7).

2 - Rode a cambota do motor no sentido dos ponteiros do relógio, até colocar as válvulas do 1° cilindro em contra-balanço.

3 - Continue a rotação da cambota do motor no sentido dos ponteiros do relógio e desloque o pistão para baixo cerca de 17,23 mm. (0.6789 pol.) - valor lido no comparador "**A**".

4 - Pré-carregue o comparador "**B**" cerca de 5 mm. (0.197 pol.). Nesta condição, colocar a zero o comparador "**B**" incidindo sobre a haste (7).

5 - Rode a cambota do motor no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio e verifique no comparador "B" se a haste desce 3,93±0,05 mm. (0.0.1548±0.002 pol.) para chegar à pista morta.



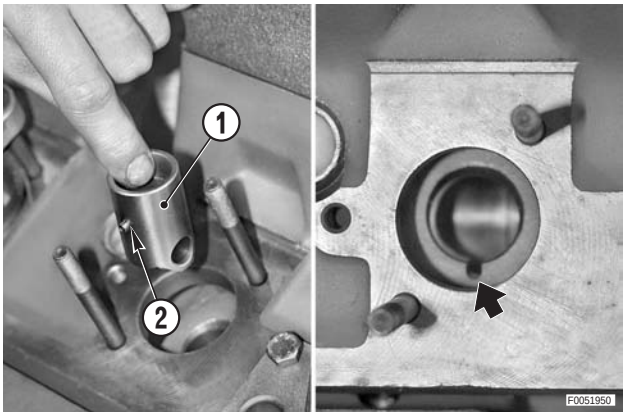
28. COMANDO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO

1 - As operações concernem o ao cilindro N.º 1, mas devem ser efectuadas em todos os cilindros.
2 - As mesmas operações deverão ser efectuadas sempre que substituir a árvore de cames, quando efectuar o comando da distribuição e quando substituir a haste de comando das bombas ou uma tuche.

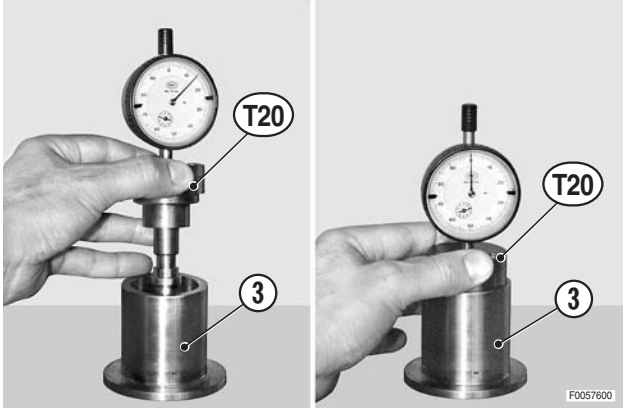
1 - Lubrifique o exterior e insira no bloco todas as tuches (1) de accionamento das bombas de injecção.

Tuches: óleo do motor

★ Certifique-se que os pinos (2) estão inseridos nas sedes e que as tuches (1) encostem nas cames



2 - Ponha em zero o porta-comparador **T20** (cód. 5.9030.950.0) na manga de medição (3) (cod. 5.9030.958.0).

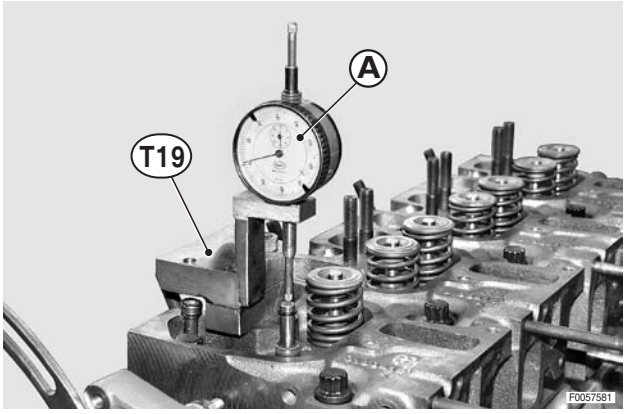


3 - Posicione o pistão N.º 1 no PMS em fase de expansão e ponha em zero o comparador "**A**".

4 - Rode a cambota no sentido anti-horário para descer o pistão cerca de 5 - 6 mm. (0.197 - 0.236 in.).

5 - Rode a cambota lentamente no sentido horário para retomar as folgas e posicione o pistão na quota de descida indicada:

Descida mm (in.)	Ângulo de antecipação estático
1,94 (0.0764)	13°
2,92 (0.115)	16°

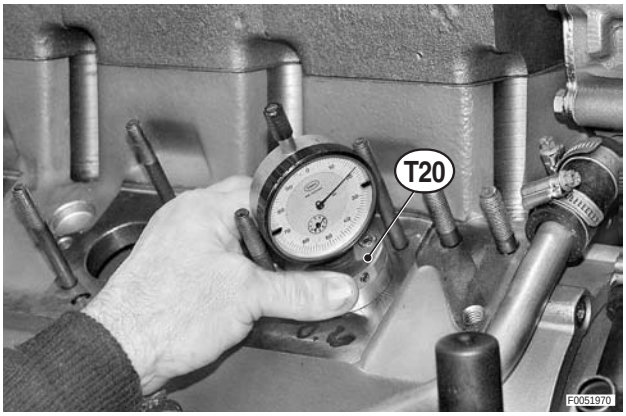


6 - Monte a ferramenta **T20** (cód. 5.9030.950.0) na sede da bomba de injecção e prima-a a fundo.

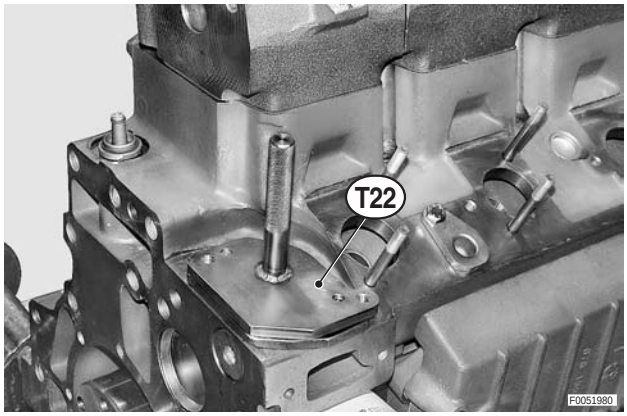
7 - Calcule a diferença da medida "**S**" em relação ao ponto zero efectuado durante a fase 2 (Exemplo **S**=0,58 mm (0.0228 pol.)).

★ Efectue a medição em todas as bombas.

★ Arredonde a medida "**S**" para o valor decimal mais próximo.
Exemplo: 0,58 mm –> 0,60



8 - Monte no monobloco a ferramenta de centragem da haste **T22** (cód. 5.9030.960 para regulador mecânico/ cod. 5.9030.959.0 para regulador electrónico) e bloqueie-a.

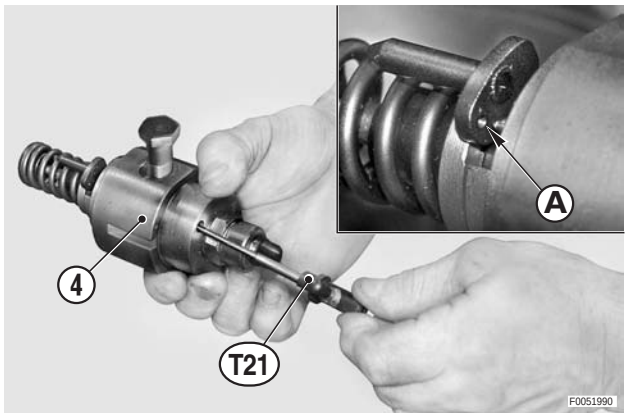


⚠ Deixe posicionadas as tampas das bombas e os parafusos até ao momento das ligações aos tubos do caudal, alimentação e retorno.

9 - Tire da bomba de injecção (4) a tampa de borracha e insira a cavilha **T21** (cód. 5.9030.951.0) de referência e bloqueio da alavanca de comando.

⚠ A ponta cónica da cavilha **T21** (cód. 5.9030.951.0) deve ser centrada e forçada na sede "A" existente na alavanca de comando da bomba.

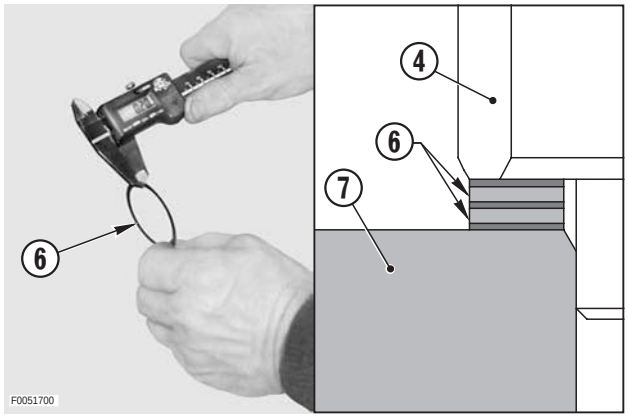
★ Para manter a cavilha posicionada, rode o manípulo no sentido dos ponteiros do relógio até fixar.



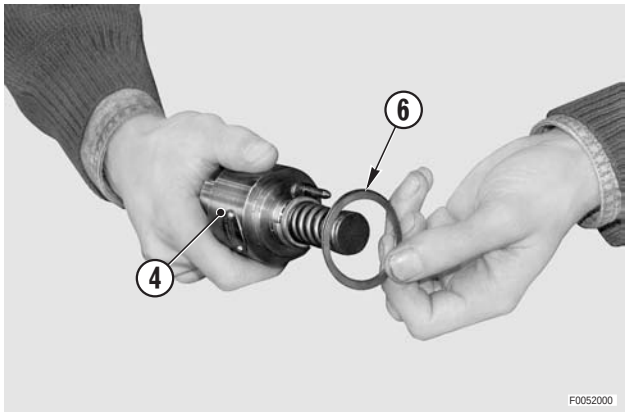
10 - Preparar o conjunto de anilhas de medida "S" (6) a montar.

11 - Coloque entre as anilhas (6), a bomba (4) e o monobloco (7) uma fina camada de vedante.

Anilhas: Silastic 738



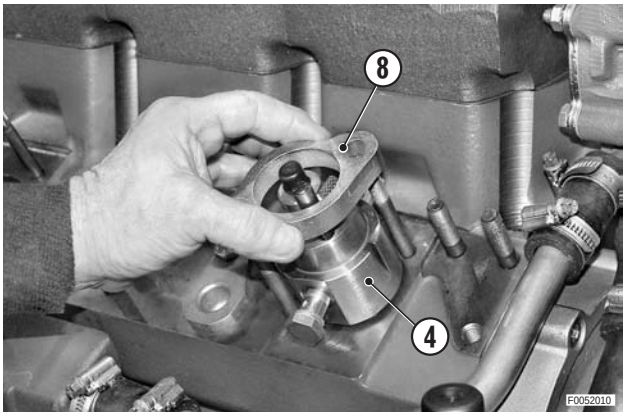
12 - Monte na bomba de injecção (4) o conjunto de anilhas (6).



13 - Monte a bomba (4) orientada de modo a fixar o perno da alavanca de comando da bomba na cavidade da haste de comando.

14 - Monte o colar (8) de bloqueio da bomba.

★ O chanfro do orifício central deve estar virado para a bomba.

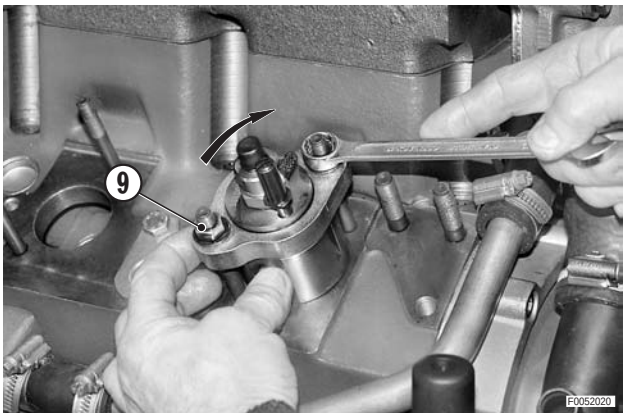


15 - Rode a cambota do motor no sentido dos ponteiros do relógio até colocar a tuche de rolo na pista morta da came.

★ A paragem da descida da bomba indica o alcance da pista.

16 - Monte as anilhas e as porcas (9); aperte-as de modo alternado até encostar a bomba no bloco.
Aperte as porcas com um binário inicial de 5 Nm (3.68 lb.ft.).

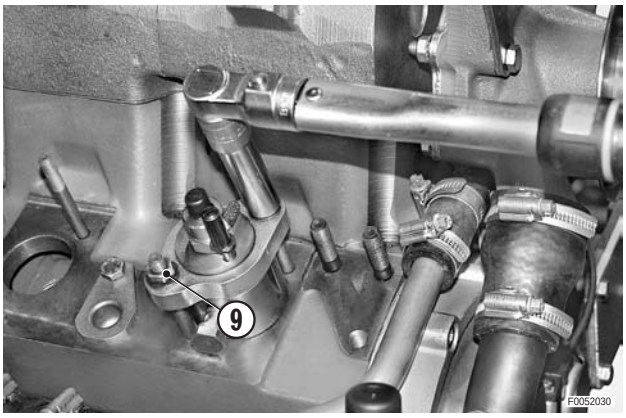
★ Durante esta operação, rode ligeiramente a bomba no sentido dos ponteiros do relógio para a manter em contacto com a haste de comando.



17 - Utilizando uma chave dinamométrica, aperte alternadamente as porcas (9) em dois tempos.

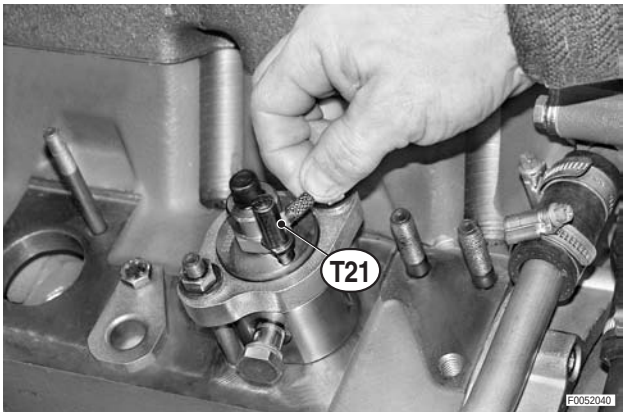
Nm 1° tempo: Porcas: 10 Nm (7.37lb.ft.)

Nm 2° tempo: Porcas: 16 ± 4 Nm (11.8 ± 3 lb.ft.)

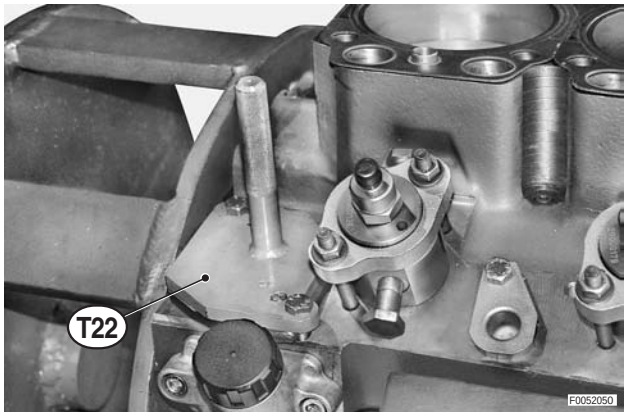


18 - Tire a cavilha de referência **T21** (cód. 5.9030.951.0).

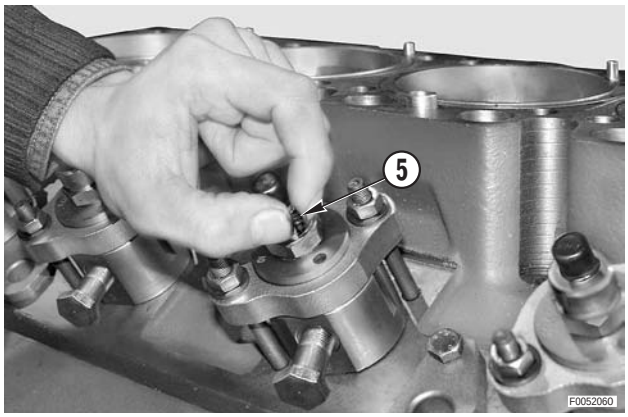
19 - Realize as mesmas operações em todos os cilindros.



20 - Tire a ferramenta **T22** (cód. 5.9030.960 para regulador mecânico/cod. 5.9030.959.0 para regulador electrónico) e verifique se a haste de comando desliza livremente e sem resistência.



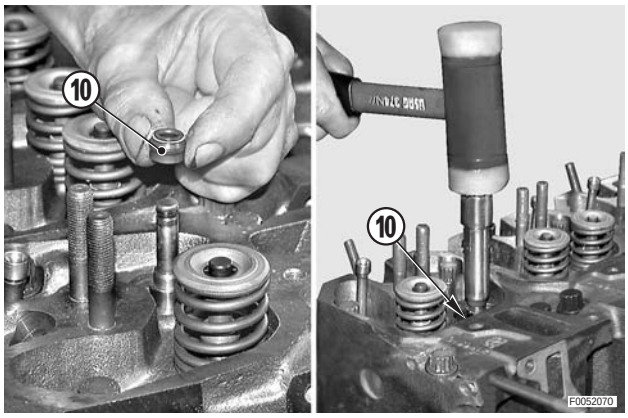
21 - Insira nos orifícios das bombas as tampas de borracha (5).



22 - Volte a colocar o pistão do cilindro N.° 1 no PMS, tire a ferramenta **T19** (cód. 5.9030.615.0) com comparadores e volte a montar o vedante (10) da haste da válvula e a mola da válvula de aspiração removida durante o comando da distribuição.

★ Para a montagem do vedante da haste da válvula, use uma ferramenta adequado e um martelo leve de material plástico.

★ Preste muita atenção para não danificar o vedante



28.1 Desmontagem e montagem de uma bomba de in jecção para controlo no banco de ensaio

★ O procedimento é valido apenas se os componentes não forem substituídos e a calibragem permanecer invariável.

1 - Tire a tampa de borracha e bloqueie a bomba a remover com a cavilha de referência **T21** (cód. 5.9030.951.0).

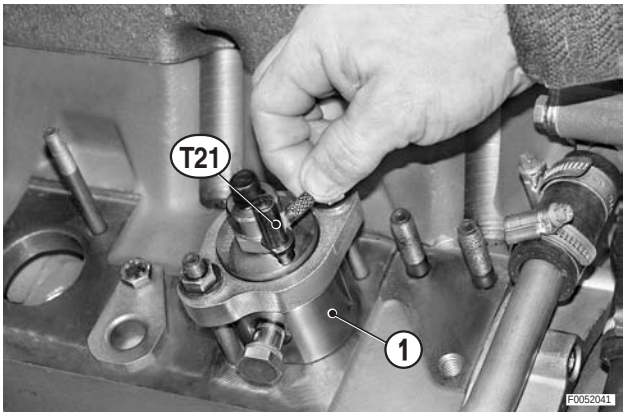
★ Para centrar a cavilha, desloque manualmente a haste de comando.

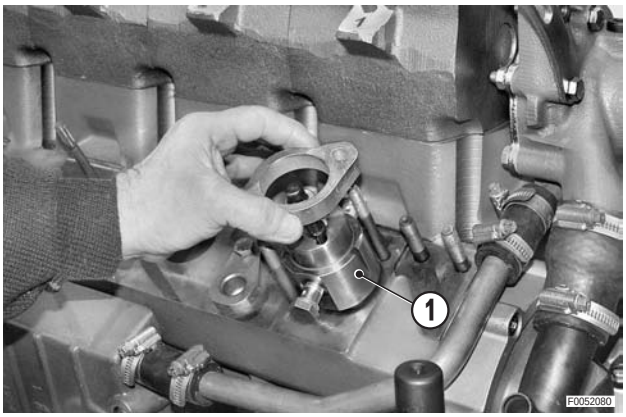
2 - Tire a bomba (1) deixando posicionado o conjunto de anilhas de afinação.

3 - Após o controlo aplique vedante no lado inferior da bomba (1) e bloqueie com as porcas.

Bomba: Silastic 738

Porcas: 16 ± 4 Nm (11.8 ± 3 lb.ft.)





28.2 Substituição de uma bomba de injecção

Monte só e exclusivamente bombas do mesmo tipo (vide «DADOS TÉCNICOS»).

1 - Proceda como indicado no ponto 28.1 utilizando as anilhas de afinação da bomba substituída.

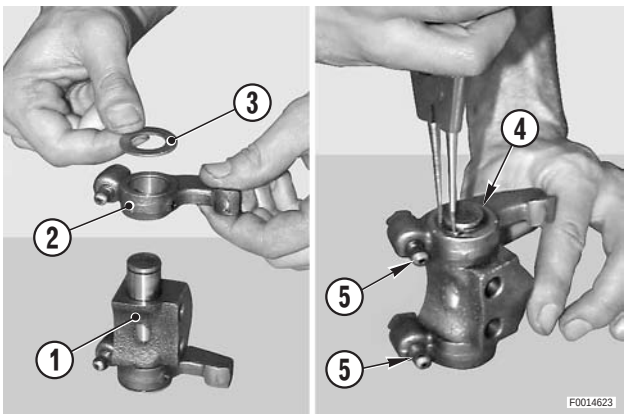
28.3 Remoção e instalação de uma bomba após a substituição de peças ou após uma reparação

1 - A bomba de injecção revista e controlada no banco de ensaio deve ser instalada como indicado no parágrafo 28.2.

29. COMPLEMENTO DA MONTAGEM DAS CABEÇAS DO MOTOR

1 - Monte os grupos dos balanceiros montando no suporte (1) os balanceiros (2), os anéis de encosto (3) e os freios (4).

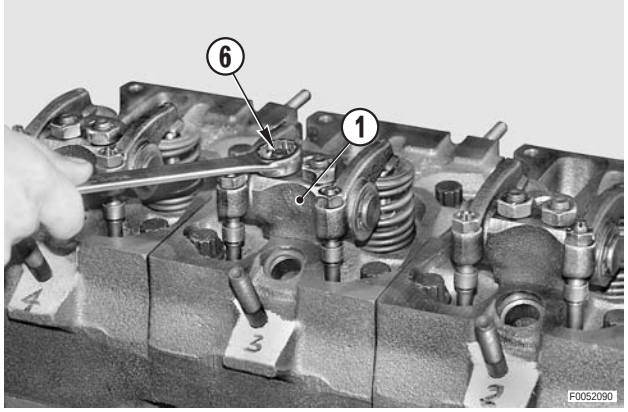
2 - Desaperte completamente os parafusos de afinação da folga das válvulas (5).



3 - Lubrifique os veios de encosto e monte os suportes dos balanceiros (1) completos.

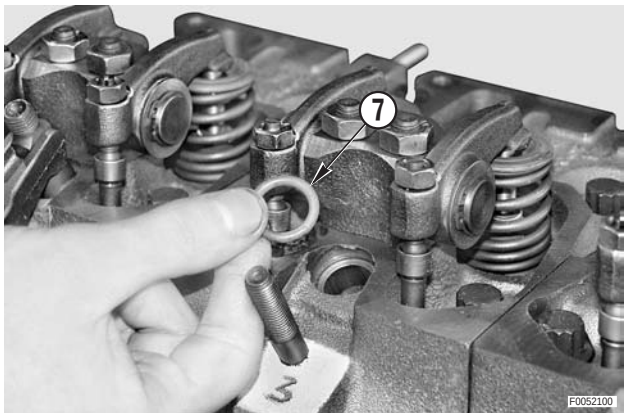
4 - Aperte os suportes com as porcas (6).

Nm Porcas: 39 Nm (28.7 lb.ft.).



5 - Insira nas cabeças os anéis OR (7) de retenção novos dos injectores.

6 - Afine a folga das válvulas em conformidade com o procedimento descrito a seguir.



30. AFINAÇÃO DA FOLGA DAS VÁLVULAS - MONTAGEM DOS INJECTORES

30.1 Afinação das válvulas

Afinação descrita concerne o cilindro N.º 1; as operações porém são válidas para todos os cilindros segundo à ordem de fogo.

1 - Rodando a cambota do motor para a direita, desloque o pistão do cilindro N.º 1 ao PMS em fase de expansão (válvulas de aspiração e escape fechadas).

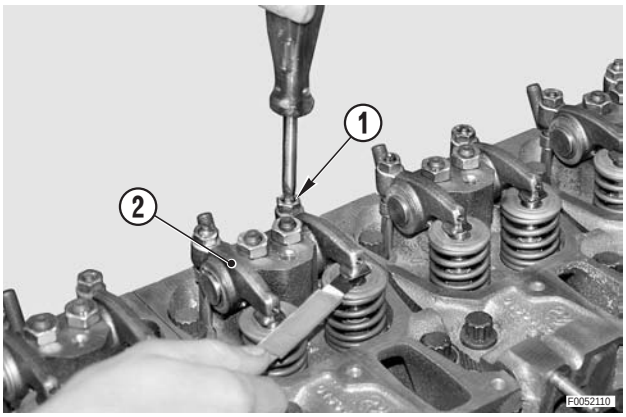
N° CILINDRO	ORDEM DE IGNIÇÃO
3	1-3-2
4	1-3-4-2
6	1-5-3-6-2-4

2 - Utilizando um palpa-folgas, afine o parafuso (1) de afinação do balanceiro (2) da válvula de aspiração até obter a folga prescrita.

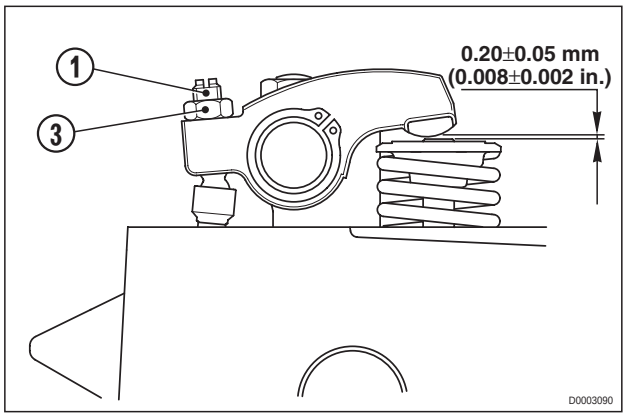
★ Folga: 0,20±0,05 mm. (0.008±0.002 in.).

3 - Repita o mesmo procedimento para afinar a folga da válvula de escape.

★ Folga: 0,20±0,05 mm. (0.008±0.002 in.).



4 - Após concluir a afinação, mantenha imobilizados os parafusos (1) e aperte-os com as porcas (3).



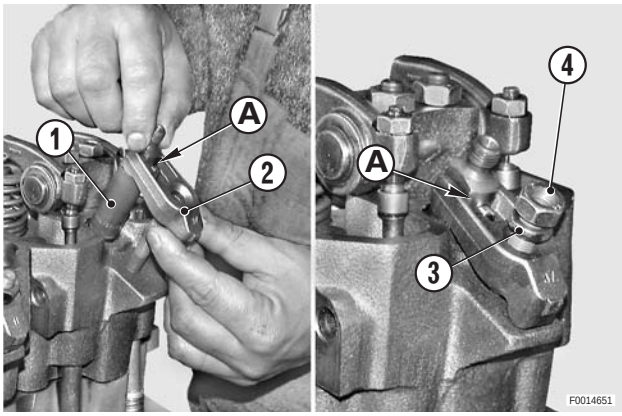
30.2 Montagem dos injectores

1 - Monte o injector (1), o suporte de bloqueio (2), a anilha cónica (3) e a porca (4).

★ O plano "**A**" do injector deve estar virado para a patilha de fixação.

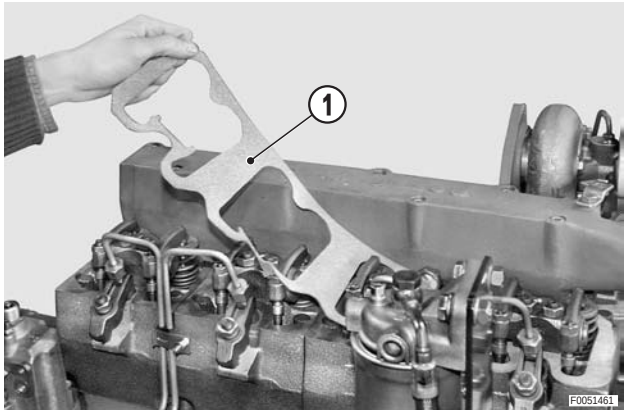
2 - Aperte a porca (4) de fixação do suporte (2).

Nm Porca: 39 Nm (28.7 lb.ft.)



31. COMPLEMENTO DA MONTAGEM DO MOTOR

1 - Posicione o vedante (1) das tampas das válvulas.

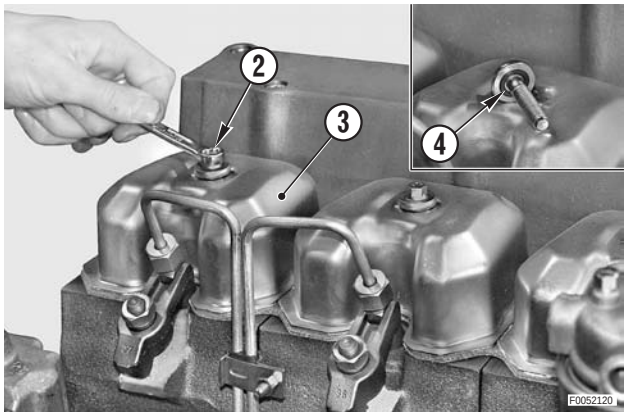


Versões de 3-4 cilindros

2 - Monte as tampas das válvulas individualmente (3) e aperte-as com os parafusos (2).

Nm Parafusos: 5 Nm (3.7 lb.ft.)

★ Certifique-se da integridade dos anéis OR (4) de retenção dos parafusos de bloqueio.



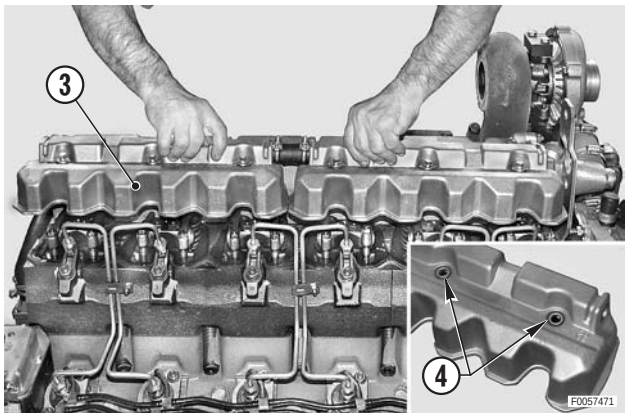
Versão de 6 cilindros

2a - Monte as tampas das válvulas (3) e aperte-as com os parafusos.

Nm Parafusos: 10±1,5 Nm (7.4±1.1 lb.ft.)

★ Controle a integridade dos anéis OR (4) de retenção dos parafusos de bloqueio.

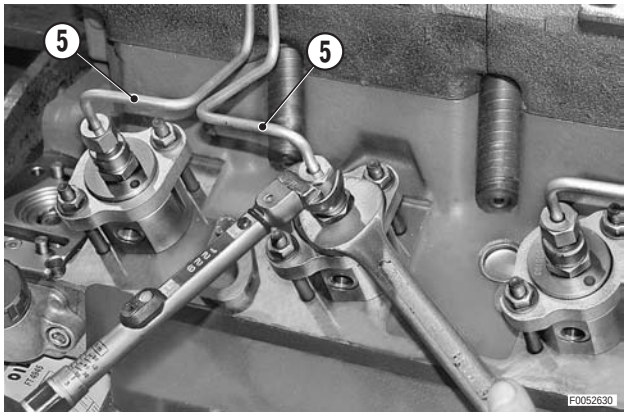
★ Aperte os parafusos com o método cruzado e alternado.



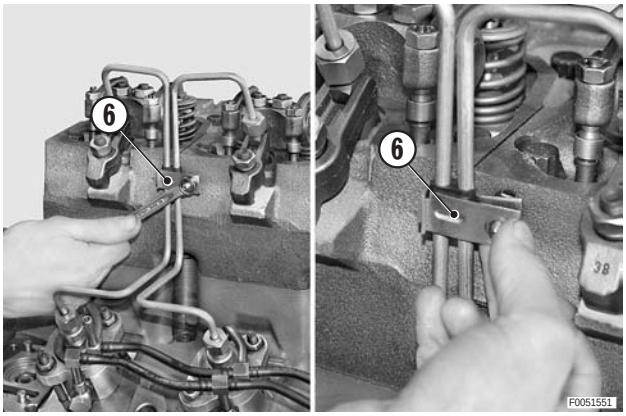
3 - Monte os tubos (5) do caudal de combustível aos injectores junto com o suporte anti-vibrações.

★ Mantenha imobilizada a porca da bomba e aperte a porca do tubo.

Nm Porcas: 20±5 Nm (14.7±3.7 lb.ft.)

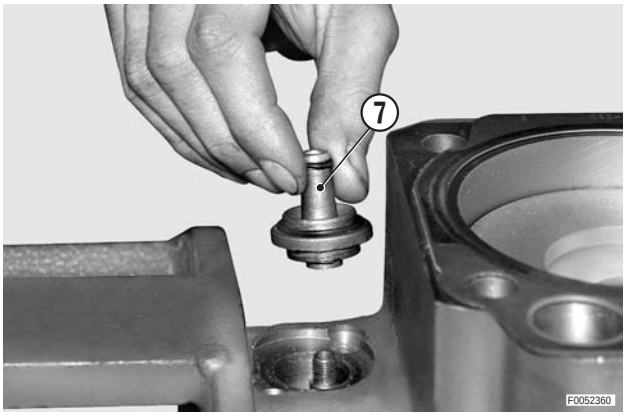


4 - Bloqueie as abraçadeiras anti-vibrações (6).



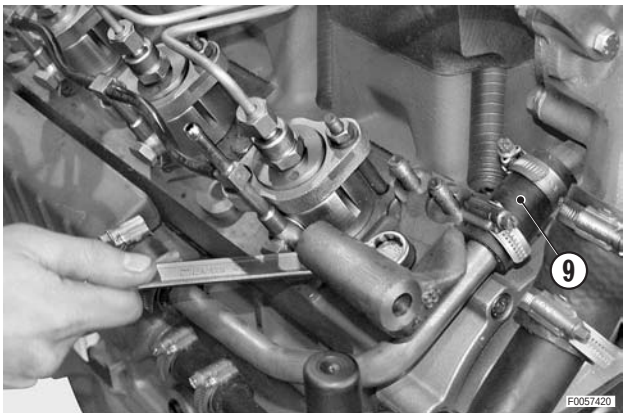
Versões de 3 - 4 cilindros

5 - Monte o dispositivo (7) para a descarga do óleo do dispositivo Blow-by.



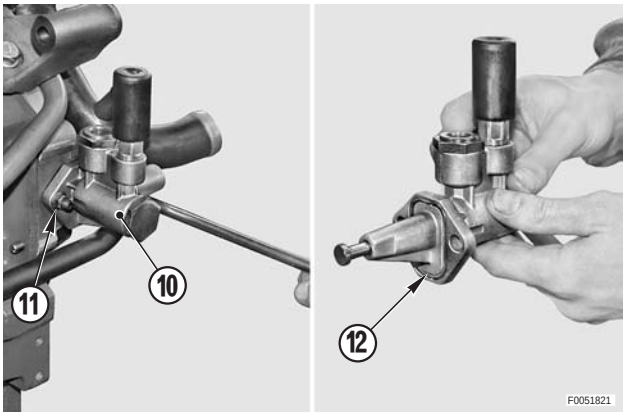
Todas as versões

6 - Monte o suporte (9) de encosto do alternador e fixe-o com os relativos parafusos e anilhas.



7 - Monte a bomba de alimentação de combustível (10) e fixe-a com as porcas (11).

★ Controle a presença do anel OR (12) e a sua integridade.

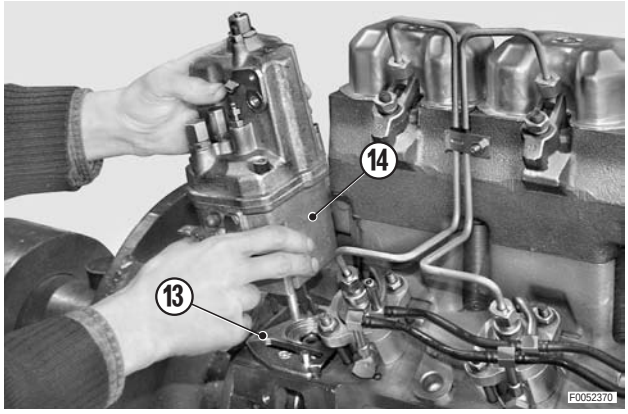


Versão com regulador mecânico

8 - Aplique cola na superfície do vedante (13).

Junta de retenção: Silastic 738

Posicione o vedante (13) e monte o regulador mecânico (14).

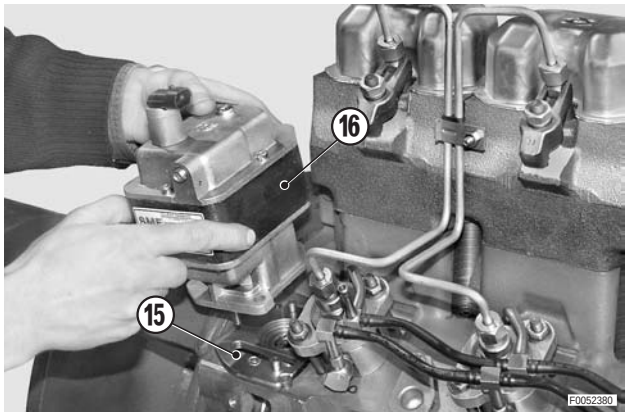


Versão com actuador electrónic

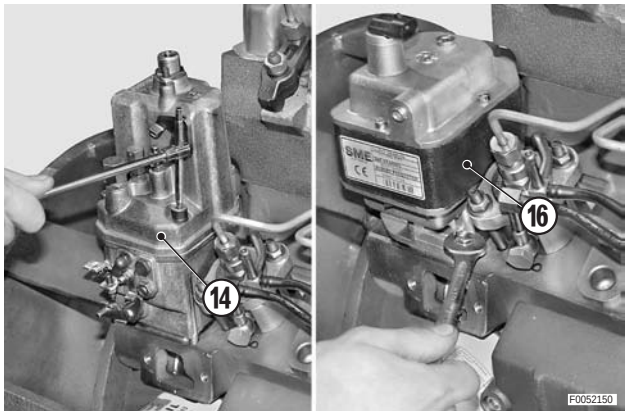
8a- Aplique cola na superfície do vedante (15).
Posicione o vedante e monte o actuador (16).

Junta de retenção: Silastic 738

Com uma chave de fenda introduzida através da janela "**A**", desloque a haste de comando até introduzir o perno de comando na placa de accionamento.

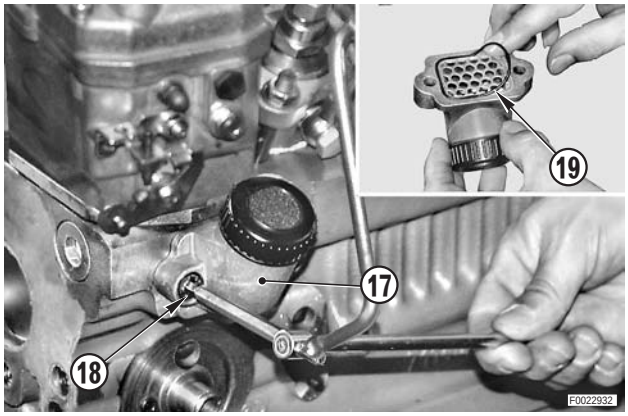


9 - Fixe o regulador mecânico (14), o actuador (16) apertando os parafusos em várias fases e de uma forma alternada.



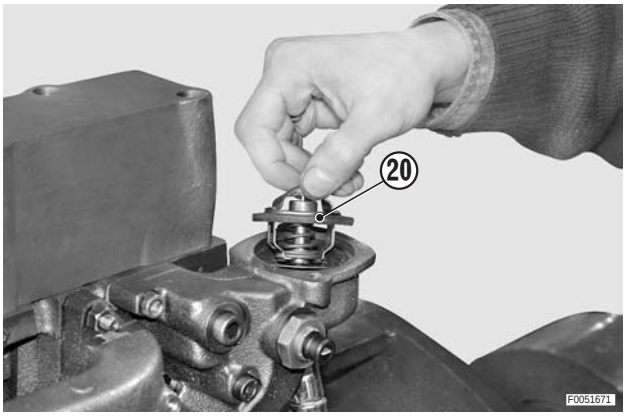
10 - Monte o bocal (17) de enchimento do óleo ou tampa da janela de inspecção; fixe-a com os parafusos (18).

★ Verifique a presença do anel OR (19) no bocal do óleo ou a junta da tampa e a sua integridade.

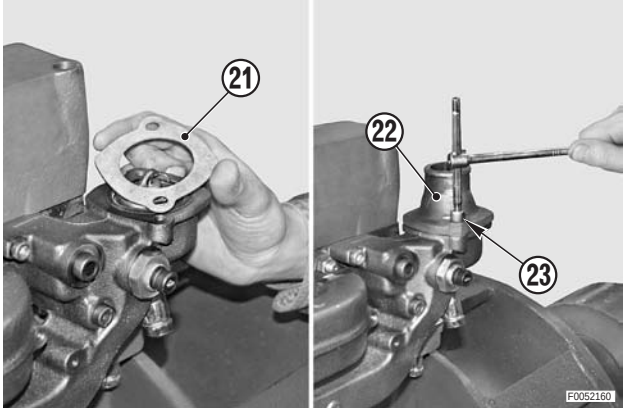


Versão de 3-4 cilindros

11 - Monte a válvula termostática (20).

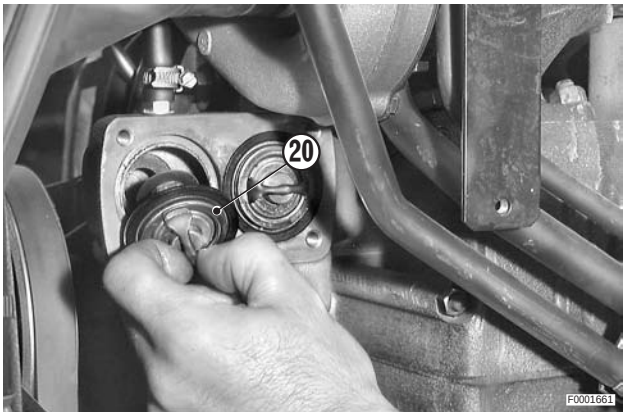


12 - Monte o vedante (21), a tampa (22) e fixe-a com os parafusos (23).



Versão de 6 cilindros

13 - Monte as válvulas termostáticas (20).

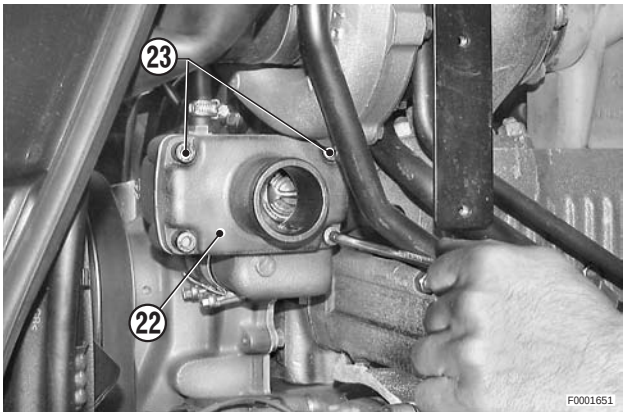


14 - Aplique cola na superfície de encosto da tampa.

Tampa: Loctite 510

15 - Monte a tampa das válvulas (22) e aperte-a com os parafusos (23).

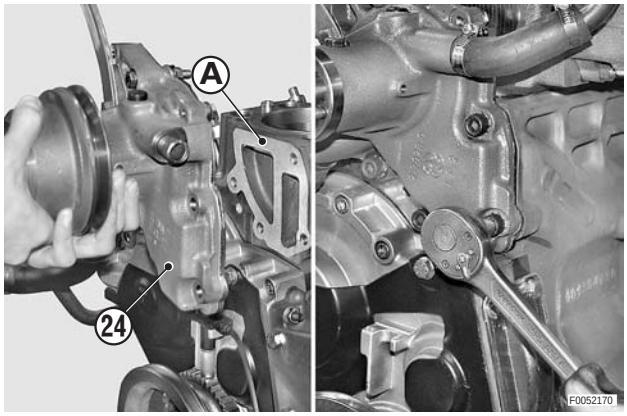
★ Aperte os parafusos com o método cruzado.



16 - Posicione a novo vedante "**A**" e instale a bomba (24) do líquido de arrefecimento.

Nm Parafusos de fixação da bomba: 49÷54 Nm (36–40 lb.ft.)

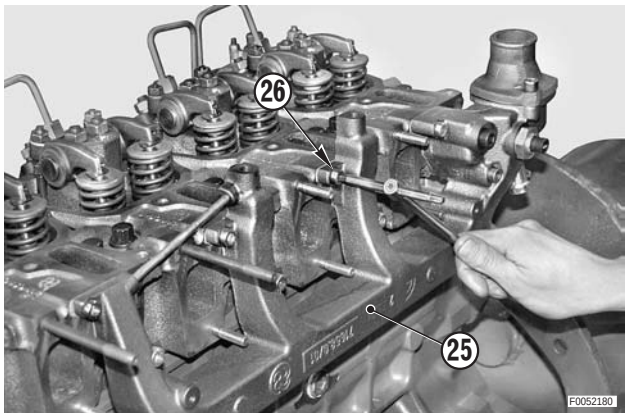
★ Em caso de substituição da bomba, controle o alinhamento entre a polia do motor e a polia da bomba.
(Para obter informações pormenorizadas, vide Manual de oficina do tractor).



Versão de 3-4 cilindros

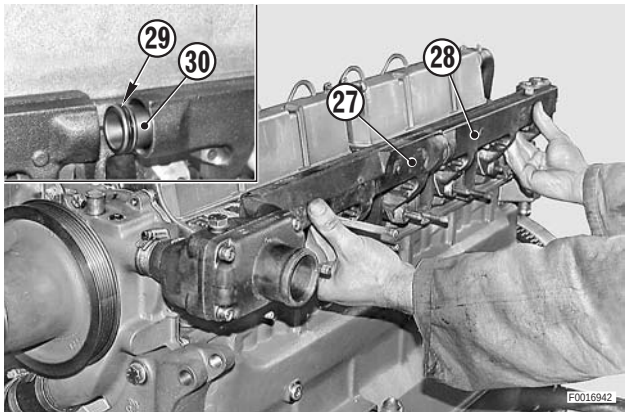
17 - Posicione as novas juntas, monte os colectores (25) com válvula termostática e fixe-os com os parafusos (26).

Nm Porcas: 30÷5 Nm (22.1÷3.7 lb.ft.)



Versão de 6 cilindros

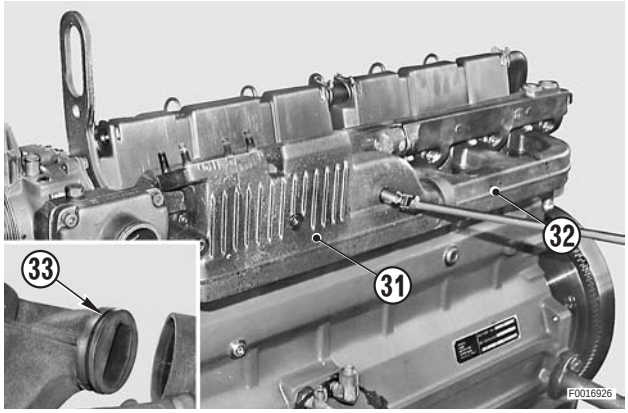
18 - Monte entre os colectores (27) e (28) do circuito de arrefecimento a união (30) com anéis OR (29).



Versão de 6 cilindros

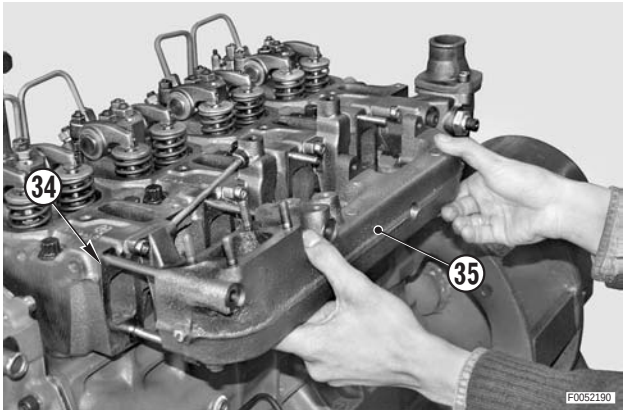
19 - Posicione os parafusos de retenção novas (31); una os colectores de escape (32), monte-os e bloqueie-os com as porcas e as anilhas elásticas.

★ Controle diligentemente o segmento de retenção (33) da união dos colectores.



Versão de 4 cilindros

20 - Posicione as novas juntas (34) e monte o colector de escape (35).



Versão de 4 cilindros com dois colectores de escape

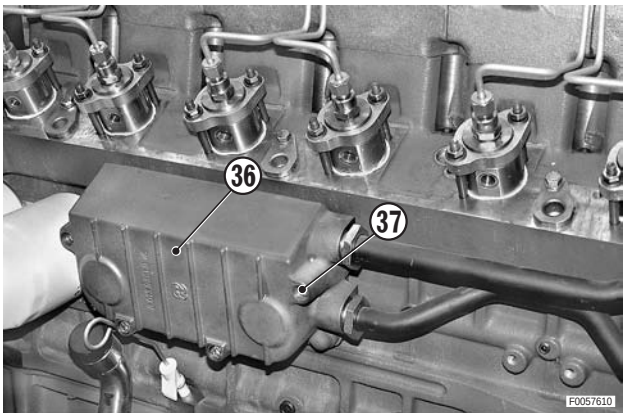
21 - Antes de apertar os colectores de escape, aplique a ferramenta distanciadora T25 (cód. 5.9030.952.0).

Apenas para motores de 4 e 6 cilindros

22 - Monte no grupo do permutador os anéis OR e instale o (36).
Fixe-o com os parafusos (37).

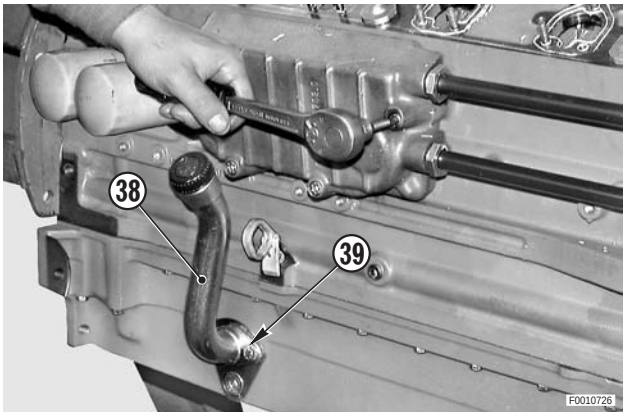
Nm Parafusos: 30±5 Nm (22.1±3.7 lb.ft.)

23 - Monte os tubos que vão à bomba do liquido de arrefecimento e perte-os.



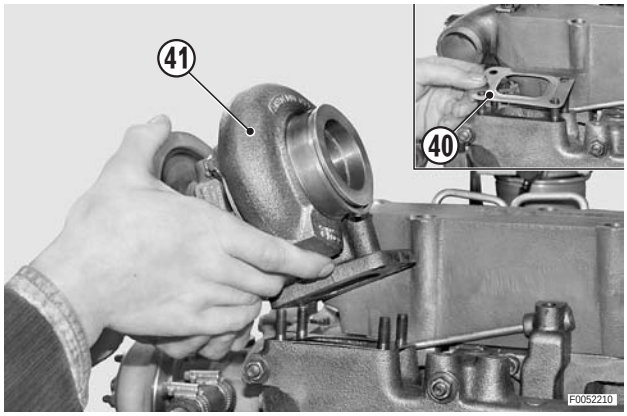
Apenas para algumas versões

24 - Monte no bocal (38) de enchimento do óleo do motor o anel OR; fixe o bocal com os parafusos (39) e as anilhas.



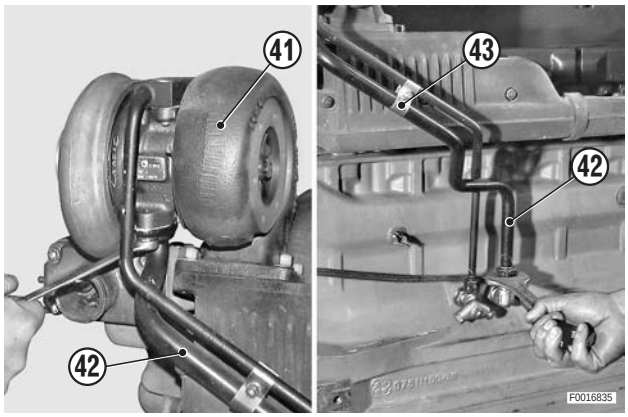
Versões WT-WTI

25 - Posicione o vedante (40), monte o turbo-compressor (41) e fixe-o com as anilhas e as porcas.



26 - Posicione o vedante nova e acople ao turbo-compressor (41) o tubo inferior de drenagem do óleo de lubrificação (42); monte o tubo na anilha do monobloco.

★ Aperte levemente o grampo (43).

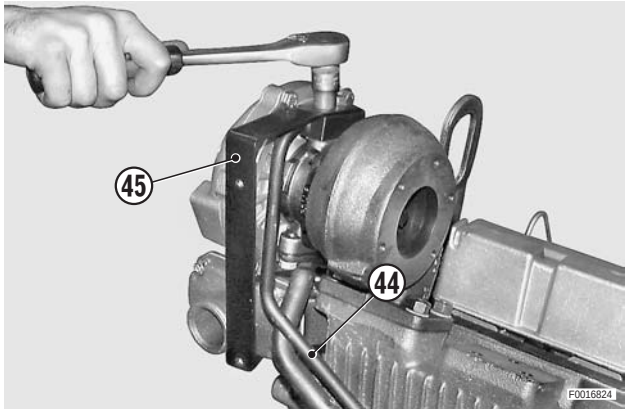


27 - Introduza no turbo-compressor (através do furo do caudal do óleo de lubrificação) mais ou menos 50 cm³ de óleo do motor.

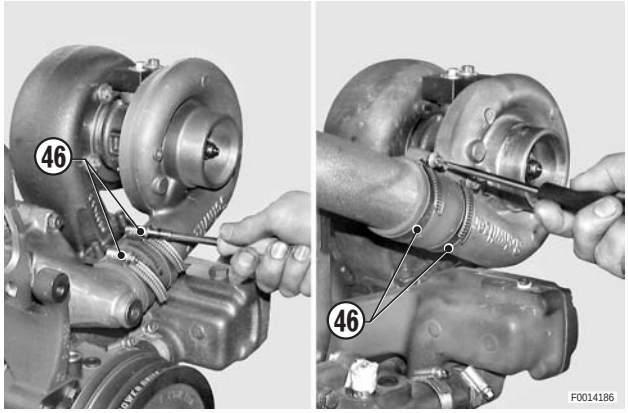
★ Esta operação serve à lubrificação para o primeiro arranque.

28 - Monte o vedante nova e posicione o tubo (44) do caudal do óleo de lubrificação e, apenas para algumas versões, o suporte (45) da protecção lateral esquerda.

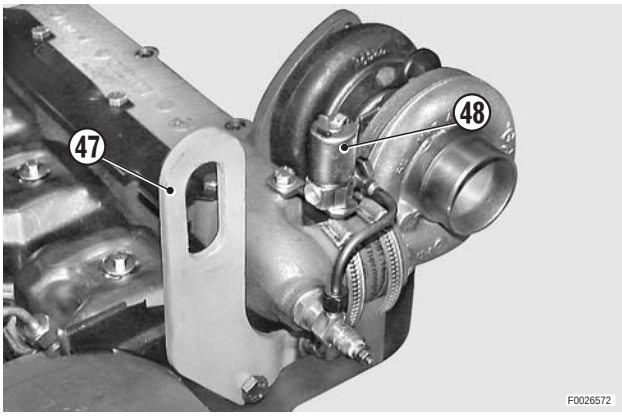
29 - Monte o tubo (44) de retorno e aperte-o.
Monte a braçadeira (43).



30 - Monte o tubo de aspiração e fixe-a com os segmentos (46).



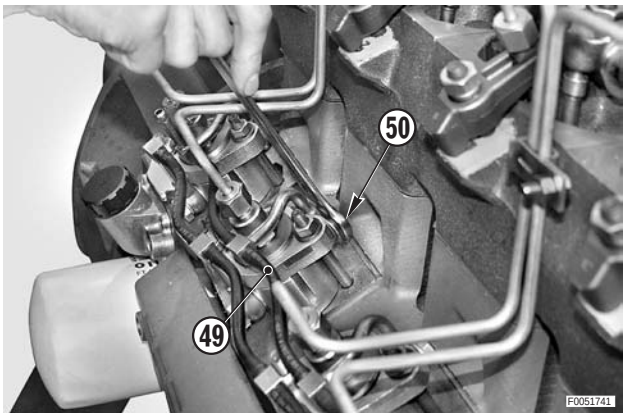
31 - Monte o gancho (47) de levantamento do motor e o solenóide de arranque térmico (48), se disponível.



32 - Monte a tubagem (49) de retorno do combustível das bombas de injecção e aperte-a com a uniões (50) e as relativas juntas de retenção.

⚠ As juntas devem ser substituídas a cada desmontagem e devem ser originais refª. 2.1569.213.0.

Nm Uniões dos tubos: 20±4 Nm (14.74±3 lb.ft.)

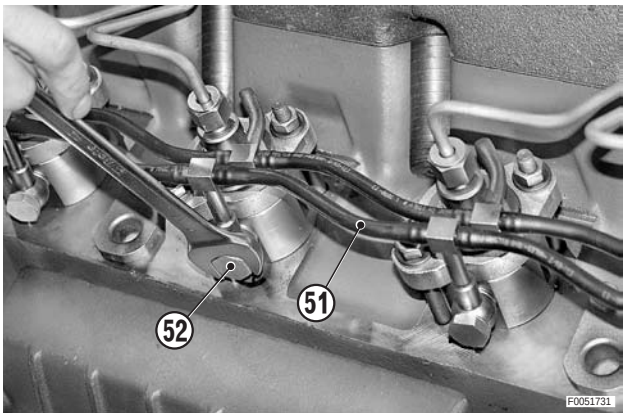


33 - Monte a tubagem (51) de alimentação das bombas de injecção e aperte-a com as uniões (52) e as relativas juntas de retenção.

⚠ 1 - As juntas devem ser substituídas a cada desmontagem e devem ser originais refª. 2.1569.213.0.

2 - Se os parafusos estiverem danificados, devem ser substituidos por peças originais refª. 2.3249.093.2

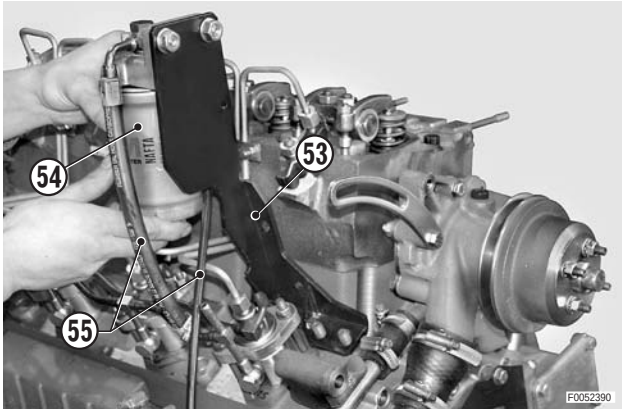
Nm Uniões dos tubos: 20±4 Nm (14.74±3 lb.ft.)



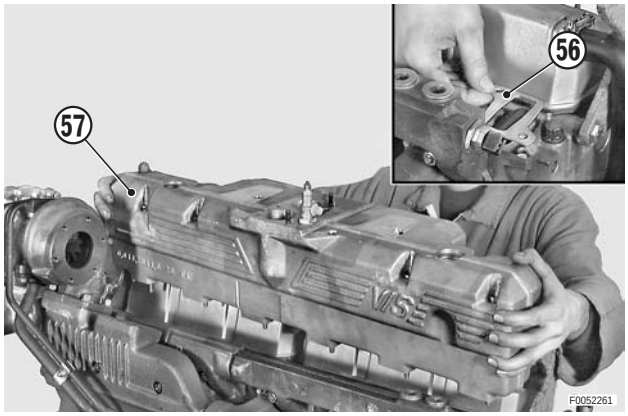
Apenas para algumas versões

34 - Monte o suporte (53) junto com os filtros de combustível (54) e os tubos (55).

Nm Uniões dos tubos:
máximo 45±2 Nm (33.2±1.5 lb.ft.)



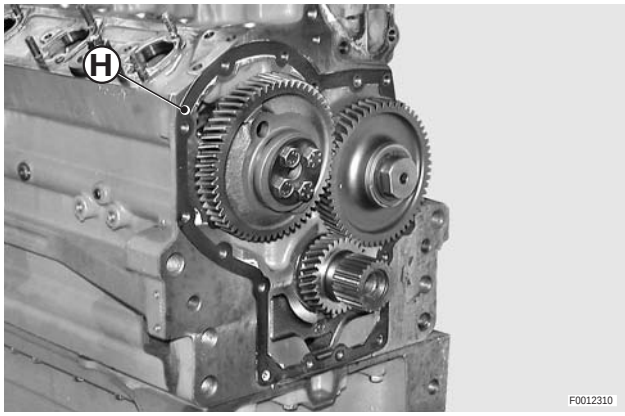
35 - Posicione os parafusos de retenção (56) e monte o colector completo (57).



Para todos os motores

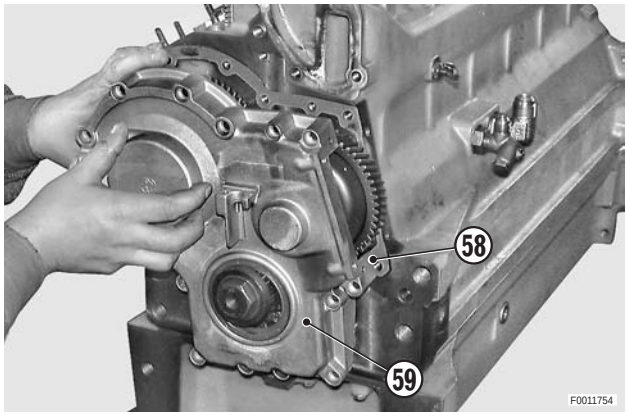
36 - Aplique cola nos planos das zonas "**H**" de união do cárter da distribuição.

Planos: Silastic 738



37 - Posicione o vedante nova (58) e monte o cárter (59) da distribuição mantendo-o posicionado com os relativos parafusos de fixação e anilhas.

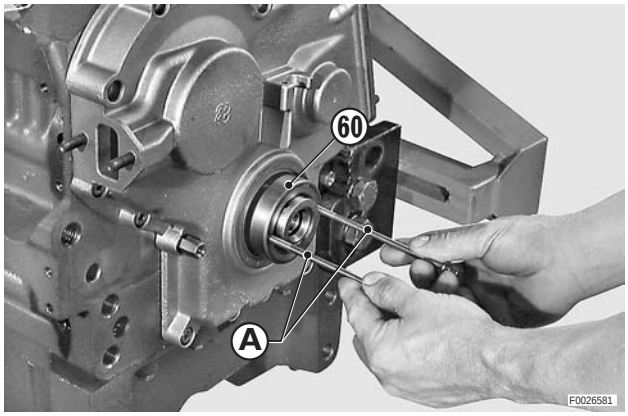
★ Não aperte os parafusos durante esta fase.



Versões de 3-4 cilindros

38 - Lubrifique os lábios do anel de retenção e monte o distanciador (60).

★ Utilize dois parafusos "**A**" para encostá-lo no batente.

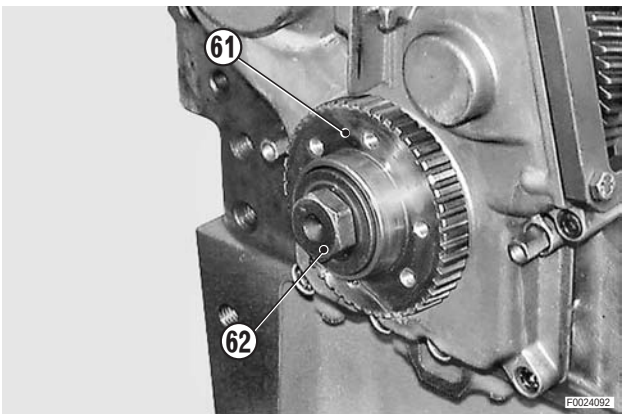


Versão de 6 cilindros

39a - Lubrifique os lábios do anel de retenção e monte o cubo da polia ou a roda fónica (61).

★ Não monte a chaveta.

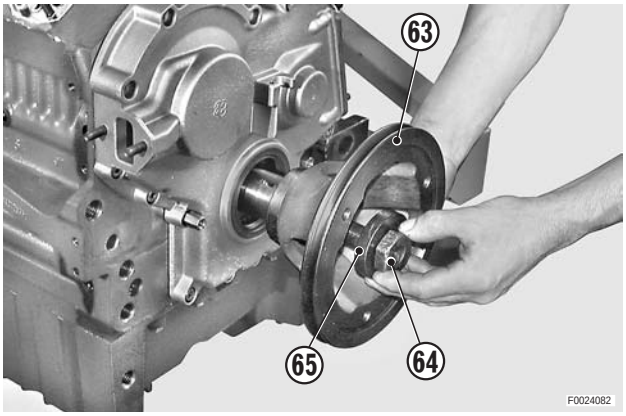
39b - Aperte o cubo da polia ou a roda fónica (61) com o parafuso (62) e e a anilha, apertando-o a aproximadamente 30 Nm (22.1 lb.ft.)



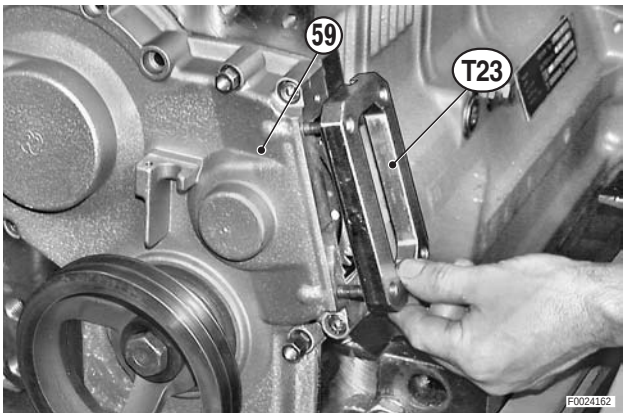
Versões de 3-4 cilindros

40 - Monte provisoriamente a polia do motor (63) e fixe-a com o parafuso (64) e a anilha (65) com um aperto aproximado 30 Nm (22.1 lb.ft.).

★ Não monte a chaveta.



41 - Monte a ferramenta **T23** (ref. 5.9030.634.0) entre o cárter da distribuição (59) e o monobloco; aperte os parafusos de bloqueio da ferramenta para alinhar os planos.

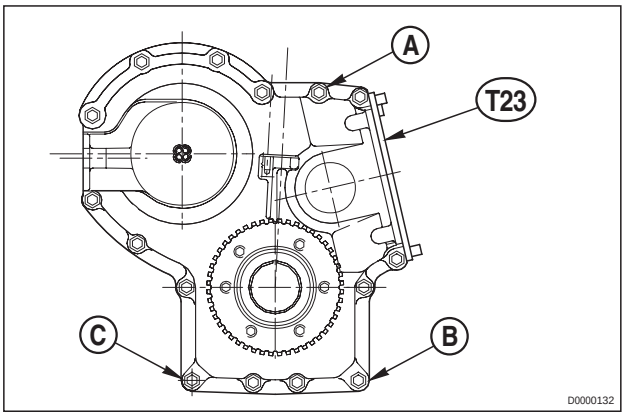


42 - Aperte em sequência os parafusos **A** -**B** -**C** .

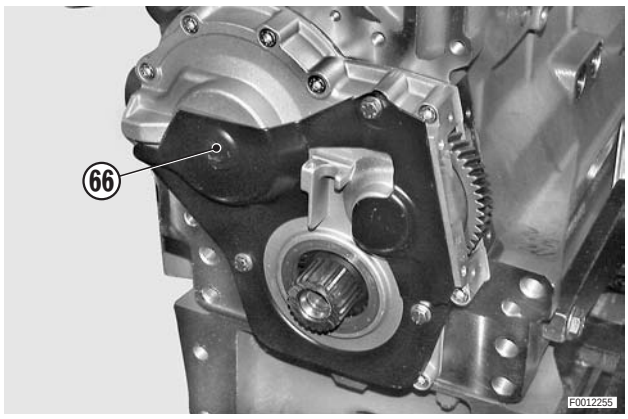
Nm Parafusos: 24,5 Nm (18 lb.ft.)

43 - Aperte em sequência triangular os outros parafusos com o mesmo valor de aperto.

44 - Retire a ferramenta **T23** (ref. 5.9030.634.0) e corte o excesso do vedante que atravessa o vão da engrenagem.



45 - Desmonte a roda fónica ou a polia e monte o cárter (66).



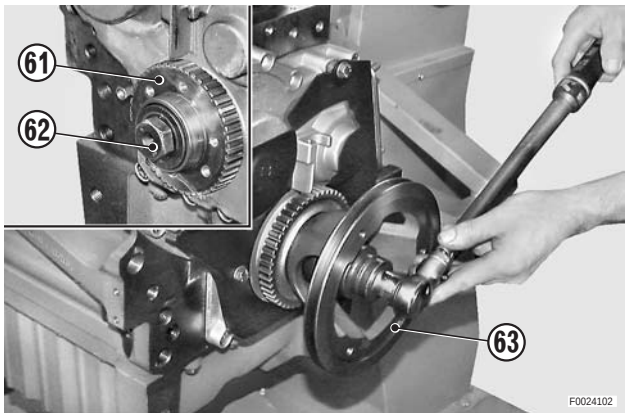
46 - Monte a chaveta.
Monte definitivamente a polia do motor (63) (para 3-4 cilindros) ou a roda fónica (61) (para 6 cilindros) e fixe-os com o parafuso (62) e a anilha.

★ Lubrifique o parafuso, a anilha e o furo da cambota do motor.

Parafuso: óleo do motor.

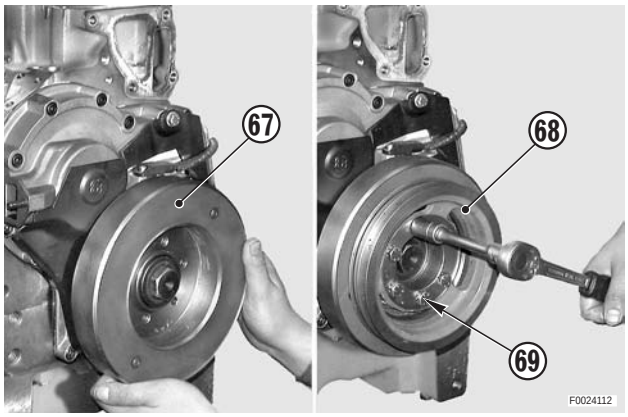
★ Aperte o parafuso em duas fases:

Nm 1° aperto: 60÷70 Nm (44.2–51.6 lb.ft.)
2° aperto: 326÷350 Nm (240–258 lb.ft.)

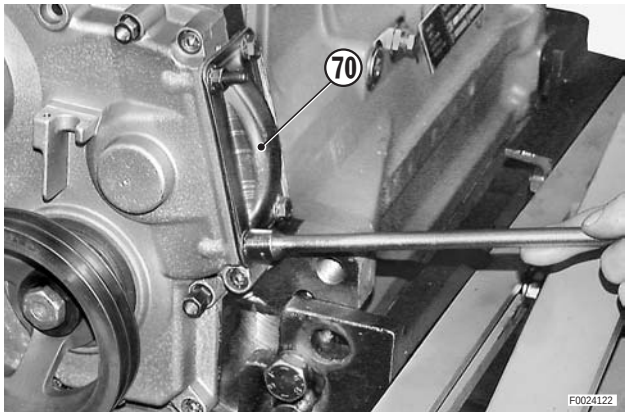


Versão de 6 cilindros

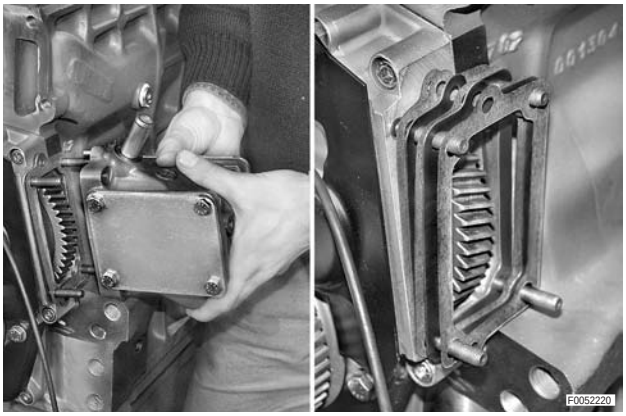
47 - Monte as anilhas de folga, o amortecedor de vibrações (67) e a polia do motor (68); fixe a polia no cubo com os parafusos (69) apertados com a 30 Nm (22.1 lb.ft.).



48 - Monte a tampa (70) da tomada de força suplementar com os parafusos de retenção.



Caso esteja previsto o compressor para a travagem pneumática do reboque ou a tomada de força suplementar, esta operação deve ser substituída pela montagem dos mesmos, depois de determinar as anilhas de afinação necessários.



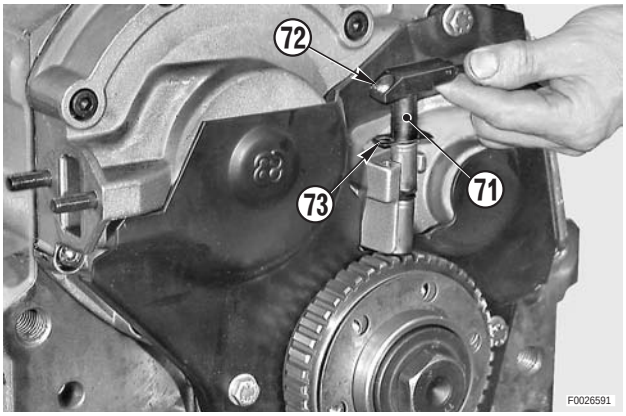
Apenas se previsto

49 - Monte o sensor do número de voltas do motor (71) e fixe-o com o parafuso (72), a anilha elástica e a anilha plana.

Parafuso: Loctite 242

Nm Parafuso: 6 Nm (4,4 lb.ft.)

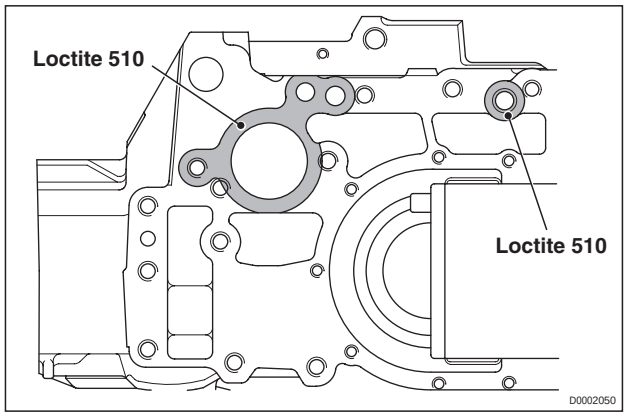
★ Controle que a distância entre o sensor e a roda fónica corresponda a 0,35÷0,75 mm. (0.014 – 0.029 in.).
Se a distância entre o sensor e a roda não corresponder ao valor prescrito, acrescente os anilhas (73) entre o cárter e o sensor até obter a distância tolerada.



32. COMPLEMENTO DA MONTAGEM DO MOTOR, LADO TRASEIRO

1 - Aplique cola no plano do monobloco ao redor das roscas das tampas e do furo do veio de cames.

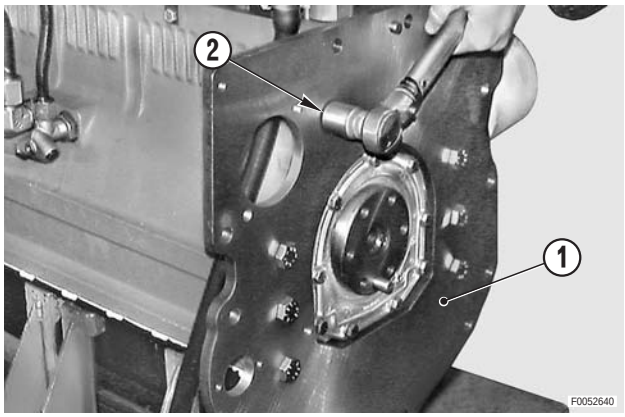
Plano: Loctite 510



2 - Monte a falange de acoplamento (1) e fixe-a com os parafusos (2).

Nm Parafusos: 120 Nm (88.4 lb.ft.)

★ Aperte os parafusos utilizando o método alternado e cruzado.

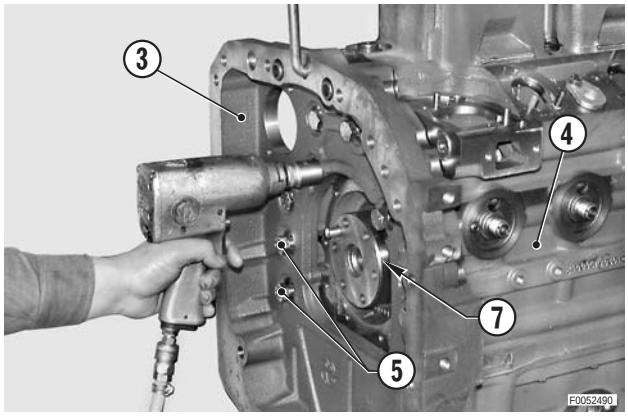


Versão de 6 cilindros

2a - Suspenda a falange de cobertura do volante (3) num meio de levantamento e monte-a no monobloco (4). Fixe-o com os parafusos (5).

Nm Parafusos: 120 Nm (88.4 lb.ft.)

★ Aperte os parafusos utilizando o método alternado e cruzado.

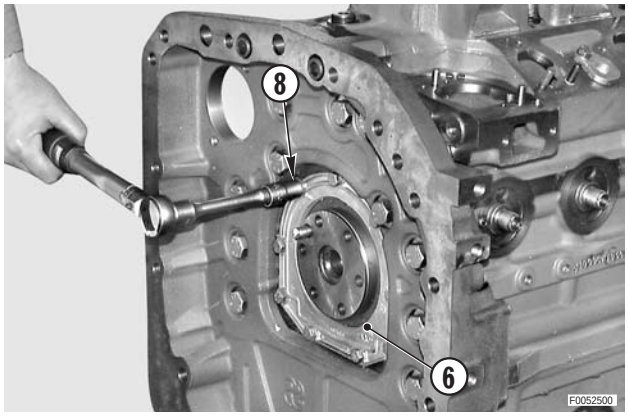


3 - Posicione no cárter (6) da retenção traseira a nova anilha de retenção (7).

4 - Lubrifique os lábios de retenção do anel e monte o cárter fixando-o com os parafusos (8).

Nm Parafusos: 24,5 Nm (18 lb.ft.)

★ Aperte utilizando o método alternado e cruzado.

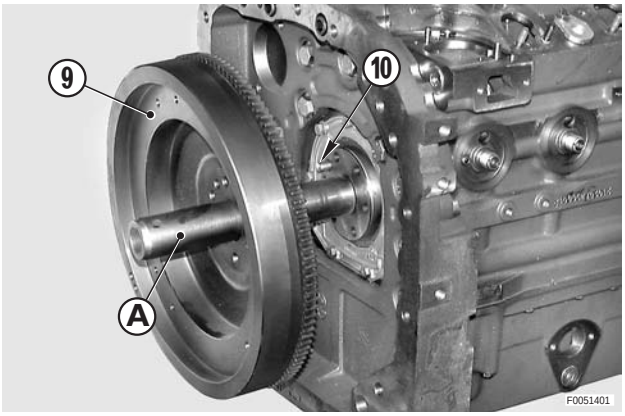


5 - Aperte firmemente no furo central da cambota do motor um pino de guia "**A** ".

6 - Lubrifique a rosca dos parafusos.

Parafusos: óleo do motor

7 - Monte o volante (9) e oriente-o até centrá-lo no pino de referência (10).

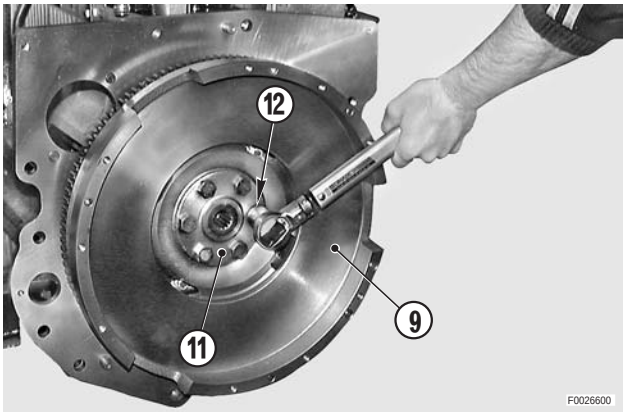


Apenas se previsto

8 - Monte a falange (11) de retenção do volante e fixe-o com os parafusos (12) lubrificados.

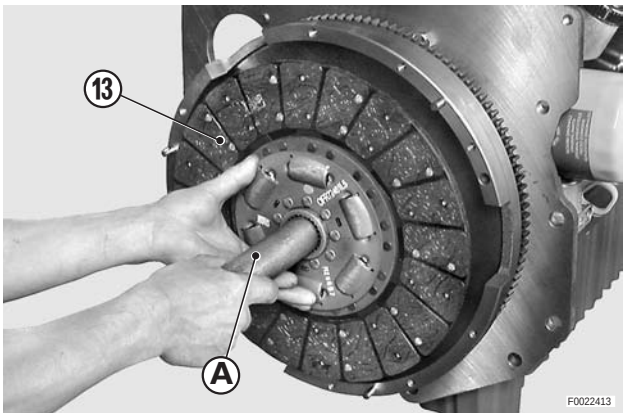
Parafusos: óleo do motor

Nm Parafusos: 108 Nm (79.6 lb.ft.)



Apenas para algumas versões

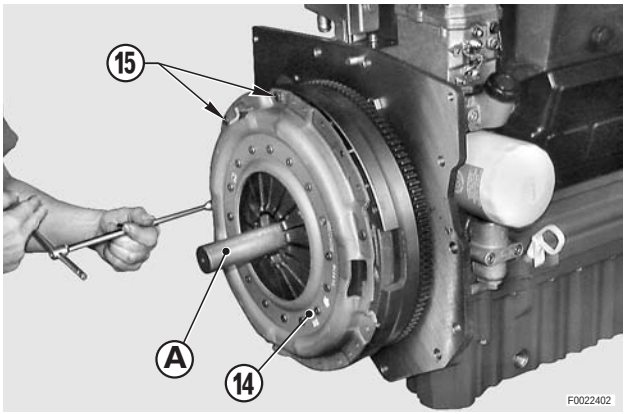
9 - perte na cambota do motor o pino para centrar "**A**" e monte o disco da embraiagem (13).



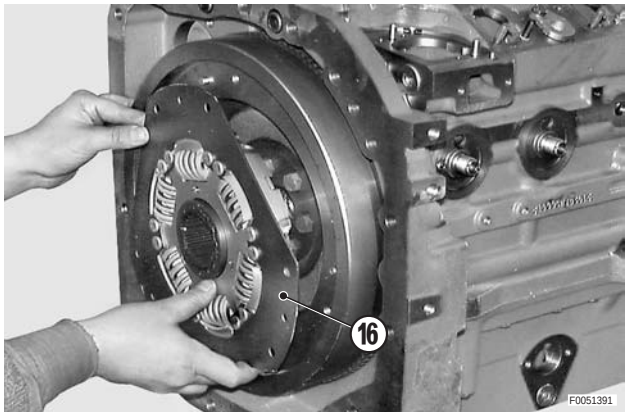
10 - Monte o grupo do prato de pressão da embraiagem (14) e fixe-o com os parafusos (15).

★ Aperte os parafusos utilizando o método alternado e cruzado.

11 - Retire o pino "**A**".

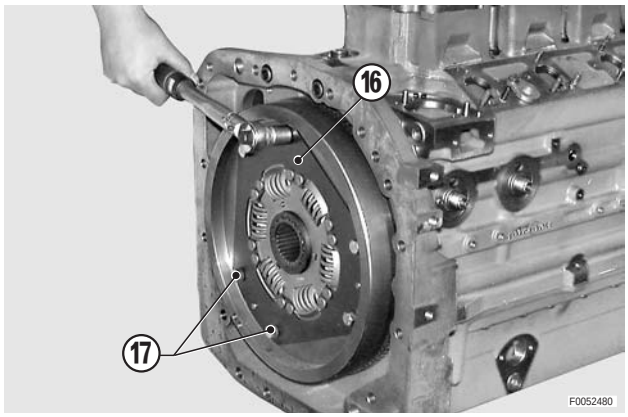


12 - Posicione a anilha elástica (16) centrando-a nos pinos de referência do volante.

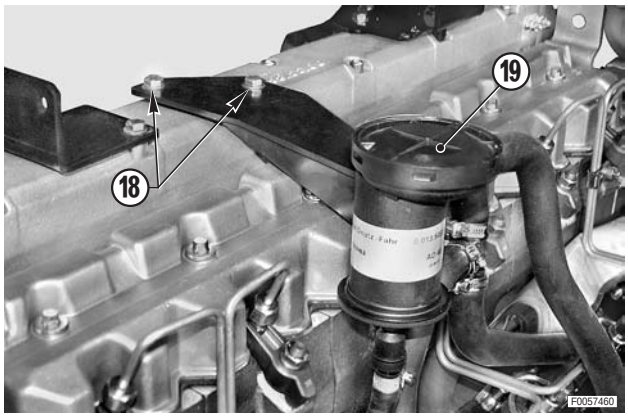


13 - Aperte a junta elástica (16) com os parafusos (17) e as anilhas dentadas.

Nm Parafusos: 50 Nm (36.8 lb.ft.)



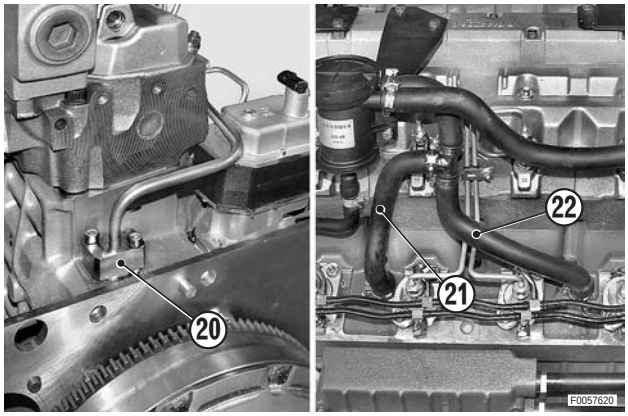
11- Posicione e fixe com os parafusos (18) o grupo Blow-by (19) juntamente com as tubagens.



12 - Fixe o flange (20) de recuperação de óleo.

★ Monte o anel OR novo.

13 - Ligue os tubos (21), (22) de recuperação de vapores e fixe-os com as abraçadeiras.

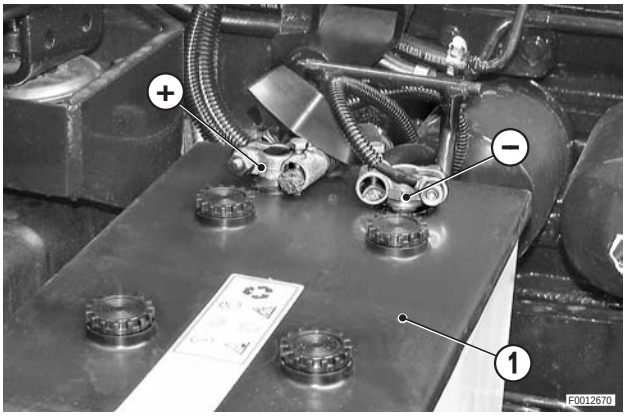


33. CONTROLOS DO MOTOR

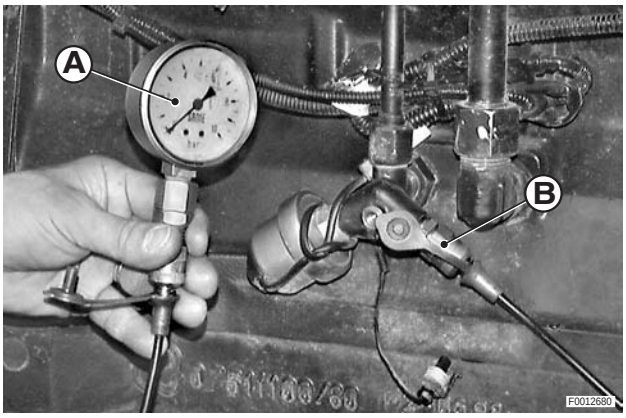
★ São controlos necessários para pôr definitivamente a ponto o circuito de injecção e controlar a eficiência do circuito de lubrificação do motor.
Os controlos devem ser efectuados com o motor amontado no tractor e com todos os níveis atestados (óleo do motor, líquido de arrefecimento, combustível e recarga do circuito de condicionamento).

33.1 Arranque e controlo da pressão do óleo do motor

1 - Após verificar que a bateria esteja plenamente carregada, ligue os terminais.
   ★ Ligue em primeiro lugar o pólo positivo (+) e então o cabo negativo (–).

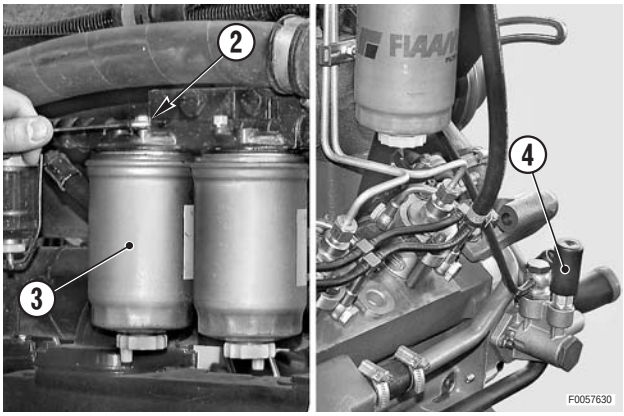


2 - Desmonte o sensor da pressão do óleo do motor e ligue a uma tomada de pressão "**B** " um manómetro de controlo "**A** " de 10 bar.
   ★ Nesta condição, pondo sob tensão o quadro de comandos, o sinalizador de falta de pressão não se ilumina.



3 - Desaperte a tampa de expurgo (2) do filtro de combustível (3) e accione a bomba de alimentação (4) até que o combustível saia sem bolhas de ar. Aperte a tampa (2).
   ★ Se accionada a alavanca da bomba de alimentação o combustível não flui e a alavanca não encontra a devida resistência ao bombeamento do combustível, rode a chave de ignição com breves impulsos até obter um caudal de combustível.

4 - Dê arranque ao motor, ponha-o a funcionar no regime mínimo e controle que o manómetro (montado na fase 2) assinale uma pressão de 0,5 ÷ 1,5 bar (7.25 – 21.75 psi).



5 - Deixe o motor a funcionar no regime mínimo por 5 minutos e, em seguida, com o acelerador manual, aumente o regime a 1.200 voltas até alcançar a temperatura de trabalho (temperatura do óleo do motor superior a 50°C).

6 - Baixe o regime do motor para mínimo e controle que a pressão do óleo do motor indicada no manómetro de controlo seja superior a 0,5 bar.

7 - Desligue o motor, desligue o manómetro de controlo e efectue o comando das bombas de injecção.

33.2 Comando das bombas de injecção.

★ Este procedimento deve ser efectuado:

a - Após a remoção de uma ou mais bombas para efectuar o controlo, a revisão ou a substituição.

b - Quando a rotação do motor for irregular e, se com o aparelho All Round Tester ou (para os motores industriais) com a unidade de controlo electrónica, já foram verificados os parâmetros inerentes ao motor.

⚠ Os controlos descritos abaixo devem ser efectuados em um ambiente arejado e com tubo de escape ligado a um circuito de evacuação do fumo.

33.2.1 Controlo

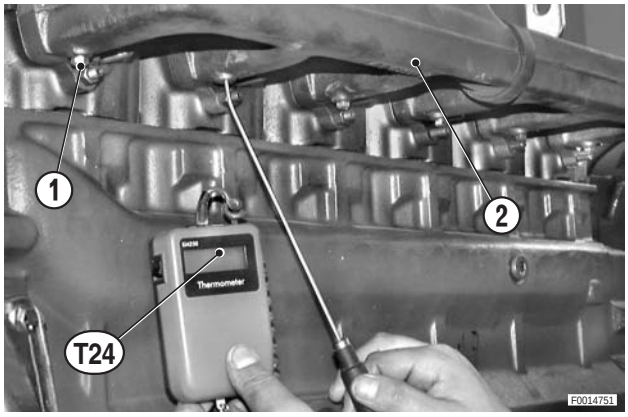
1 - Ponha o motor a funcionar à temperatura de trabalho e deixe-o a funcionar no regime mínimo.

2 - Retire as tampas (1) contidas na parte inferior do colector de escape (2).

3 - Insira a sonda do termómetro digital **T24** (ref. 5.9030.667.4) no furo do colector correspondente ao cilindro n.º 1; deixe estabilizar a temperatura e em seguida anote o valor.

4 - Repita as mesmas operações em todos os cilindros.

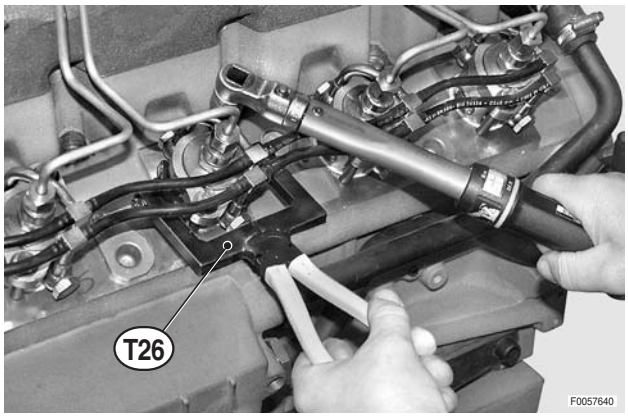
5 - Controle a diferença de temperatura de todos os cilindros; se a diferença não corresponder ao valor ideal de 15°C (59°F), é necessário regular a posição angular das bombas de injecção.



33.2.2 Sincronização das bombas

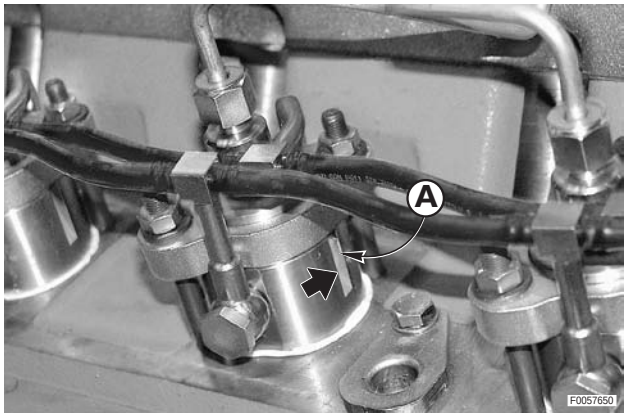
1 - Com o motor a funcionar no regime mínimo, desaperte ligeiramente as porcas (1) da bomba de injecção (2) na qual deverá intervir.

★ As porcas devem ser desapertadas até anular o binário de aperto deixando a bomba ligeiramente presa.



3 - Com a ferramenta **T26** (cód. 5.9030.953.0) fixada na cavidade "**A**" da bomba, imprima uma rotação.

★ A rotação À DIREITA AUMENTA a temperatura do gás de escape.
A rotação À ESQUERDA DIMINUI a temperatura do gás de escape.

NOTA - Após intervir numa bomba, é necessário controlar todas as outras temperaturas.

4 - Com uma chave dinamométrica, aperte de modo alternado as porcas (1) de retenção da bomba (2) de acordo com o binário final prescrito.
Para o procedimento e os valores a utilizar, vide «28. SINCRONIZAÇÃO DAS BOMBAS DE INJECÇÃO».