



PROGRAMAS DE
TREINAMENTO

www.mecanica2000.com.br

mecânica **2000** *Automotive*

Informação profissional

SÉRIE DIESEL - 2010 - VOLUME 1

MOTORES DIESEL

Motor MWM Sprint 4.07 TCE



CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA

Motor MWM Sprint 4.07 TCE

Quando o engenheiro alemão Rudolf Diesel, em 1885, desenvolveu um motor para funcionar com óleo vegetal, estava escrevendo um dos mais importantes capítulos da história da humanidade.

Rudolf Diesel elaborou um motor a combustão interna com êmbolos, que explorava os efeitos de uma reação química; um fenômeno natural, que acontece quando o óleo é injetado num recipiente com oxigênio em alta temperatura, causando uma explosão ao se misturar. O aumento da temperatura do oxigênio é conseguido através de sua taxa de compressão, que pode variar de 14:1 a 25:1.

Para conseguir controlar tal reação e fazer movimentar uma máquina foi necessária uma infinidade de outros inventos, como: bombas injetoras sincronizadas, sistemas de múltiplas engrenagens e outros acessórios controladores, para que a pressão de liberação atuasse precisamente na passagem do êmbolo no ângulo de máxima compressão.

Devido a sua simplicidade e a enorme aplicabilidade, o motor de êmbolos, movidos a reação óleo-oxigênio, rapidamente alcançou os lugares mais longínquos do planeta, revolucionando o mundo industrial, e substituindo os dispendiosos sistemas mecânicos a vapor, que até então, movimentavam as locomotivas e os transportes marítimos.

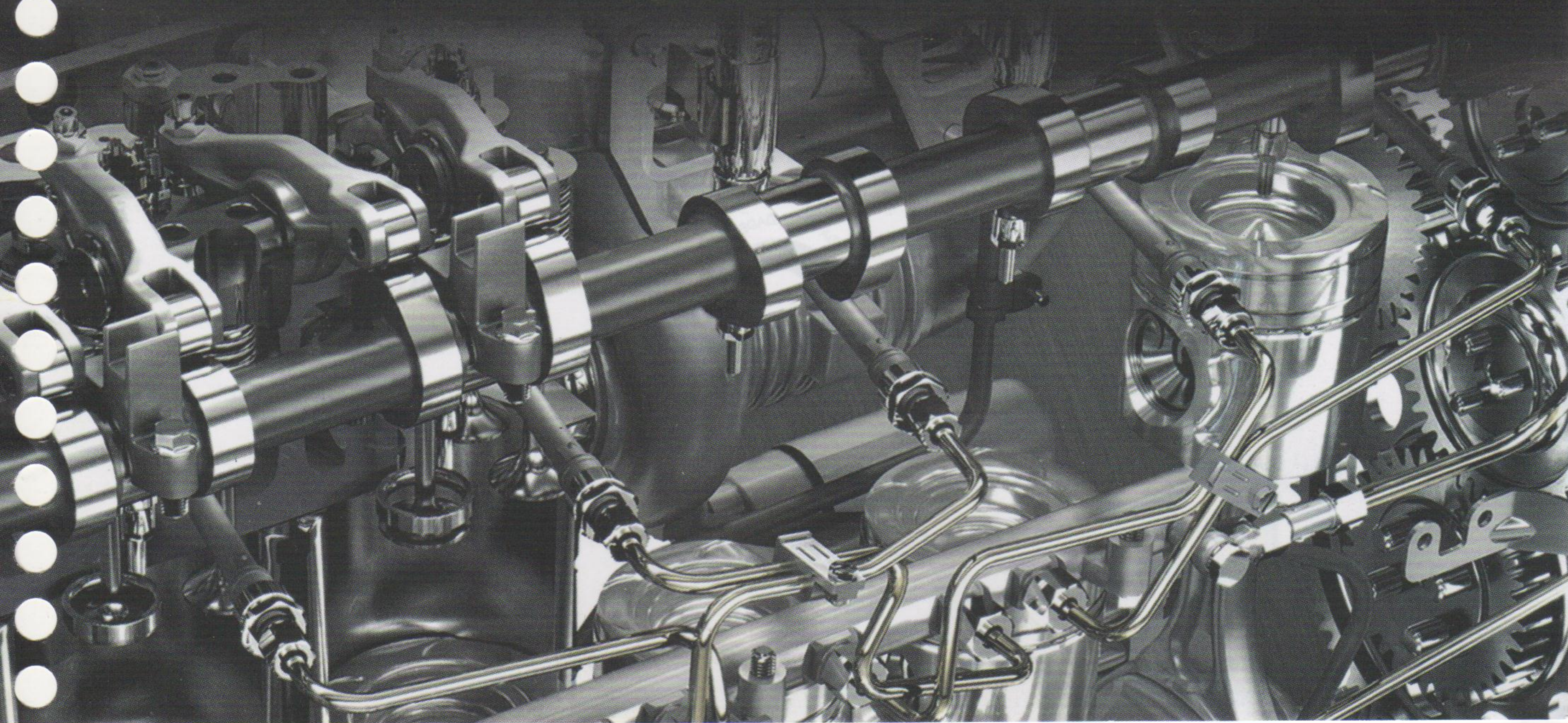
Os motores diesel passaram a sofrer constantes mudanças, visando melhorar seu desempenho, e principalmente reduzir os níveis de poluentes produzidos durante seu funcionamento. Bombas injetoras e outros sistemas foram aprimorados até atingirem seu limite de funcionalidade.

Com a crescente necessidade de reduzir os níveis de poluentes em nosso planeta, os controles eletrônicos, já presentes nos motores do Ciclo Otto, chegaram também para gerenciar os motores do Ciclo Diesel.

O sistema de injeção eletrônica *Common Rail*, surgiu nos motores "high speed", de alta rotação, equipando veículos de passeio e veículos comerciais leves, hoje equipam também veículos pesados; Esses veículos estão se beneficiando dessa tecnologia em larga escala, pois o gerenciamento eletrônico da injeção de combustível, além de reduzir ruído, proporciona uma significativa redução da emissão de poluentes e de consumo de combustível.

É justamente sobre esta maravilha da mecânica que falaremos neste manual: Motores Diesel com Gerenciamento Eletrônico Common Rail. O motor em questão é o MWM Sprint 4.07 TCE, que equipava, dentre outros, a picape mais vendida em nosso mercado: a Chevrolet S10.

Equipe Mecânica 2000



Índice

FICHA TÉCNICA	4 - FICHA TÉCNICA MOTOR DIESEL MWM SPRINT 4.07 TCE
APRESENTAÇÃO DO MOTOR	8 - O MOTOR MWM SPRINT 4.07 TCE
O SISTEMA COMMON RAIL	13 - O SISTEMA <i>COMMON RAIL</i> 14 - ESQUEMA DA INJEÇÃO ELETRÔNICA <i>COMMON RAIL</i> BOSCH EDC - 16C9 16 - MÓDULO DE COMANDO - MC 16 - TUBO DISTRIBUIDOR (<i>COMMON RAIL</i>) 16 - SENSOR DE POSIÇÃO DO ACELERADOR 17 - BOMBA DE ALTA PRESSÃO 17 - SENSOR DE PRESSÃO DO <i>RAIL</i> 18 - SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO AR DE ADMISSÃO 18 - SENSOR DE MODULAÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR 18 - SENSOR DE TEMPERATURA E PRESSÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE 19 - SENSOR DE PRESSÃO BAROMÉTRICA 19 - SENSOR DE ROTAÇÃO DO MOTOR 19 - SENSOR DE POSIÇÃO DO MOTOR 20 - SENSOR DE TEMPERATURA DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO 20 - BICO INJETOR
INJEÇÃO ELETRÔNICA	22 - DIAGRAMA ELÉTRICO DA INJEÇÃO ELETRÔNICA MWM SPRINT 4.07 TCE 2.8
PARÂMETROS DO MOTOR	24 - PARÂMETROS DO MOTOR OBTIDOS POR MEIO DA FUNÇÃO LEITURAS DO RASTHER II
TESTES DA BOMBA DE ALTA PRESSÃO	25 - PREPARATIVOS PARA OS TESTES DA BOMBA DE ALTA PRESSÃO 26 - TESTE DA PRESSÃO DE PARTIDA 26 - TESTE DA PRESSÃO DE MARCHA LENTA 26 - TESTE DE ESTRANGULAMENTO 26 - TESTE DE ACELERAÇÃO
DESMONTAGENS	28 - DESMONTAGEM DO MOTOR 35 - DESMONTAGEM DO CABEÇOTE
INSPEÇÕES DIMENSIONAIS	39 - DIÂMETRO DOS COLOS DOS MANCAIS DA ÁRVORE DE MANIVELAS 40 - PROJEÇÃO DAS CAMISAS NO BLOCO 40 - CONICIDADE E OVALIZAÇÃO DAS CAMISAS NO BLOCO 41 - DIÂMETRO INTERNO DAS CAPAS DOS MANCAIS FIXOS NO BLOCO 43 - DIÂMETRO INTERNO DAS BIELAS 44 - FOLGA ENTRE AS PONTAS DOS ANÉIS DE SEGMENTO 44 - FOLGA DOS ANÉIS NAS CANALETAS DOS ÊMBOLOS
TESTE DOS BICOS INJETORES	46 - TESTE DE ESTANQUEIDADE 47 - TESTE DE PRESSÃO DE MARCHA LENTA 48 - TESTE DE PRESSÃO DE PARTIDA 48 - TESTE DE PRESSÃO DE CARGA PARCIAL 49 - TESTE DE PRESSÃO DE CARGA TOTAL 50 - TESTE AUTOMÁTICO 50 - TESTE DO SENSOR DE PRESSÃO DO <i>RAIL</i> 52 - TESTE DA VÁLVULA REGULADORA DA BOMBA DE ALTA PRESSÃO 53 - PARÂMETROS DOS COMPONENTES DO SISTEMA BOSCH DE INJEÇÃO DIESEL
INSPEÇÕES DIMENSIONAIS NO CABEÇOTE	54 - VERIFICAÇÃO DE EMPENO NO CABEÇOTE 54 - DESGASTE DAS HASTES DAS VÁLVULAS 55 - DIÂMETRO OS COLOS DA ÁRVORE DE COMANDO
INSPEÇÃO VISUAL DA BOMBA DE ÓLEO	55 - INSPEÇÃO VISUAL DA BOMBA DE ÓLEO
MONTAGEM DO CABEÇOTE	56 - MONTAGEM DO CABEÇOTE
MONTAGEM DO MOTOR	62 - MONTAGEM DO MOTOR 65 - MONTAGEM DOS ÊMBOLOS 66 - ALOJAMENTO DAS ENGRENAGENS 67 - EJETORES DE ÓLEO PARA ARREFECIMENTO DOS ÊMBOLOS 69 - BOMBA DE ÓLEO 70 - BOMBA D'ÁGUA 73 - RETENTOR DO VOLANTE DO MOTOR 74 - CABEÇOTE DO MOTOR 77 - INSTALAÇÃO DAS BOMBAS 77 - BICOS INJETORES 78 - COLETOR DE ADMISSÃO E <i>COMMON RAIL</i> 81 - CÁRTER 81 - INSTALAÇÃO DOS SENSORES
TABELA DE DIAGNÓSTICO DE FALHAS	85 - TABELA DE DIAGNÓSTICO DE FALHAS
AValiação	91 - TESTE SEUS CONHECIMENTOS



Ficha técnica

Motor

Fabricante	MWM
Posição de instalação	Longitudinal, na frente do eixo dianteiro
Tipo de construção	Diesel – 4 tempos – Injeção direta com gerenciamento eletrônico
Camisas	Secas e substituíveis
Cabeçote	Único, fluxo cruzado, com 2 dutos para admissão: espiral e tangencial
Arranjo dos cilindros	Em linha
Nº de cilindros	4
Válvulas de admissão/cilindro	2
Válvulas de escape/cilindro	1
Quantidade de válvulas	12
Diâmetro X Curso	93 X 103 mm
Cilindrada	2799 cm ³
Potência máxima conforme ABNT - NBR ISO	140 cv a 3500 rpm (130 kW)
Torque máximo conforme ABNT NBR ISO 1585	340 Nm entre 1800 e 2400 rpm (34,7 kgfm)
Rotação em marcha lenta	760 ± 100 rpm
Rotação máxima permitida (gerenciamento do motor)	4200 ± 100 rpm
Massa do motor	310 kg (sem A/C) - 319 kg (com A/C)
Distância entre os cilindros	108 mm (centro a centro)
Primeiro cilindro	Lado do volante
Ordem de ignição	1 3 4 2
Sentido de rotação	Anti-horário (visto do volante)
Taxa de compressão	17,8 : 1
Pressão de compressão – Valor mínimo medido na rotação mínima de 200 rpm e temperatura de funcionamento.	
Motor novo	28 bar
Motor usado	23 bar

Sistema de alimentação

Sistema de Alimentação de Combustível	Injeção Diesel com gerenciamento eletrônico
Alimentador de combustível	4 Bicos injetores
Bomba de alta pressão de combustível	Bosh distribuidora EP3
Pressão no tubo de distribuição de combustível	350 – 1400 bar
Tipo da bomba de alimentação de combustível	Elétrica - dentro do tanque
Limite de pressão da bomba de alimentação de combustível	6,0 bar
Tipo do filtro de combustível – Filtro de papel	Filtro de papel

Sistema de lubrificação, vedadores e travantes químicos

Bomba de óleo	De rotor
Classe de óleo recomendada	Óleo de especificação API - Cg4 - SAE 15W40
Pressão de óleo (aquecido)	
Marcha lenta	0,7 bar
Rotação máxima	4,9 bar
Temperatura normal do óleo no cárter	106 a 115°C
Temperatura máxima do óleo no cárter	125°C
Capacidade do sistema com filtro de óleo	8,5 litros



Capacidade do sistema sem filtro de óleo	7,5 litros
Resfriador de óleo	Integrado ao bloco do motor – 4 placas
Consumo de óleo	0,02 litros / 100 km
Locais de lubrificação	Munhões, casquilhos da árvore de manivelas Anéis e cilindro do motor Conjunto da engrenagem da bomba de óleo Êmbolo da válvula de alívio da bomba de óleo
Graxa nº 2 à base de sabão de lítio	Vedador da bomba de óleo
Graxa lubrificante siliconada	Anel de vedação da bomba d'água
Massa de vedação	União da carcaça da bomba de óleo com o bloco do motor União do mancal traseiro da árvore de manivelas com o bloco União da carcaça da árvore de comando de válvulas com o cabeçote
Travante químico	Parafusos de fixação do volante do motor

Sistema de arrefecimento

Bomba d'água	Centrífuga (bomba rotativa)
Tipo de sistema de refrigeração	Refrigeração líquida, sistema fechado
Tampa do radiador, pressão de alívio	140 – 150 kPa ($\approx$ 1,4 a 1,5 bar)
Vazão da bomba d'água	195 l/min a 3600 rpm
Volume de água no sistema	12,2 litros
Sistema do radiador	Fluxo cruzado
Líquido de arrefecimento	55% água e 45% aditivo anticongelante - até 20°C
Temperatura da água	
Normal	80 a 85°C
Máxima	110°C
Válvulas termostáticas	
Início de abertura	79°C
Abertura total	94 $\pm$ 2°C
Curso mínimo	8 mm
Diferença de temperatura entre entrada e saída do motor	7°C
Ventilador	
Número de pás com acionamento viscoso	8
Número de pás com acionamento elétrico	5
Diâmetro do ventilador	460 mm

Parâmetros dimensionais

Cilindros	
Diâmetro interno da camisa	93,000 – 93,022 mm
Diâmetro externo do alojamento da camisa	96,000 – 96,022 mm
Ângulo de brunimento	90° – 120°
Desgaste máximo do cilindro	0,060 mm
Ovalização máxima e conicidade do cilindro	0,020 mm
Mancais fixos (diâmetro interno do casquilho)	
Standard	70,036 – 70,079 mm
Sobremedida 0,25 mm	69,786 – 69,829 mm
Sobremedida 0,50 mm	69,536 – 69,579 mm
Sobremedida 0,75 mm	69,286 – 69,329 mm
Diâmetro interno das capas dos mancais fixos	75,000 – 75,019 mm
Bielas	
Comprimento entre centros	170 mm
Diâmetro do alojamento do casquilho	59,000 – 59,019 mm
Diâmetro do alojamento da bucha do pino	38,500 – 38,516 mm
Diâmetro interno da bucha montada	35,040 – 35,087 mm
Diâmetro interno do casquilho da biela	
Standard	55,030 – 55,069 mm
Sobremedida 0,25	54,780 – 54,819 mm

Sobremedida 0,50	54,530 – 54,569 mm
Sobremedida 0,75	54,280 – 54,319 mm
Árvore de manivelas	
Diâmetros dos munhões	
Standard	69,981 – 70,000 mm
Sobremedida 0,25	69,731 – 69,750 mm
Sobremedida 0,50	69,481 – 69,500 mm
Sobremedida 0,75	69,231 – 69,250 mm
Diâmetro mínimo dos munhões	69,1 mm
Diâmetro dos moentes	
Standard	54,981 – 55,000 mm
Sobremedida 0,25	54,731 – 54,750 mm
Sobremedida 0,50	54,481 – 54,500 mm
Sobremedida 0,75	54,231 – 54,250 mm
Diâmetro mínimo	54,10 mm
Conicidade máxima dos munhões e moentes	0,01 mm
Ovalização máxima dos munhões e moentes	0,01 mm
Raio de concordância dos munhões e moentes	3,3 - 3,5 mm
Empenamento máximo - medido no munhão central	0,06 mm
Folga axial	0,08 a 0,25 mm
Êmbolo	
Altura do êmbolo em relação à face do bloco	0,41 – 0,63 mm
Folga vertical dos anéis no êmbolo	
1º anel	0,080 – 1,130 mm
2º anel	0,070 – 0,105 mm
3º anel	0,030 – 0,065 mm
Diâmetro do pino	34,994 – 35,000 mm
Folga entre pontas dos anéis	0,30 – 0,55 mm
Cabeçote	
Altura do cabeçote	108,00 ± 0,05 mm
Válvulas	
Compensação de abertura de válvula	Tucho mecânico sem rolete
Diâmetro da haste de válvula	6,952 – 6,970 mm
Diâmetro da face da válvula de admissão	32,90 – 33,10 mm
Diâmetro da face da válvula de escapamento	39,90 – 40,10 mm
Curso total da válvula de admissão (folga zero)	9,00 mm
Curso total da válvula de escapamento (folga zero)	11,00 mm
Folga da válvula com o motor frio (adm / esc)	0,10 – 0,30 mm
Diâmetro interno da guia de válvula	7,000 – 7,022 mm
Folga entre a haste da válvula e a guia da válvula	0,030 – 0,070 mm
Diâmetro externo das molas das válvulas	23,65 – 24,35 mm
Árvore de comando de válvulas	
Acionamento por engrenagens	
Diâmetro dos mancais	31,86 – 31,88 mm
Diâmetro do assento da engrenagem	31,86 – 31,88 mm
Empenamento máximo	0,08 mm
Folga radial	0,12 – 0,16 mm
Folga axial	0,05 – 0,16 mm
Diâmetro do alojamento da árvore de comando	32,00 – 32,025 mm

Manuais Mecânica 2000 em CD

Confira a relação completa
de manuais disponíveis em:

www.mecanica2000.com.br



Qualidade tem nome



**DIAFRAGMAS PARA CARBURADORES
E PEÇAS PARA INJEÇÃO ELETRÔNICA.**



Regulador de pressão

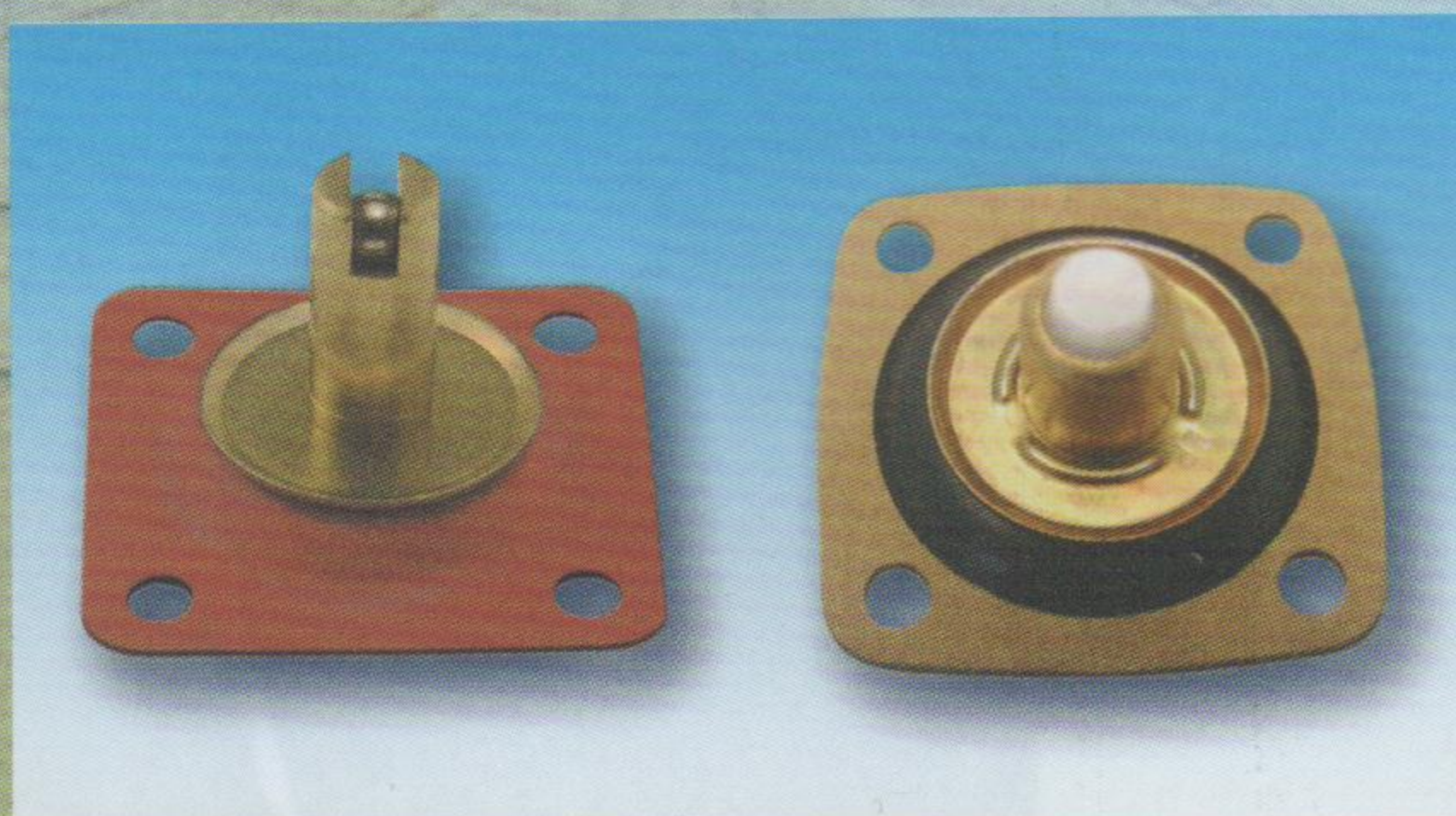
Sensor de posição da borboleta



Atuador de marcha lenta / Motor de passo



Sensor de rotação



Diafragmas para carburadores

A LP atua no mercado de injeção eletrônica acompanhando de perto os avanços tecnológicos junto às necessidades dos consumidores.

Dentre seus produtos, destacam-se os reguladores de pressão, atuadores de marcha lenta, sensores de posição de borboleta e sensores de rotação.

A LP também possui uma completa linha de diafragmas para carburadores, atendendo todo o mercado nacional.

www.lp.ind.br

[email: lp@lp.ind.br](mailto:lp@lp.ind.br)

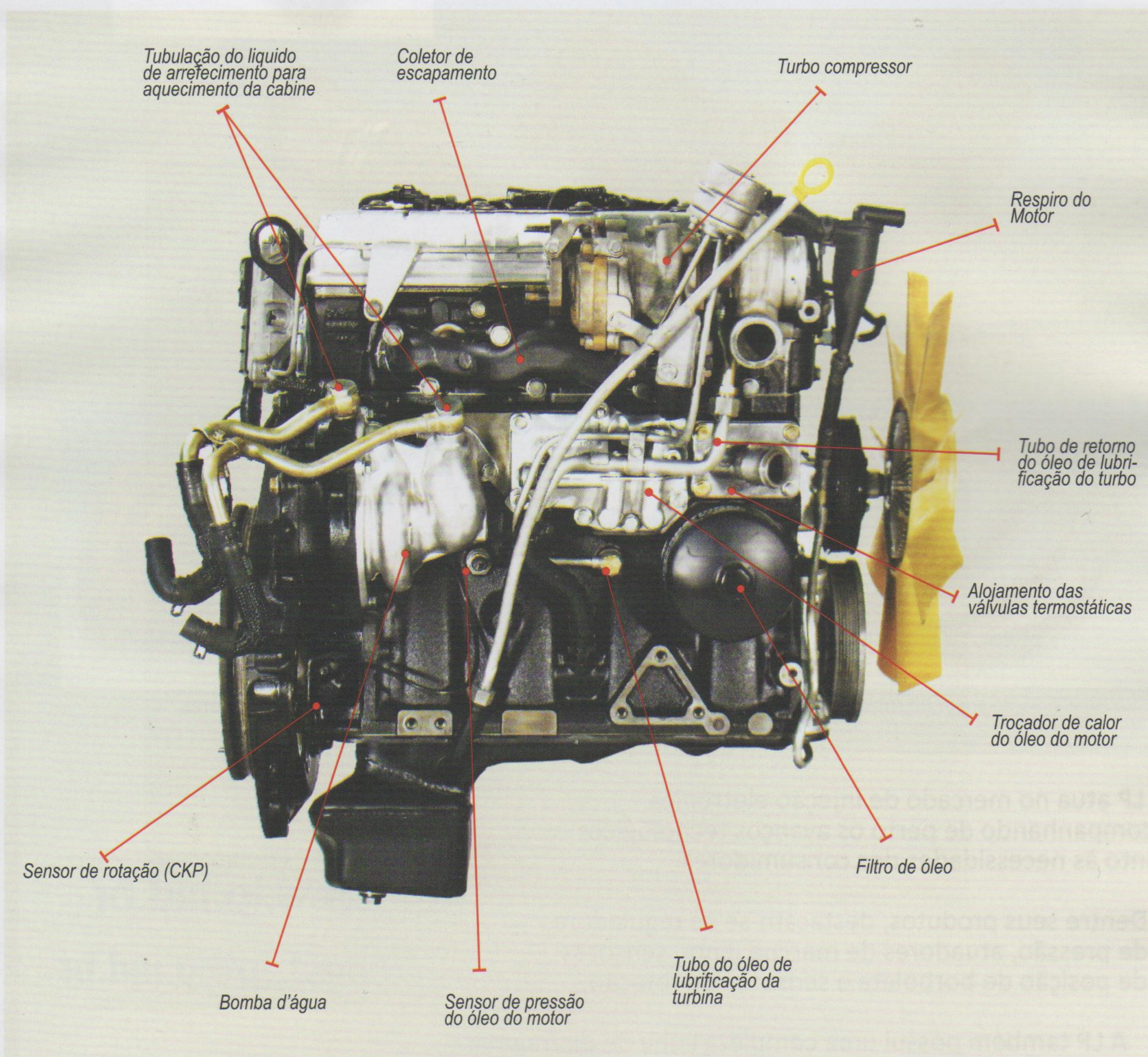
Apresentação do motor

O Motor MWM Sprint 4.07 TCE

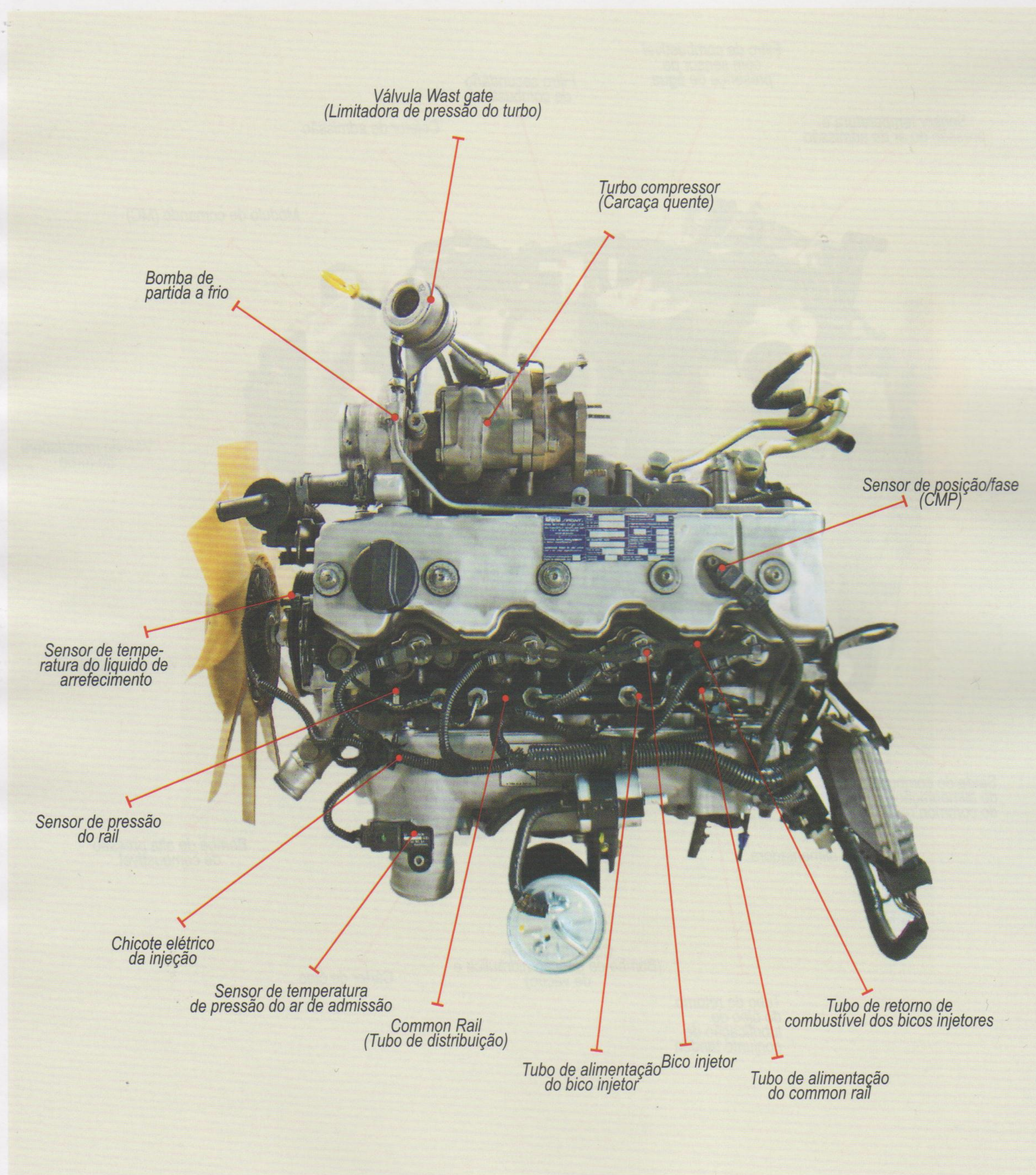
Um motor bastante robusto e confiável. Assim podemos definir o MWM Sprint 4.07 TCE.

O bloco do motor e o cabeçote são de ferro fundido. O primeiro cilindro é contado a partir do volante do motor, assim o cilindro mais próximo do radiador, ou seja, a frente do motor, é o quarto cilindro. Todas as referências para ajustes são tomadas olhando pelo volante do motor.

A árvore de comando é montada diretamente no cabeçote; possui uma arruela de encosto bipartida, para limitar sua folga axial, montada em seu quinto mancal (lado oposto à engrenagem de acionamento). O alojamento da árvore de comando é previamente usinado para recebê-la, o que dispensa a utilização de casquilhos. As capas dos mancais da árvore de comando são do tipo fraturadas, que, em função disso, evitam erros de posicionamento durante a montagem. O fluxo é cruzado, isto é: escapamento de um lado e



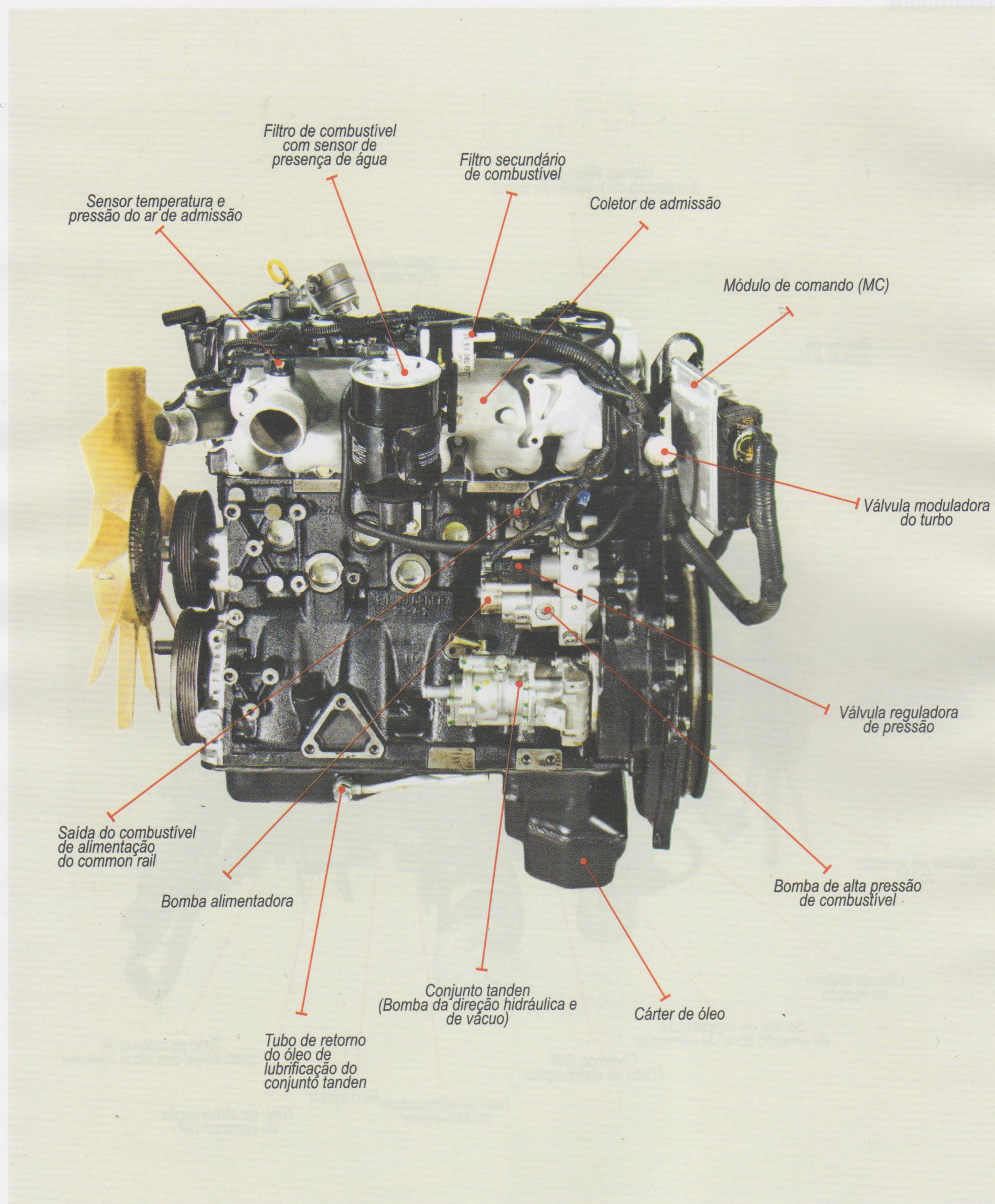
admissão de outro, possui três válvulas por cilindro, sendo uma de escape e duas de admissão. As válvulas de admissão, além não se abrem simultaneamente, possuem um duto separado para cada uma. Devido a uma defasagem nos came da árvore de comando, a segunda válvula começa a abrir logo depois da primeira e se fecha antes da primeira. Isto permite um melhor enchimento dos cilindros em qualquer regime de trabalho. Outro ponto que merece destaque é a preocupação do fabricante com a lubrificação da árvore de comando. Quatro tubos bifurcados levam óleo diretamente aos came da árvore, garantindo uma lubrificação eficiente dos came e dos balancins. Uma engrenagem intermediária aciona a engrenagem da distribuição da árvore de comando de válvulas. Este sistema permite que as folgas das válvulas de admissão e escape sejam ajustadas antes de se instalar o cabeçote no motor. Antes da instalação, as medidas dos parafusos devem ser conferidas. Os parafusos que tenham medidas superiores a 166,5 mm devem ser substituídos.



O motor eletrônico Sprint 4.07 TCE, com sistema de injeção *Common Rail*, bloco do motor, que apesar de usinado em ferro fundido, é leve, com estrutura reforçada, cabeçote tipo *Cross Flow*, com eixo de comando de válvulas no cabeçote acionado por engrenagens, reduzem ao mínimo necessário a necessidade de intervenções para manutenção.

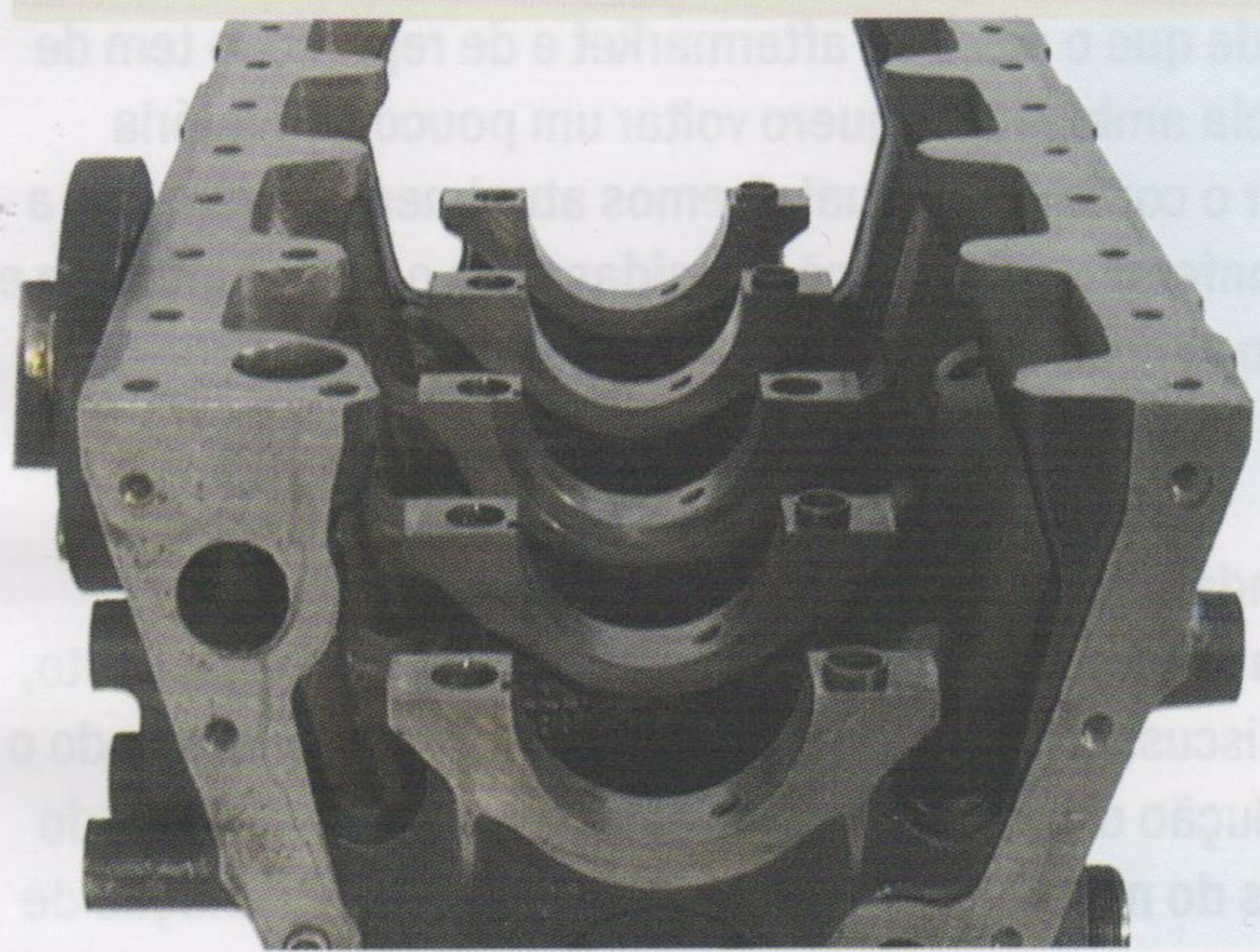
O módulo de controle eletrônico, responsável pela proteção do motor e sua integração com o veículo, possibilita a adoção de uma tecnologia moderna com maior capacidade de processamento.

O turbo compressor possui rotor forjado e usinado, projetado para atender os rigorosos regimes de trabalho.



O bloco do motor utiliza camisas secas e substituíveis, que além de reduzir custos de reparos, possibilita manter o motor com medidas *standard*. Possui cinco mancais de apoio para fixação da árvore de manivelas. O terceiro mancal (central) possui dois rebaixos laterais que abrigam as arruelas de encosto, responsáveis pela limitação da folga axial da árvore de manivelas. O mesmo ocorre com a capa deste mancal (Fig.2);

Fig.2 - Bloco do motor

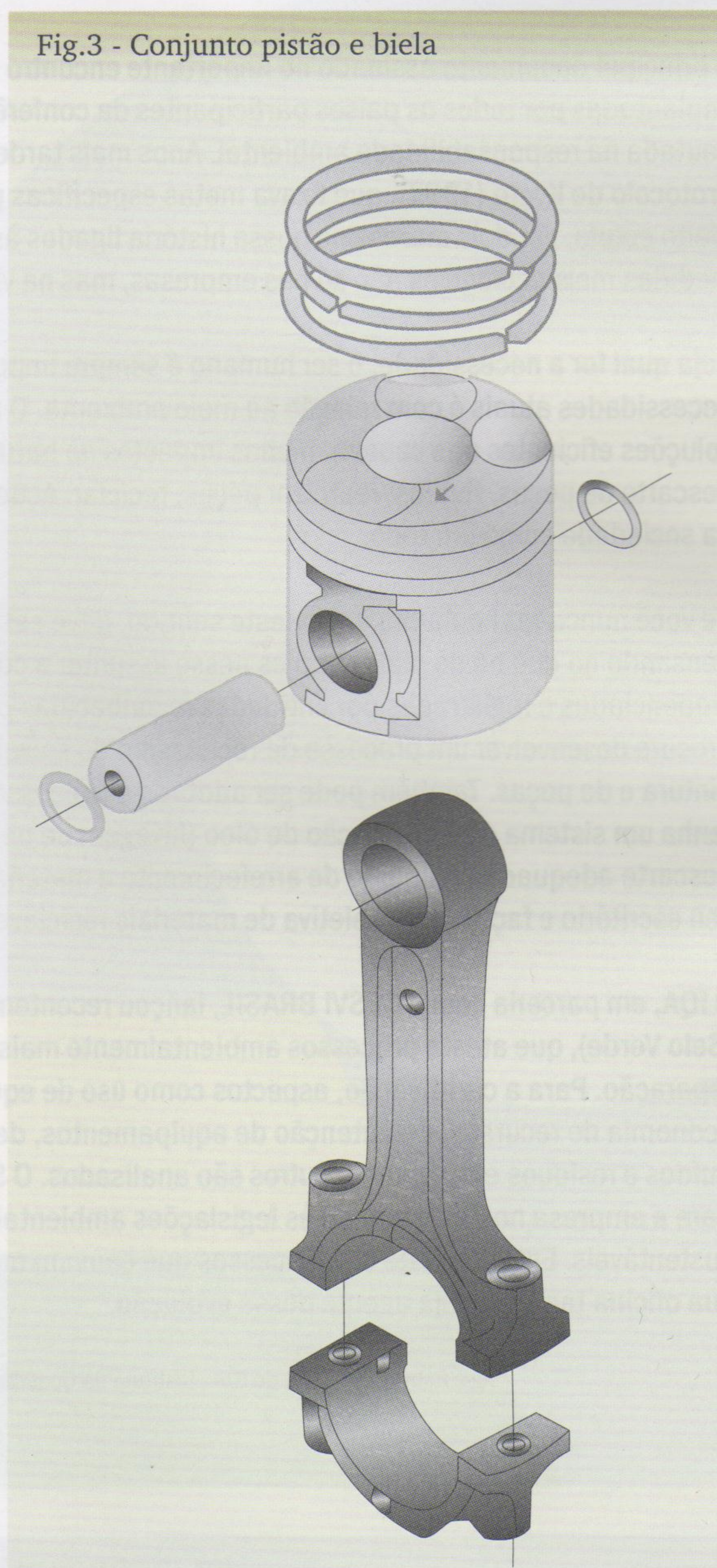


As capas dos mancais são numeradas e possuem setas indicativas, que quando montadas, devem ficar voltadas para o lado do filtro de óleo do motor. Lembre-se de que o primeiro cilindro fica do lado do volante do motor. A bomba de óleo de rotor e o trocador de calor estão montados em sua parte externa. Na parte superior da bomba de óleo está localizada a válvula reguladora de pressão do sistema de lubrificação. O bloco possui uma galeria de óleo exclusiva para o arrefecimento dos êmbolos, com dois injetores de óleo para cada cilindro. Nesta galeria se encontra a válvula de derivação de óleo para os injetores. Esta válvula é de vital importância para o motor. Seu emperramento, na posição aberta, acarreta a queda de pressão de lubrificação, podendo travar o motor. Por outro lado, o engripamento da válvula interrompe o fluxo de óleo para arrefecimento dos êmbolos, causando o superaquecimento e o travamento dos êmbolos e anéis nos cilindros. É muito comum durante a desmontagem e, até mesmo, durante a montagem do motor, o reparador inadvertidamente esbarrar a biela nestes injetores, ocasionando seu empeno, e consequentemente mudando a posição em que o óleo deveria ser borrifado; com isso, o perfeito resfriamento dos êmbolos fica comprometido, alterando a eficiência do sistema. Recomendamos que os injetores sejam removidos antes da remoção dos conjuntos dos êmbolos e bielas. Da mesma forma, suas instalações só devem ocorrer

após a montagem desses conjuntos. Antes da montagem, os parafusos das capas das bielas também devem ter suas medidas conferidas. Parafusos com medidas superiores a 101,5 mm devem ser descartados.

Os êmbolos são de alumínio e possuem a primeira canaleta do anel de segmento em aço, garantindo maior resistência e durabilidade. Possuem setas indicando o lado de montagem, que devem coincidir com a marca na haste da biela. Todas voltadas para o lado do volante do motor. As bielas, assim como as capas dos mancais da árvore de comando, são do tipo fraturadas, seus parafusos de fixação também devem ter a medidas conferidas. Parafusos com medidas acima de 56 mm devem ser substituídos (Fig.3).

Fig.3 - Conjunto pistão e biela



Oficina ambientalmente sustentável. Existe?

* Por José Palacio



Produzir e gerar lucro sem agredir o meio ambiente é uma questão que está em pauta na gestão das empresas já há algum tempo. Apesar dos movimentos neste sentido serem recentes na história da humanidade, a sociedade já caminha, ainda que timidamente, para um modelo mais sustentável. As oficinas mecânicas entram agora neste cenário, pois, como qualquer companhia, têm sua parcela de contribuição para a poluição ambiental. Você, caro leitor da área da reparação, já pensou no assunto? O que a sua oficina tem feito neste sentido?

Antes de falar da necessidade que o setor de aftermarket e de reparação tem de desenvolver uma "consciência ambiental", quero voltar um pouco na história porque precisamos enxergar o contexto no qual vivemos atualmente. Creio que a memória mais recente que temos sobre o assunto foi a ECO 92 (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento), de grande importância para a consolidação do conceito de desenvolvimento sustentável e para a conscientização dos problemas relacionados ao meio ambiente.

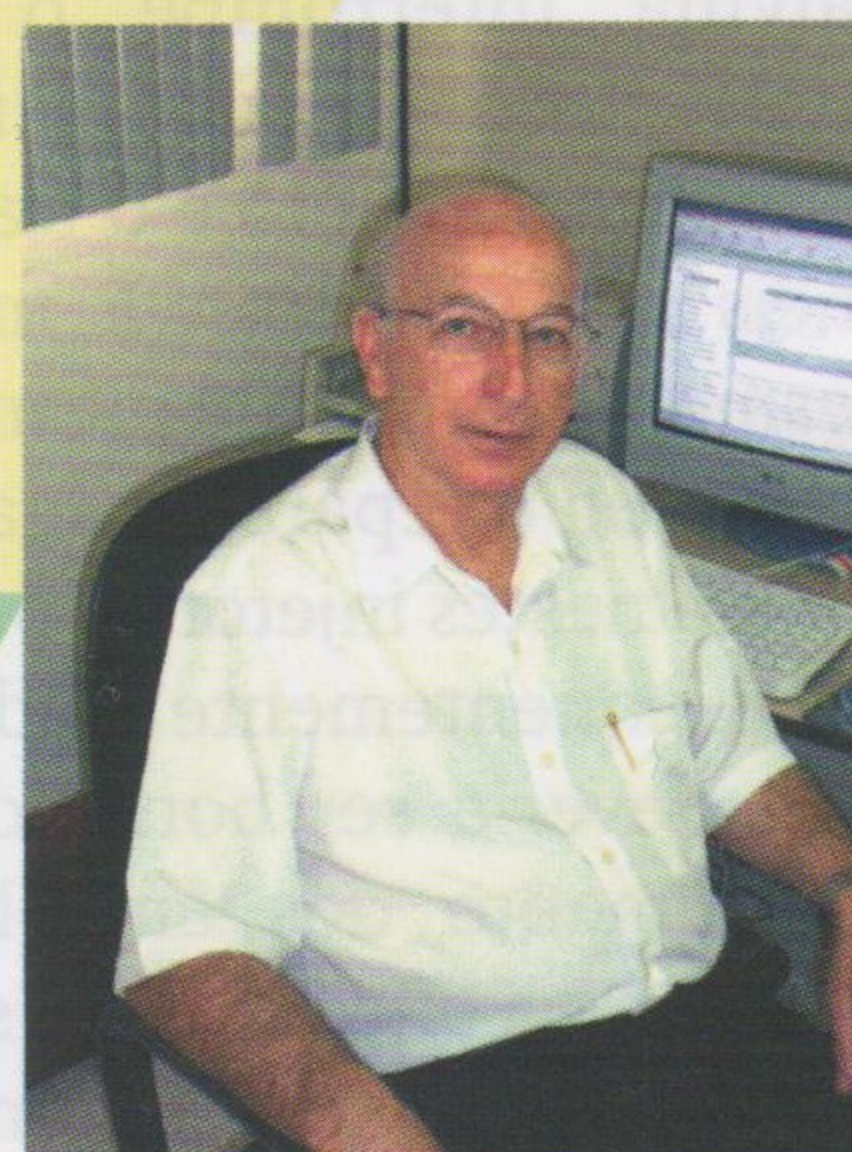
O principal documento assinado no importante encontro foi a Agenda 21, um conjunto de ações e políticas a serem implantadas por todos os países participantes da conferência para promoverem uma nova política de desenvolvimento, pautada na responsabilidade ambiental. Anos mais tarde, com a discussão um pouco mais amadurecida, foi assinado o Protocolo de Kyoto (1997), que fixava metas específicas para a redução da emissão de gases poluentes causadores do efeito estufa. Foi dois marcos na nossa história ligados às questões do meio ambiente, que impulsionaram a criação de medidas mais ecológicas não só nas empresas, mas na vida das pessoas.

Seja qual for a necessidade, o ser humano é sempre impulsionado a pensar em uma inovação para supri-la. E uma das necessidades atuais é com relação ao meio ambiente. O momento é de evoluirmos, darmos passos largos e acharmos soluções eficientes que causam menos impactos na natureza. Na área da reparação, isso significa se preocupar com o descarte de peças, fluidos, reutilizar peças, reciclar. Ações que trarão benefícios diretos não só para o seu negócio, mas da sociedade como um todo.

Se você nunca fez nenhuma ação neste sentido, deve estar se perguntando por onde começar. Você pode começar pensando no que há de mais simples nesse assunto: a coleta seletiva. Para tanto, contate empresas de reciclagem credenciadas e registradas por entidades reconhecidas para fazer o descarte de vidros e peças plásticas. Já na pintura, procure desenvolver um processo de reciclagem do solvente, reutilizando-o para limpeza, como lavagem de pistolas de pintura e de peças. Também pode ser adotado o processo de lixamento a seco e a pintura à base de água. Na mecânica, tenha um sistema de decantação de óleo (lavagem de peças e veículos, caixa de retenção de areia e óleo), realize o descarte adequado do líquido de arrefecimento e materiais contaminados. Não pare por aí, leve as ações para dentro do seu escritório e faça coleta seletiva de materiais recicláveis, como papéis.

O IQA, em parceria com o CESVI BRASIL, lançou recentemente a Certificação Ambiental (Selo Verde), que atesta processos ambientalmente mais sustentáveis na área da reparação. Para a certificação, aspectos como uso de equipamentos apropriados, economia de recursos, manutenção de equipamentos, descarte adequados de peças, fluidos e resíduos entre muitos outros são analisados. O Selo Verde é um sólido apoio para a empresa no atendimento às legislações ambientais e gestão de processos sustentáveis. Então, invista em processos que causam menos impactos e faça com que sua oficina também seja agente dessa evolução.

*José Palacio é auditor do IQA - Instituto da Qualidade Automotiva - jose.palacio@iqa.org.br



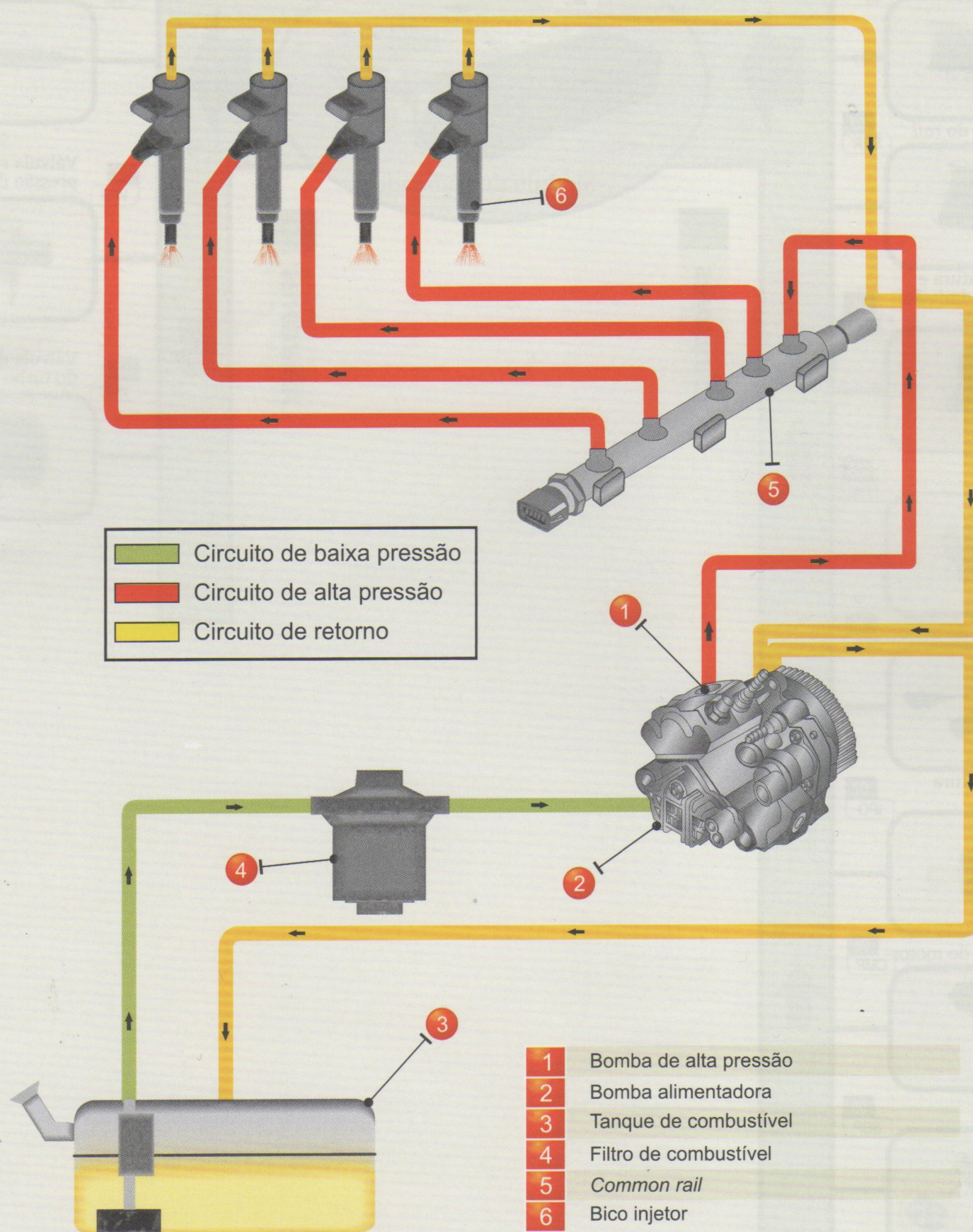
IQA - INSTITUTO DA QUALIDADE AUTOMOTIVA

Al. dos Nhambiquaras, 1.509 - Indianópolis - São Paulo - SP - CEP 04090-013
Tel: (11) 5533-4545 - Fax: (11) 5533-8867 - iqa@iqa.org.br - www.iqa.org.br

O Sistema Common Rail

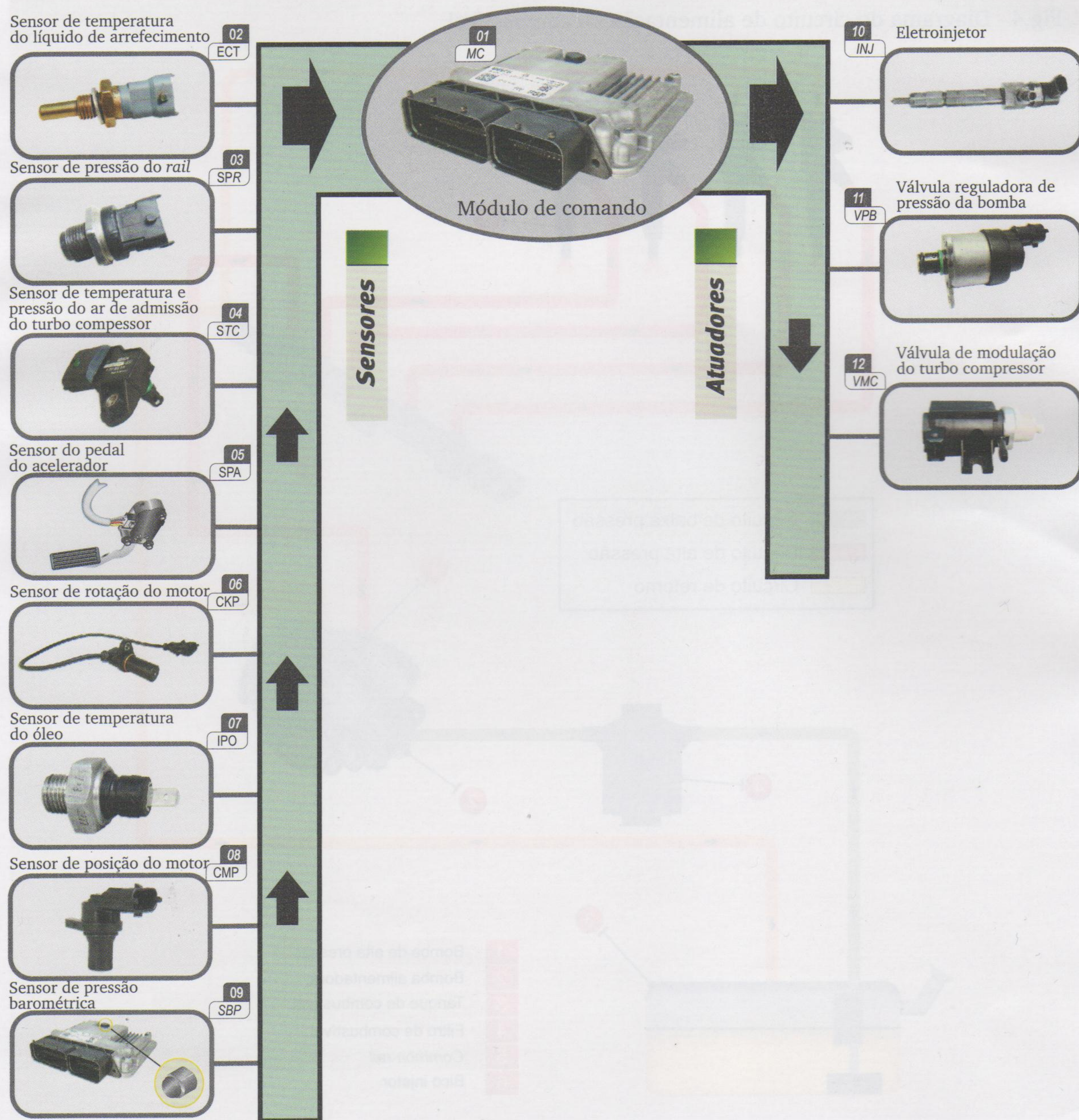
O sistema de injeção *common rail* é hoje, o mais eficiente sistema de injeção eletrônica diesel existente; completamente diferente do sistema convencional com bomba injetora. O sistema *common rail* trabalha com uma bomba alimentadora, que mantém a pressão do combustível constante e elevada em até 1600 bares, dentro do tubo do *rail*, de onde é distribuído para os bicos injetores. O gerenciamento eletrônico permite a expansão da faixa de potência, tornando os motores mais versáteis em suas utilizações. Um modelo de motor pode atender diversos tipos de equipamentos. Ou seja: Um mesmo motor com a mesma capacidade cúbica pode ter potências e torques diferentes, bastando para isso, apenas uma modificação na calibragem da MC (módulo de comando). Para facilitar nosso estudo, dividiremos o sistema de combustível em duas partes: circuito de baixa pressão e circuito de alta pressão (Fig. 4).

Fig.4 - Diagrama do circuito de alimentação de combustível



A bomba de engrenagens tem a função de fornecer combustível para a bomba de alta pressão, na partida do motor e durante todo o período de seu funcionamento. A bomba de engrenagens ou bomba alimentadora é composta por duas engrenagens que giram em sentidos opostos; ela aspira o combustível de um lado e o expulsa de outro, com a pressão controlada por uma válvula mecânica interna. A bomba de engrenagens é acionada pela própria bomba de alta pressão, que é acionada pelo motor. A S10 possui uma bomba elétrica que alimenta a bomba de engrenagens, com vazão e pressão constantes, independente da rotação do motor. Está montada dentro do tanque de combustível, e entra em funcionamento assim que a chave de ignição é ligada. Vale lembrar que o óleo Diesel, além de ser o combustível do motor, também é o lubrificante do sistema de alimentação, sendo um elemento de extrema importância. O filtro de combustível tem a função de reter impurezas sólidas. Deve receber atenção tanto para o período de substituição, quanto para a sua aplicação. Outro ponto importante é a drenagem da água que vai se acumulando no filtro. O motor MWM utiliza filtro separador de água, equipado com sensor, e lâmpada de advertência no painel de instrumentos. Cabe ao proprietário do veículo evitar que essa lâmpada se acenda, realizando a drenagem periodicamente, antecipando-se a este alerta, que indica o momento crítico, ou

Esquema da injeção eletrônica common rail BOSCH EDC - 16C9



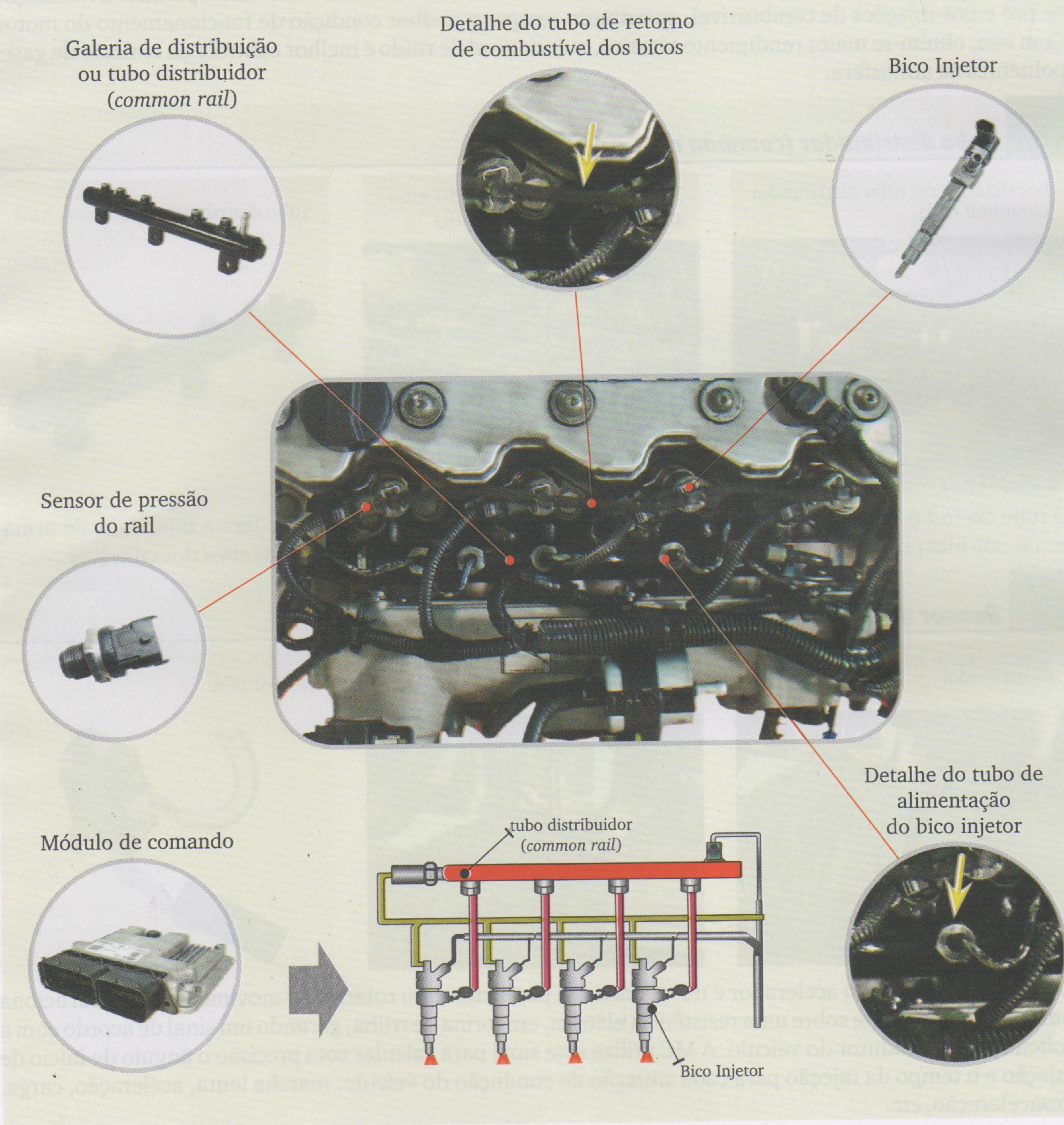
seja, a saturação do filtro.

Completando o circuito de baixa pressão, encontramos as linhas de retorno da bomba, do *rail* e dos injetores; além de um dispositivo elétrico de parada do motor, que impede a circulação do combustível, assim que a ignição é desligada, antes da parada total do motor.

Para controlar o funcionamento e desempenho geral do motor sempre nos melhores níveis possíveis, a MC, que já tem os parâmetros pré-programados pelo fabricante, recebe e processa milhares de informações recebidas dos vários sensores estrategicamente instalados no motor. Após analisar cada um dos sinais recebidos, o MC envia o comando aos atuadores e válvulas, alterando, conforme necessário, desde a pressão da bomba até quantidade de combustível a ser injetado.

O circuito de alta pressão, bem mais complexo, é composto pela bomba de alta pressão, válvula reguladora de pressão da bomba, tubo distribuidor (*rail*), sensor de pressão do *rail*, válvula limitadora de pressão do *rail*, tubos dos injetores e os injetores, além de vários outros sensores e atuadores que veremos separadamente a seguir.

Diagrama do sistema de alimentação de combustível



Módulo de comando - MC

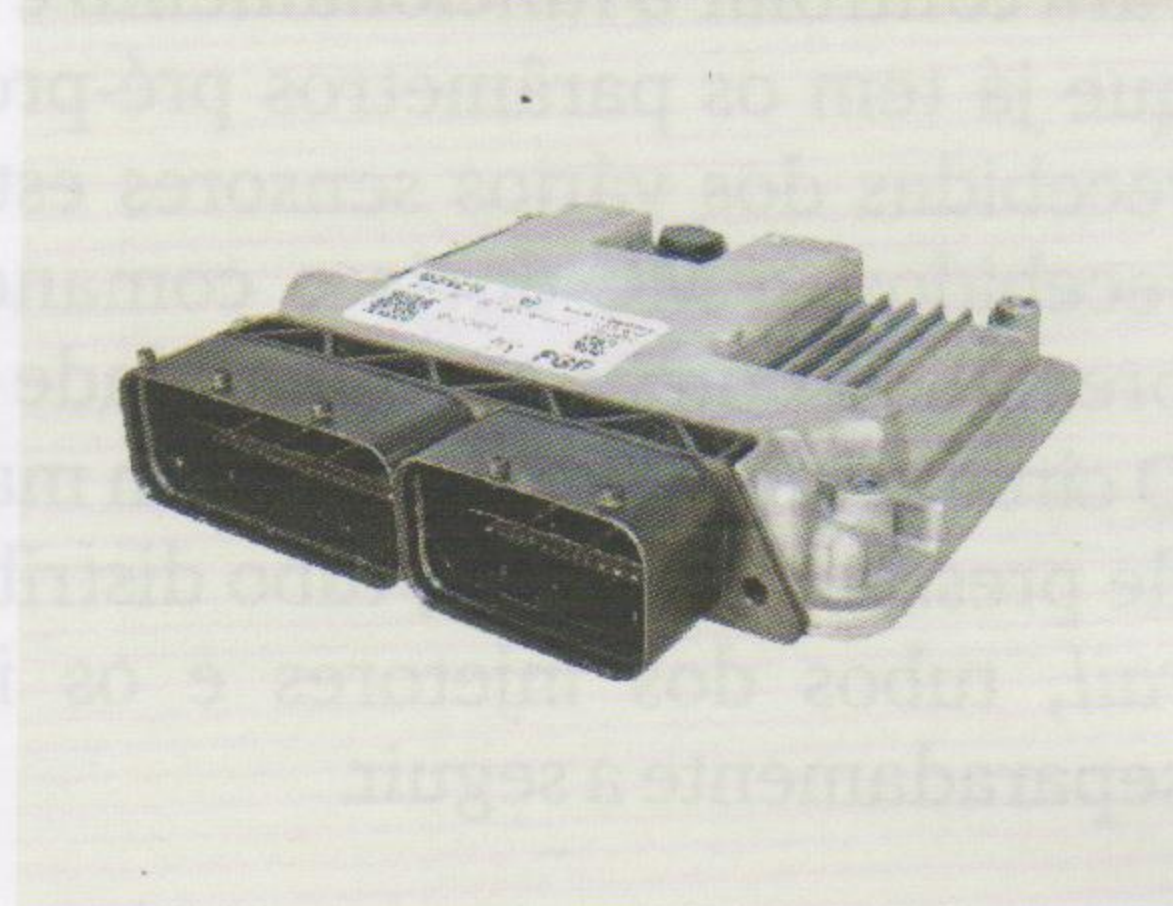
Localização do Módulo de Comando - MC



Detalhe da localização do MC



Módulo de Comando - MC



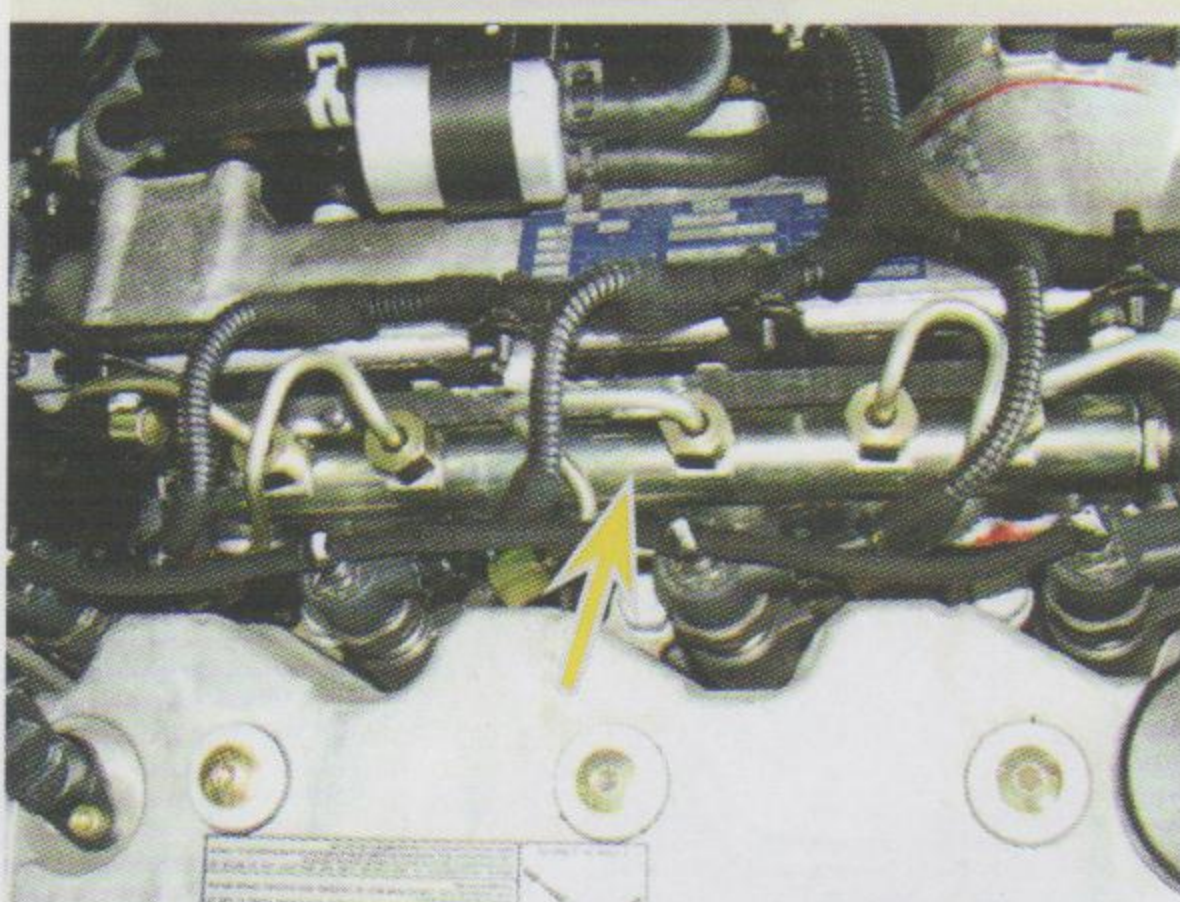
Um Módulo de Comando do Motor (MC), ou módulo de comando, com parâmetros pré-programados pela fábrica, de acordo com a utilização do motor, controla eletronicamente todo o processo de injeção, desde a sequência correta até o tempo e número de injeções necessárias em cada ciclo. Assim permite a realização de pré e pós-injeções de combustível, garantindo sempre a melhor condição de funcionamento do motor. Com isso, obtém-se maior rendimento térmico, menor nível de ruído e melhor controle da emissão de gases poluentes na atmosfera.

Tubo distribuidor (*common rail*)

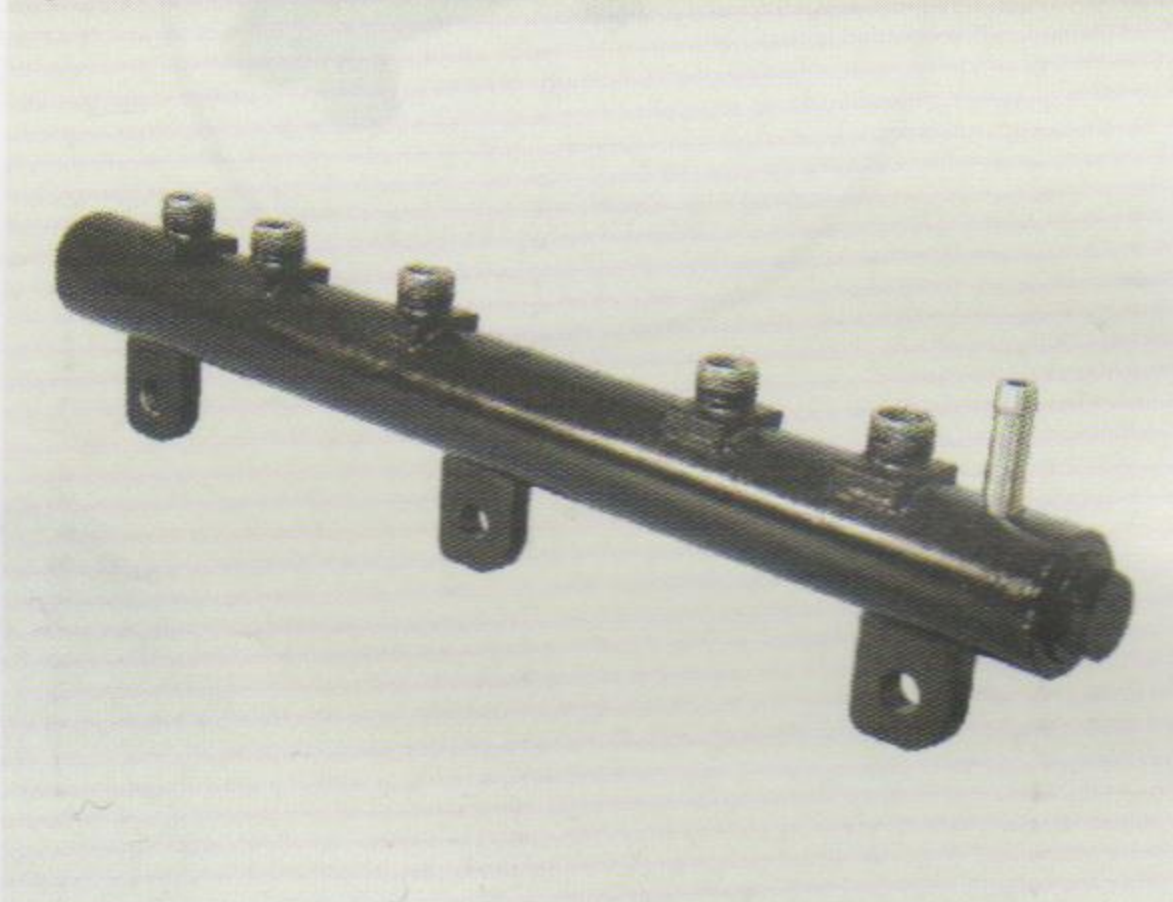
Localização do tubo distribuidor (*common rail*)



Detalhe da localização do tubo distribuidor (*common rail*)



Tubo distribuidor (*common rail*)



O tubo do *rail* é fabricado em aço forjado, com paredes grossas e sem costura. Tem a finalidade de armazenar, sob alta pressão, o combustível que será injetado pelos bicos injetores no interior dos cilindros.

Sensor de posição do acelerador

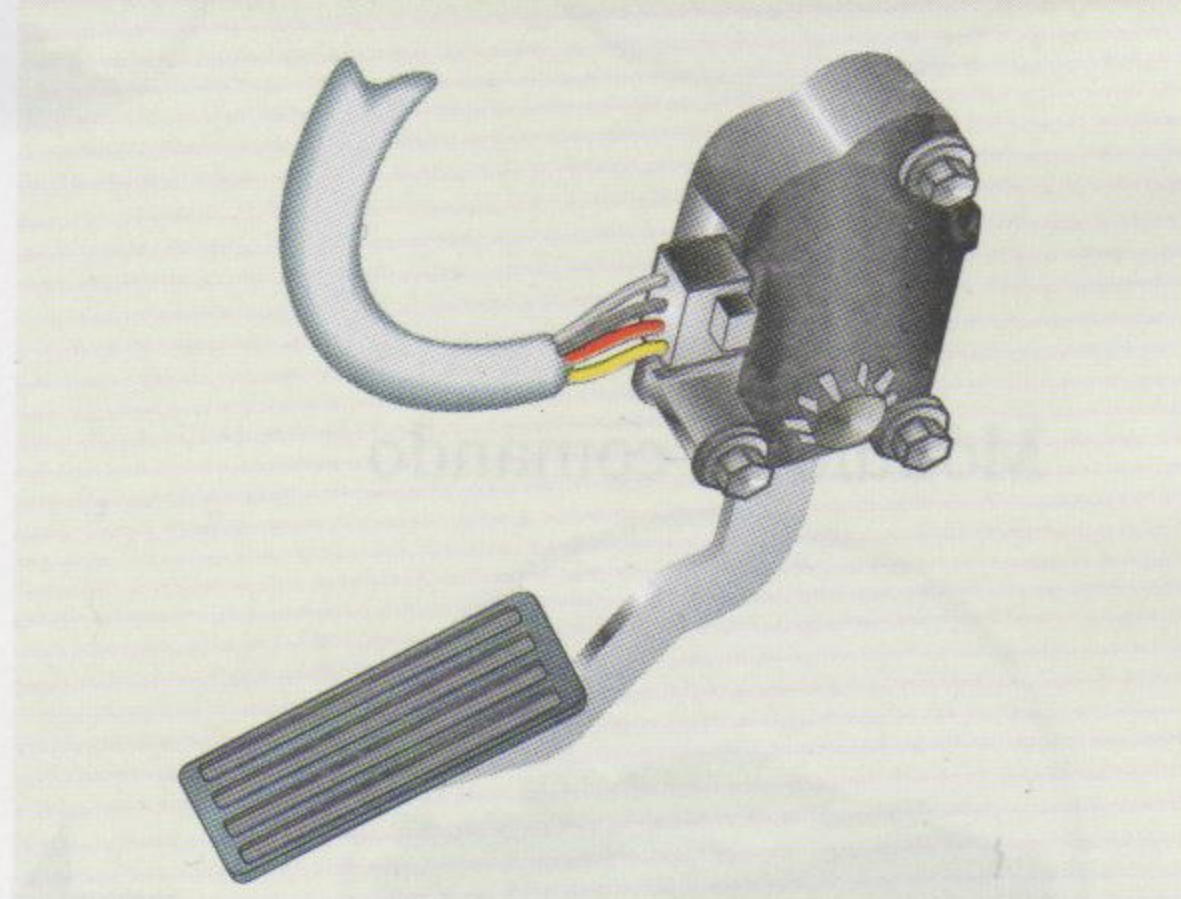
Localização do sensor de posição do acelerador



Detalhe da Localização do sensor de posição do acelerador



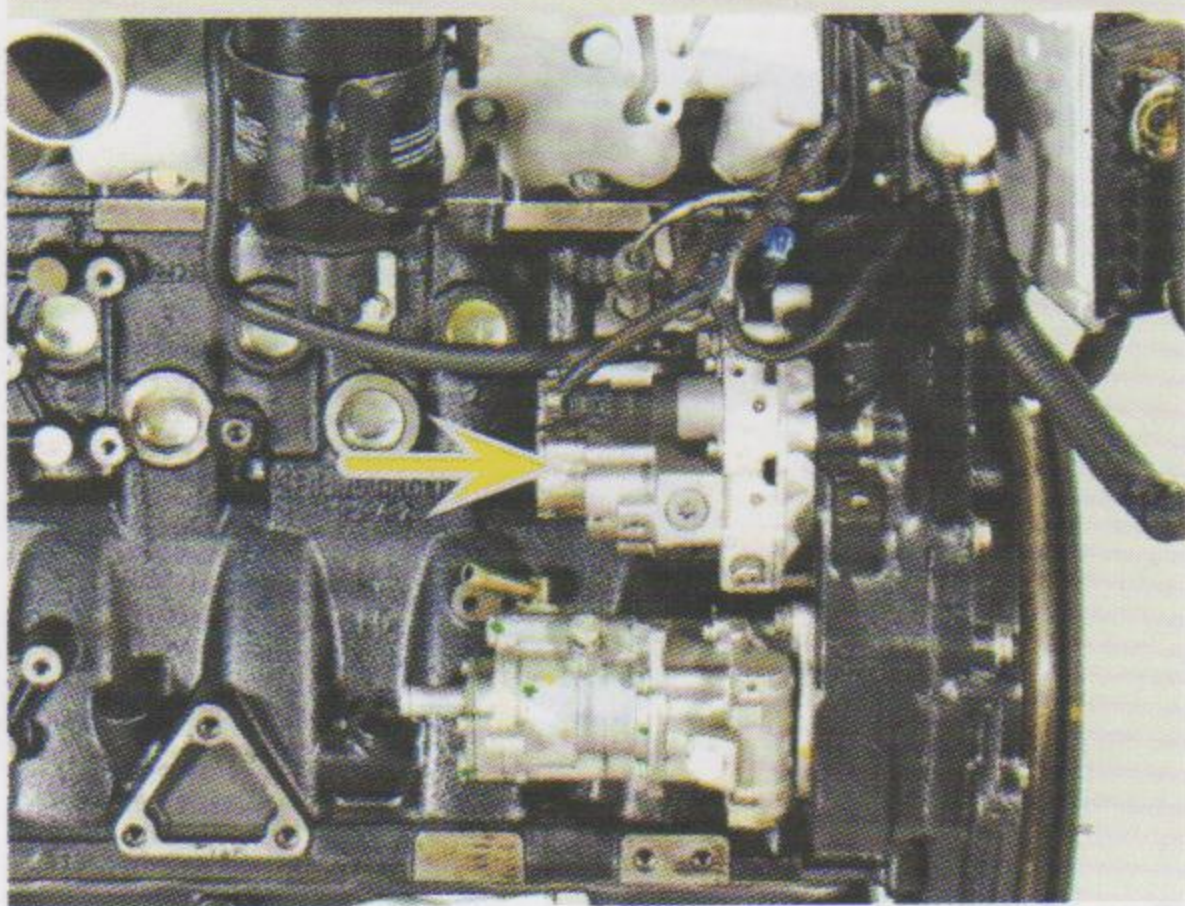
Sensor SPA



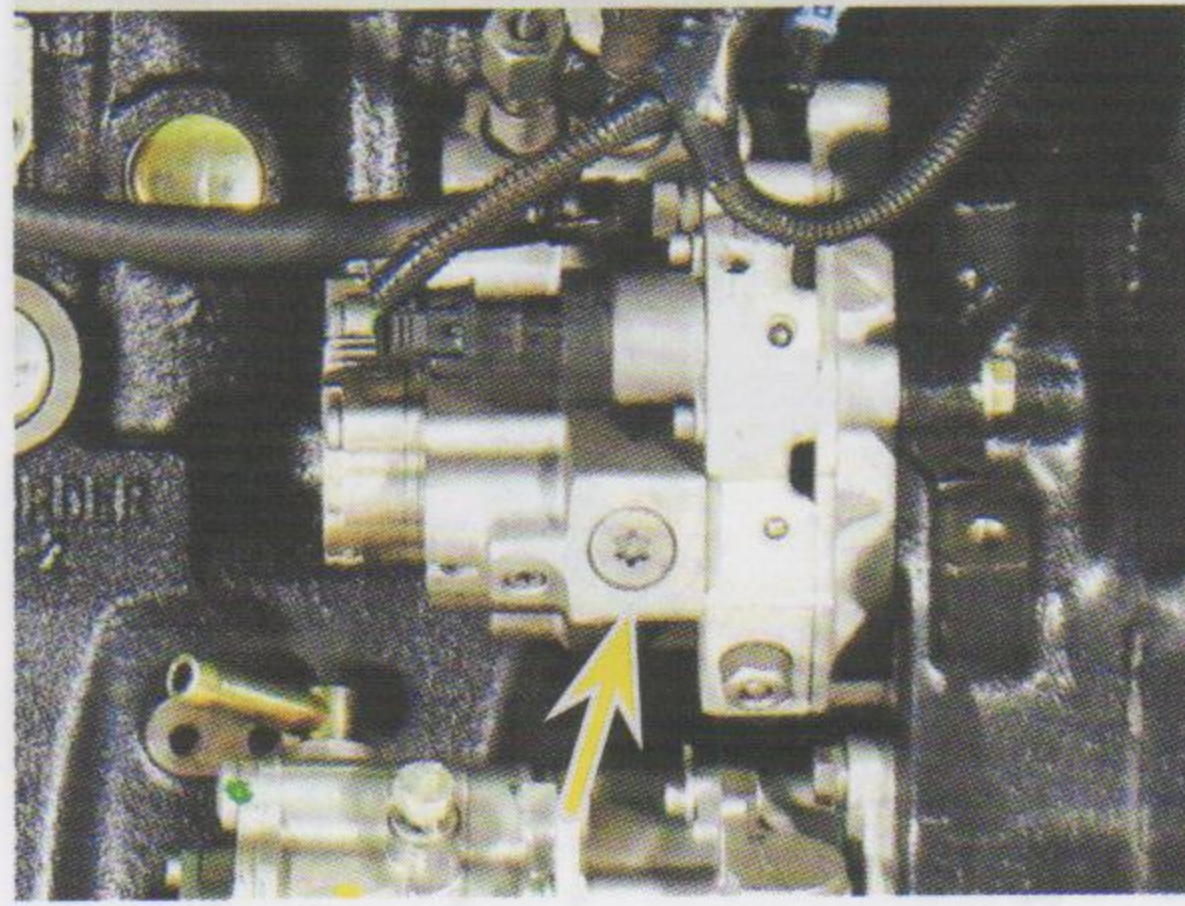
O sensor de posição do acelerador é na verdade um potenciômetro rotativo. O movimento do pedal aciona um contato deslizante sobre uma resistência elétrica, em forma de trilha, gerando um sinal de acordo com a solicitação do condutor do veículo. A MC utiliza este sinal para calcular com precisão o ângulo de início de injeção e o tempo da injeção para cada situação de condução do veículo: marcha lenta, aceleração, carga, desaceleração, etc.

Bomba de alta pressão

Localização da Bomba de alta pressão



Detalhe da da bomba de alta pressão



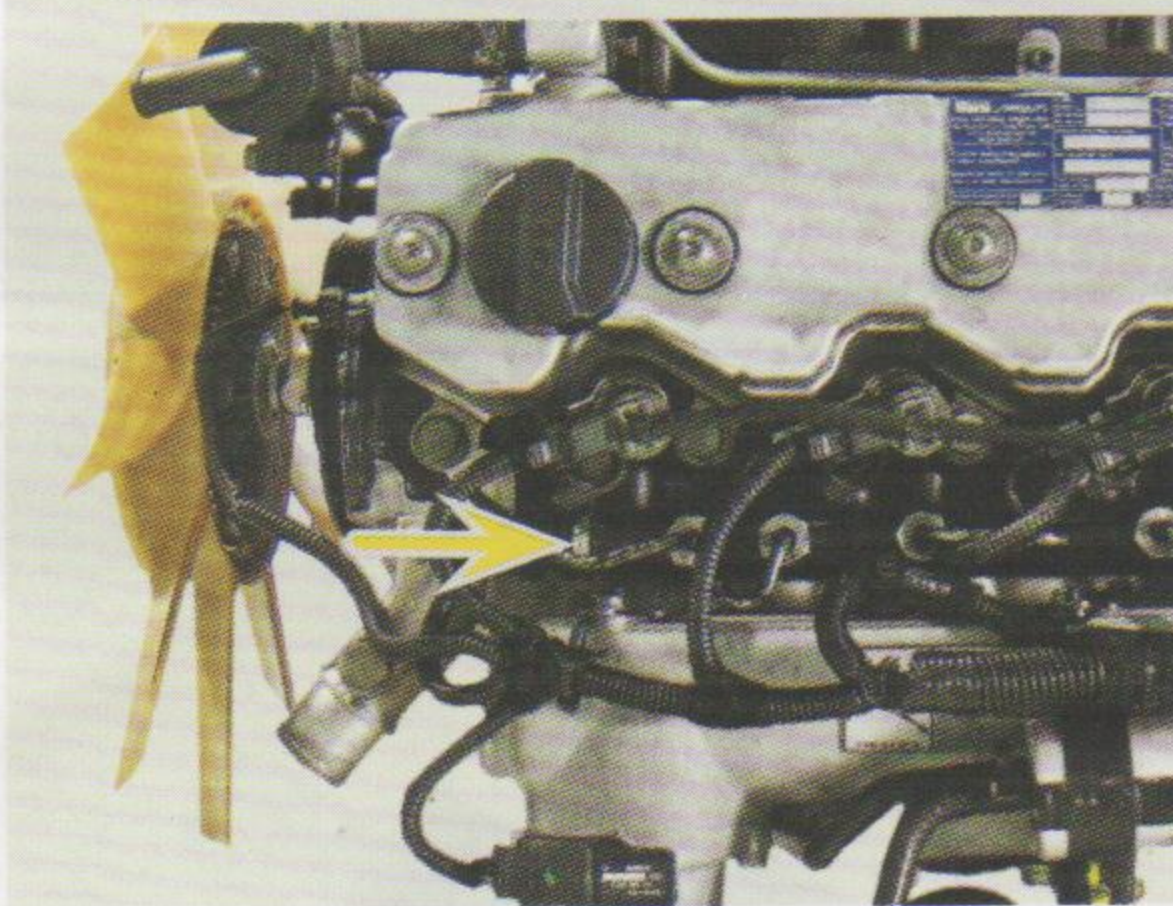
Bomba de alta pressão



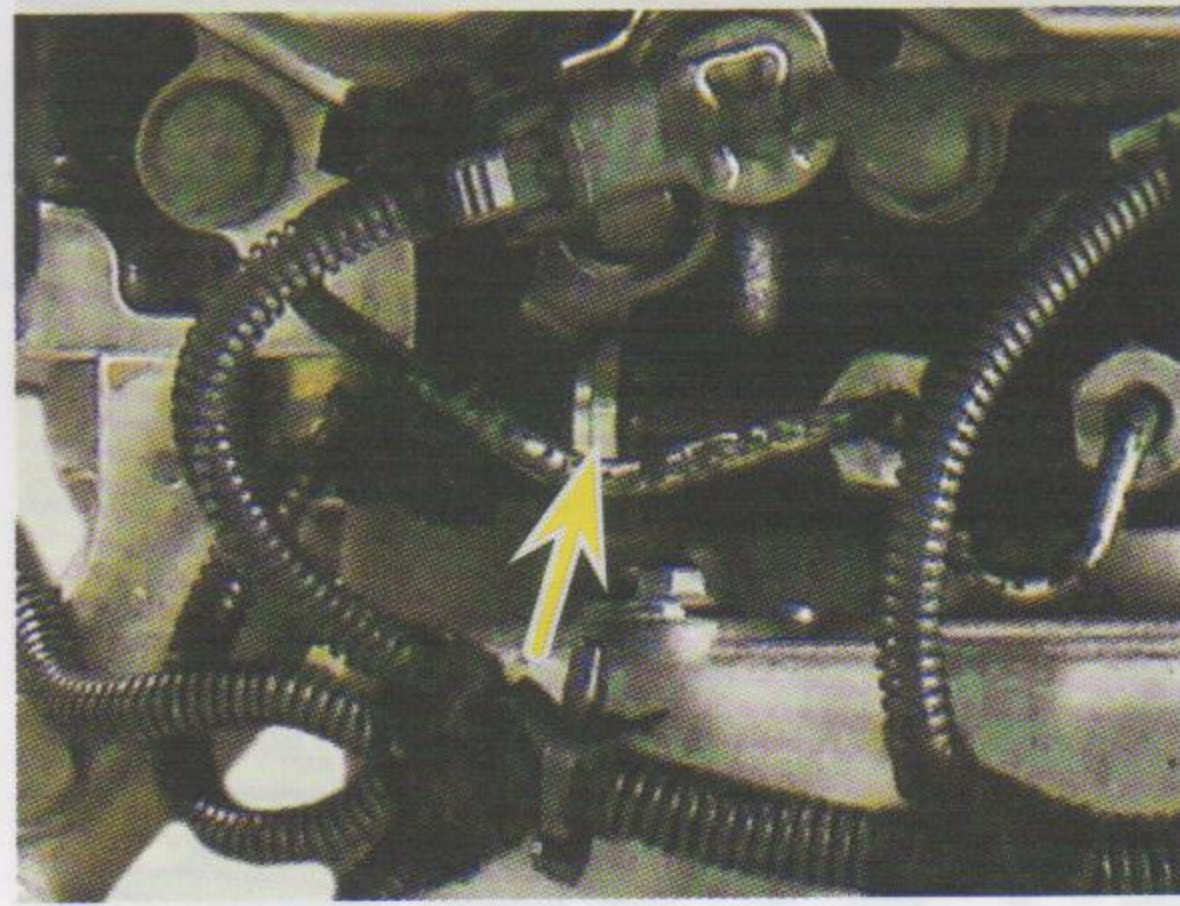
Esta bomba tem a função de gerar a pressão necessária para que o combustível seja atomizado no interior da câmara de combustão. Possui três êmbolos dispostos a 120° entre si, que recebem o combustível do circuito de baixa pressão. Estes êmbolos são acionados por um eixo excêntrico, similar ao eixo de comando de válvulas, que por sua vez, é acionado pelo motor do veículo, através de engrenagens. O combustível entra na câmara do êmbolo, através de uma válvula de entrada e, com o deslocamento do êmbolo, o combustível é pressionado. Assim, ocorre o fechamento da válvula de entrada, impedindo o retorno do combustível para o circuito de baixa pressão, ao mesmo tempo em que a válvula de saída se abre, dando acesso ao tubo distribuidor. Esse processo ocorre em cada um dos três elementos da bomba, fornecendo quantidade e pressão suficiente para qualquer regime de trabalho do motor. Com este sistema, a pressão gerada independe da rotação do motor, mas a pressão de combustível no tubo distribuidor depende do seu regime de trabalho. Sendo assim, é necessário o controle desta pressão, que varia de 300 a 1.600 bares aproximadamente. Uma válvula reguladora de pressão está incorporada à bomba, sendo responsável pelo controle da pressão de saída do combustível, em função da rotação e da carga do motor. Dessa forma, sempre que for detectado um excesso de pressão, a válvula reguladora abre a galeria que dá acesso à linha de retorno ao tanque.

Sensor de pressão do rail

Localização do sensor de pressão do rail



Detalhe da localização do sensor de pressão do rail



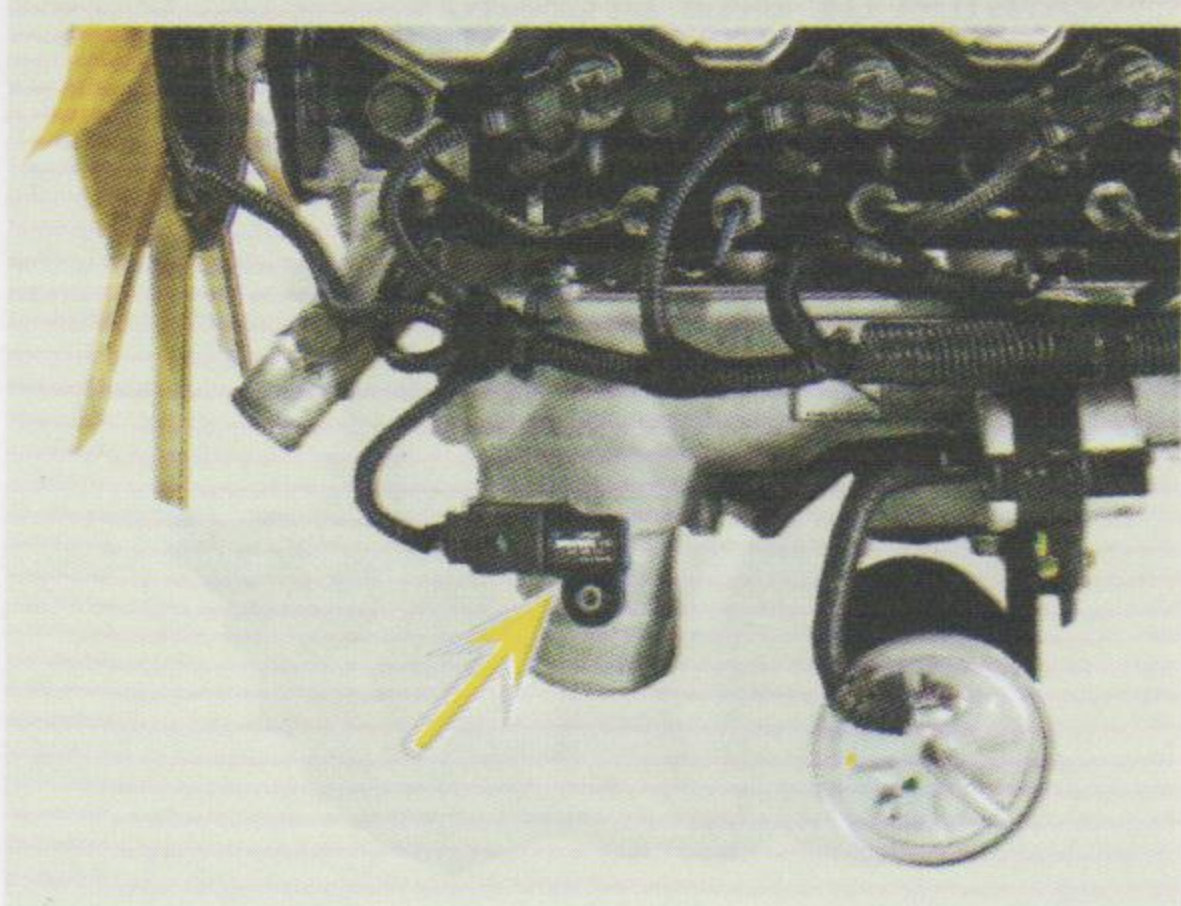
Sensor de pressão do rail



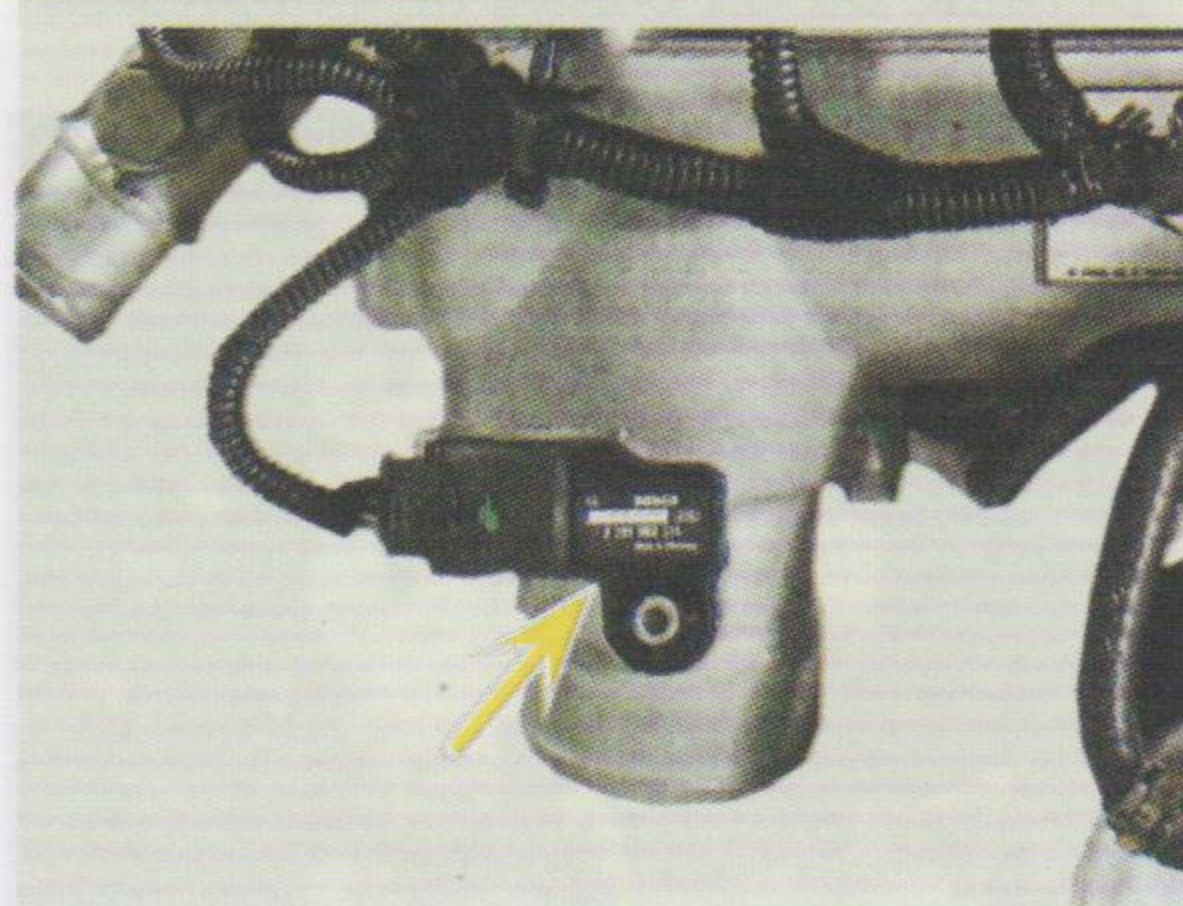
O sensor de pressão do *rail* (tubo distribuidor) monitora a pressão do combustível em seu interior. Esta pressão é a mesma em toda a linha de alta pressão. O sensor é um elemento piezzo-resistivo com um circuito integrado com compensação de temperatura. Sua atuação se deve à deformação de um diafragma, provocada pela pressão do combustível. Com a alteração da pressão interna, a deformação do diafragma altera a resistência e os valores do sinal. Esses valores são utilizados pela MC para regular a pressão de combustível em todo o circuito de alta pressão, mantendo sempre os mesmos valores. O tubo do *rail* possui ainda uma válvula limitadora de pressão (válvula de alívio) de funcionamento mecânico. Instalada na extremidade do tubo, ela se abre permitindo que o combustível retorne ao tanque.

Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão

Localização do sensor de pressão e temperatura do ar de admissão



Detalhe da localização do sensor de pressão e temperatura do ar de admissão



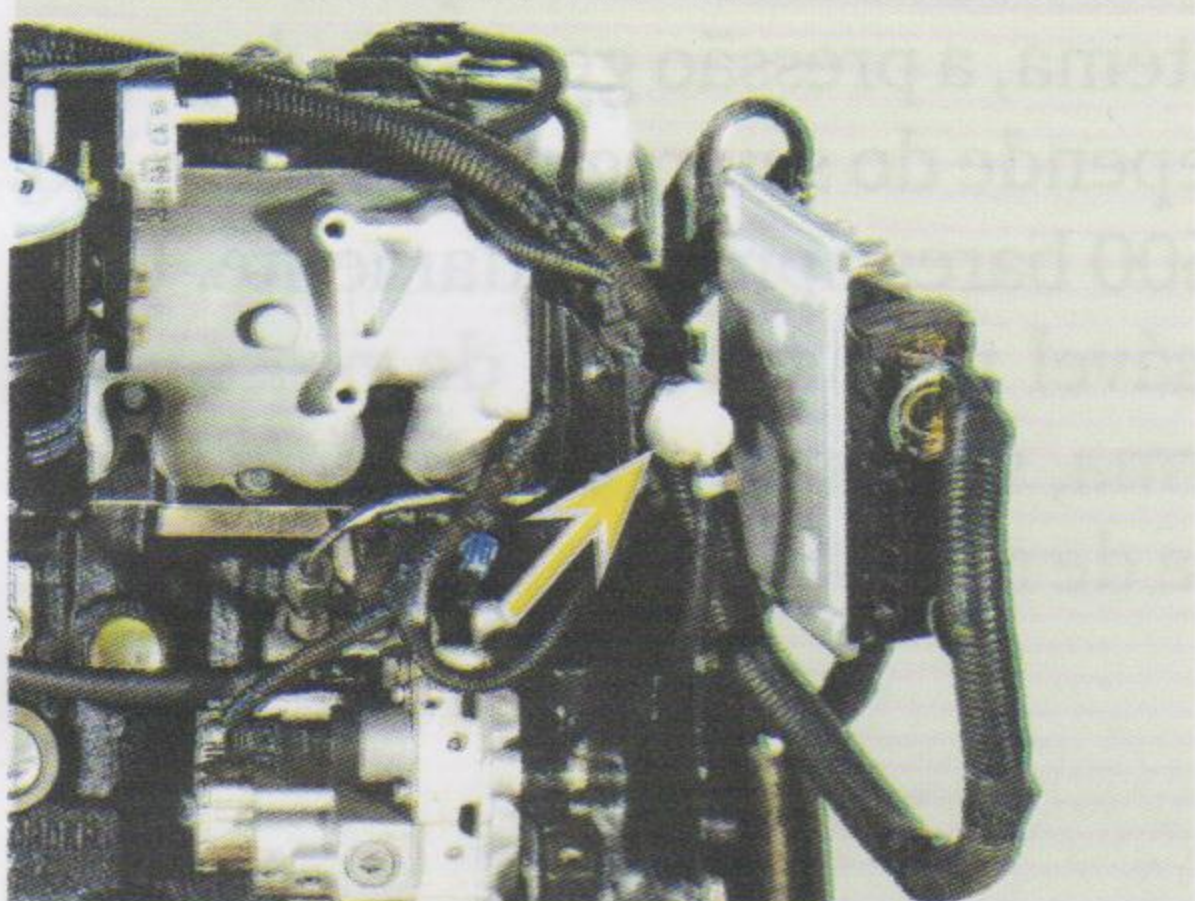
Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão



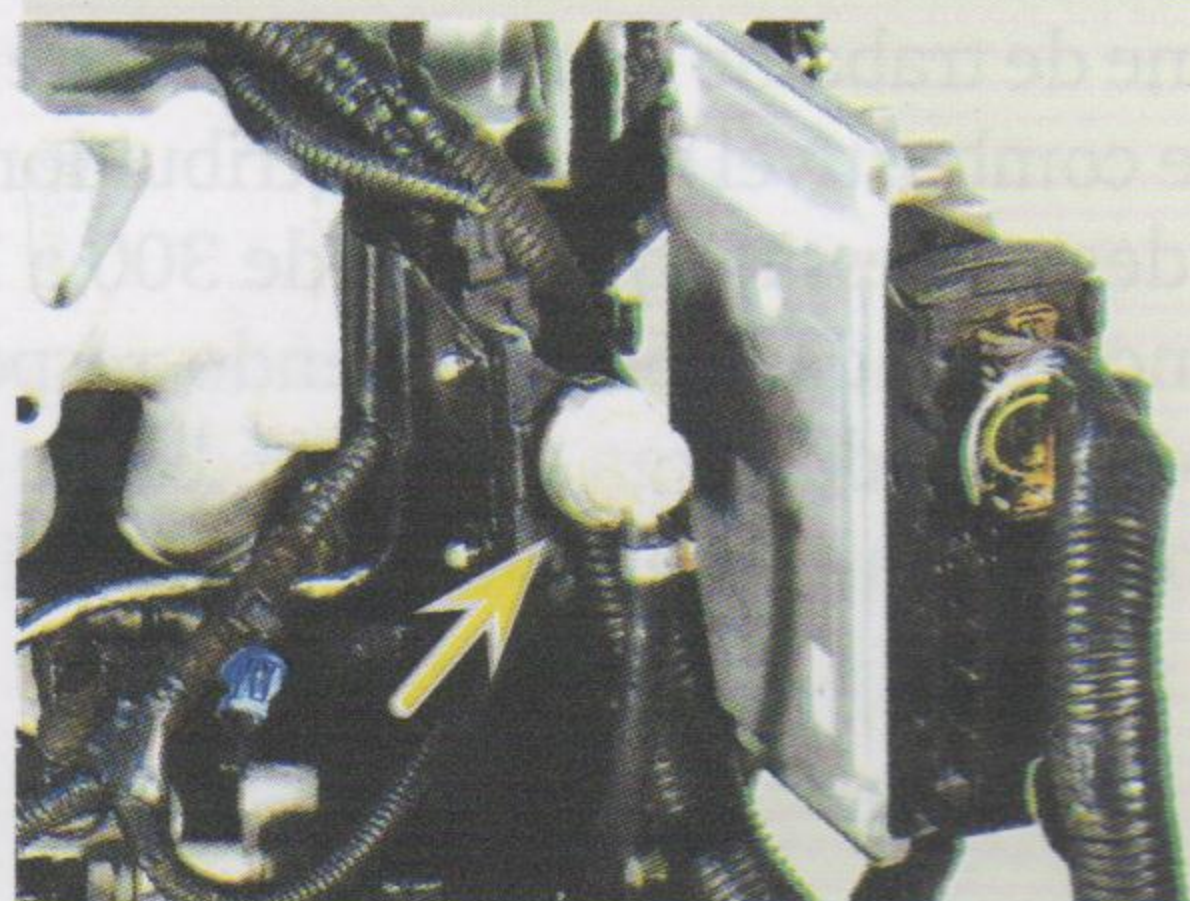
Está localizado no coletor de admissão. É um sensor duplo, mede a pressão do ar que está sendo admitido (pressão do turbo), para calcular a massa de ar utilizada na combustão, e também a temperatura do ar que está sendo admitido para dentro dos cilindros. Com estas informações, a MC determina a quantidade de combustível necessária para que a queima seja perfeita para cada regime de trabalho do motor.

Sensor de modulação do turbocompressor

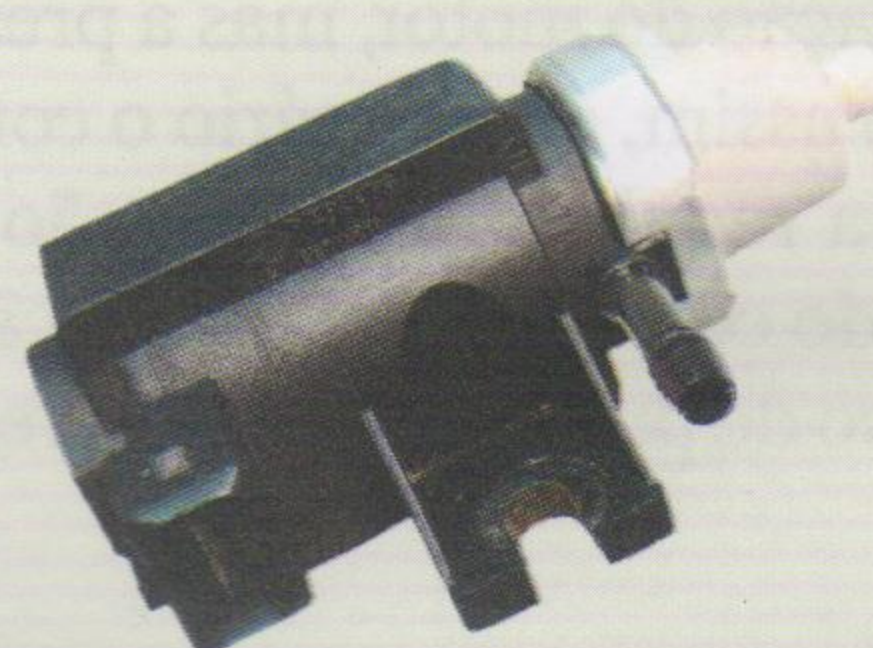
Localização do sensor de modulação do turbocompressor



Detalhe da localização do sensor de modulação do turbocompressor



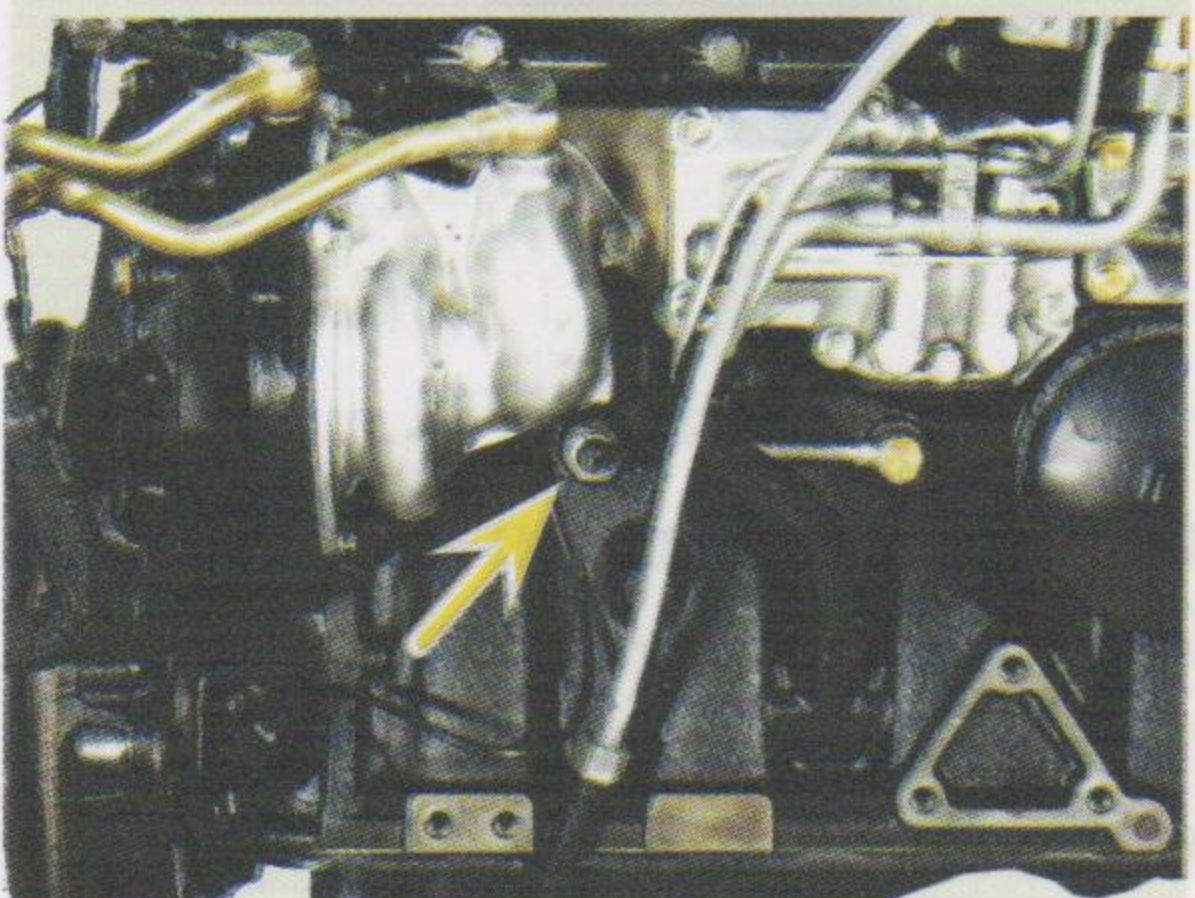
Sensor de modulação do turbocompressor



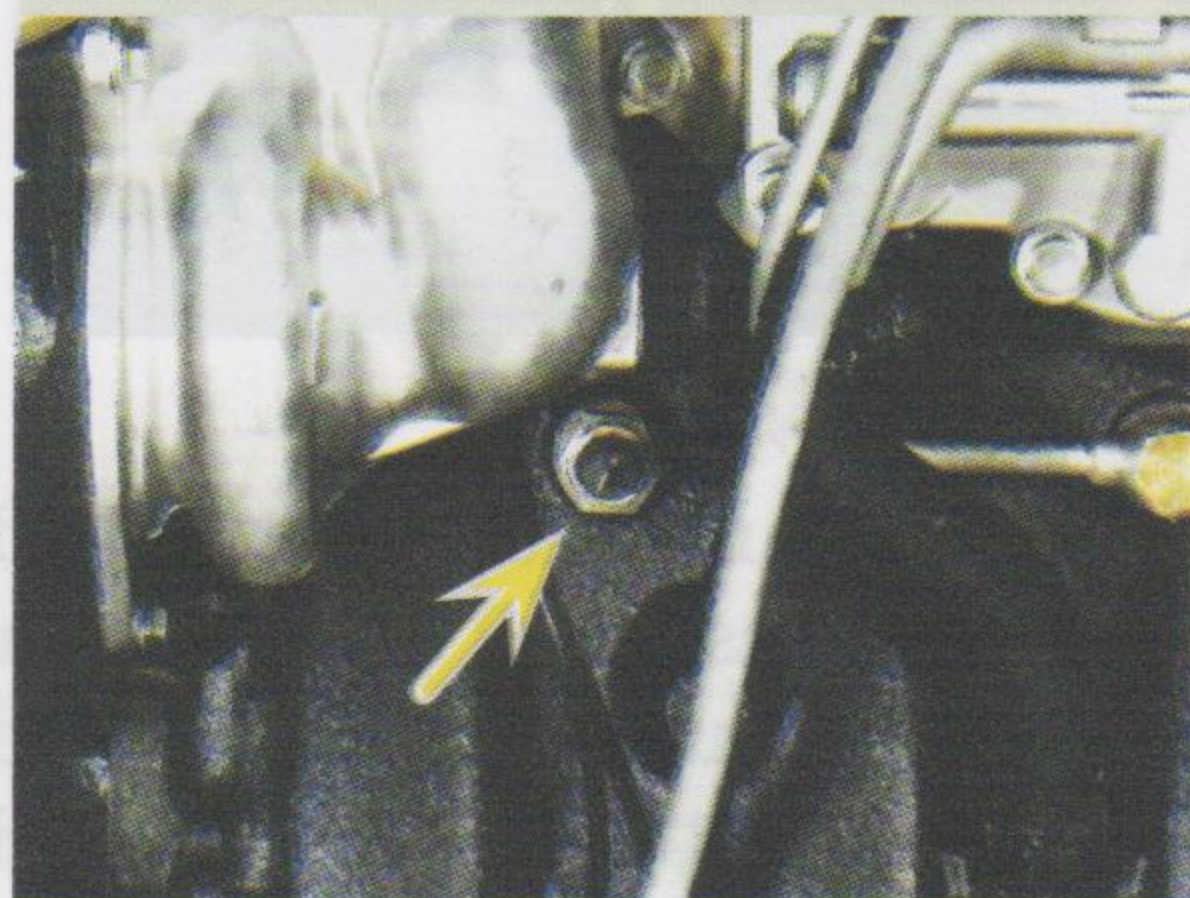
É uma válvula eletromagnética. De acordo com o sinal recebido da MC, ela libera ou bloqueia a passagem de vácuo para a válvula *waste gate*. Este modulador controla a quantidade de ar para a admissão do motor, previne a emissão de fumaça e protege o motor de sobrerotação em condições de operação em altitudes elevadas.

Sensor de temperatura e pressão do óleo lubrificante

Localização do sensor de temperatura e pressão do óleo lubrificante



Detalhe da localização do do sensor de temp. e pressão do óleo lubrificante



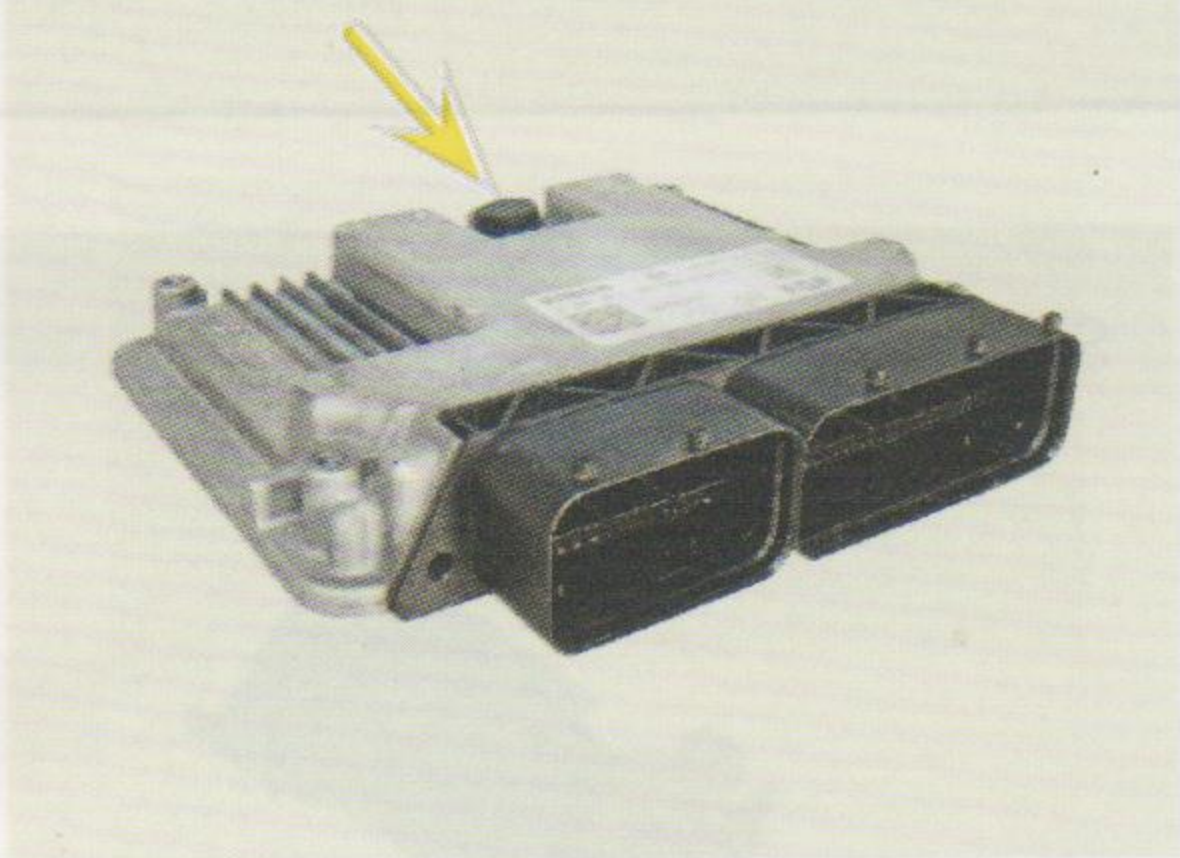
Sensor de temperatura e pressão do óleo lubrificante



Outro sensor duplo. Está localizado no bloco do motor, na galeria principal de óleo. Monitora a pressão e a temperatura do óleo do motor. Suas informações são utilizadas para proteção do motor. Pressão abaixo, e temperatura acima dos parâmetros seguros levam a MC a desligar o motor.

Sensor de pressão barométrica

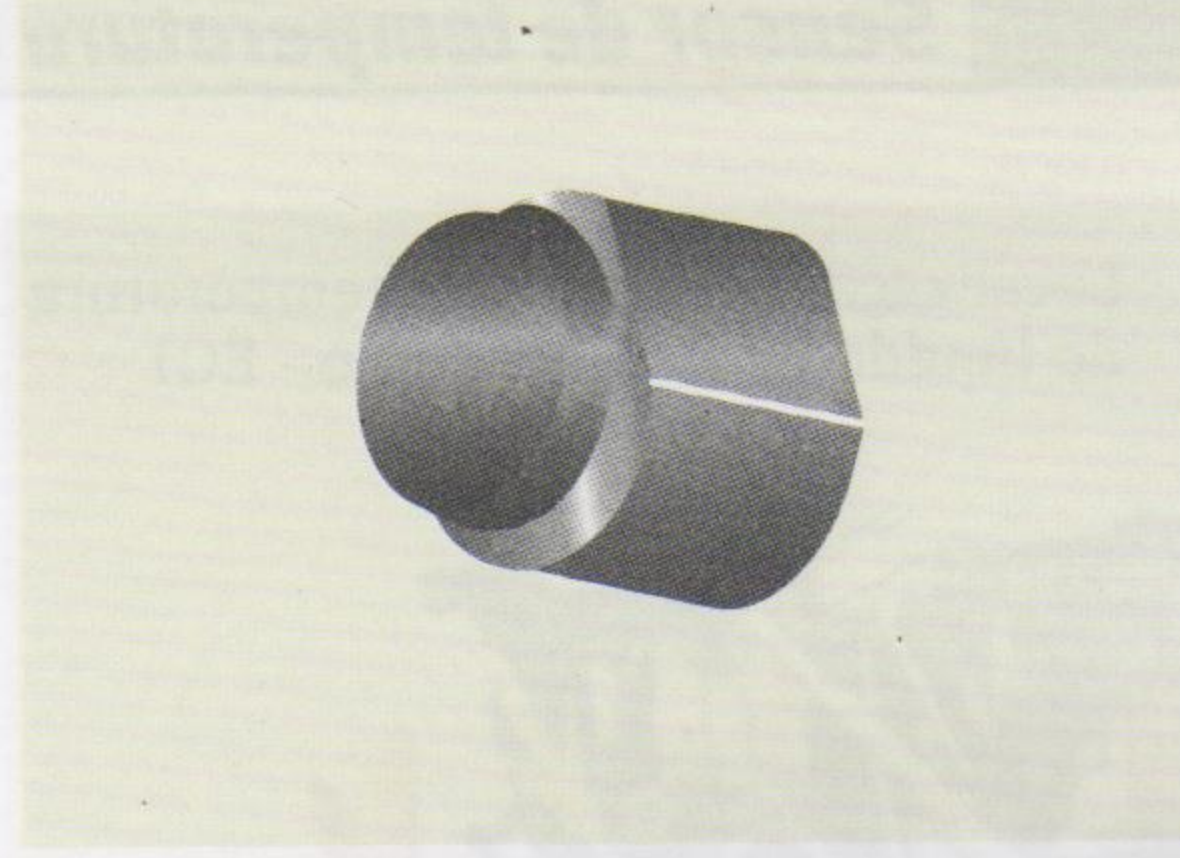
Localização do sensor de pressão barométrica



Detalhe da localização do sensor de pressão barométrica



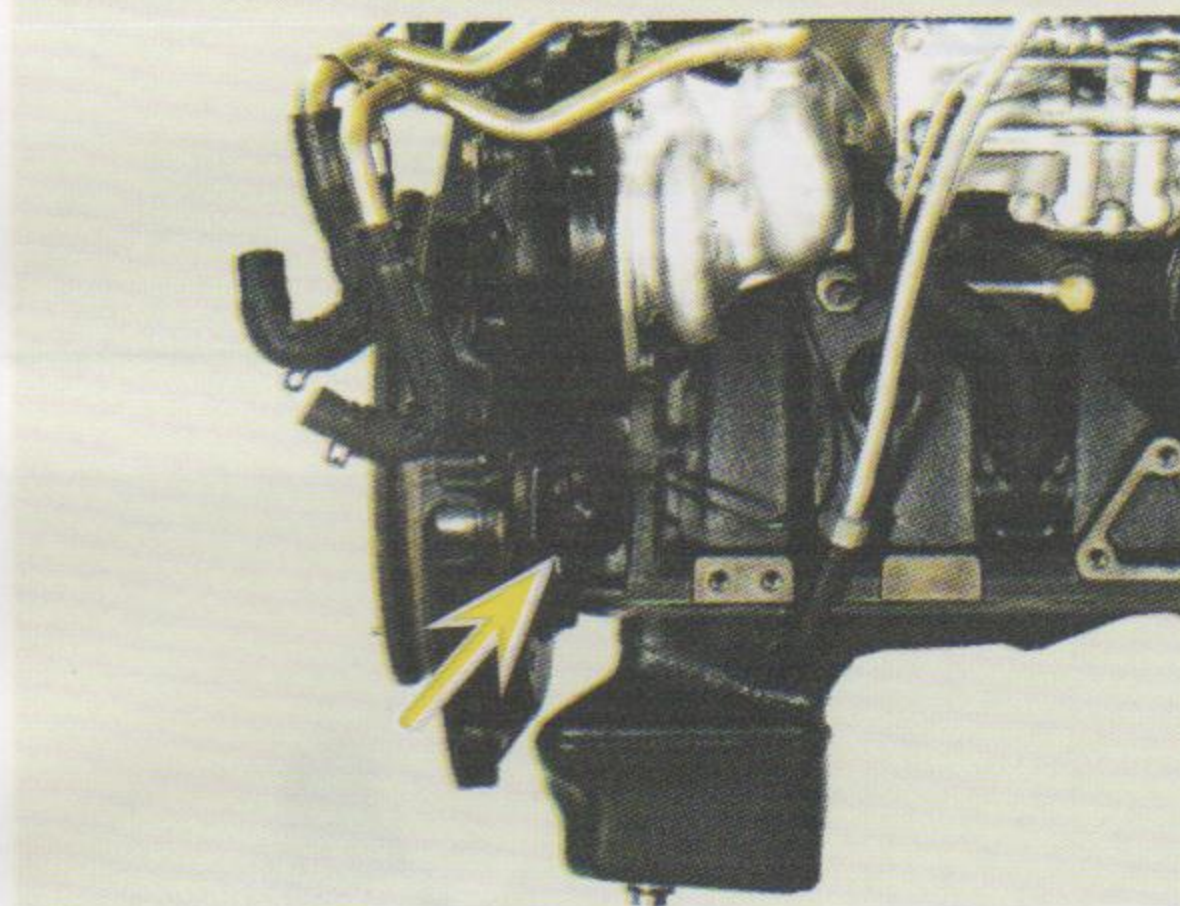
Sensor de pressão barométrica



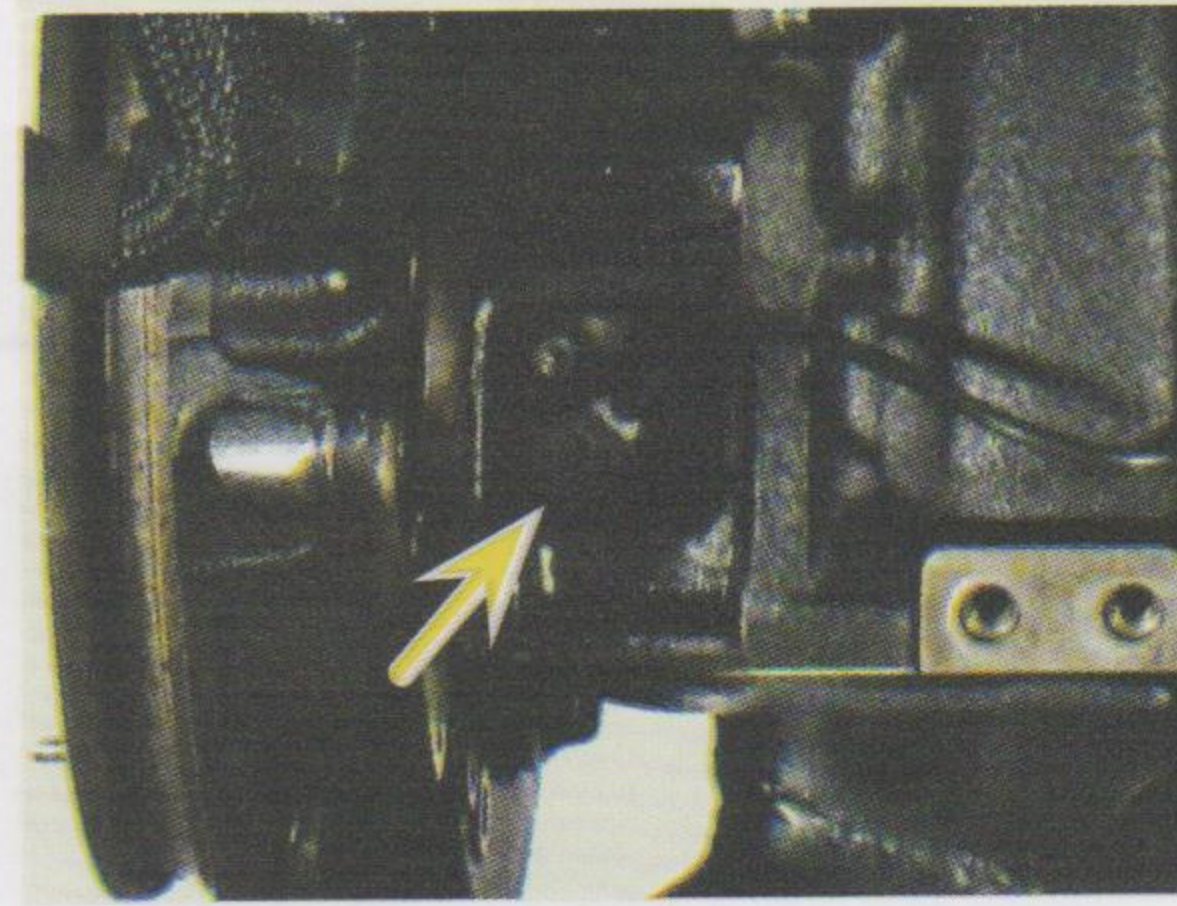
Este sensor se localiza na parte traseira da MC, ele monitora a pressão ambiente. Essa informação é utilizada para que a quantidade de combustível a ser injetada seja corrigida de acordo com a altitude em que o motor estiver operando. Em altitudes elevadas o débito de combustível é reduzido. Assim a integridade do turbo é preservada, e a emissão de fuligem é reduzida, consequentemente reduzindo também o consumo de combustível.

Sensor de rotação do motor

Localização do sensor de rotação do motor



Detalhe da localização do sensor de rotação do motor



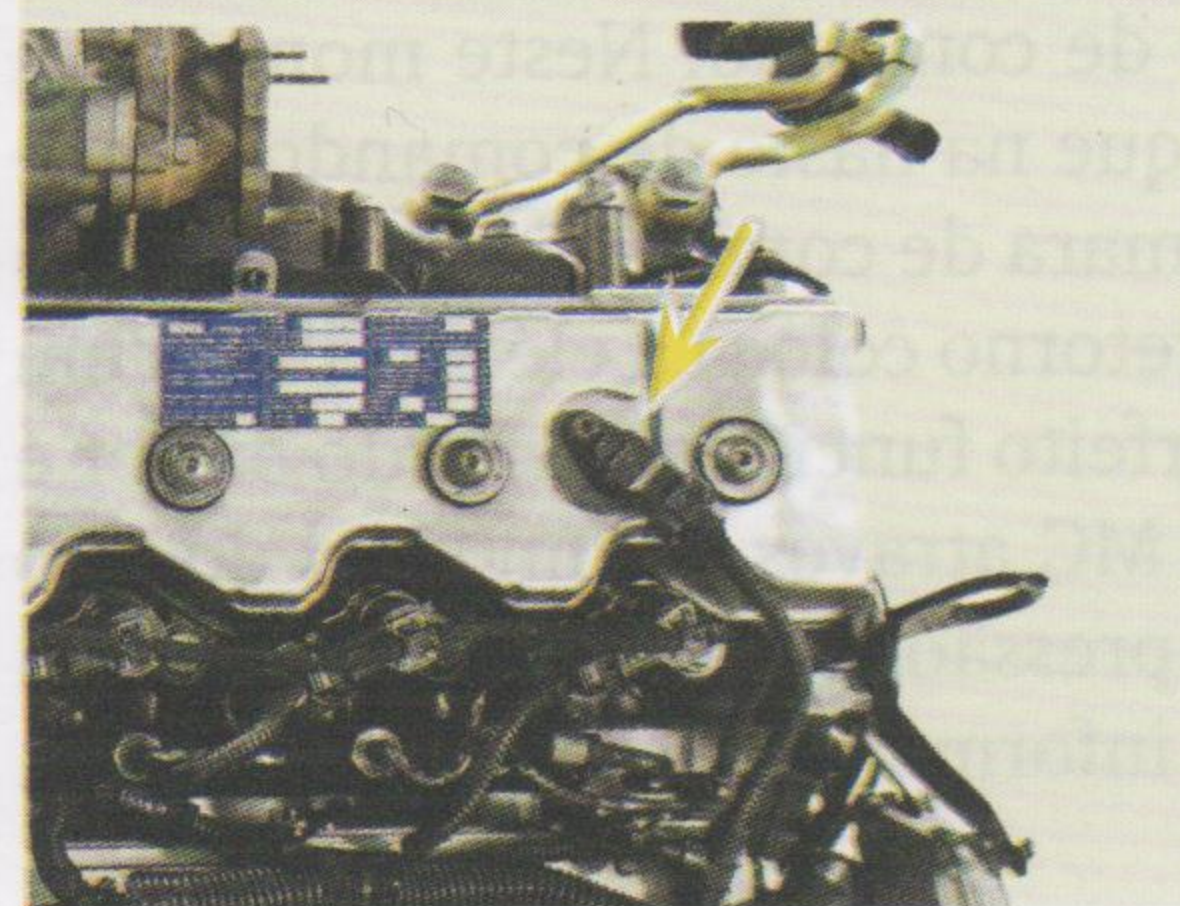
Sensor de rotação do motor



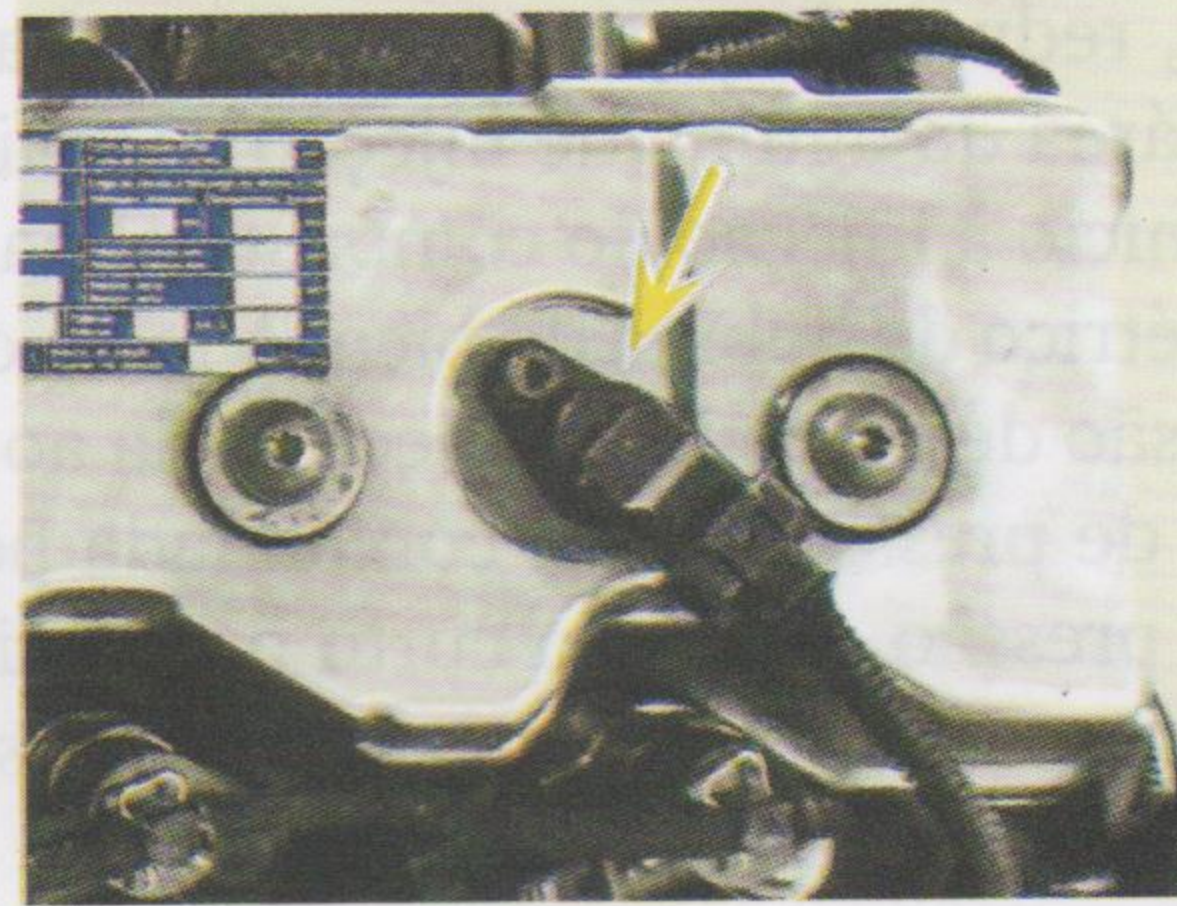
Está localizado na carcaça traseira do motor. É responsável pela leitura da rotação do motor, bem como a posição dos êmbolos dentro dos cilindros. Esta leitura é obtida através de uma roda fônica montada na árvore de manivelas, entre o volante do motor e a engrenagem. Esta roda fônica possui uma "falha" entre seus dentes, que é a referência do sensor para emitir o sinal à MC. Com estas informações, a MC determina o ponto de início de injeção, garantindo sempre o melhor momento para a injeção de combustível. É de extrema importância o correto ajuste de sua aproximação junto à roda fônica. Sua folga deve ser de no mínimo 0,75 e no máximo 1,35 mm.

Sensor de posição do motor

Localização do sensor de posição do motor



Detalhe da localização do sensor de posição do motor



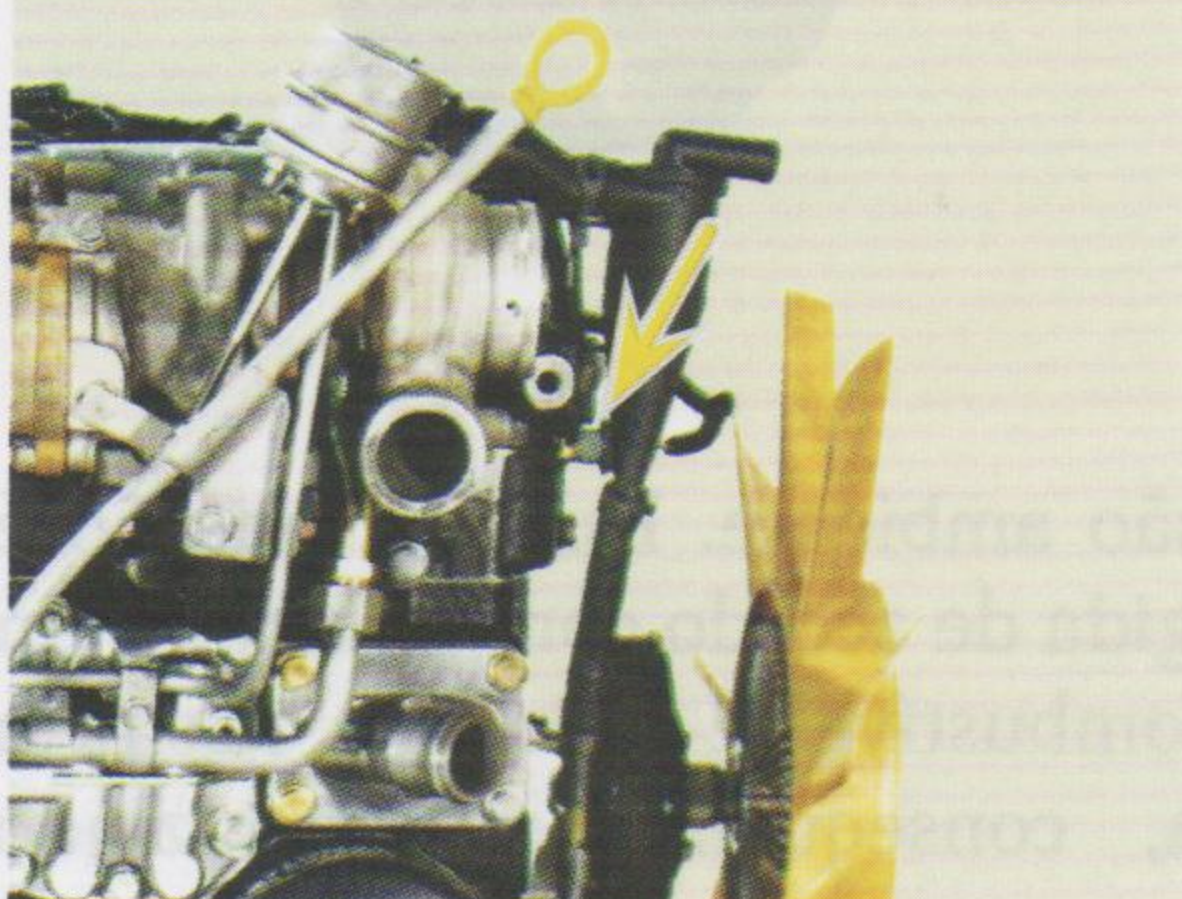
Sensor de posição do motor



Está montado na tampa de válvulas. Um pequeno ressalto no eixo de comando de válvulas provoca o sinal, que é lido pelo sensor. Este sinal indica a posição do 1º cilindro, que está no tempo de combustão. Esta informação é utilizada pela MC para determinar o sincronismo de injeção.

Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento

Localização do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento - ECT



Detalhe da localização do ECT



Sensor ECT



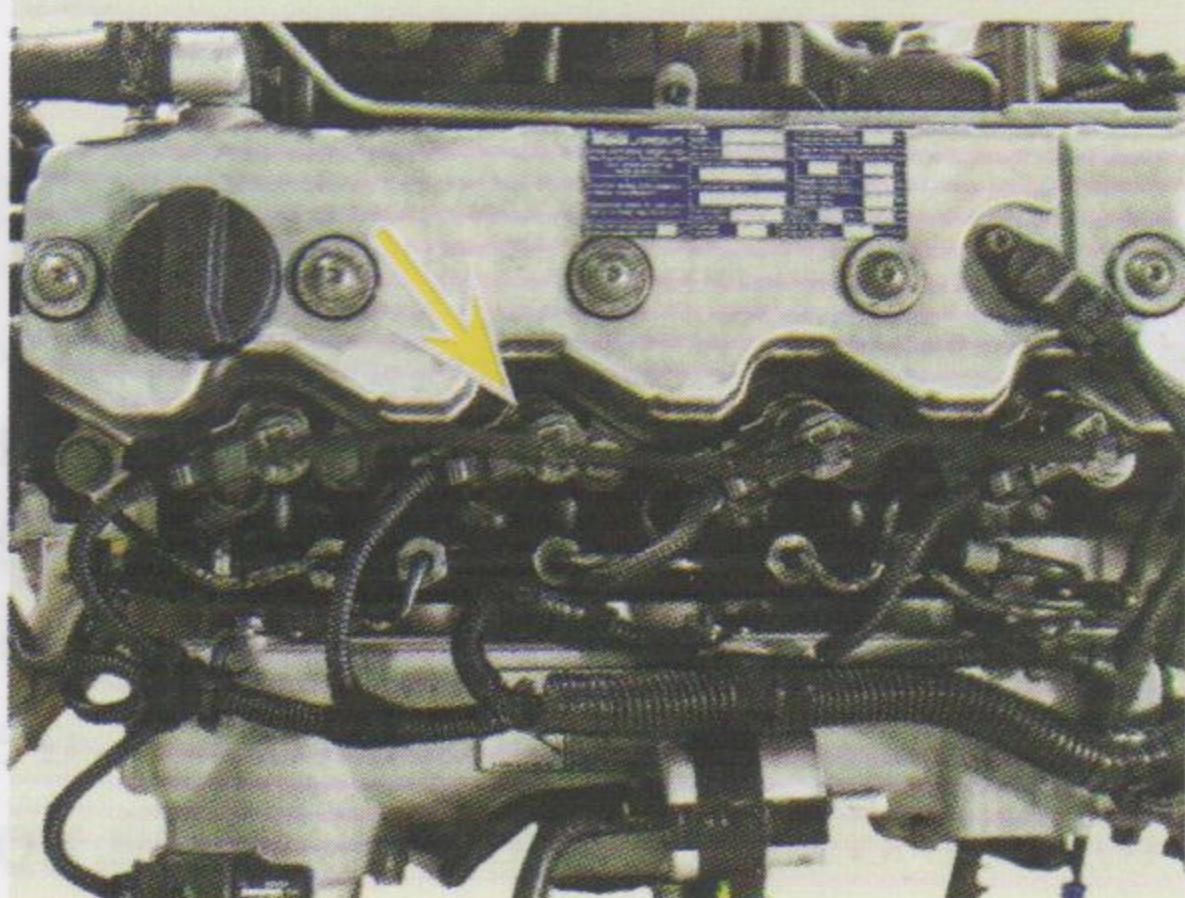
Especificação técnica
MTE-THOMSON

MTE 4005

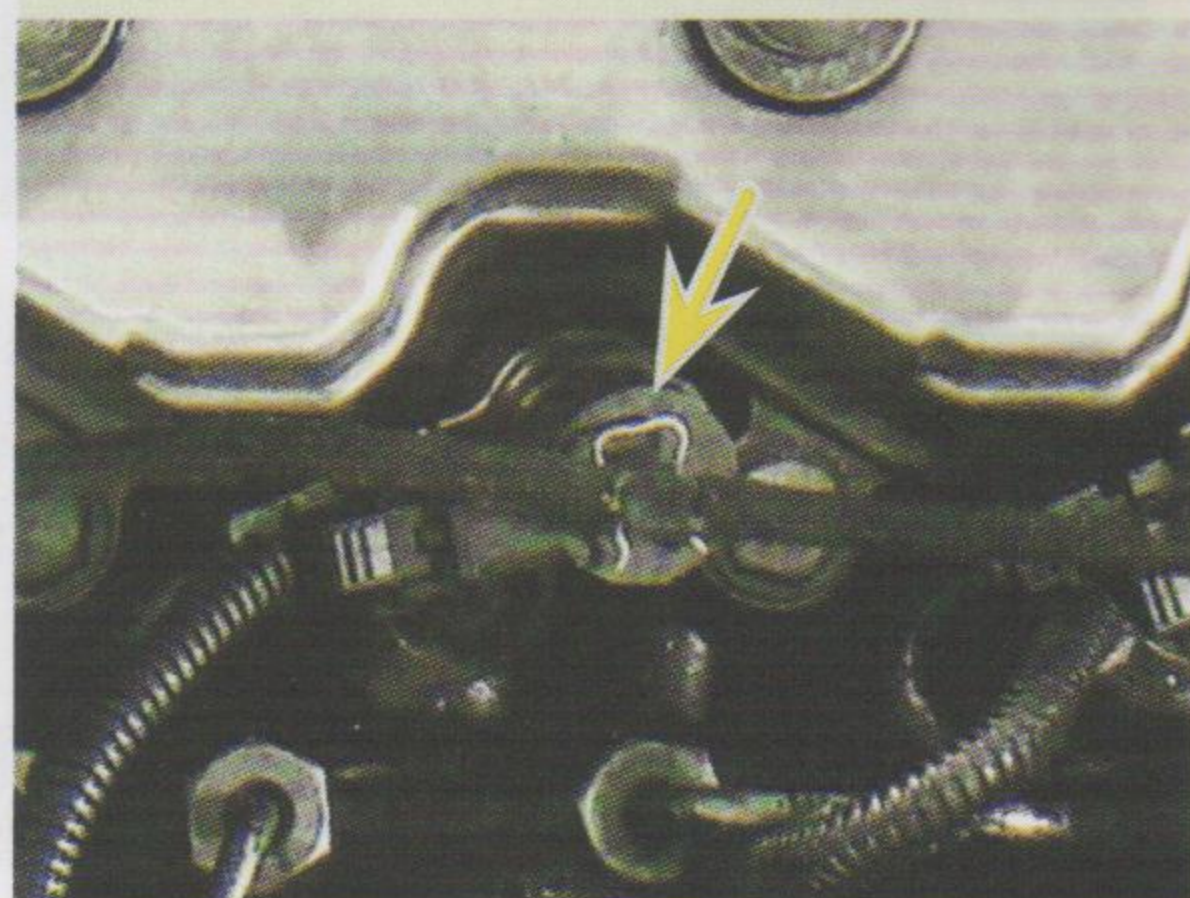
Localizado no cabeçote do motor próximo à válvula termostática, local mais quente do motor. Este sensor do tipo NTC (temperatura sobe, resistência diminui), monitora a temperatura do motor. As informações enviadas por ele são utilizadas pela MC, para correção da quantidade de combustível a ser injetada, no início da injeção e rotação do motor em marcha lenta. Com o motor frio, o débito de combustível é aumentado e à medida que vai aquecendo estes valores vão sendo corrigidos.

Bico injetor

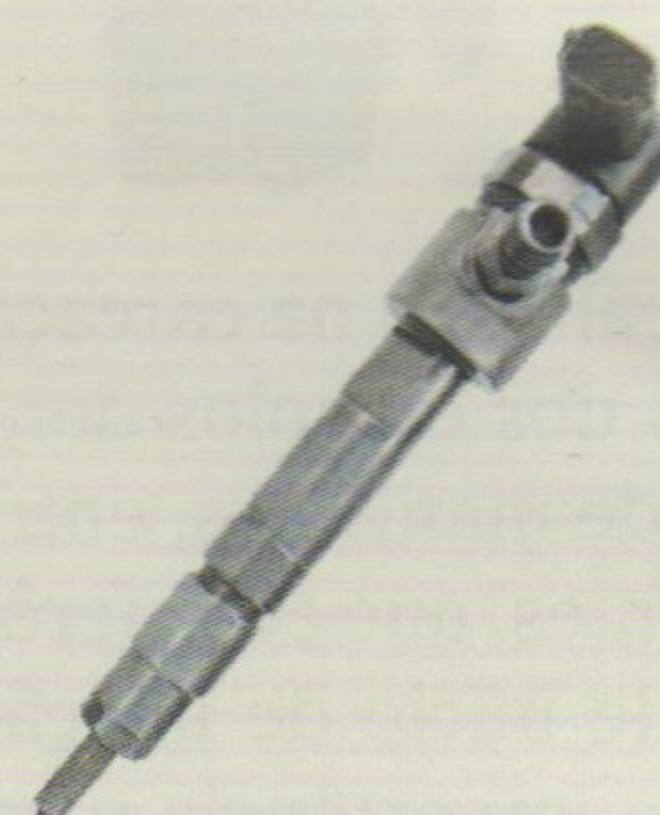
Localização do Bico injetor



Detalhe da localização do Bico injetor



Bico injetor

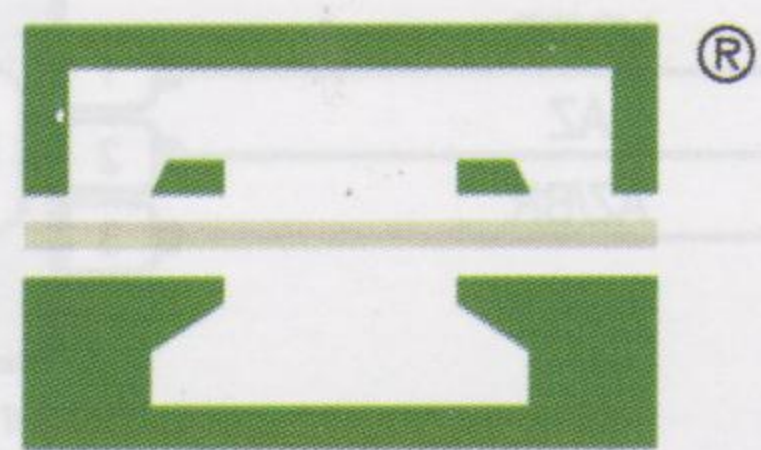


Montados ligeiramente inclinados no cabeçote do motor, cada bico possui uma bobina que é energizada pela MC no momento da injeção. O MC determina também a quantidade de combustível que será injetada, mantendo a bobina energizada por mais ou menos tempo. Os bicos injetores permanecem fechados devido à alta pressão do combustível na haste de comando. O início da injeção de combustível é determinado no momento em que o MC energiza a bobina do bico injetor. A válvula eletromagnética abre a passagem do combustível para a linha de retorno, reduzindo a pressão sobre a haste de comando. Neste momento a pressão na câmara inferior do bico (área da agulha de injeção) é maior que na haste de comando, o que empurra a agulha para cima dando início à injeção do combustível na câmara de combustão. A injeção só termina quando o MC corta o sinal elétrico da bobina do bico. A mola de retorno coloca a eletroválvula em sua posição normal (fechada). A pressão de combustível necessária ao perfeito funcionamento do motor é monitorada pela válvula reguladora de pressão, que é comandada pelo MC através de um sinal do tipo PWM, sendo o pulso largo para alta pressão e o pulso curto para baixa pressão. De acordo com a carga aplicada ao motor, a MC altera a largura do pulso. O sensor de pressão informa a pressão de momento, ajustando a vazão de combustível na bomba de alta pressão.

MTE-THOMSON

TEMPERATURA E INJEÇÃO ELETRÔNICA!

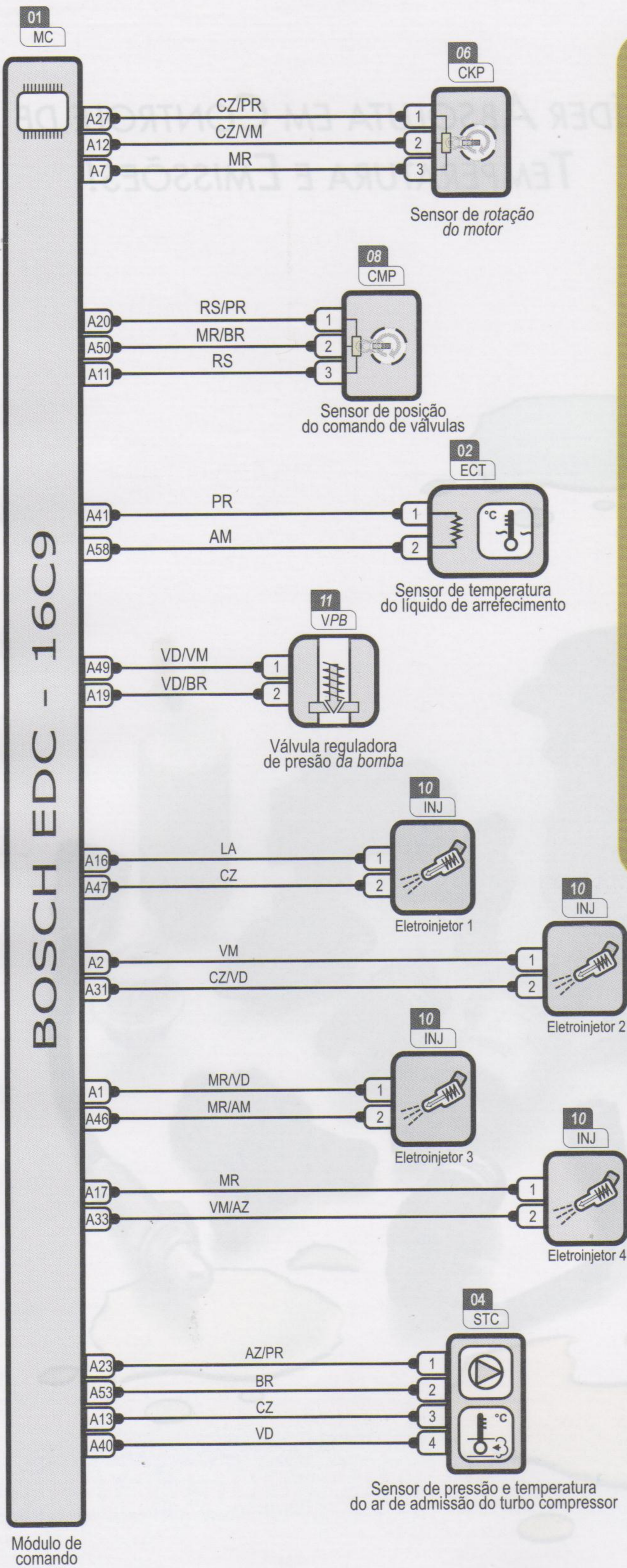
LÍDER ABSOLUTA EM CONTROLE DE
TEMPERATURA E EMISSÕES!



MTE-THOMSON

www.mte-thomson.com.br

[illegible]

INJEÇÃO ELETRÔNICA**Diagrama Elétrico da Injeção Eletrônica****MWM SPRINT 4.07 TCE 2.8****BOSCH EDC - 16C9**

Entenda a simbologia da MECÂNICA 2000 para o diagrama elétrico:

03 ECT

Temp. líq. de arrefecimento

Número do teste onde você aprenderá tudo sobre o componente

Abreviação do nome do componente

Numeração do conector

Descrição da função do componente

F03

Numeração do fusível

Bornes do fusível indicando a posição dele em relação ao veículo

CA 01

Conector auxiliar 01

Conector e número do borne e indicação dos pinos macho e fêmea

Borne 13 do conector A do módulo de comando

A13

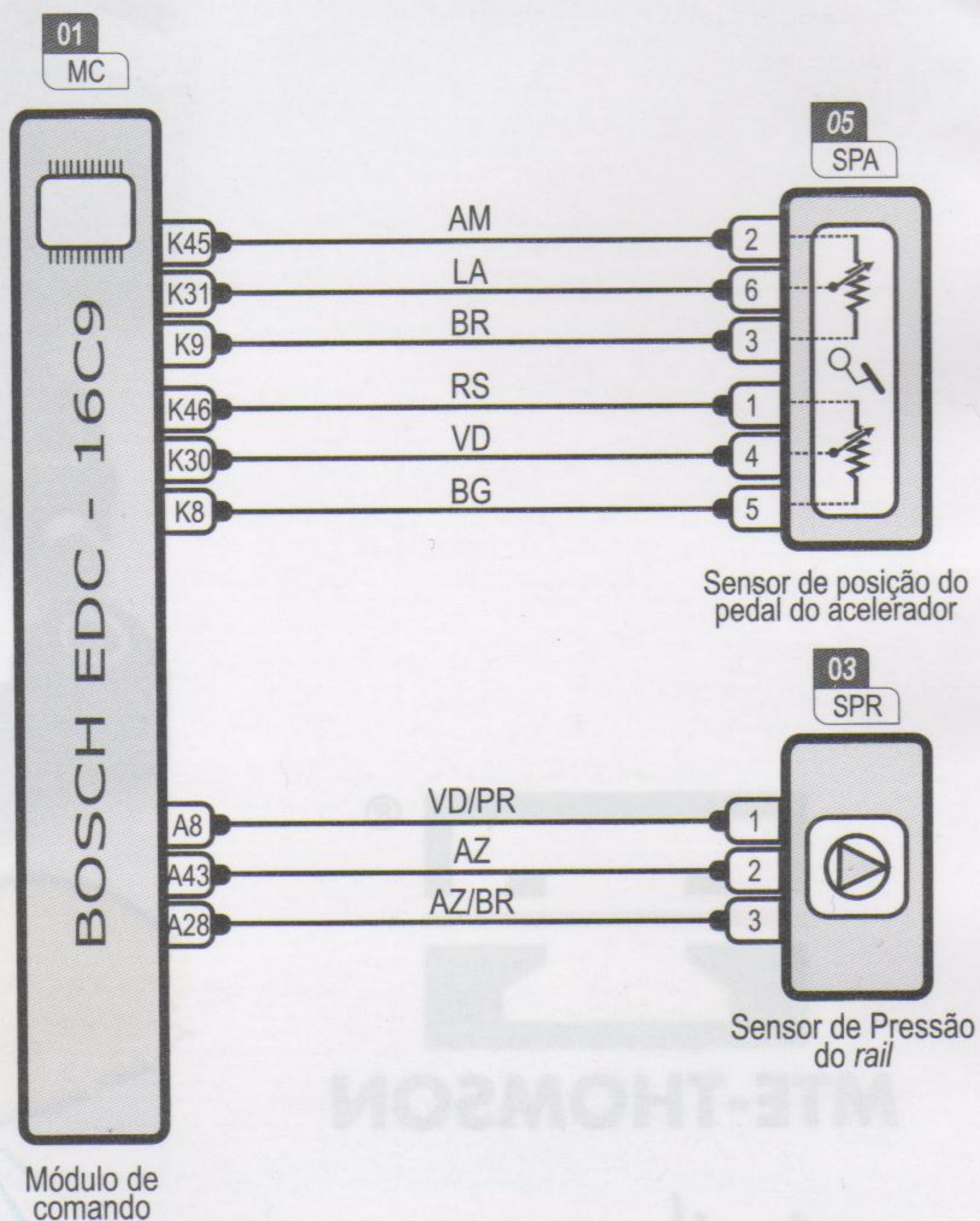
XXX Verde indica o sinal do componente

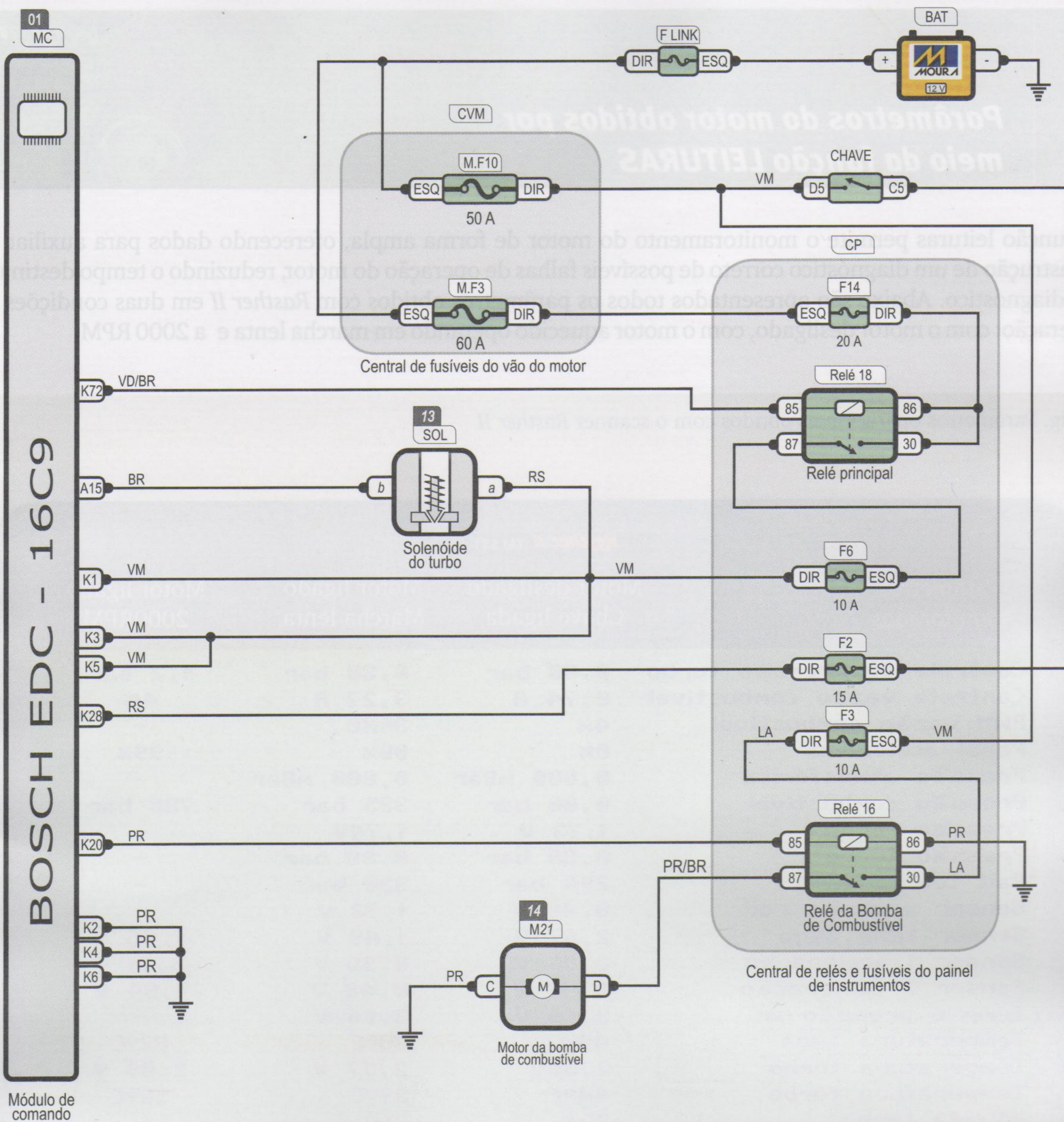
XXX Vermelho indica a alimentação do componente

XXX Cinza indica aterramento

Cores de fios

MR - marrom	CZ - cinza
VM - vermelho	AM - amarelo
PR - preto	RS - rosa
BR - branco	LA - laranja
VD - verde	AZ - azul
RX - roxo	BG - bege





1 Manual

5 CDs

3 DVDs

Ducato 2.8 JTD

e Sistema de Injeção Eletrônica Diesel

Common Rail

Do conceito à reparação, o treinamento para
ampliar seus negócios em motores diesel.

TELEVENDAS: 4003-8700



Parâmetros do motor obtidos por meio da função LEITURAS

A função leituras permite o monitoramento do motor de forma ampla, oferecendo dados para auxiliar na construção de um diagnóstico correto de possíveis falhas de operação do motor, reduzindo o tempo destinado ao diagnóstico. Abaixo são apresentados todos os parâmetros obtidos com *Rasther II* em duas condições de operação: com o motor desligado, com o motor aquecido operando em marcha lenta e a 2000 RPM.

Fig. Parâmetros operacionais obtidos com o scanner *Rasther II*

Rasther IITM 531			
Parâmetros monitorados	Motor desligado Chave ligada	Motor ligado Marcha lenta	Motor ligado 2000RPM
Controle de pressão turbo	0,80 bar	0,80 bar	1,2 bar
Controle vazão combustível	0,74 A	3,27 A	4%
PWM vazão combustível	4%	36%0,	-
Pedal acelerador	0%	00%	99%
Pressão atmosférica	0,800 mBar	0,800 mBar	-
Pressão combustível	0,00 bar	335 bar	780 bar
Pressão turbo	1,73 V	1,74V	-
Pressão turbo	0,80 bar	0,80 bar	-
Rail teo	294 bar	330 bar	-
Sensor pressão rail	0,49 V	1,73 V	-
Sensor temp. água	2,67 V	1,49 V	1,45 V
Sensor 1 aceleração	0,96 V	0,96 V	3,71 V
Sensor 2 aceleração	0,48 V	0,48 V	1,84 V
Temp e pressão ar	3,66 V	3,66 V	-
Temperatura água	49°C	80°C	82°C
Temperatura turbo	2,34V	2,57 V	2,09 V
Temperatura turbo	44°C	39°C	50°C
Válvula turbo	99%	99%	-
Controle pressão turbo	0.80 bar	-	-
Controle vazão comb.	0,74 A	-	-
Rotação do motor	-	761 rpm	-



Informe-se sobre nossa coleção de Manuais em CD.



TELEVENDAS

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

www.mecanica2000.com.br

Testes da bomba de alta pressão

Preparativos para os testes da bomba de alta pressão

O motor MWM da S10, equipado com o sistema *commom rail*, possui como principais componentes uma bomba de alta pressão, o *rail* (ou tubo de distribuição) e os bicos injetores.

Ainda conta com um sensor de pressão instalado no *rail* e uma válvula reguladora de pressão incorporada à bomba de alta pressão.

Os testes que apresentaremos, a seguir, têm como objetivo identificar a capacidade e a operacionalidade da bomba de alta pressão.

1-Esta operação é realizada com a bomba instalada no veículo;

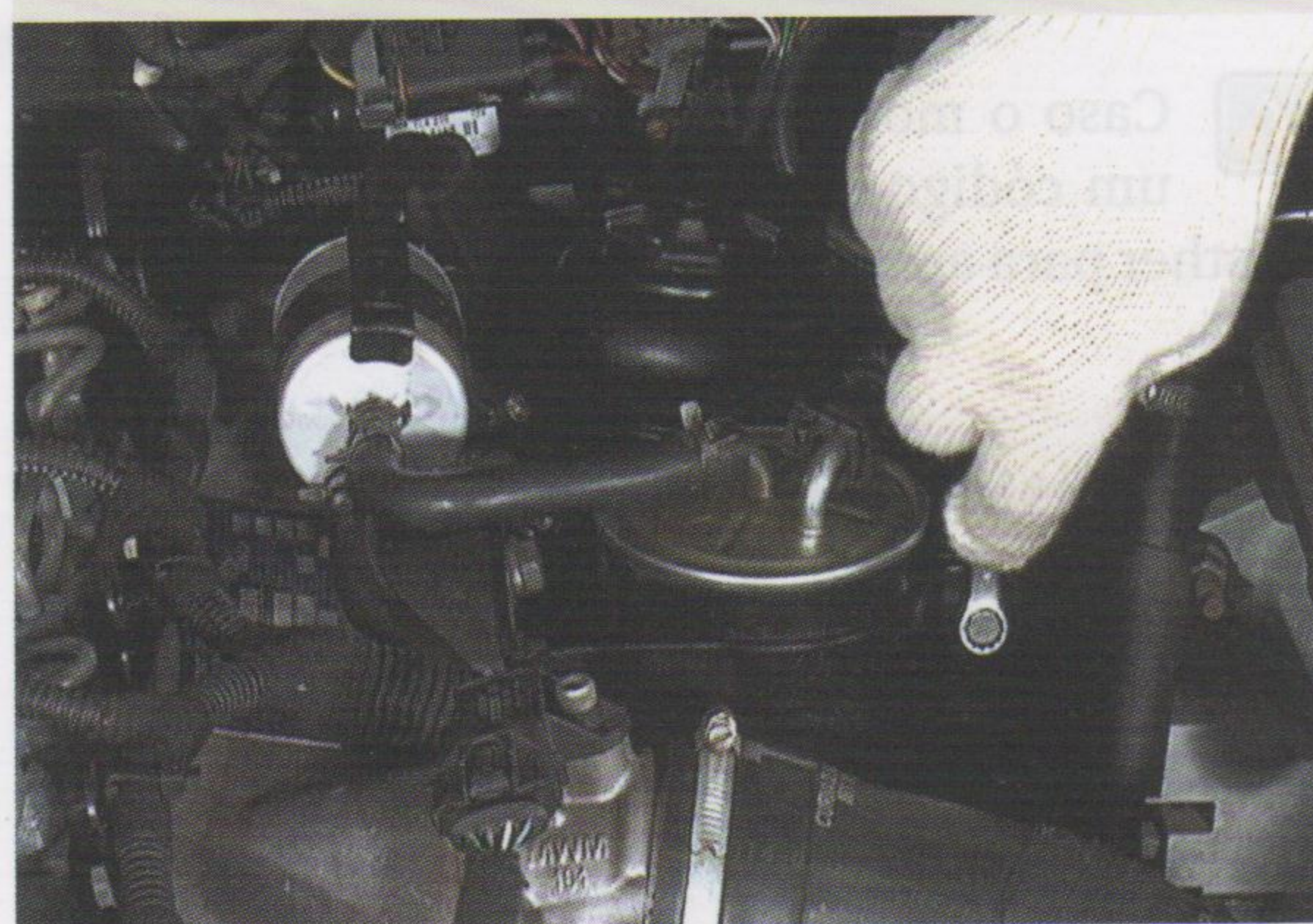
2-Posicione corretamente o veículo e abra o capô;

3-Com uma chave fixa de 19 mm, solte a porca do tubo de alimentação do *rail* na parte superior do motor (Fig.1);

Fig.1 - Tubo de alimentação do rail



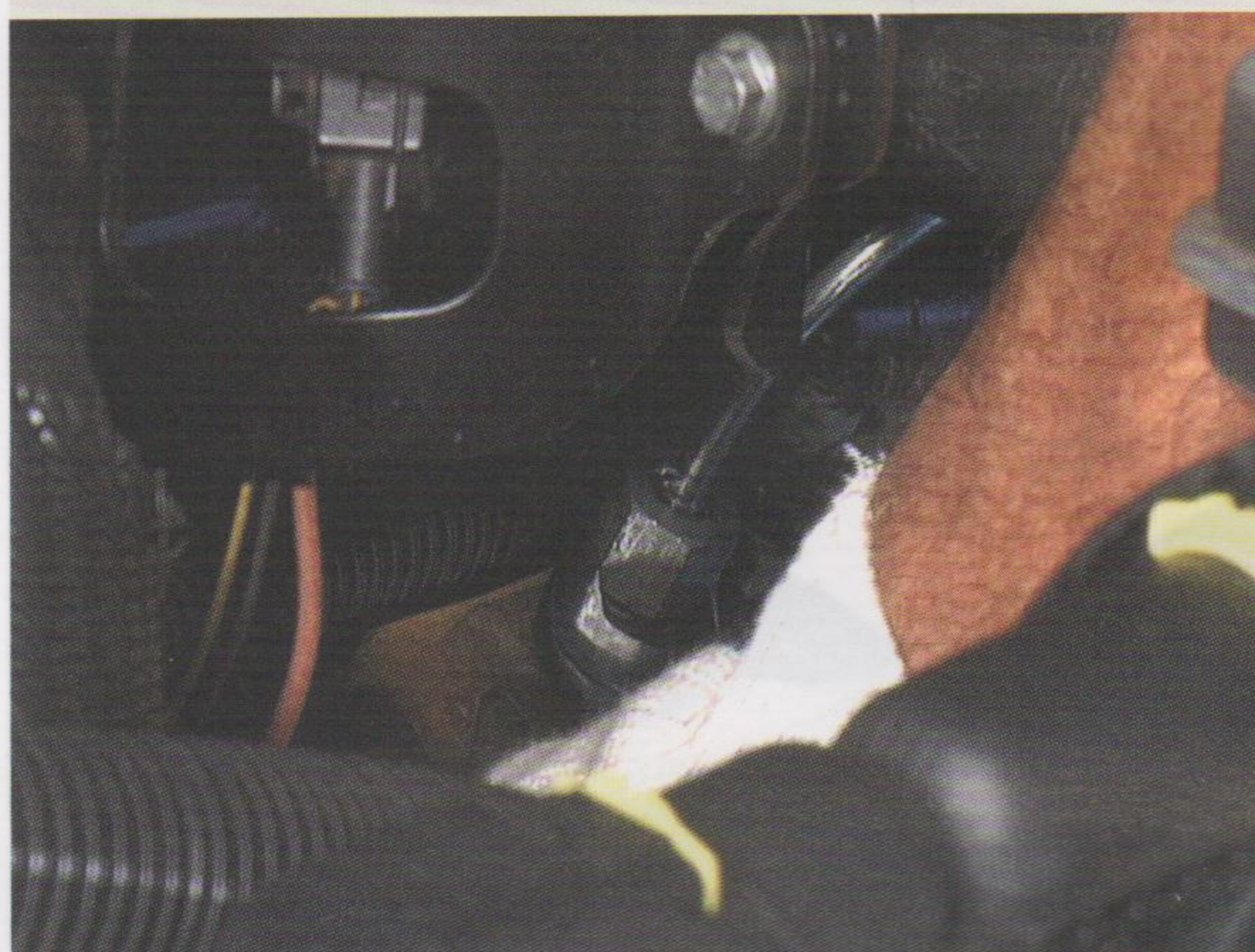
Fig.2 - Filtro de combustível



4-Solte o parafuso de 10 mm de fixação do filtro de combustível, e desloque o filtro para cima, a fim de facilitar o acesso à bomba de alta pressão (Fig. 2);

5-Solte também a porca de fixação do tubo de alimentação do *rail* na bomba (Fig. 3);

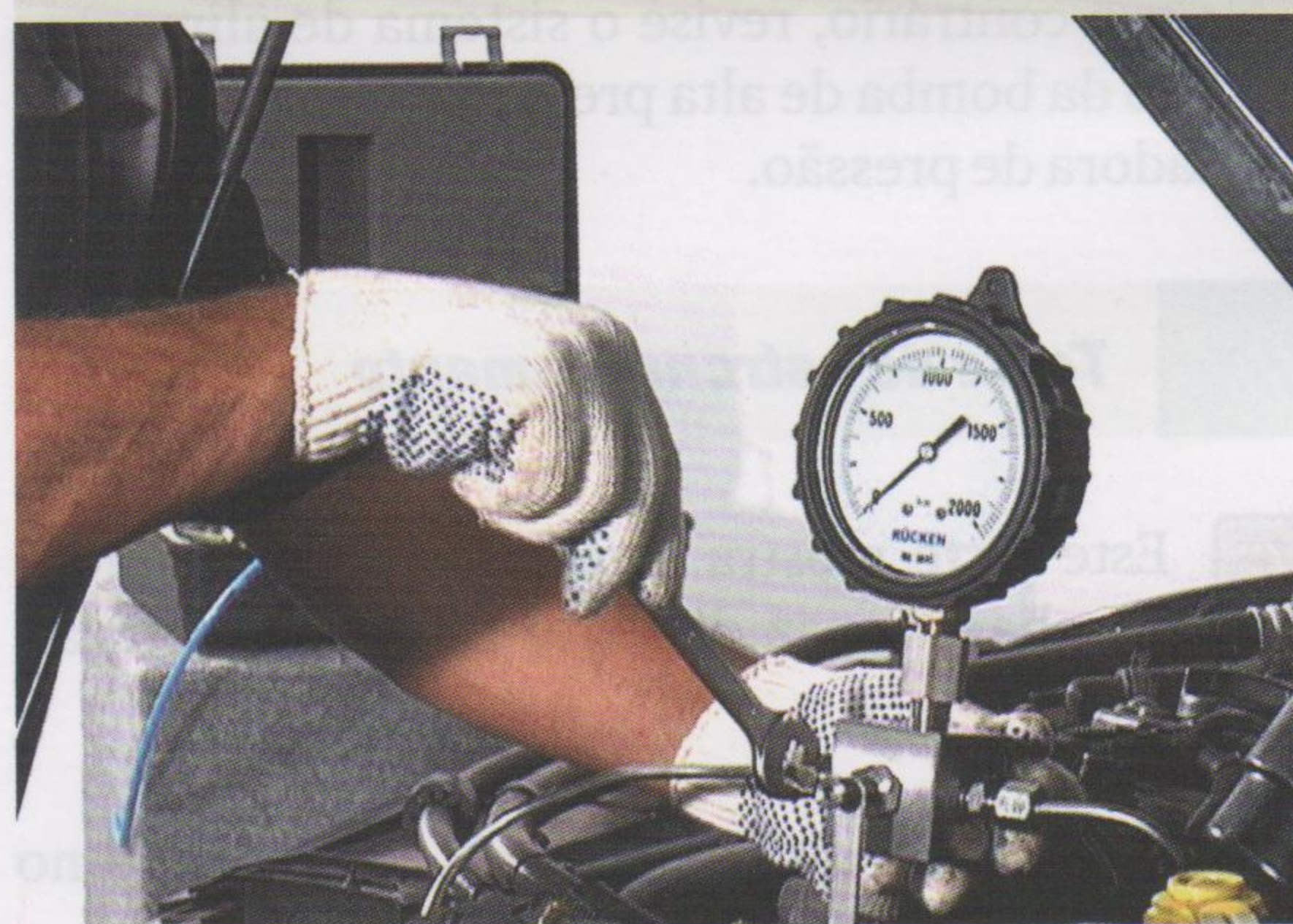
Fig.3 - Tubo de alimentação do rail (na bomba)



6-Instale os tubos auxiliares de teste na saída da bomba e entrada do *rail*;

7-Conecte os tubos de teste no manômetro de alta pressão e instale o reservatório de segurança (Fig. 4).

Fig.4 - Instalação do manômetro

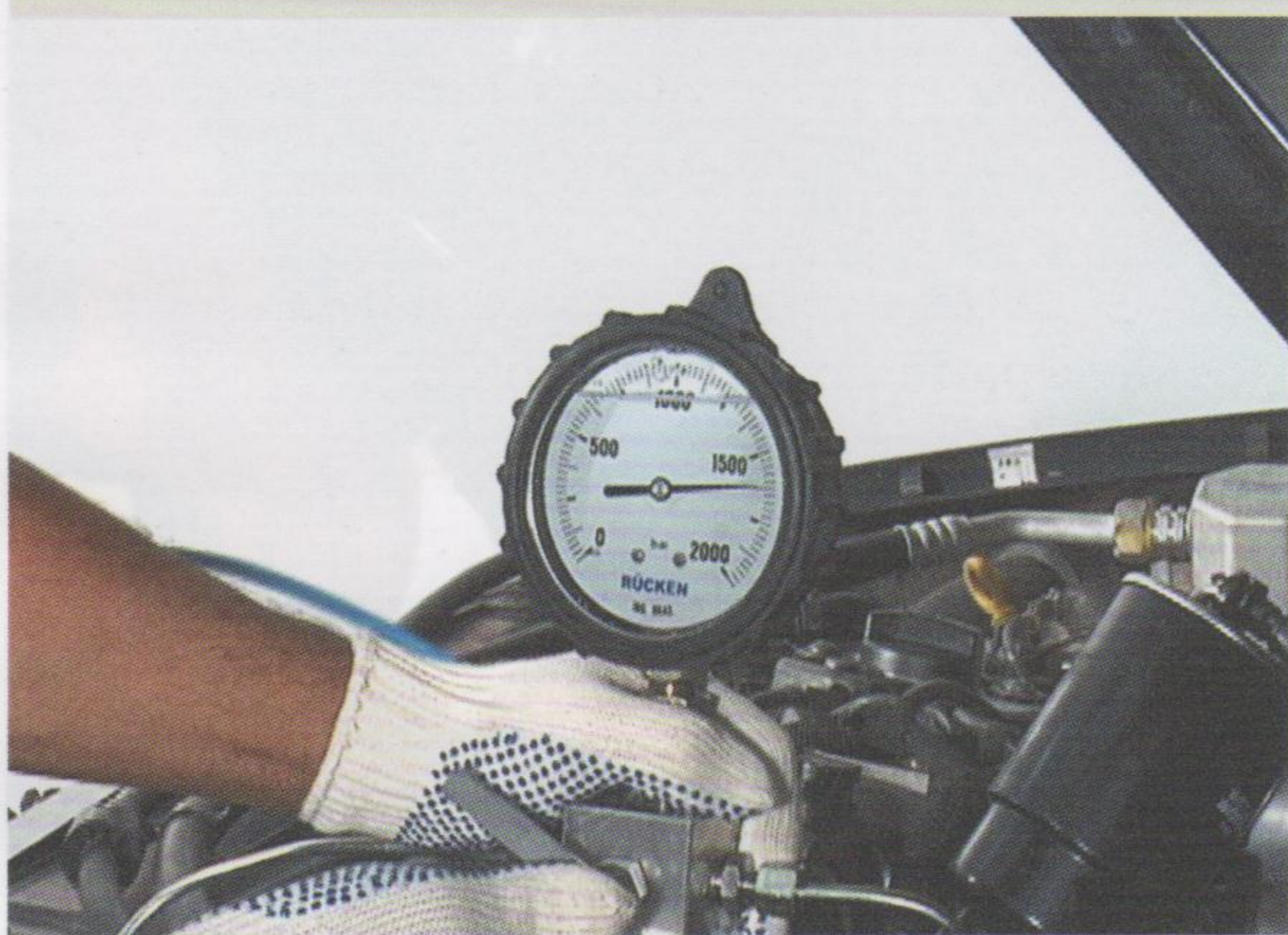


Teste da pressão de partida

- 1-Fecher a válvula do manômetro;
- 2-Dê partida no motor. Ele não entra em funcionamento pela falta de combustível;
- 3-Leia, no manômetro, a pressão máxima obtida (Fig. 1);

- ✓ Deve ser em torno de 1600 bar.
- ✗ Caso contrário, verifique o circuito de alimentação da bomba e a própria bomba.

Fig.1 - Detalhe da pressão medida



Teste da pressão de marcha lenta

- 1-Abra completamente a válvula do manômetro e funcione novamente o motor;
- 2-Leia a pressão de marcha lenta.

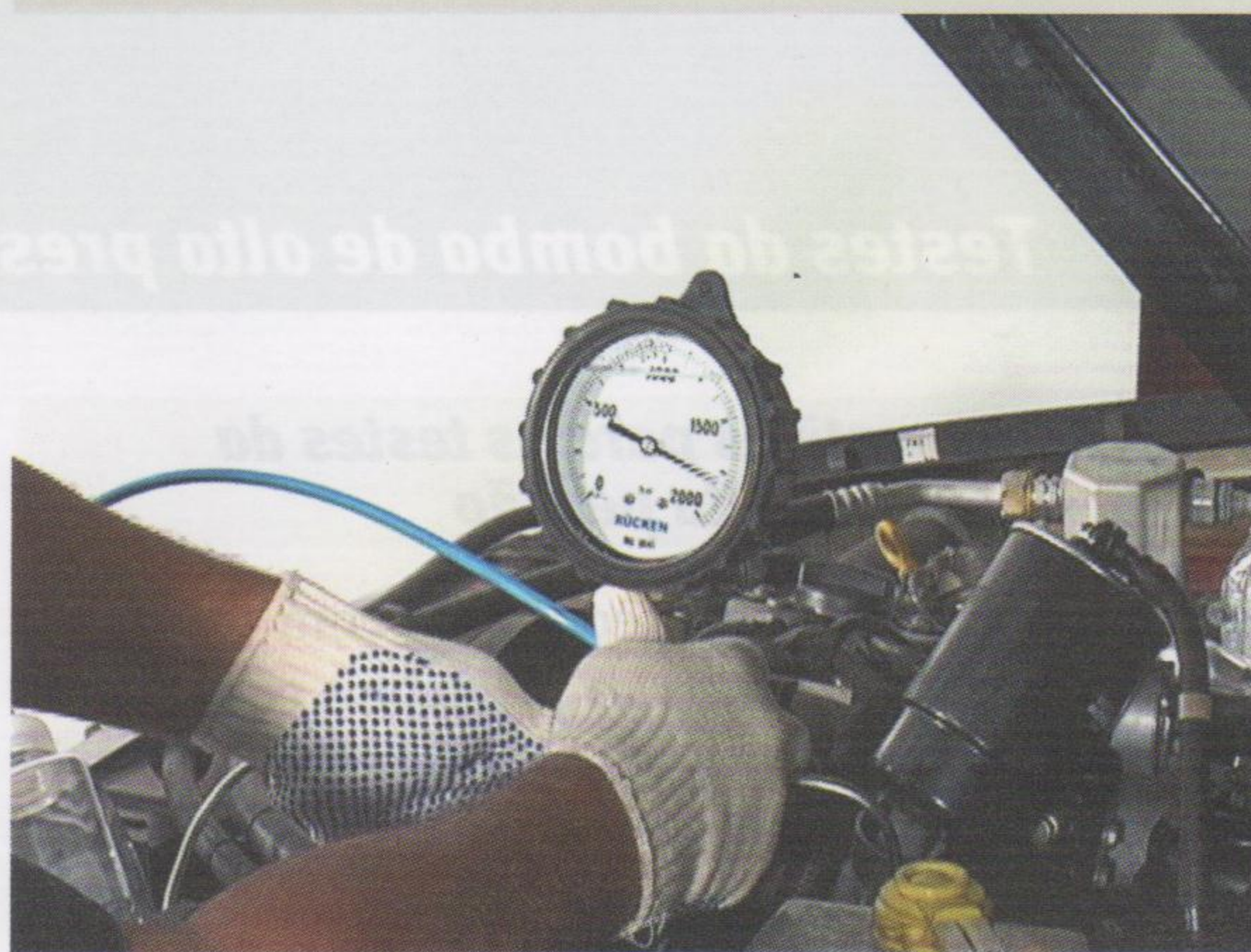
- ✓ Deve ser em torno de 400 bar.
- ✗ Caso contrário, revise o sistema de alimentação da bomba de alta pressão e a válvula reguladora de pressão.

Teste de estrangulamento

- ⚠ Este teste mostra a máxima pressão que a bomba é capaz de gerar na menor rotação possível.

- 1-Abra a válvula do manômetro, e dê partida no veículo;
- 2-Fecher gradativamente a válvula do manômetro até que o motor comece a falhar, tendendo a morrer (Fig. 1);

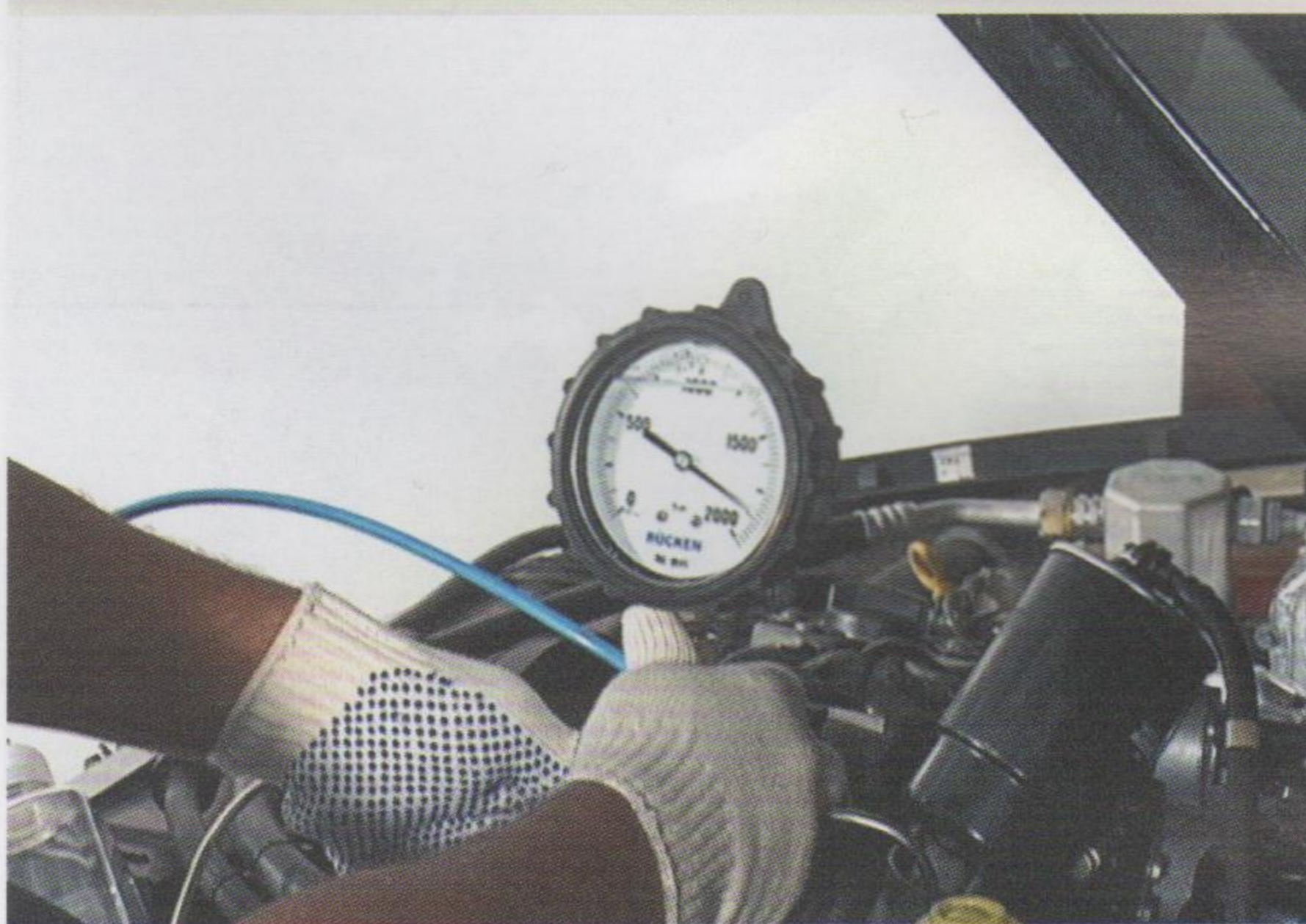
Fig.1 - Controle da pressão



- 3-Neste momento faça a leitura no manômetro e rapidamente libere a válvula, evitando o desligamento do motor;
- 4-Repita o procedimento, sem deixar o motor desligar, até conseguir efetuar a leitura da pressão de estrangulamento no manômetro (Fig. 2).

- ✓ Pressão de estrangulamento: 1800 bar.
- ✗ Se a pressão não atingir 1800 bar, inspecione a bomba e o sensor de pressão.

Fig.2 - Detalhe da pressão medida

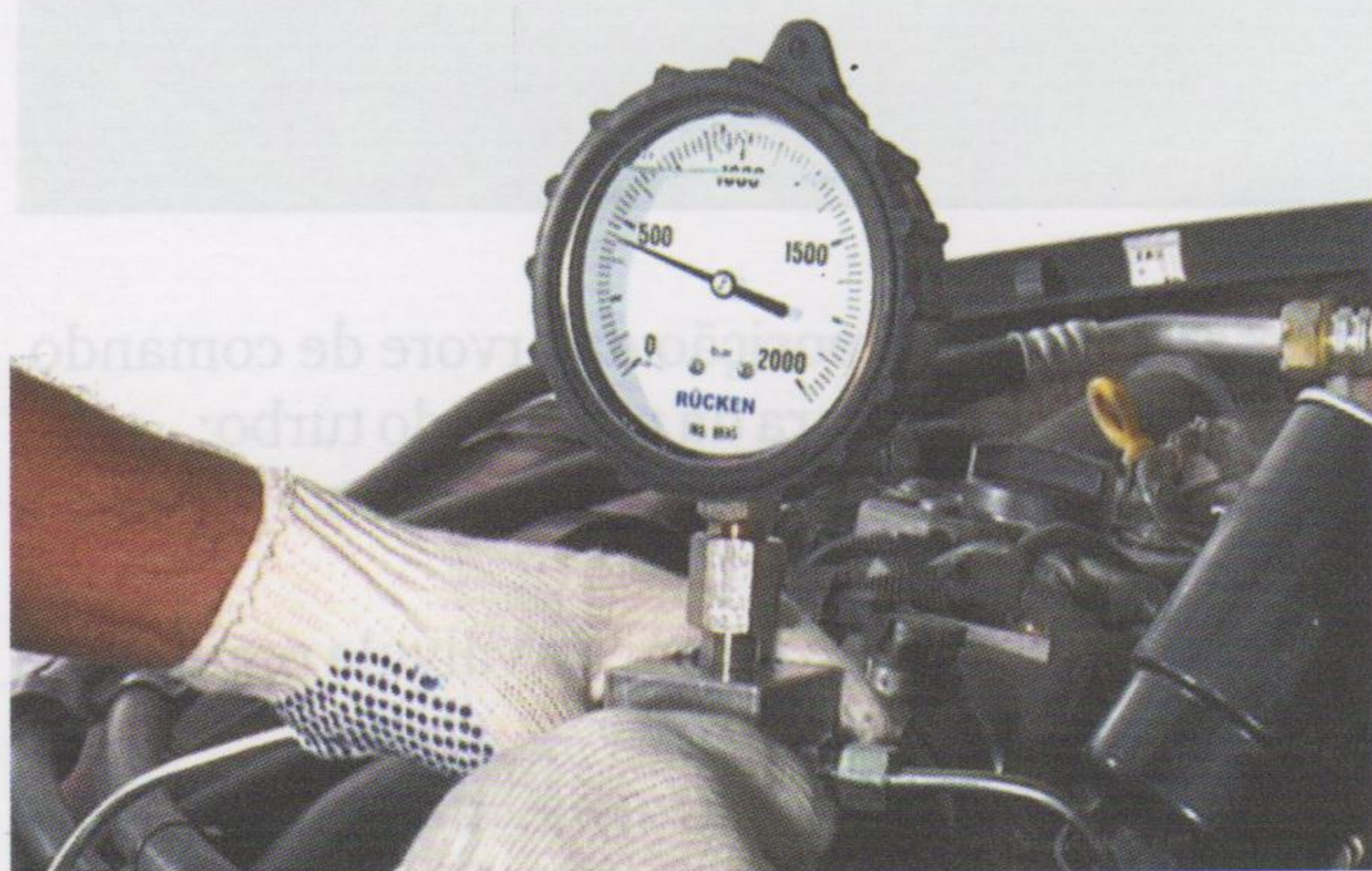


- ⚠ Caso o motor se apague, em alguns casos, um código de falhas será gerado; Utilize o Rasther para apagar a falha.

Teste de aceleração

- 1-Com o motor em marcha lenta, fecher parcialmente a válvula do manômetro;

Fig.1 - Detalhe da pressão medida



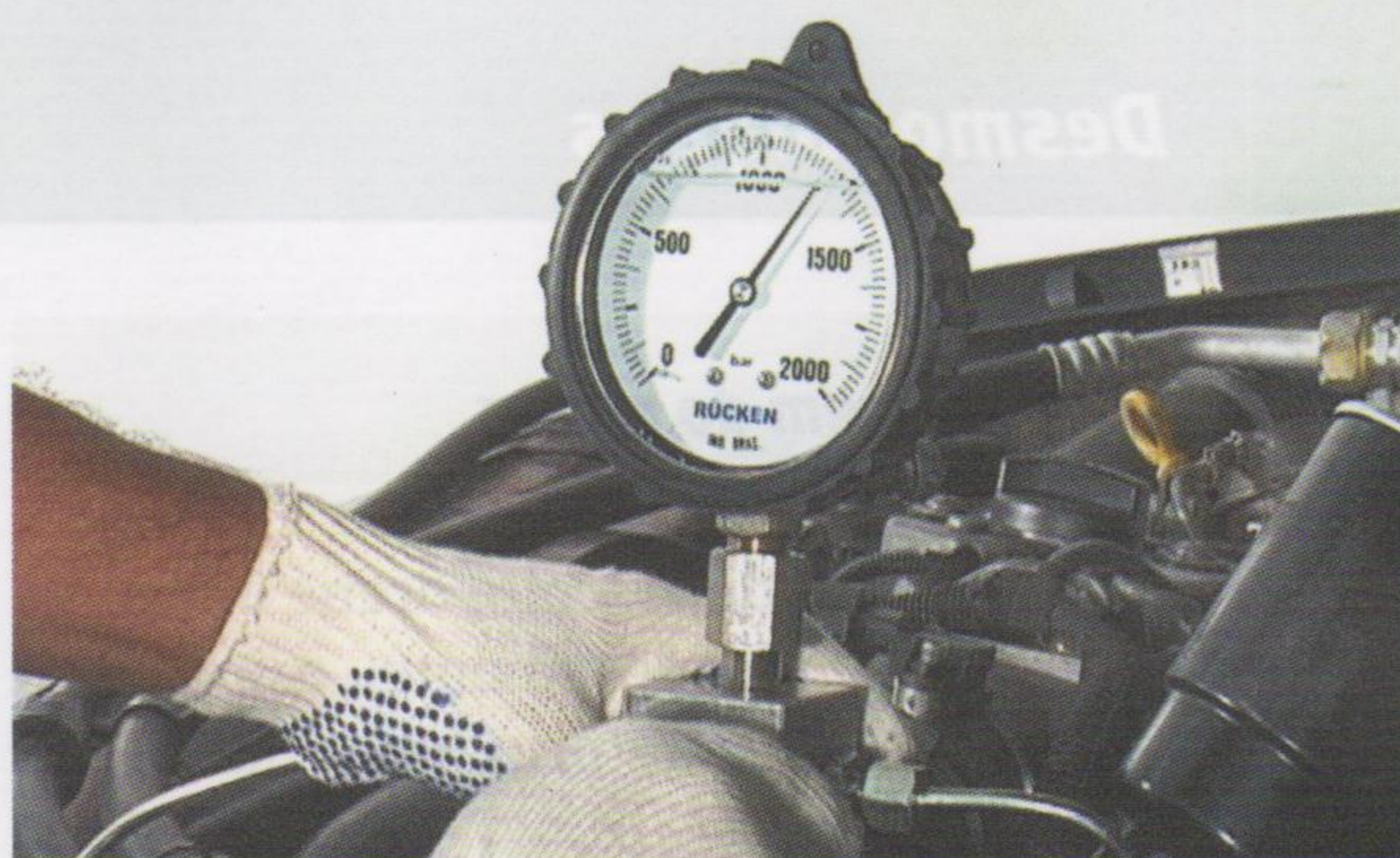
2-Com a pressão em torno de 400 bar, acelere o motor (Fig. 1);

3-Faça a leitura da pressão (Fig. 2);

✓ Pressão deve ser de aproximadamente 1400 bar.

✗ Do contrário, inspecione a bomba e o sensor.

Fig.2 - Detalhe da pressão medida após a aceleração



4-Ao término dos testes remova o manômetro, os tubos de teste e as conexões. Conecte novamente o tubo de alimentação do rail, reposicione o filtro de combustível, e reaperte sua abraçadeira de fixação, e confira o aperto do tubo de alimentação do rail na parte superior do motor.

⚠ Os valores obtidos nos testes realizados devem ser comparados com os valores fornecidos pelo fabricante do sistema de injeção.



TELEVENDAS

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

www.mecanica2000.com.br

Motores

**Programa de treinamento
composto por manual
e aproximadamente
4 horas de vídeo.**

Entenda o funcionamento dos motores de combustão interna e conheça suas características e seus componentes principais. Neste kit de treinamento são demonstrados com animação gráfica de alta qualidade os detalhes do funcionamento interno. E ainda, a manutenção dos motores GM Família II, OHC e DOHC.

Desmontagens

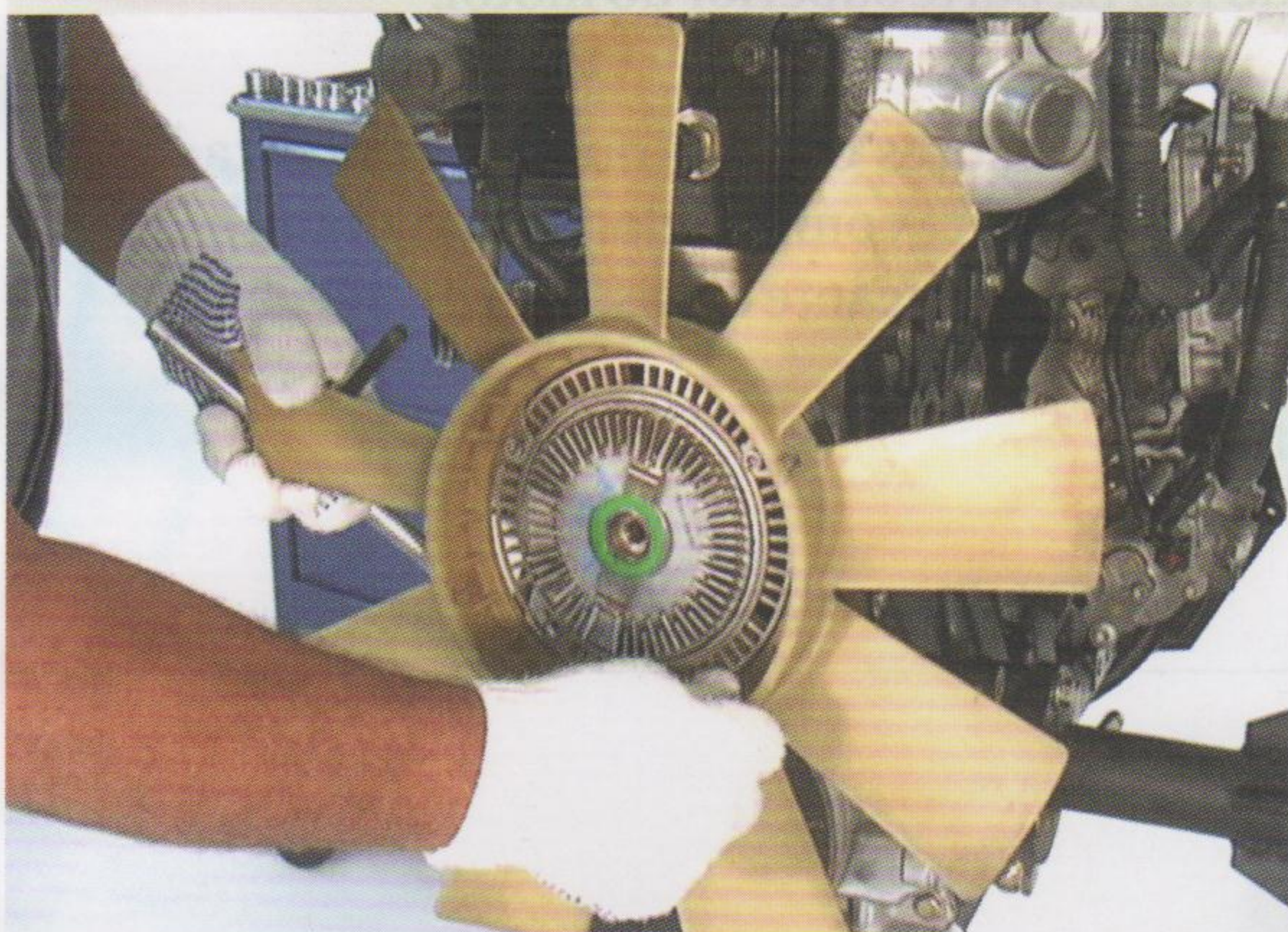
Desmontagem do motor

 Remova o motor do veículo, drene o óleo do cárter, lave-o cuidadosamente, e instale o motor em um cavalete giratório, para dar maior mobilidade de trabalho.

Desmontagem

1-Remova a hélice do ventilador do motor, utilizando soquete torx 8 mm e cabo de força (Fig.1);

Fig.1 - Remoção da hélice



2-Remova o chicote elétrico do motor; Para isso, solte o conector do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento e os solenoides de alimentação dos bicos injetores;
3-Solte também os conectores dos sensores de

Fig.2 - Presilha do chicote



pressão do rail, de posição da árvore de comando, e da válvula limitadora da pressão do turbo;

4-Solte as presilhas que fixam o chicote, com um alicate de bico (Fig2);

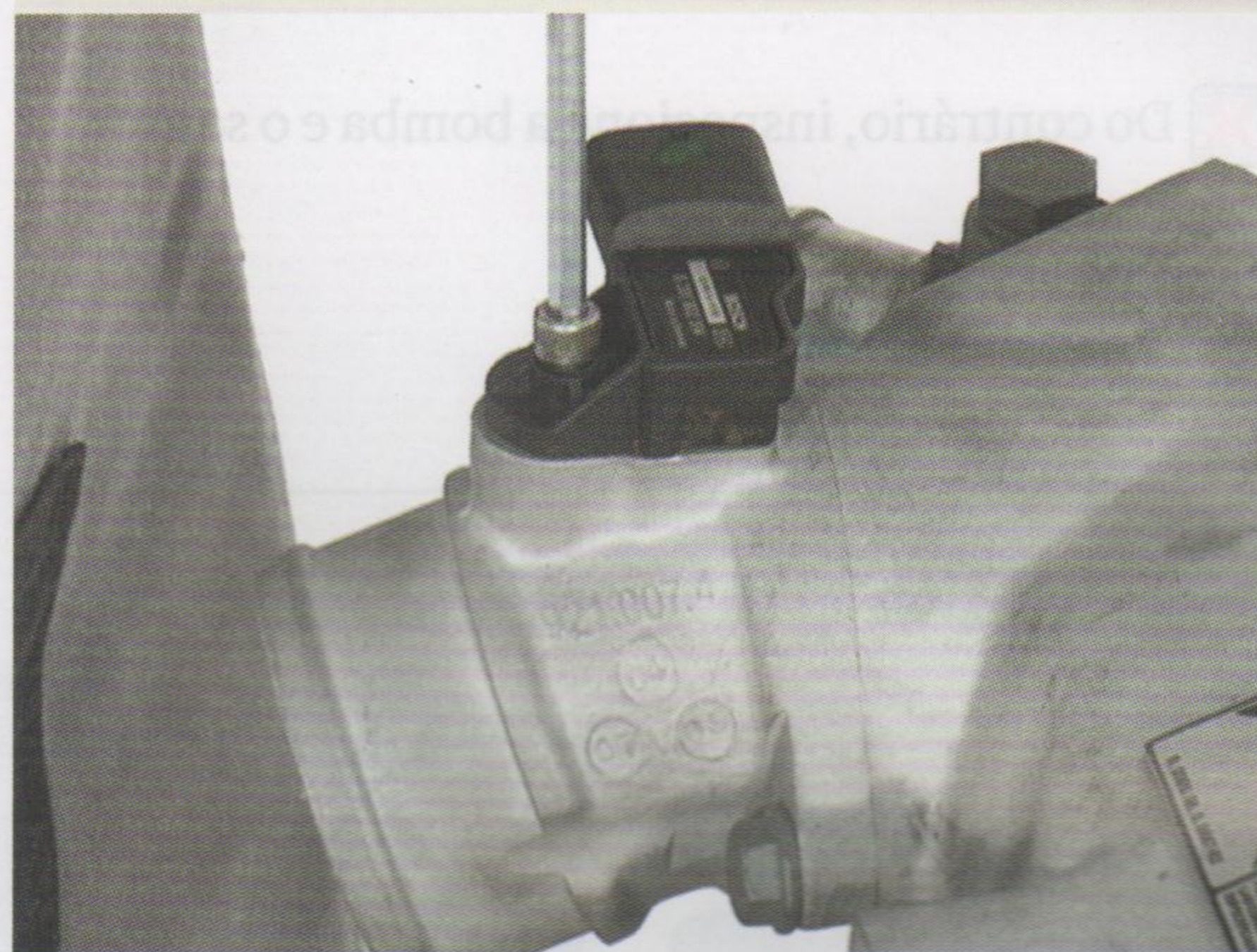
5-Solte o conector do sensor da válvula reguladora de pressão da bomba;

6-Desaperte os parafusos das hastes de sustentação do módulo de comando, usando soquete 15 mm e acessórios;

7-Remova o módulo de comando e o chicote;

8-Utilizando chave hexagonal de 5 mm, solte o parafuso e retire o sensor de pressão do turbo, retire também o sensor de posição da árvore do comando de válvulas (Fig.3) ;

Fig.3 - Remoção sensor temperatura e pressão do ar



9-Solte os parafusos de 10 mm que fixam o sensor de modulação do turbo (Fig.4);

Fig.4 - Remoção da válvula moduladora do turbo



10-Solte ainda, os parafusos fixadores do tubo de acionamento da válvula na turbina. Utilize chave hexagonal de 6 mm, soquete de 13 mm e acessórios;

11-Remova o tubo juntamente com o sensor;

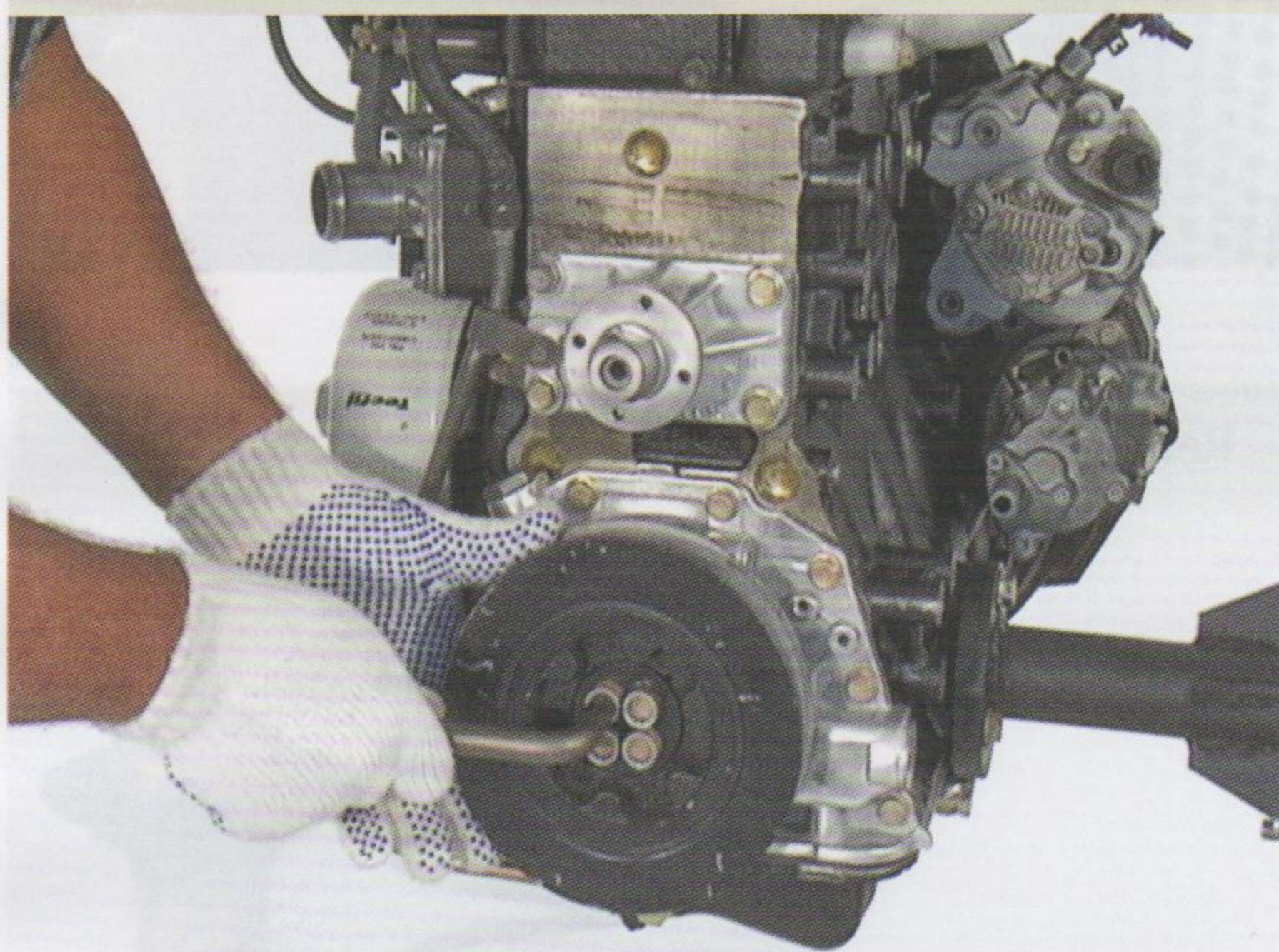
12-Trave a polia da hélice, e solte os parafusos fixadores, usando chaves fixa de 17 mm e combinada de 10 mm;

13-Remova a polia;

14-Trave o volante do motor, e solte os parafusos da polia da árvore de manivelas, usando chave torx de 12 mm;

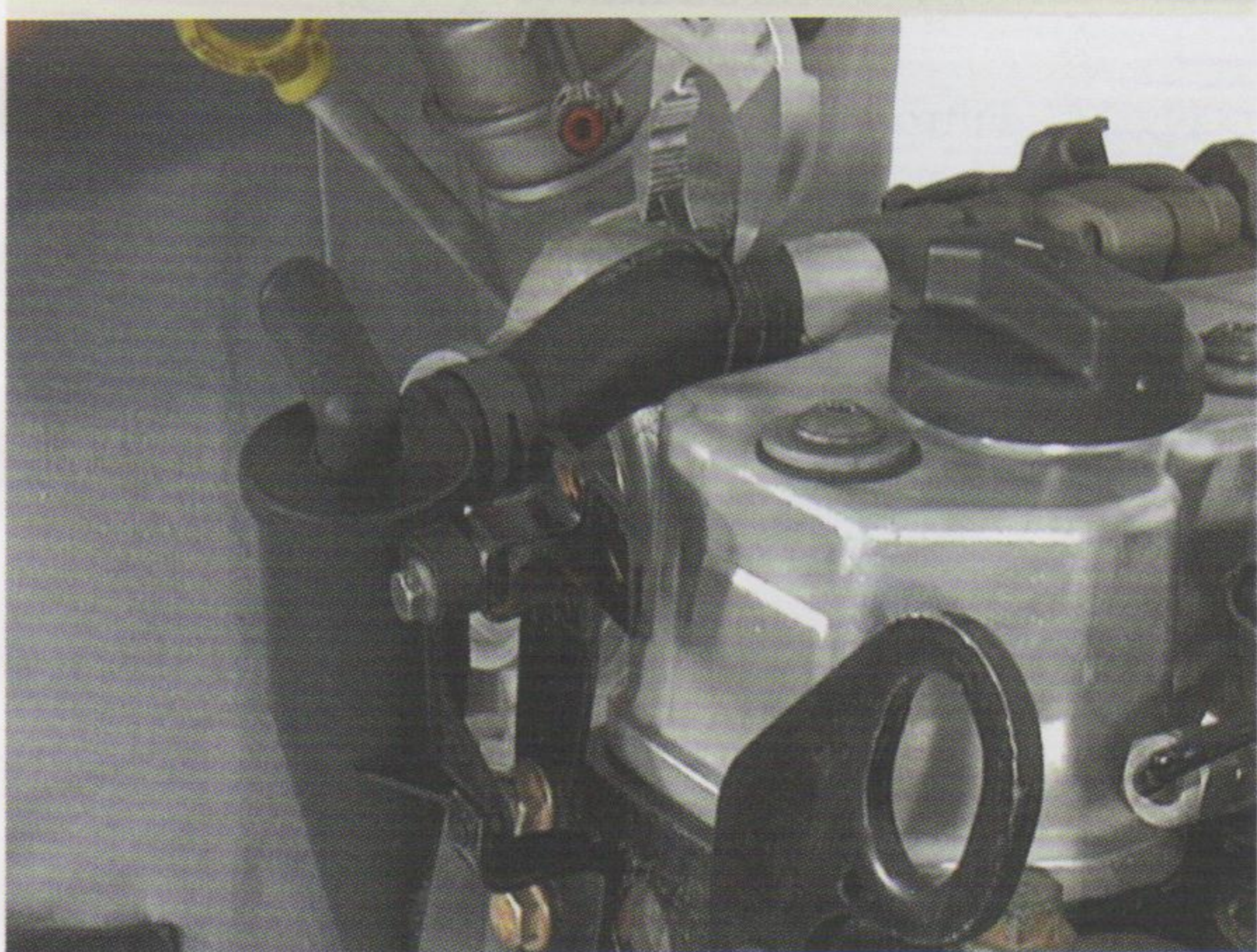
15-Remova a polia (Fig.5);

Fig.5 - Remoção da polia



16-Com um alicate para bomba d'água, solte a abraçadeira de fixação da mangueira do tubo do respiro do motor e, em seguida, solte os parafusos de 10 mm de fixação do tubo (Fig.6);

Fig.6 - Remoção do conjunto de respiro do motor



17-Solte também o parafuso junto ao cárter, com chave combinada de 19 mm;

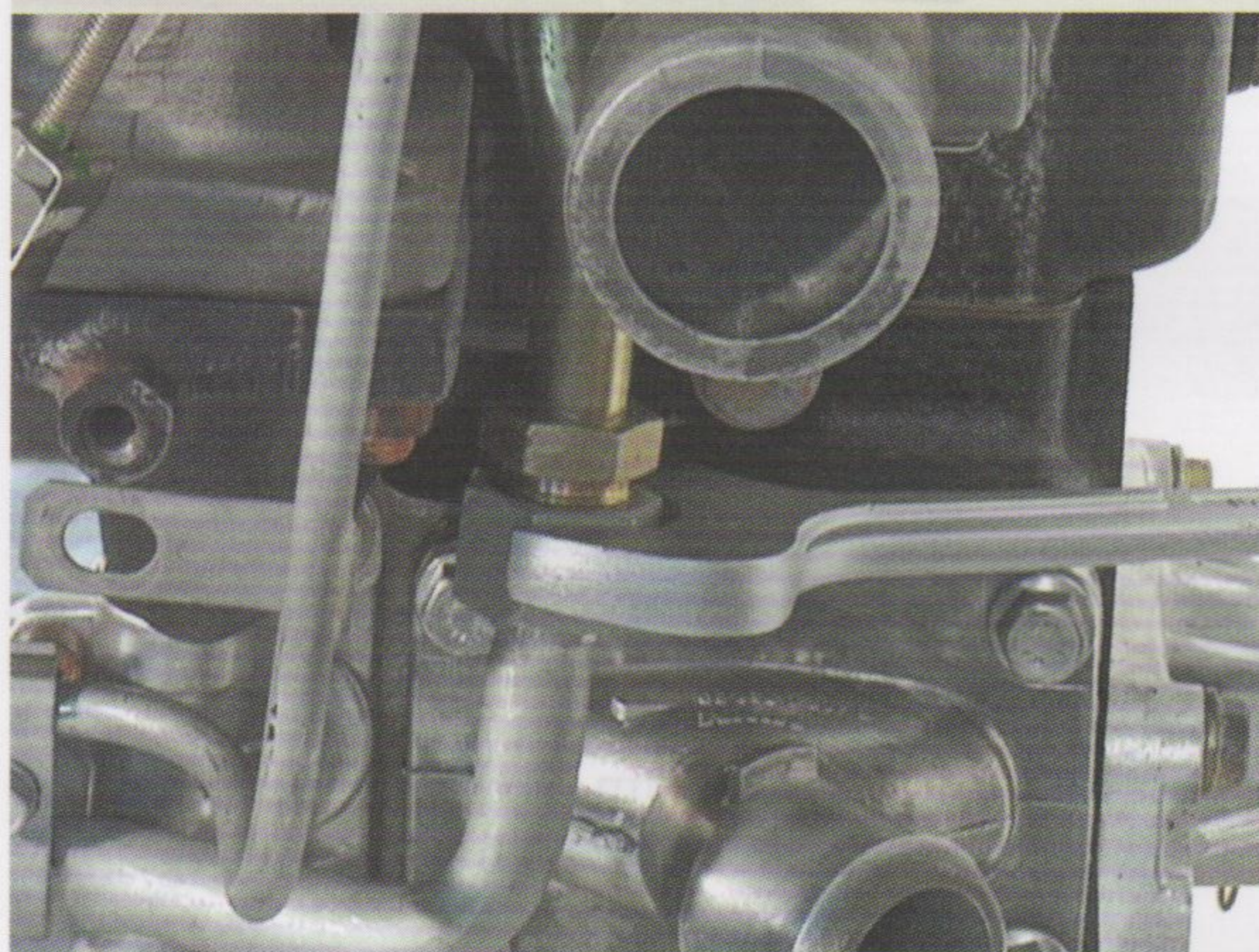
18-Libere a presilha de fixação, e remova o tubo do respiro do motor;

19-Utilizando chaves L de 13 mm e combinada de 22 mm, remova o parafuso e desaperte a porca que

fixam o tubo da vareta de nível de óleo do motor; Retire o tubo com a vareta;

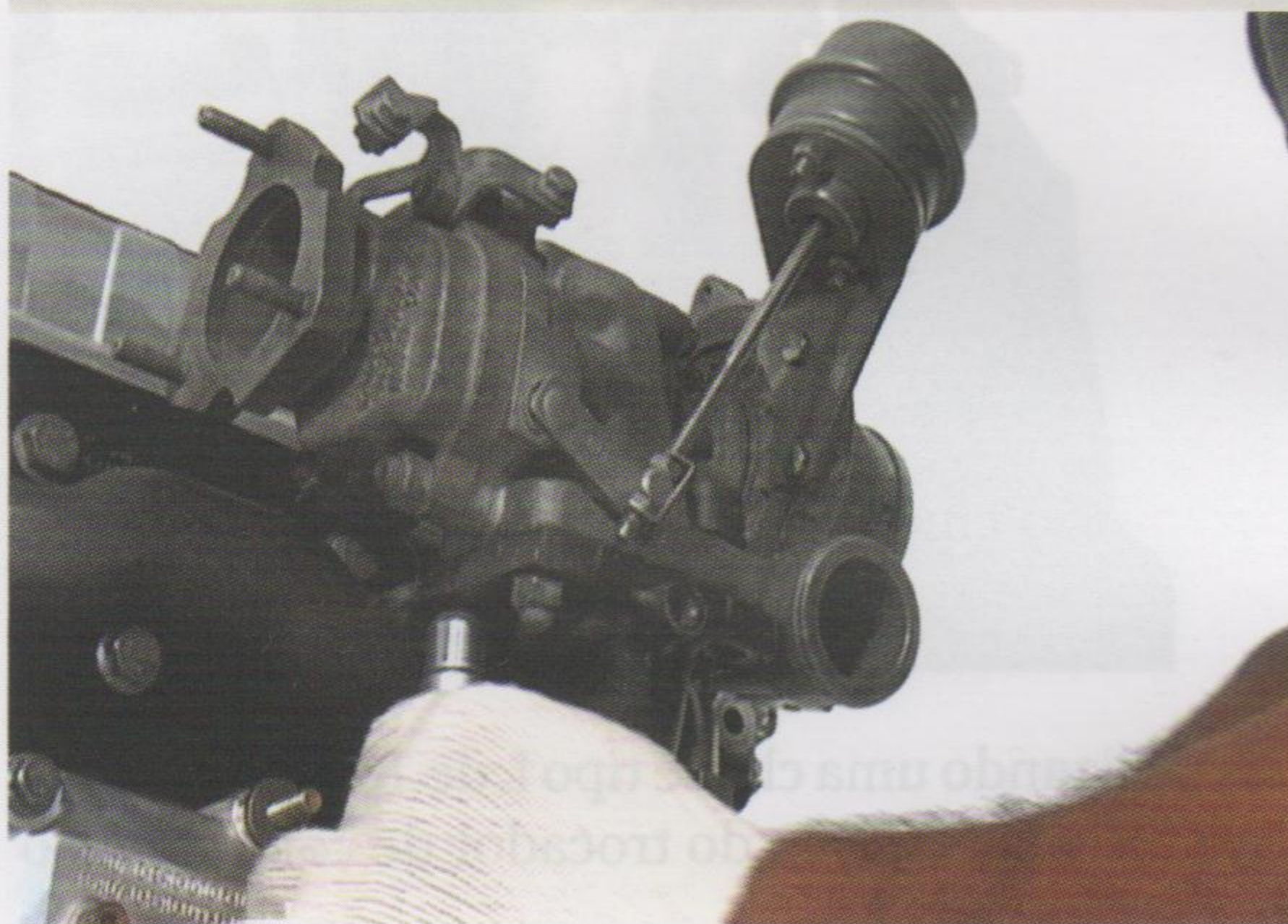
20-Remova a tubulação de lubrificação e retorno de óleo da turbina, para isso, desaperte os parafusos e as porcas, utilizando chaves hexagonal de 8 mm, combinada de 27mm e L de 13 mm, e ainda soquete de 19 mm e acessórios (Fig.7);

Fig.7 - Tubo de retorno do óleo de lub. do turbo



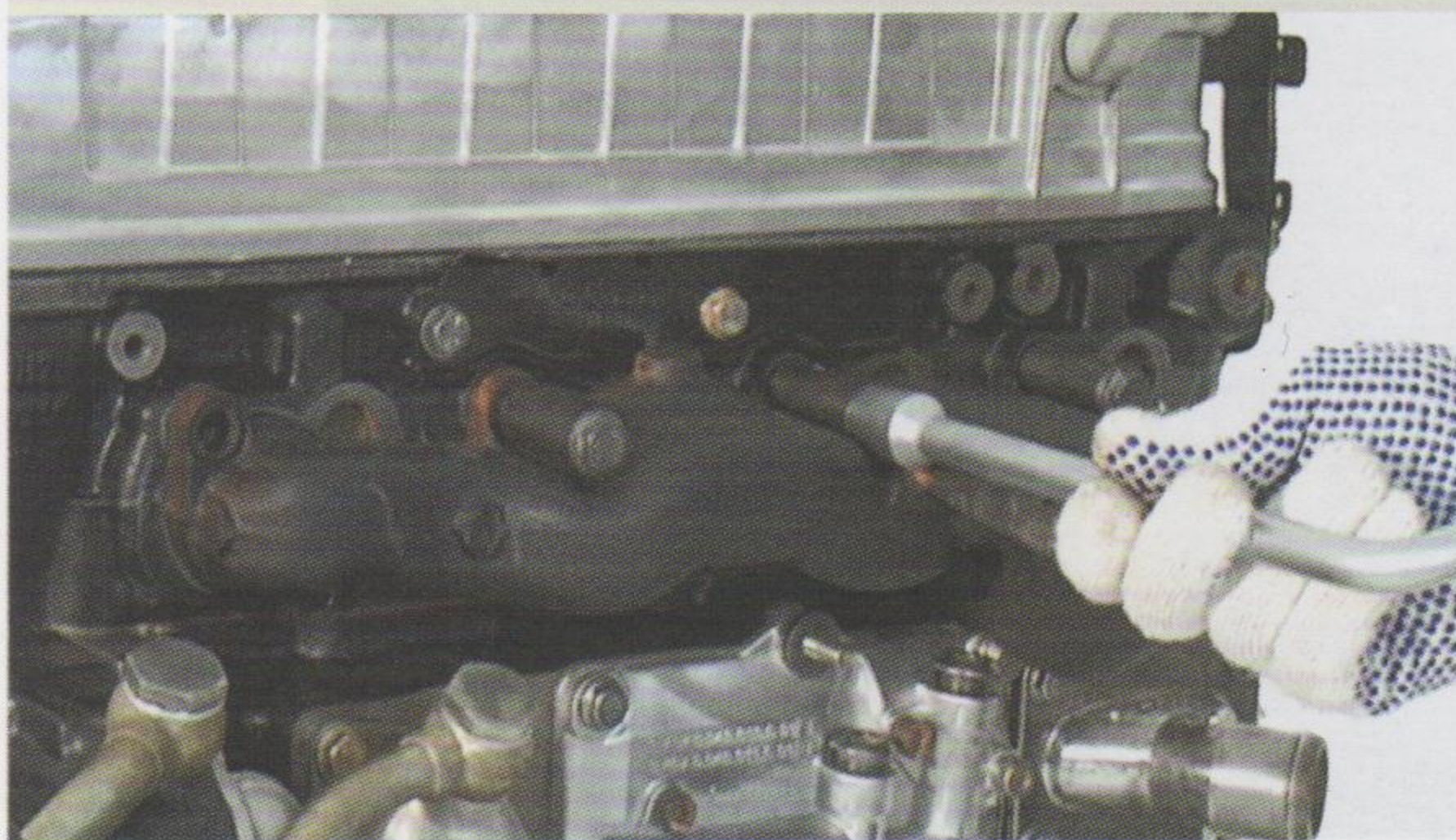
21-Com soquete de 15 mm e acessórios, desaperte os parafusos fixadores do turbo compressor e retire-o (Fig.8);

Fig.8 - Remoção das porcas de fixação do turbo



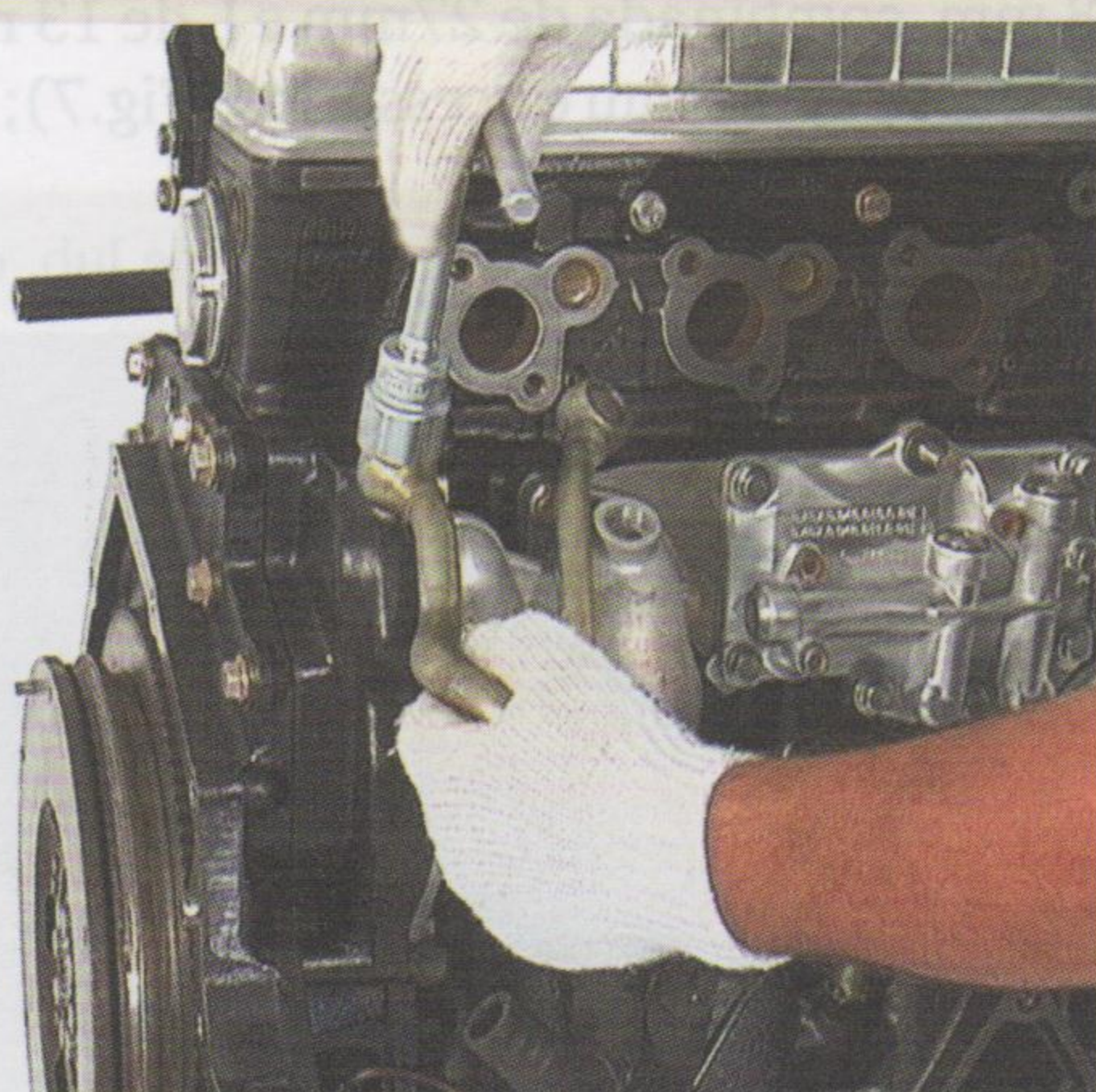
22-Desaperte também os parafusos do coletor de escapamento e remova-o (Fig.9);

Fig.9 - Remoção coletor de escapamento



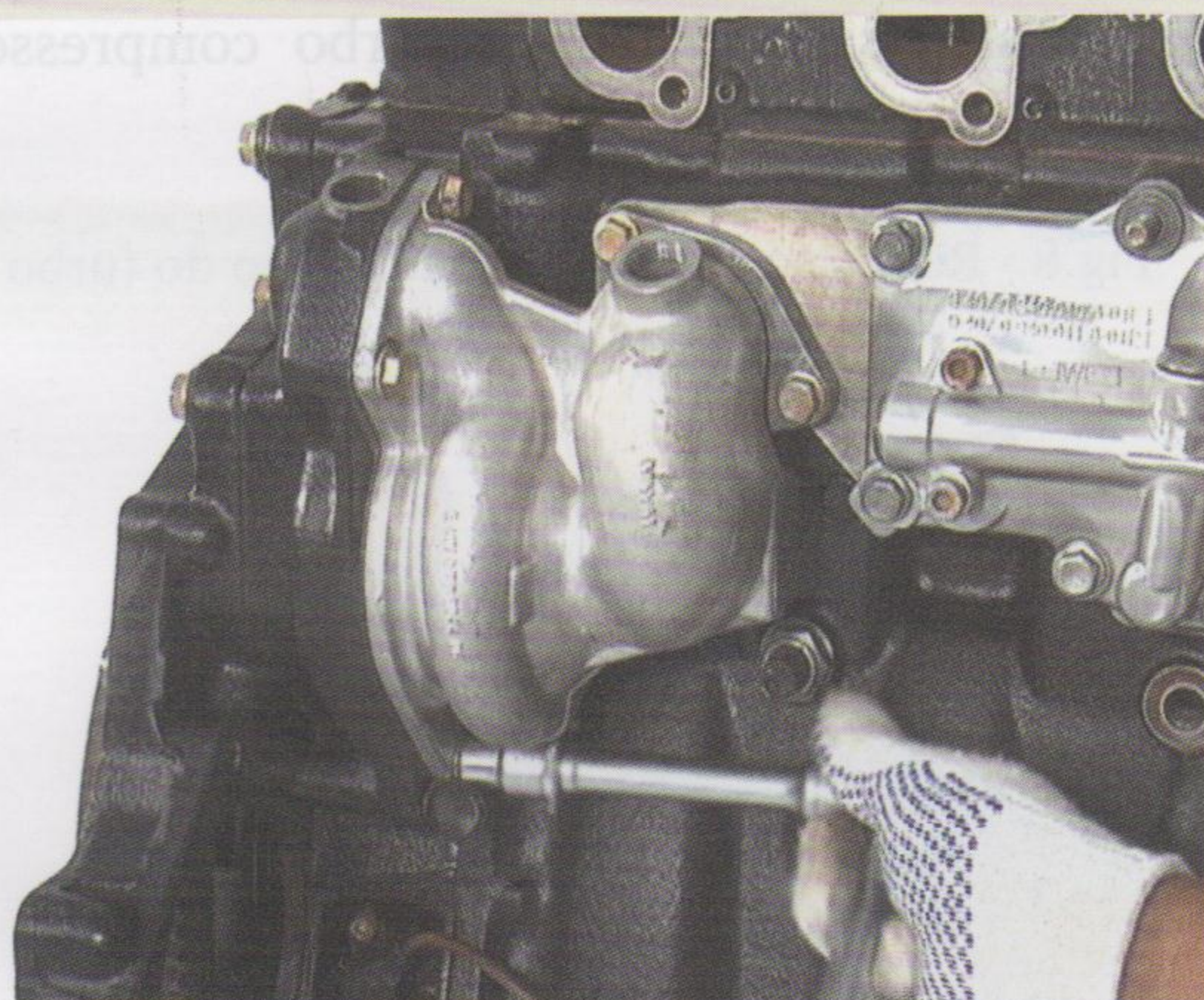
23-Remova a tubulação do aquecedor interno da cabine, utilizando um soquete de 28 mm e acessórios (Fig.10);

Fig.10 - Remoção da tubulação de aquecimento cabine



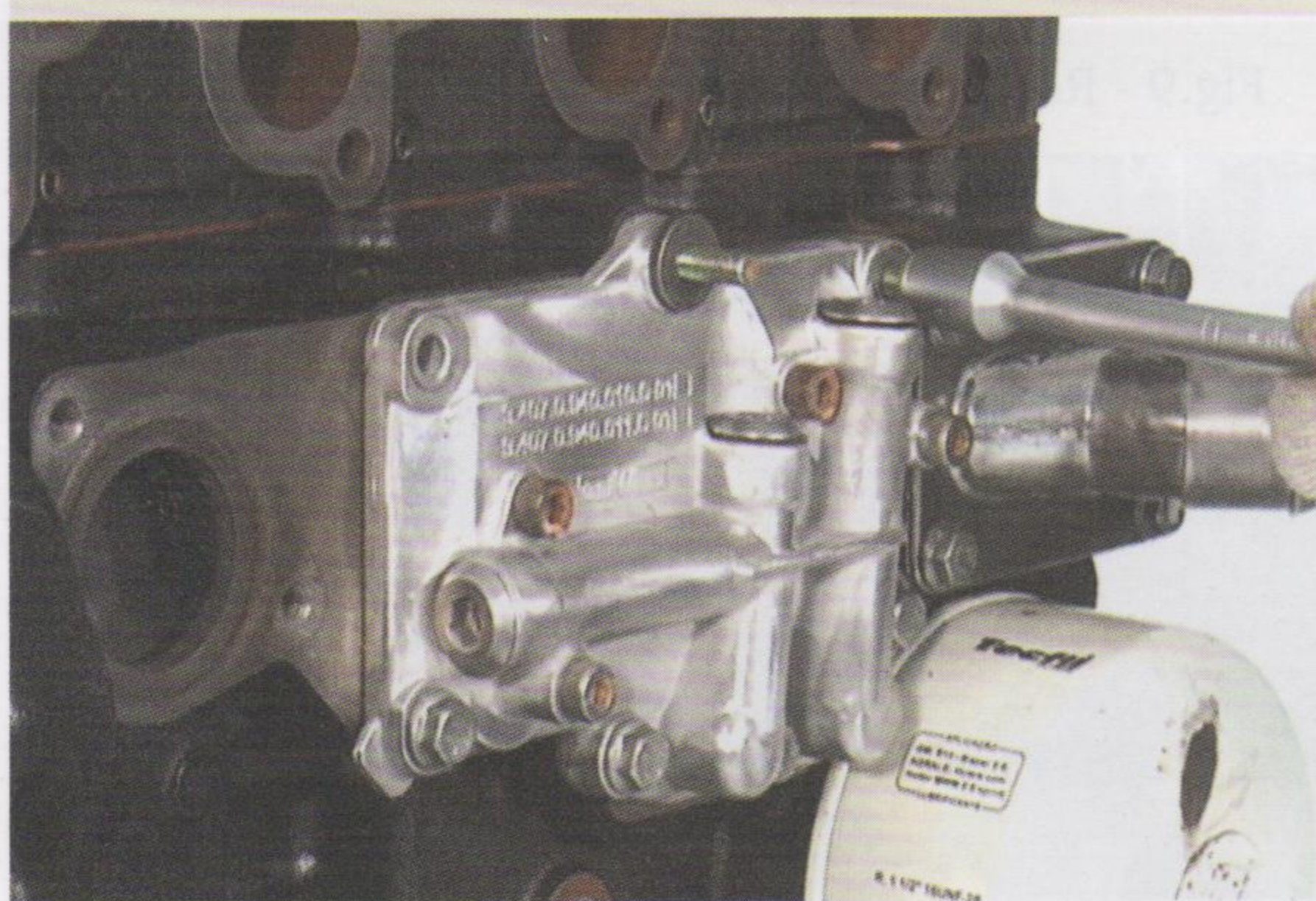
24-Em seguida, com um soquete de 13 mm, desaperte os parafusos da bomba d'água (Fig.11);

Fig.11 - Remoção da bomba d' água



25-Utilizando uma chave tipo L de 13 mm, solte os parafusos de fixação do trocador de calor do óleo do motor (Fig.12);

Fig.12 - Remoção do trocador de calor



Tenha cuidado ao removê-lo, um pouco de óleo sempre fica dentro deste componente.

26-Remova também o alojamento das válvulas termostáticas(Fig.13);

Fig.13 - Conjunto das válvulas termostáticas

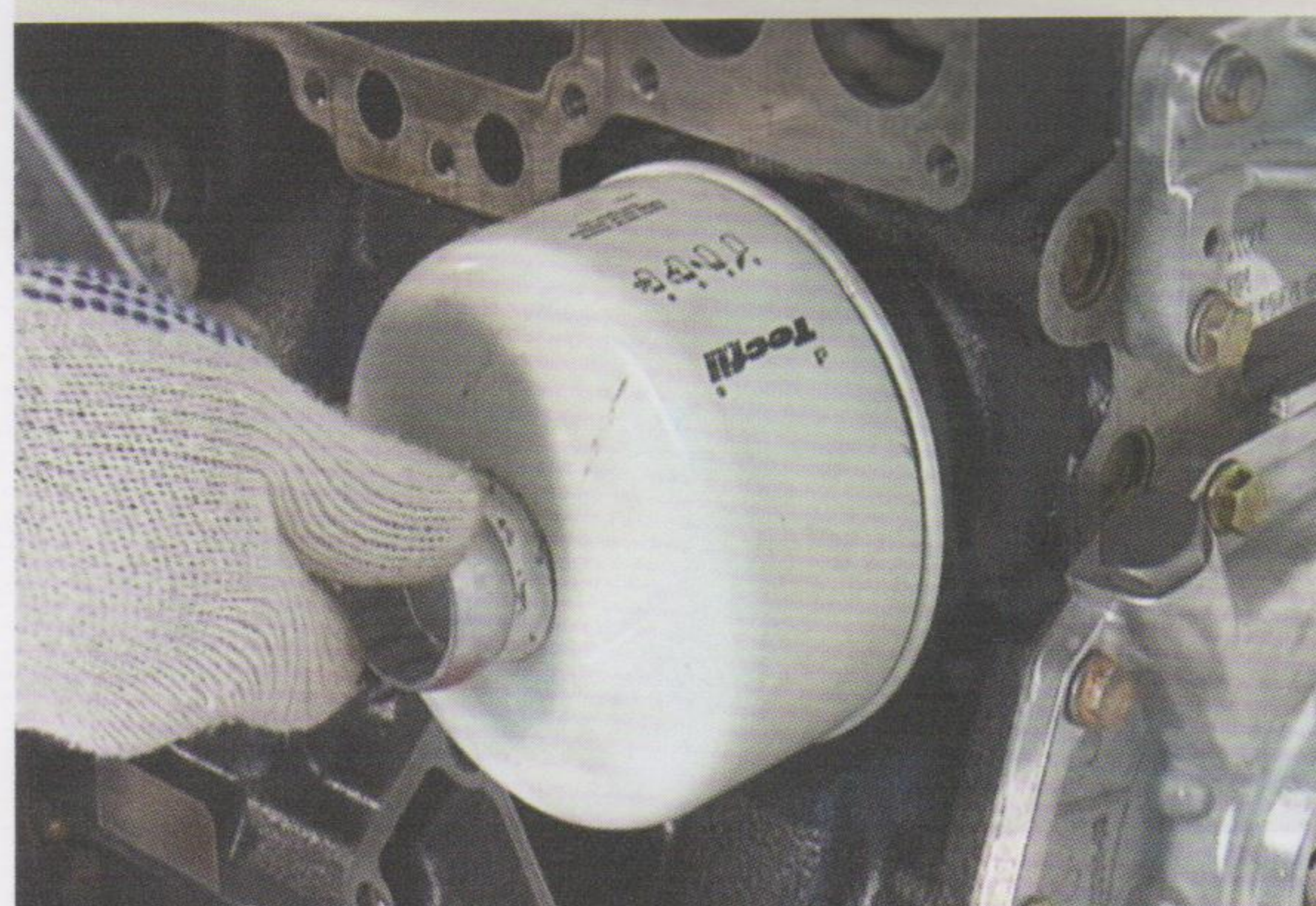


Refil da válvula termostática



27-Remova o filtro de óleo do motor, utilizando chave combinada de 30 mm (Fig.14);

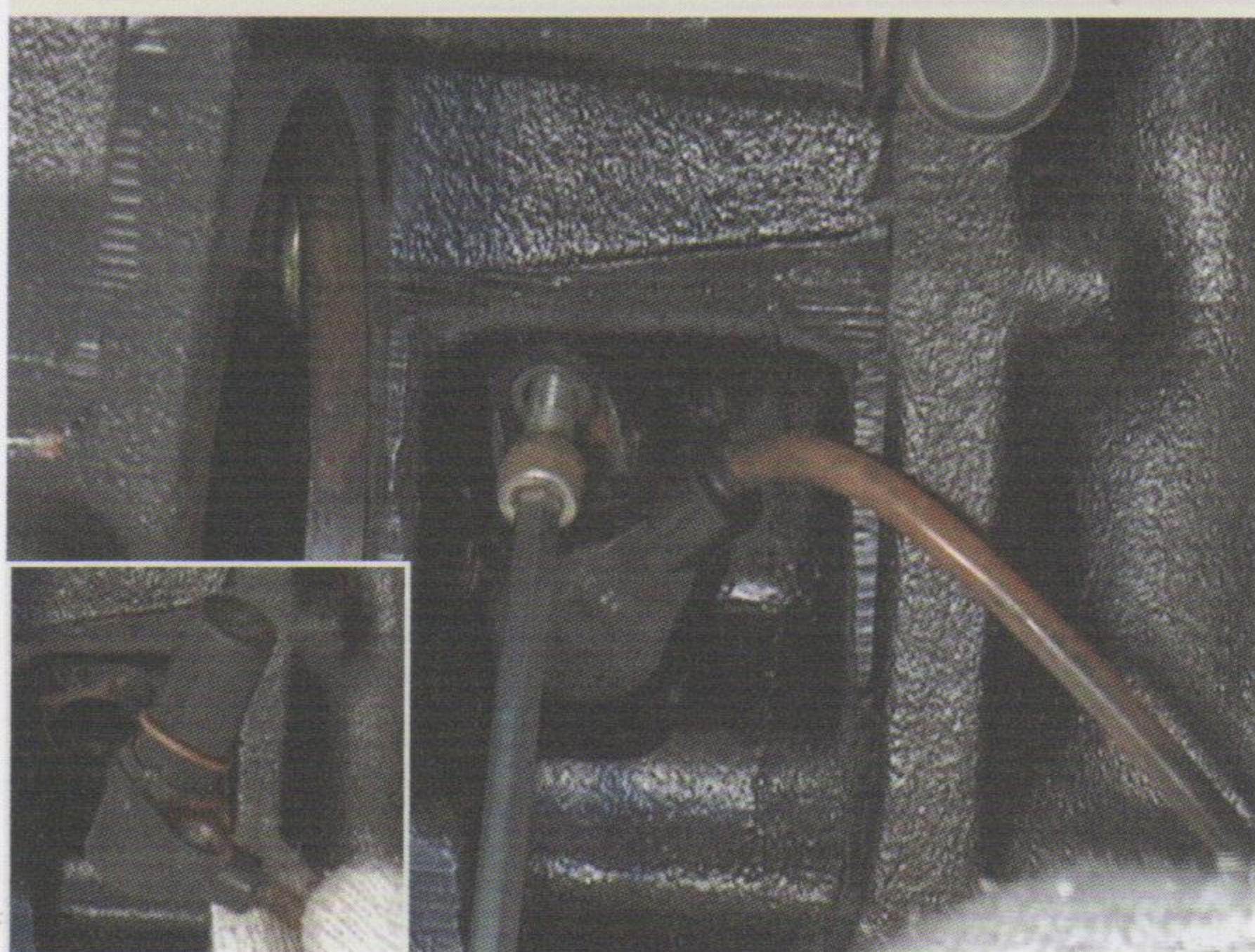
Fig.14 - Filtro de óleo do motor



Novamente cuidado com o óleo residual no filtro.

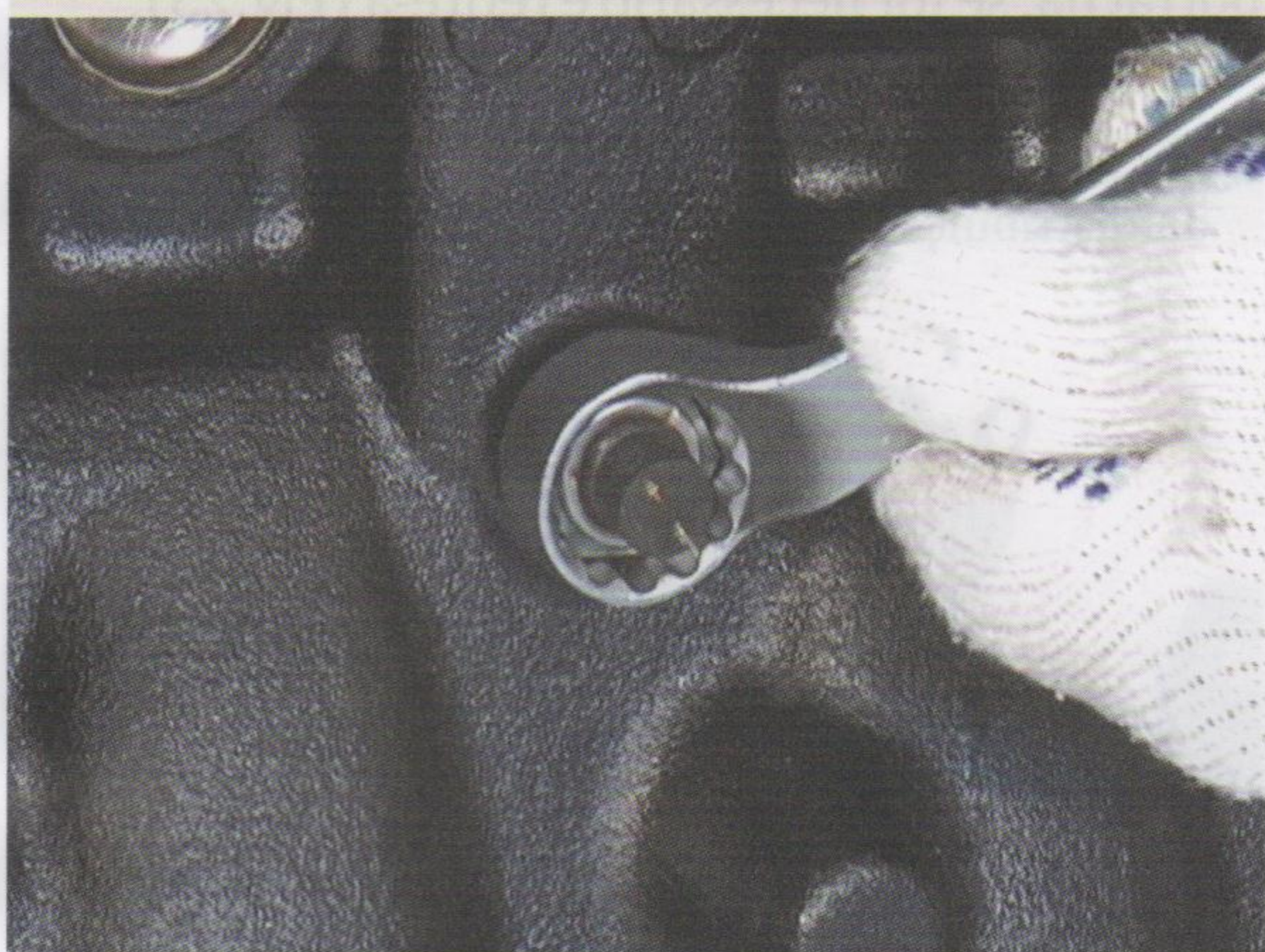
28-Solte o parafuso fixador do sensor de rotação do motor, com uma chave hexagonal de 5 mm e remova-o (Fig.15);

Fig.15 - Sensor de rotação do motor



29-Com uma chave combinada de 24 mm, remova o sensor de pressão de óleo do motor (Fig.16);

Fig.16 - Sensor pressão óleo do motor



30-Desaperte os parafusos de 13 mm do suporte da hélice do motor, e retire-o;

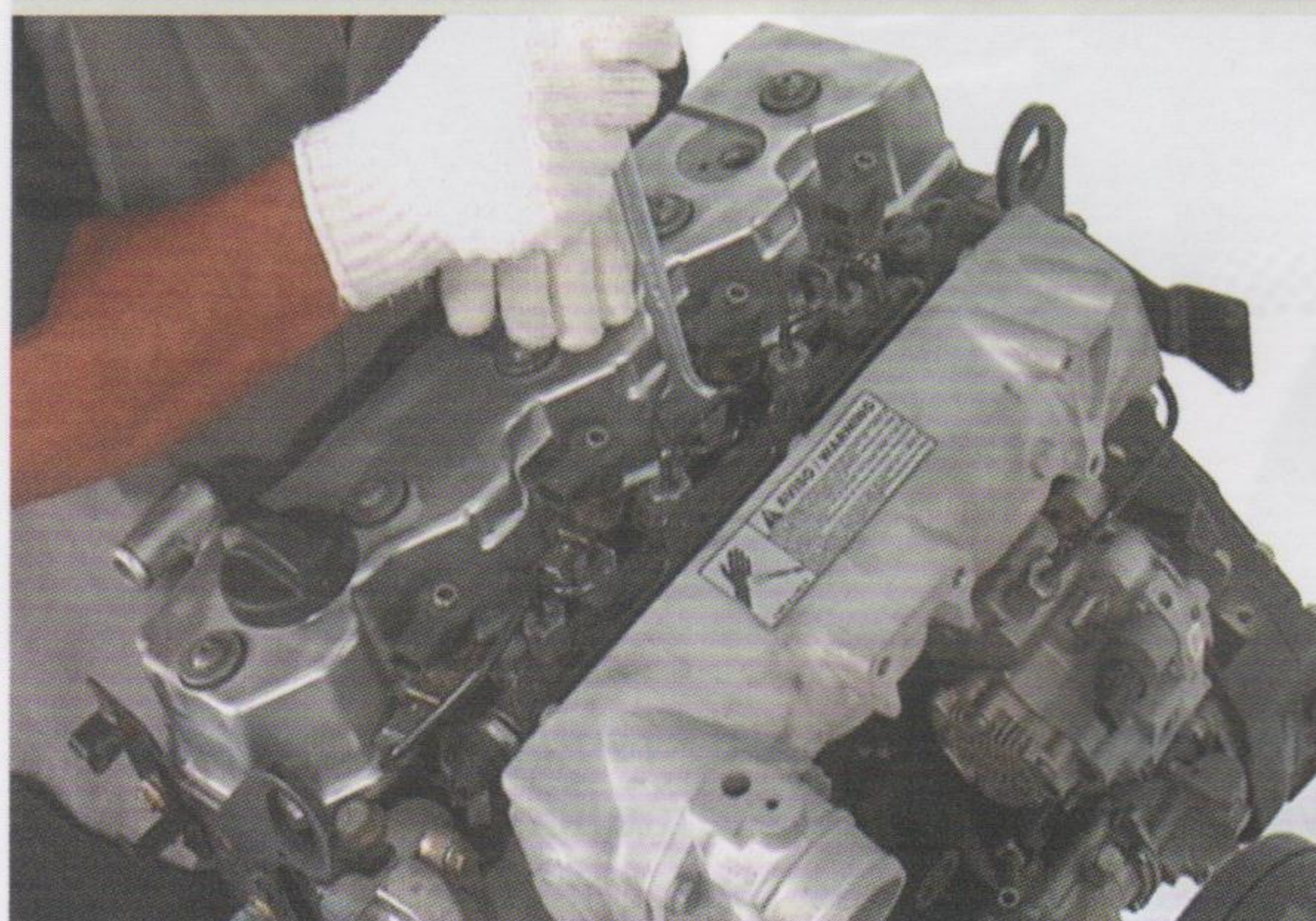
31-Retire todas as presilhas e desloque a abraçadeira da tubulação de retorno de combustível dos bicos injetores. Desprenda e retire a tubulação (Fig.17);

Fig.17 - Presilha de fixação da tubulação de retorno do combustível dos bicos injetores



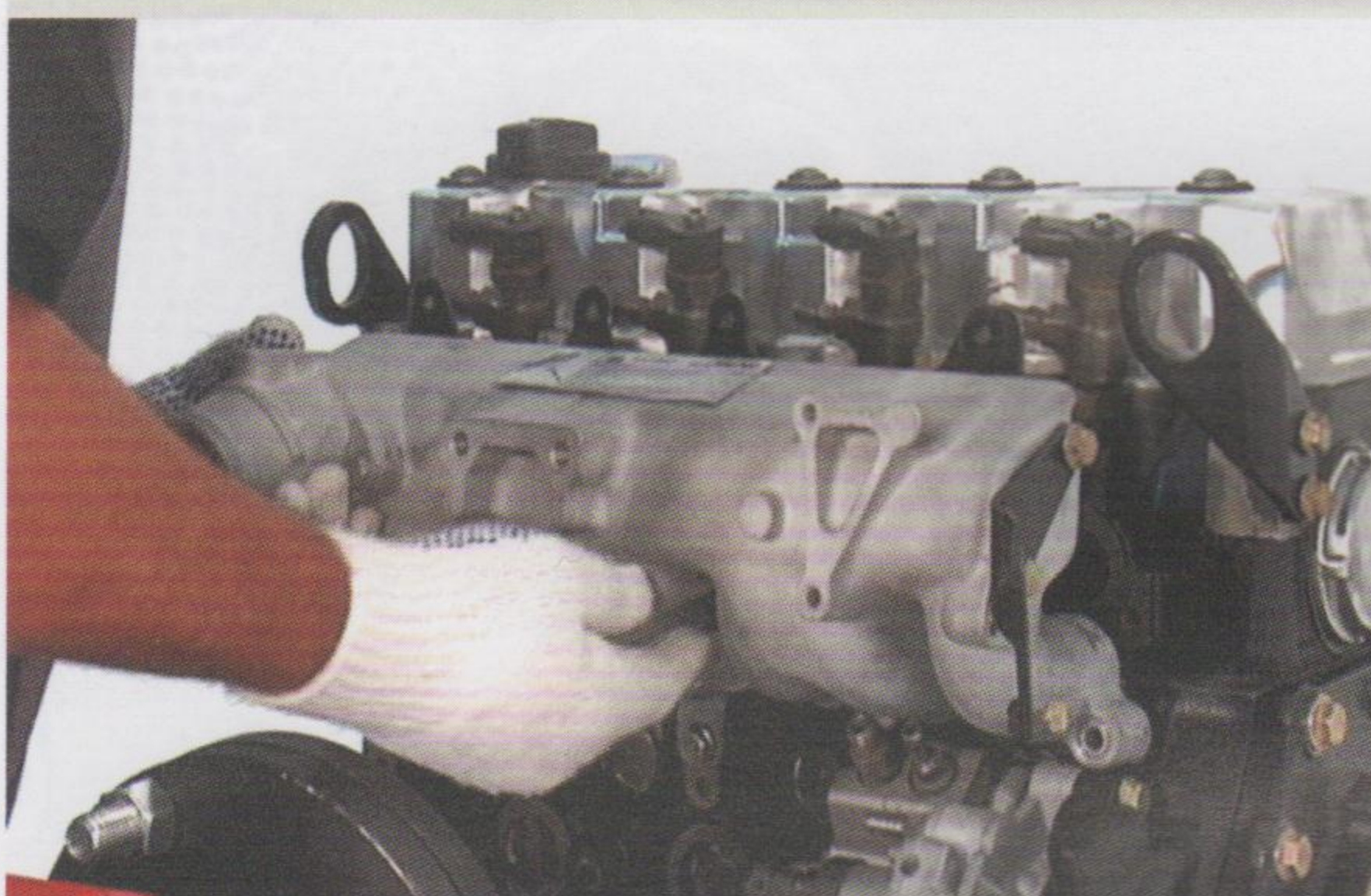
32-Desaperte as porcas das tubulações de alta pressão dos bicos injetores e da tubulação de alimentação do Rail, usando chaves combinadas de 17 e 19 mm e retire as tubulações dos bicos injetores, em seguida, a de alimentação do rail (Fig.18);

Fig.18 - Remoção da tubulação de alimentação do bicos



33-Remova o coletor de admissão com o Common Rail acoplado, desapertando todos os parafusos com soquete de 13 mm e acessórios (Fig.19);

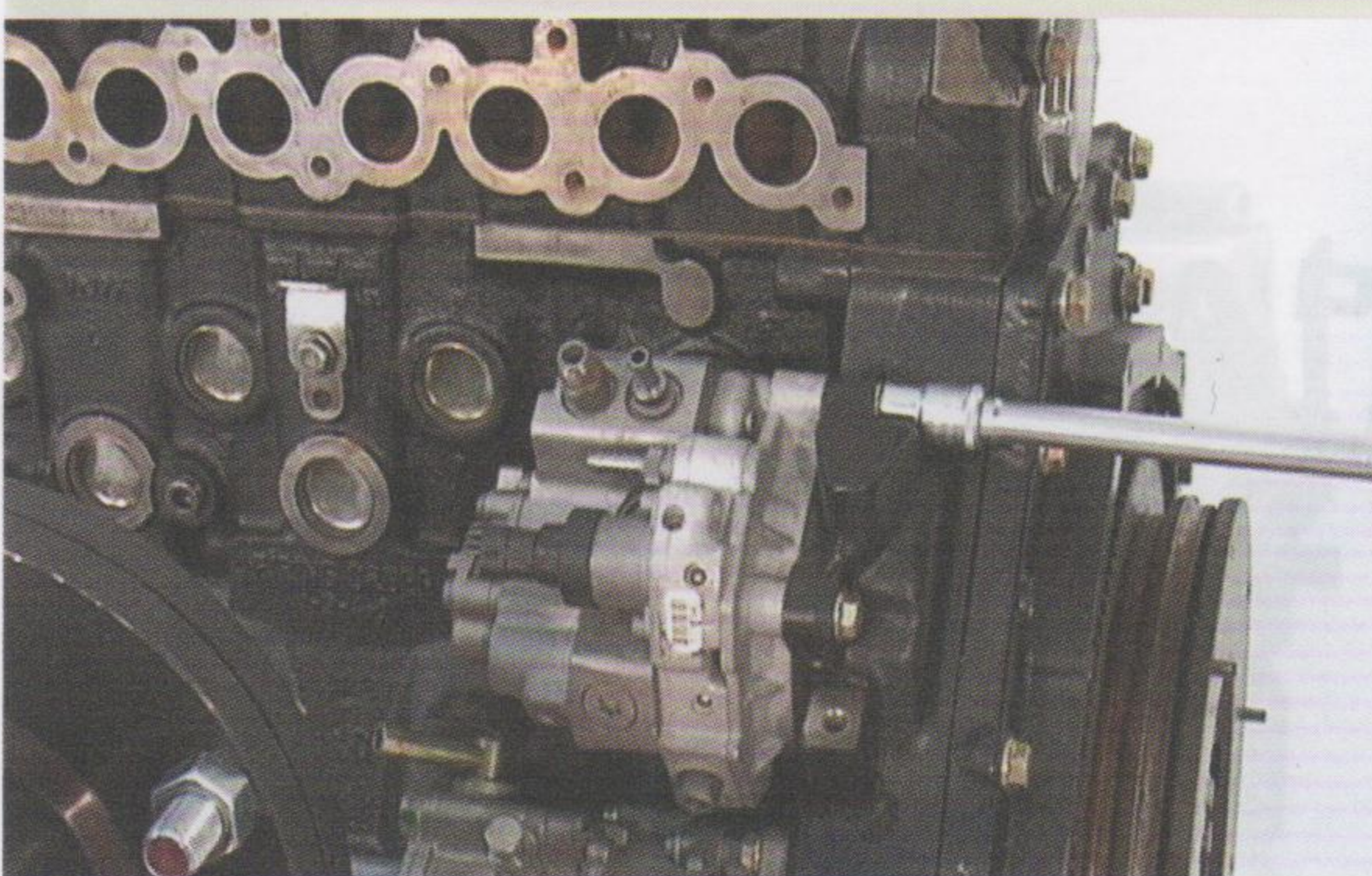
Fig.19 - Remoção do coletor de admissão



34-Com chave L de 13 mm, remova o bocal de saída de água do cabeçote;

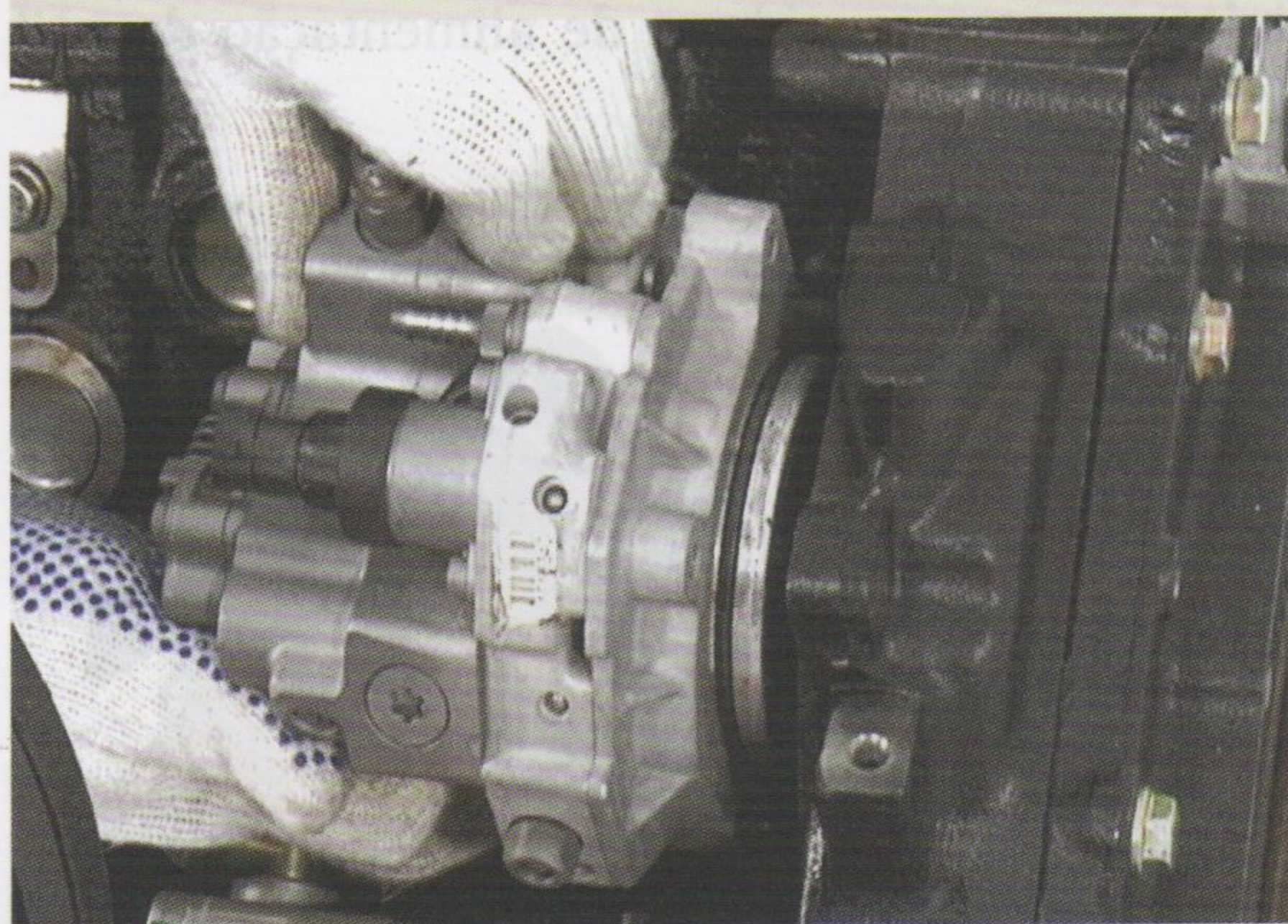
35-Desaperte os parafusos de fixação da bomba de alta pressão de combustível, usando soquete de 13 mm e demais acessórios (Fig.20);

Fig.20 - Bomba de alta pressão



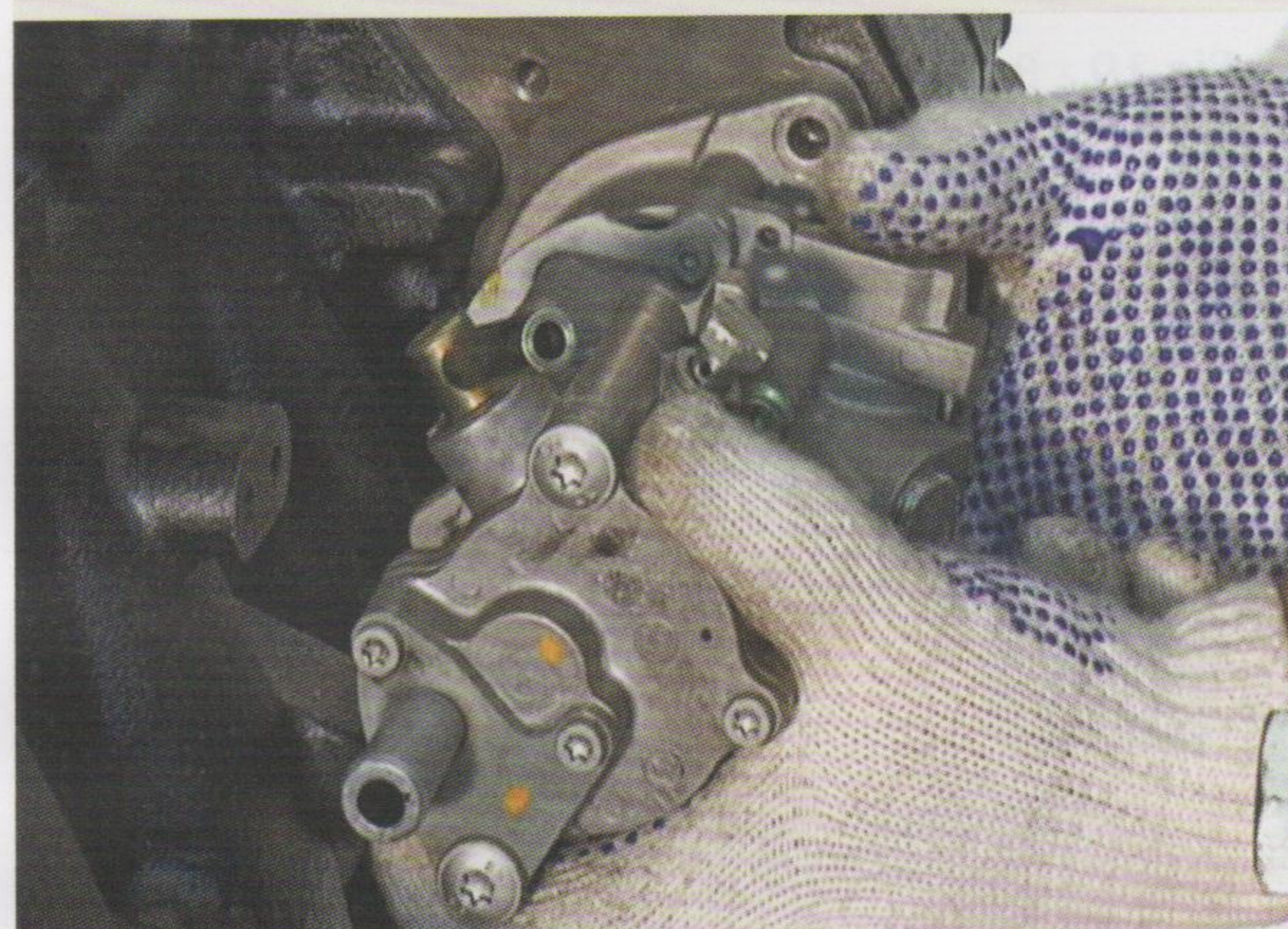
36-Puxe rebolindo-a, para que saia com mais facilidade(Fig.21);

Fig.21 - Remoção da bomba



37-Remova o conjunto *tandem* de bombas, de vácuo e da direção hidráulica, retirando os dois parafusos fixadores, com chave combinada de 13 mm (Fig.22);

Fig.22 - Conjunto tandem de bombas



38-Desaperte e retire as presilhas dos bicos injetores, com soquete de 13 mm e acessórios (Fig.23-24);

Fig.23 - Remoção dos bicos injetores

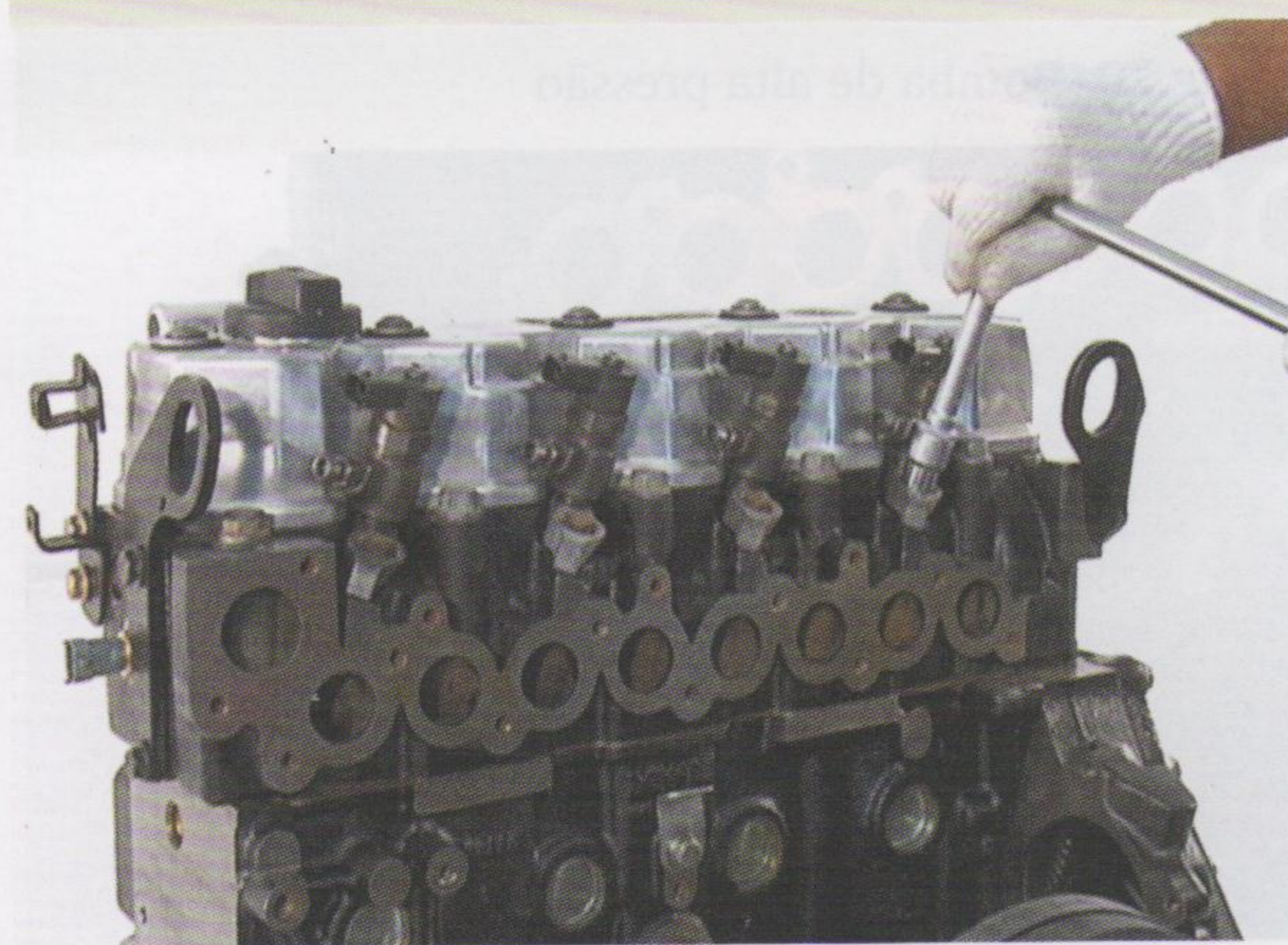
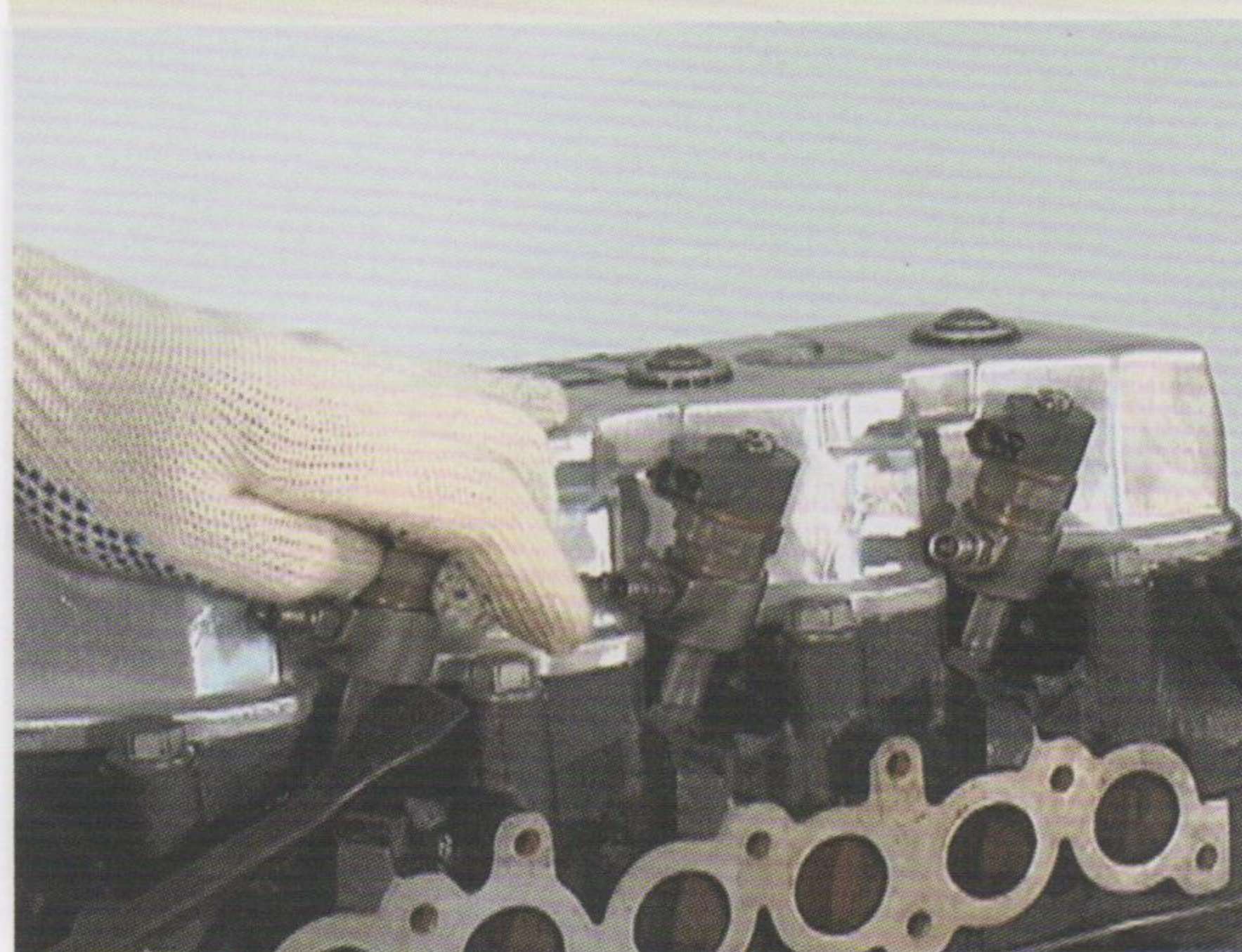
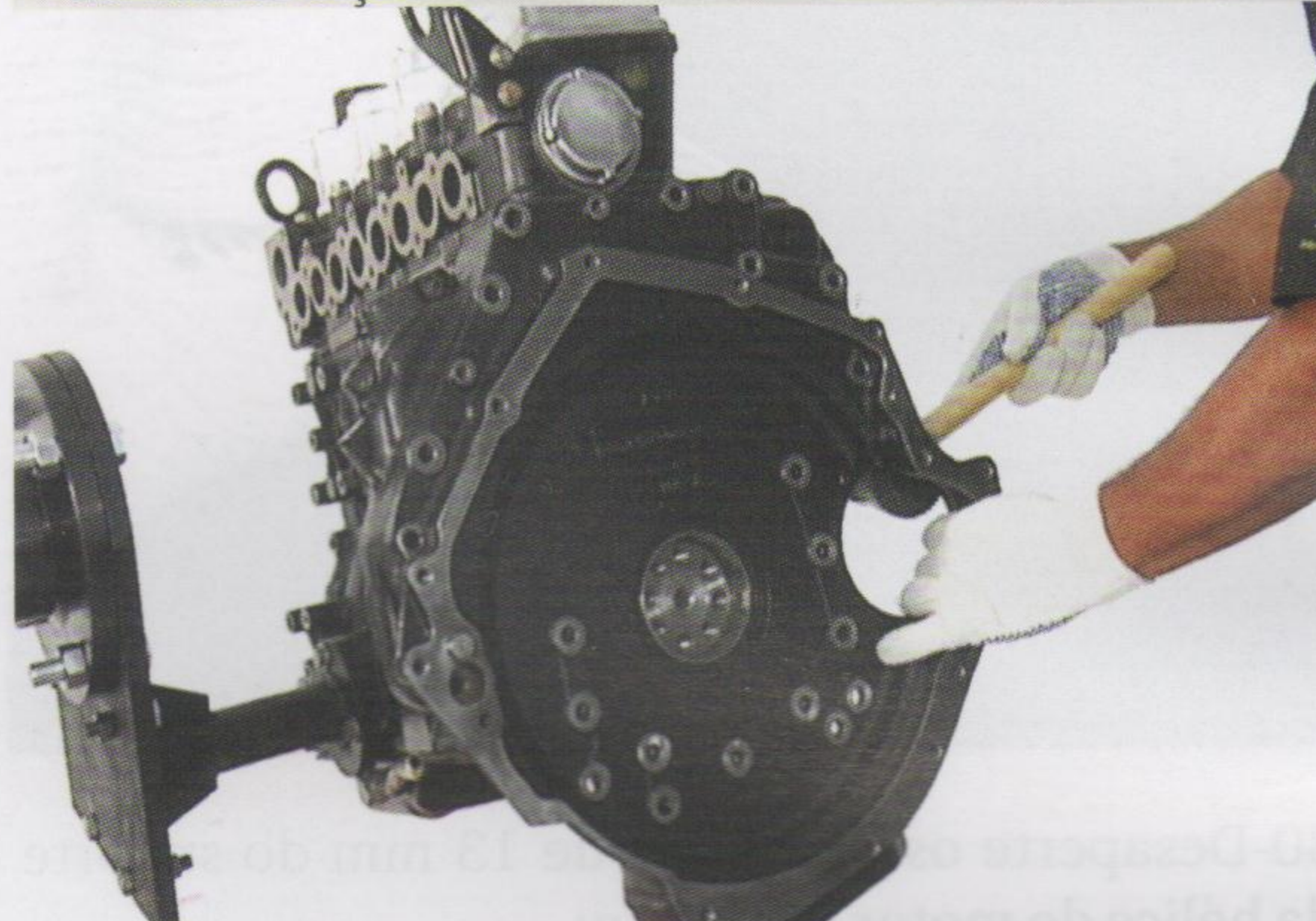


Fig.24 - Remoção dos bicos injetores



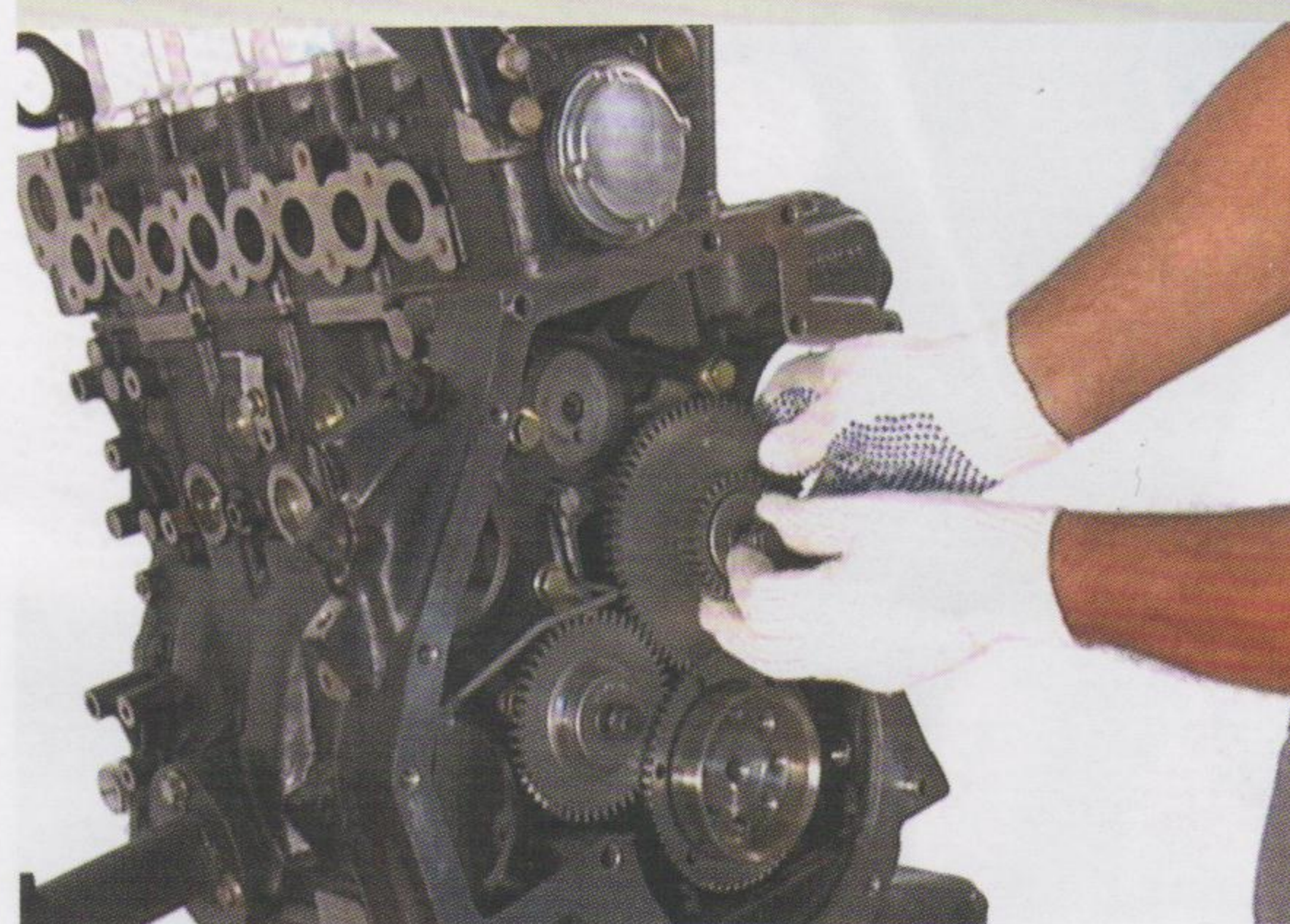
39-Para remover a estrutura traseira do motor, inicialmente retire o torque de todos os parafusos, utilizando soquete de 15 mm e cabo de força;
40-Desloque a estrutura, use um martelo de borracha, se for necessário e retire-a (Fig.25);

Fig.25 - Remoção da tampa das engrenagens da distribuição



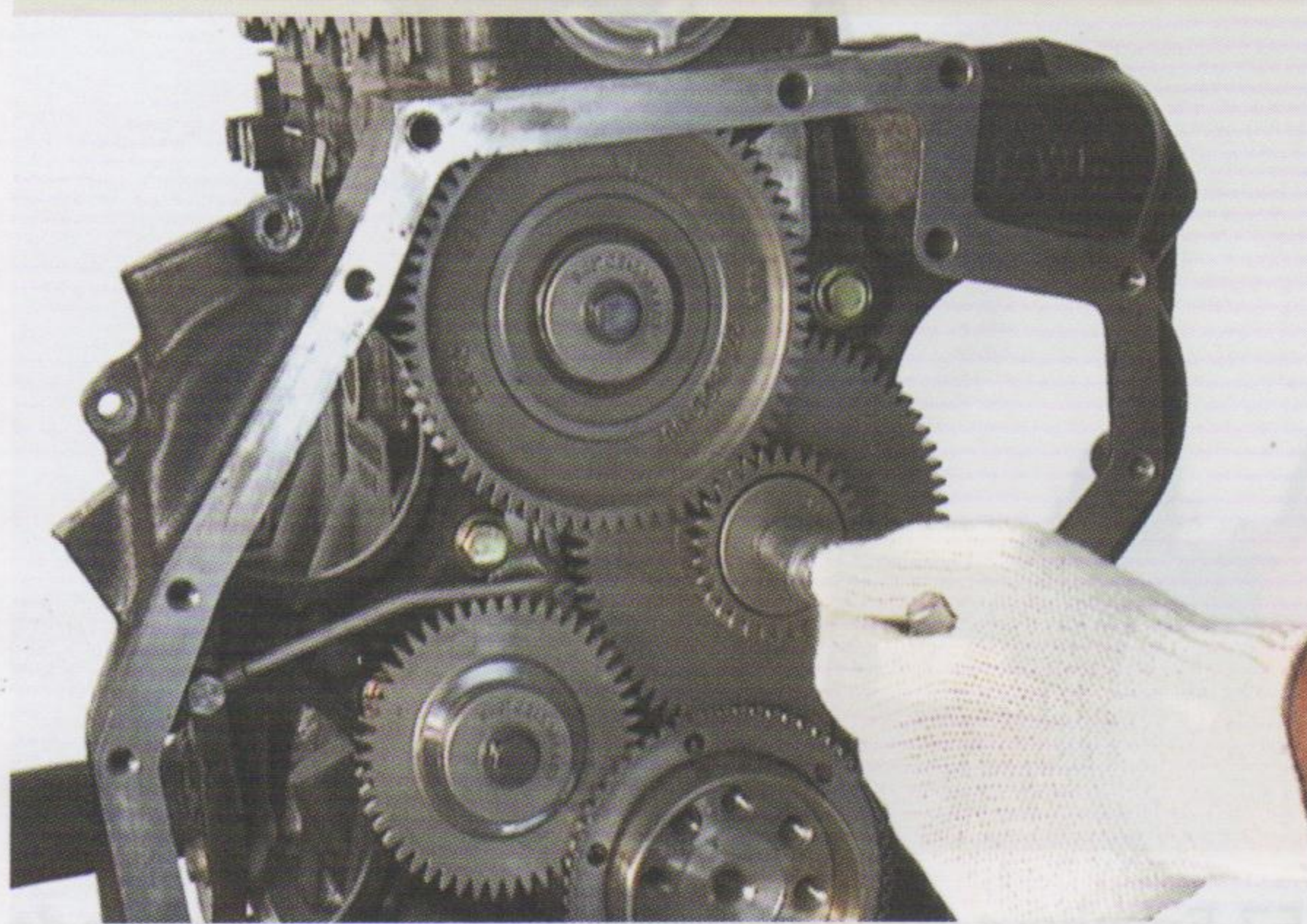
41-Remova as engrenagens da distribuição do motor, desaperte os parafusos de fixação dos mancais, com soquete de 15 mm (Fig.26);

Fig.26 - Engrenagens da distribuição



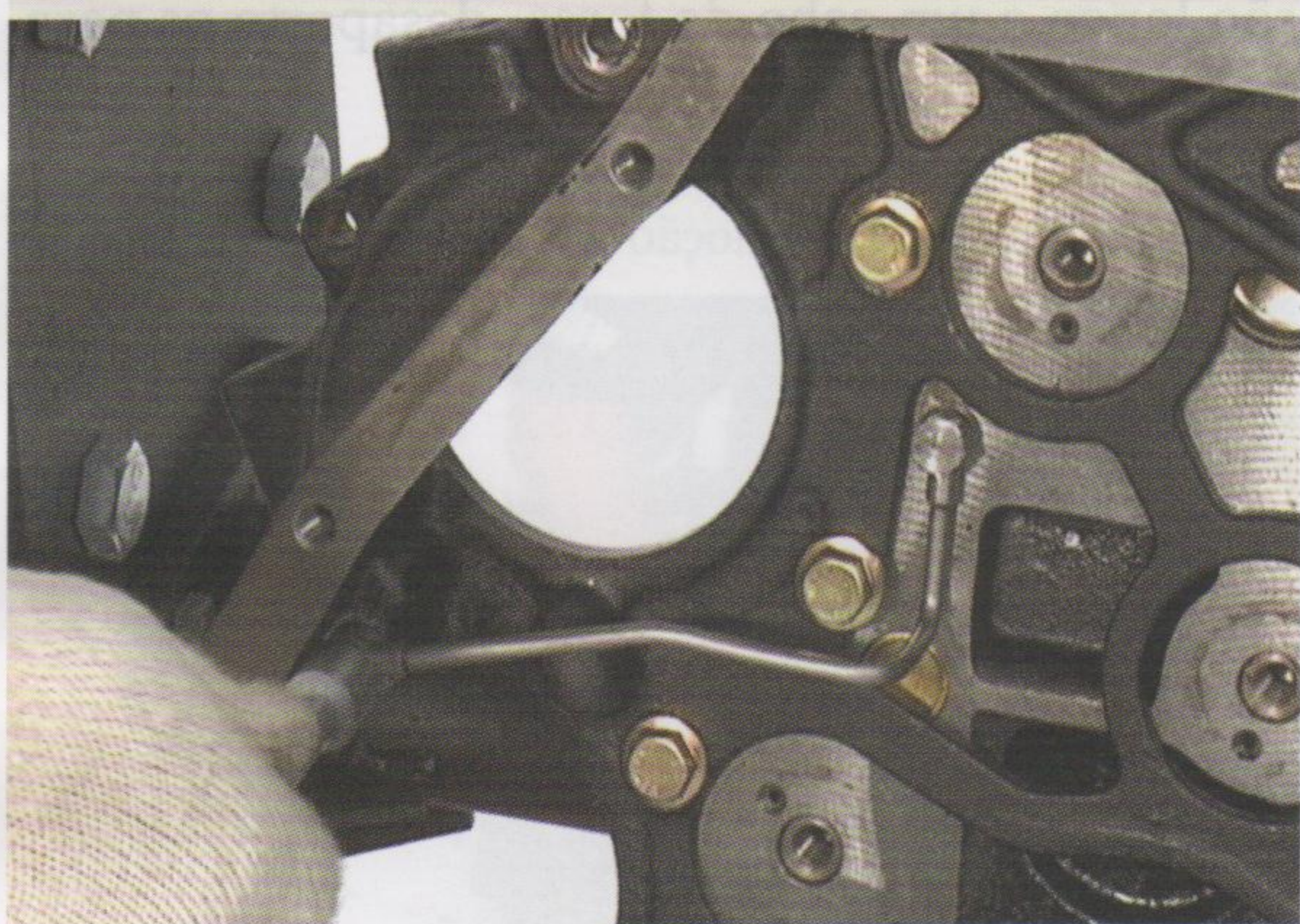
42-Remova o conjunto completo: engrenagem, parafuso, arruelas de encosto e mancal de cada uma das três engrenagens (Fig.27);

Fig.27 - Remoção das engrenagens da distribuição



43-Em seguida, remova também o tubo de óleo de lubrificação do conjunto tandem (Fig.28);

Fig.28 - Tubo de lubrificação do conjunto tandem



44-Na sequência, remova a tampa do bocal de abastecimento de óleo na tampa de válvulas;

45-Desaperte os parafusos de fixação da tampa de válvulas, usando soquete Torx T30 ;

46-Remova a tampa das válvulas juntamente com os parafusos ;

47-Solte os parafusos de fixação do cabeçote ao bloco do motor, utilizando um soquete de 17 mm, extensão e cabo de força (Fig.29);

 Observe a sequência correta de desaperto, partindo do centro para as extremidades, alternadamente como apresentado

 Use uma manivela para agilizar o desaperto dos parafusos e retire-os;

48-Prenda uma corrente nas alças de içamento do cabeçote. Utilizando uma girafa hidráulica, cuidadosamente icle o cabeçote, separando-o do bloco (Fig.30);

Fig.29 - Remoção dos parafusos do cabeçote

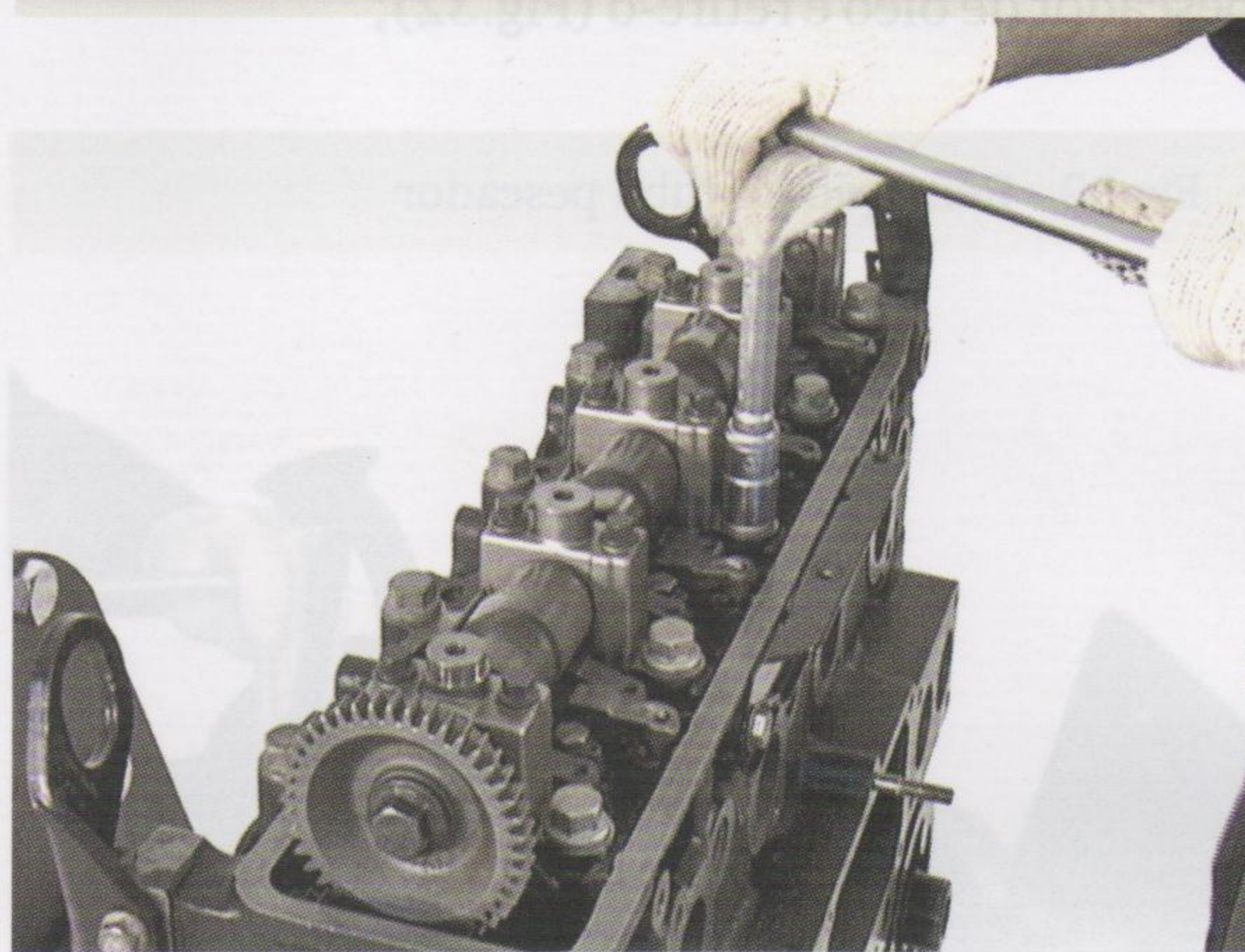
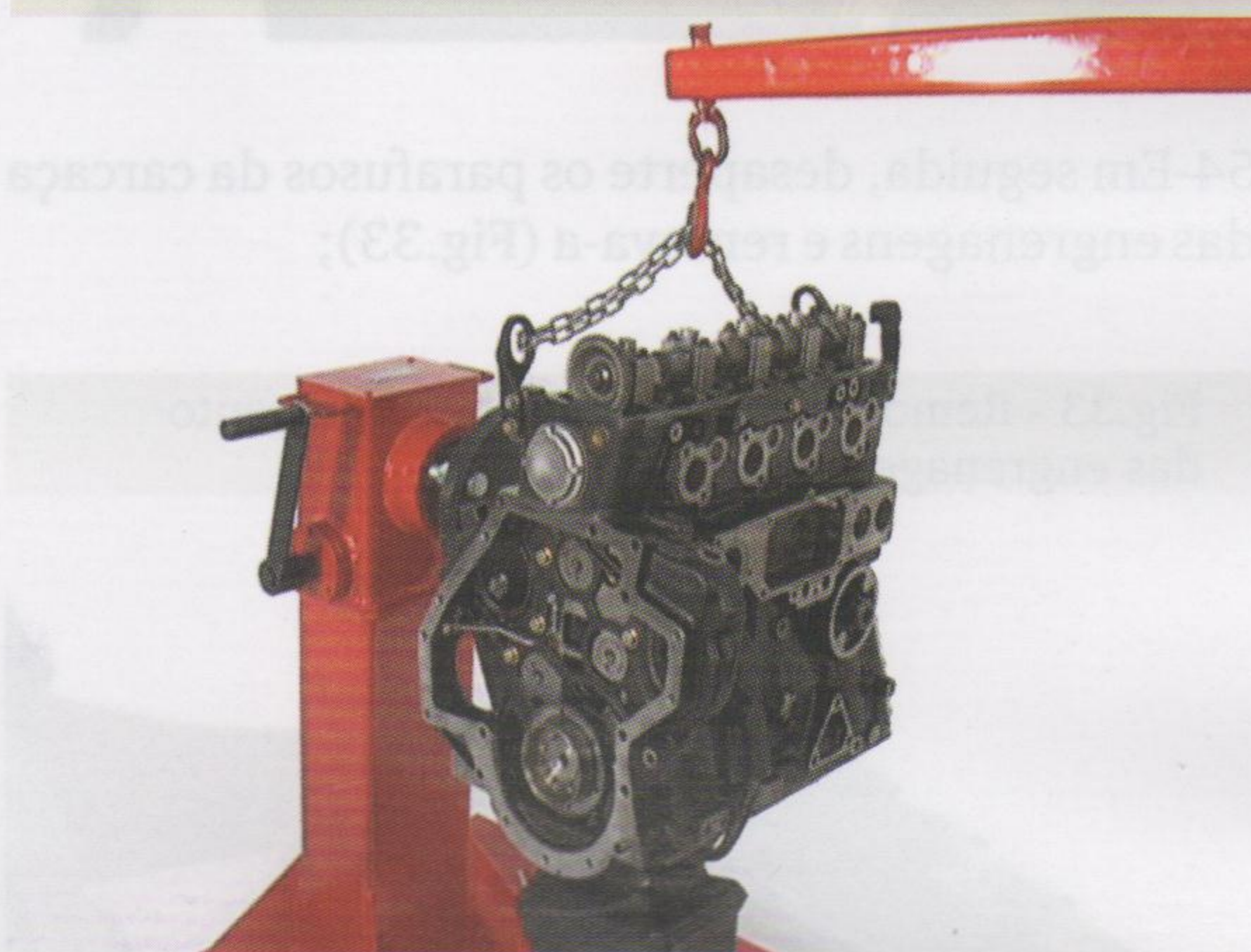


Fig.30 - Remoção do cabeçote



49-Deposite o cabeçote sobre uma bancada, para posterior desmontagem;

50-Remova a junta do cabeçote, e inspecione seu estado geral;

51-Gire o motor, posicionando-o para a retirada do cárter de óleo;

52-Utilizando uma manivela, um soquete e uma chave combinada de 13 mm, desaperte os parafusos e remova-o (Fig.31) ;

Fig.31 - Remoção do cárter do motor



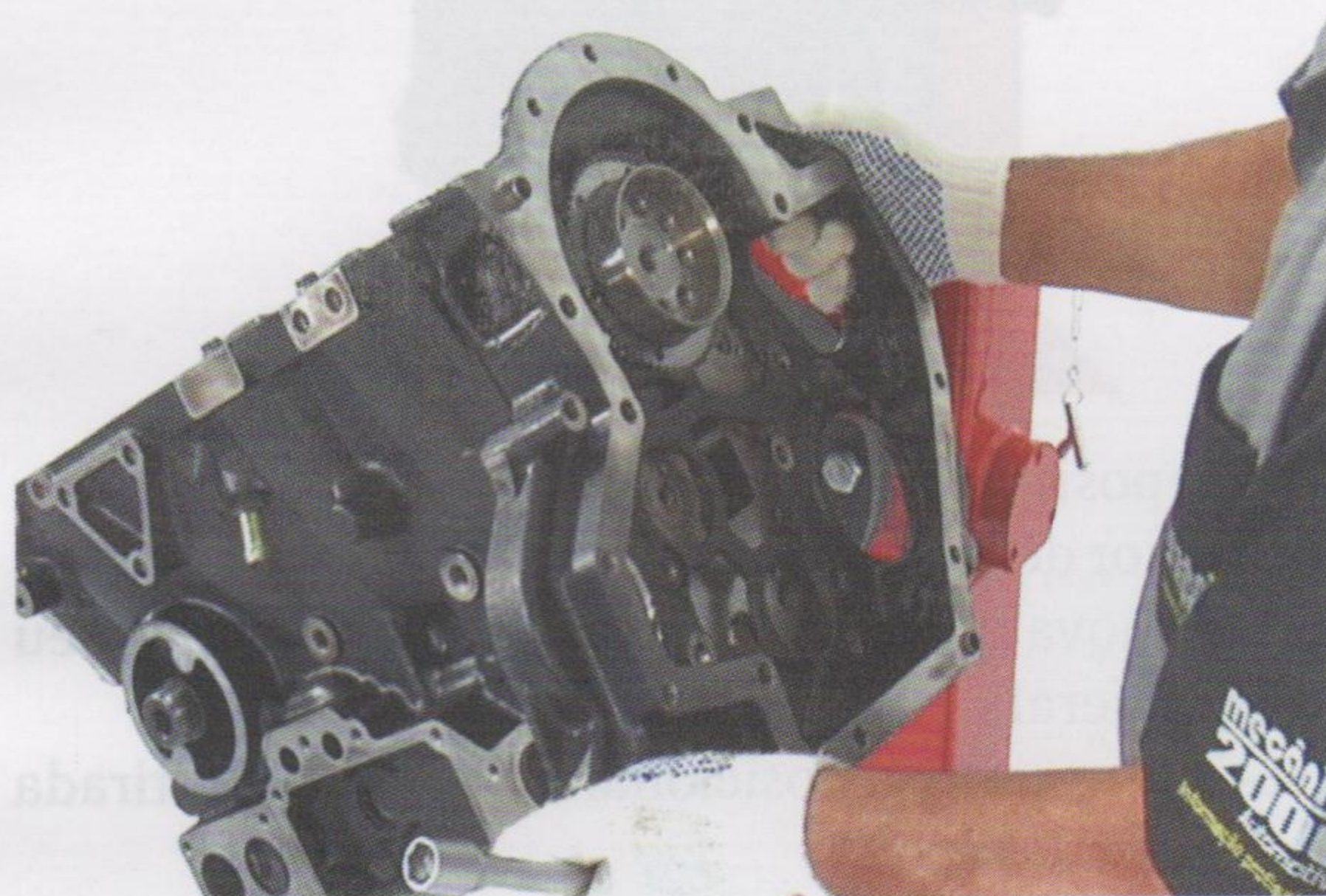
53-Solte também os parafusos fixadores do tubo pescador de óleo e retire-o (Fig.32);

Fig.32 - Remoção do tubo pescador



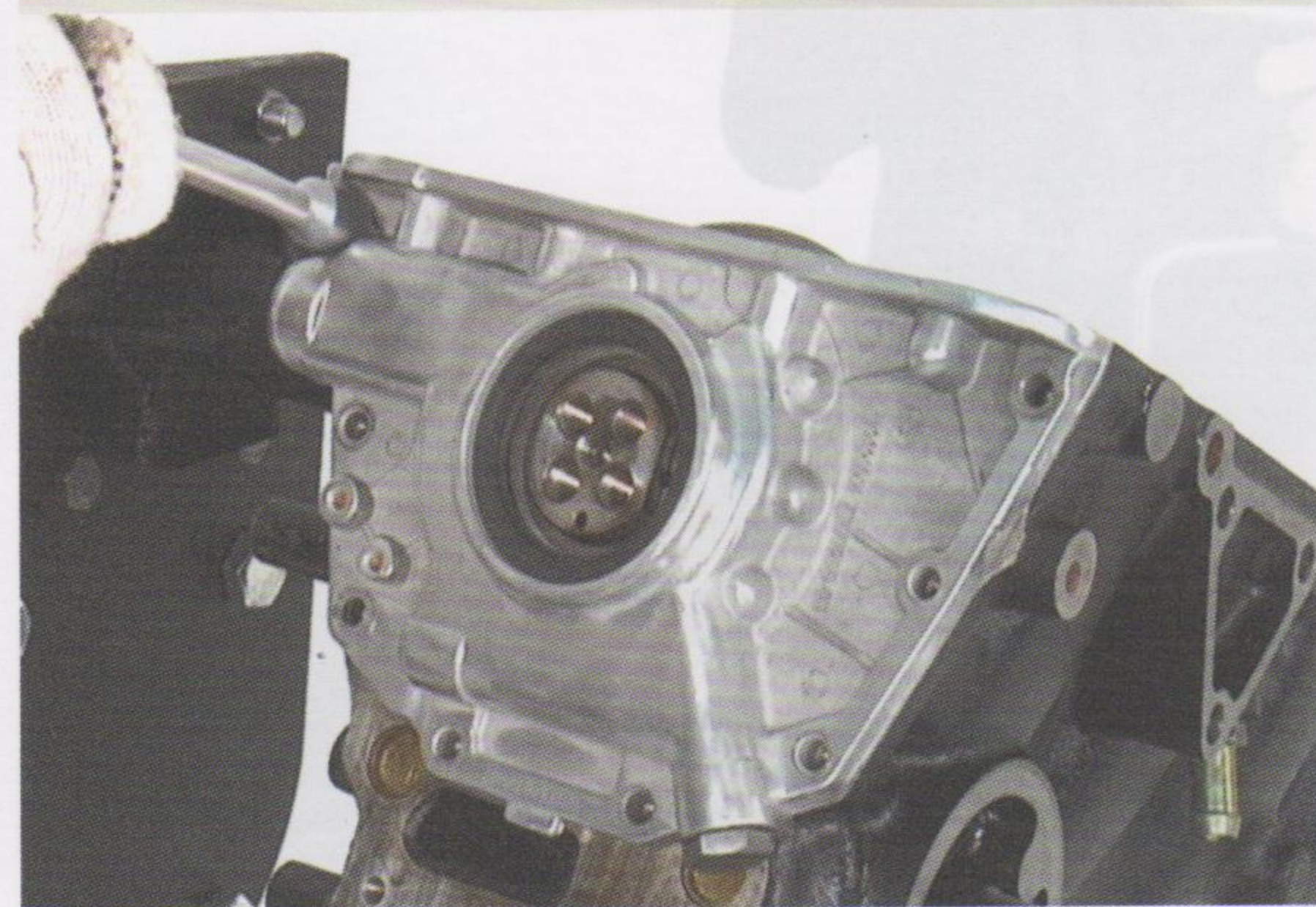
54-Em seguida, desaperte os parafusos da carcaça das engrenagens e remova-a (Fig.33);

Fig.33 - Remoção da estrutura de alojamento das engrenagens



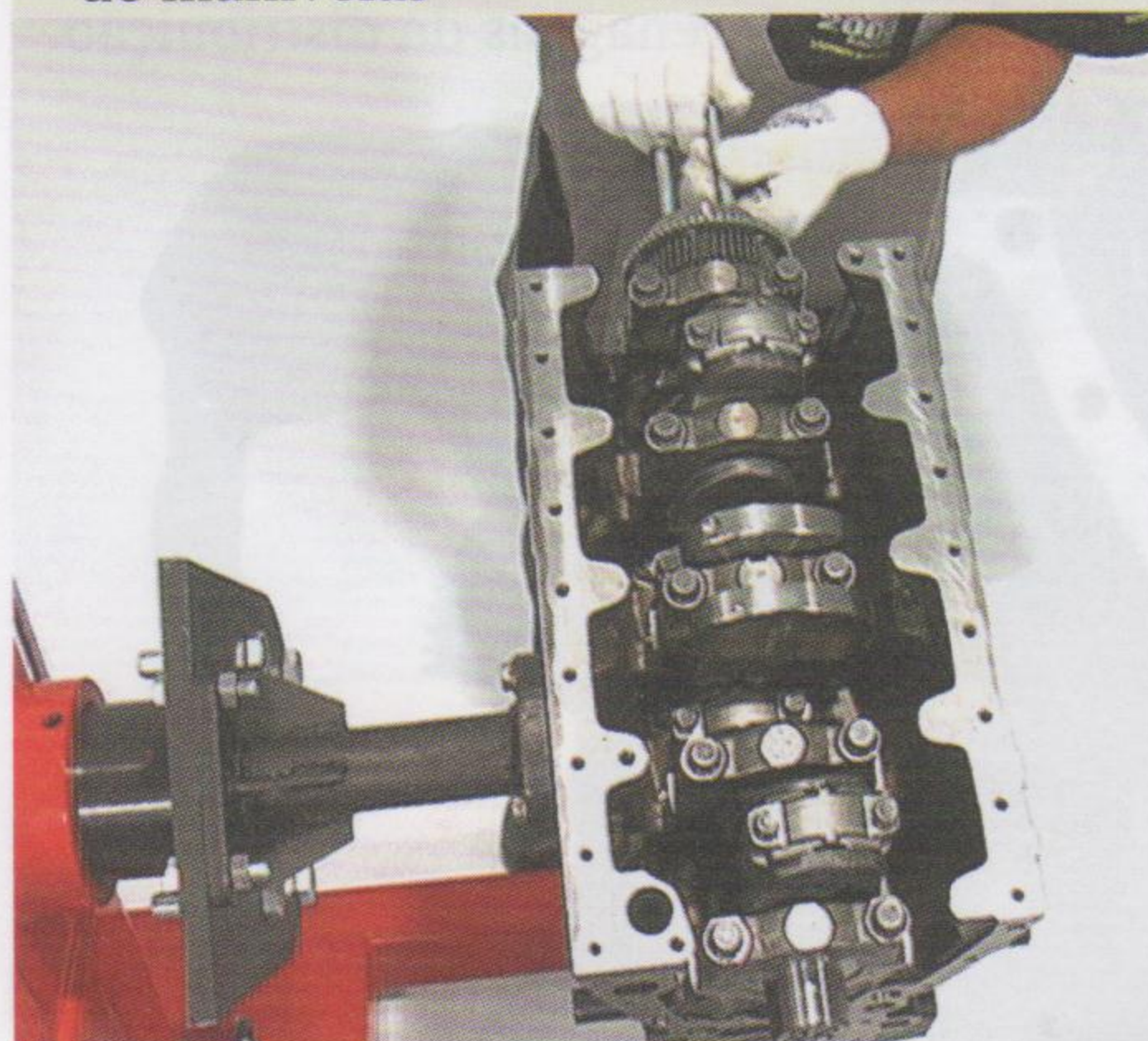
55-Desaperte os parafusos fixadores da bomba de óleo e remova-a (Fig.34);

Fig.34 - Remoção da bomba de óleo do motor



56-Instale dois parafusos do volante do motor para servirem de apoio (Fig.35);

Fig.35 - Instalação dos parafusos p/girar a árvore de manivelas



57-Encaixe a alavanca entre eles, e gire a árvore de manivelas, posicionando-a de modo a facilitar a remoção dos parafusos dos tubos ejetores de óleo de arrefecimento dos pistões; KL 193-90

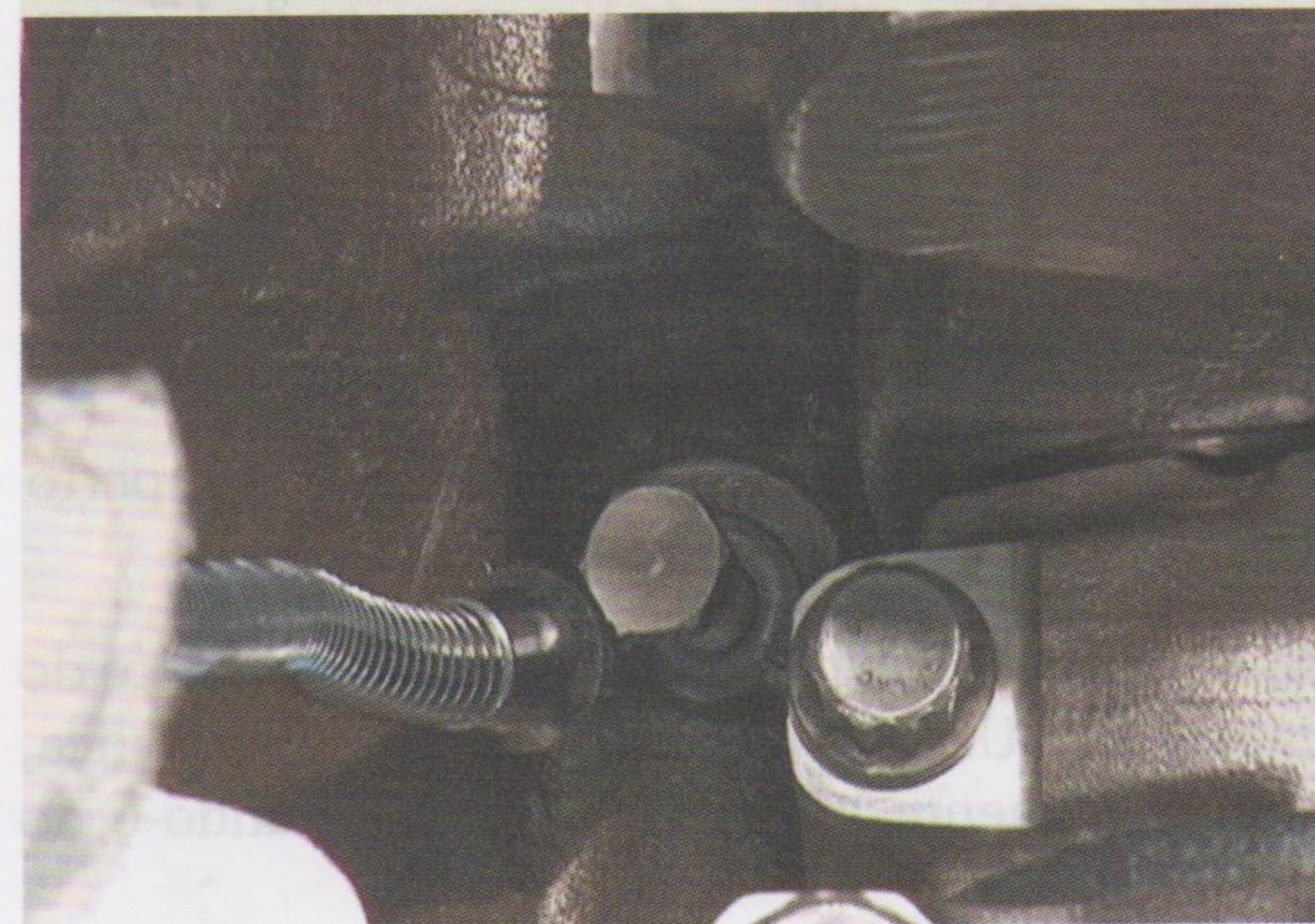
58-Utilizando um soquete de 12 mm, uma extensão longa e um cabo de força, desaperte os parafusos (Fig.36);

Fig.36 - Iniciando remoção dos tubos ejetores de óleo



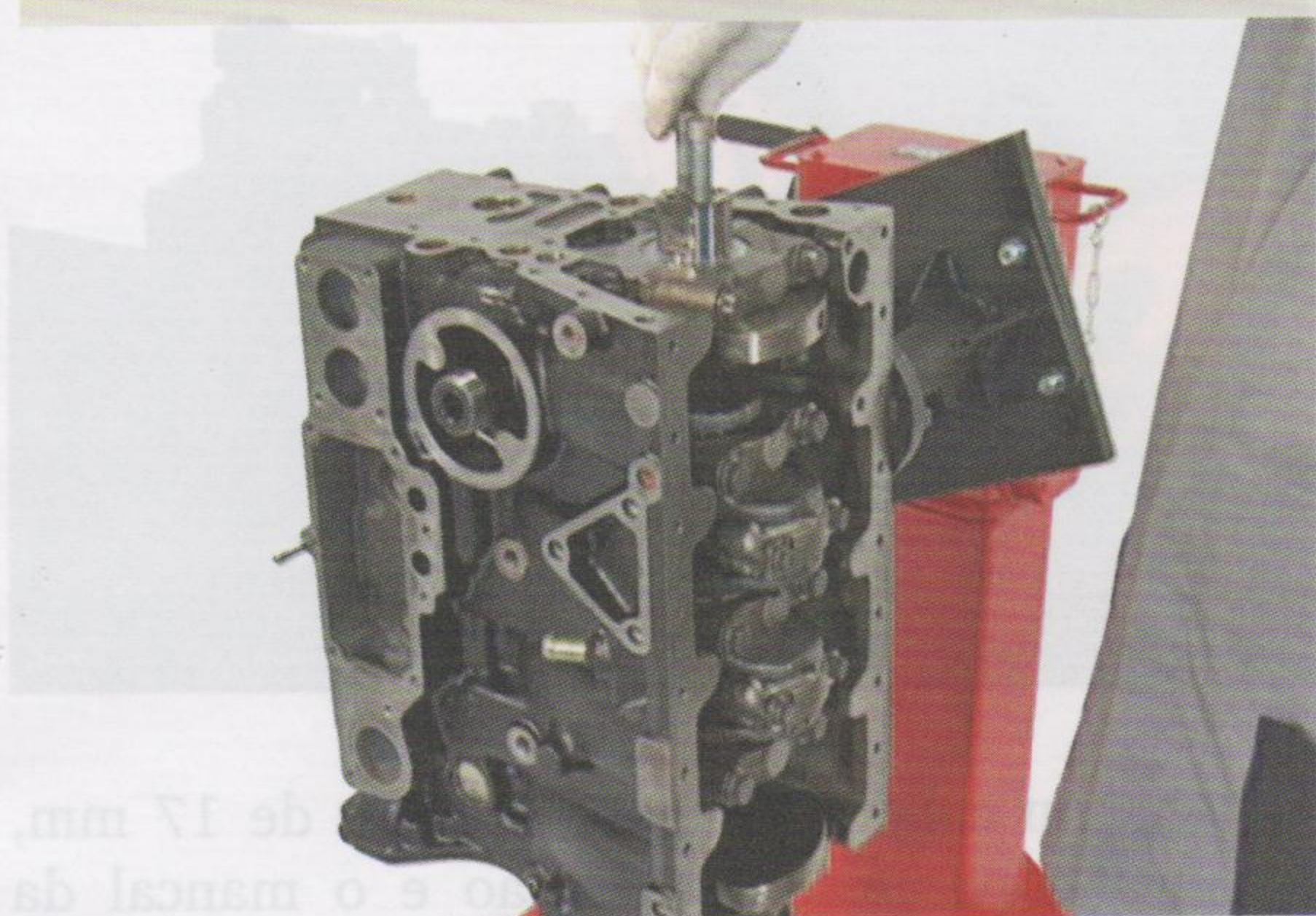
59-Com o auxílio de uma extensão flexível imantada, remova os tubos injetores (Fig.37);

Fig.37 - Remoção do tubo ejetores de óleo



60-Repõe o motor, e instale agora dois parafusos de fixação da polia da árvore de manivelas, que servirão de apoio para girar a árvore e remover os êmbolos (Fig.38);

Fig.38 - Motor posicionado para remoção dos êmbolos



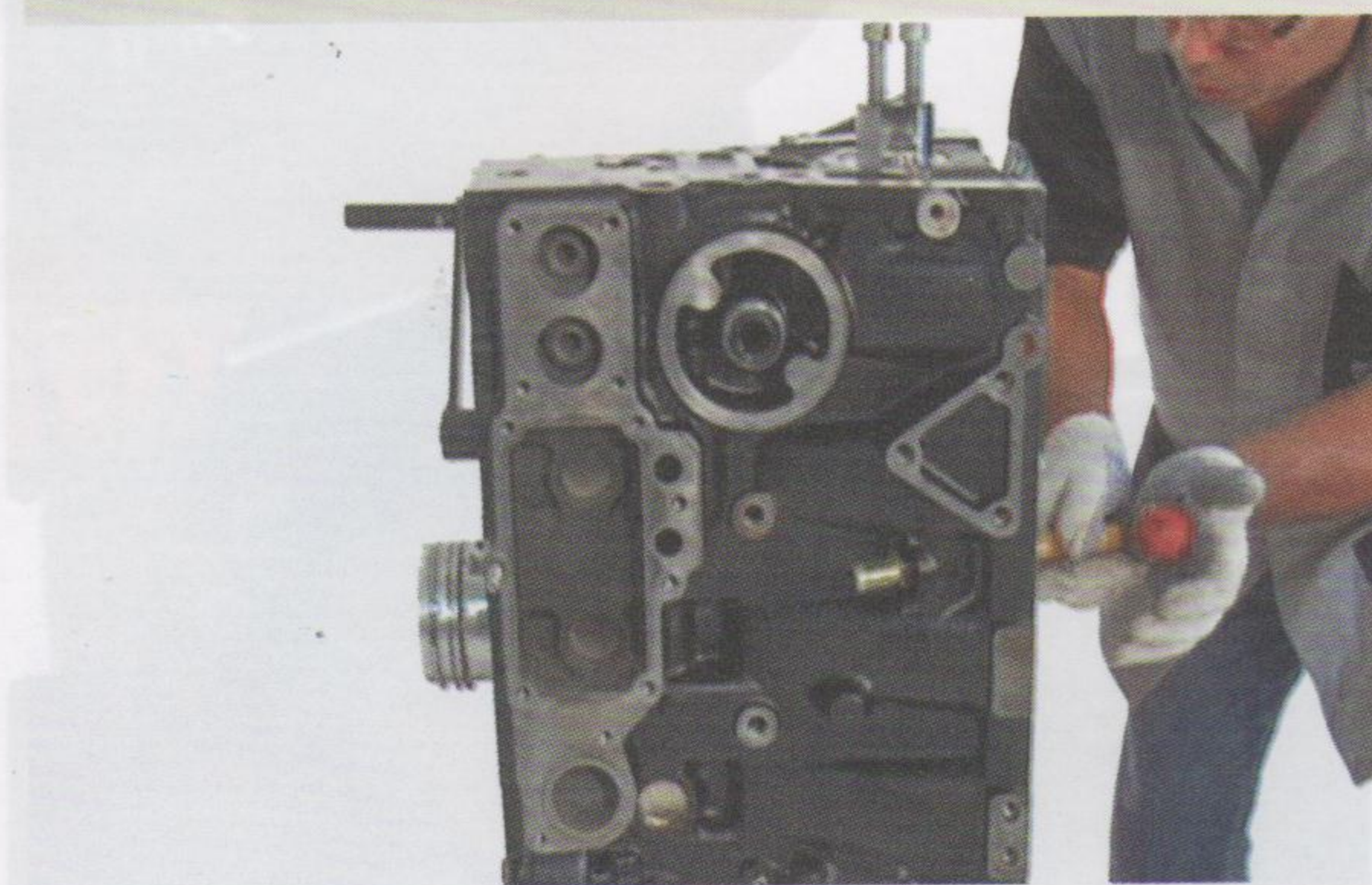
61-Com um soquete de 13 mm, desaperte os parafusos fixadores das capas das bielas do 2º e do 3º cilindros, e remova-as juntamente com os parafusos (Fig.39);

Fig.39 - Remoção dos êmbolos



62-Gire o motor afim de posicioná-lo no PMS (Ponto Morto Superior - é o ponto mais alto que o êmbolo alcança dentro do cilindro) e facilitar a retirada dos conjuntos de bielas e êmbolos. Utilize o cabo de um martelo para empurrá-los para fora dos cilindros, e remova-os (Fig.40);

Fig.40 - Remoção dos êmbolos



63-Refaca os procedimentos para remover também os parafusos e capas das bielas dos 1º e 4º cilindros;

64-E da mesma forma, remova também os conjuntos de bielas e êmbolos desses cilindros;

65-Posicione o motor na horizontal;

66-Com um soquete de 17mm, desaperte os parafusos de fixação das capas dos mancais fixos da árvore de manivelas, obedecendo a sequência demonstrada, do centro para as extremidades;

67-Remova as capas dos mancais com os respectivos parafusos;

68-E cuidadosamente, remova a árvore de manivelas (Fig.41);

Fig.41 - Remoção da árvore de manivelas



69-Em seguida, remova todos os casquilhos e as arruelas de encosto;

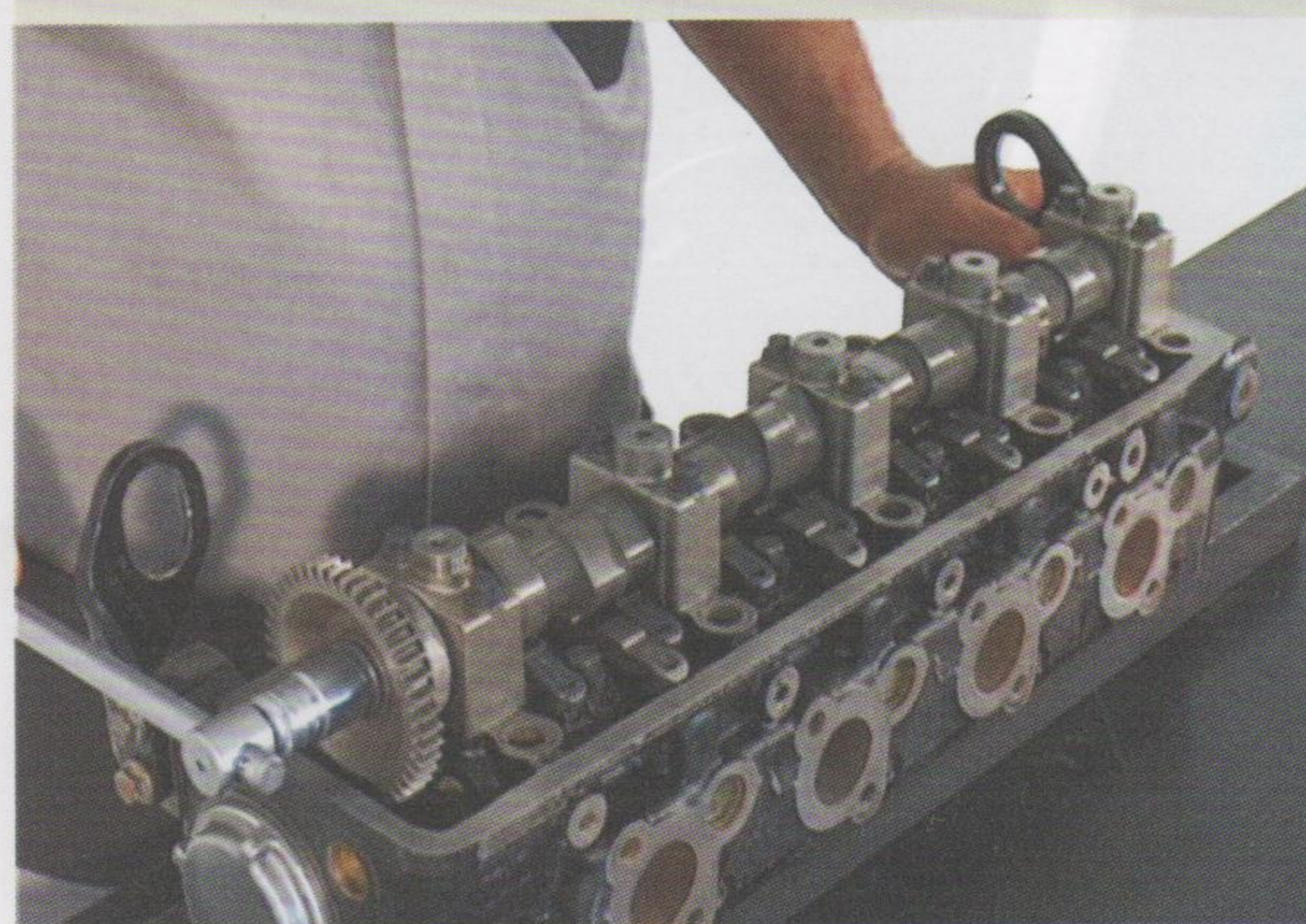


Lembre-se de posicioná-los junto às suas capas, sobre a bancada, pois em caso de reutilização eles deverão ser montados corretamente em suas posições de origem.

Desmontagem do cabeçote

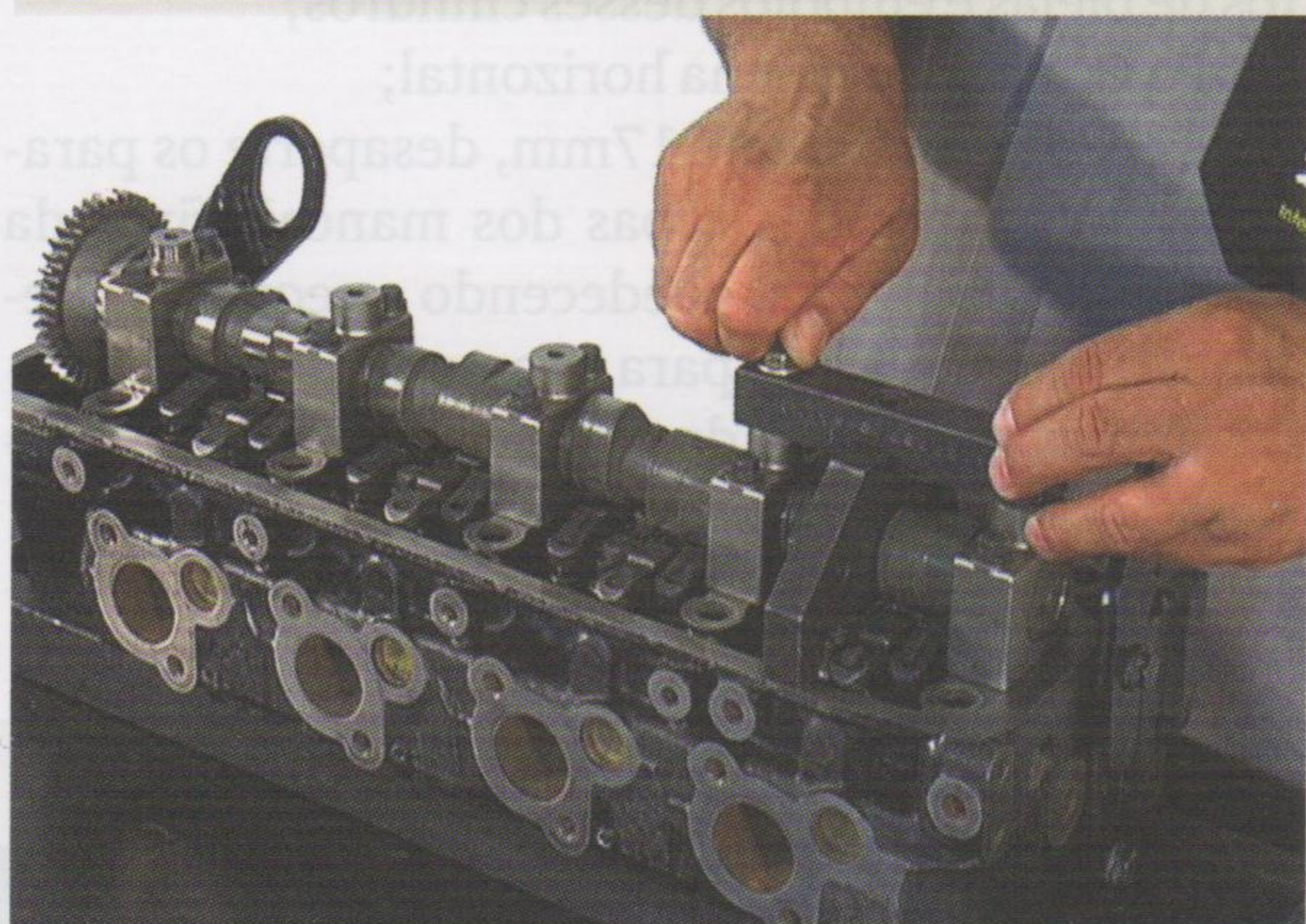
1-Com o cabeçote posicionado sobre uma base de apoio, gire a árvore de comando, utilizando cabo de força e soquete de 18 mm, e encaixe a ferramenta de travamento do comando na posição ponto morto superior (Fig.1);

Fig.1 - Posicionando a árvore de comando na posição



2-Ajuste a ferramenta com dois parafusos de fixação do motor (Fig.2);

Fig.2 - Travando a árvore de comando



3-Remova o parafuso e a engrenagem de acionamento da árvore de comando (Fig.3);

Fig.3 - Remoção da engrenagem do comando



4-Em seguida, com uma ferramenta especial e um cabo de força, solte a tampa da engrenagem intermediária da árvore de comando, e retire-a (Fig.4-5);

Fig.4 - Remoção da tampa da engrenagem intermediária de acionamento do comando

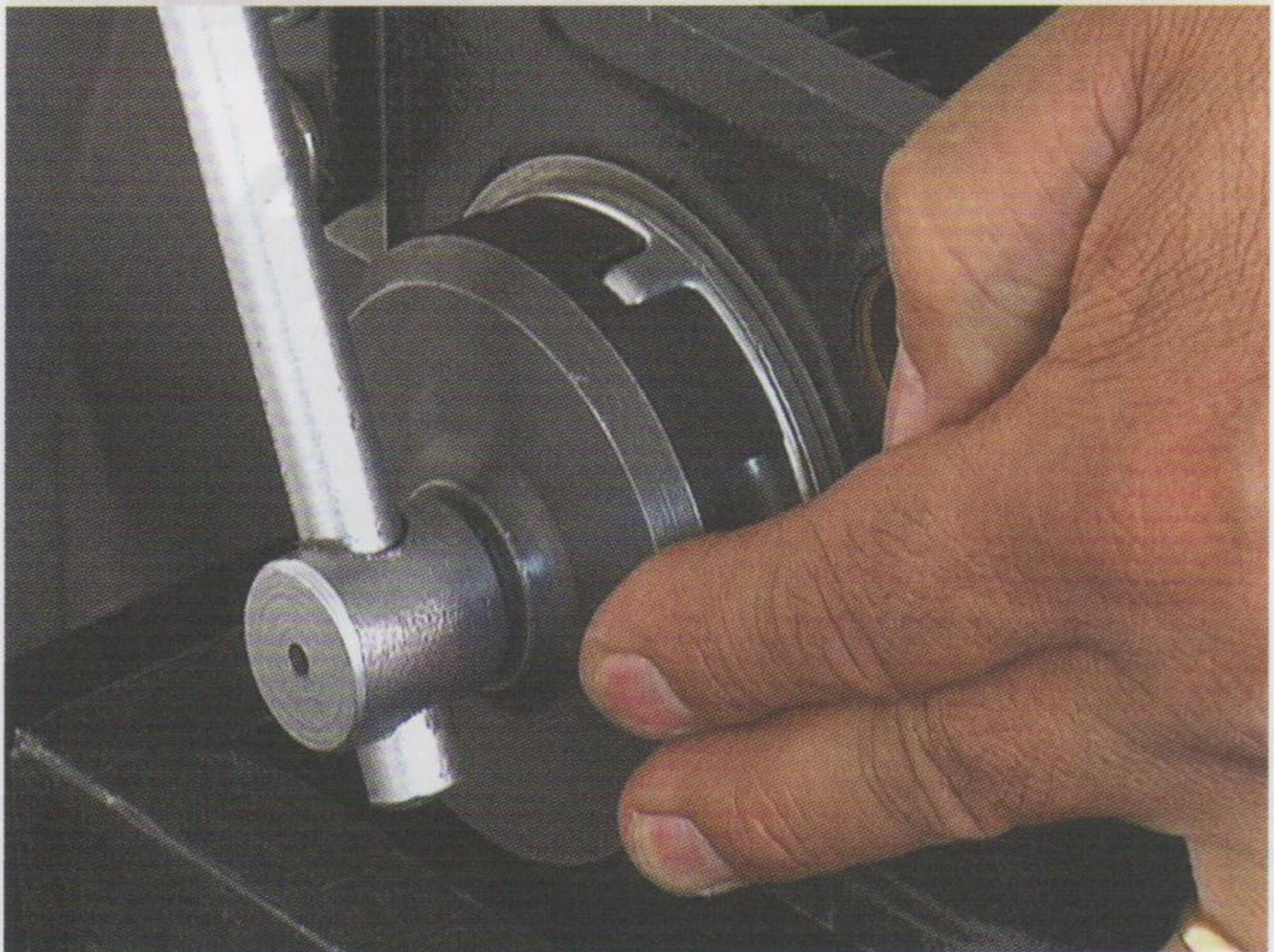
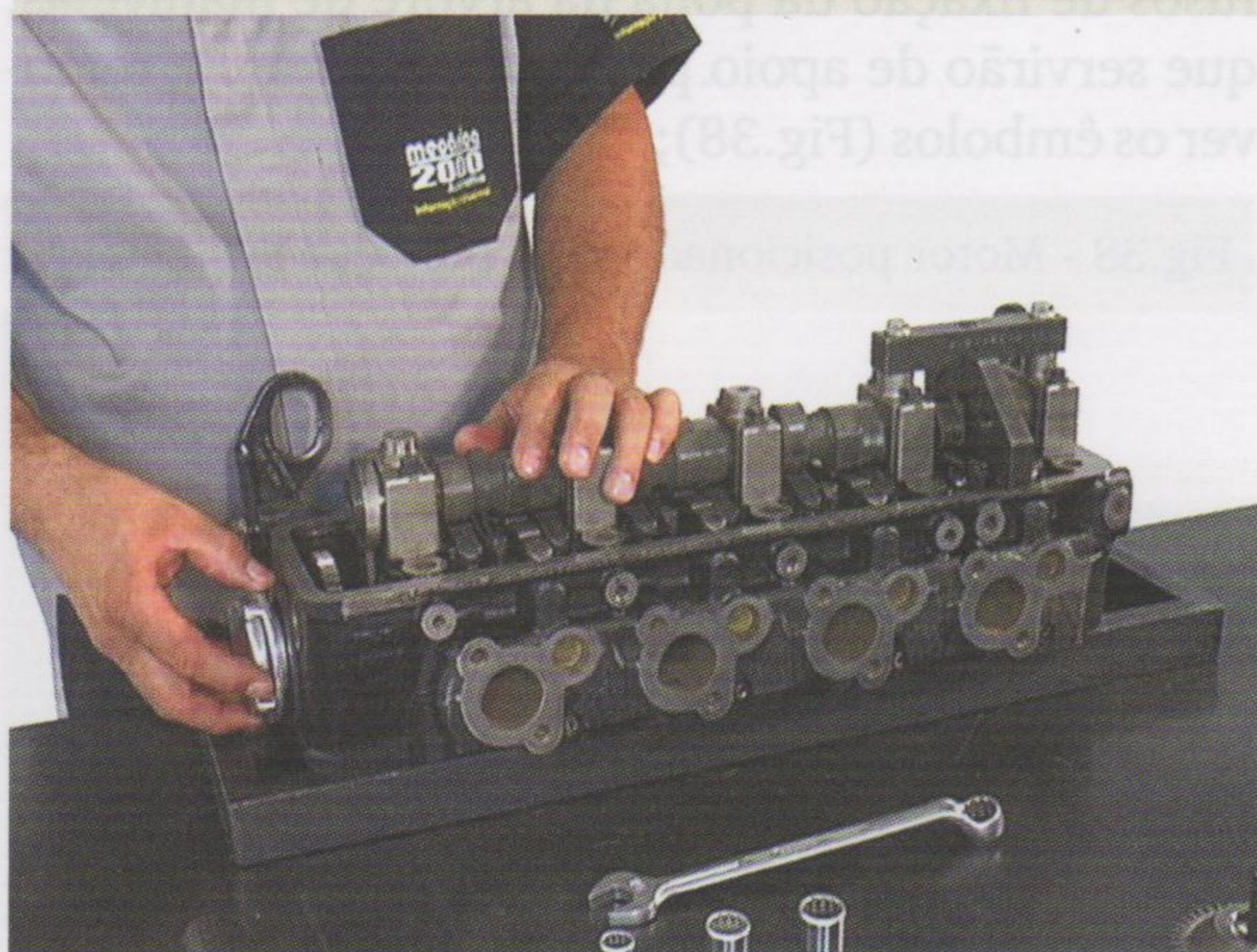
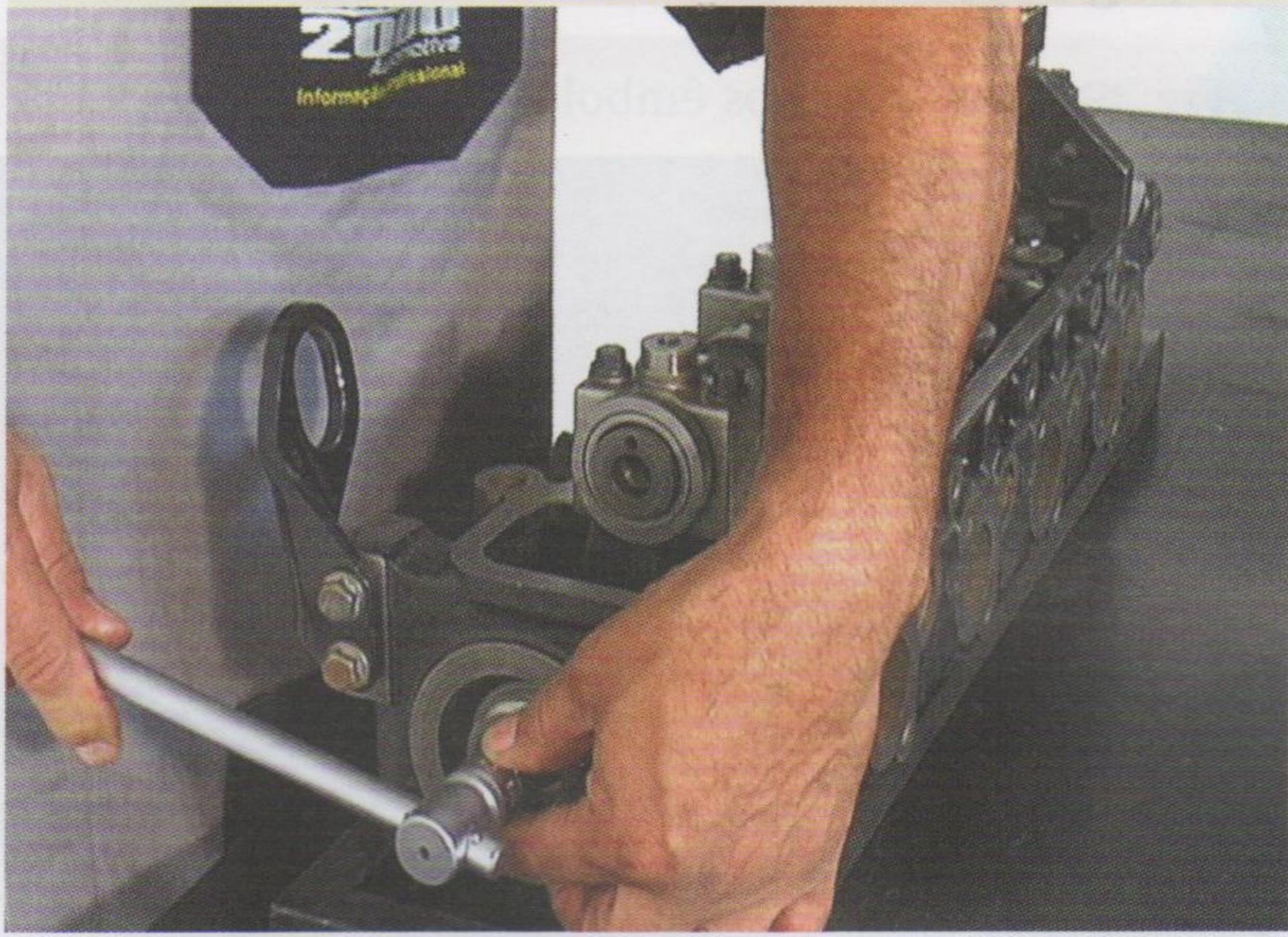


Fig.5 - Remoção da tampa



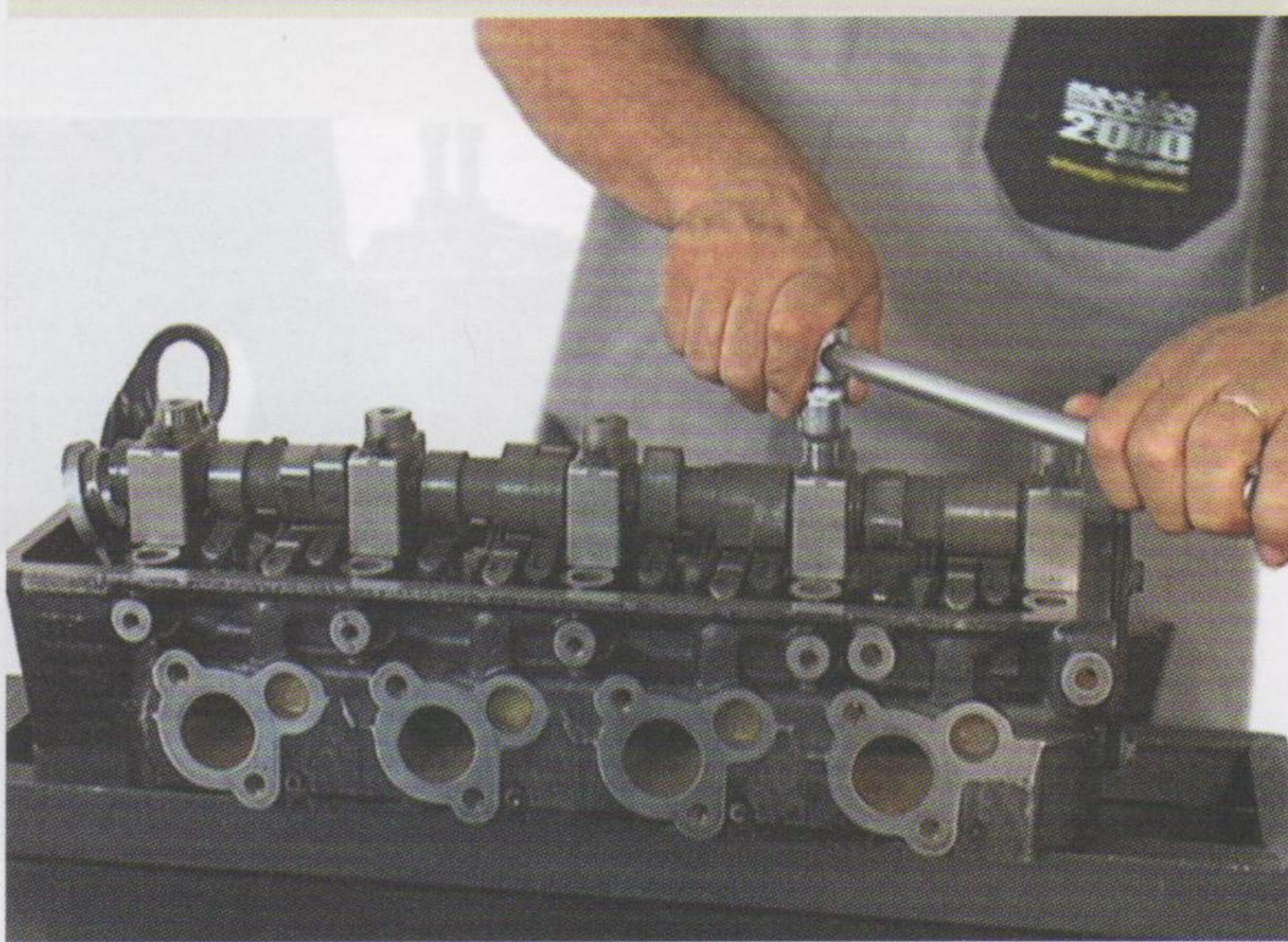
5-Com um cabo de força e soquete de 17 mm, remova o parafuso de fixação e o mancal da engrenagem intermediária do comando (Fig.6);

Fig.6 - Remoção da engrenagem intermediária de acionamento do comando



6-Retire a ferramenta de travar o comando;
7-Solte os parafusos dos mancais da árvore de comando, usando soquete de 10 mm e acessórios (Fig.7);

Fig.7 - Remoção dos parafusos dos mancais



8-Retire os parafusos, as capas dos mancais e a arruela de encosto, examinando as capas e a arruela quanto a desgastes (Fig.8-9);

Fig.8 - Remoção dos corpos dos mancais

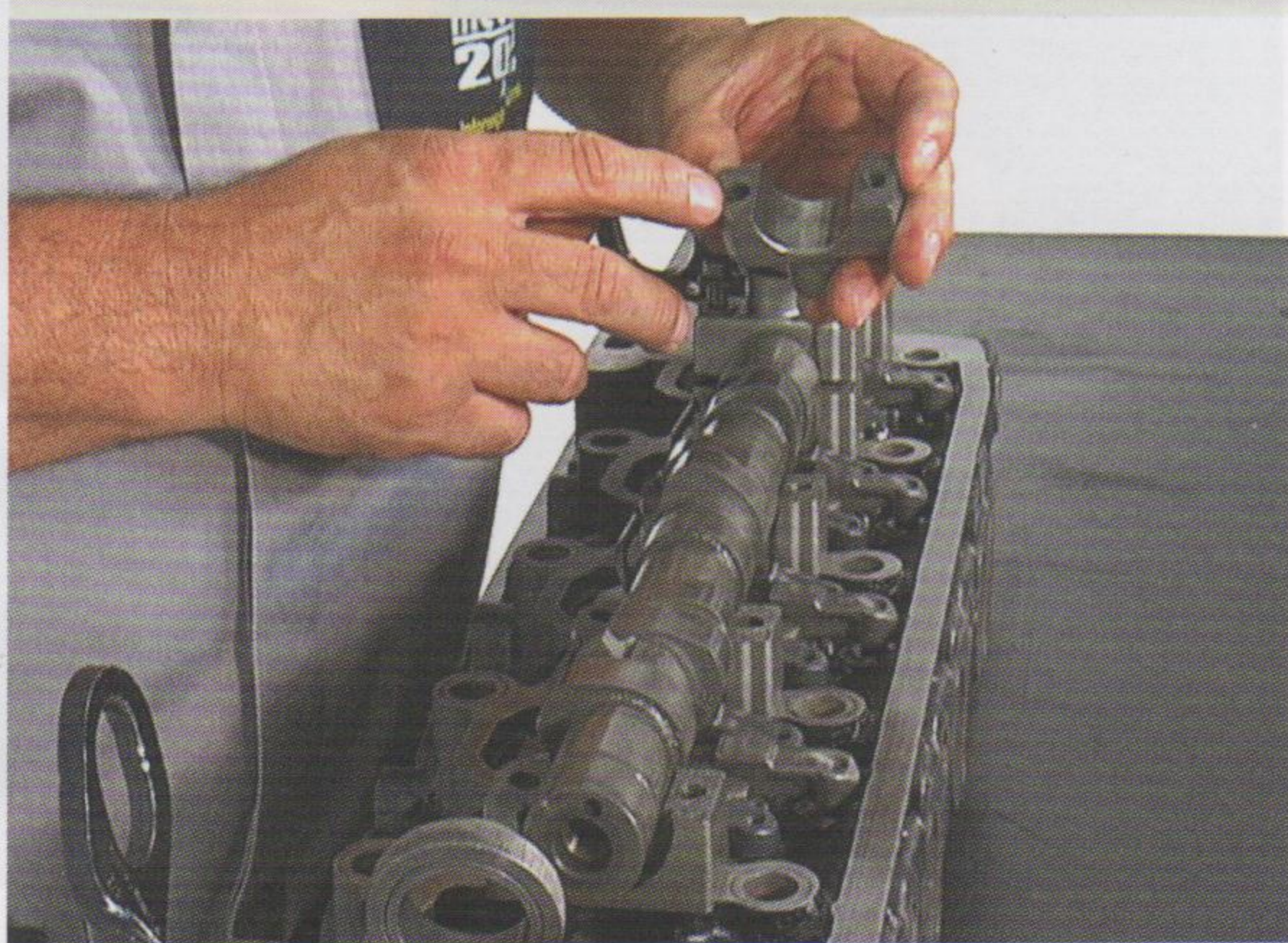


Fig.9 - Detalhe da arruela de encosto



9-Posicione-os em ordem para que sejam posteriormente remontados na mesma posição;
10-Remova a árvore de comando, a engrenagem intermediária, os mancais de apoio, e os balancins (Fig.10-11);

Fig.10 - Remoção do comando

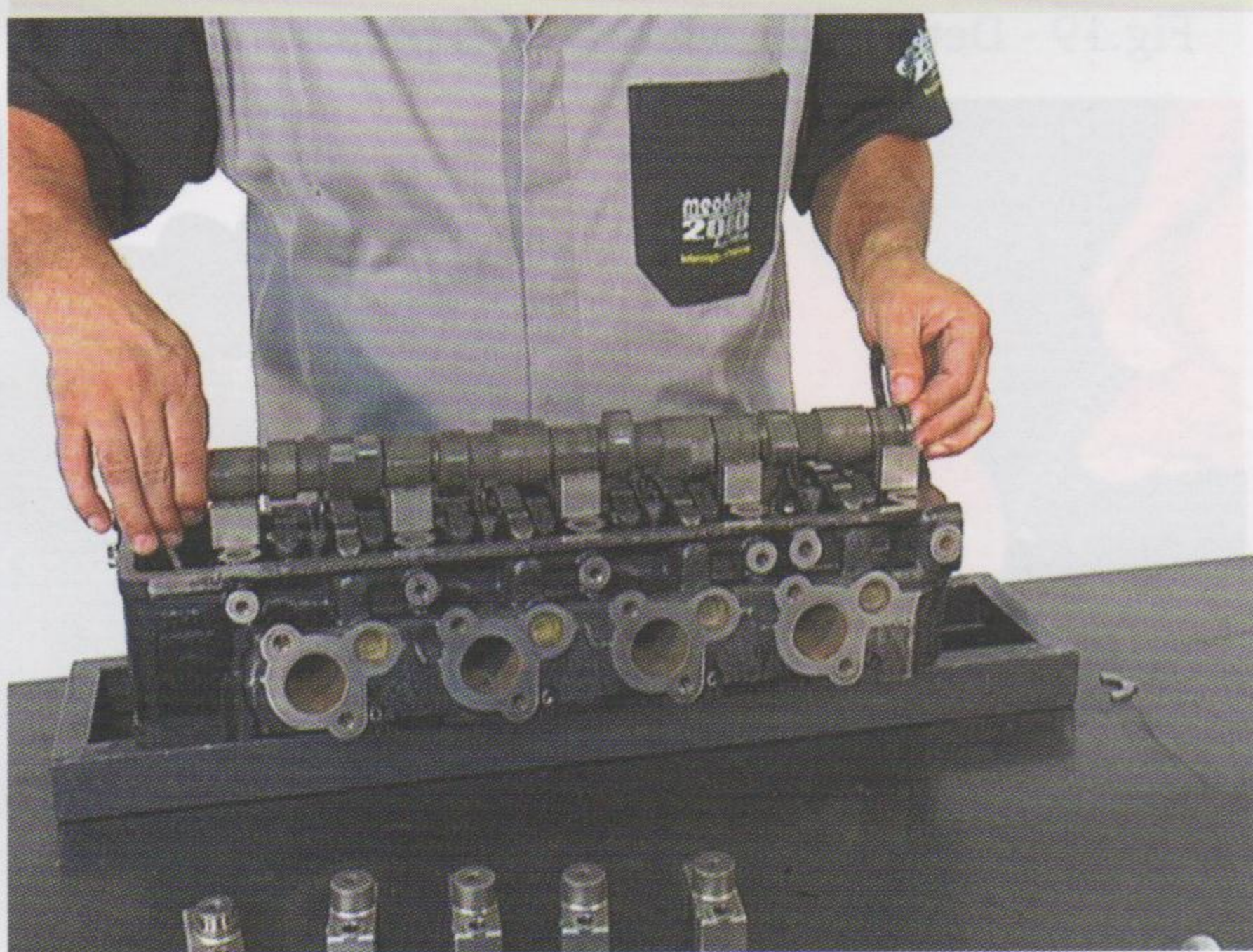


Fig.11 - Remoção da engrenagem intermediária



11-Utilizando cabo de força e soquete de 12 mm, desaperte os parafusos de fixação e retire-os juntamente com os tubos de óleo de lubrificação dos balancins (Fig.12);

Fig.12 - Remoção dos tubos de lubrificação dos balancins



13-Na sequência, remova a base de apoio do cabeçote (Fig.13);

Fig.13 - Remoção da base de apoio



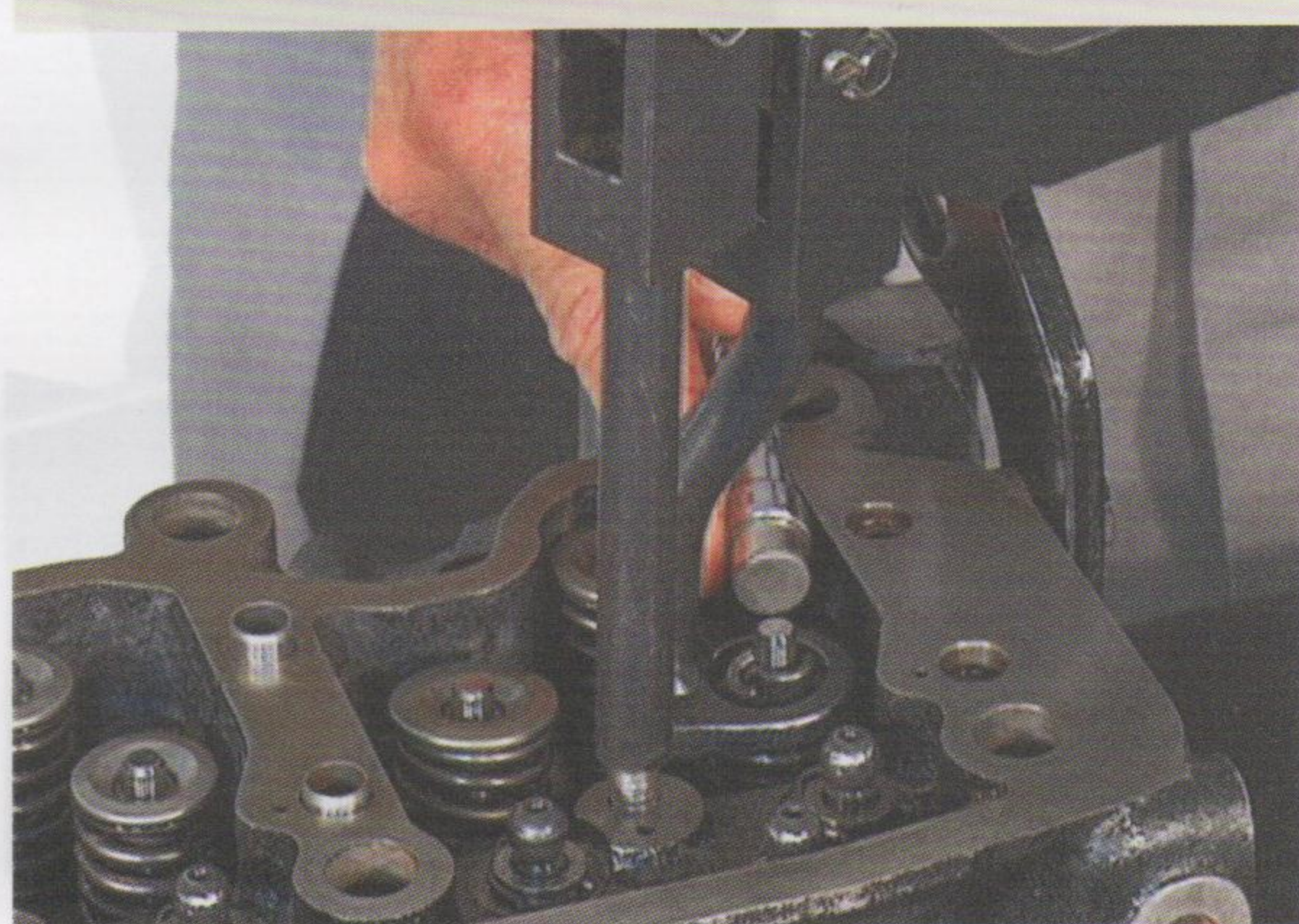
14-Instale a ferramenta especial para desmontagem de válvulas, como demonstrado (Fig. 14);

Fig.14 - Instalação da ferramenta para desmontagem das válvulas



15-Pressione cada uma das molas das válvulas, cuidadosamente, solte as travas, e retire-as com o auxílio de um cabo imantado (Fig.15);

Fig.15 - Detalhe da remoção das travas das válvulas



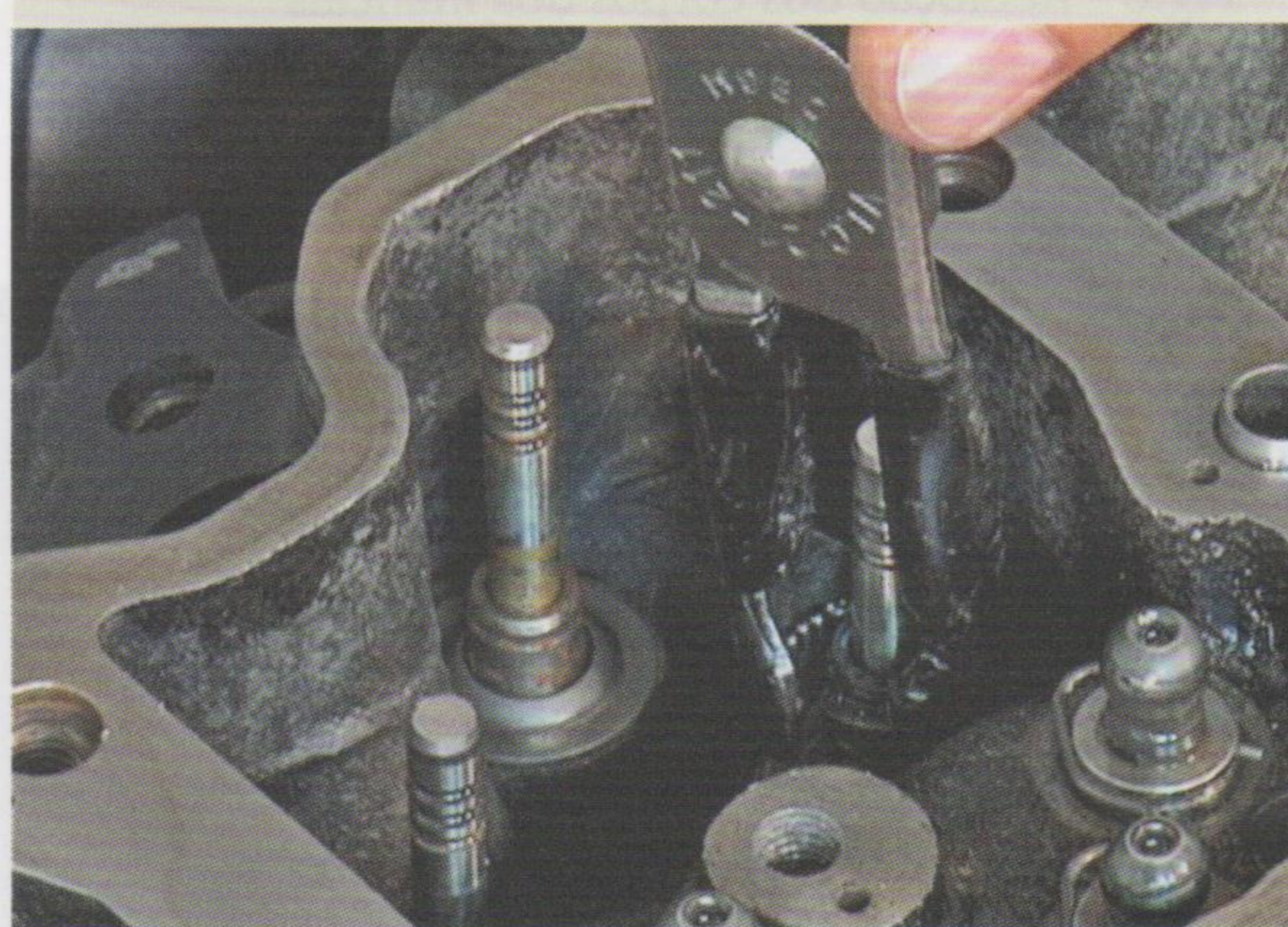
16-Retire também os pratos superiores e as molas (Fig.16);

Fig.16 - Desmontagem das válvulas



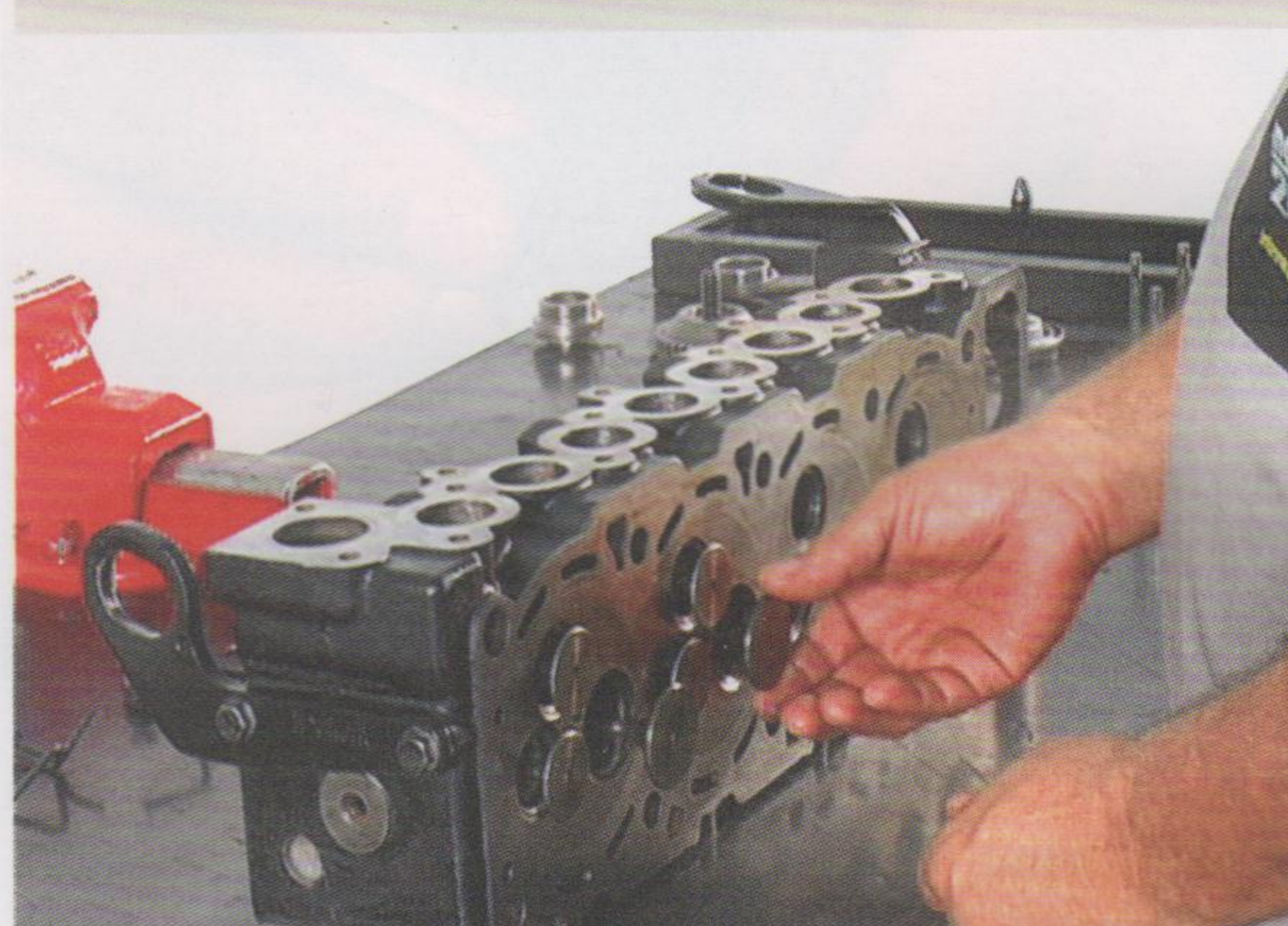
17-Utilizando um alicate apropriado para retentor de válvula, remova os retentores (Fig.17);

Fig.17 - Remoção dos retentores das válvulas



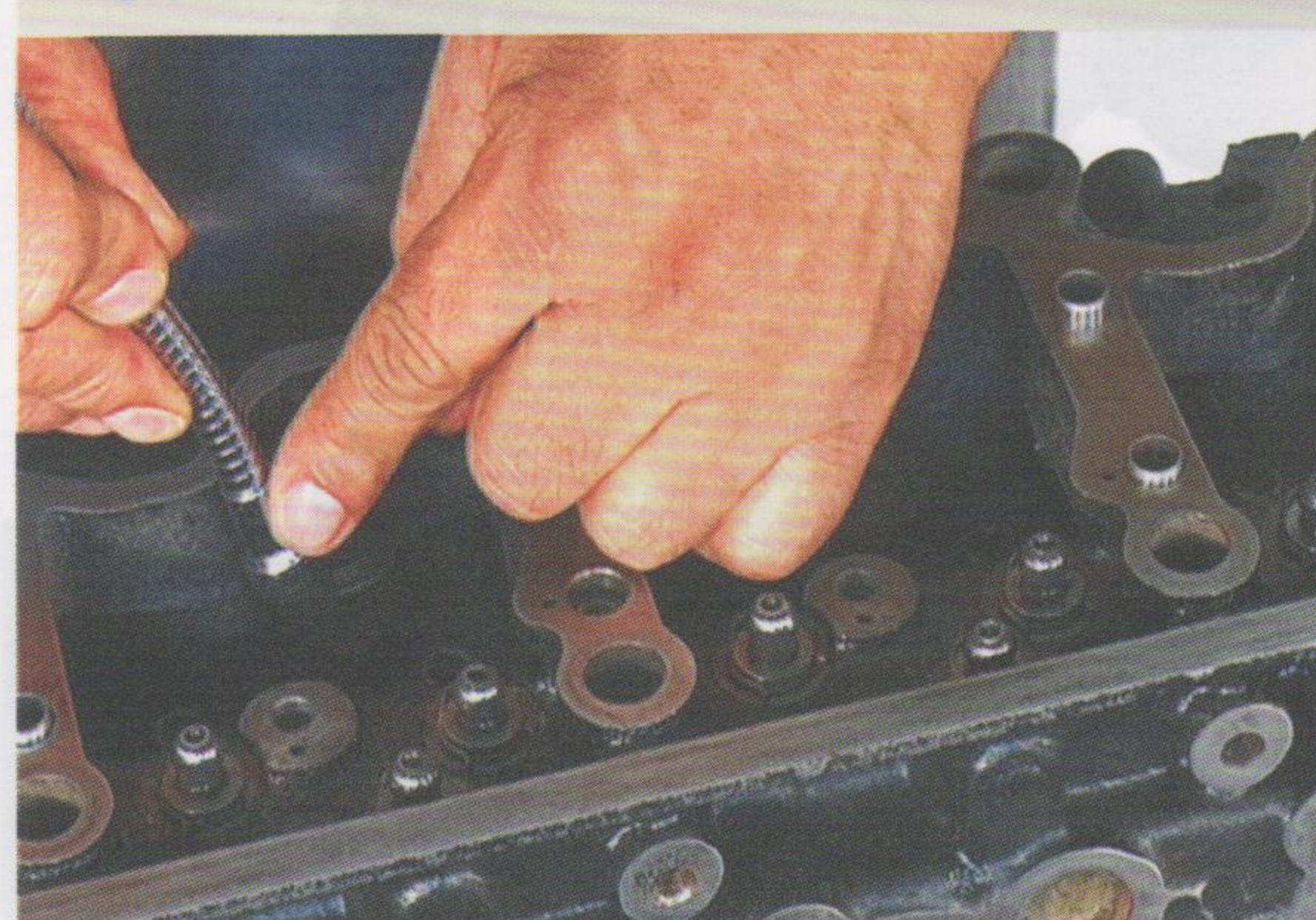
18-Vire o cabeçote, remova todas as válvulas, tomando o cuidado de examiná-las atentamente (Fig.18);

Fig.18 - Remoção das válvulas



19-Finalmente, remova os pratos inferiores das molas, atraindo-os com o cabo imantado (Fig.19).

Fig.19 - Detalhe da remoção dos pratos internos



Inspeções dimensionais

Diâmetro dos colos dos mancais da árvore de manivelas

1-Inicialmente, posicione verticalmente a árvore de manivelas sobre uma bancada;

2-Utilize um micrômetro com resolução de 50 a 75 milímetros, para realizar as medições dos colos dos **mancais fixos** da árvore de manivelas. Meça cada colo em duas posições (Fig.1-2);

3-A segunda medida deve ser a aproximadamente 90 graus da primeira. Assim podemos determinar a ovalização, que é a diferença entre a primeira e a segunda medição.

⚠ Os diâmetros de todos os colos dos mancais fixos da árvore de manivelas standard devem estar compreendidos entre 70,03 e 70,08 milímetros.

Isto significa que a ovalização máxima de cada colo deve ser de cinco centésimos de milímetro.

Fig.1 - Medição do colo do mancal fixo



Fig.2 - Medições do colo do mancal fixo



✓ Nesse exemplo, o colo do primeiro mancal fixo mede 70,04 milímetros, na primeira posição, e 70,07 milímetros na segunda posição. Nesse caso, a ovalização é determinada subtraindo 70,04 de 70,07 milímetros.

Assim podemos concluir que a ovalização obtida no nosso exemplo, que foi de três centésimos de milímetros, está dentro da especificação ótima.

⚠ As ovalizações de todos os colos devem ser verificadas para determinar se as folgas são suficientes para a lubrificação.

4-De forma similar, meça também os colos dos **mancais móveis** da árvore de manivelas (Fig.3-4);

⚠ As medidas standard nos colos dos mancais móveis devem ser de 54,98 a 55 milímetros. A ovalização máxima deve ser de 2 centésimos de milímetro.

Fig.3 - Medições do colo do mancal da biela



Fig.4 - Medições do colo do mancal da biela



✓ Obtivemos, no nosso exemplo, 54,99 milímetros na primeira medida, e 55 milímetros na segunda. Portanto sua ovalização é de um centésimo de milímetro.

Também no exemplo de medição do primeiro colo móvel, a ovalização de um centésimo de milímetro está dentro da especificação adequada.

⚠ Se alguma ovalização estiver fora da especificação, a árvore de manivelas deve ser retificada.

Projeção das camisas no bloco

1-Com a superfície do bloco limpa, posicione o suporte do relógio comparador sobre o bloco, encaixe o relógio, e ajuste-o;

2-Após zerar o relógio, deslize a ferramenta de modo que apenas a ponta apalpadora do relógio fique sobre a borda da camisa. Faça a leitura nesta posição e repita a leitura no ponto diametralmente oposto;

3-Da mesma forma, faça a leitura em todas as bordas das camisas (Fig. 1-2-3).

Fig.1 - Medições da projeção da camisa

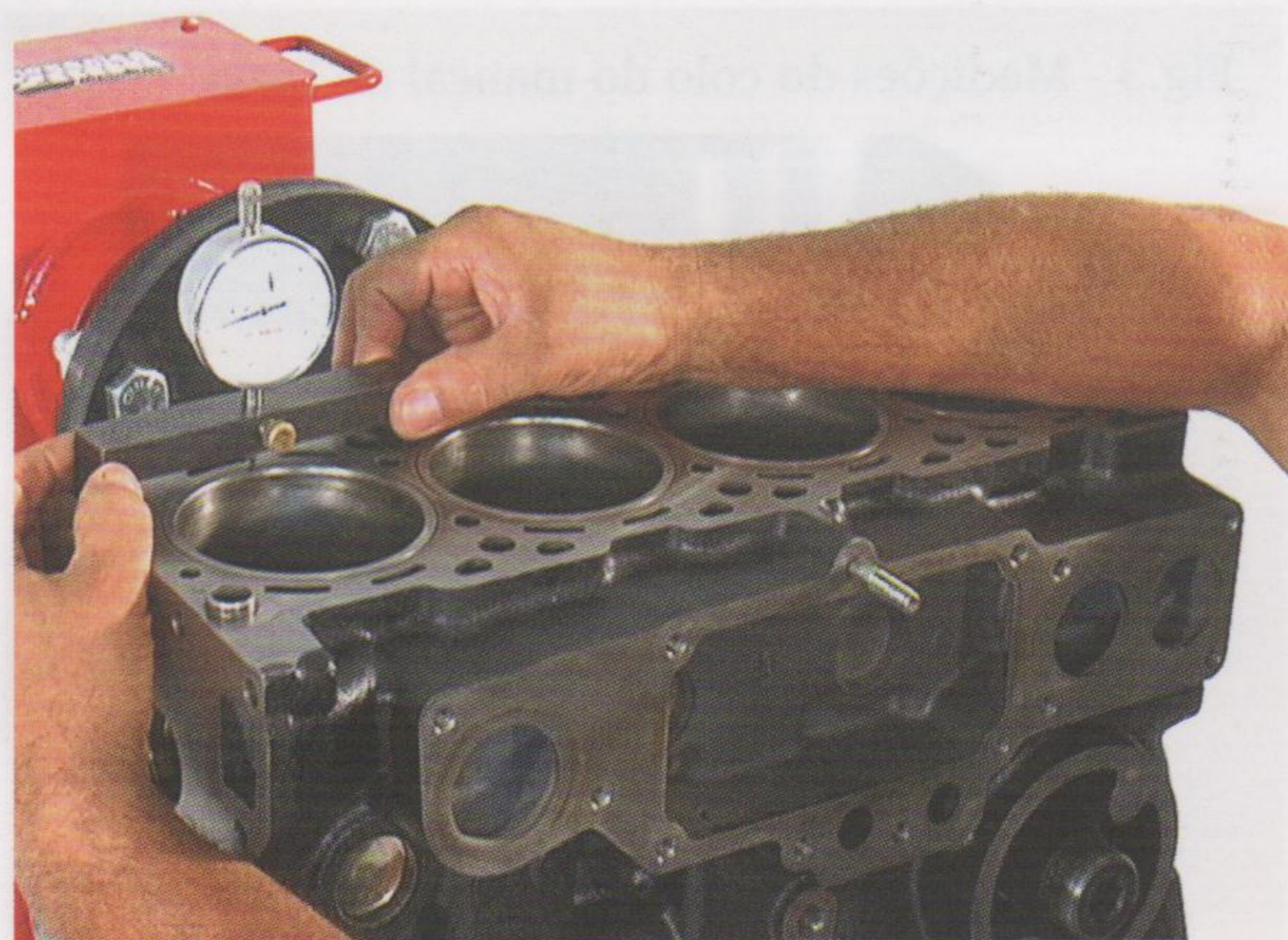
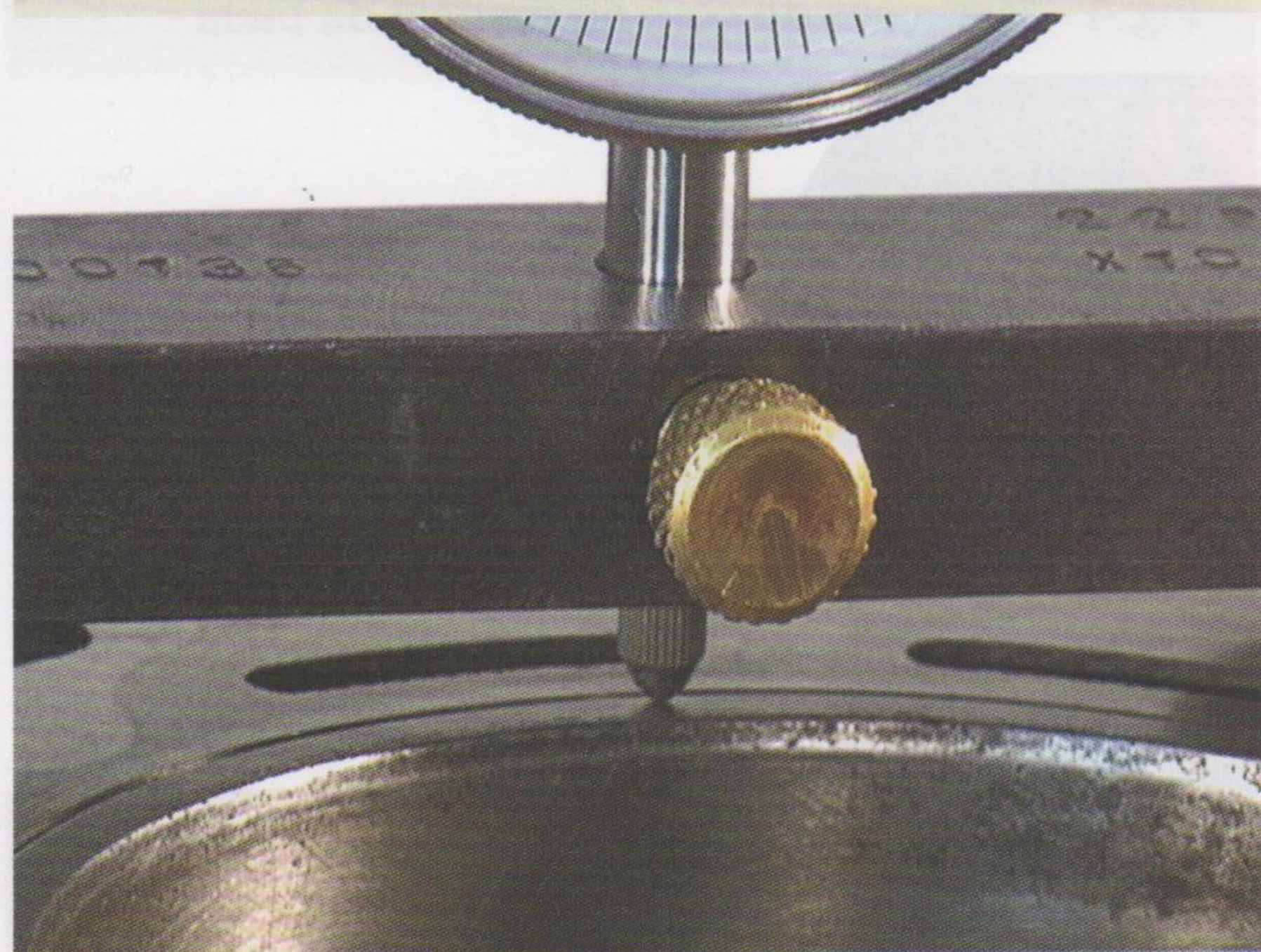
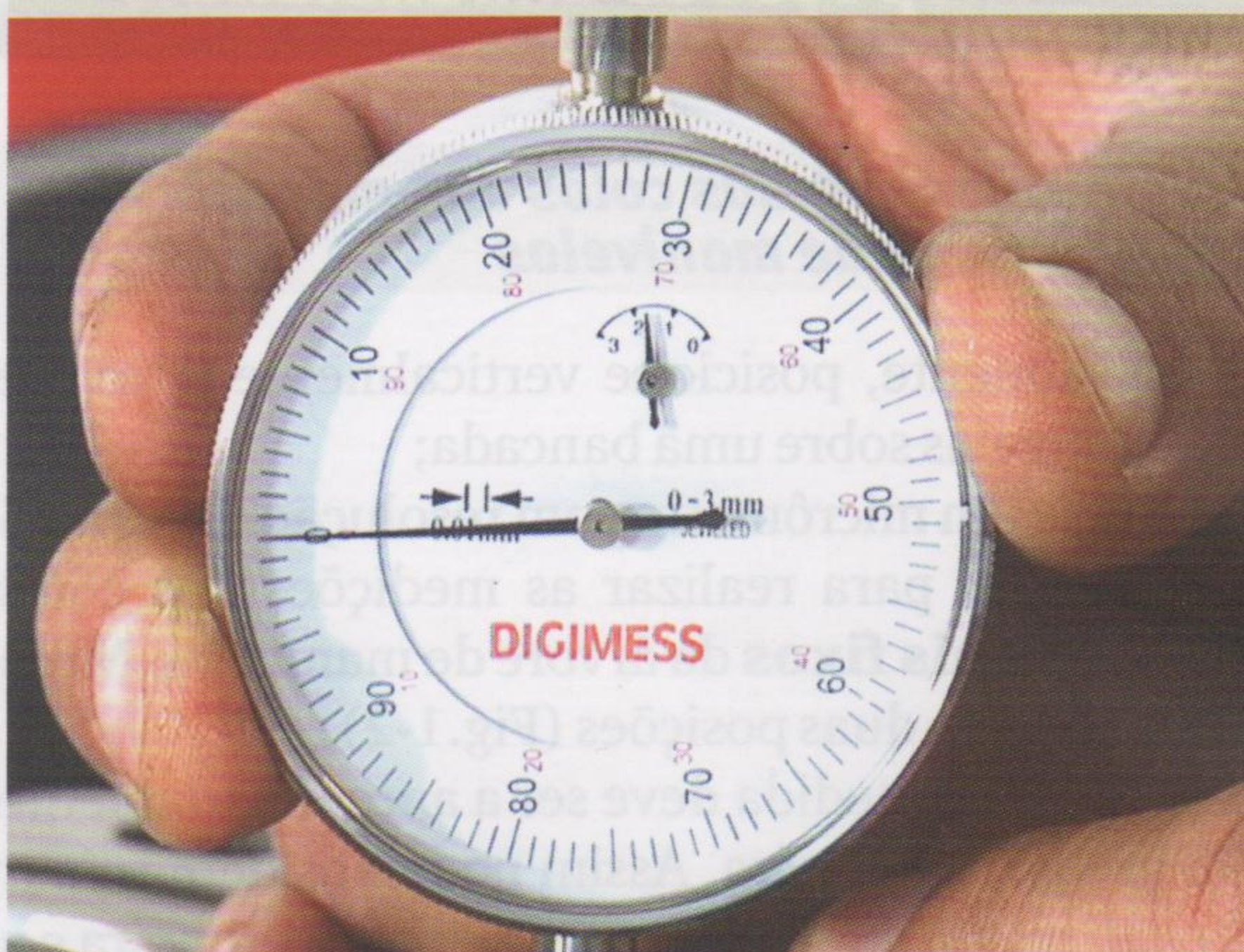


Fig.2 - Detalhe da medição



A projeção das camisas deverá ser de 10 a 16 centésimos de milímetro.

Fig.3 - Ajustando o relógio



Se verificar que a projeção da camisa não está dentro dos parâmetros, ou seja, que não possui a projeção necessária para garantir a estanqueidade da câmara de combustão, o bloco deverá ser enviado a uma retífica para substituição das camisas.

Conicidade e Ovalização das camisas no bloco

1-Utilizando um súbito previamente ajustado para 93 mm, que é o diâmetro da camisa *standard*, meça os diâmetros das camisas;

2-Introduza o súbito na camisa e faça medições alinhadas nas partes superior, meio e inferior, para obter a conicidade;

3-Vire o súbito a um ângulo de 90 graus, meça novamente nas três posições, e obtenha a ovalização (Fig.1-2-3);

Fig.1 - Medição dos diâmetros das camisas

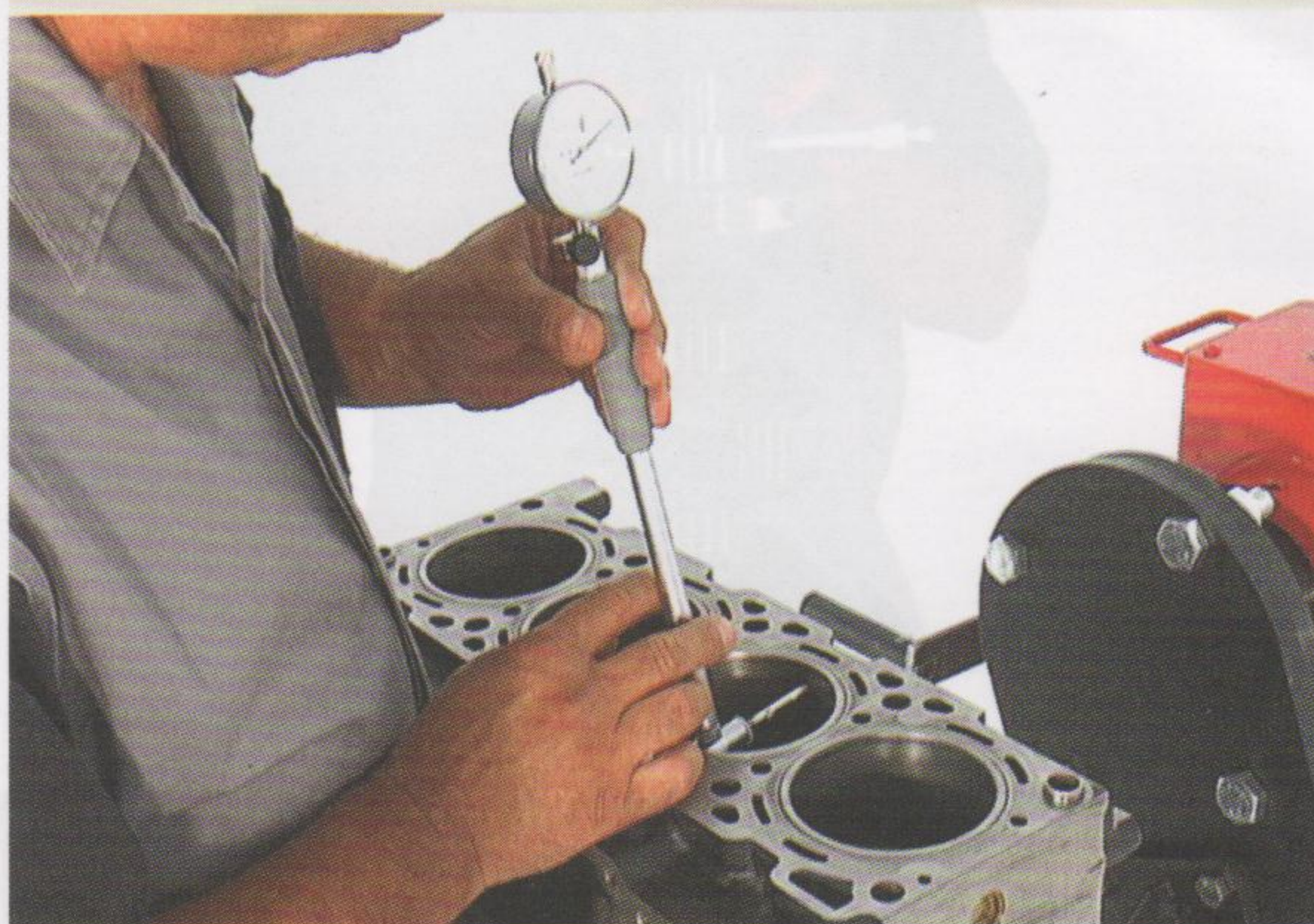


Fig.2 - Detalhe da medição da conicidade

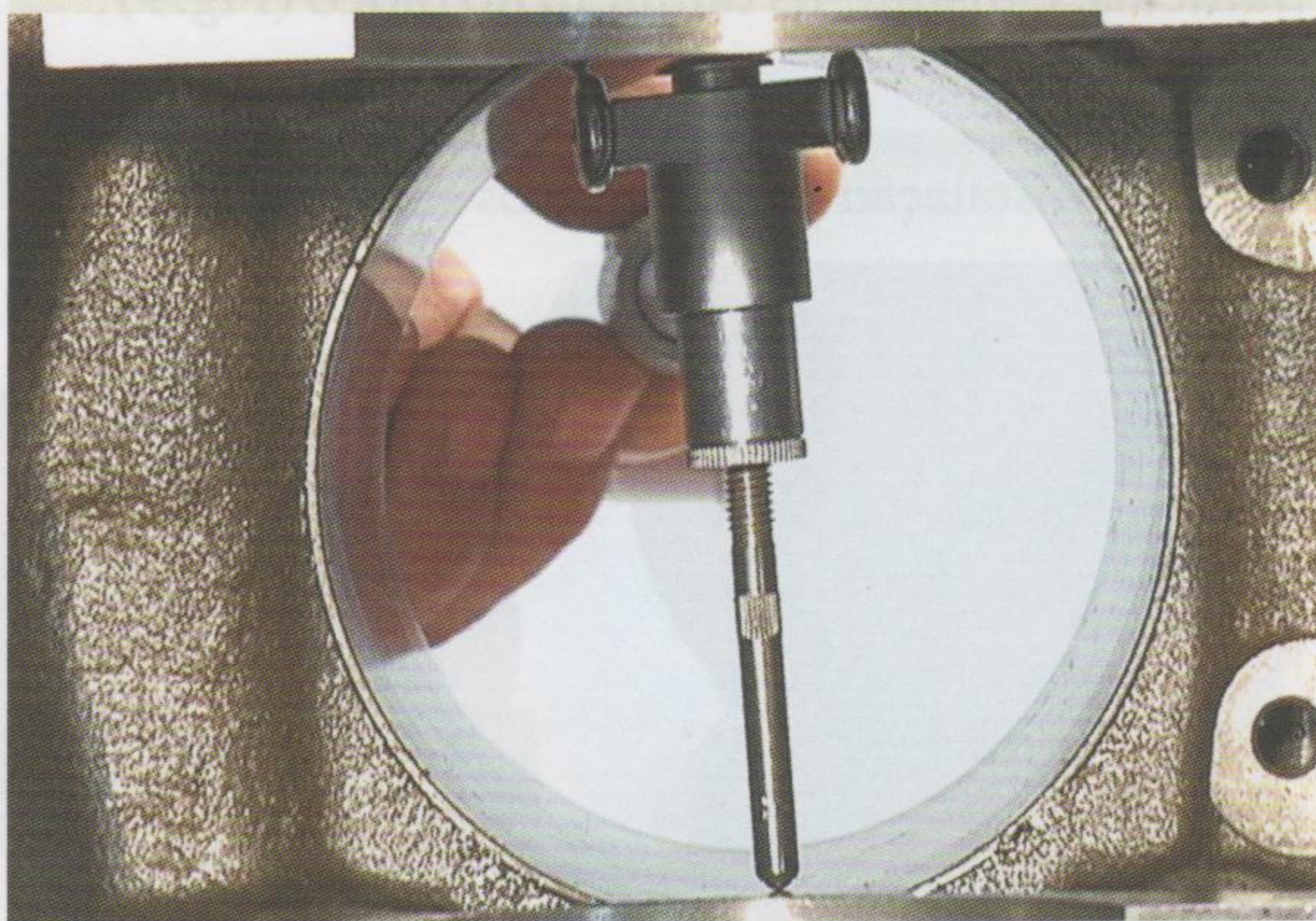
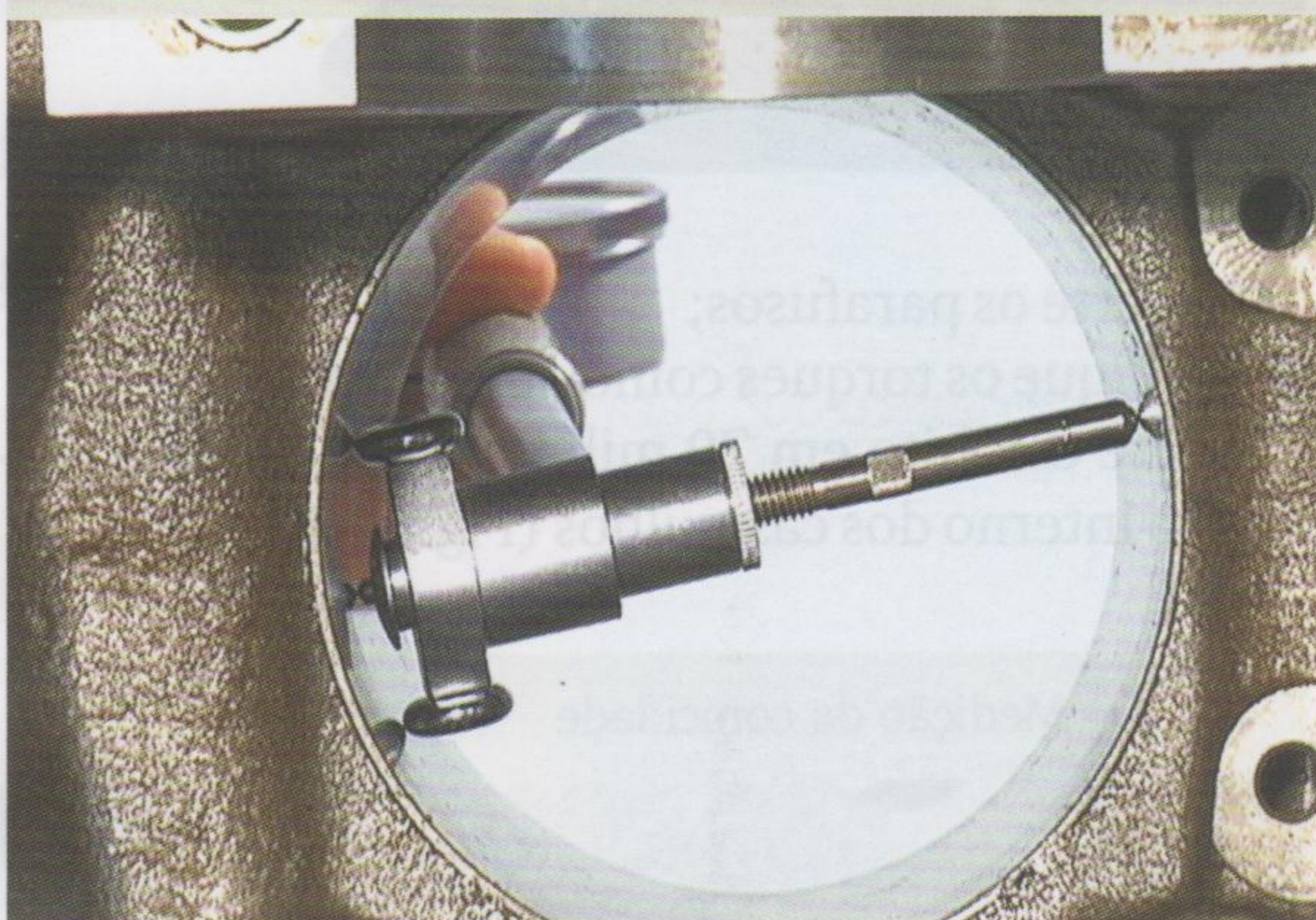


Fig.3 - Detalhe da medição da ovalização



A conicidade e a ovalização máximas devem ser de 2 centésimos de milímetro. Caso contrário, envie o bloco à retífica para a substituição das camisas.

Diâmetro interno das capas dos mancais fixos no bloco

1-Instale as capas dos mancais no bloco, e aperte os parafusos, usando soquete de 17 mm e manivela (Fig.1);

2-Aplique torque de 20 Nm aos parafusos (Fig.2);

3-Em seguida, aplique também torque angular final de 120 graus em todos os parafusos (Fig.3);

Fig.1 - Instalação das capas dos mancais p/ medição

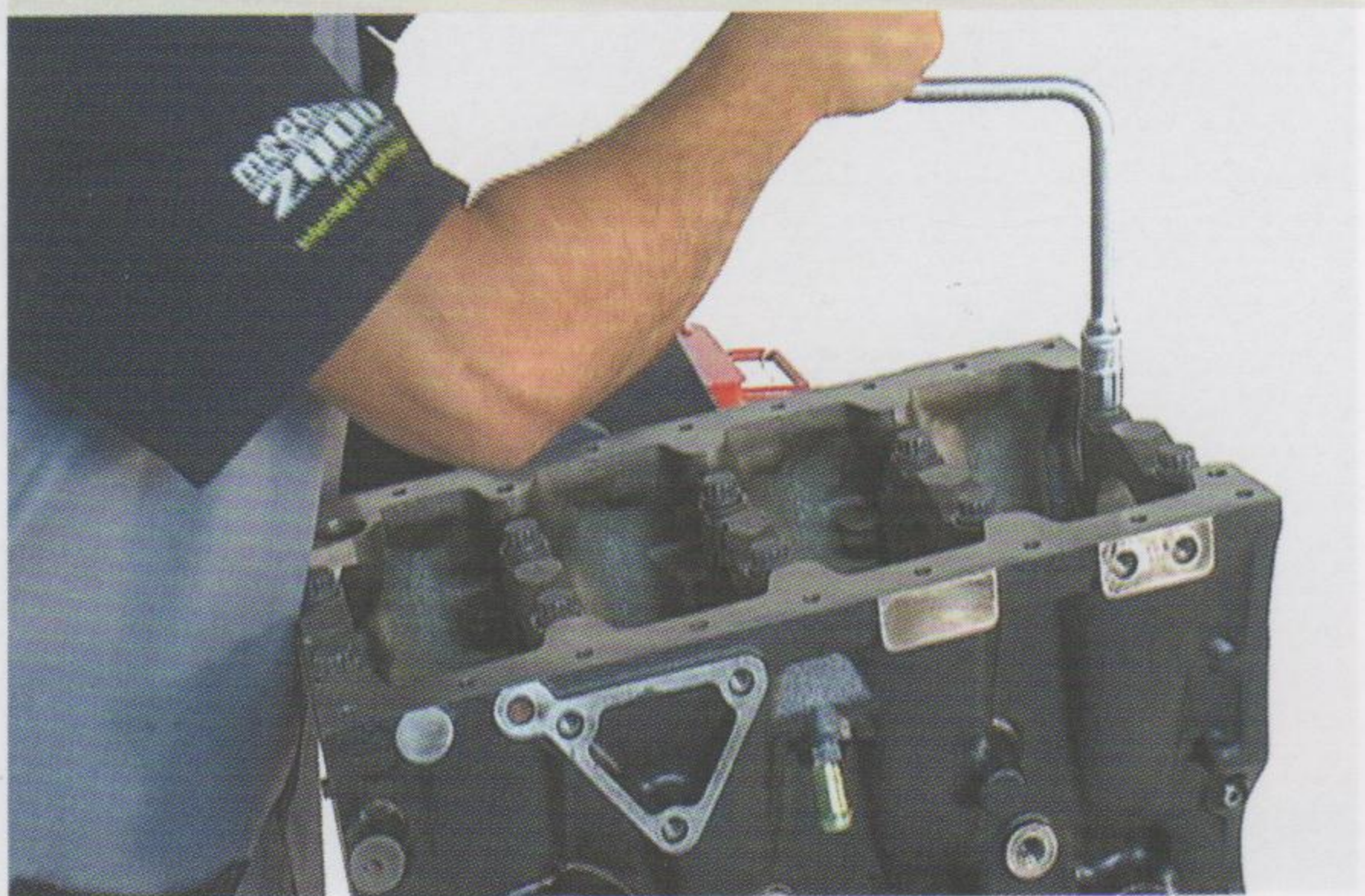
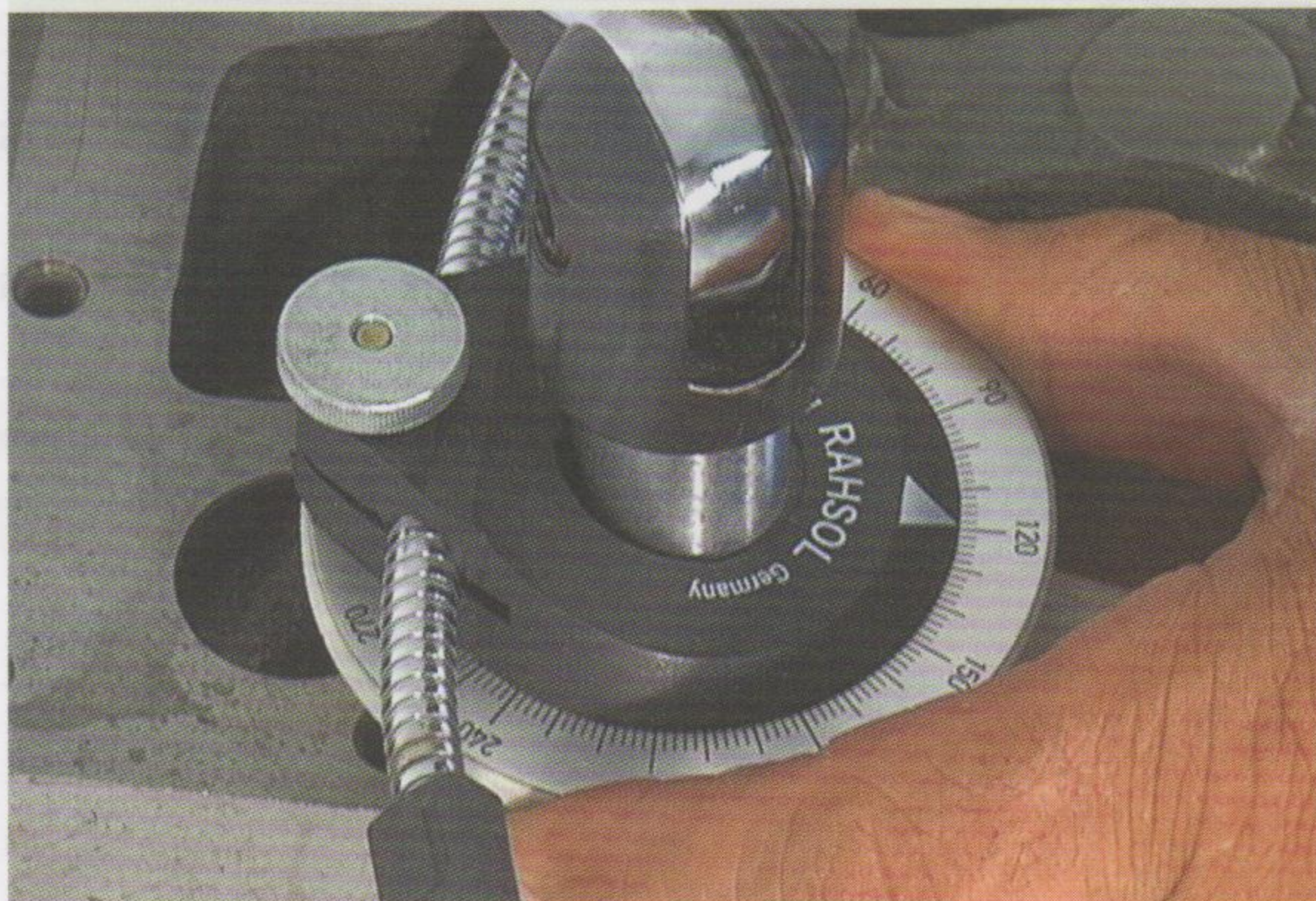


Fig.2 - Aplicando o torque



Fig.3 - Completando o aperto com torque angular



4-Zere o súbito com 75 milímetros, e meça o diâmetro de cada um dos alojamentos dos casquilhos, em duas posições defasadas em 90 graus (Fig.4-5-6);

Fig.4 - Medição do diâmetro interno

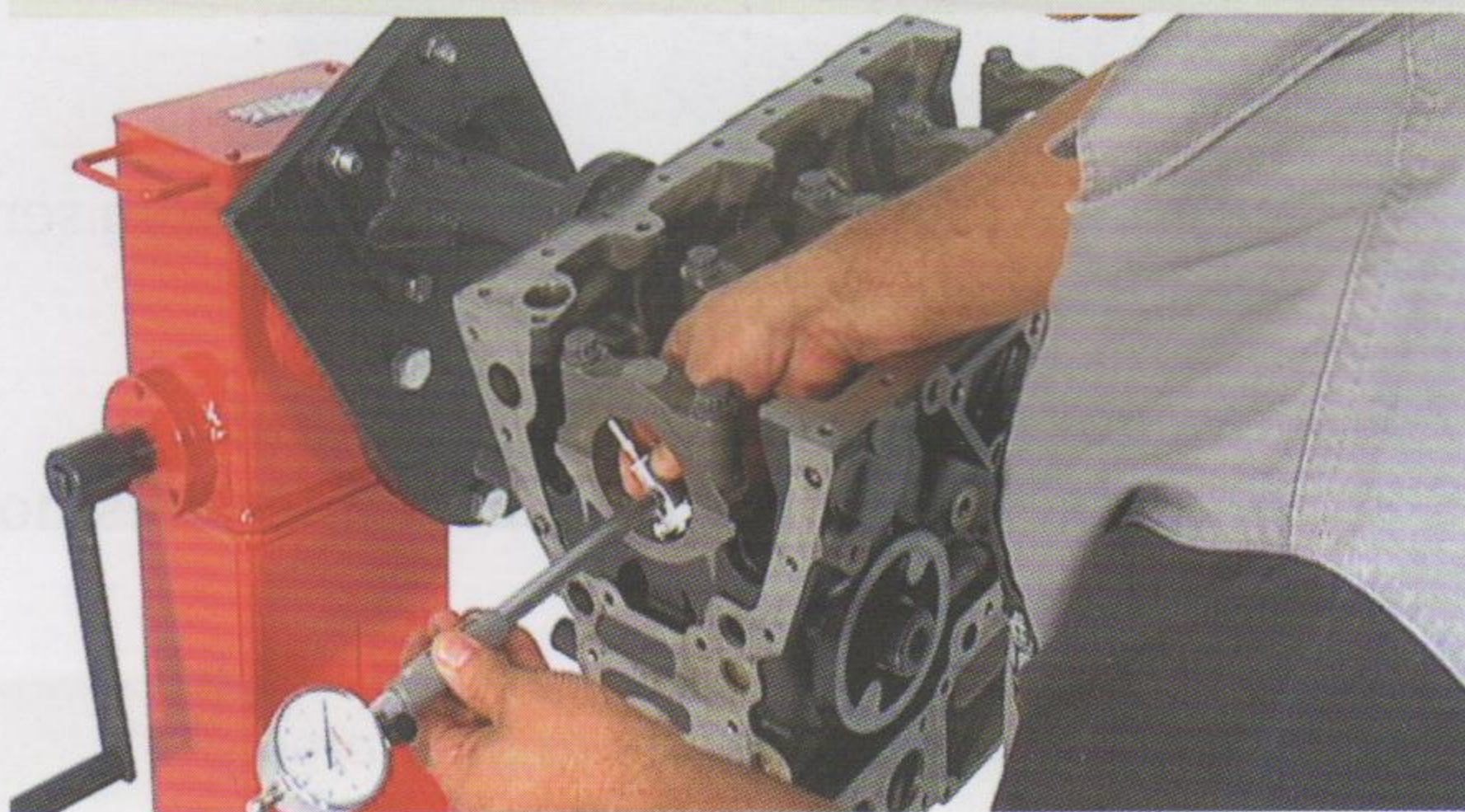


Fig.5 - Detalhe da medição da conicidade

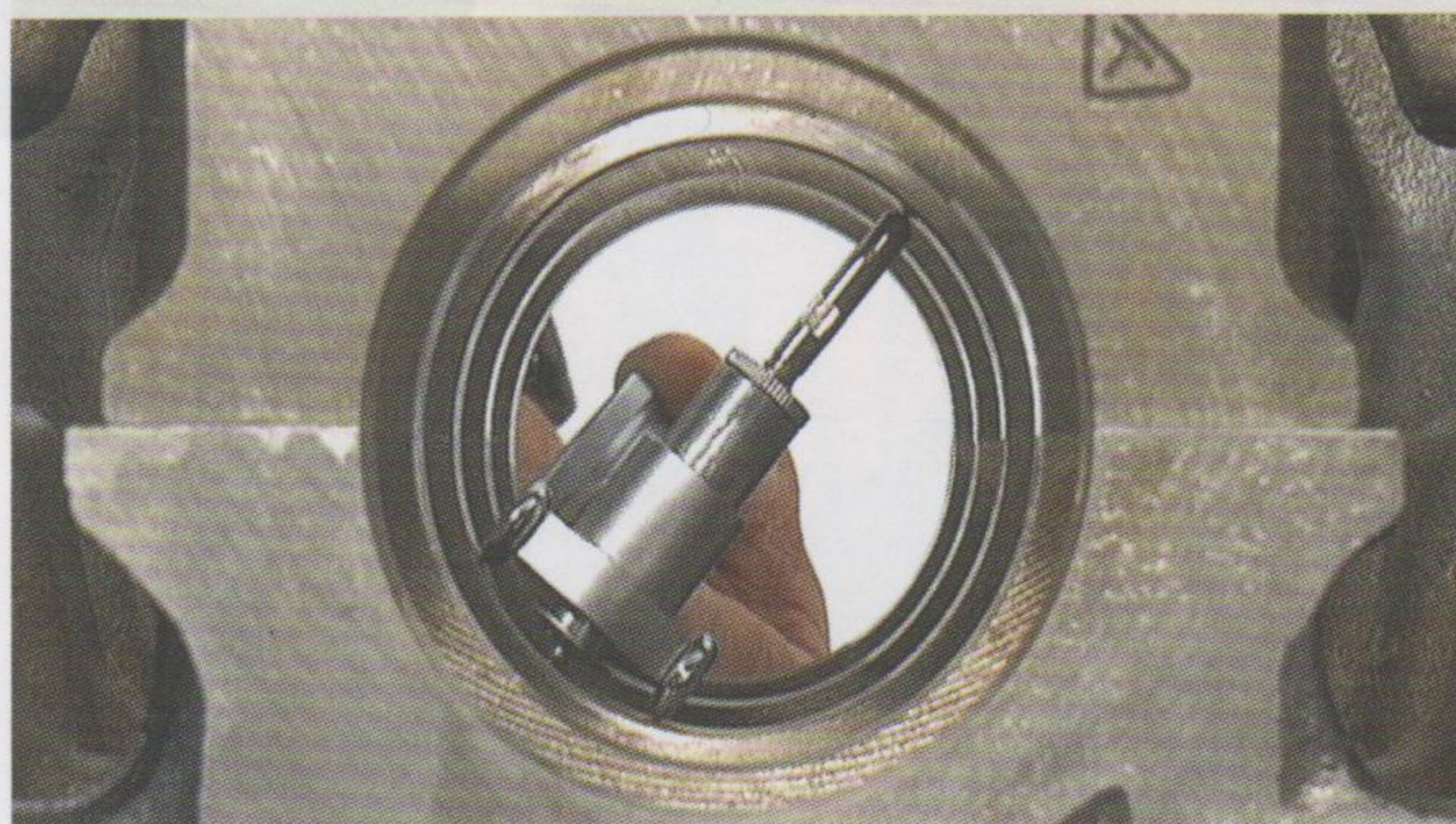
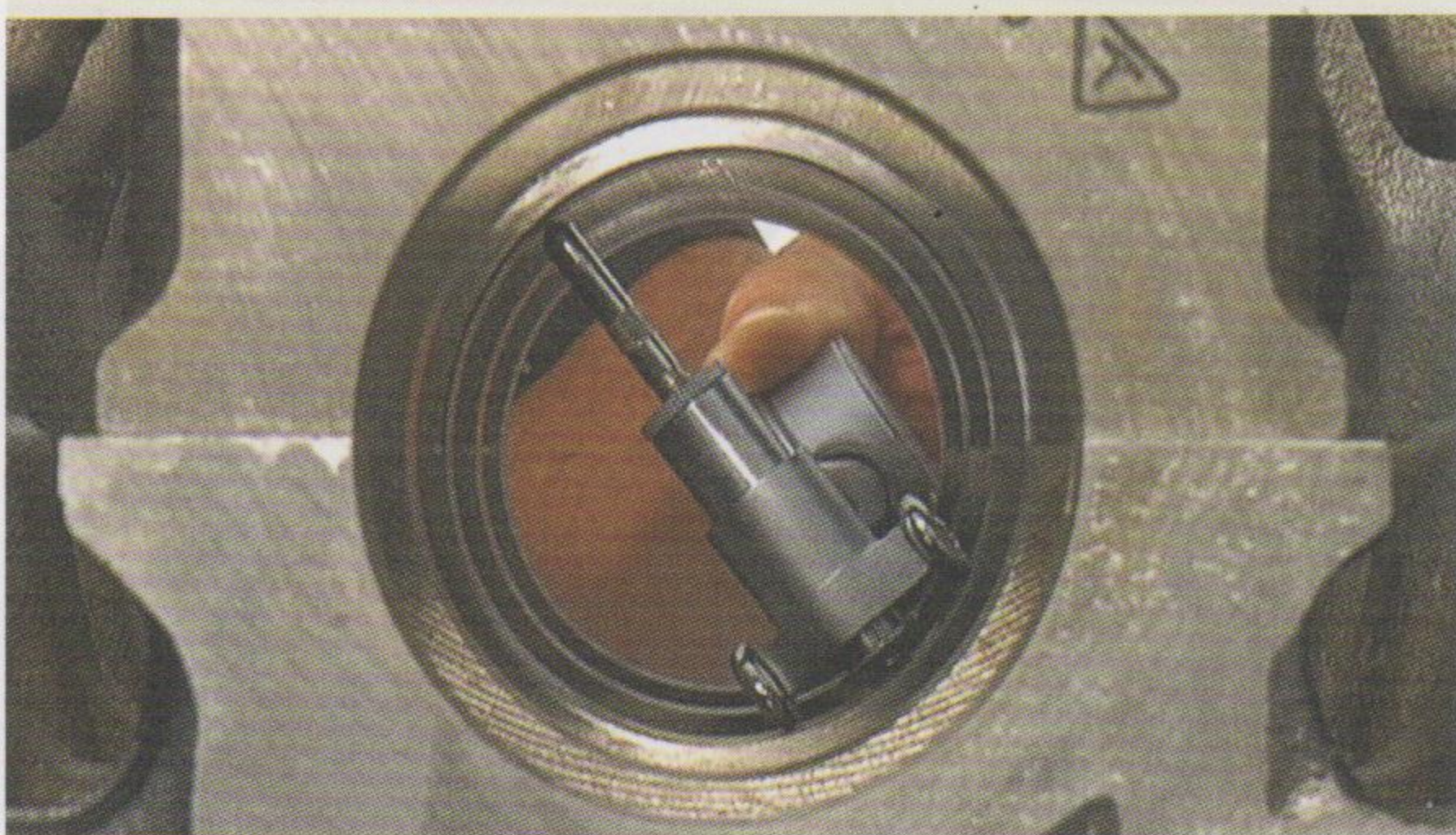


Fig.6 - Detalhe da medição da ovalização



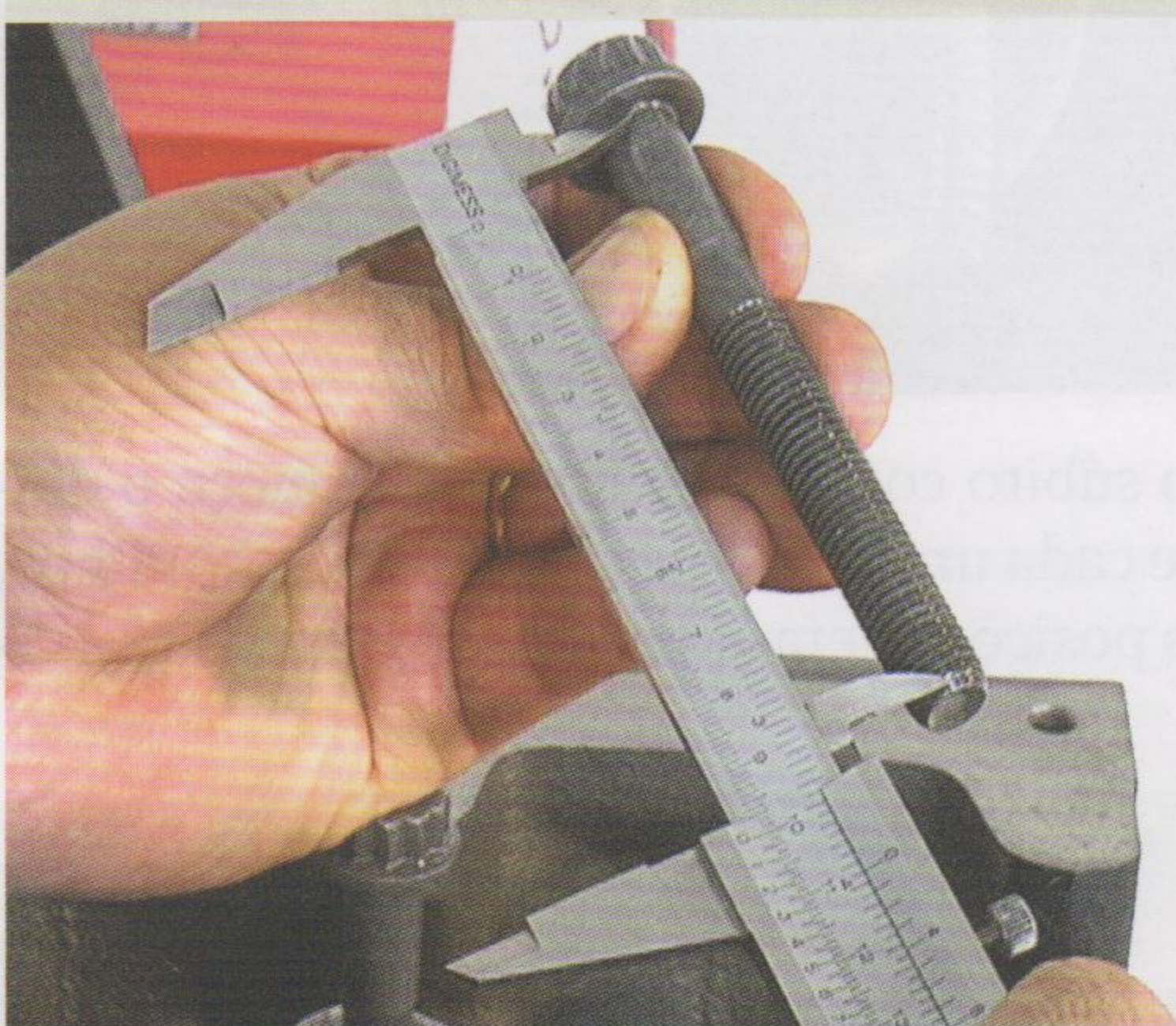
 A conicidade e a ovalização máxima deve ser de 2 centésimos de milímetro.

Caso contrário, realize o mandrilhamento dos mancais.

5-A seguir, remova os parafusos das capas dos mancais;

6-Com um paquímetro, confira a medida de cada um dos parafusos (Fig.7);

Fig.7 - Aferindo as medidas dos parafusos

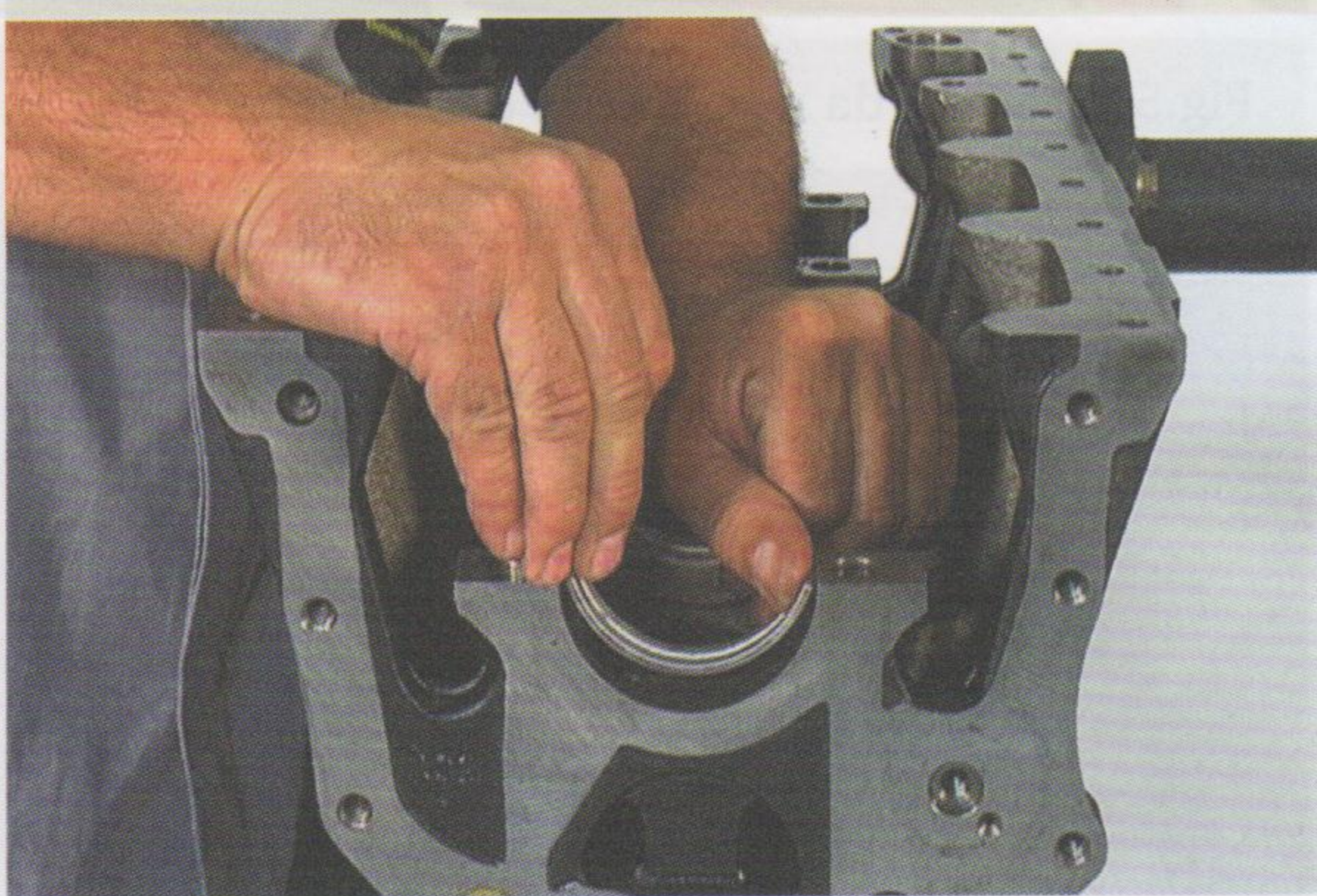


 Parafusos com mais de 101,1 mm devem ser substituídos

7-Remova novamente as capas dos mancais;

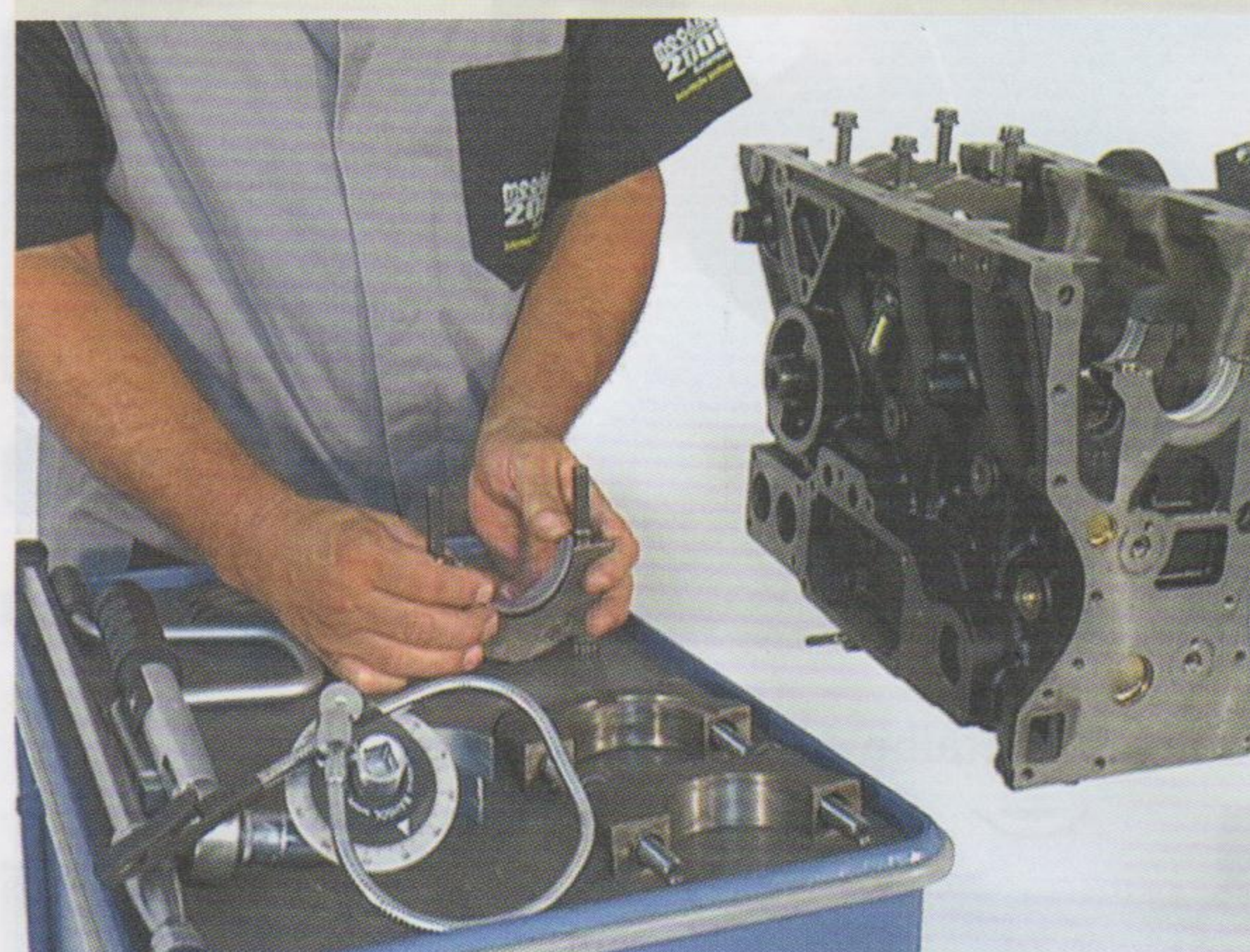
8-Em seguida, instale os casquilhos inferiores no bloco do motor (Fig.8);

Fig.8 - Instalação dos casquilhos inferiores



9-Encaixe os casquilhos superiores nas capas dos mancais, e instale-os também no bloco (Fig.9);

Fig.9 - Instalação dos casquilhos superiores



10-Aperte os parafusos;

11-Aplique os torques como anteriormente;

12-Zere o súbito em 70 milímetros, e meça o diâmetro interno dos casquilhos (Fig.10-11);

Fig.10 - Medição da conicidade

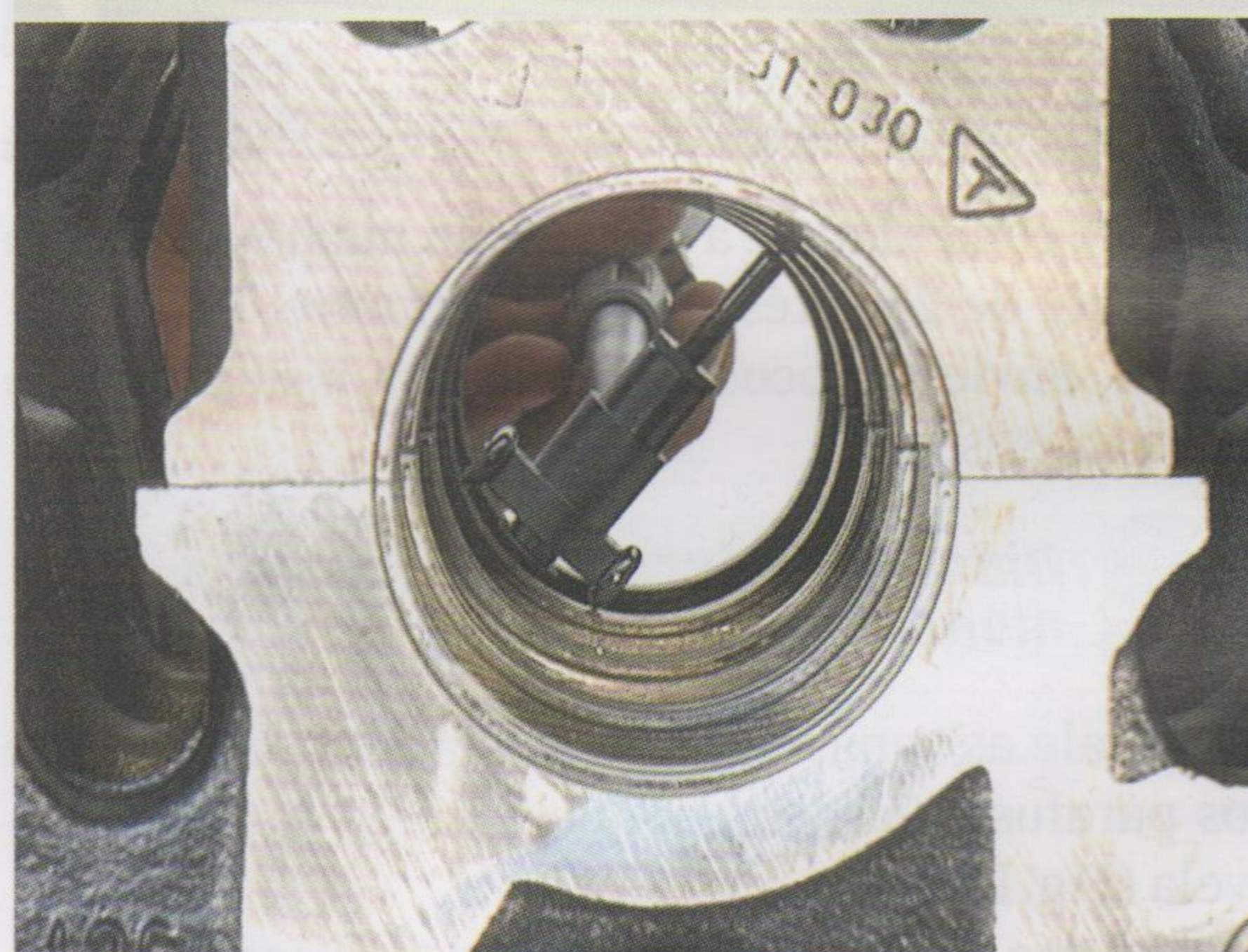
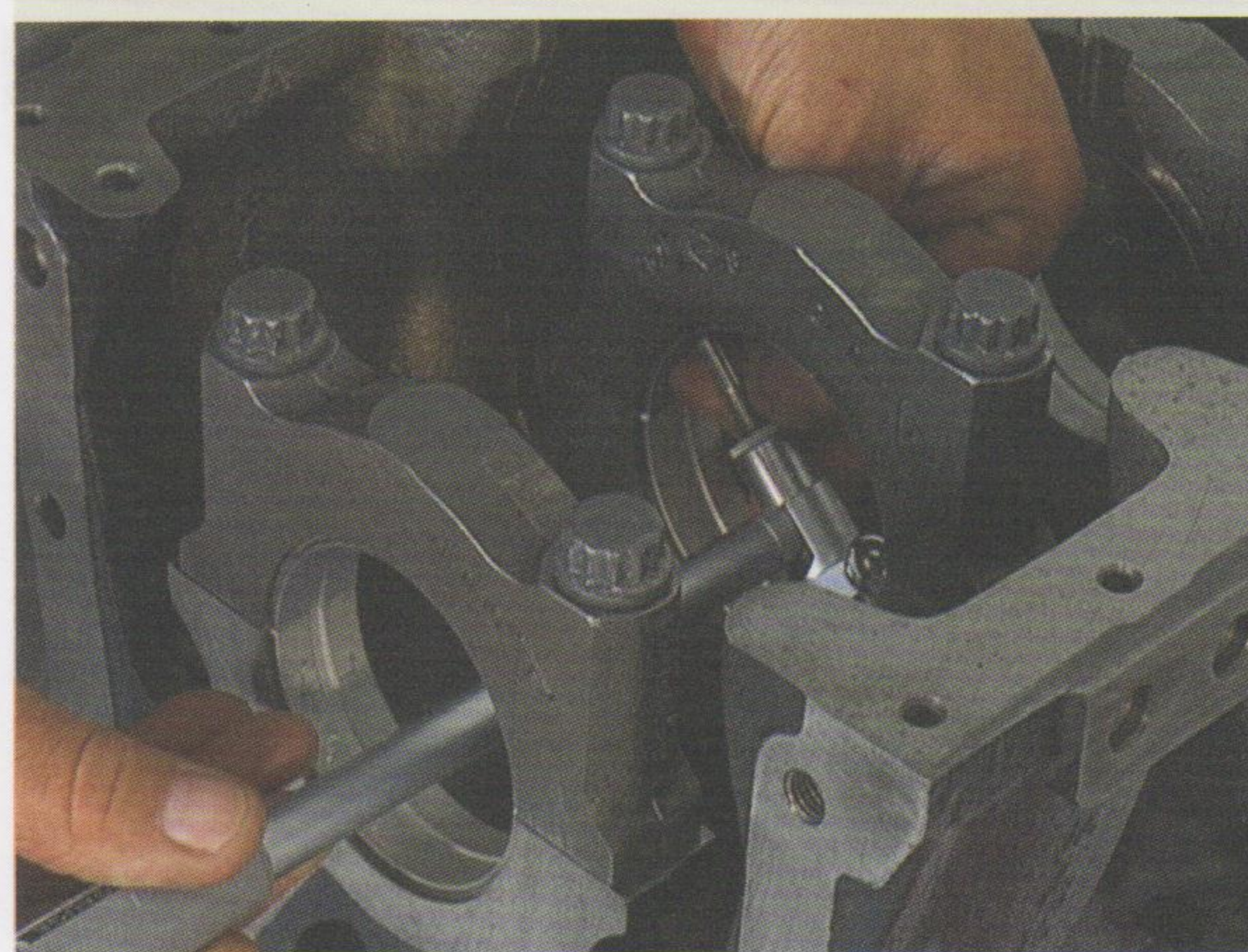


Fig.11 - Medição da ovalização





Compare com as medidas. A folga máxima entre o colo do casquilho e colo do mancal fixo da árvore de manivelas deve ser de 4 centésimos de milímetro. Assim basta subtrair do valor da medida interna do casquilho a medida externa máxima do colo fixo da árvore.

Caso contrário, a árvore de manivelas deve ser retificada para a primeira sobremedida de 0,25 mm. Os casquilhos também devem ser substituídos por sobremedidos de 0,25 mm.

Diâmetro interno das bielas

1-Prenda o conjunto na morsa pela biela (Fig.1);

Fig.1 - Posicionamento do conjunto na morsa



2-Aplique torques de 20 Nm aos parafusos da capa da biela (Fig.2);

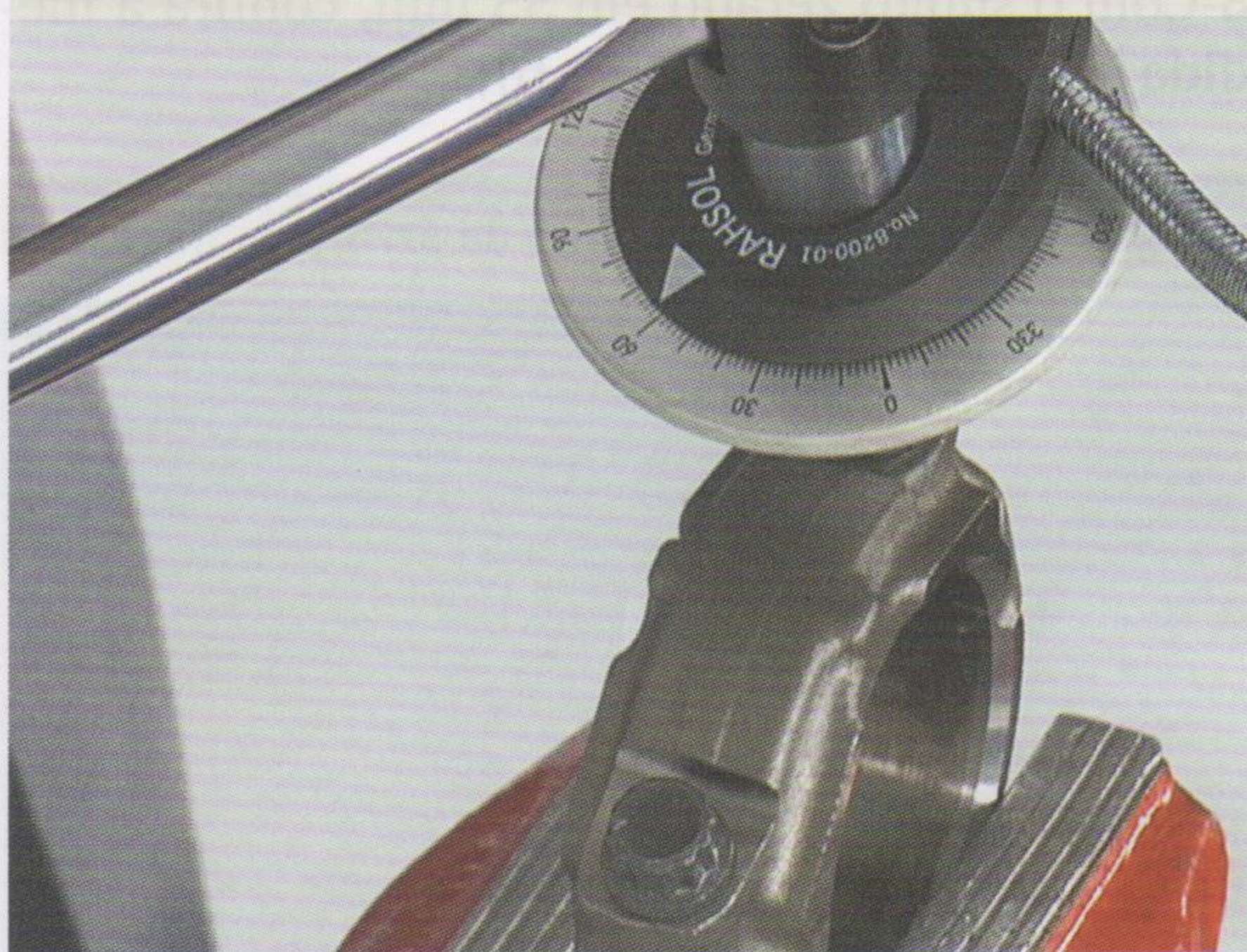
3-Aplique também torques angulares de 60 graus (Fig.3);

4-Com o súbito zerado em 59 mm, verifique a variação de medida;

Fig.2 - Aplicação do torque



Fig.3 - Torque angular



A tolerância é de 2 centésimos de milímetro para mais ou para menos, ou seja, $59 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$. Valores fora dessa tolerância, substitua a biela.

5-Depois a medição, afrouxe os parafusos e remova a capa da biela (Fig.4);

Fig.4 - Remoção da capa da biela



6-Instale novos casquilhos na capa e na biela (Fig.5);

Fig.5 - Instalação dos casquilhos



- 7-Repita os procedimentos de torques;
8-Com o súbito zerado em 55 mm, confira a medida interna do mancal (Fig.6);

Fig.6 - Medição do alojamento da árvore de manivelas



 A folga máxima entre o diâmetro interno dos casquilhos e o diâmetro externo da árvore de manivelas deve ser de 4 centésimos de milímetro. Caso contrário, a árvore deve ser retificada e os casquilhos substituídos.

Folga entre as pontas dos anéis de segmento

- 1-Encaixe o anel no cilindro;
- 2-Utilize um êmbolo para alinhá-lo no interior do cilindro (Fig.1-2);
- 3-Verifique a folga entre as pontas do anel de segmento, usando lâminas de calibragem (Fig.3);

 As folgas ideais entre as pontas devem estar entre 30 a 55 centésimos de milímetro para todos os anéis. Se a folga for superior ao limite ideal, verifique o desgaste da camisa ou se o anel utilizado está correto.

Fig.1 - Inserção do anel de segmento



Fig.2 - Alinhamento do anel de segmento

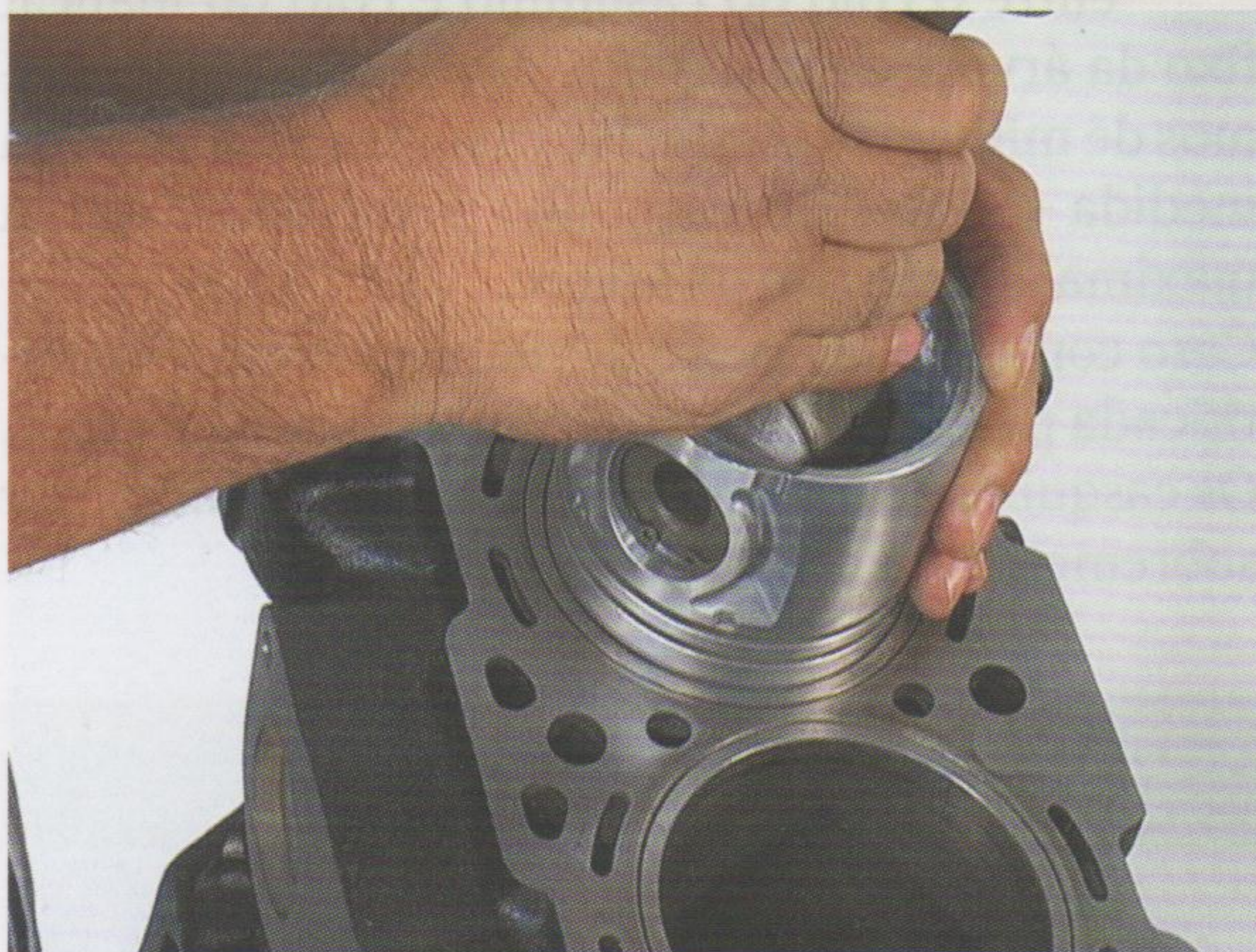
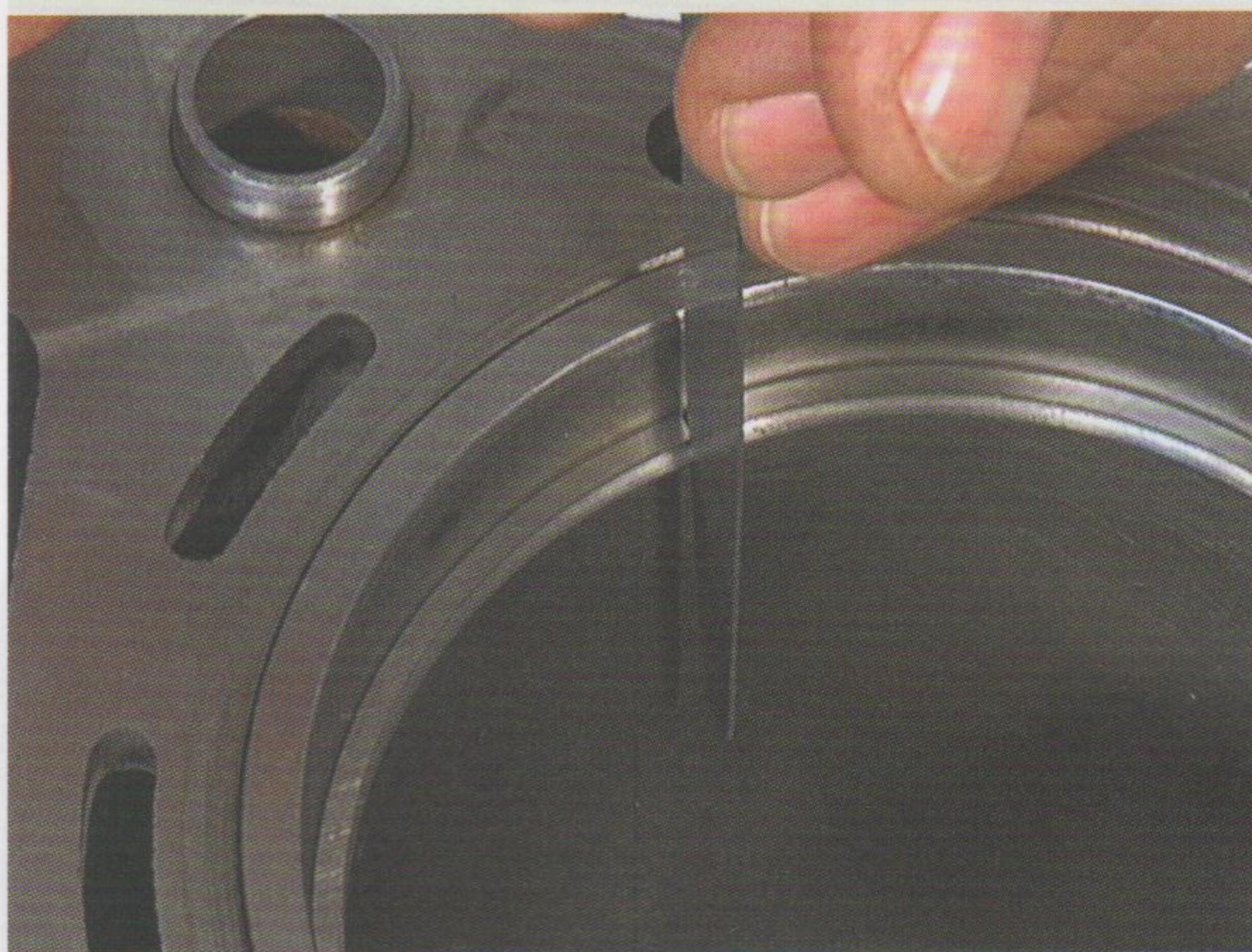


Fig.3 - Aferição da folga do anel



Folga dos anéis nas canaletas dos êmbolos

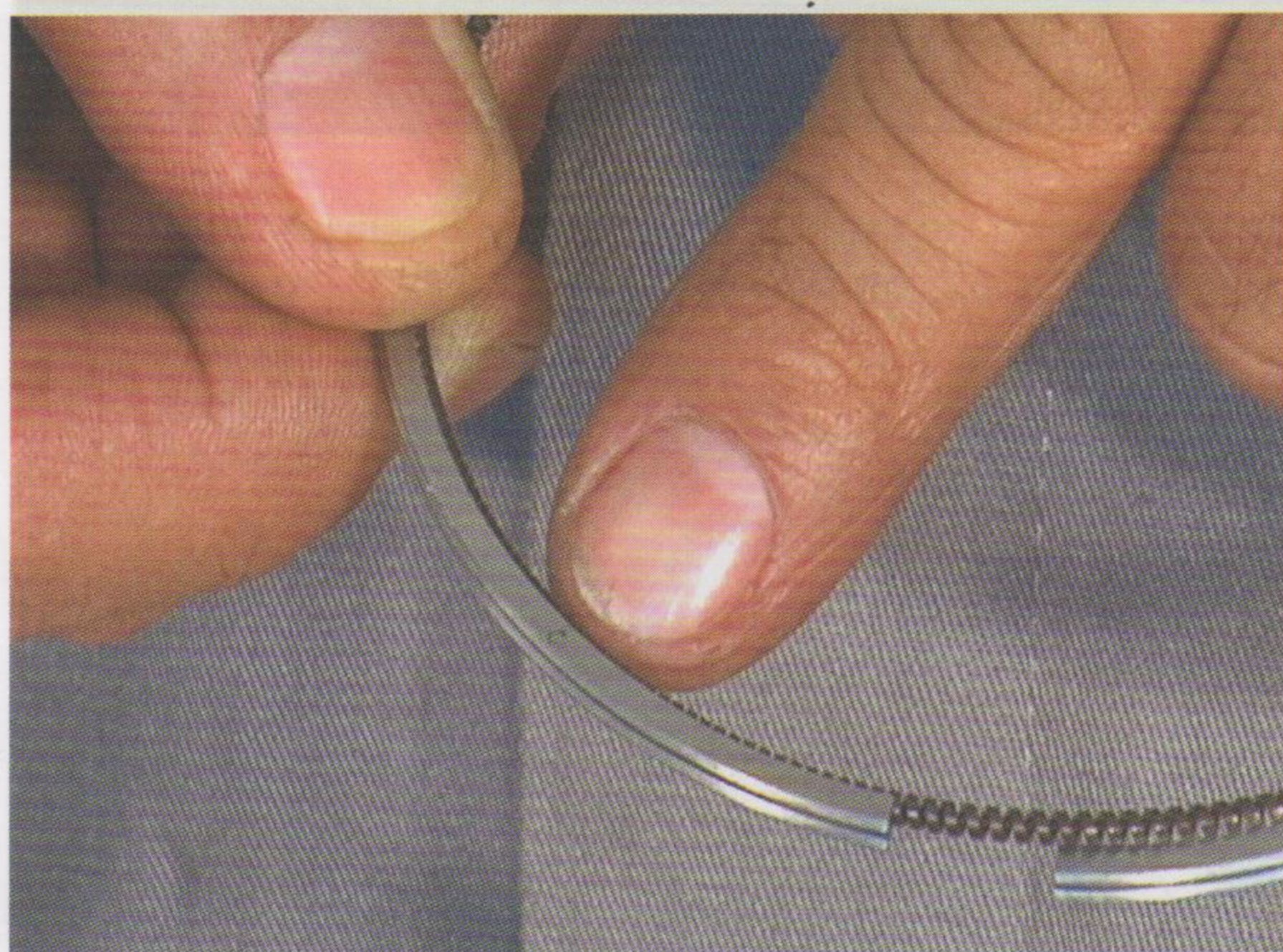
- 1-Prenda o conjunto êmbolo e biela na morsa com o êmbolo voltado para cima, para instalar os anéis de seguimento (Fig.1);

Fig.1 - Preparação para montagem dos anéis



2-Observe, nos anéis, a marca indicativa do lado de montagem (Fig.2);

Fig.2 - Detalhe da marca no primeiro anel



3-Inicialmente instale o anel de óleo (Fig.3);

Fig.3 - Montagem do anel de óleo



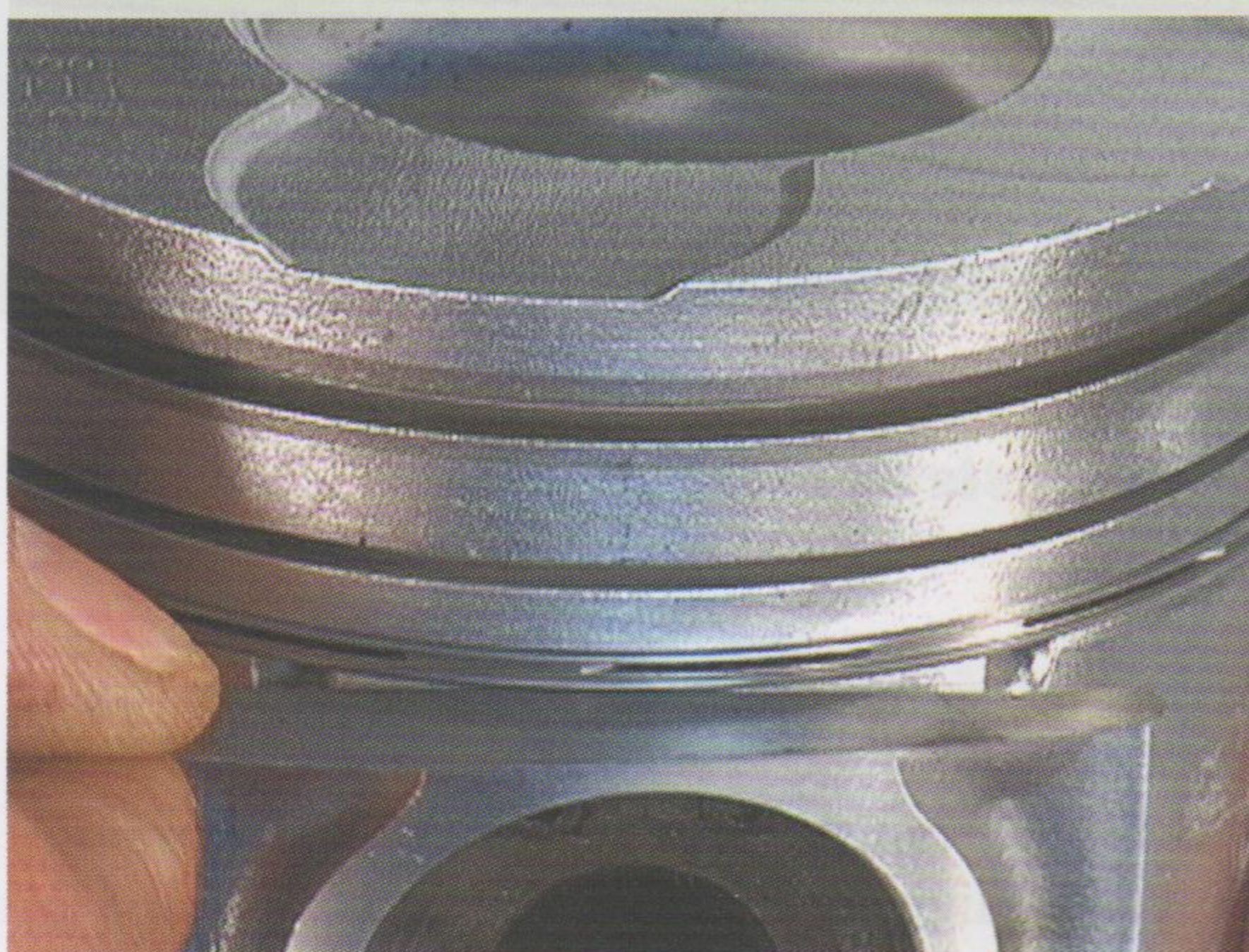
4-Expanda o anel com um alicate apropriado, e instale-o na sua canaleta (Fig.4);

Fig.4 - Montagem do anel de óleo



5-Verifique o livre movimento, e confira a folga do anel na canaleta do êmbolo, usando lâminas de calibragem de folga (Fig.5);

Fig.5 - Aferição da folga do anel na canaleta



 A folga deste anel deve ser de 3 a 6 centésimos de milímetro.

6-Da mesma forma, veja a marca indicativa no anel intermediário, e monte-o na sua canaleta (Fig.6);

Fig.6 - Marca do segundo anel



 A sua folga deve ser de 7 a 10 centésimos de milímetro.

7-Monte também o anel de compressão (Fig.7);

Fig.7 - Montagem do terceiro anel



 Ele deve ter uma folga de 8 a 13 centésimos de milímetros

 Se as folgas forem excessivas, substitua o êmbolo.

Teste dos bicos injetores

Teste de estanqueidade

- 1-Teste inicialmente a estanqueidade dos bicos injetores;
- 2-Levante a tampa de proteção do equipamento de teste, e ligue-o em seguida (fig.1);

Fig.1 - TM 507 - Equipamento para teste de bicos injetores



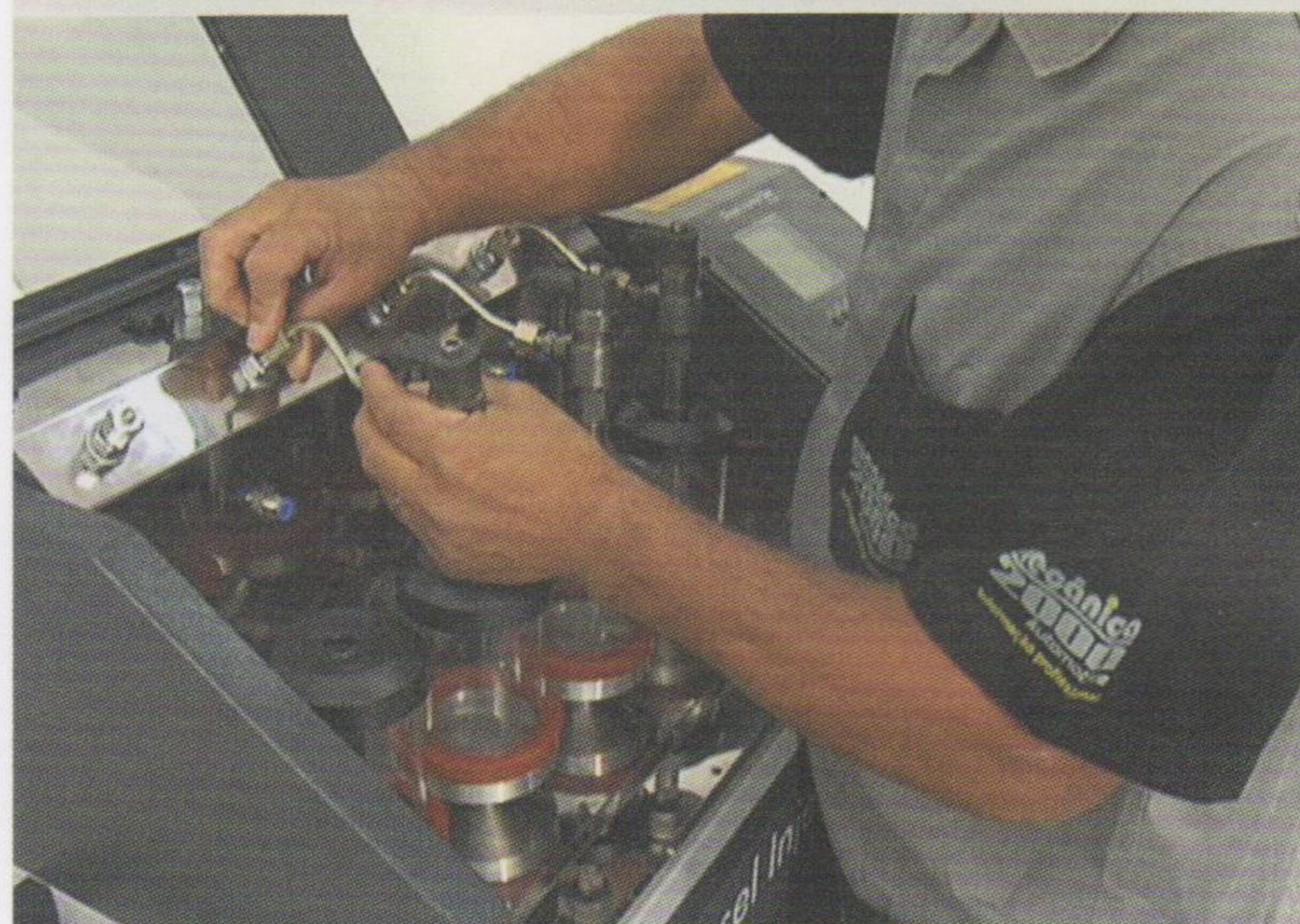
- 3-Com uma chave 18 mm, desaperte os tampões da linha de alta pressão (Fig. 2);

Fig.2 - Remoção dos tampões da linha de alta pressão



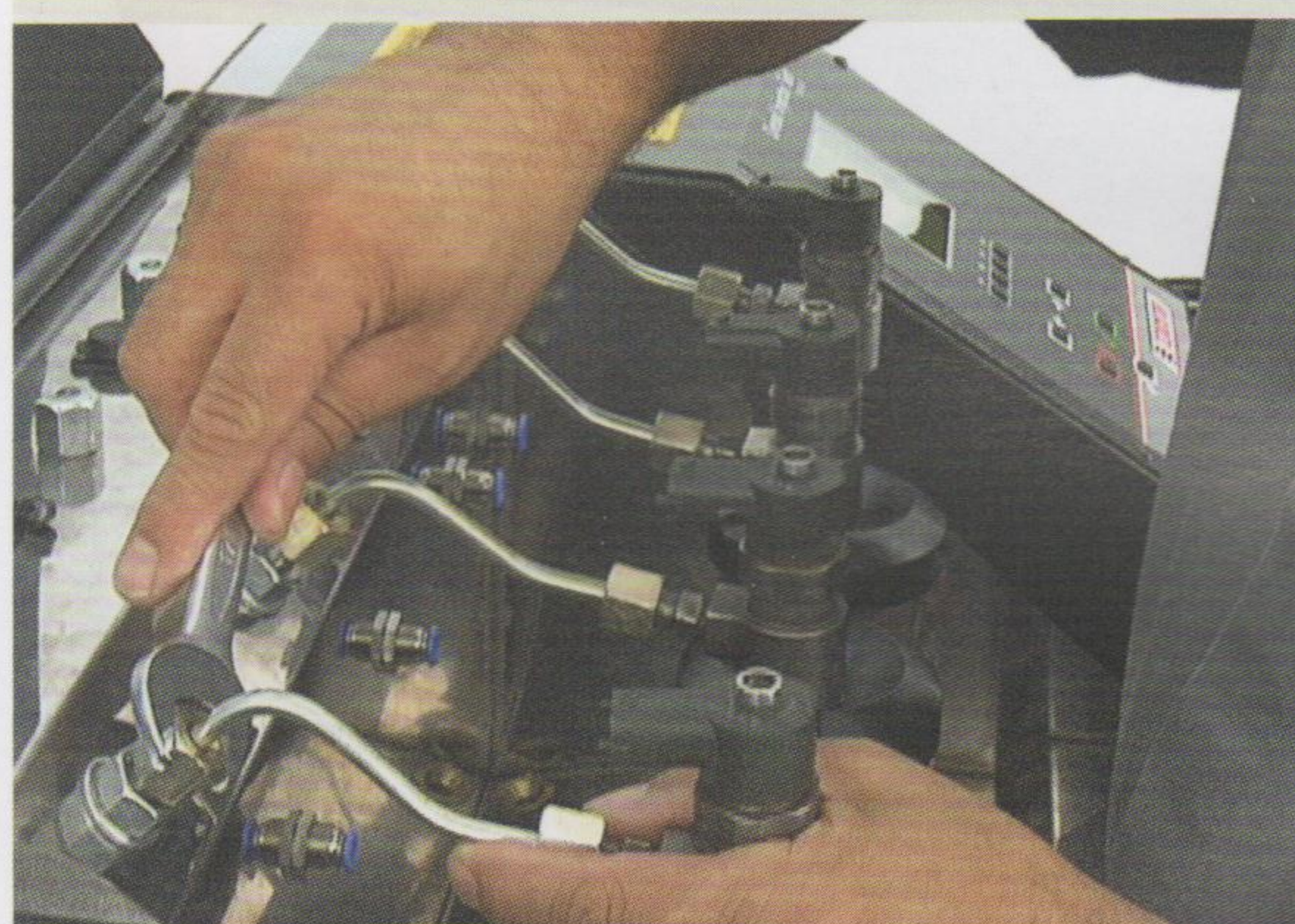
- 4-Posicione o bico injetor no copo de coleta de óleo da mesma linha, e ligue o tubo de alta pressão (Fig. 3);
- 5-Faça o mesmo com os demais;

Fig.3 - Instalação dos tubos de alta pressão



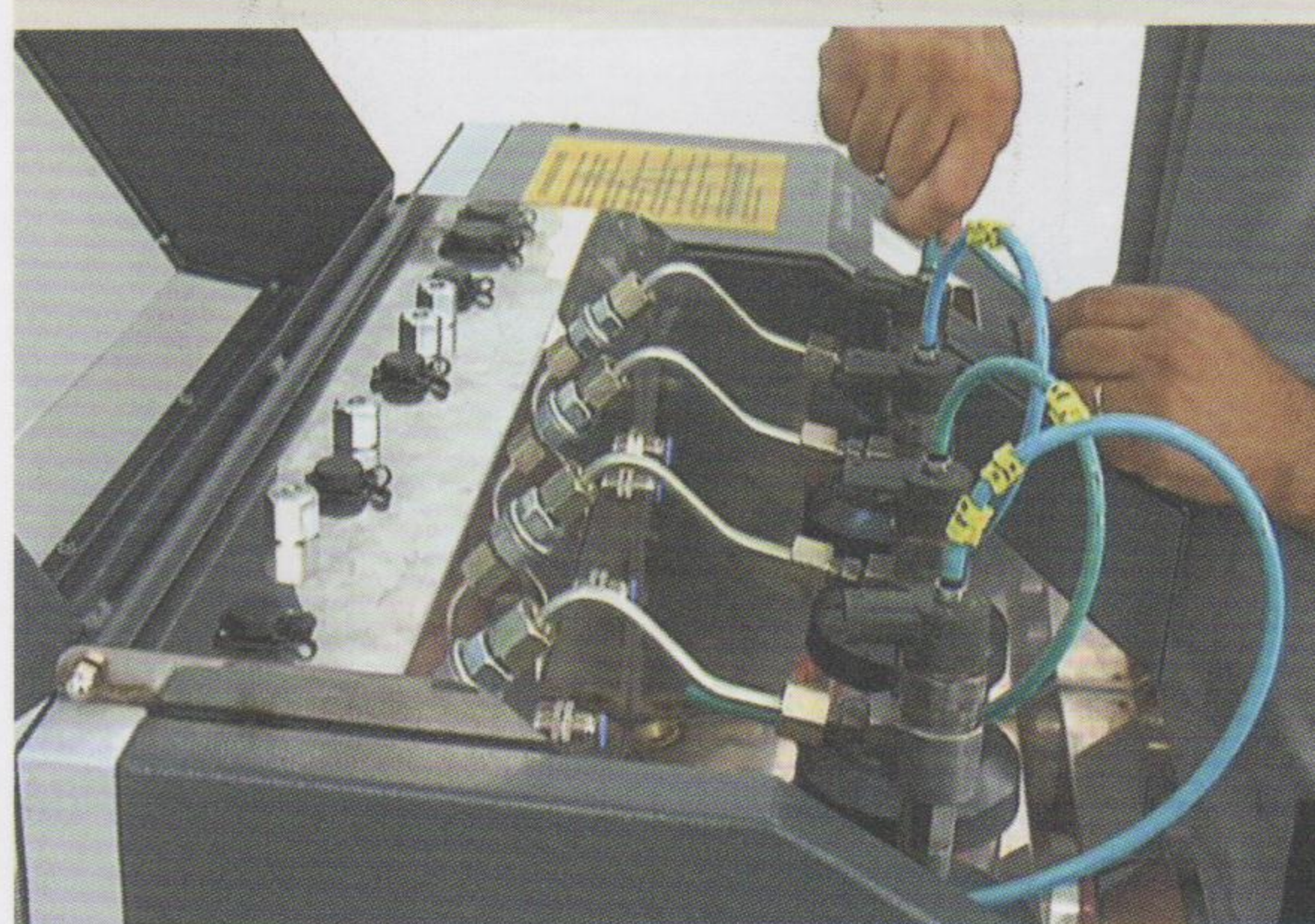
- 6-Aperte as porcas dos tubos, usando chaves de 17 e 13 mm (Fig. 4);

Fig.4 - Aperto adequado das porcas



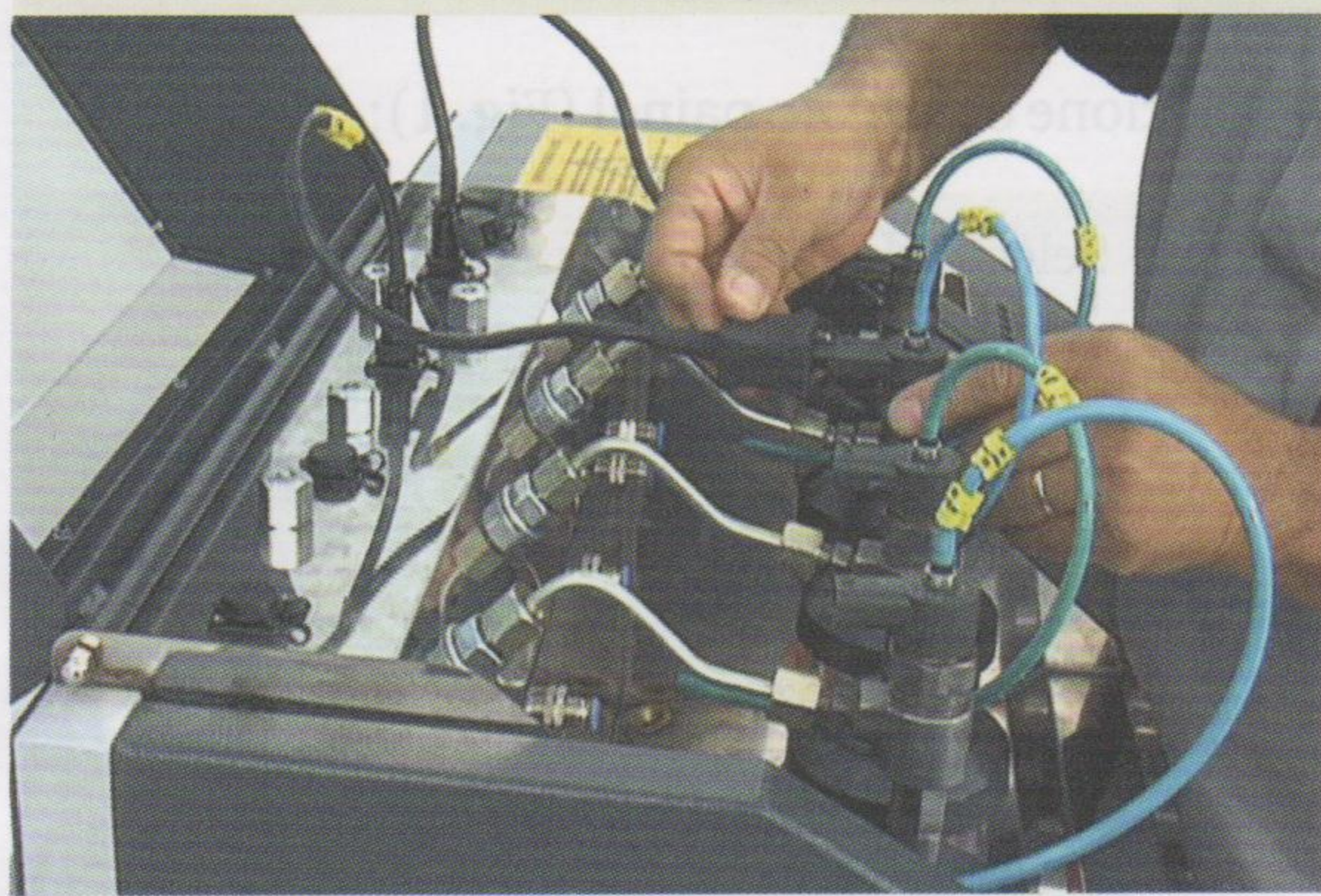
- 7-A seguir, ligue os tubos de retorno nos bicos, posicionando-os de forma que fiquem visíveis, quando a tampa do equipamento for fechada (Fig. 5);

Fig.5 - Instalação das mangueiras de retorno



8-Em seguida, ligue os conectores dos cabos elétricos (Fig.6);

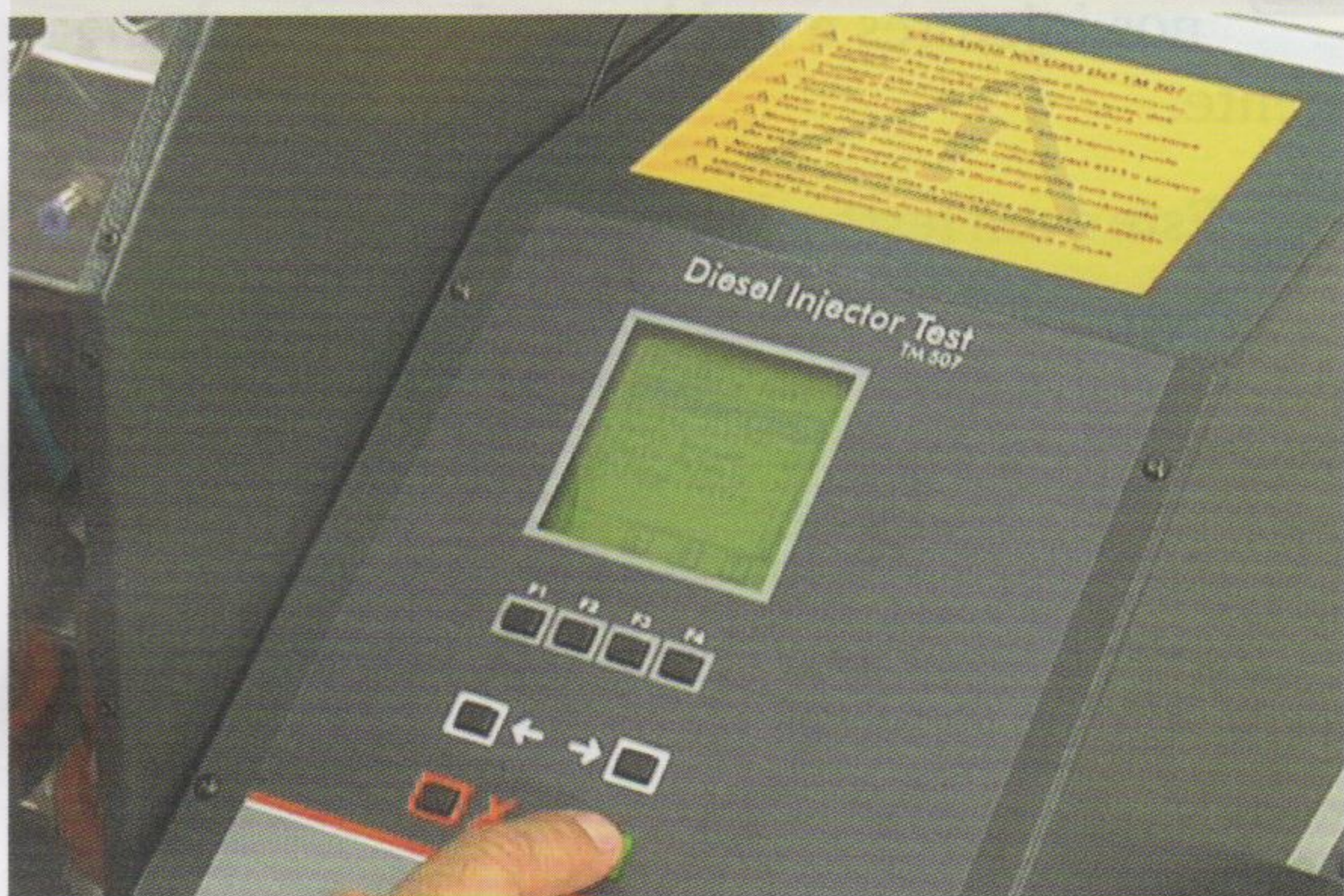
Fig.6 - Conexão dos cabos elétricos



9-Fechre a tampa, e inicie o teste de estanqueidade dos bicos injetores;

10-Selezione a opção no painel, apertando as telas para a direita ou para a esquerda, e confirme na tecla Verde (Fig. 7);

Fig.7 - Início do teste de estanqueidade



11-Observe os bicos;

12-Os bicos em bom estado não apresentam nenhum vazamento pela ponta de injeção. Porém, um pequeno gotejamento pelos tubos de retorno é admitido;

Fig.8 - Vazamento no 3º injetor



Vazamento em excesso pelo retorno ou pela ponta de injeção indica que o bico está defeituoso, como neste caso (Fig.8).

Este bico deve ser substituído por outro, antes de dar continuidade aos testes.

13-Na impossibilidade de substituição do bico defeituoso, no instante do teste, remova o bico, e em seu lugar instale um tampão antes de continuar os testes, como demonstrado (Fig. 10);

Fig.10 - Repetição do teste após remoção do bico defeituoso

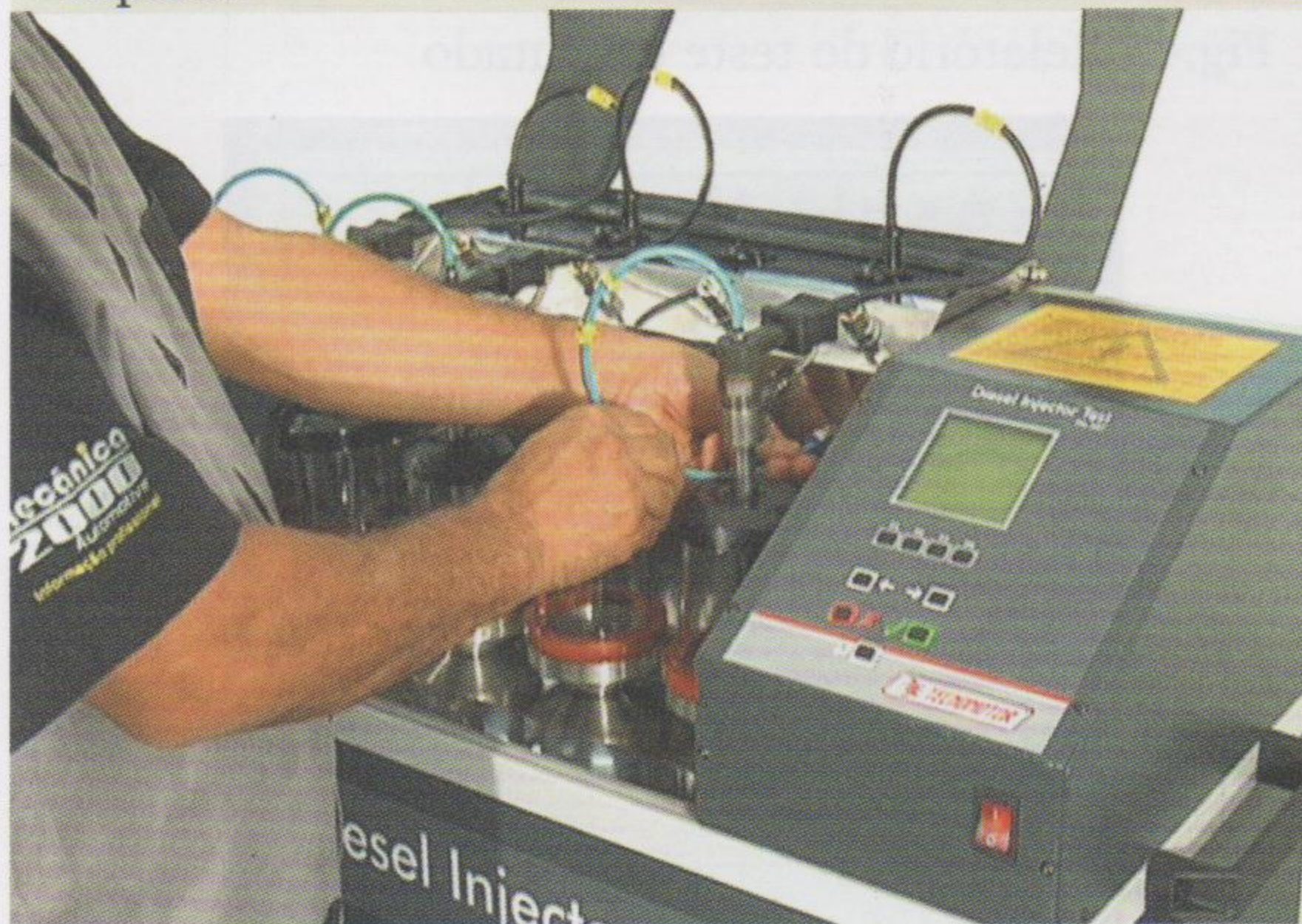


Os bicos que apresentam problemas devem ser revisados e testados. Se novamente apresentarem problemas, devem ser substituídos por novos.

Teste de pressão de marcha lenta

1-Conecte os tubos de retorno nos orifícios de engate rápido do equipamento e feche a tampa de Segurança (Fig. 1);

Fig.1 - Conexão dos tubos de retorno ao engates rápidos



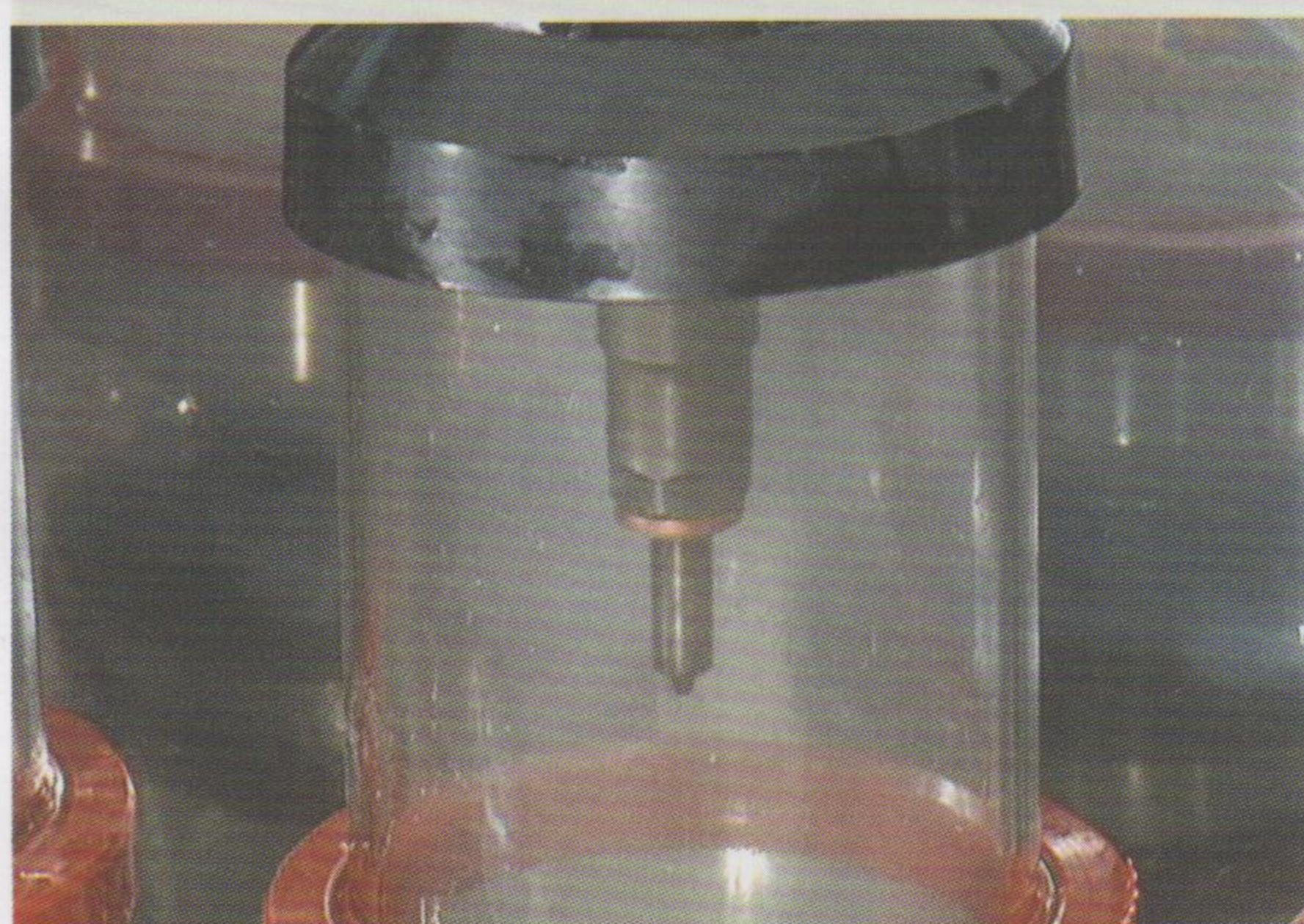
2-No painel do equipamento selecione a opção desejada e confirme na tecla verde (Fig. 2);

Fig.2 - Seleção do teste de pressão de marcha lenta



3-Através da tampa de proteção, você pode observar a pulverização do combustível pelos bicos injetores sequencialmente (Fig. 3);

Fig.3 - Detalhe da pulverização do bico



4-Ao final do teste, um relatório com as condições de vazão de cada bico é exibido no painel do equipamento; Para este teste foi aplicada pressão de 350 bar (Fig. 4).

Fig.4 - Relatório do teste executado

Result.March Lent			
VInj ml	VInj ml	VInj ml	VInj ml
13.1	18.9	----	25.8
URet ml	URet ml	URet ml	URet ml
12.1	13.2	----	14.3

Na sequência, repita os mesmos procedimentos para realizar os próximos testes.

Teste de pressão de partida

1-Seleção o teste no painel (Fig. 1);

Fig.1 - Seleção do teste de pressão de partida



2-Acione o equipamento.

O equipamento aplica pressão de 350 bar nos injetores e os bicos pulsam simultaneamente.

Este é um teste apenas visual.
Observe a regularidade, a sequência das pulverizações, forma dos jatos expelidos e se o fluido escoar uniformemente por todos os orifícios.

Se o jato, em qualquer dos orifícios, apresentar falha, inspecione o bico injetor quanto a obstrução ou desgaste.

Teste de pressão de carga parcial

1-Seleção a opção pressão carga parcial (Fig. 1);

Fig.1 - Seleção do teste de pressão de carga parcial



No teste de carga parcial, a pressão do fluido é de 800 bar.

2-Observe o amento da vazão do fluido nos copos de coleta;

3-Ao término do teste verifique a tabela de vazão apresentada (Fig. 2).

Fig.2 - Tabela de resultados

Result.Carg.Parc.			
UInj ml	UInj ml	UInj ml	UInj ml
41.4	54.8	----	63.3
URet ml	URet ml	URet ml	URet ml
14.6	17.8	----	18.7

O volume normal de injeção deve estar entre 55 e 69 mililitros.

Observe que o primeiro injetor indicou irregularidade: 41,4 ml. Portanto ele deve ser calibrado e testado novamente.

O volume de retorno de todos os injetores estão dentro dos valores especificados, entre 5 e 21 mililitros.

Uma segunda tabela resume os valores do teste para a resistência ôhmica dos bicos, o volume de combustível injetado e o volume de retorno (Fig. 3).

Também apresenta a pressão de operação de 800 bar, a frequência de injeção de 25 Hertz, o tempo de injeção de 700 microssegundos e a temperatura do fluido de 50 graus Celsius.

Fig.3 - Resultado completo dos testes

Result.Carg.Parc.			
INJ	Ohms	UInj	URet
IN1	0.35	41.4	14.6
IN2	0.41	54.8	17.3
IN3	----	----	----
IN4	0.36	63.3	18.7
Bar:800		Freq:25.0	
Tempo Injec: 700 us			
Temperatura		50 °C	

Teste de pressão de carga total

1-Escolha a opção pressão carga total (Fig. 1);

Fig.1 - Seleção do teste de pressão de carga total



A diferença entre o teste em carga parcial e o teste em carga total é a pressão do fluido de 1400 bar e o tempo de injeção de 1000 microssegundos.

2-Da mesma forma, observe a regularidade das pulverizações e o crescimento de vazão;

3-Ao final do período de teste é apresenta uma tabela de volumes equivalente ao do teste em carga parcial (Fig. 2).

Fig.2 - Tabela de resultados

Result.Carg.Total			
UInj ml	UInj ml	UInj ml	UInj ml
84.2	86.6	----	107
URet ml	URet ml	URet ml	URet ml
42.9	25.8	----	28.0

Os valores injetados devem estar entre 98 e 122 mililitros. E os valores de retorno devem estar entre 12 e 39 mililitros.

Os injetores irregulares 1 e 2 devem ser calibrados, e novamente testados.

 Uma segunda tabela, também resume os valores do teste para a resistência ôhmica dos bicos, o volume de combustível injetado e o volume de retorno (Fig. 3).

Também apresenta a pressão de operação de 1400 bar, a frequência de injeção de 25 Hertz, o tempo de injeção de 1000 microssegundos e a temperatura do fluido de 50 graus Celsius.

Fig.3 - Resultado completo dos testes

Result.Carg.Total			
INJ	Ohms	UInj	Uret
IN1	0.43	84.2	42.9
IN2	0.40	86.6	25.8
IN3	----	----	----
IN4	0.40	107.9	28.0
bar:1400 Freq:25.0			
Tempo Injec: 1000 us			
Temperatura 50 °C			
 			

Teste automático

1-Existe também a opção pelo teste automático. Para isto, basta selecioná-la e confirmar (Fig. 1);

Fig.1 - Seleção do teste automático

Indutivo	
Test.Automatico	↑
Pres.Carga Total	
PresCargaParcial	
PressMarchaLenta	
Pressao Partida	
Test. Personaliz.	
Configuracao	↓
  	

 A bancada de testes executa os testes de pressão de marcha lenta, carga parcial e carga total, de forma contínua e sem a necessidade de intervenção.

2-Observe que ao final dos testes, um relatório completo é exibido no painel, informando todos os volumes injetados pelos bicos injetores e suas resistências ôhmicas (Fig. 2).

Fig.2 - Relatório completo dos testes

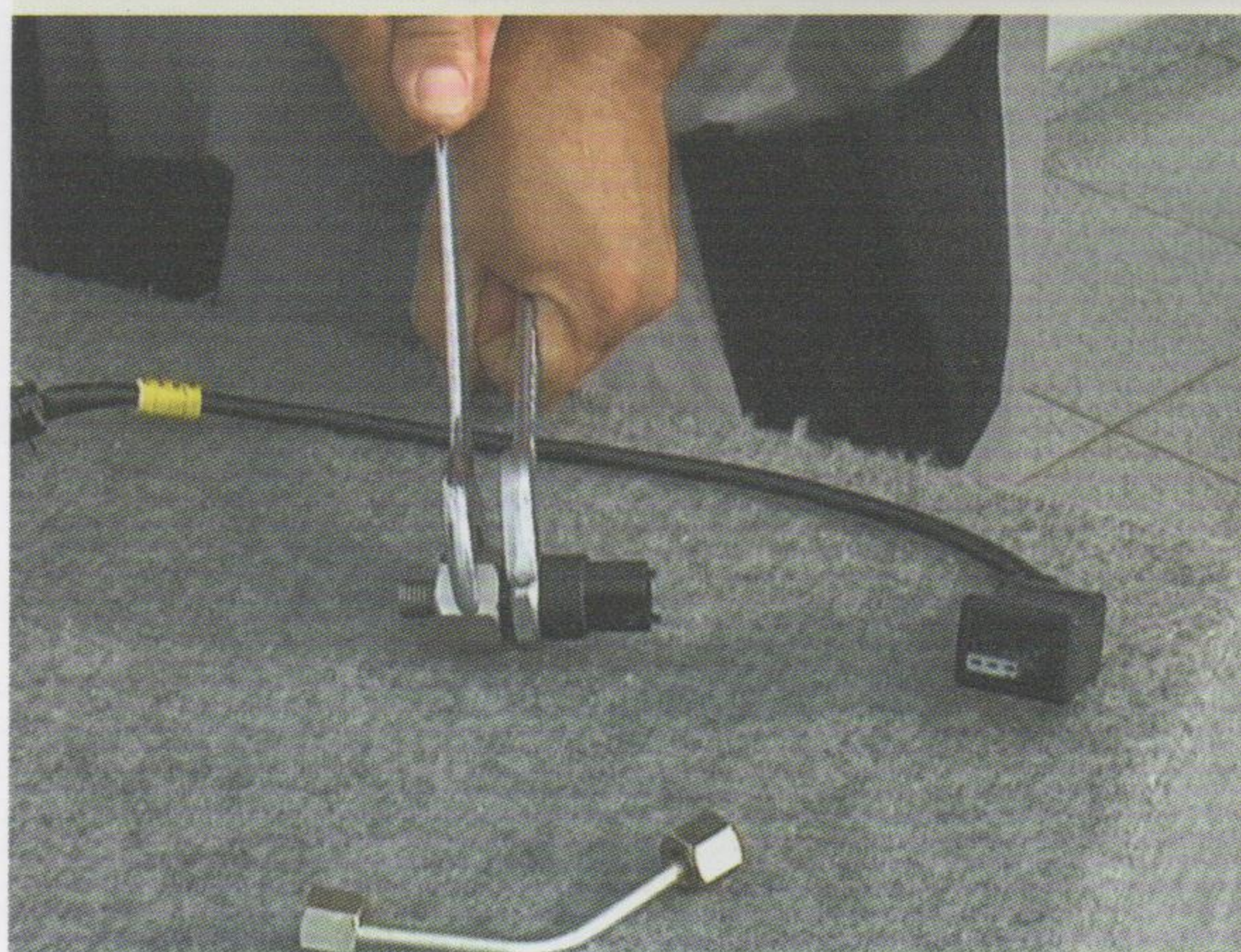
Valores de Vazao				
INJ	I1	I2	I3	I4
Ohms	0.4	0.4	---	0.4
PressMarchaLenta				
UInj	13	19	---	26
URet	12	13	---	14
PressCargaParcial				
UInj	37	52	---	62
URet	15	18	---	19
Pres.Carga Total				
UInj	78	87	---	109
URet	51	26	---	28

 Terminados os testes dos injetores, remova os conectores elétricos e os tubos de retorno;
Solte as porcas dos tubos de alta pressão;
Remova os bicos injetores e os tubos de pressão;
Instale os vedadores das linhas de alta pressão;
Tampe as conexões dos cabos elétricos, e feche a bancada.

Teste do sensor de pressão do rail

1-Para realizar este teste, instale o adaptador, e aperte-o firmemente, usando as chaves de 25 e 28 mm (Fig.1);

Fig.1 - Montagem do sensor para o teste



2-Instale também o tubo de alta pressão no sensor (Fig.2);

Fig.2 - Montagem do sensor para o teste



3-Instale o conjunto montado no equipamento de teste (Fig.3);

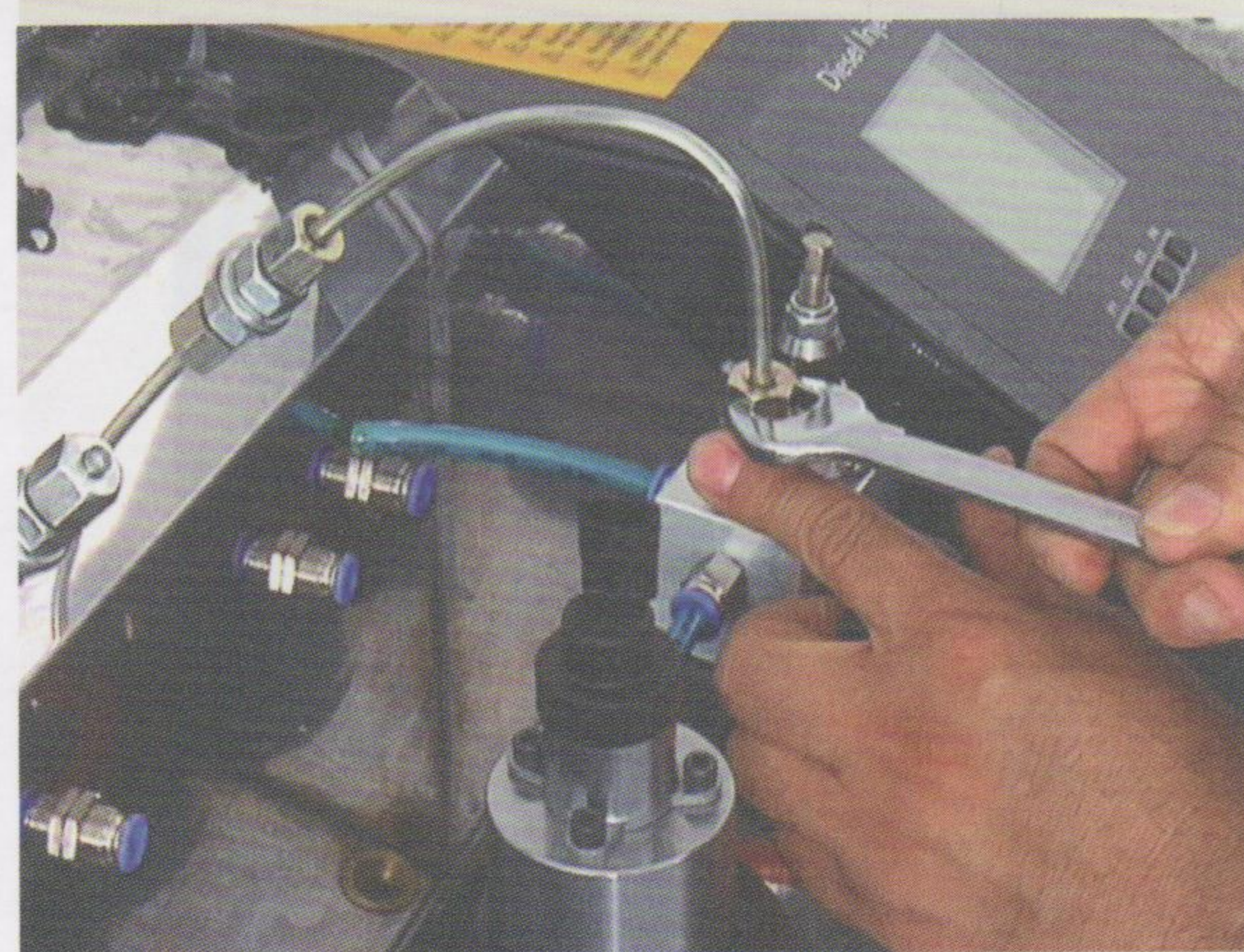
Fig.3 - Instalação do conjunto no equipamento



4-Aperte firmemente o tubo de alta pressão, utilizando as chaves de 17 e 28 mm (Fig.4);

5-Instale o cabo elétrico, feche a tampa de proteção e ligue a máquina;

Fig.4 - Aperto adequado das porcas



6-Utilizando as teclas laterais, selecione o teste, o fabricante do sensor e confirme (Fig.5);

Fig.5 - Seleção da opção do teste



7-O teste se inicia automaticamente;

8-Ao término do teste, uma tabela de pressão por tensão é exibida no visor do equipamento (Fig.6);

Fig.6 - Relatório de resultados

Teste Sensor	
Pressão	Volts
200	1.01
500	1.81
800	2.60
1100	3.40
1400	4.20

☒ Os resultados devem apresentar linearidade, que indica que o sensor está em perfeito funcionamento.

☐ Do contrário, substitua o sensor

9-Remova o cabo elétrico, o sensor e o tubo de alta pressão. Desligue o equipamento e feche a tampa de proteção (Fig.7).

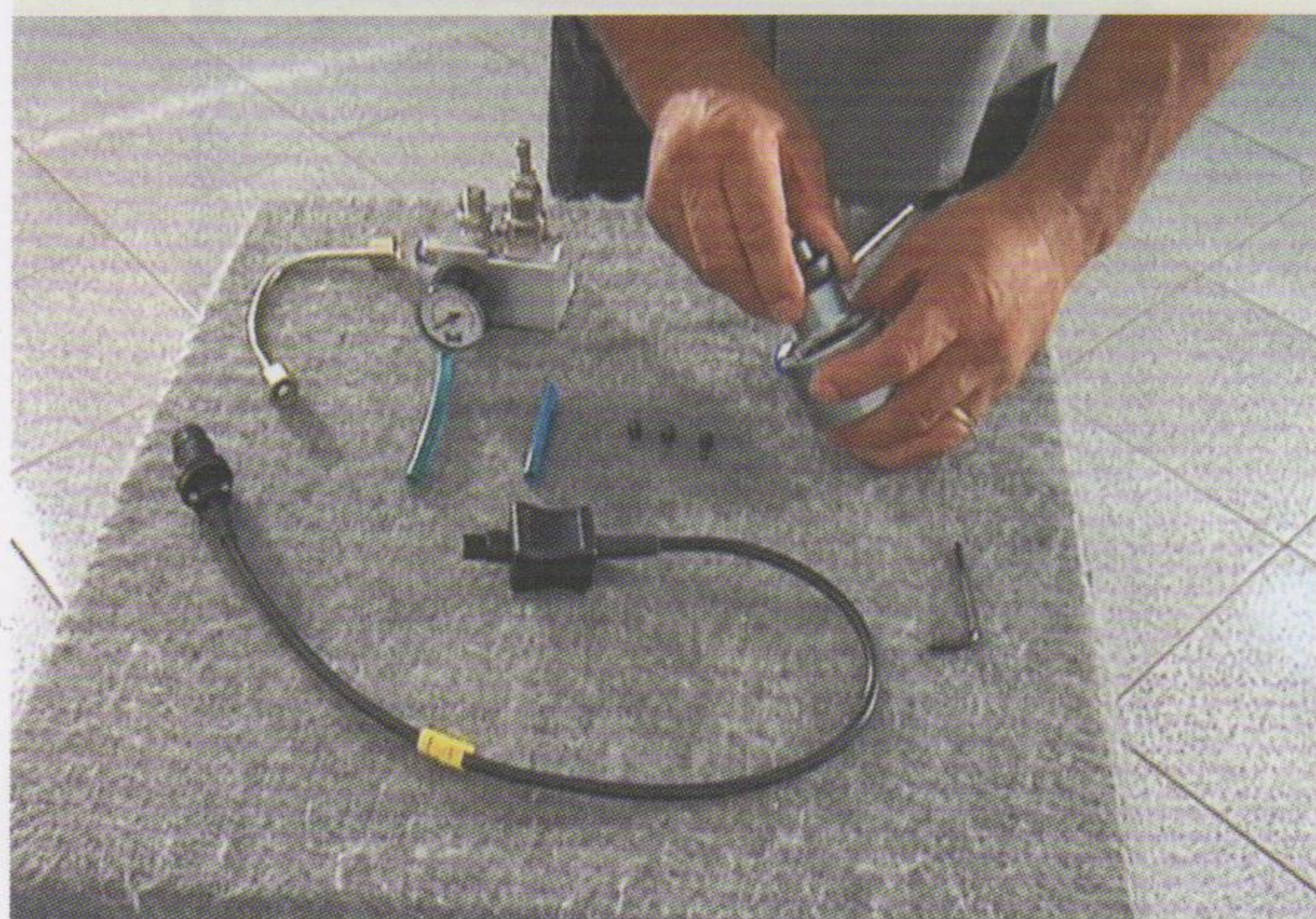
Fig.7 - Remoção do sensor e acessórios



Teste da válvula reguladora da bomba de alta pressão

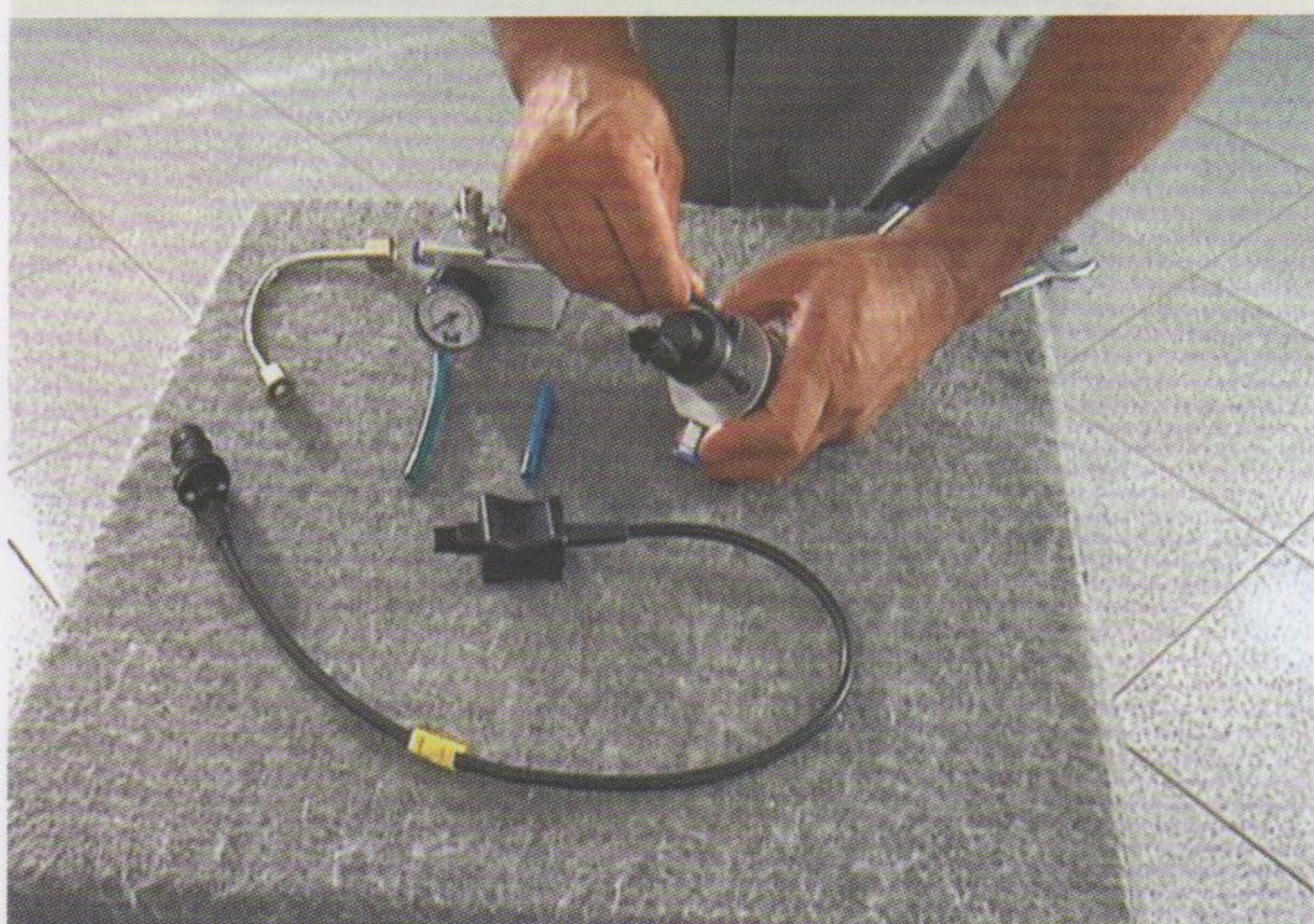
1-Inicialmente monte a válvula no adaptador (Fig.1);

Fig.1 - Montagem da válvula no adaptador



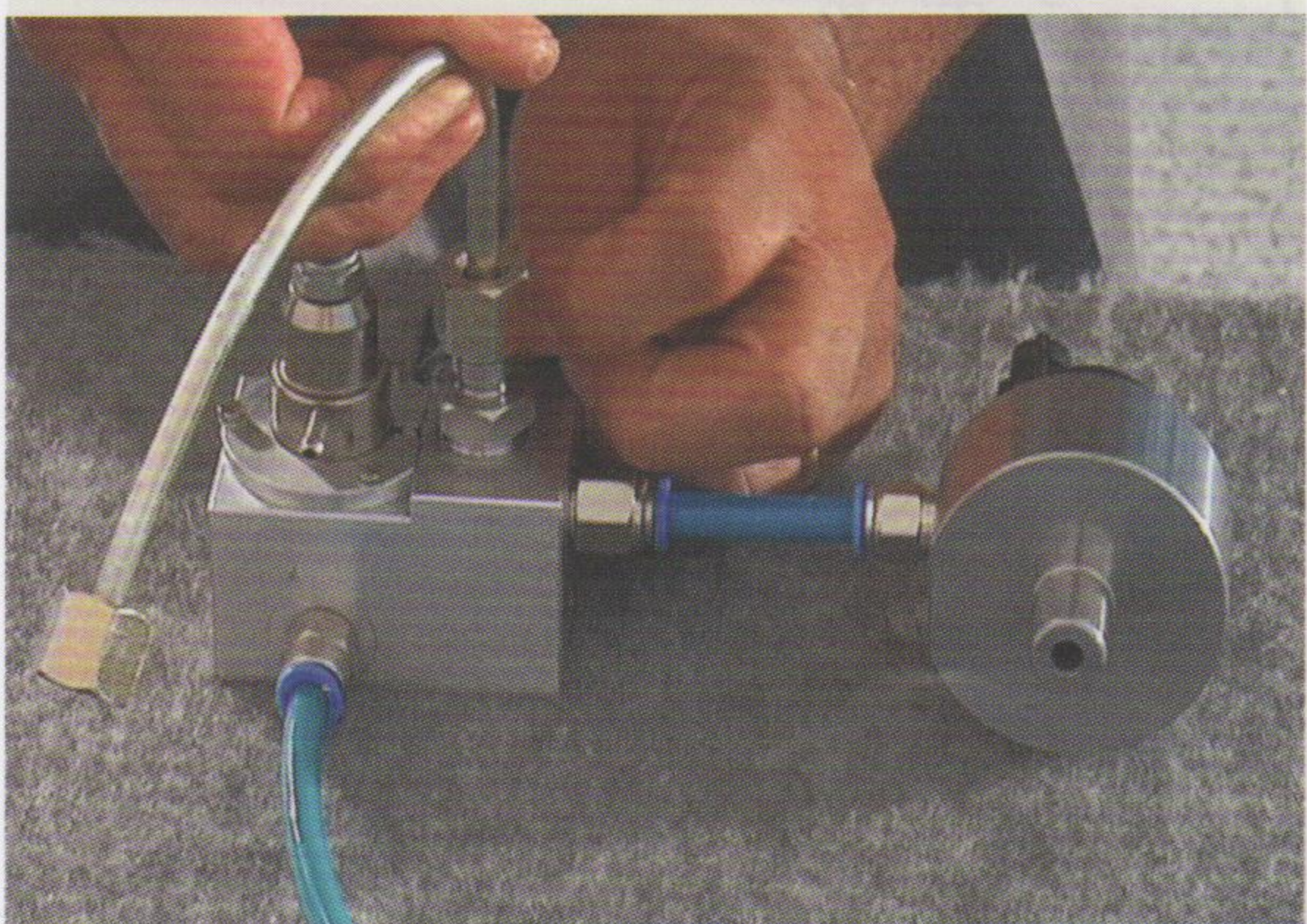
2-Insira os parafusos e aperte-os com uma chave hexagonal de 3 mm (Fig. 2);

Fig.2 - Montagem da válvula



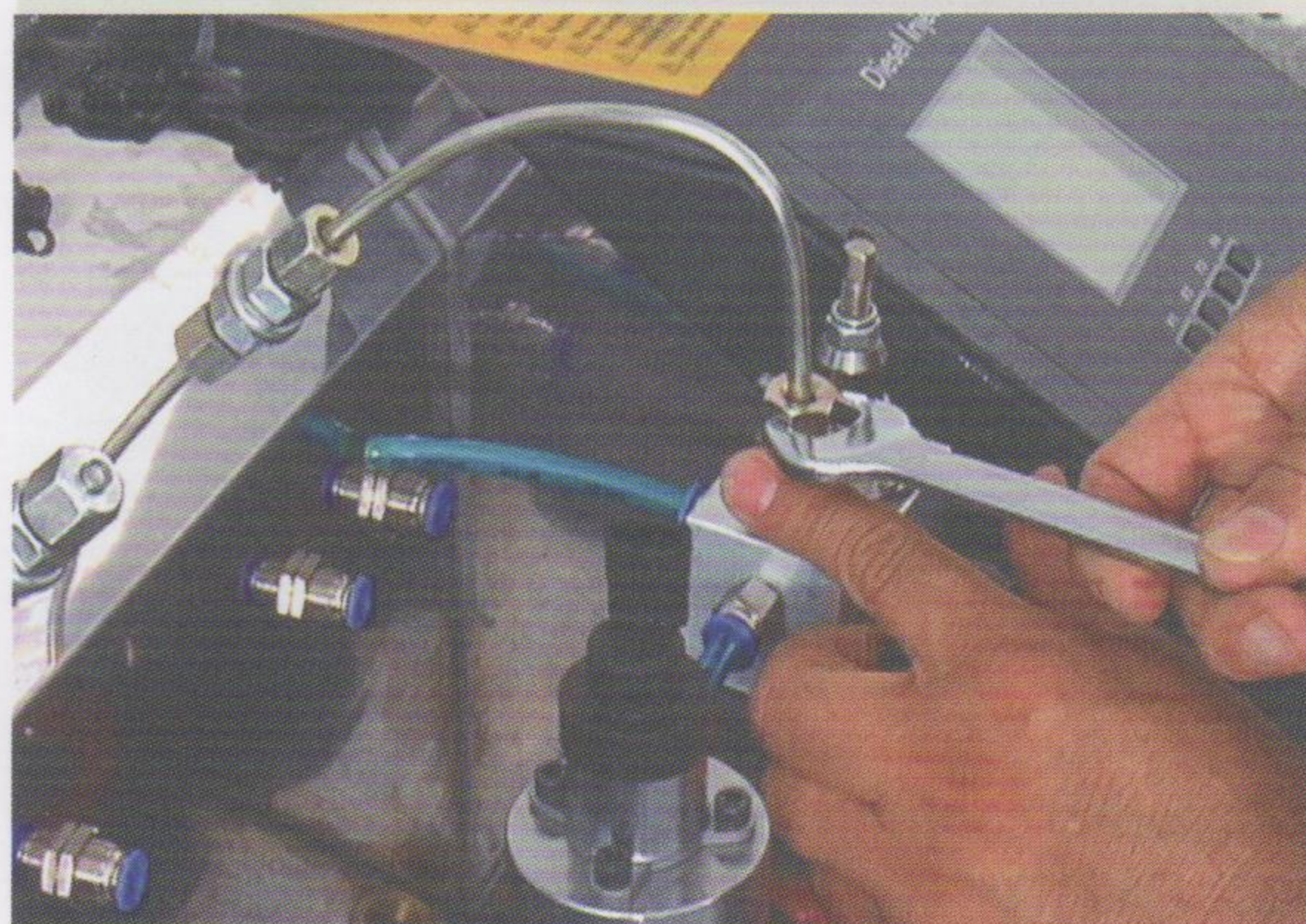
3-Em seguida, monte o conjunto do manômetro na válvula, ligando os tubos plásticos nas conexões de engate rápido;
4-E enrosque o tubo de alta pressão (Fig.3);

Fig.3 - Montagem da válvula para o teste



5-Instale o conjunto montado no equipamento de teste, aperte as pordas do tubo de alta pressão com uma chave de 17 mm (Fig. 4);

Fig.4 - Instalação do conjunto no equipamento



6-Ligue o tubo plástico de retorno, e também o cabo elétrico (Fig. 5);
7-Feché a tampa e ligue o equipamento;

Fig.5 - Conexão do tubo plástico e do cabo elétrico



8-Como nos testes anteriores, selecione a opção desejada teste de válvula (Fig.6);

Fig.6 - Seleção do teste da válvula



9-Observe a pressão no manômetro, e o início de gotejamento pela válvula (Fig. 7);



O equipamento simula ciclos de trabalho que vão de 30 a 46% de carga.

Fig.7 - Pressão de abertura da válvula



10-Veja no painel do equipamento, o relatório sobre o estado da válvula. Ele apresenta resistência ôhmica de enrolamento da válvula e uma tabela de *duty cycle* por vazão (Fig. 8);



Observe que quanto maior for o *duty cycle*, menor será a vazão de combustível. Isto sugere o correto controle de pressão do *rail* realizado pela válvula.



Do contrário, é indício de falha na válvula.

Fig.8 - Relatório completo dos testes

Teste Válvula	
Resist: 2.7	0hms
Duty Cycle	Vazao
46 %	0.0 ml/s
42 %	1.8 ml/s
38 %	3.1 ml/s
34 %	5.2 ml/s
30 %	11.7 ml/s

11-Terminado o teste, desligue o equipamento e remova o conjunto testado;

12-Tampe a conexão do cabo elétrico, instale o tampão da linha de alta pressão e feche o equipamento (Fig. 9).

Fig.9 - Finalização do teste



Parâmetros dos componentes do sistema Bosch de injeção diesel

Componente	Código	Teste realizado	Resistência		Injeção		Retorno	
			Min (ohm)	Max (ohm)	Min	Max	Min	Max
Bico injetor	0445 110 231	Pressão baixa - Marcha lenta	0,2	0,6	20	26	3	16
		Carga Parcial	0,2	0,6	55	59	5	21
		Carga Total	0,2	0,6	98	122	12	39
Válvula reguladora de pressão	0281 078 807 - Cp3	Teste aplicado				Vazão		
		Ponto 1	1,5	4,0		0,0 ml/s		
		Ponto 2	1,5	4,0		1,8 ml/s		
		Ponto 3	1,5	4,0		3,1 ml/s		
		Ponto 4	1,5	4,0		5,2 ml/s		
		Ponto 5	1,5	4,0		11,7 ml/s		
Sensor de pressão do rail	0 281 002 498 0 281 002 568 0 281 002 472	Pressão aplicada		Mínimo		(ohm)		Máximo
		200 bar		0,971,07				1,07
		500 bar		1,731,91				1,91
		800 bar		2,492,75				2,75
		1100 bar		3,253,6				3,6
		1400 bar		4,04,42				4,42

Inspeções dimensionais no cabeçote

Verificação de empeno no cabeçote

1-Com o cabeçote sobre uma bancada, verifique se há empenamento em sua face. Para isso, utilize uma régua retificada e selecione a lâmina de calibragem de 8 centésimos de milímetro;

Fig.1 - Verificação de empeno no cabeçote

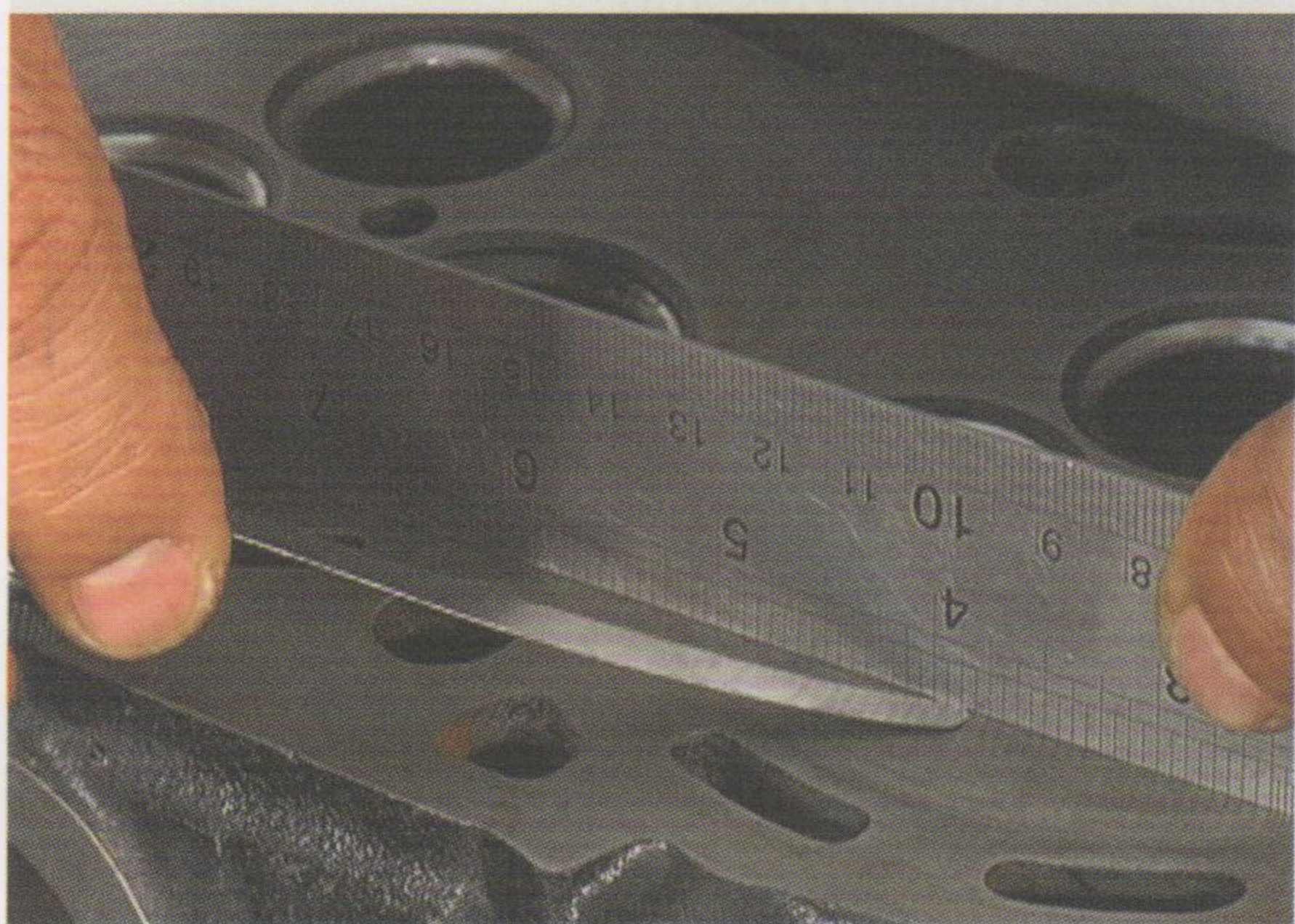
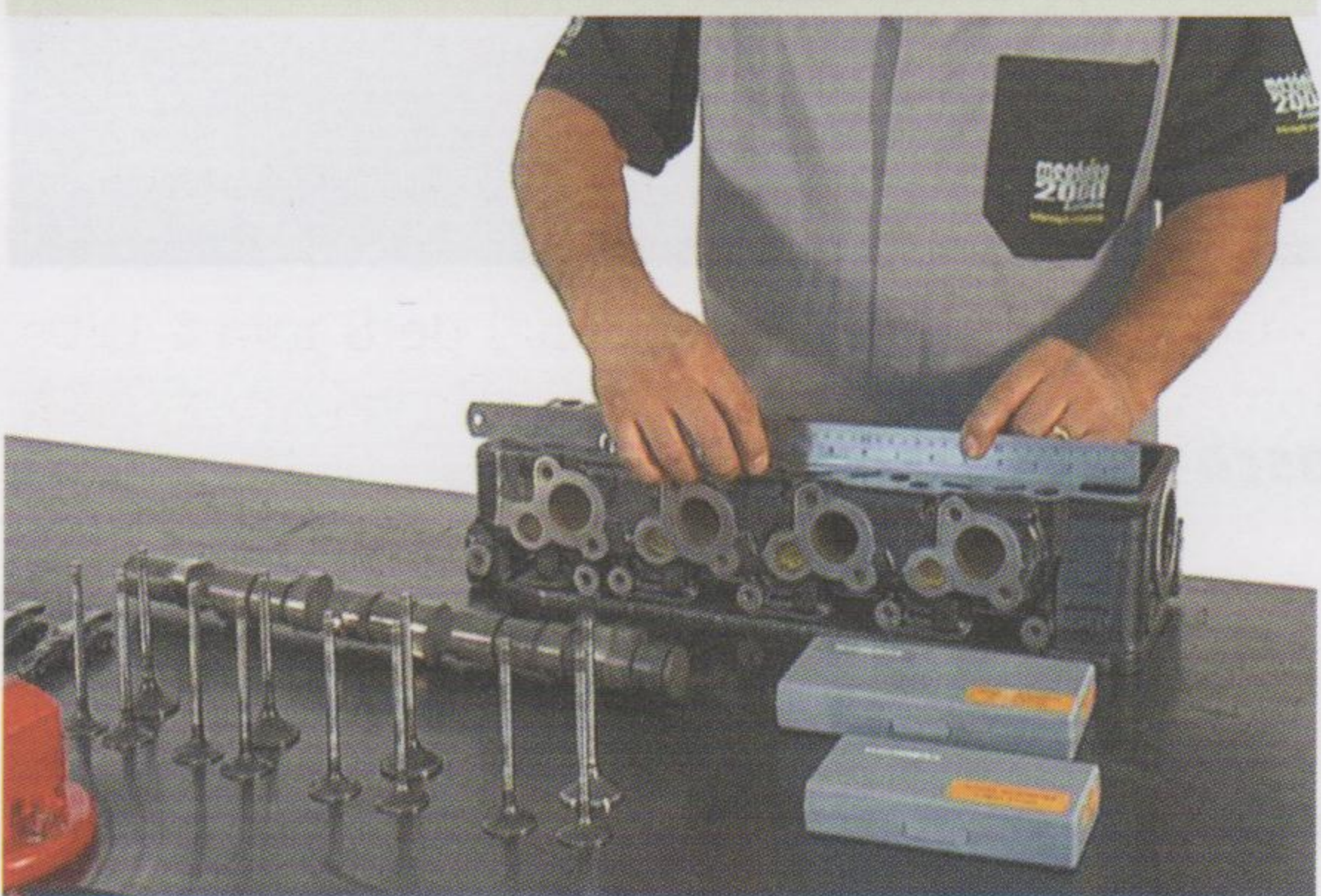


Fig.2 - Verificação de empeno no cabeçote



2-Posicione a régua sobre a face do cabeçote, e tente inserir a lâmina entre a régua e o cabeçote (Fig.1-2);

3-Mude a posição da régua, e tente inseri-la novamente.

 A lâmina de 8 centésimos de milímetro não deve deslizar sob a régua.

Se a lâmina deslizar por entre as duas peças, é indicativo de empenamento, nesse caso, o cabeçote deverá ser enviado a uma retífica para a correção do empeno.

Desgaste das Hastes das válvulas

1-Meça o desgaste das hastes, com um micrômetro de 0 a 25 mm, em dois pontos: próximo à base e próximo à extremidade superior (Fig. 1).

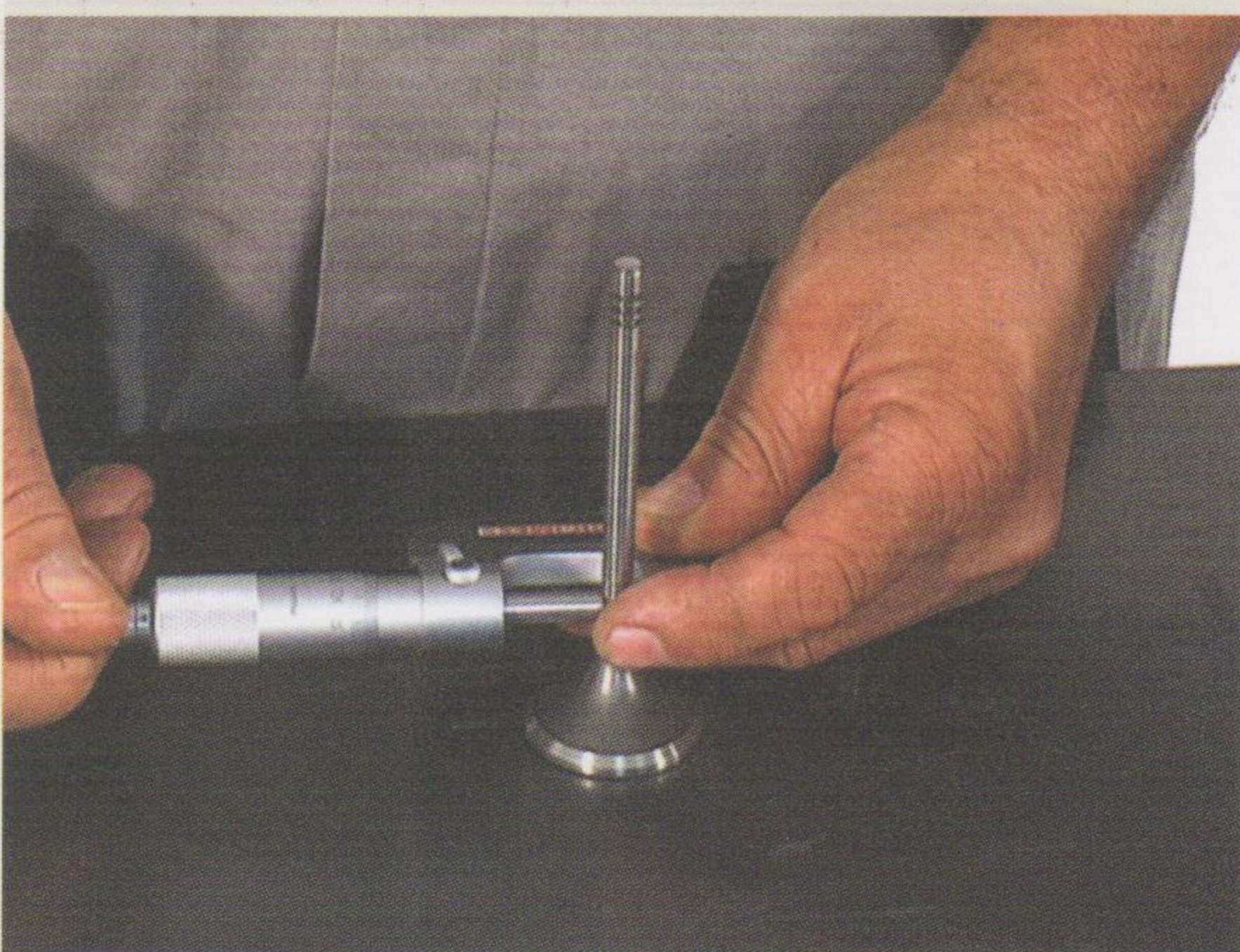
Fig.1 - Medição da haste da válvula



Os diâmetros das hastes das válvulas devem estar entre 6,95 e 6,97 milímetros (Fig.2).

As válvulas que estiverem com os diâmetros das hastes inferiores à 6,95 mm, devem ser substituídas juntamente com as guias.

Fig.2 - Medição da haste da válvula



Diâmetro os colos da árvore de comando

- 1-Utilize um micrômetro de resolução de 25 a 50 mm;
- 2-Posicione a árvore de comando sobre sua engrenagem de modo que fique bem apoiada na vertical (Fig. 1);

Fig.1 - Medições da árvore de comando



- 3-Meça o diâmetro dos colos da árvore de comando (Fig. 2);

Fig.2 - Medições da árvore de comando



Um comando em condições de reutilização deve ter os colos com diâmetros superiores a 31,88 milímetros. Se os diâmetros dos colos estiverem inferiores a esse valor, substitua o comando.

Inspeção visual da bomba de óleo

- 1-Verifique também o desgaste da bomba de óleo;
- 2-Prenda a bomba na morsa, e solte os parafusos da tampa da bomba, usando uma chave hexagonal com cabo T de 5 mm (Fig.1);

Fig.1 - Desmontagem da bomba de óleo



- 3-Remova a tampa e o conjunto da engrenagem; Verifique-os visualmente quanto a desgastes;

- 4-Verifique o desgaste da válvula reguladora de pressão;
- 5-Utilize uma chave hexagonal de 8 mm e cabo imantado para remover o bujão da válvula e a válvula reguladora (Fig.2);

Fig.2 - Detalhe da válvula reguladora de pressão

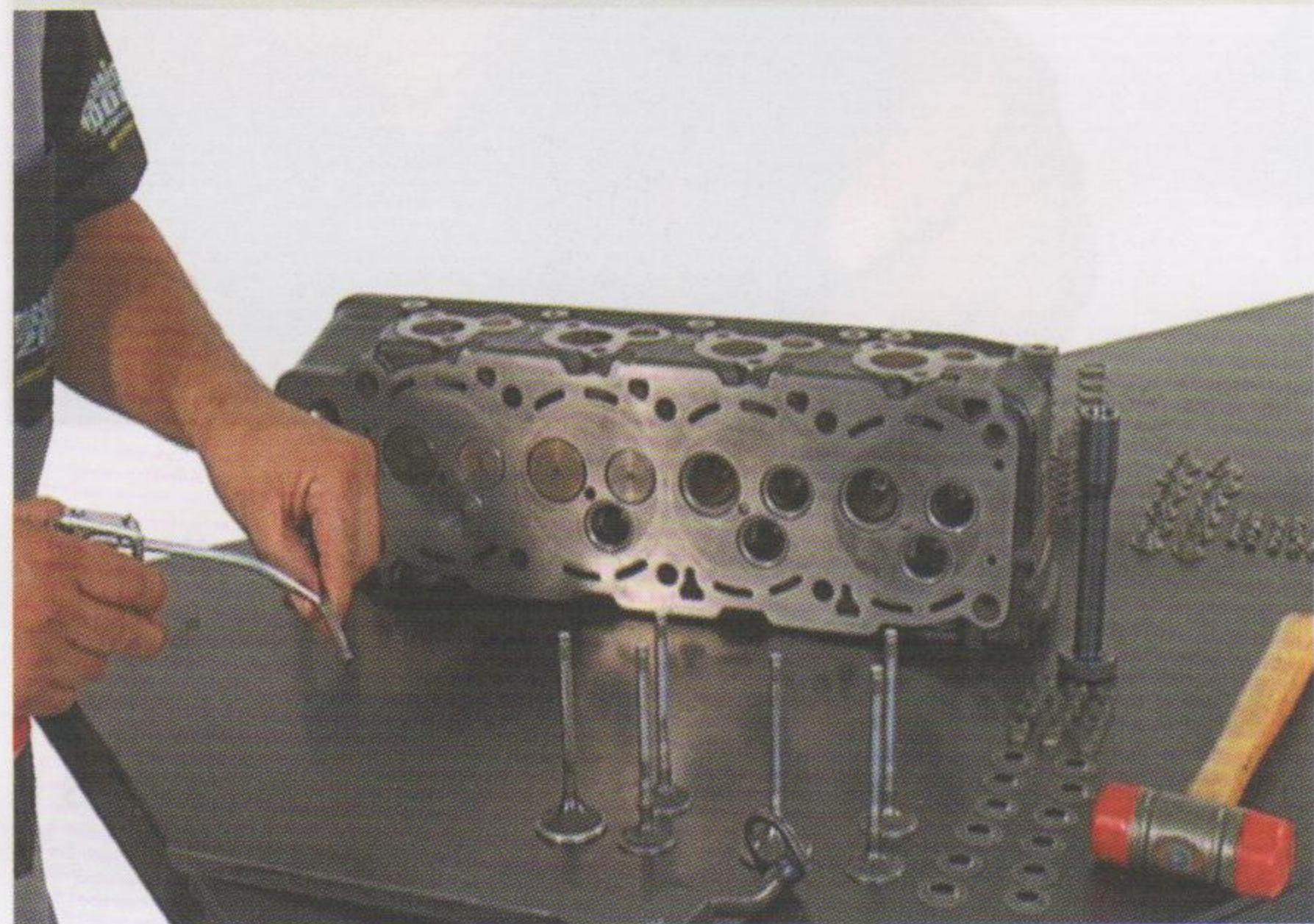


- 6-Examine-a atentamente;
- 7-Em caso de desgaste excessivo, substitua bomba completa.

Montagem do cabeçote

1-Posicione o cabeçote lateralmente na bancada, lubrifique as guias das válvulas e insira-as em seus devidos alojamentos (Fig.1);

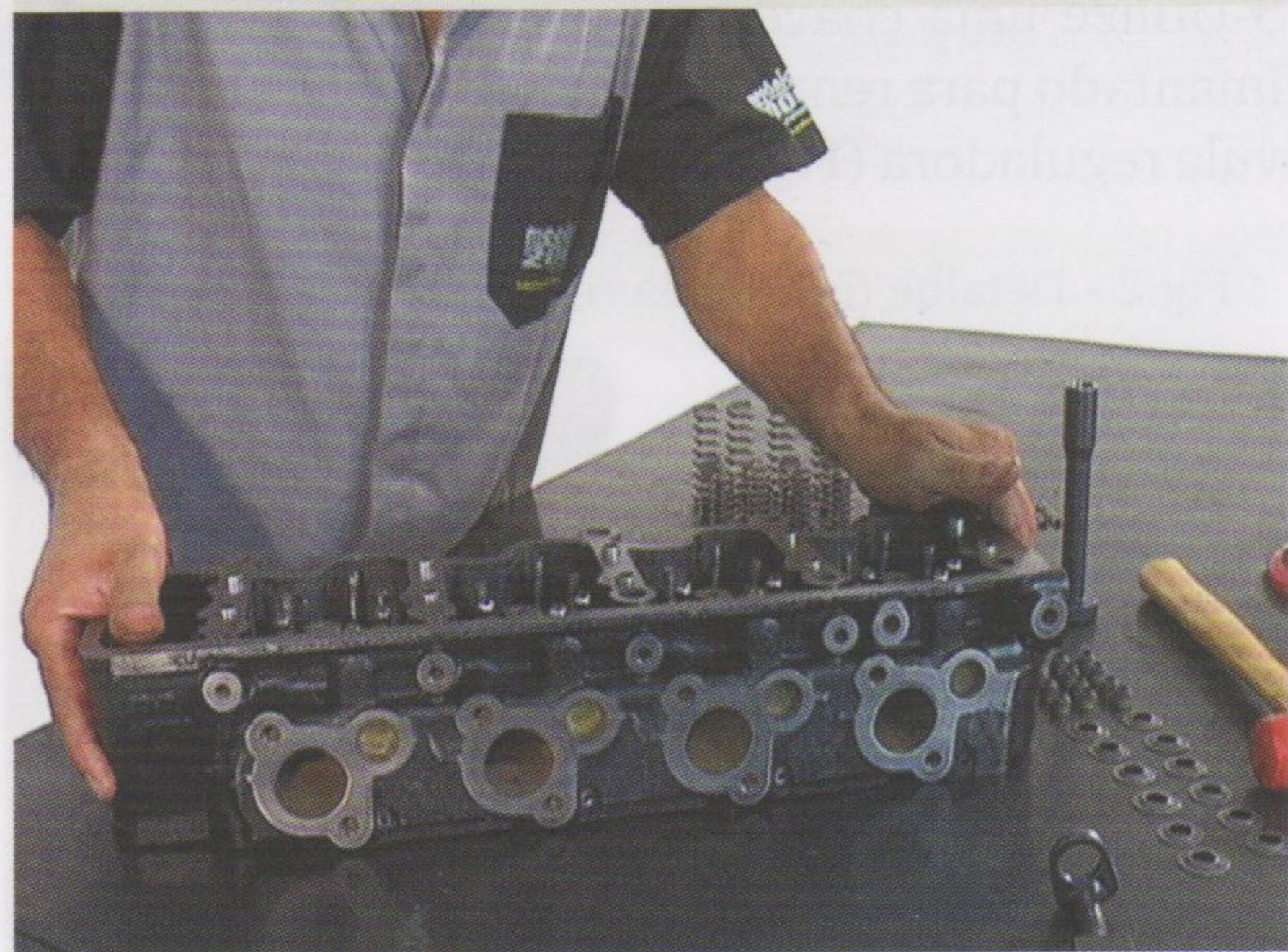
Fig.1 - Lubrificação das válvulas antes da montagem



 Esta operação deve ser executada com cuidado, para evitar que as válvulas se desloquem das guias, e consequentemente, se empenem.

2-Vire o cabeçote de modo que as válvulas fiquem apoiadas na bancada (Fig.2);

Fig.2 - Posicionamento do cabeçote com as válvulas instaladas



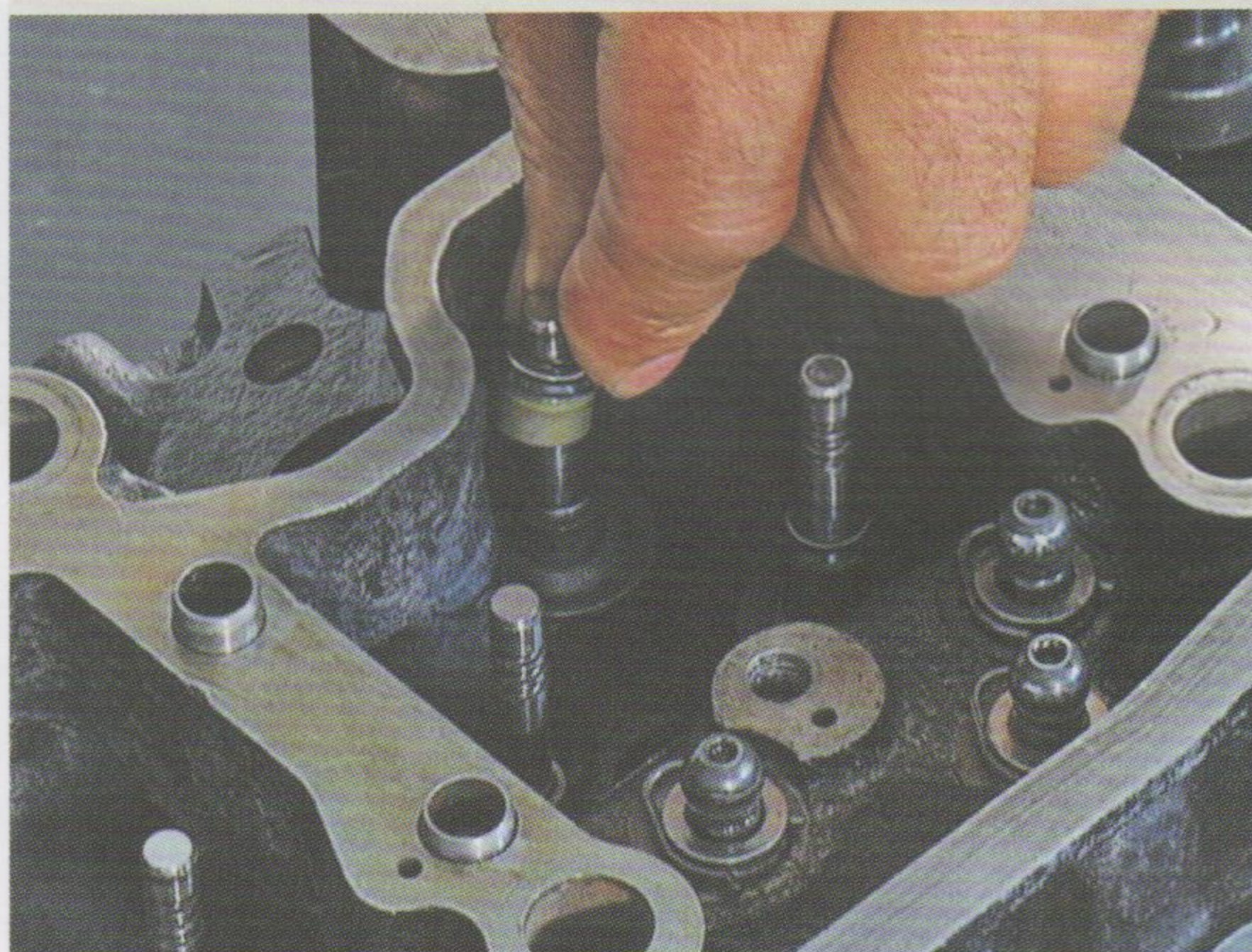
3-Insira os pratos inferiores das molas nas hastes das válvulas (Fig.3);

Fig.3 - Instalação dos pratos inferiores



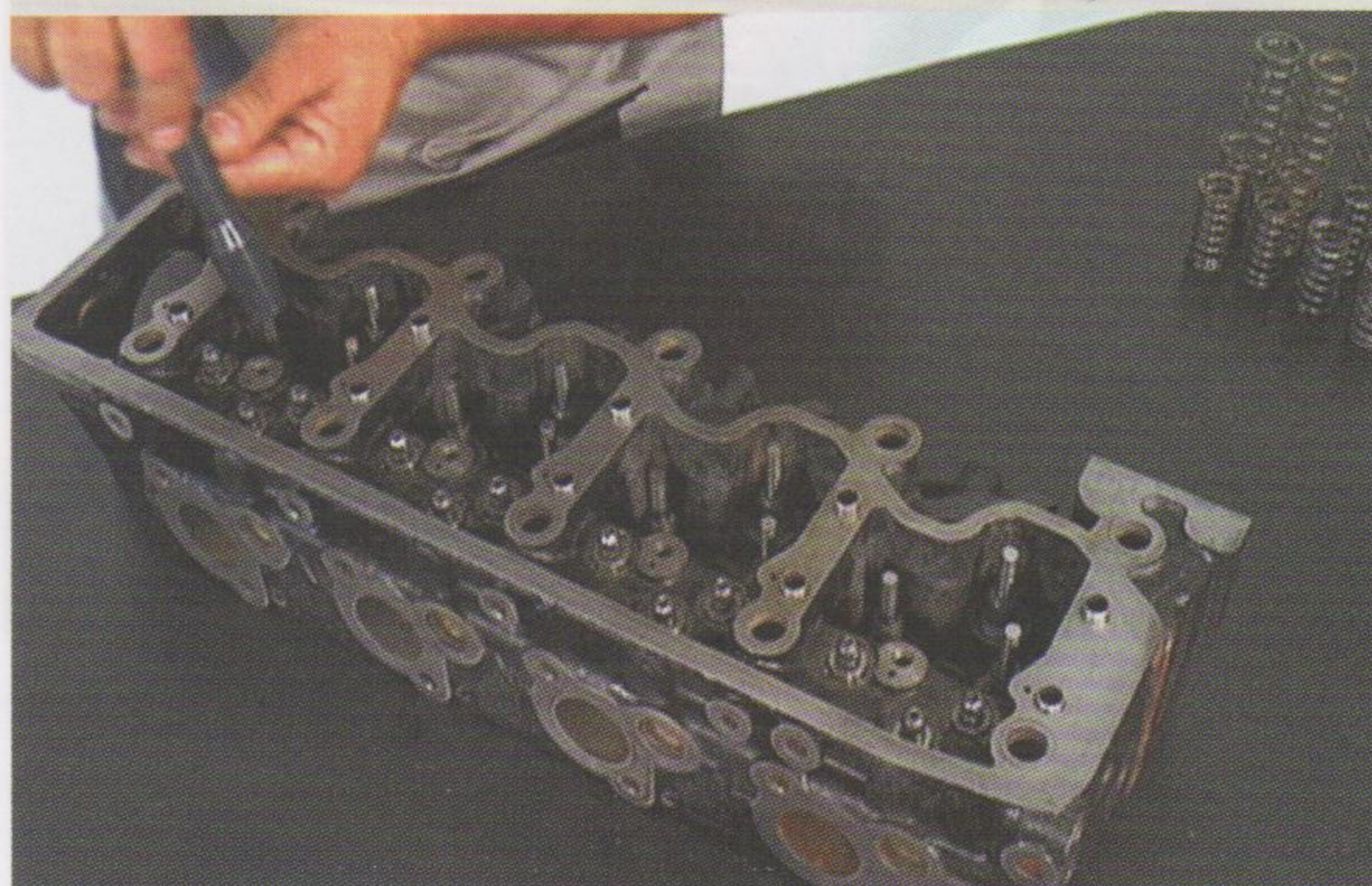
4-Insira, a seguir, os retentores das válvulas (Fig.4);

Fig.4 - Instalação dos retentores das válvulas



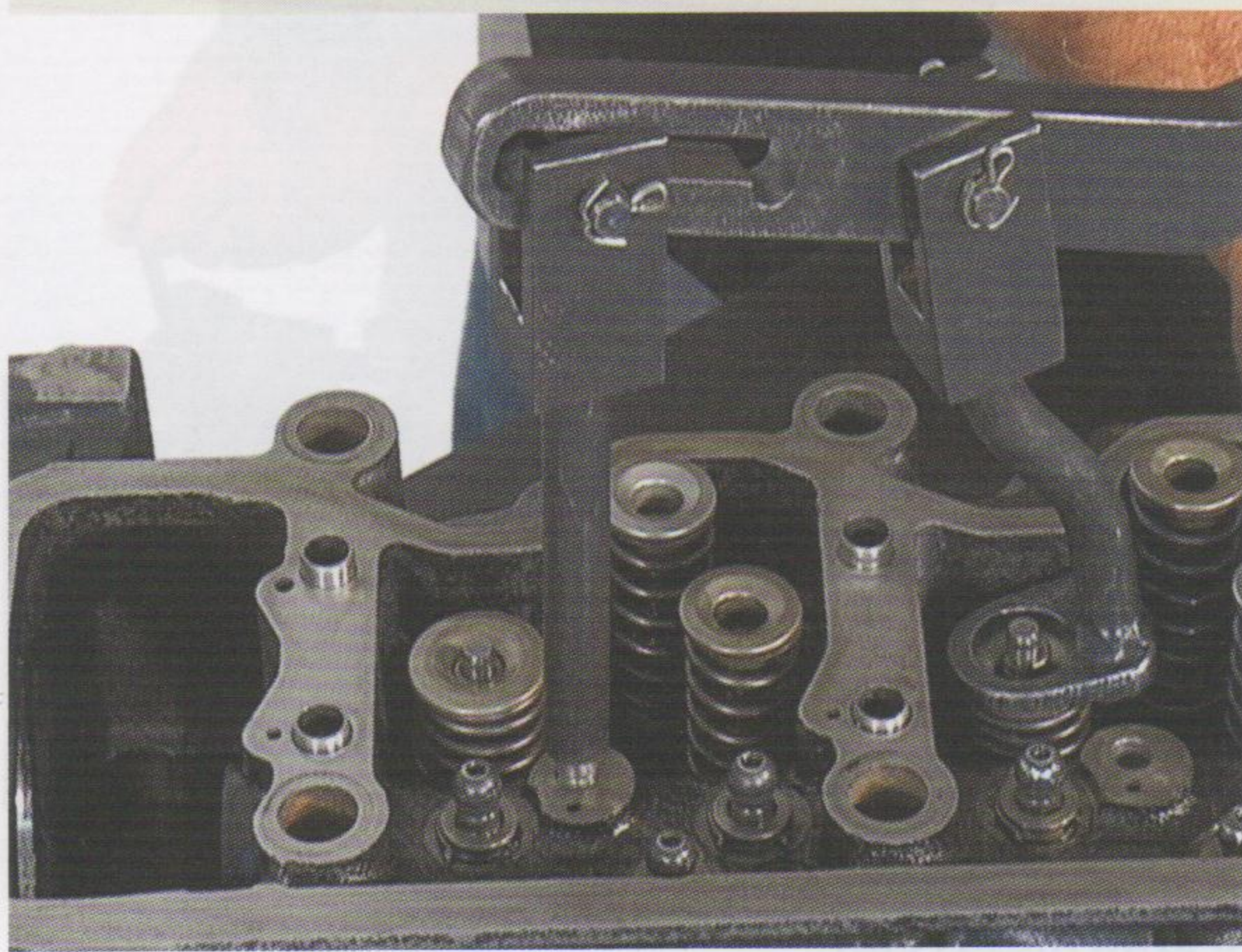
5-Posicione os retentores corretamente, utilizando a ferramenta de montagem apropriada (Fig.5);

Fig.5 - Instalação dos retentores das válvulas



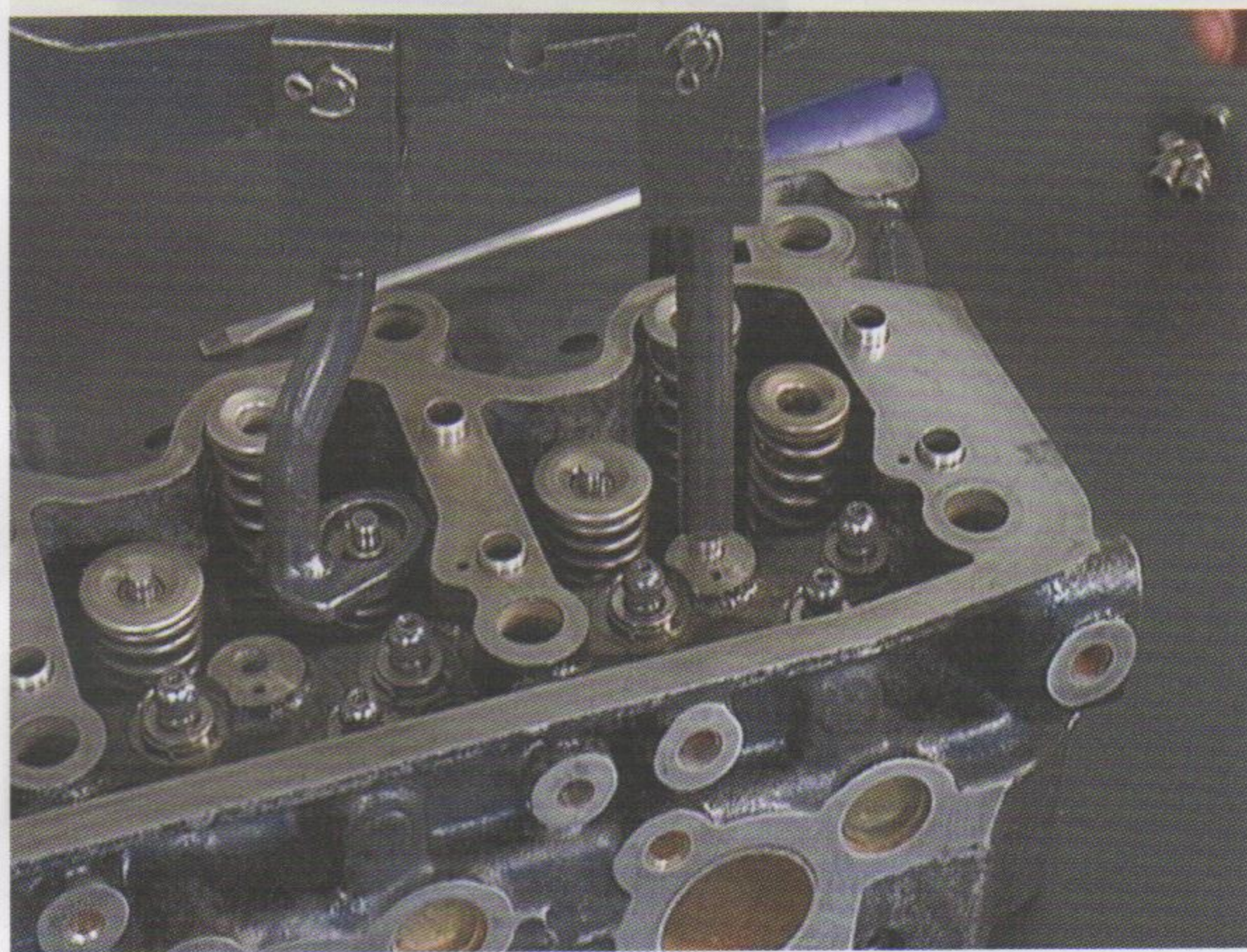
6-Utilize novamente a ferramenta especial para comprimir as molas (Fig. 6);

Fig.6 - Montagem das molas das válvulas



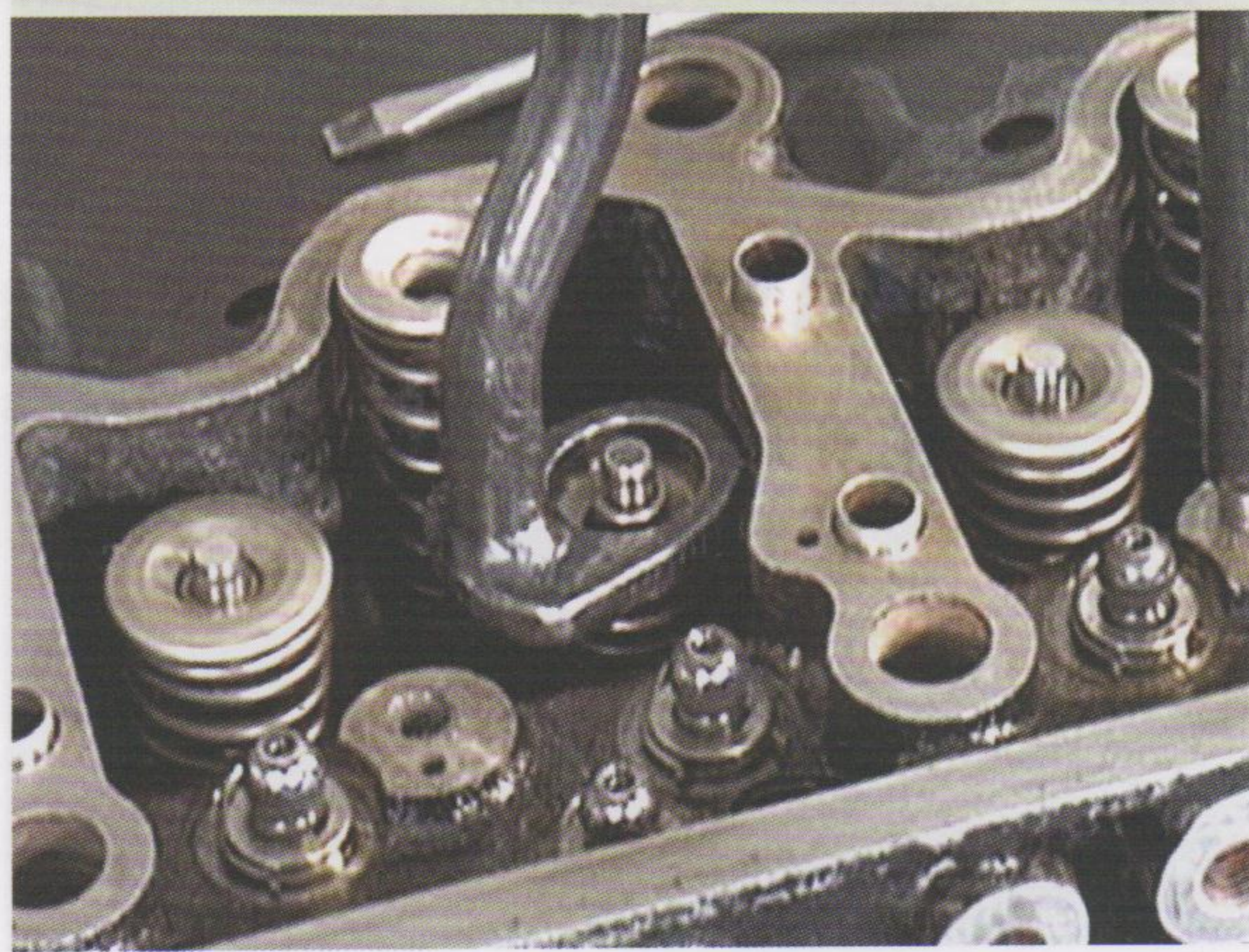
7-Instale as molas, os pratos superiores e as travas das válvulas (Fig. 7);

Fig.7 - Montagem das travas das molas das válvulas



8-Insira as travas das válvulas em seus alojamentos (Fig. 8);

Fig.8 - Montagem das travas das molas das válvulas



9-Na sequência, posicione o cabeçote sobre a base de apoio;

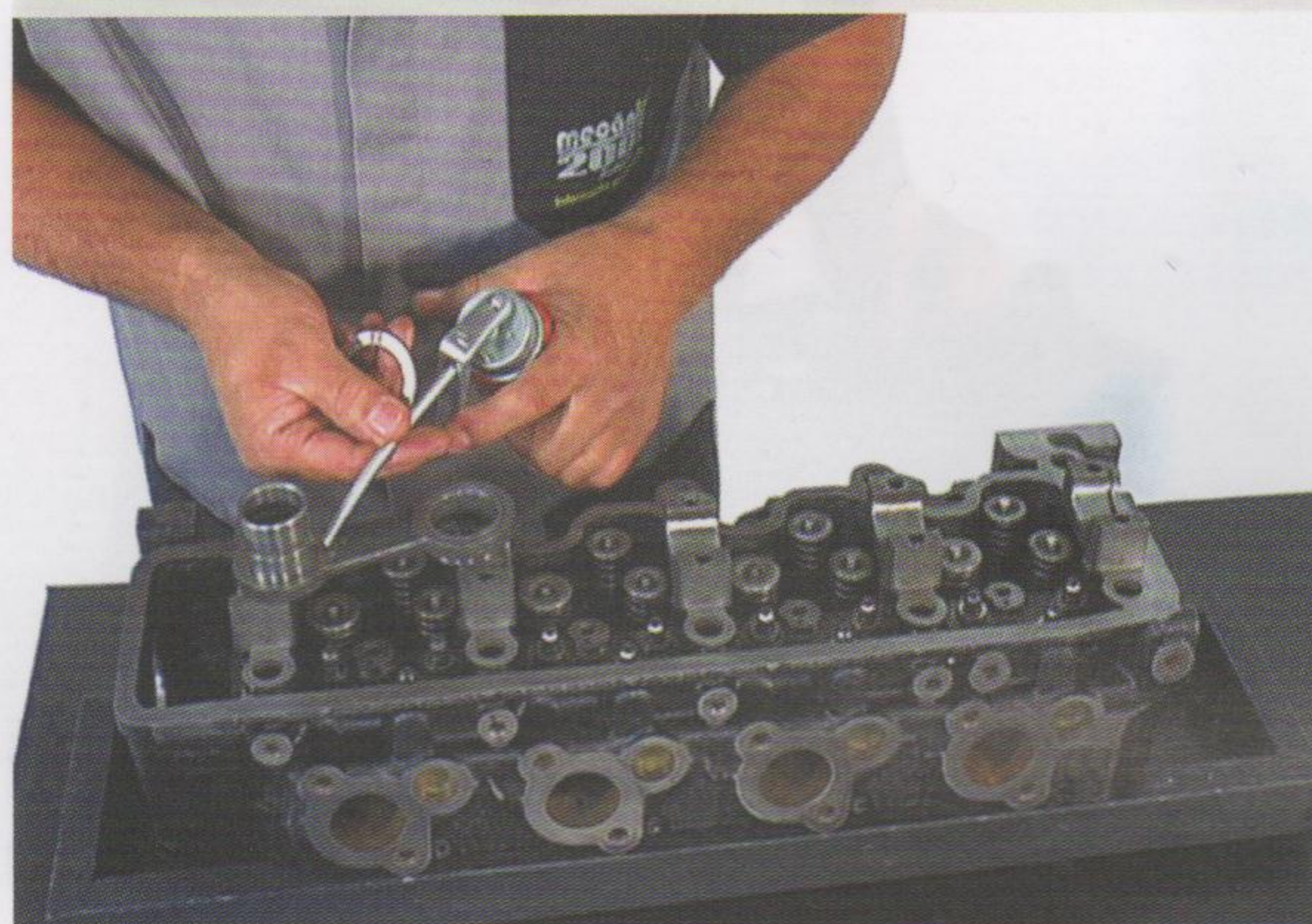
10-Inicie a montagem dos mancais de apoio da árvore de comando, observe a posição correta dos furos de lubrificação (Fig. 9);

Fig.9 - Instalação dos mancais



11-Lubrifique a arruela de encosto e a engrenagem intermediária da árvore de comando (Fig. 10);

Fig.10 - Mancais da engrenagem intermediária



12-Monte o conjunto e posicione-o no mancais da árvore (Fig. 11);

Fig.11 - Instalação da engrenagem intermediária



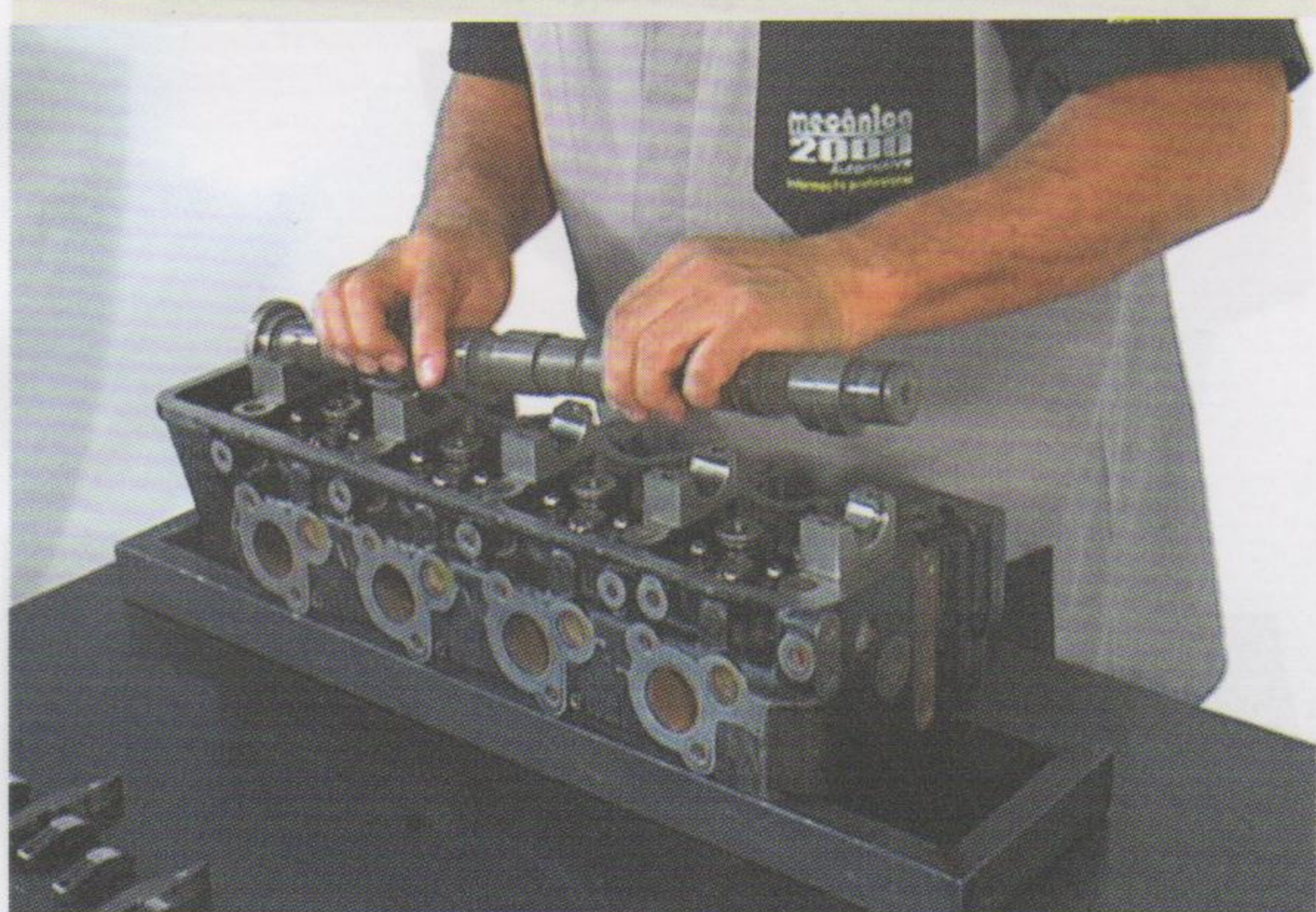
13-Encaixe o mancal da engrenagem, e instale-a no cabeçote. Encoste o parafuso fixador do mancal da árvore intermediária, mas não o aperte ainda (Fig. 12);

Fig.12 - Instalação da engrenagem intermediária



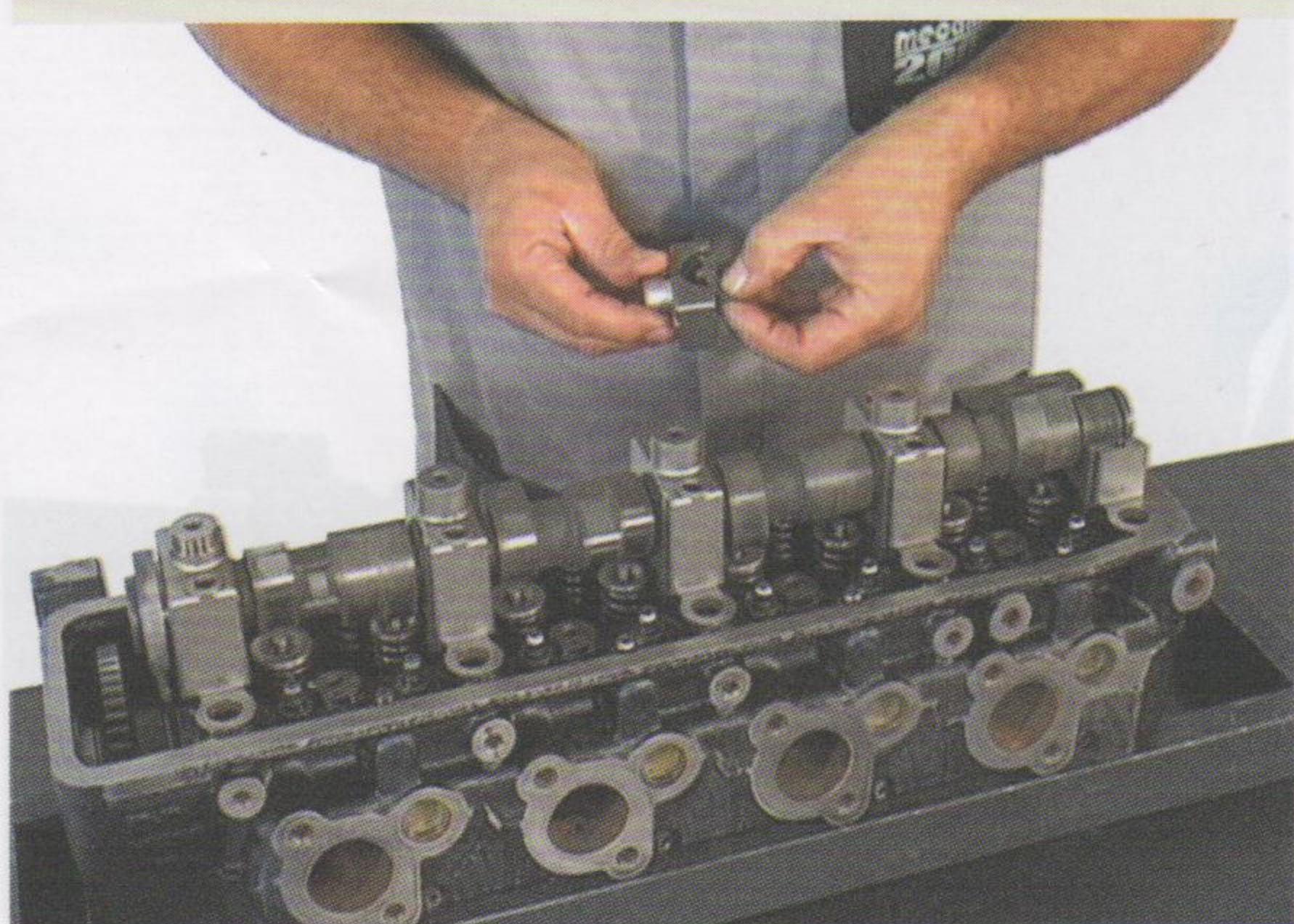
14-Lubrifique os mancais de apoio da árvore de comando, e encaixe a parte inferior da arruela de encosto, limitadora da folga axial da árvore;
15-Instale a árvore de comando (Fig. 13);

Fig.13 - Instalação do comando



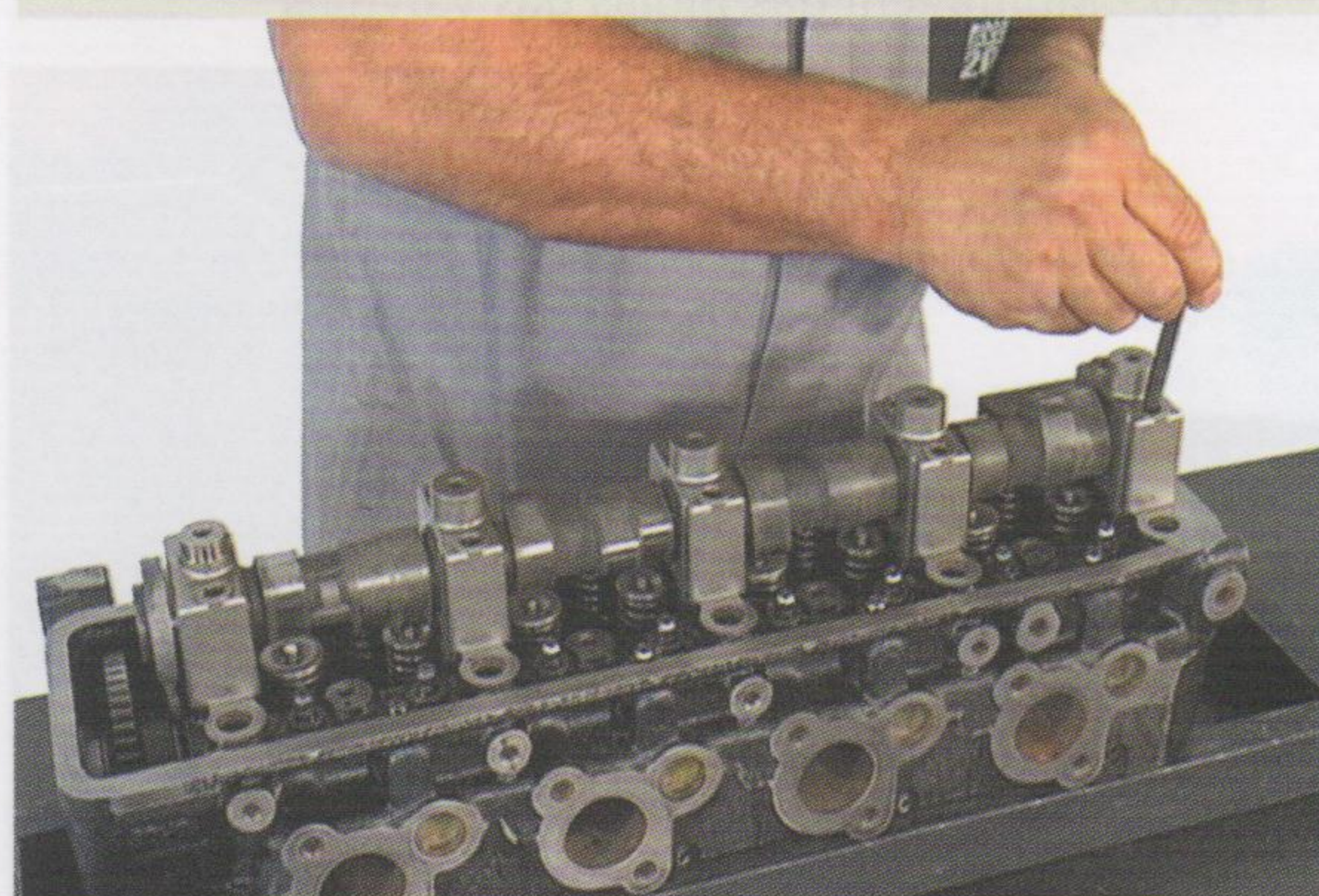
16-Monte as capas dos mancais da árvore de comando, e encaixe a outra metade da arruela de encosto (Fig. 14);

Fig.14 - Instalação das capas dos mancais do comando



17-Introduza os parafusos de fixação nos furos das capas dos mancais (Fig.15);

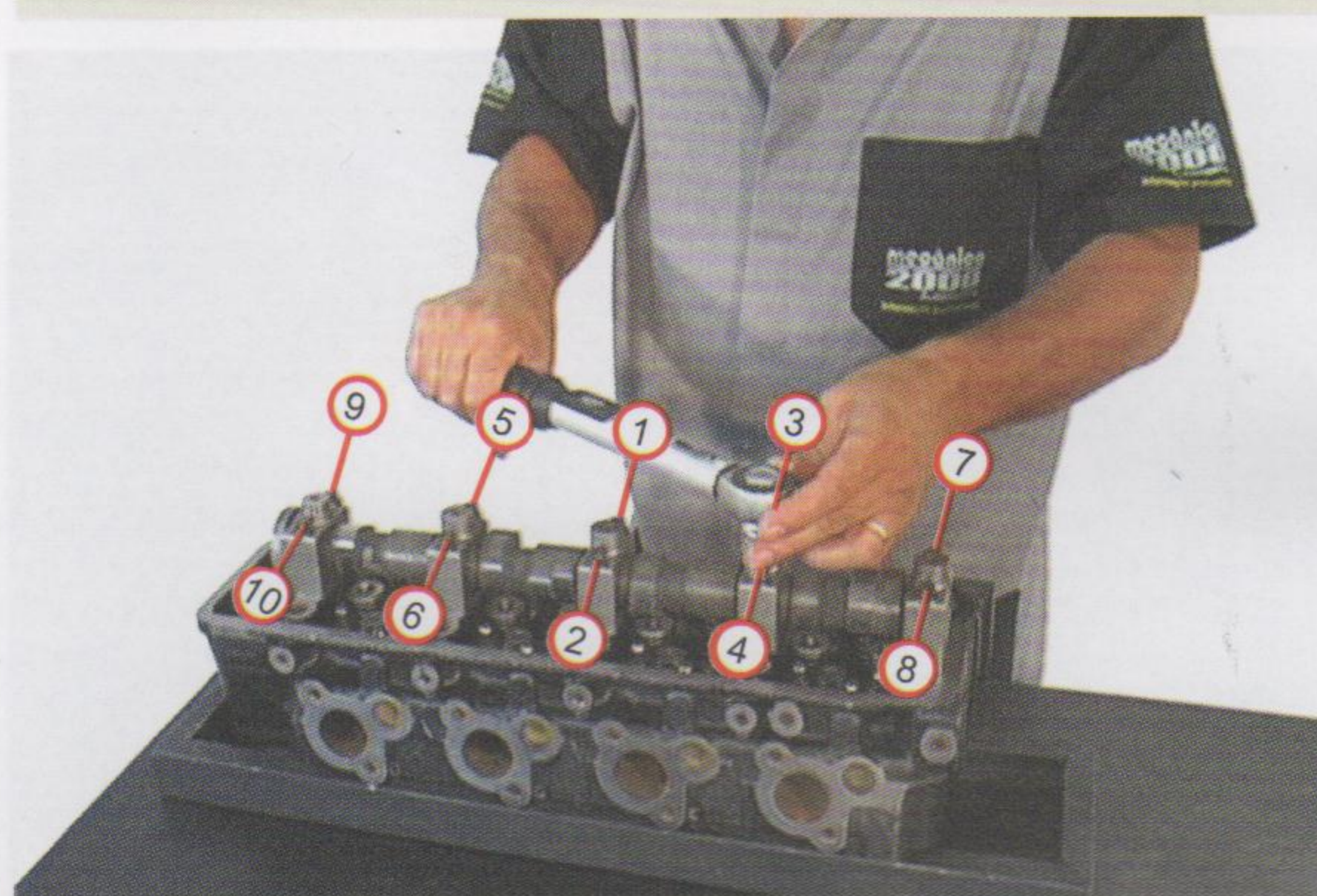
Fig.15 - Introdução dos parafusos fixadores



18-Aperte os parafusos com um soquete de 10 mm e uma manivela;

19-Em seguida, com um torquímetro, aplique o torque de 30 Nm aos parafusos na ordem apresentada (Fig. 16);

Fig.16 - Sequência de aperto dos parafusos



20-Confira o torque em todos os parafusos;

21-Verifique se o comando gira livre sobre seus mancais;

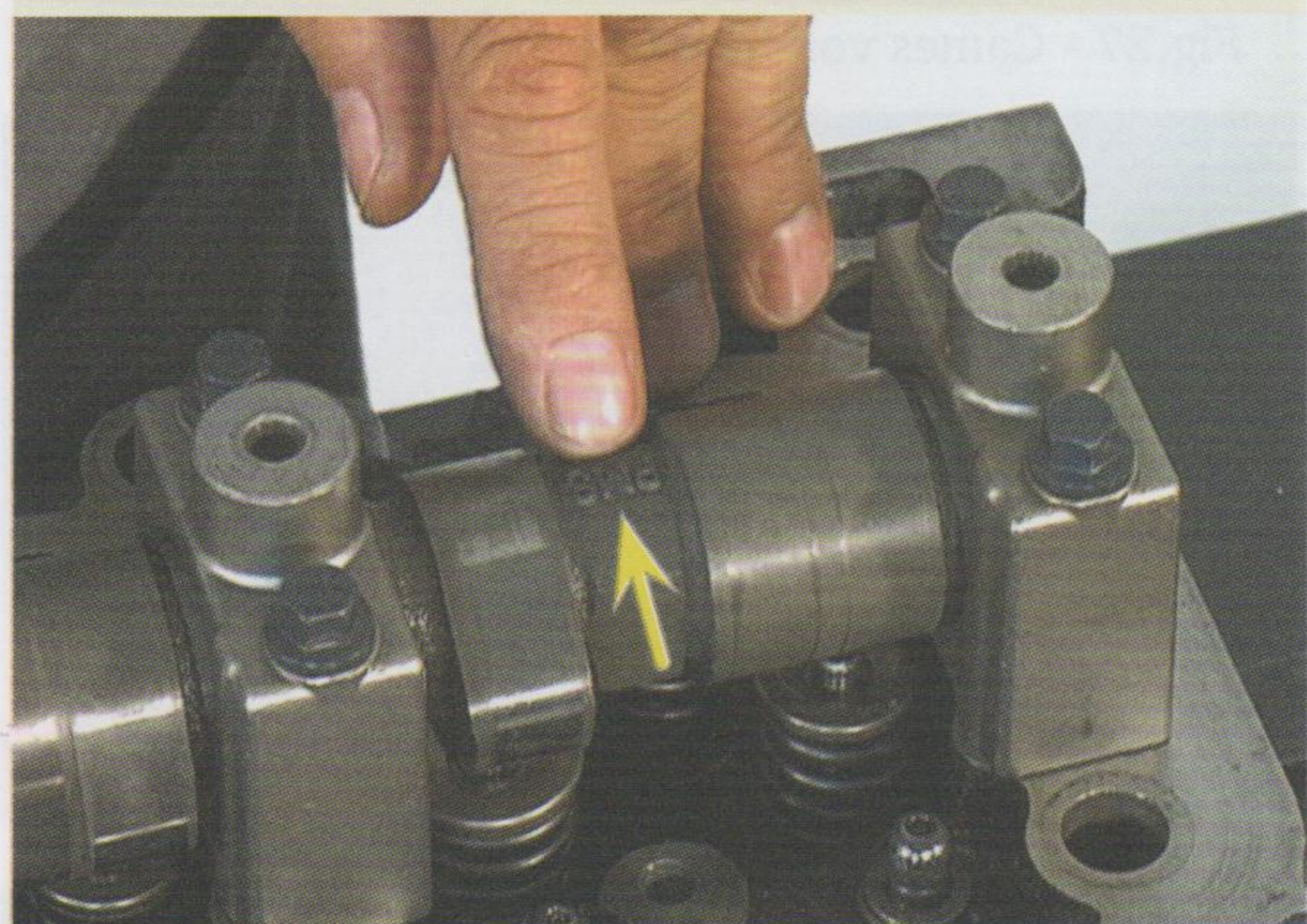
22-Instale a engrenagem de acionamento do comando e aperte o seu parafuso de fixação (Fig. 17);

Fig.17 - Montagem da engrenagem de acionamento do comando



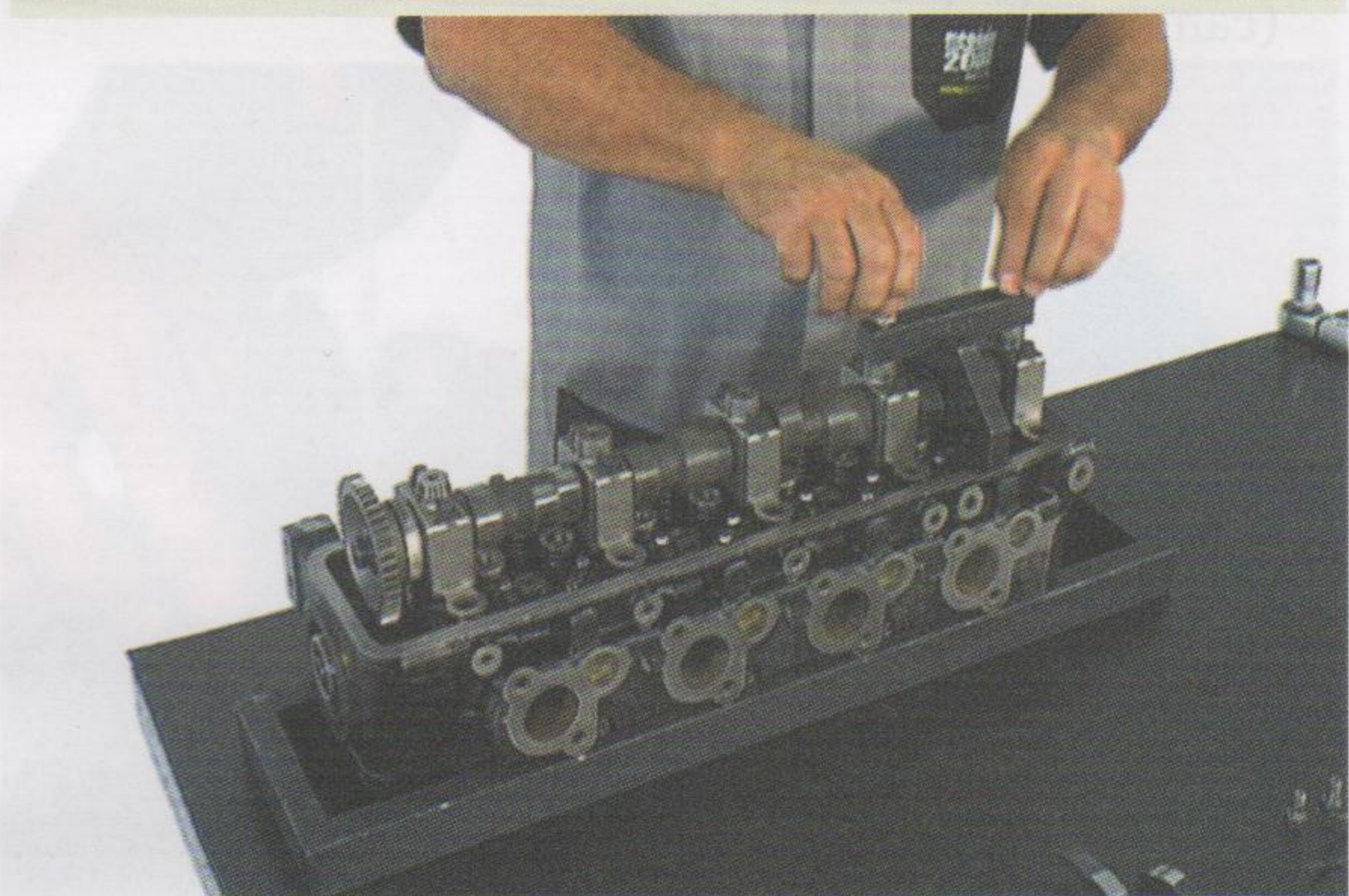
23-Gire a árvore de comando até que a marca PMS fique voltada para cima (Fig. 18);

Fig.18 - Detalhe da marca no comando



24-Nesta posição instale a ferramenta de travamento do comando, fixando-a com dois parafusos do motor (Fig. 19);

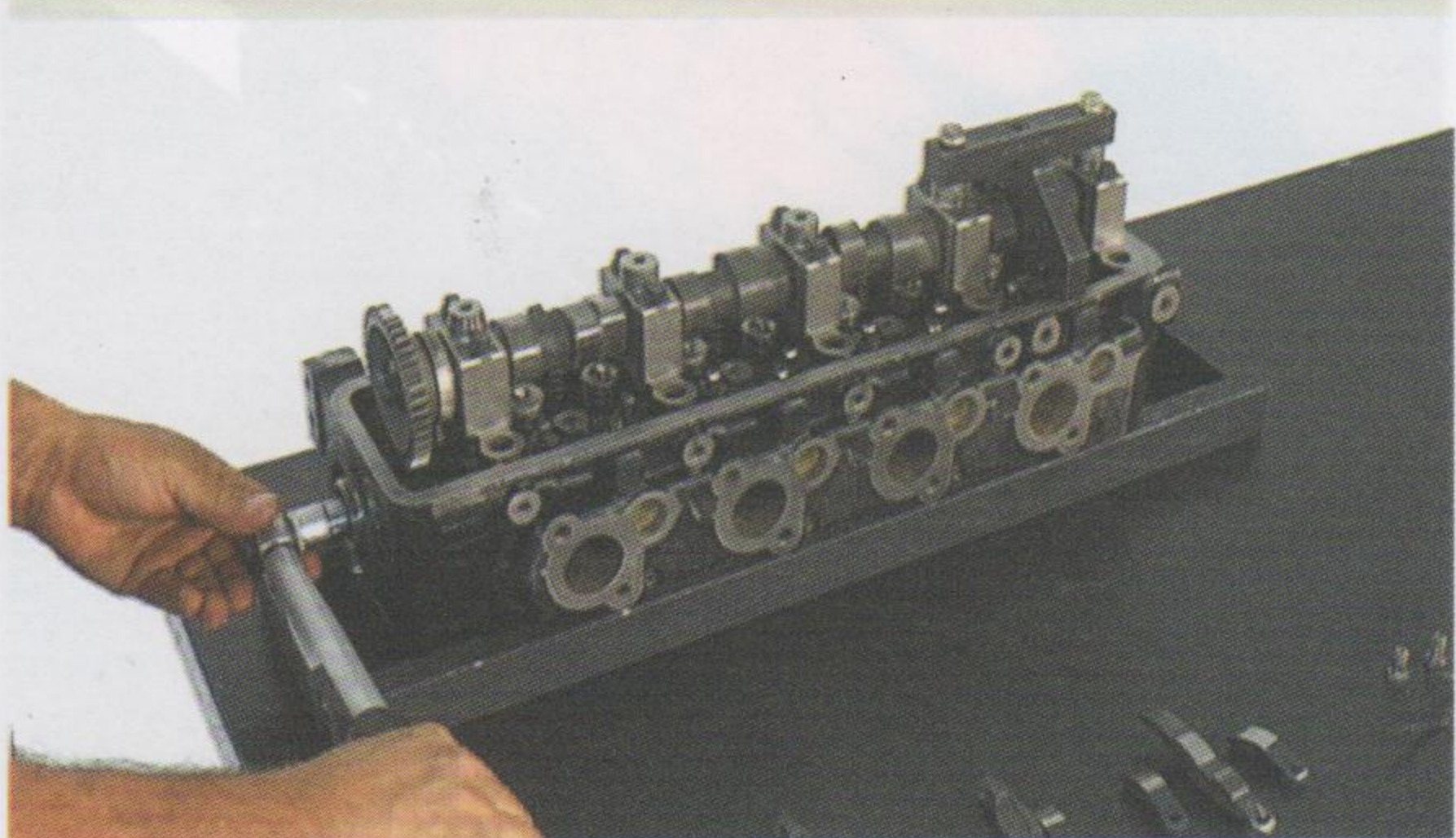
Fig.19 - Instalação da ferramenta



25-Aplique torque de 30 Nm ao parafuso da engrenagem, e torque angular de 35 graus;

26-Aplique também torque de 50 Nm ao parafuso da engrenagem intermediária do comando (Fig. 20);

Fig.20 - Aperto das engrenagens do comando



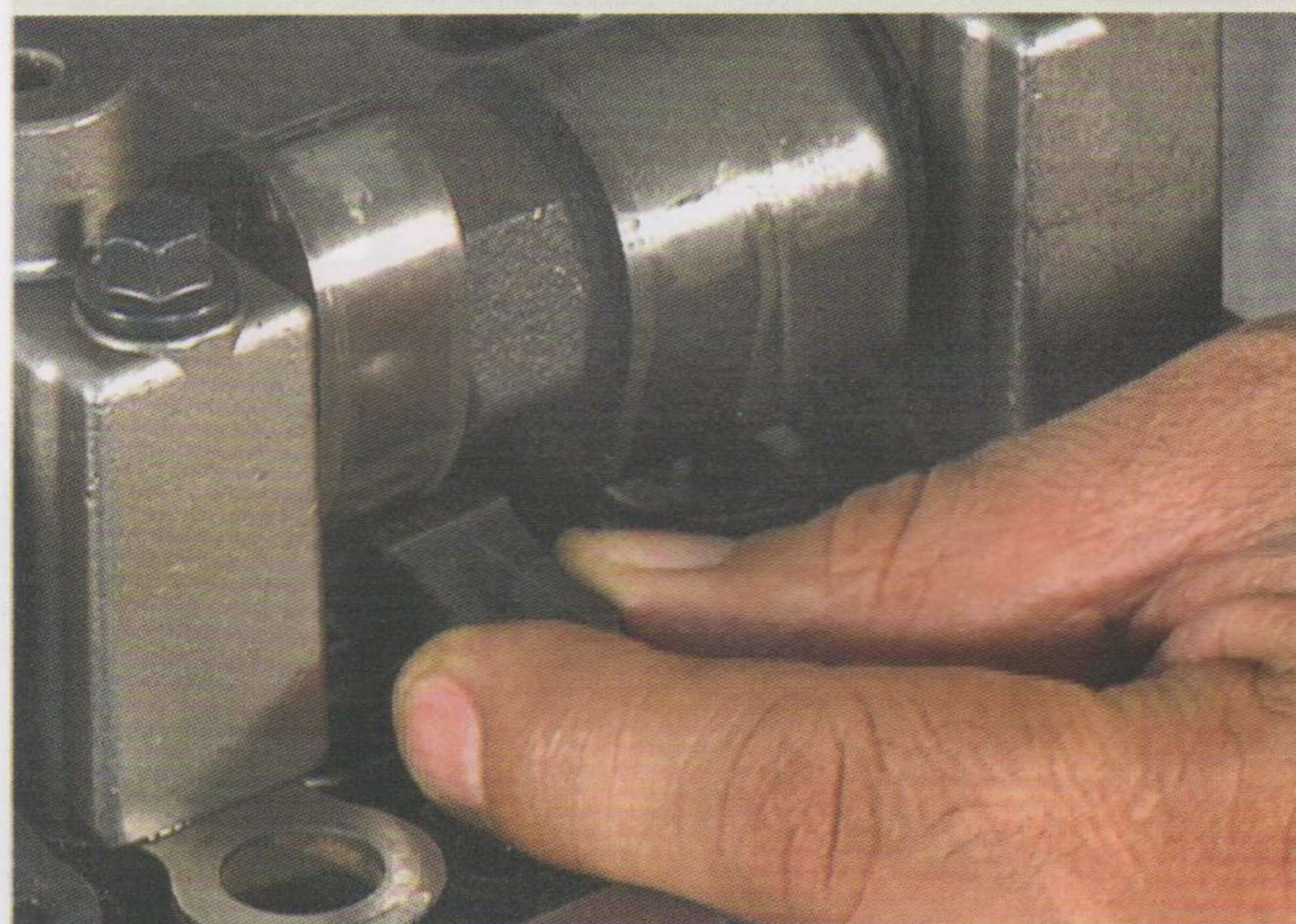
27-Remova a ferramenta de travamento;
28-Lubrifique os parafusos de regulagem das válvulas (Fig. 21);

Fig.21 - Preparação para instalação dos balancins



29-Um a um, insira os balancins sob os comes da árvore de comando (Fig. 22);

Fig.22 - Instalação dos balancins



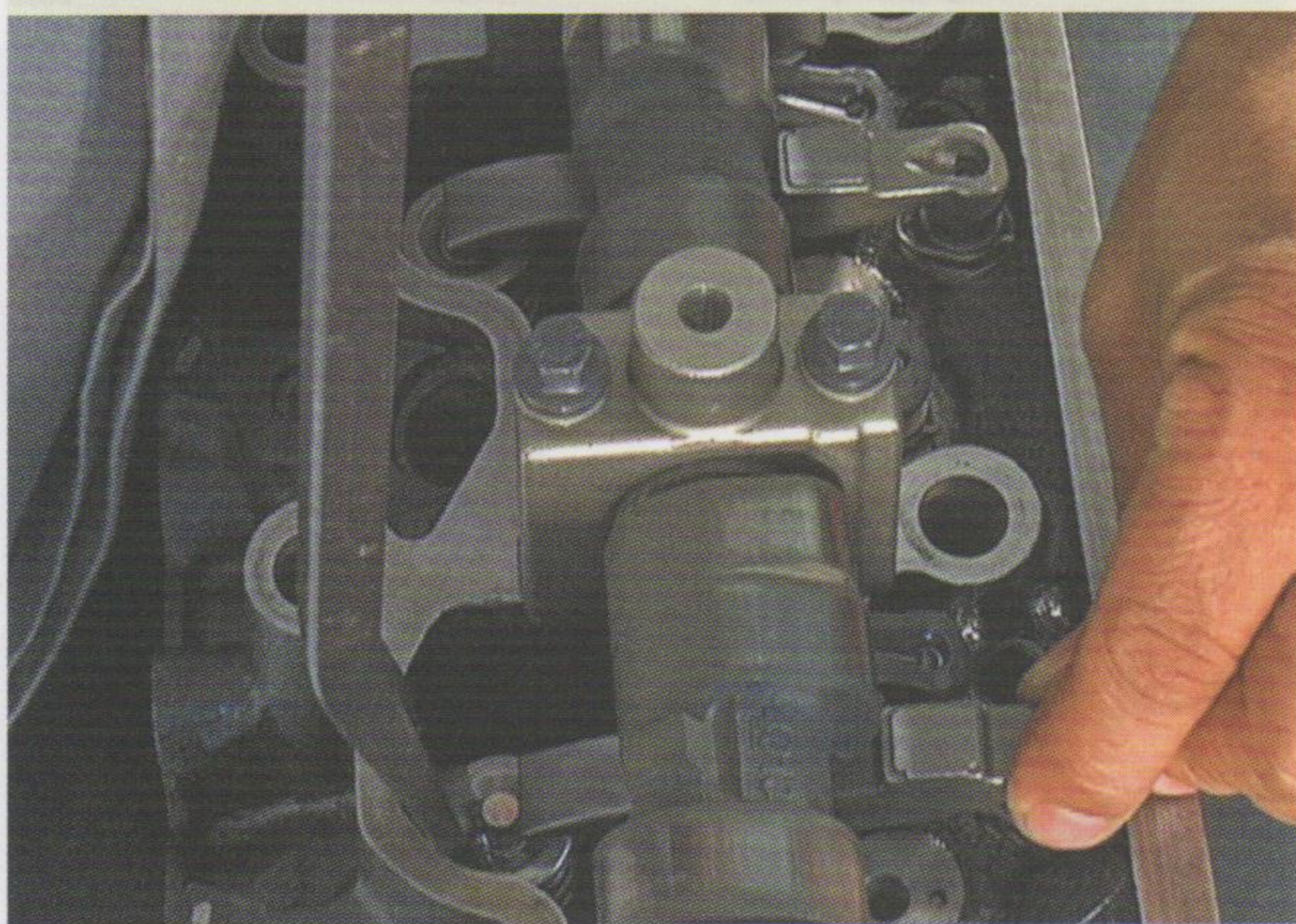
30-Para isso, utilize uma alavanca e gire gradativamente a árvore, conforme a necessidade, para posicionar corretamente os comes e facilitar o perfeito encaixe dos balancins (Fig. 23);

Fig.23 - Instalação dos balancins



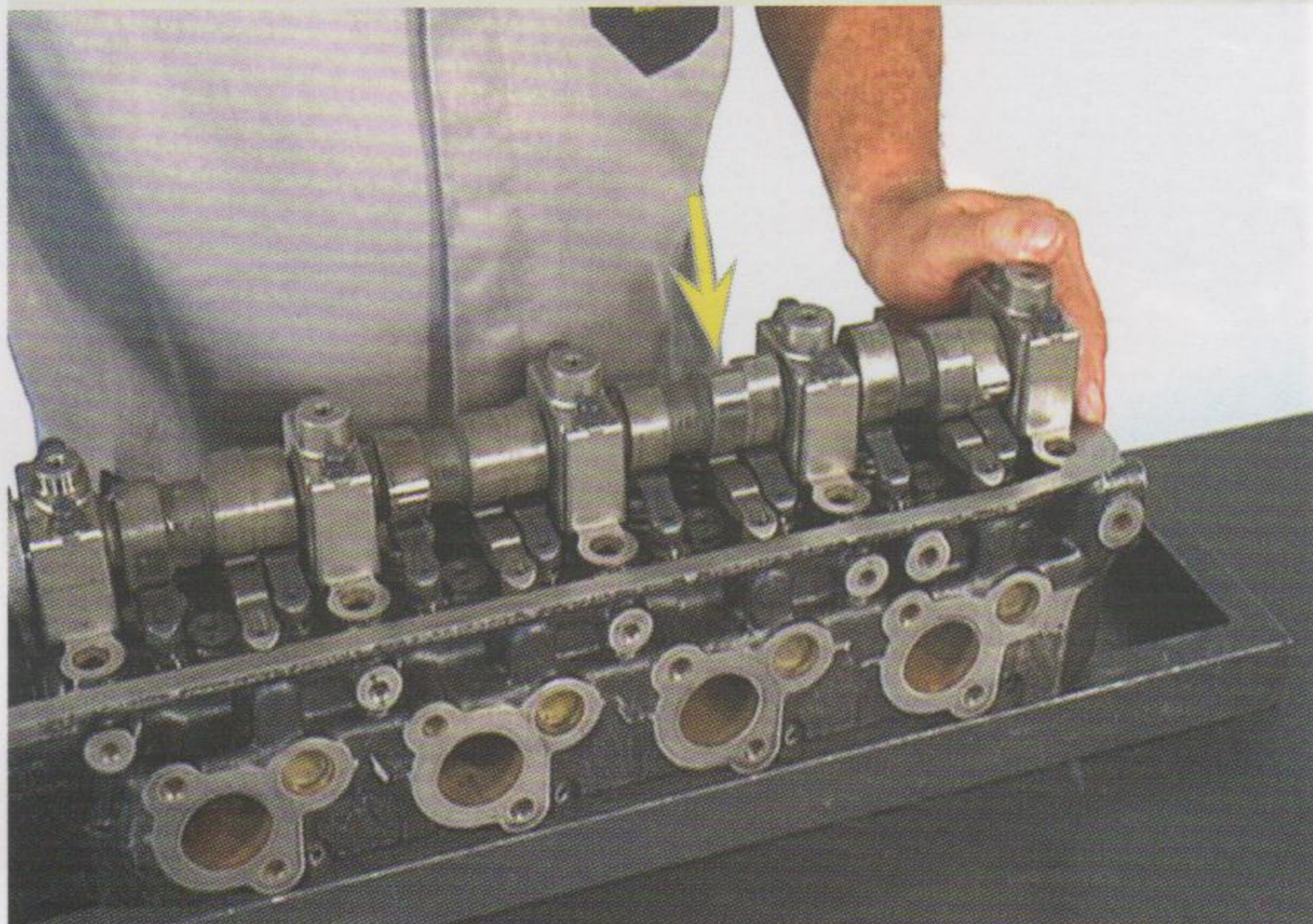
31-Pressione para baixo as molas das válvulas, para facilitar o encaixe dos balancins maiores (Fig. 24);

Fig.24 - Instalação dos balancins



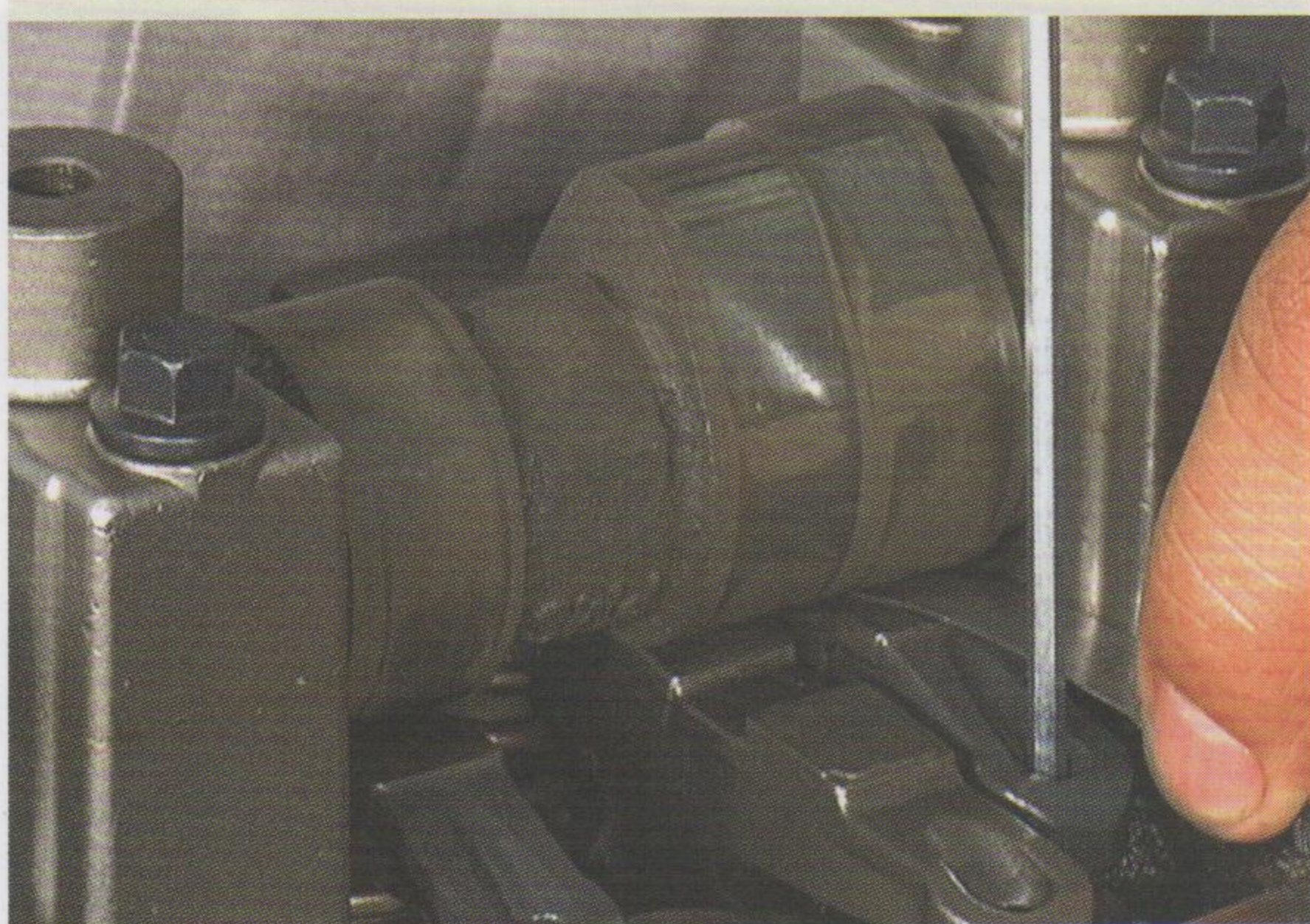
32-Com os balancins instalados e corretamente posicionados, gire a árvore de comando até que a marca de ponto morto superior esteja voltada novamente para cima (Fig. 25);

Fig.25 - Posicionamento para início de regulagem de válvulas



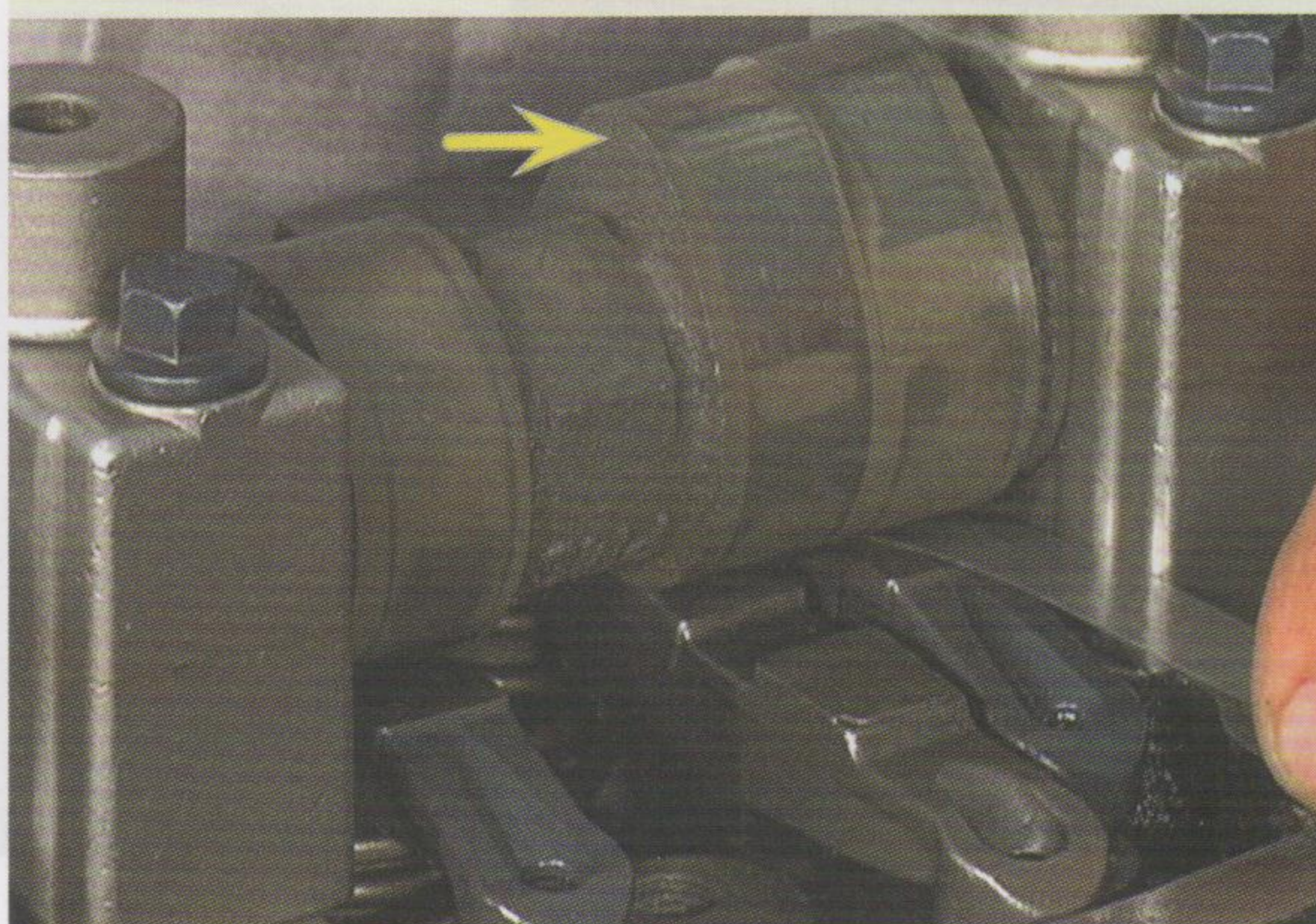
33-Ajuste as folgas das válvulas;
34-Para isso, utilize uma lâmina de calibragem de 20 centésimos de milímetro e uma chave hexagonal de 3 mm (Fig. 26);

Fig.26 - Ajustando a folga das válvulas



35-Inicie pelo primeiro cilindro, lado do volante;
36-Insira a lâmina, aperte ou desaperte o parafuso de ajuste, até a que lâmina deslize com certa resistência, por entre o balancim e o came (Fig. 27);

Fig.27 - Cames voltados para cima



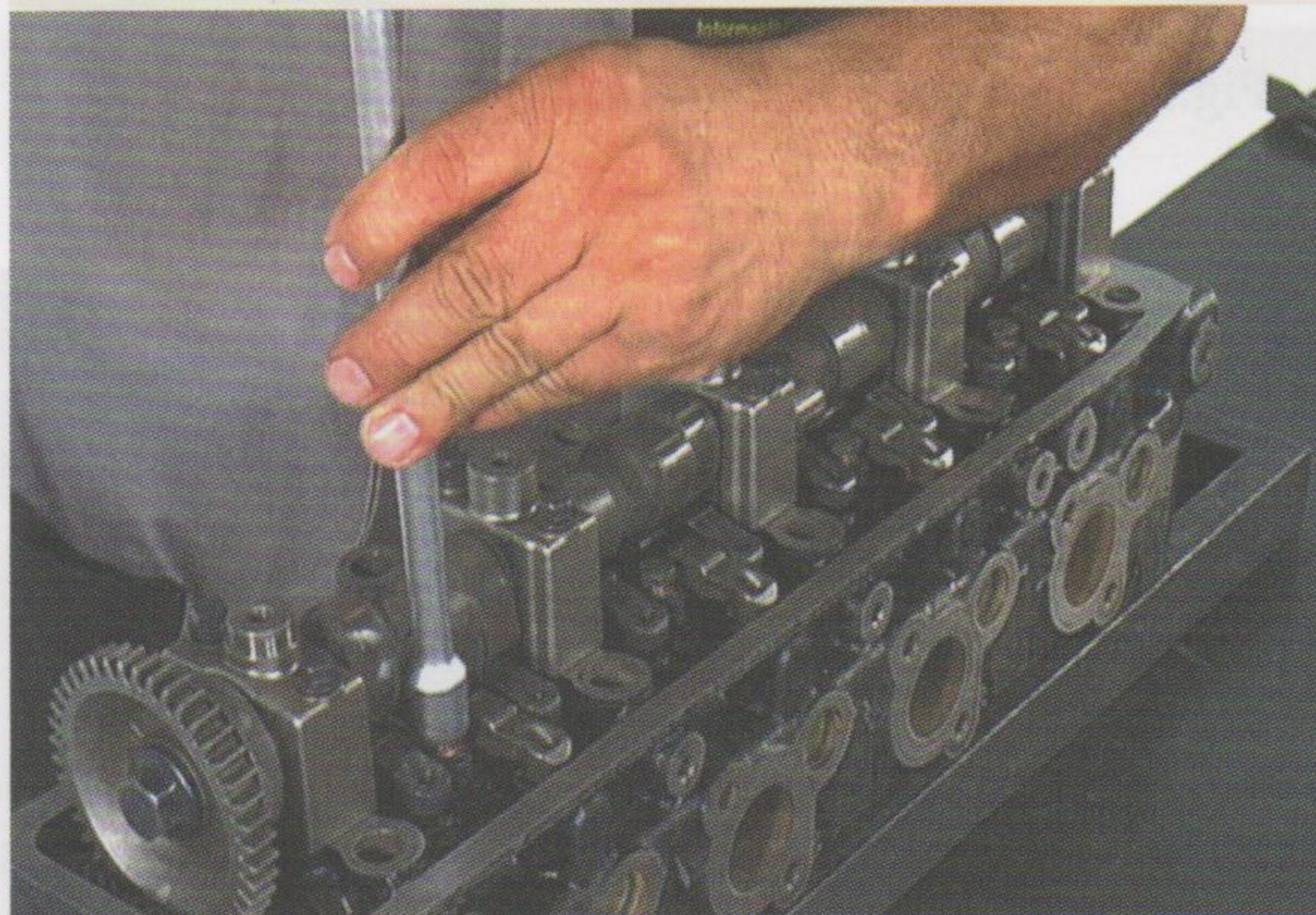
37-Para ajustar as outras válvulas, gire a árvore de comando, posicionando os cames para cima, e repita os procedimentos como demonstrado (Fig. 28);

Fig.28 - Regulagem das válvulas (cames voltados para cima)



38-E assim por diante, até serem ajustadas todas as válvulas;
39-Na sequência, instale os tubos de lubrificação dos balancins (Fig. 29);

Fig.29 - Montagem dos tubos de lubrificação dos balancins



40-Aperte os parafusos, usando chave L de 12 mm;

41-Com um torquímetro, uma extensão curta e um soquete de 12 mm, aplique o torque de 10 Nm aos parafusos dos tubos de lubrificação (Fig.30);

Fig.30 - Aplicando torque correto

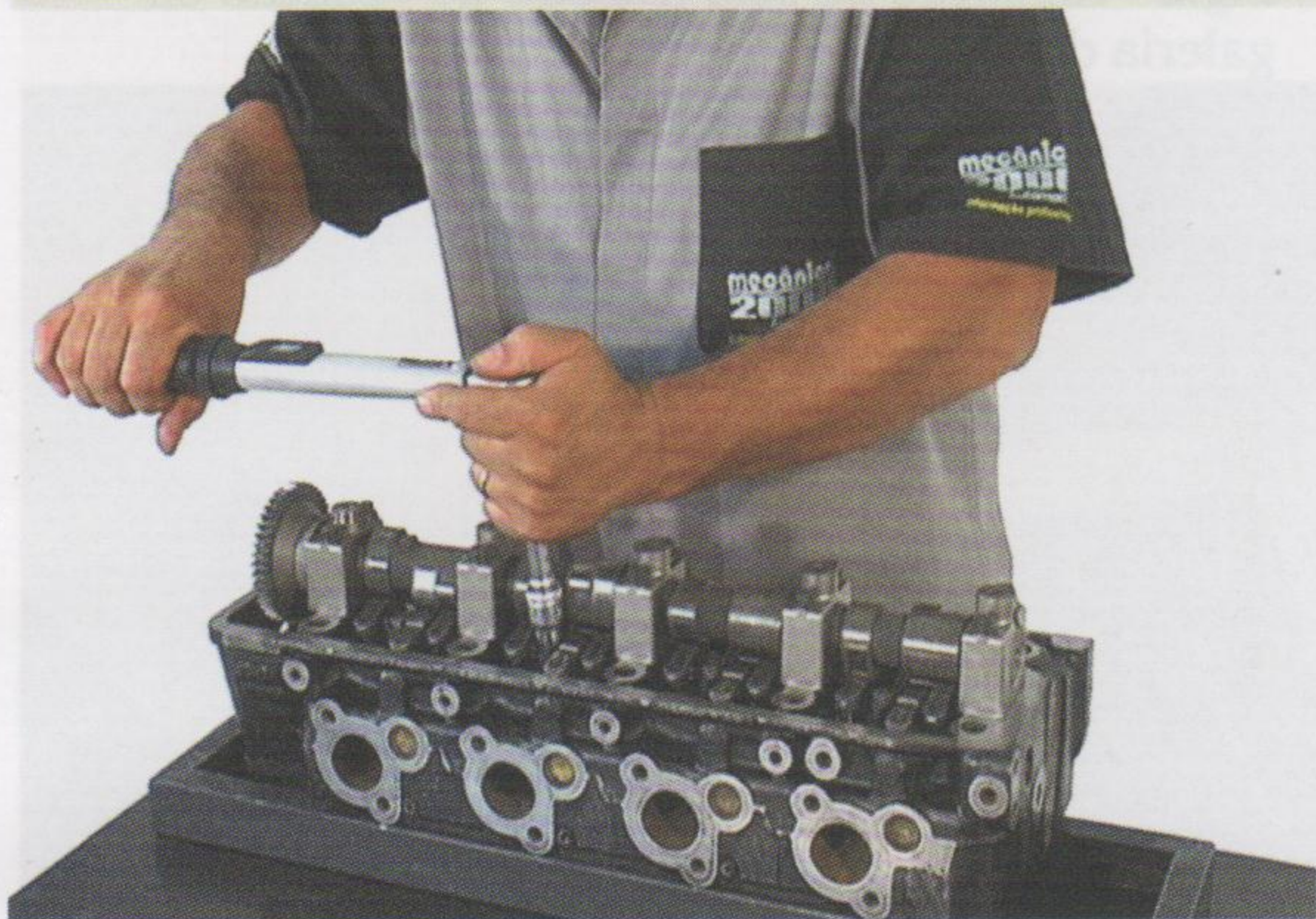
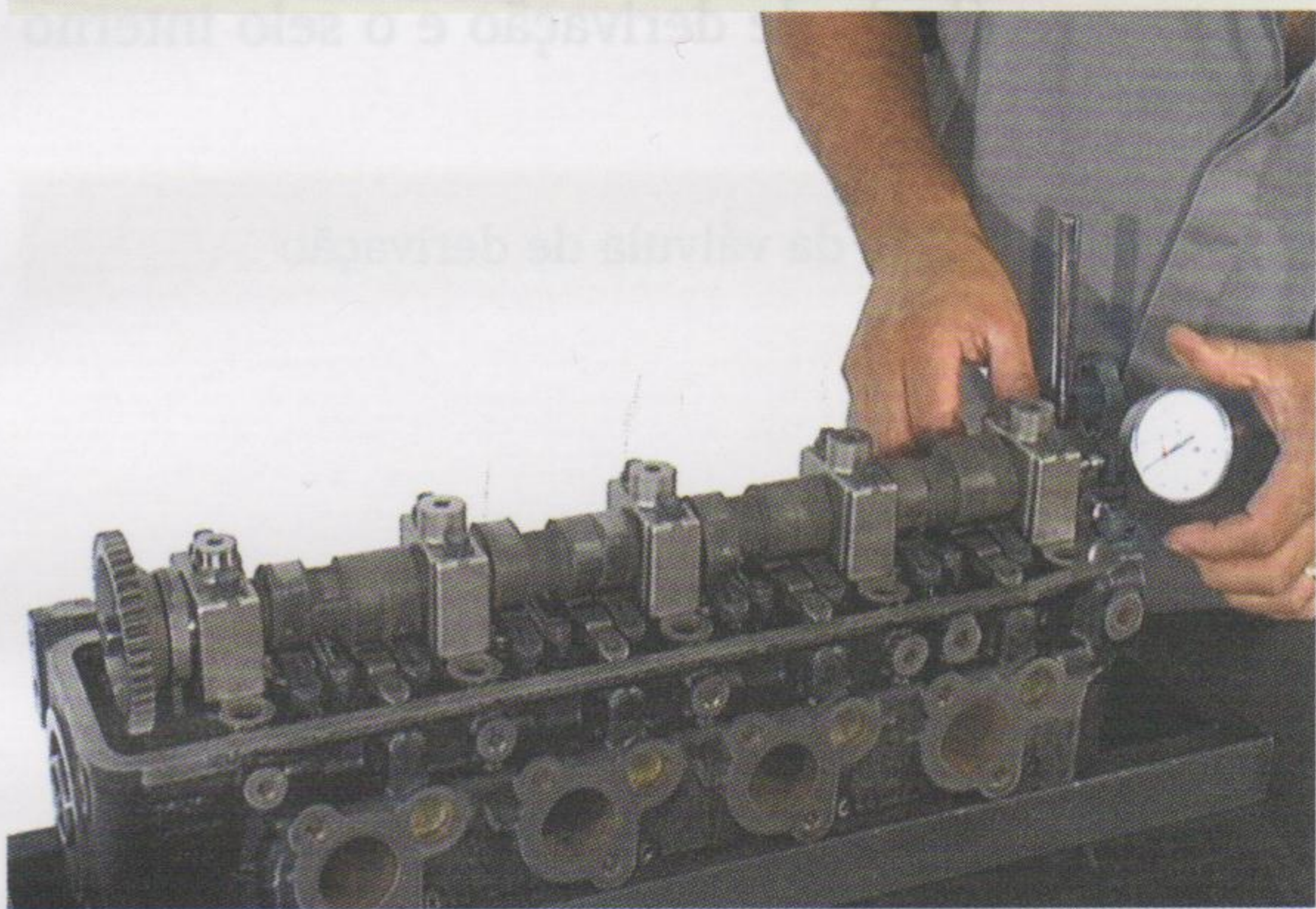


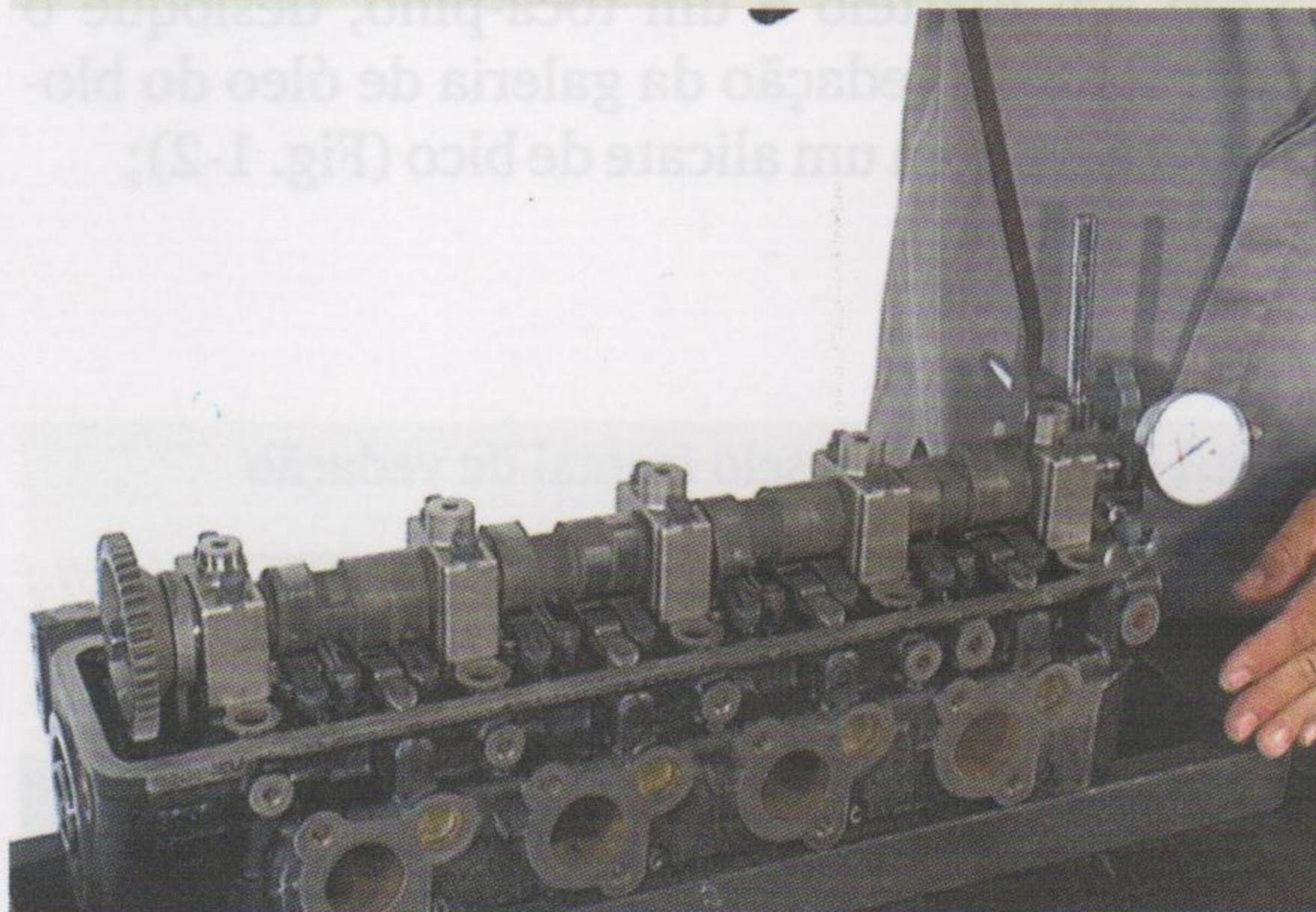
Fig.31 - Montagem do relógio comparador



42-Finalmente meça a folga axial da árvore de comando. Monte o relógio comparador na base magnética, coloque a ponta apalpadora em contato com a engrenagem, e zere o relógio (Fig.31);

43-Com o auxílio de uma alavanca, movimente o comando de um lado para o outro (Fig.32);

Fig.32 - Medindo a folga axial



44-Faça a leitura da folga.

- ☒ A folga deve estar entre 5 e 16 centésimos de milímetro.
- ☐ Valores fora da tolerância, desmonte novamente o conjunto. Substitua a arruela de encosto por outra de maior ou menor espessura, conforme a necessidade, e refaça os procedimentos.



Montagem do motor

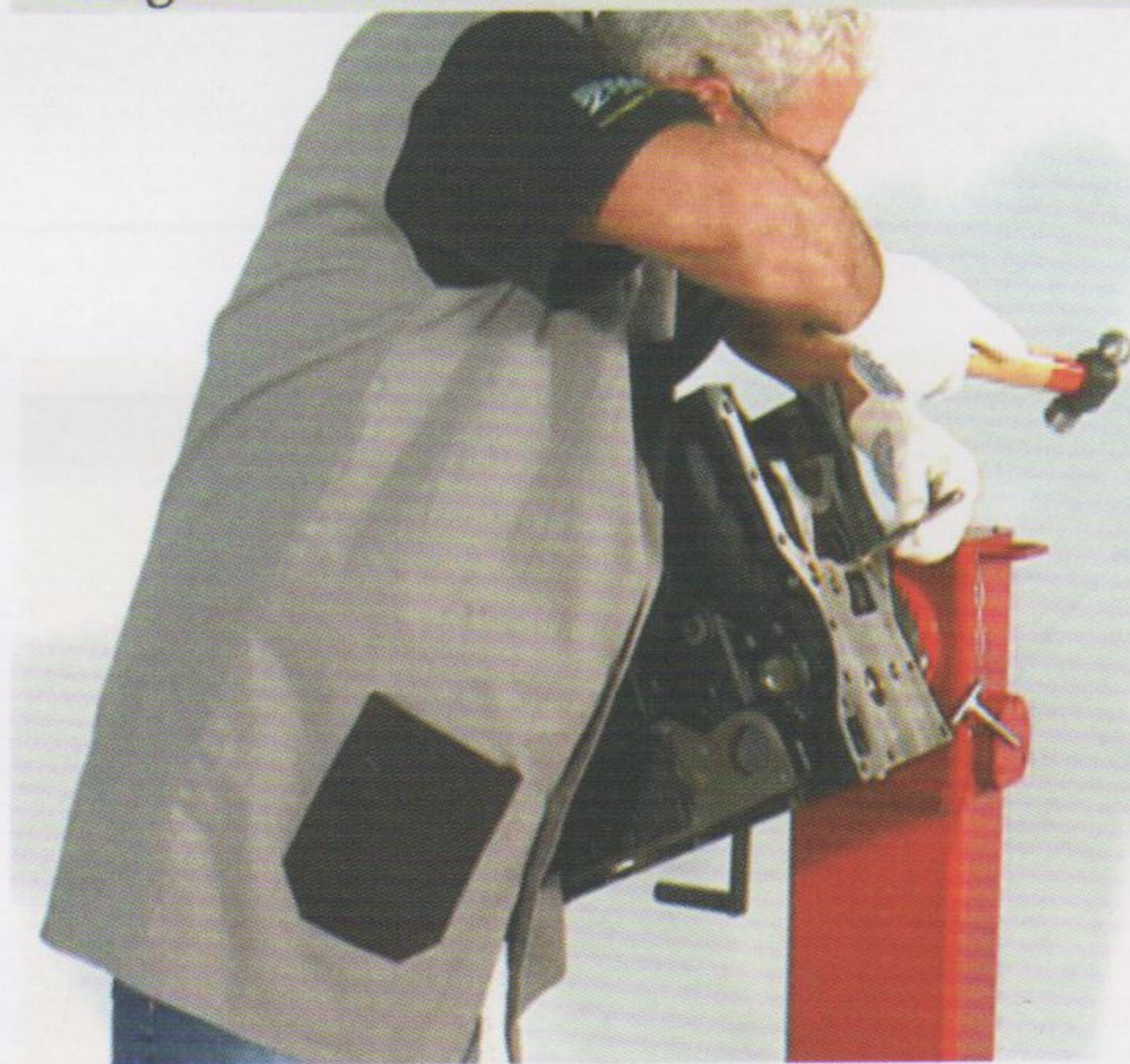
1-Inicie a montagem do motor substituindo a válvula de derivação de óleo para os tubos de arrefecimento dos pistões;

2-Com um martelo e um toca-pino, desloque o selo frontal de vedação da galeria de óleo do bloco, e retire-o com um alicate de bico (Fig. 1-2);

Fig.1 - Remoção do selo frontal de vedação da galeria de óleo

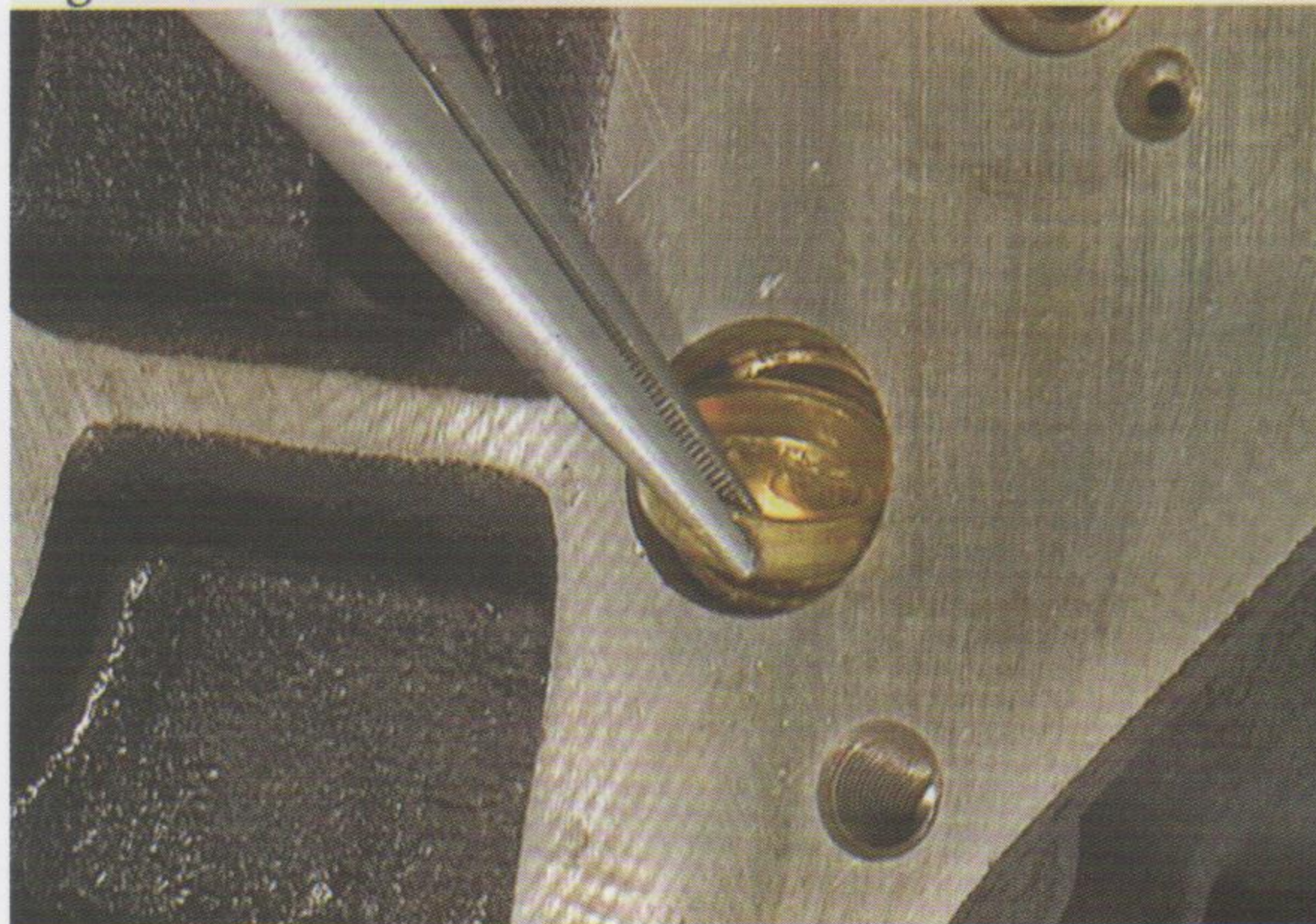


Fig.2 - Remoção do selo frontal de vedação da galeria de óleo



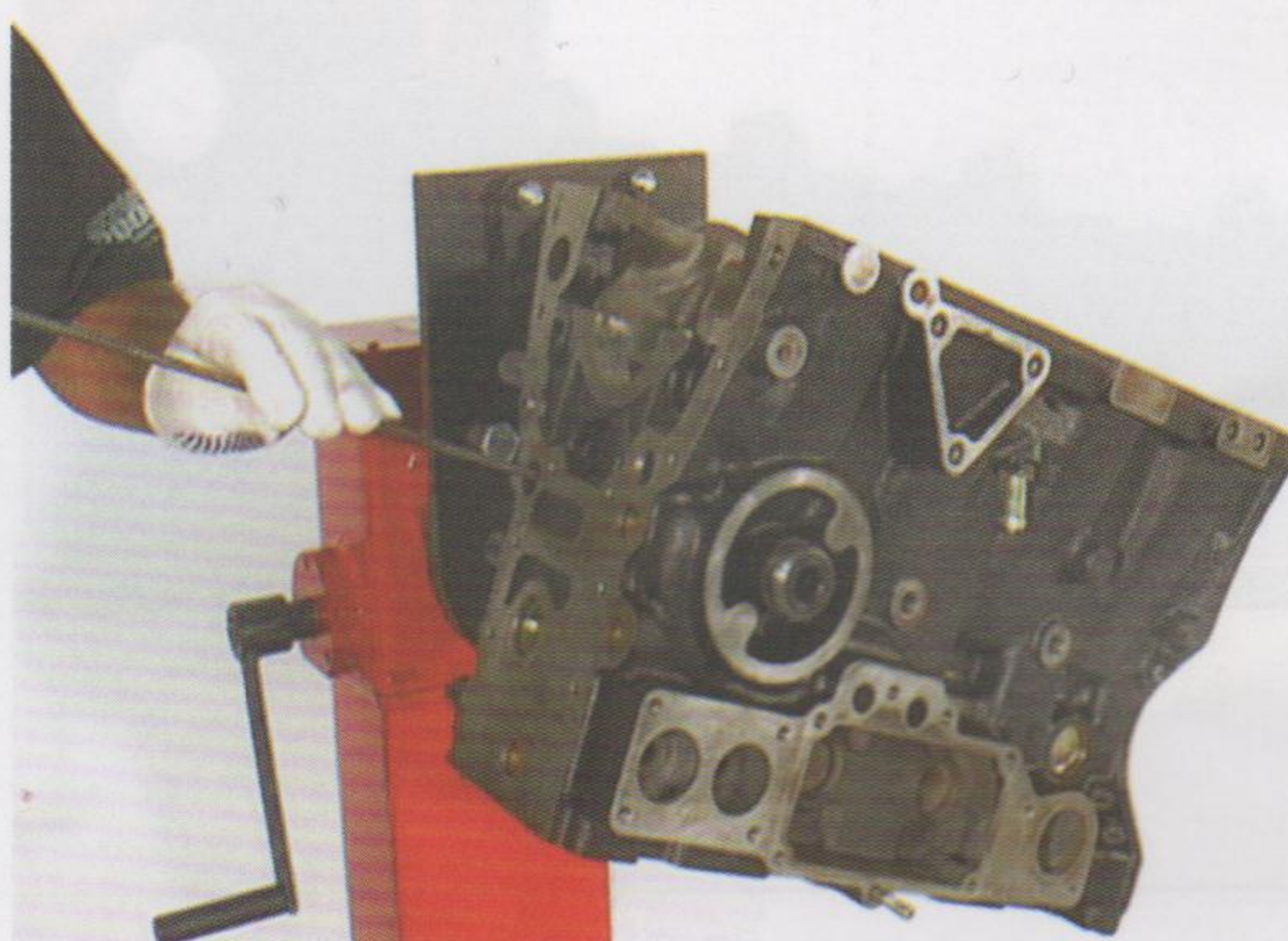
3-Mude a inclinação do motor, e da mesma forma, retire o selo traseiro (Fig. 3);

Fig.3 - Remoção do selo traseiro de vedação da galeria de óleo



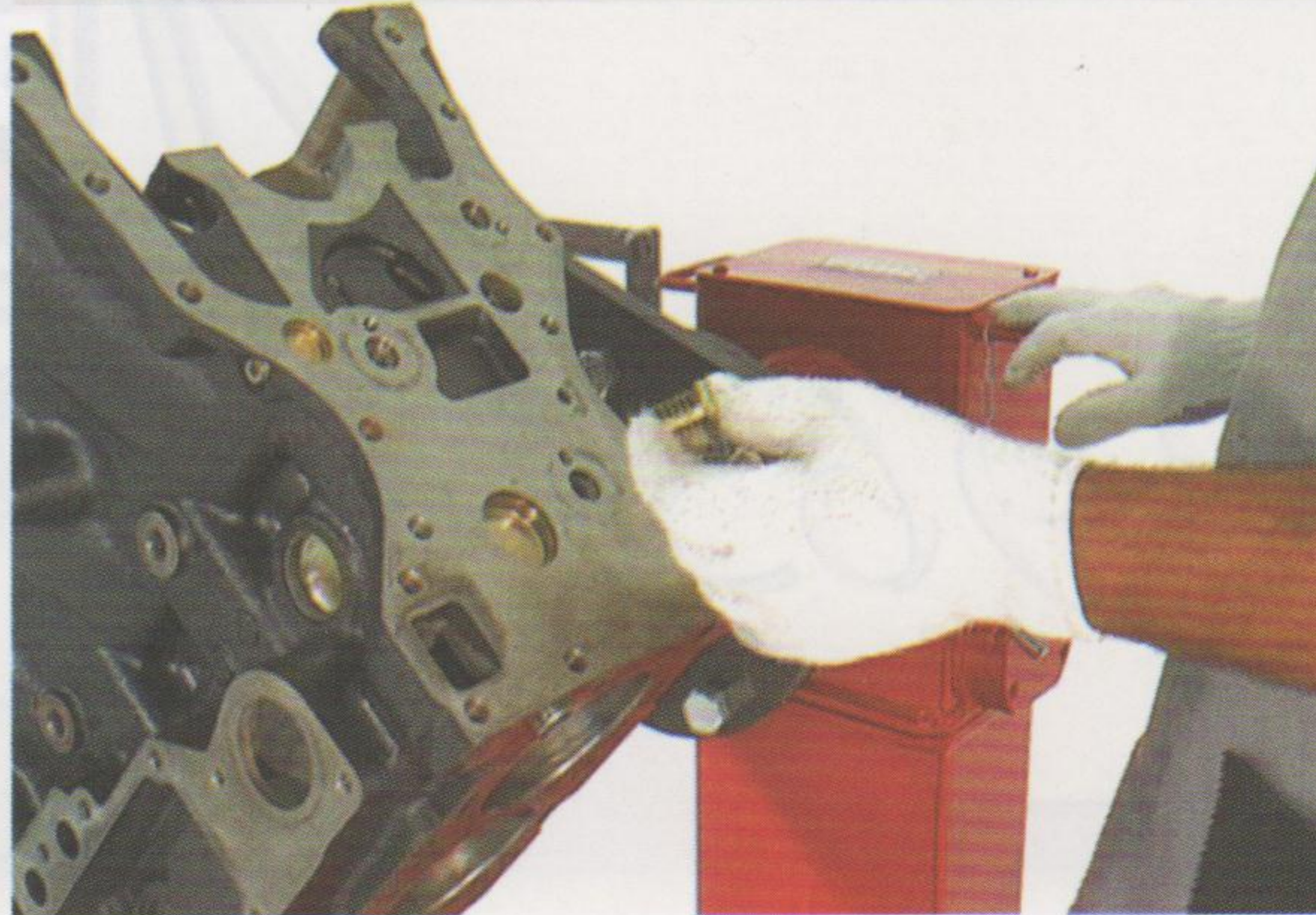
4-Introduza uma barra de ferro longa na galeria, e empurre a válvula de derivação e o selo interno (Fig.4);

Fig.4 - Remoção da válvula de derivação



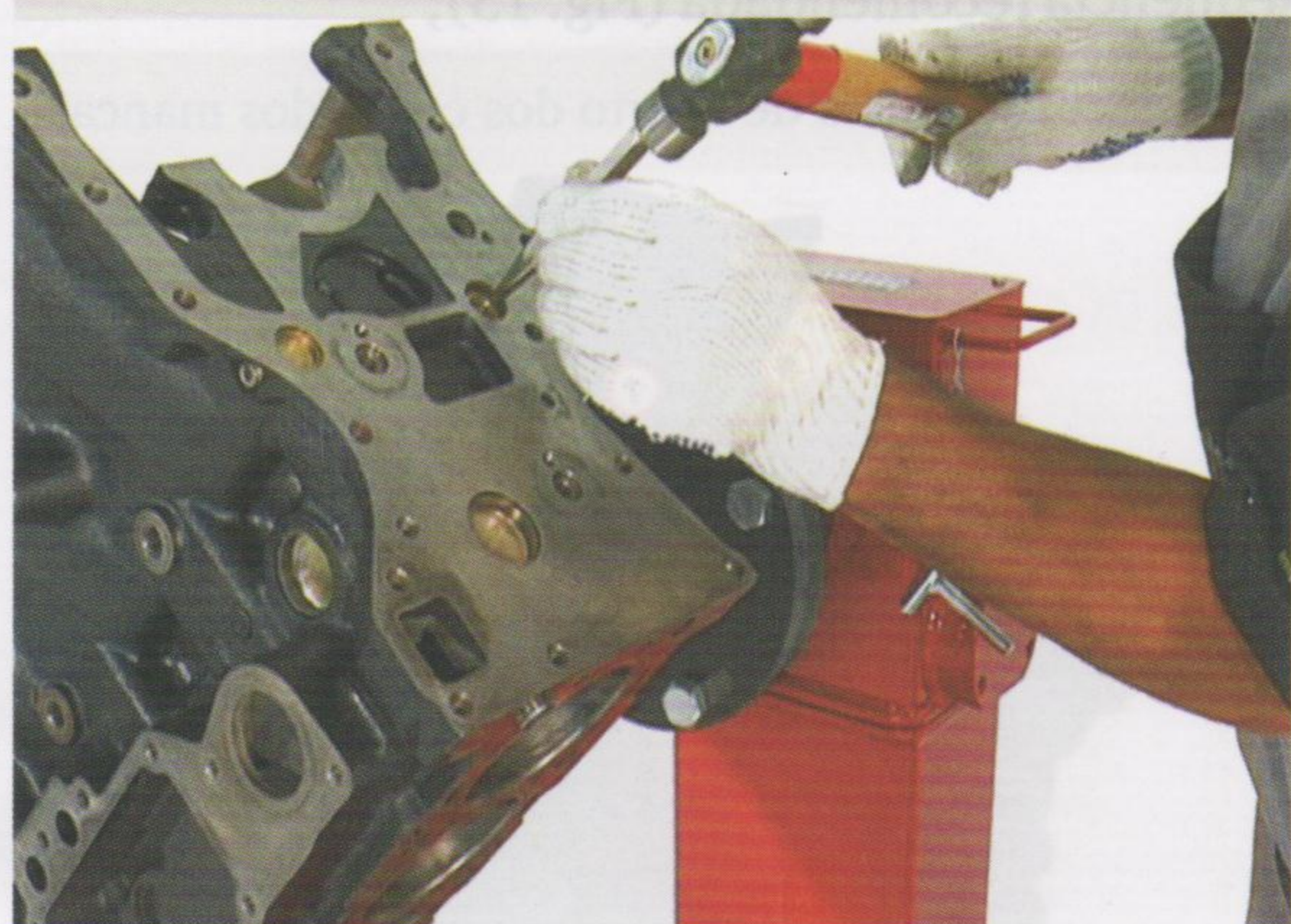
5-Posicione o bloco na inclinação inicial;
6-Instale a nova válvula na galeria do bloco (Fig.5);

Fig.5 - Instalação da nova válvula de derivação



7-Assente-a, aplicando leves toques com o toca-pino (Fig. 6);

Fig.6 - Instalação da válvula



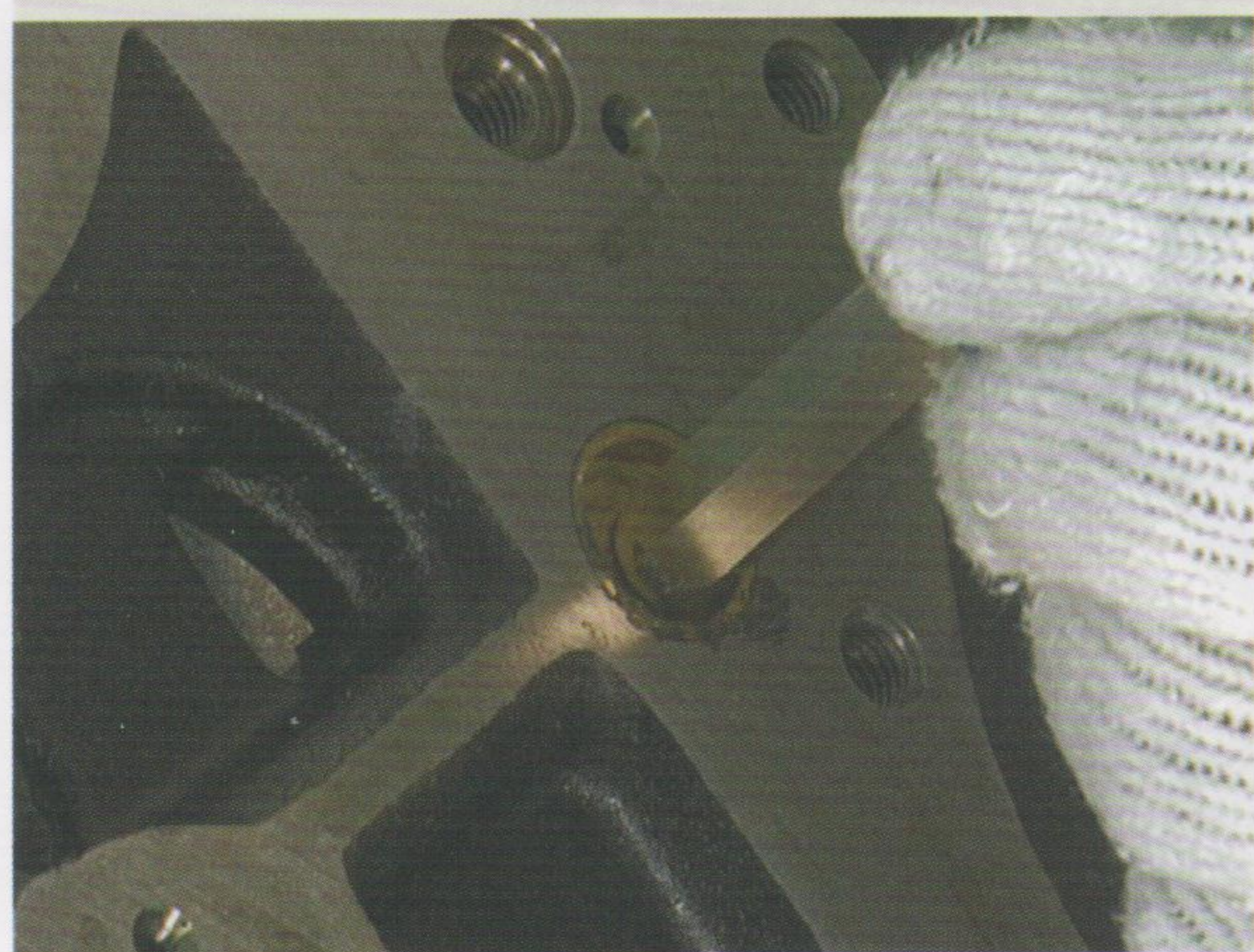
8-Aplique uma camada fina de cola de alta cura na lateral do selo frontal (Fig. 7);

Fig.7 - Aplicação de cola no selo



9-Com o toca-pino, assente o selo devidamente;
10-E para completar o procedimento, instale da mesma forma o selo traseiro (Fig. 8).

Fig.8 - Instalação do selo



11-Instale os casquilhos e as arruelas de encosto nos colos fixos do bloco do motor (Fig. 9);

Fig.9 - Montagem dos casquilhos fixos



12-Usando uma almotolia, lubrifique os casquilhos fixos com óleo limpo;

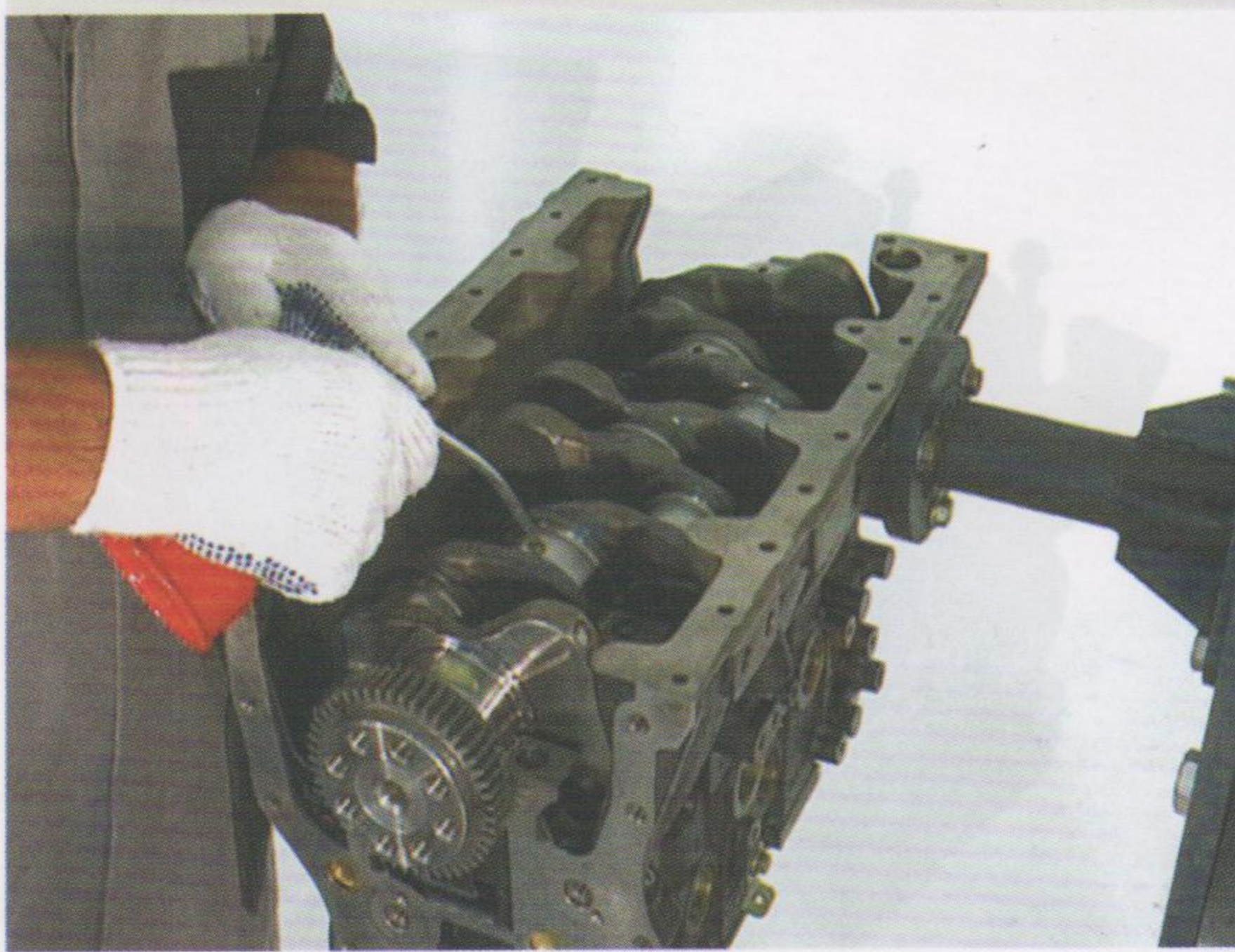
13-Cuidadosamente coloque a árvore de manivelas no bloco (Fig. 10);

Fig.10 - Instalação da árvore de manivela



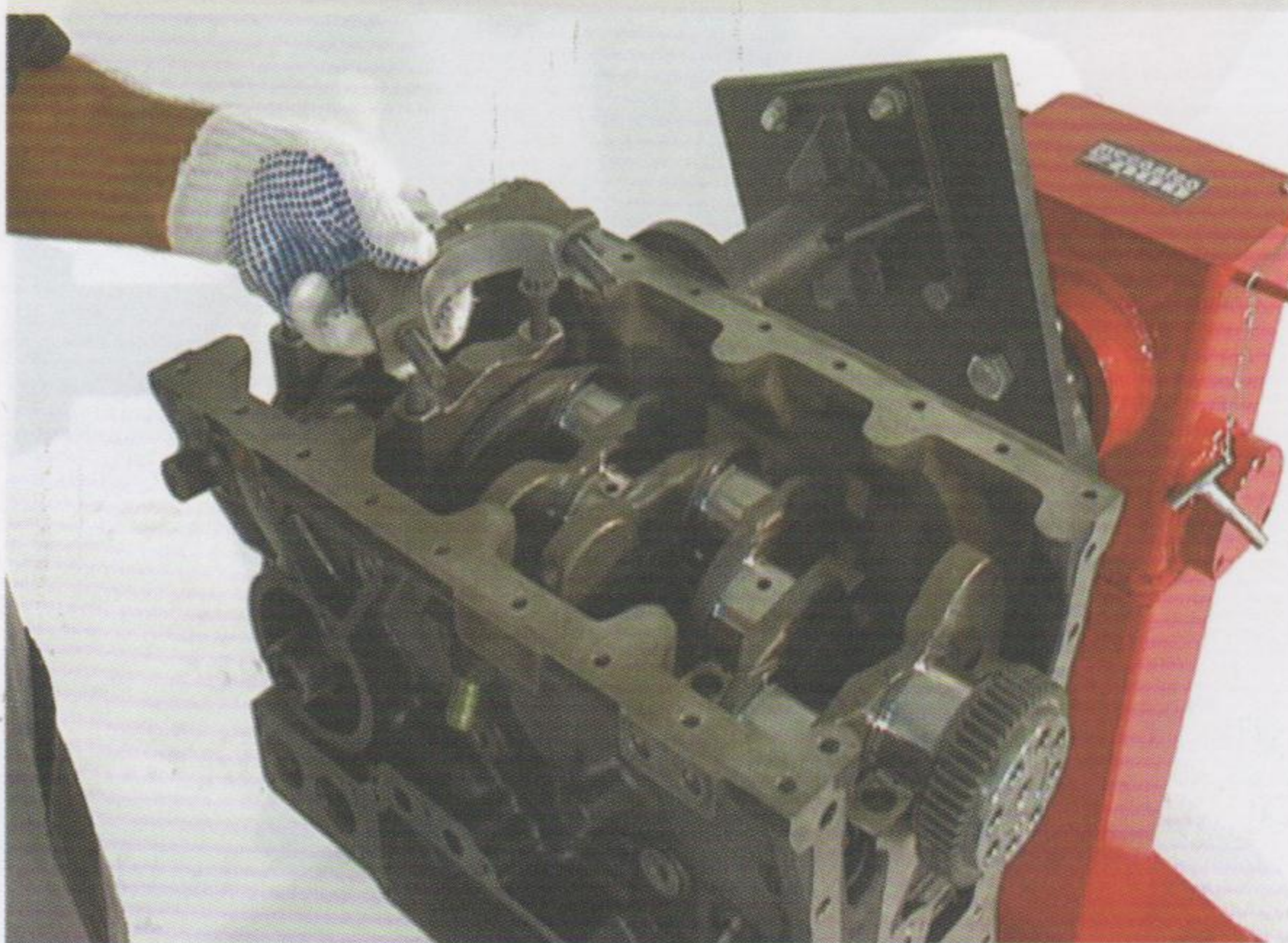
14-Lubrifique também os casquilhos móveis (Fig. 11);

Fig.11 - Lubrificação dos colos móveis



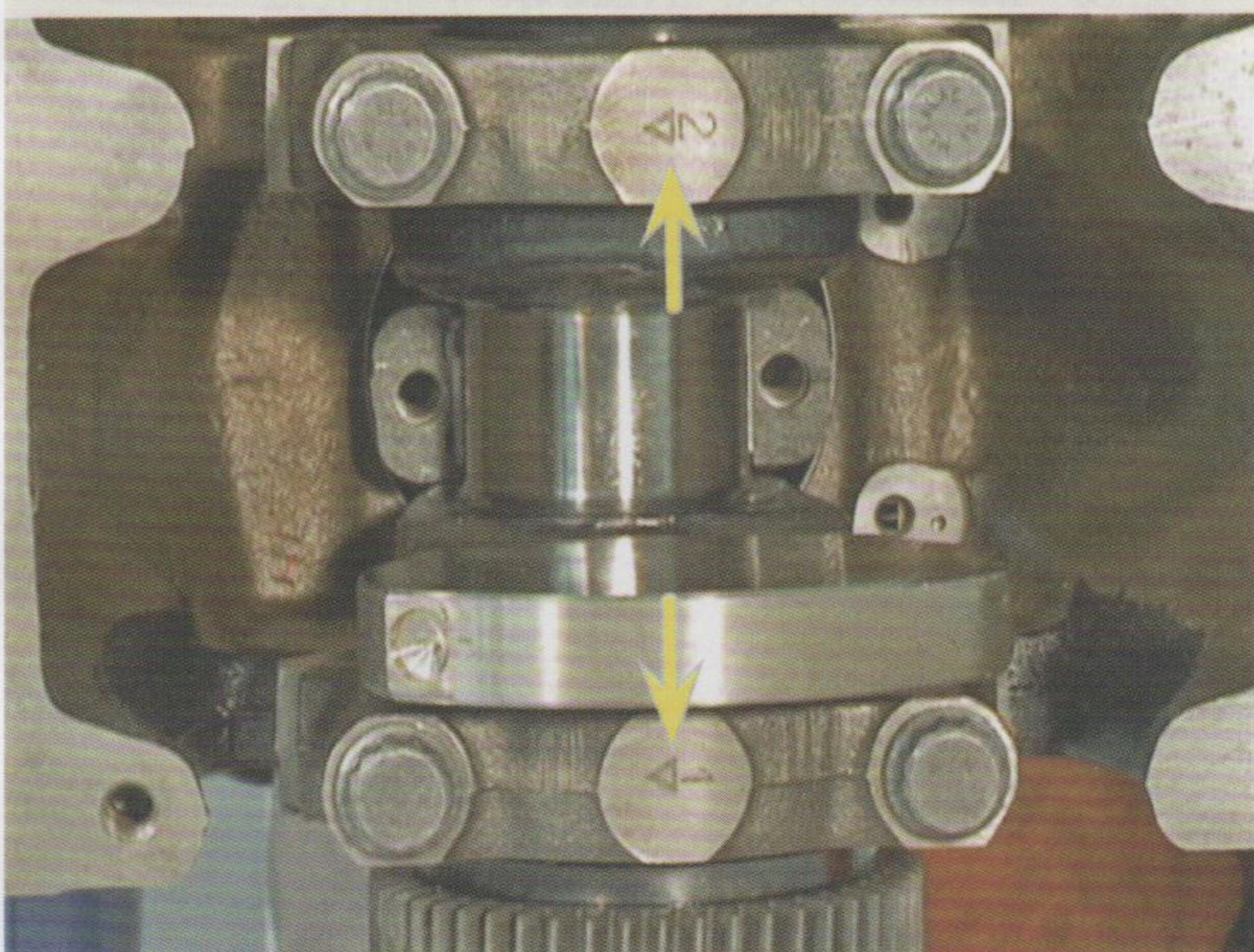
15-Em seguida, instale as capas dos mancais com os casquilhos inseridos, e as arruelas de encosto devidamente lubrificadas (Fig.12);

Fig.12 - Arruela de encosto de árvore de manivelas



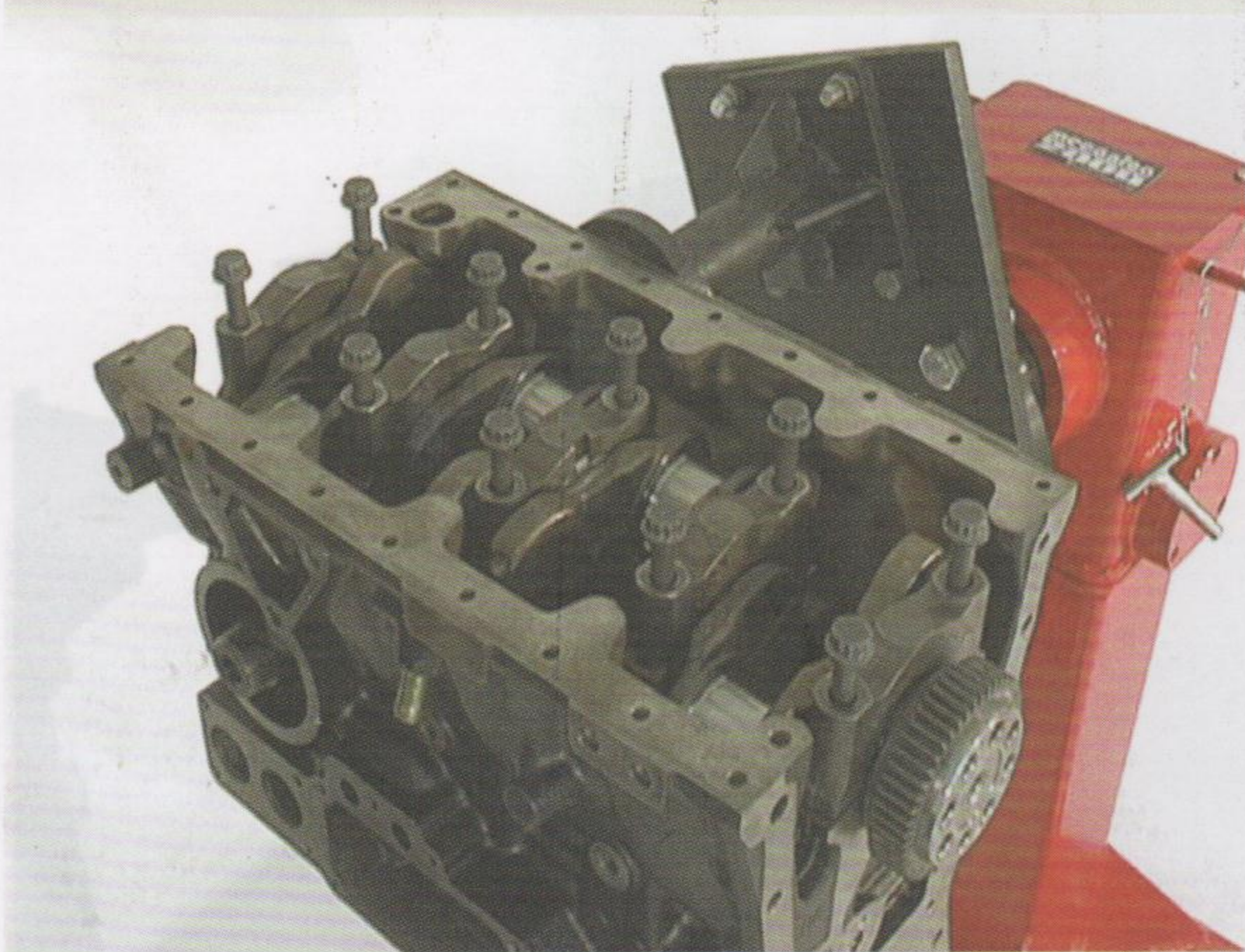
16-Verifique que as capas são numeradas e possuem setas que indicam o lado de montagem (Fig. 13);

Fig.13 - Posicionamento dos capas dos mancais



17-Lembre-se que o primeiro cilindro é do lado do volante do motor, e as setas devem estar voltadas para o lado do trocador de calor do motor (Fig. 14);

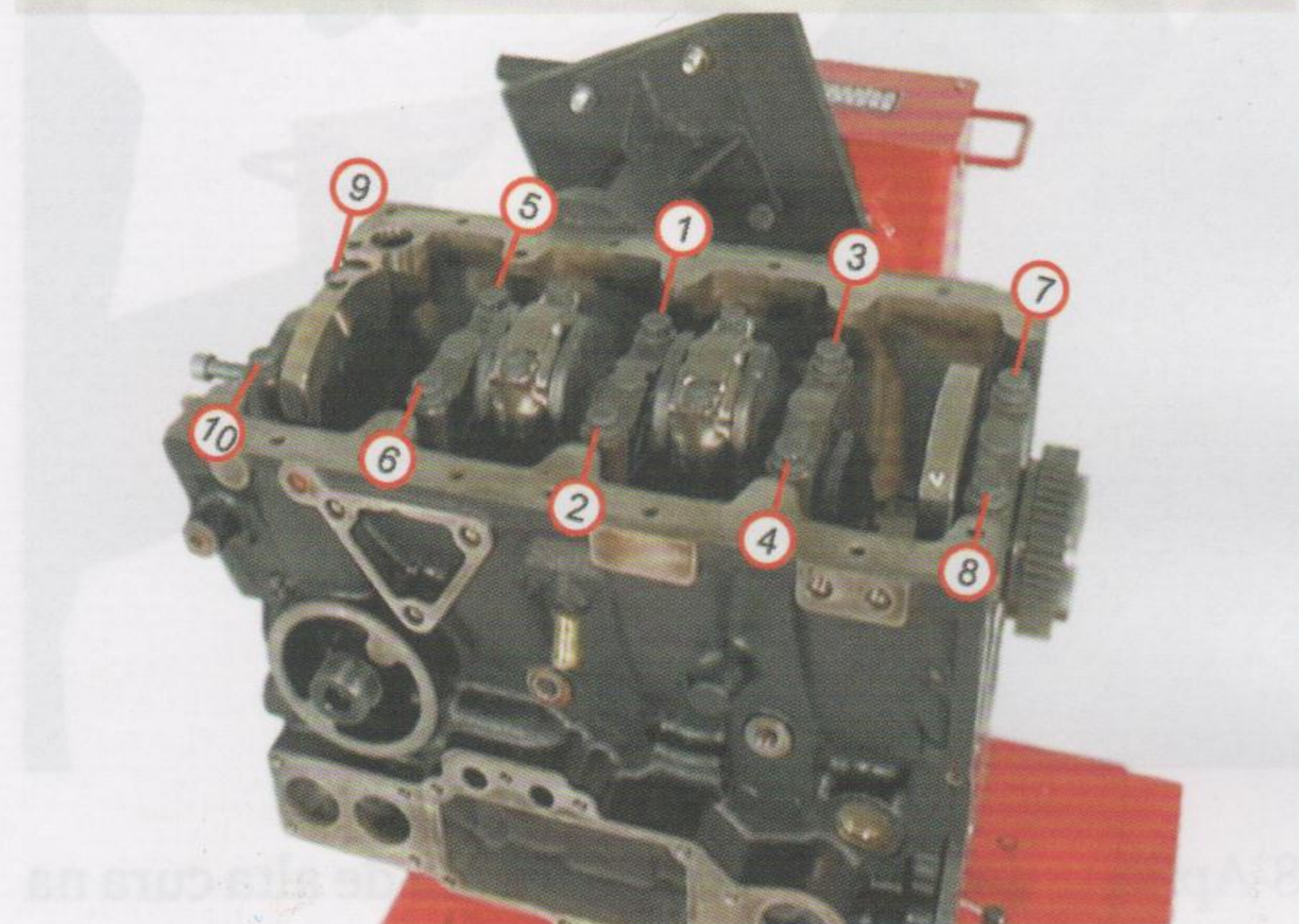
Fig.14 - Capas dos mancais instalados



18-Usando uma manivela e um soquete de 17 mm, encoste todos os parafusos das capas dos mancais;

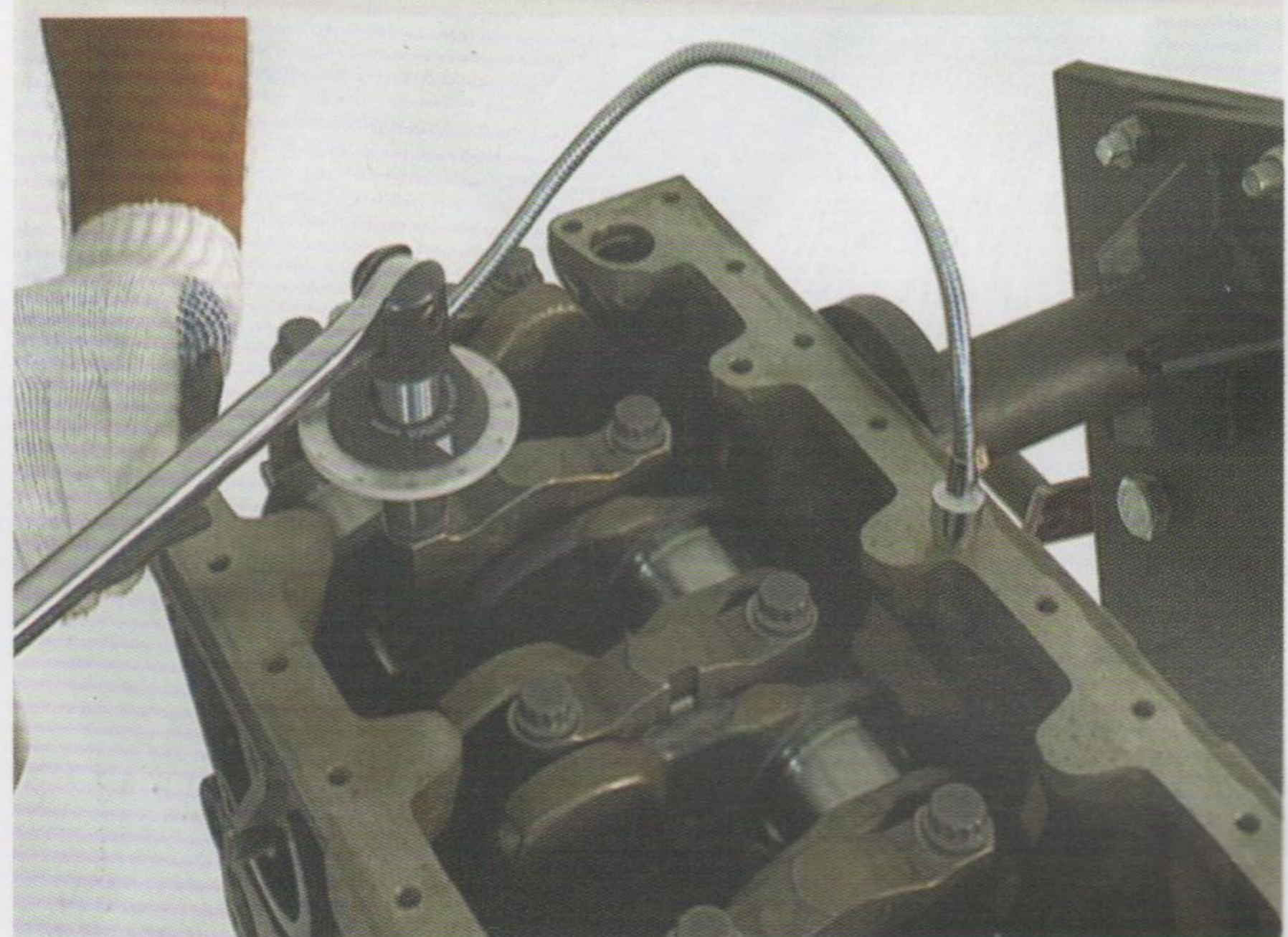
19-Aplique torque de 20 Nm aos parafusos na sequência recomendada (Fig. 15);

Fig.15 - Sequência de aperto dos copos dos mancais



20-Em seguida, torque angular de 120 graus, obedecendo à mesma sequência, do centro para as extremidades (Fig. 16);

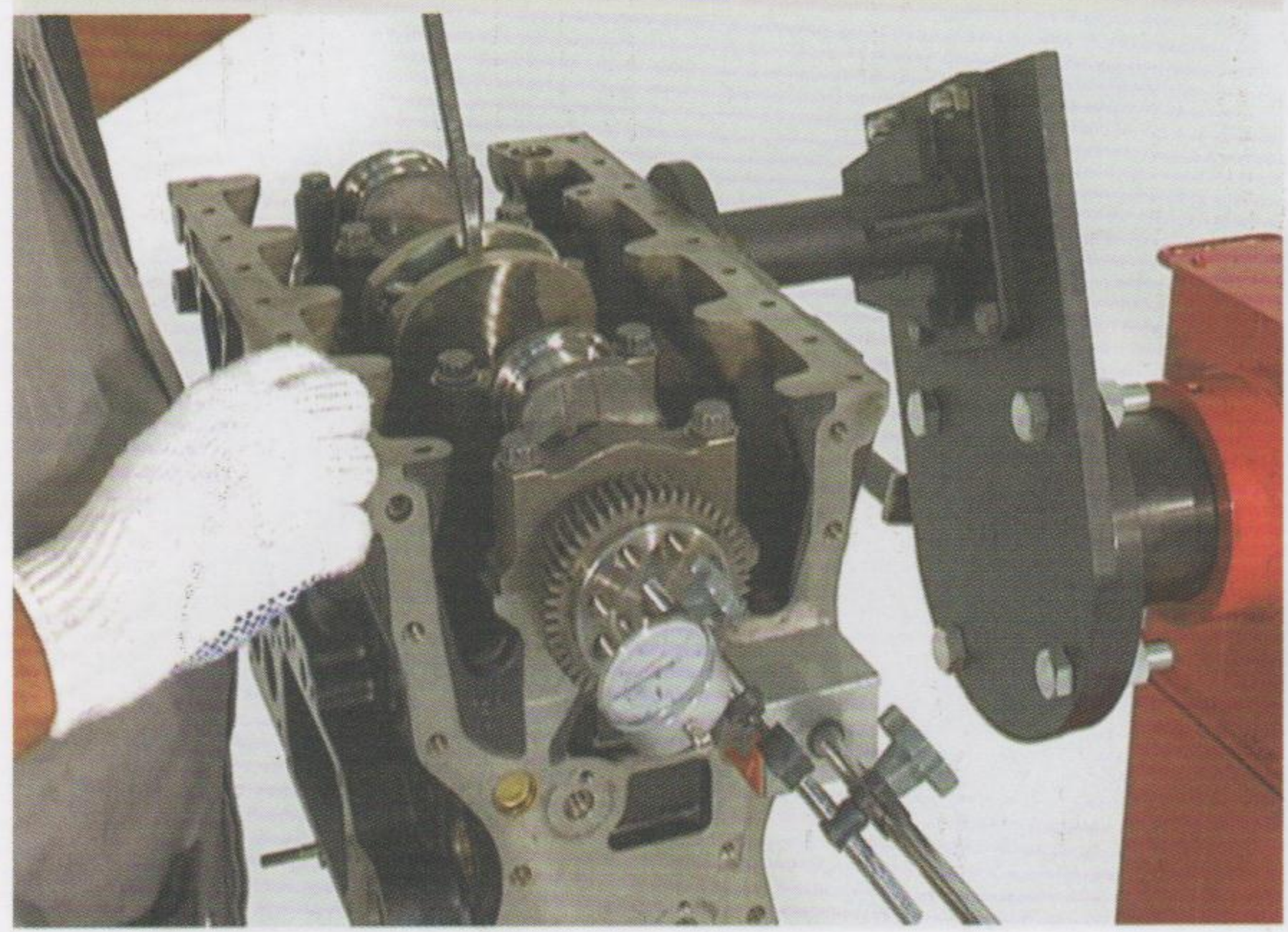
Fig.16 - Torque angular



21-Após o torque final, verifique se a árvore de manivelas gira livremente;

22-A seguir, monte o relógio comparador e a base magnética no bloco;

Fig.17 - Medição da folga axial



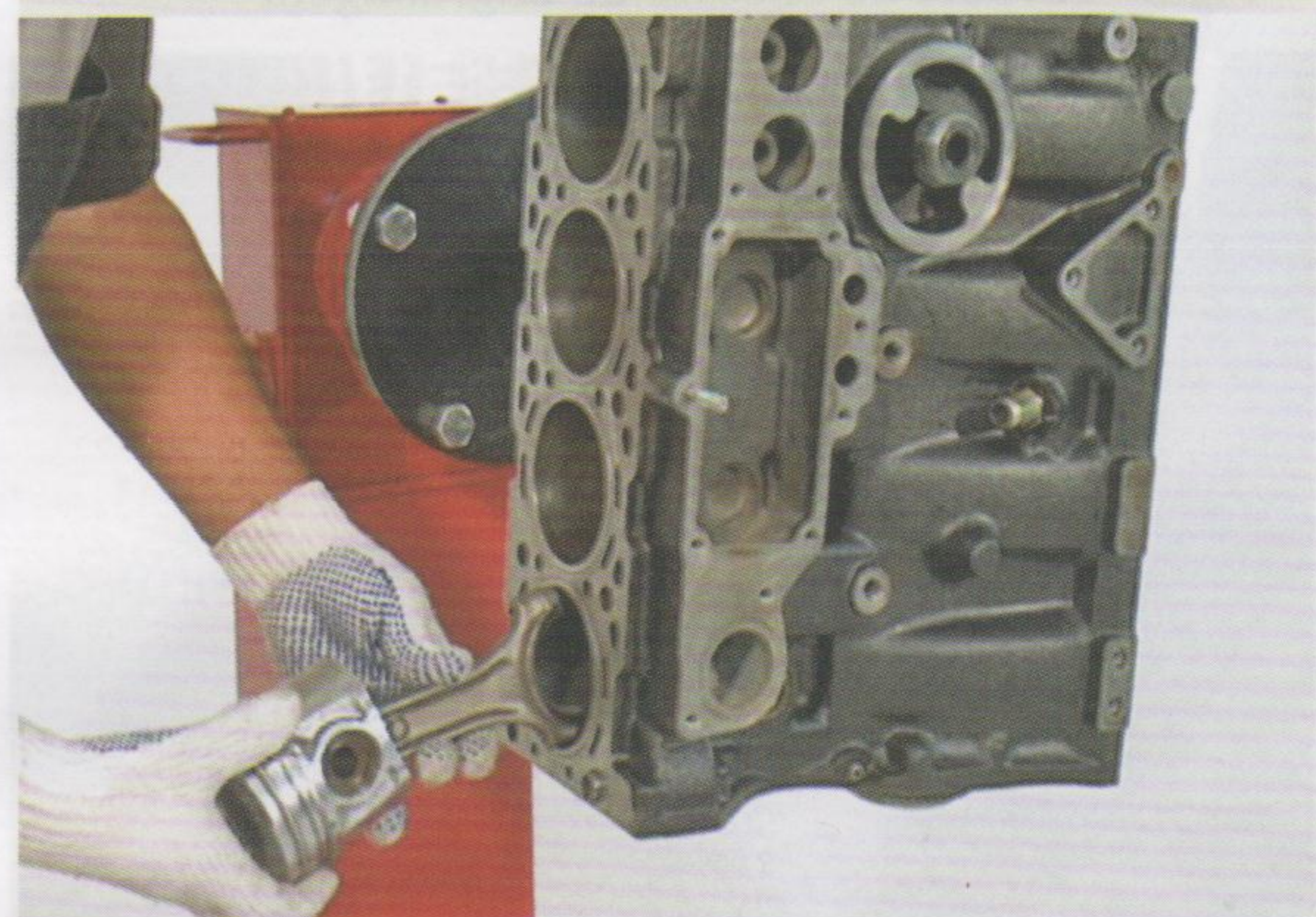
23-Com uma alavanca, mova a árvore de manivelas de um lado para outro, e verifique sua folga axial (Fig. 17).

- ✓ A folga axial deve ser de 8 a 25 centésimos de milímetro.
- ✗ Do contrário, remova o mancal central e substitua as arruelas de encosto.

Montagem dos êmbolos

- 1-Posicione o bloco na vertical;
- 2-Lubrifique os cilindros;
- 3-Lubrifique o casquilho e insira o conjunto no cilindro (Fig.1);

Fig.1 - Instalação do êmbolo



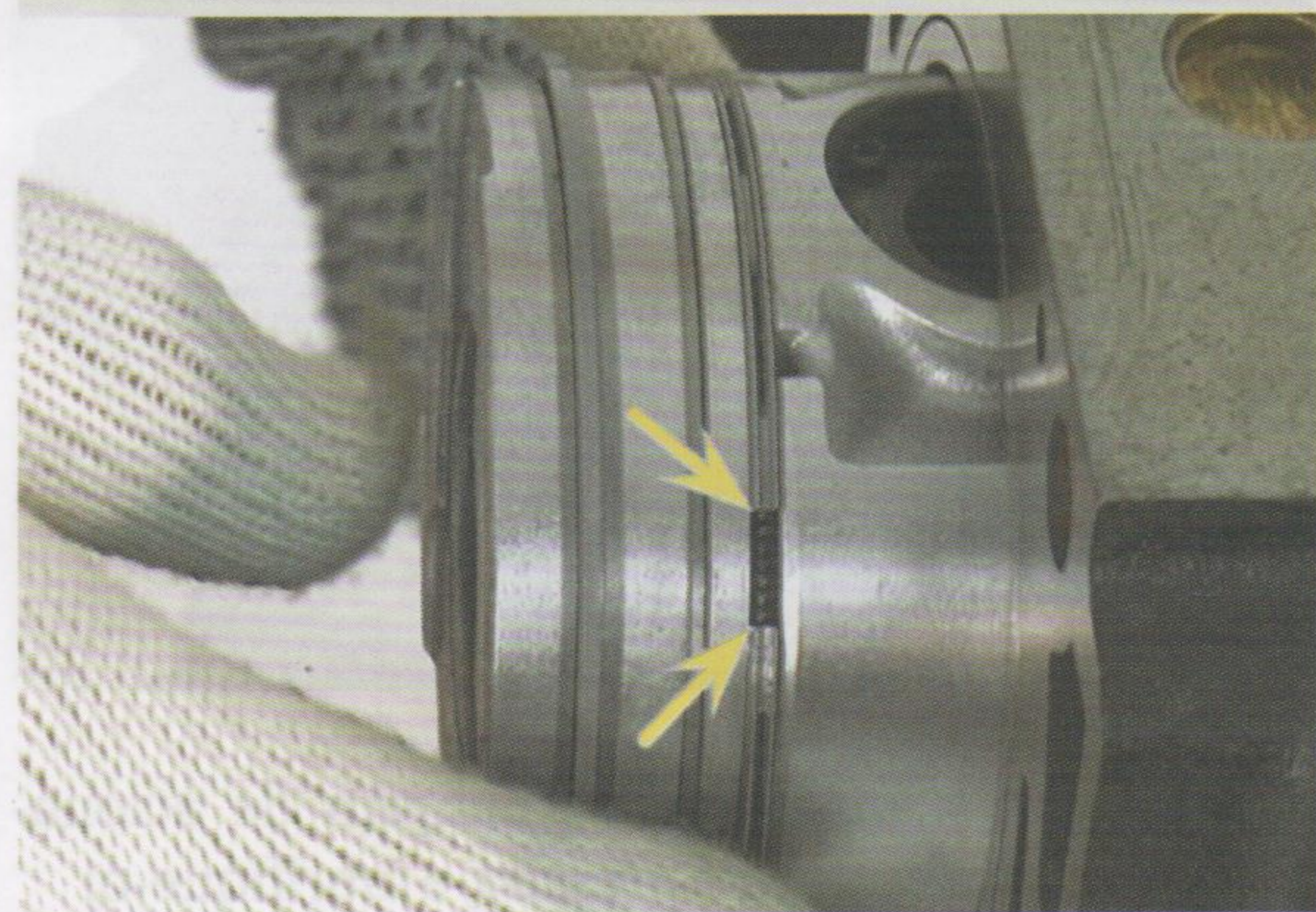
- ⚠ As marcas nas bielas e as setas nos êmbolos devem ficar voltadas para o lado do volante do motor;

- 4-Posicione as pontas dos anéis de segmento equidistantes em 120 graus entre elas;

- ⚠ Lubrifique generosamente os anéis com óleo limpo.

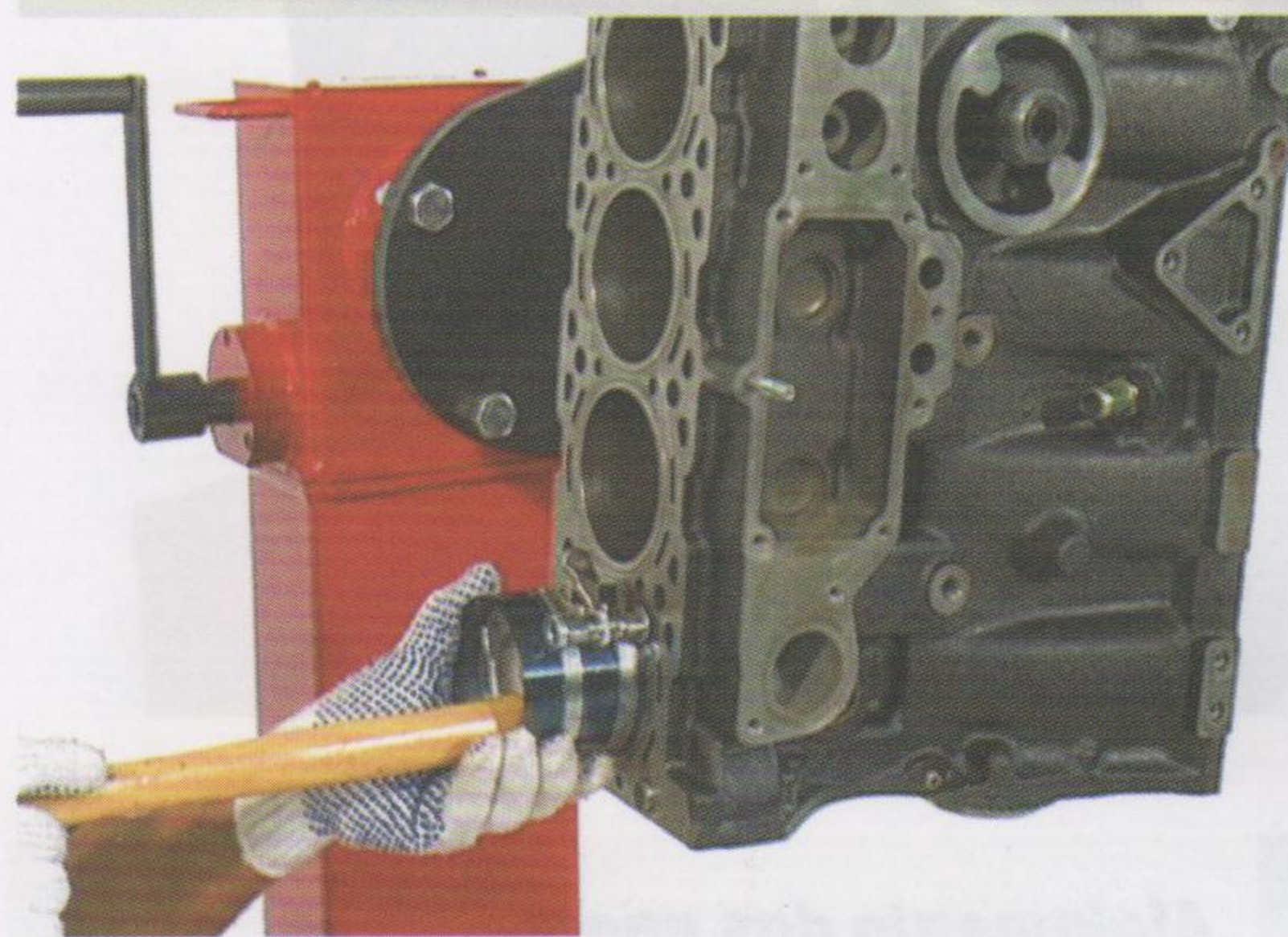
- 5-Envolva o êmbolo com a cinta para anéis, e aperte-a, para comprimir os anéis de segmento (Fig. 2);

Fig.2 - Posicionamento correto dos anéis de segmento



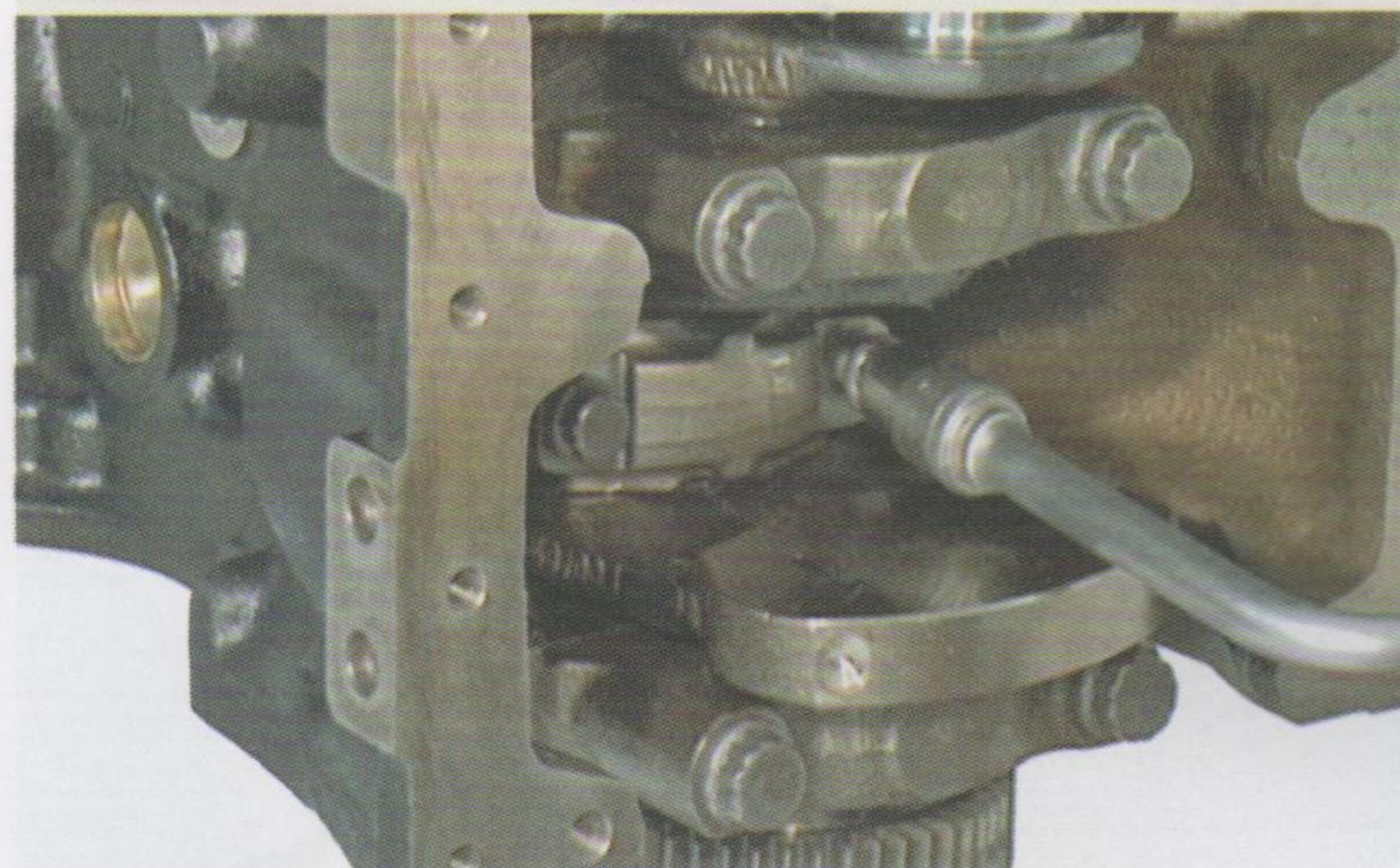
- 6-Com o cabo de um martelo, empurre o êmbolo, para dentro do cilindro, até que a biela se encaixe na árvore de manivelas (Fig. 3);

Fig.3 - Montagem do êmbolo



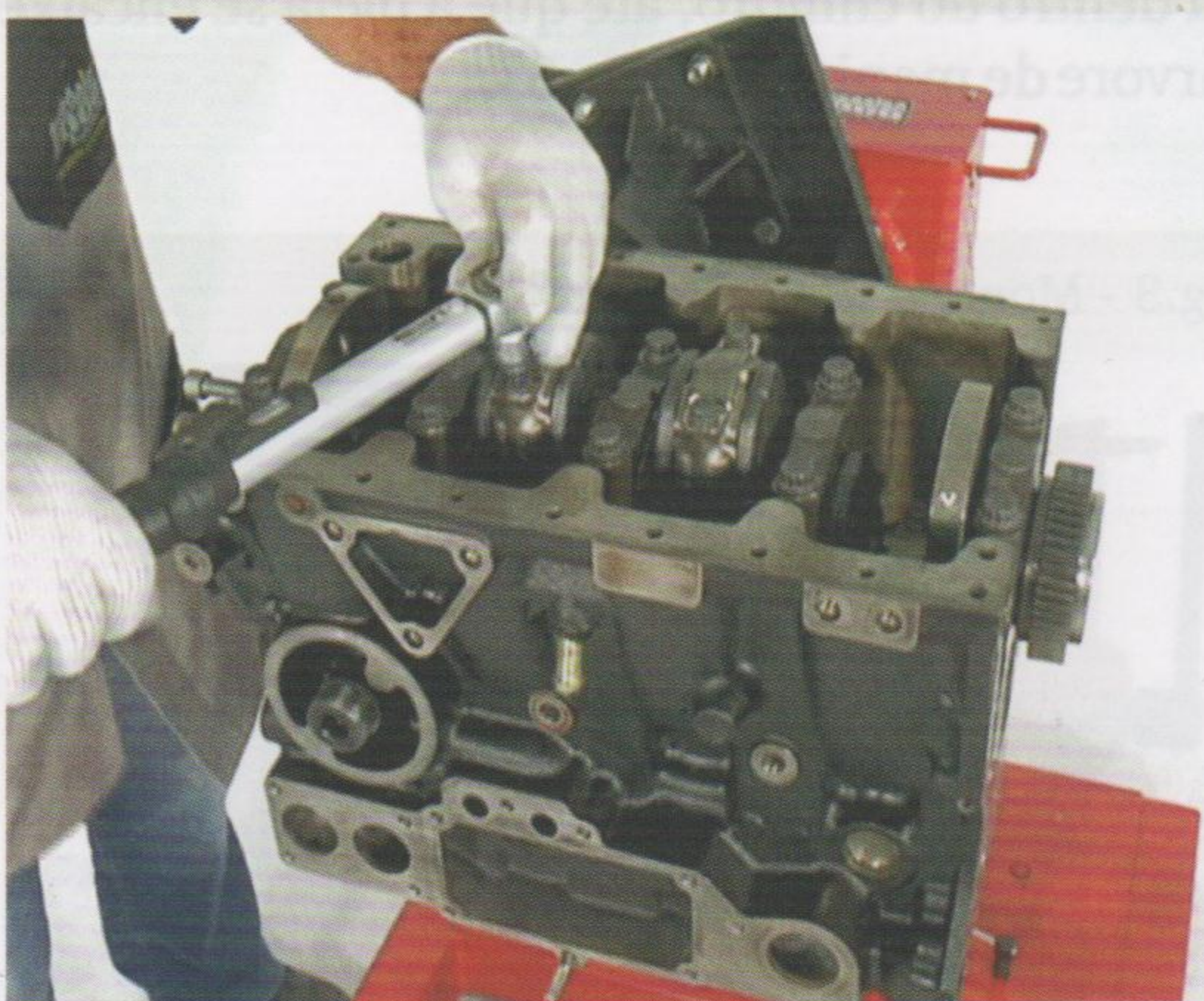
- 7-Monte a capa da biela e aperte os parafusos, usando um soquete de 13 mm e uma manivela (Fig. 4);

Fig.4 - Instalação da capa da biela



- 8-Repita toda a operação para montagem do êmbolo conjugado;
- 9-Instale dois parafusos de fixação da polia da árvore de manivelas, para servirem de apoio para girar a árvore de manivelas com a alavanca;
- 10-Gire a árvore, posicionando-a para receber os outros êmbolos;
- 11-Repita os procedimentos de montagem.
- 12-Gire o bloco e aplique torque de 20 Nm aos parafusos (Fig. 5);
- 14-Com a ferramenta de torque angular, aplique também torque angular de 90 graus;
- 15-Concluídos os torques de aperto, verifique se a árvore de manivelas está girando livremente.

Fig.5 - Torqueamento das bielas



Alojamento das engrenagens

- 1-Posicione o motor para receber o conjunto das engrenagens;
- 2-Espalhe uma pequena quantidade de vaselina na face do alojamento, onde será fixada a junta de vedação e assente a junta;
- 3-Instale o alojamento das engrenagens no motor, encaixando corretamente os pinos-guias (Fig. 1);

Fig.1 - Instalação do alojamento das engrenagens

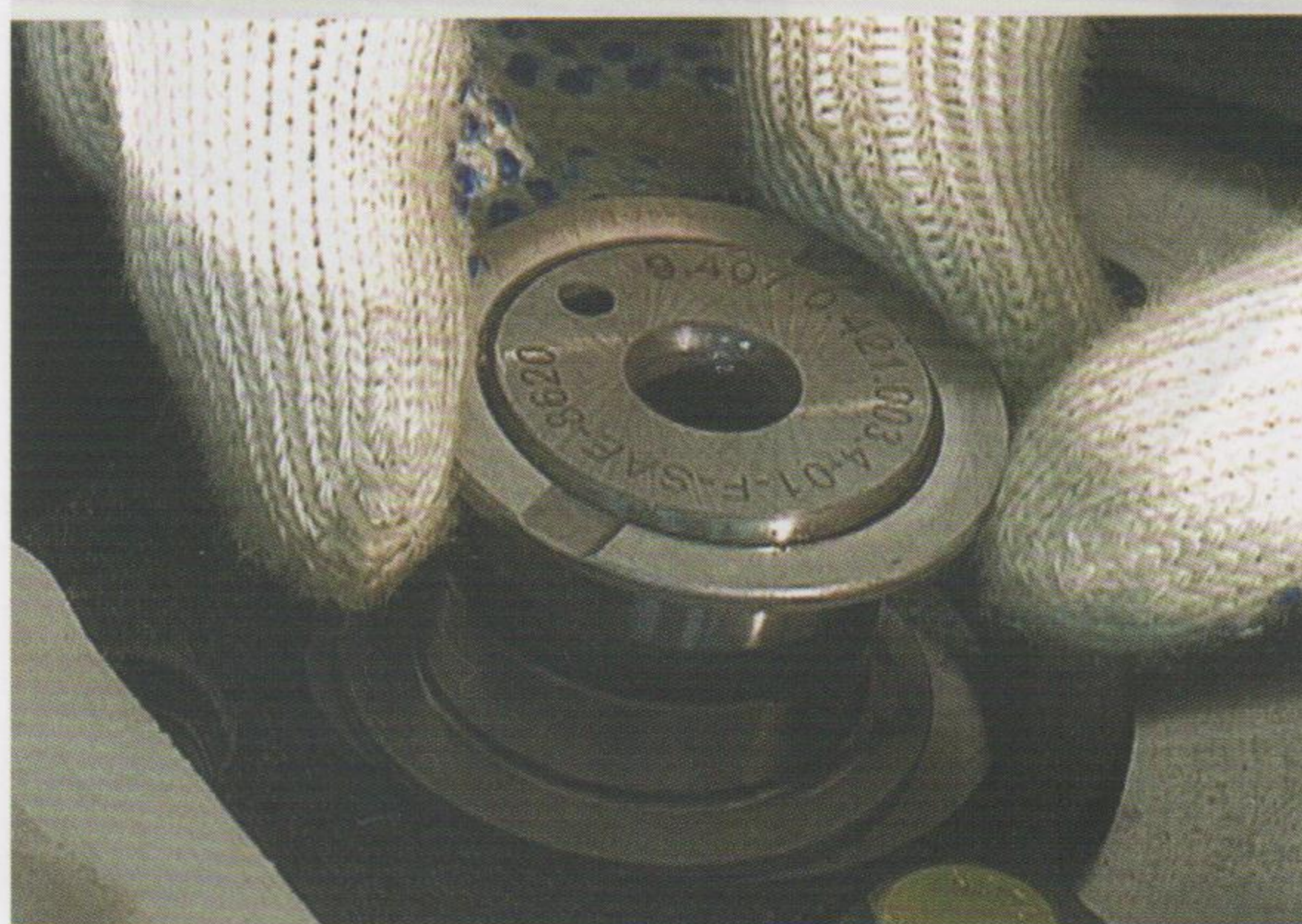


- 4-Com uma manivela e um soquete de 15 mm, encoste todos os parafusos de fixação do alojamento;
- 5-Em seguida, com um torquímetro, uma extensão curta e o soquete de 15 mm aplique 40 Nm de torque aos parafusos (Fig. 2);
- 6-Instale o mancal de apoio da engrenagem intermediária e a arruela de encosto inferior, lubrifique-os com óleo de motor (Fig. 3);

Fig.2 - Montagem das engrenagens

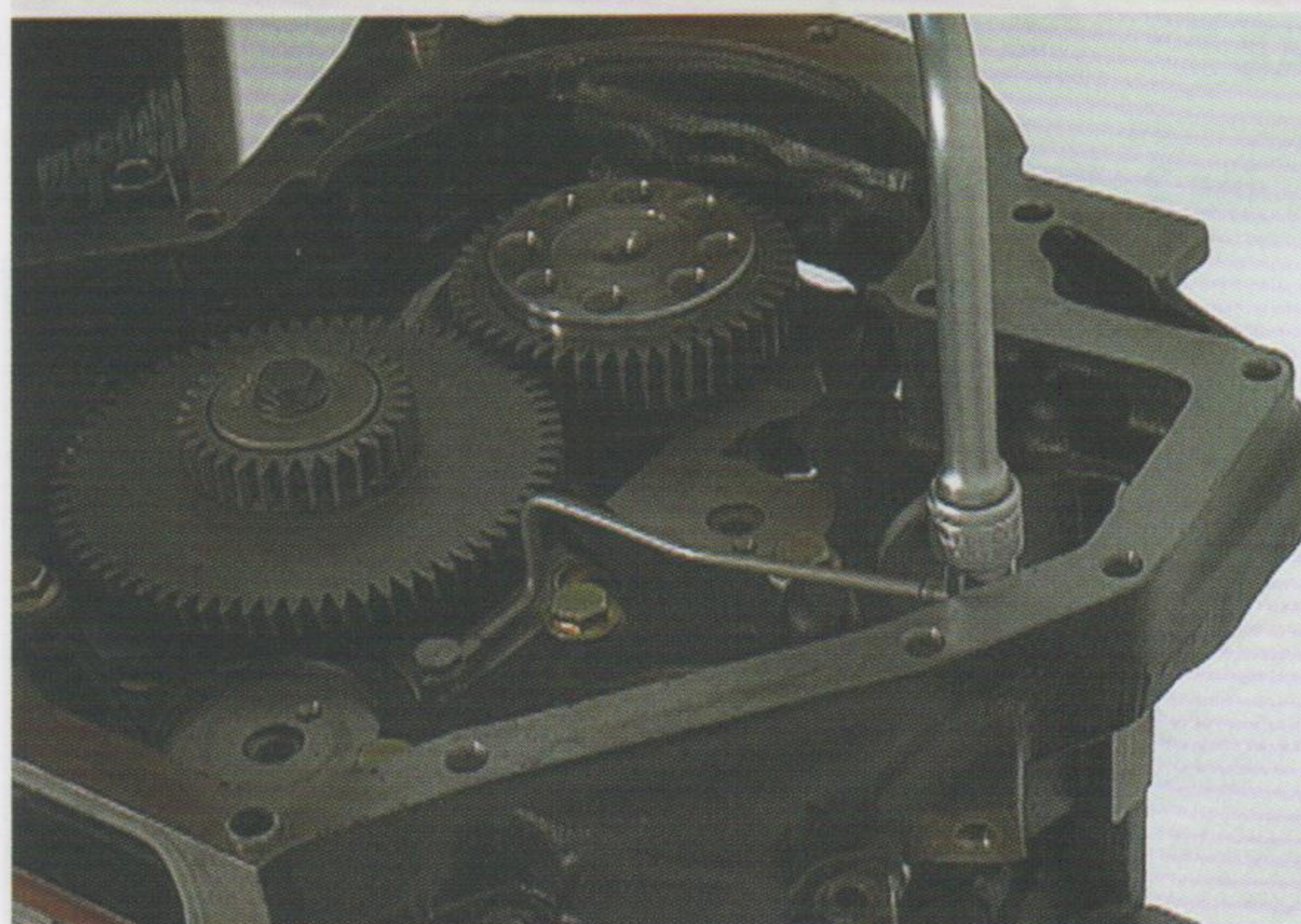


Fig.3 - Arruela de encosto da engrenagem



- 7-Lubrifique também a bucha da engrenagem, e encaixe a engrenagem no mancal;
- 8-Instale a arruela de encosto superior, a tampa do mancal;
- 9-Posicione o tubo de lubrificação das bombas tandem, e aperte os dois parafusos ocos com uma manivela e um soquete de 12 mm (Fig. 4);

Fig.4 - Tubo de lubrificação das bombas



- 10-Monte o mancal da engrenagem de acionamento da bomba de alta pressão, e lubrifique-o;

- 11-Instale a arruela de encosto inferior, a engrenagem, a arruela de encosto superior, a tampa do mancal e o parafuso de fixação;
 12-A última engrenagem aciona a engrenagem intermediária do cabeçote. Instale o mancal de apoio, as arruelas de encosto, a engrenagem, a tampa do mancal e o parafuso de fixação;
 13-Encoste os parafusos dos mancais, usando uma manivela e um soquete de 15 mm, e em seguida, aplique torque de 40 Nm (Fig. 5);

Fig.5 - Aperto dos parafusos das engrenagens



- 14-Aplique ainda torque angular de 90 graus;
 15-Com o relógio comparador montado na base magnética, confira a folga entre dentes das engrenagens da distribuição (Fig. 6);
 16-Gire a engrenagem intermediária até o fim da folga, e zere o relógio comparador;
 17-Movimente a engrenagem de um lado para o outro no limite da folga, e observe o máximo deslocamento do ponteiro do relógio comparador;

Fig.6 - Medição da folga entre dentes das engrenagens



- ✓ A folga deve estar entre 6 e 20 centésimos de milímetros.

- ✗ Se a folga ultrapassar o limite especificado, remova a engrenagem e substitua as buchas e mancais da engrenagem.

- 18-Remova o relógio comparador;
 19-Instale a roda fônica, ou dentada, na árvore de manivelas, observe que ela possui um pino-guia que se encaixa perfeitamente em um furo na engrenagem da árvore (Fig. 7-8);

Fig.7 - Pino-guia da roda fônica



Fig.8 - Instalação da roda fônica



- 20-Com uma chave hexagonal de 2 mm com cabo T, aperte os seus três parafusos fixadores;

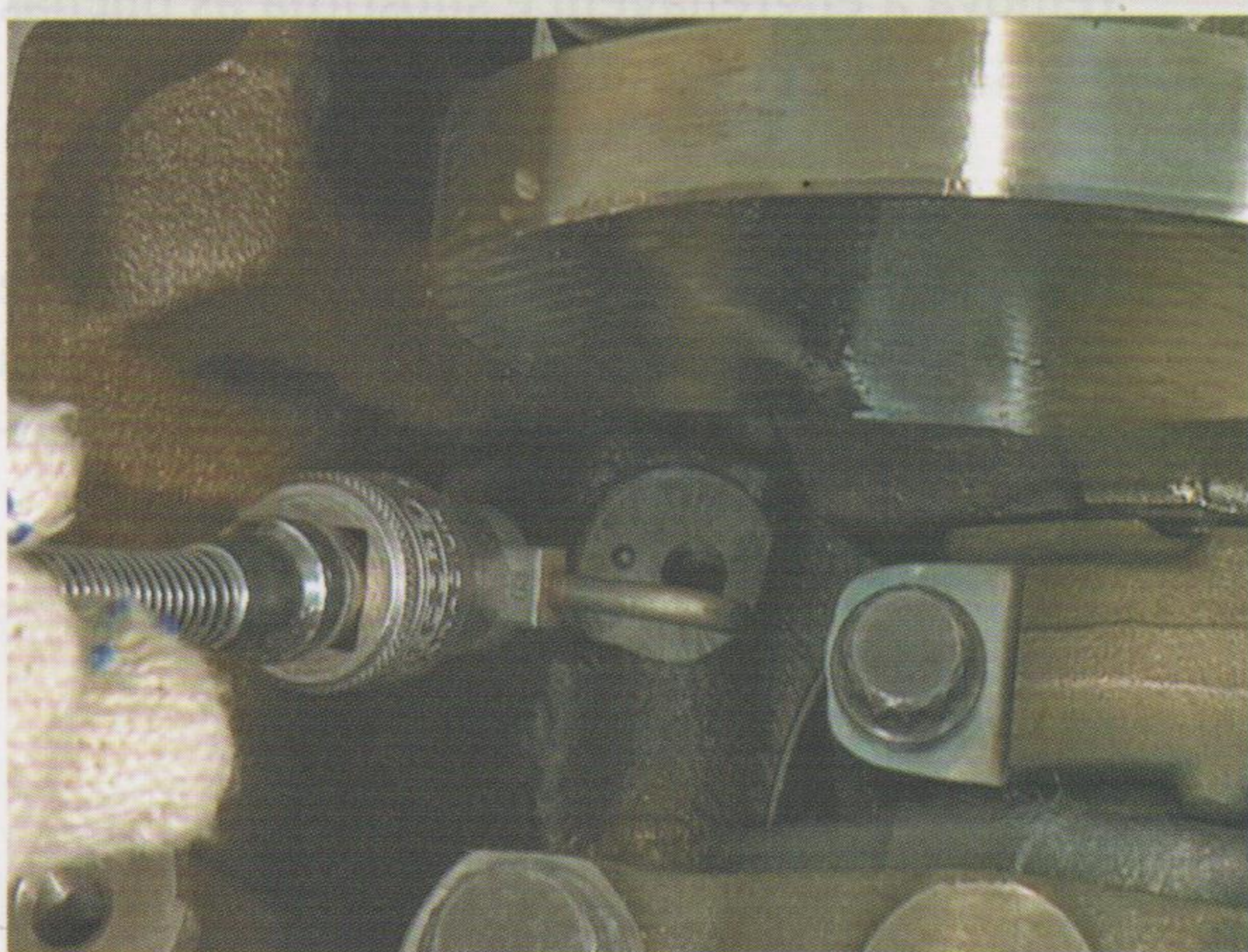
- ⚠ É pela leitura do sinal da roda fônica que o sensor CKP informa ao módulo de comando a rotação do motor;

- 21-Para terminar a montagem deste conjunto, encaixe a pista do retentor traseiro, e assente-a adequadamente, batendo com um martelo de baquelita.

Ejetores de óleo para arrefecimento dos êmbolos

- 1-Reposicione o motor para a montagem dos ejtores de óleo para arrefecimento dos êmbolos;
 2-Utilizando um cabo imantado e um soquete de 12 mm, introduza os ejtores com seus parafusos na galeria do bloco do motor, e aperte os parafusos (Fig. 1);

Fig.1 - Instalação do tubo ejetor de óleo dos êmbolos



3-Na sequência, coloque o anel de vedação no novo tubo pescador de óleo (Schadek NR: 11.446), e posicione-o no bloco do motor (Fig. 2);

Fig.2 - Montagem do tubo pescador



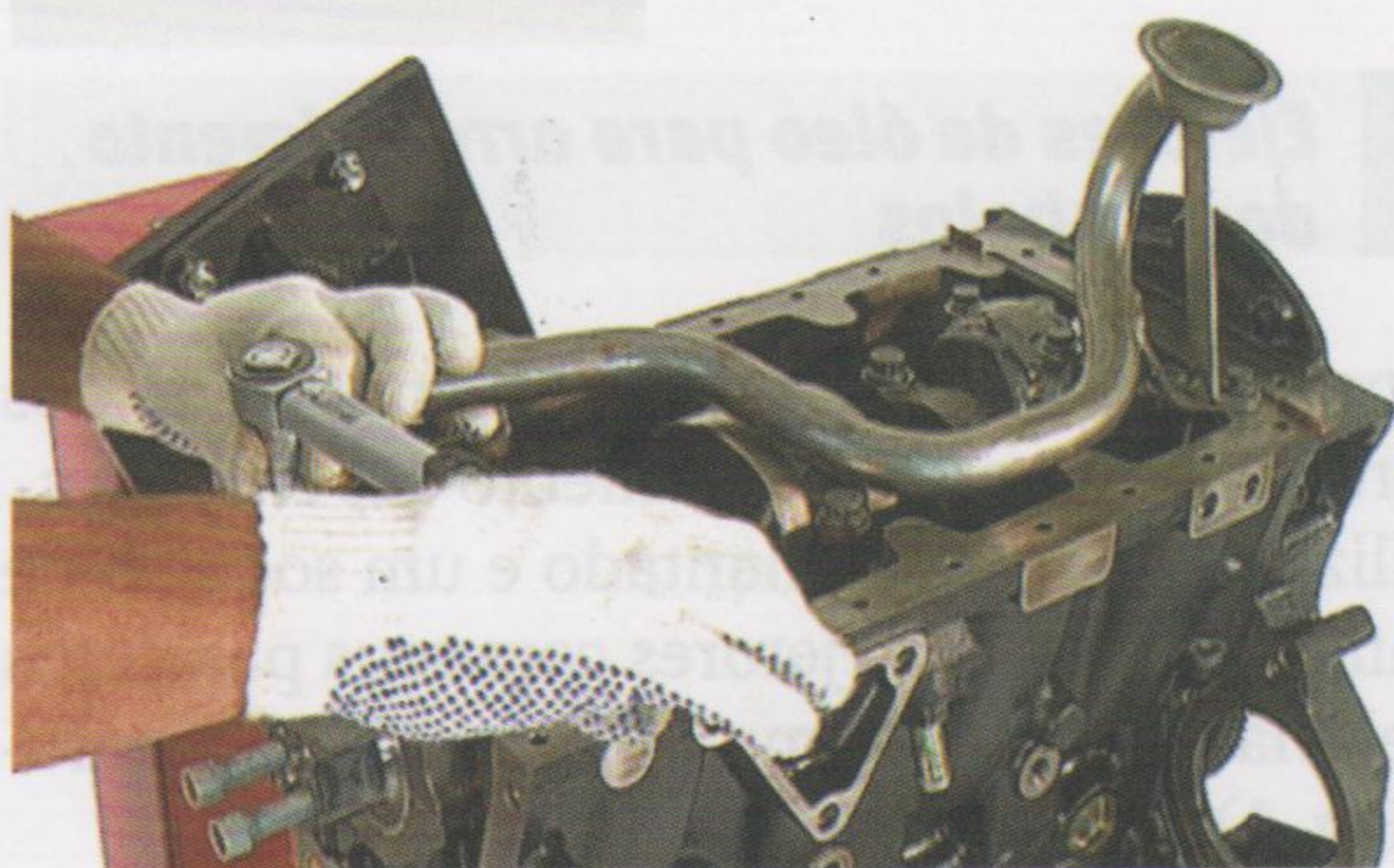
4-Insira os parafusos fixadores, aperte-os, e aplique o torque de 20 Nm, usando o torquímetro e um soquete de 13 mm (Fig. 3);



Recomenda-se trocar o pescador de óleo toda vez que troca a bomba de óleo.

Fig.3 - Montagem do tubo pescador

Especificação SCHADEK:

NR: 11.446

5-Gire o motor;

6-Aplique uma generosa camada de junta líquida de cura lenta na face de contato da tampa das engrenagens de distribuição (Fig. 4);

Fig.4 - Preparação da tampa de alojamento das engrenagens



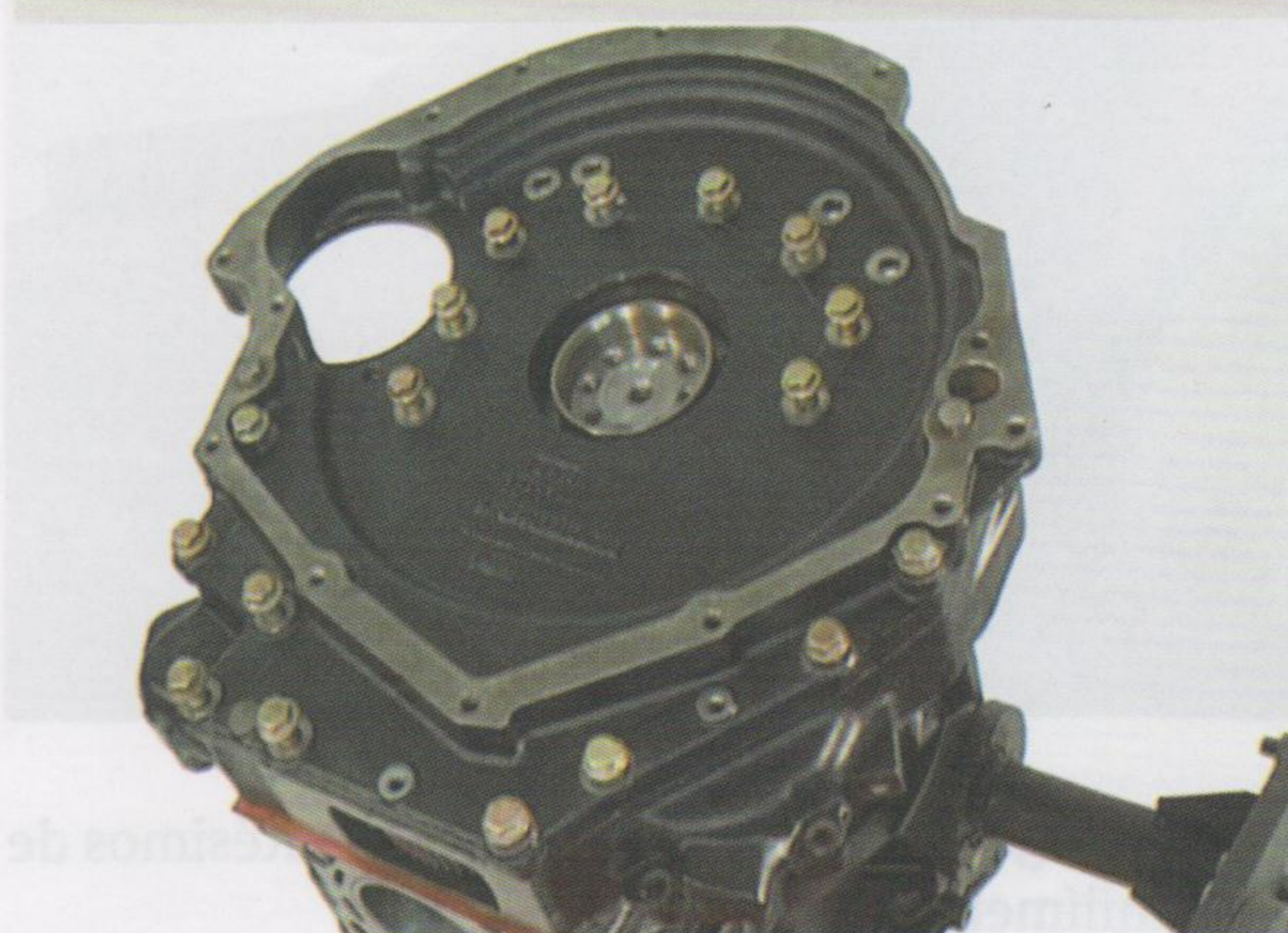
7-Instale a tampa das engrenagens, observando o encaixe dos pinos-guias (Fig. 5);

Fig.5 - Instalação da tampa de engrenagens



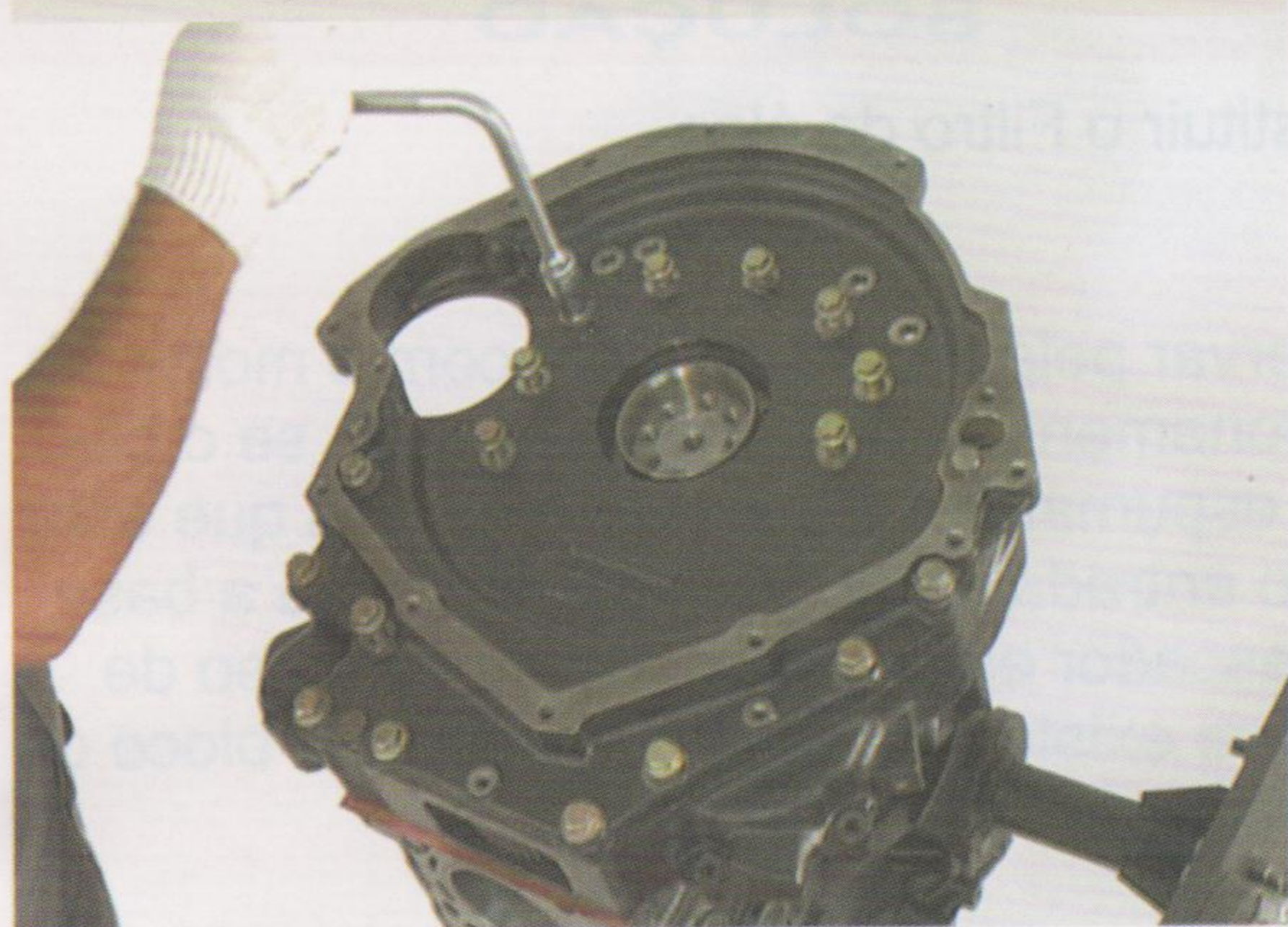
8-Os parafusos fixadores da tampa são de tamanhos variados, insira-os corretamente em suas posições (Fig. 6);

Fig.6 - Instalação da tampa de engrenagens



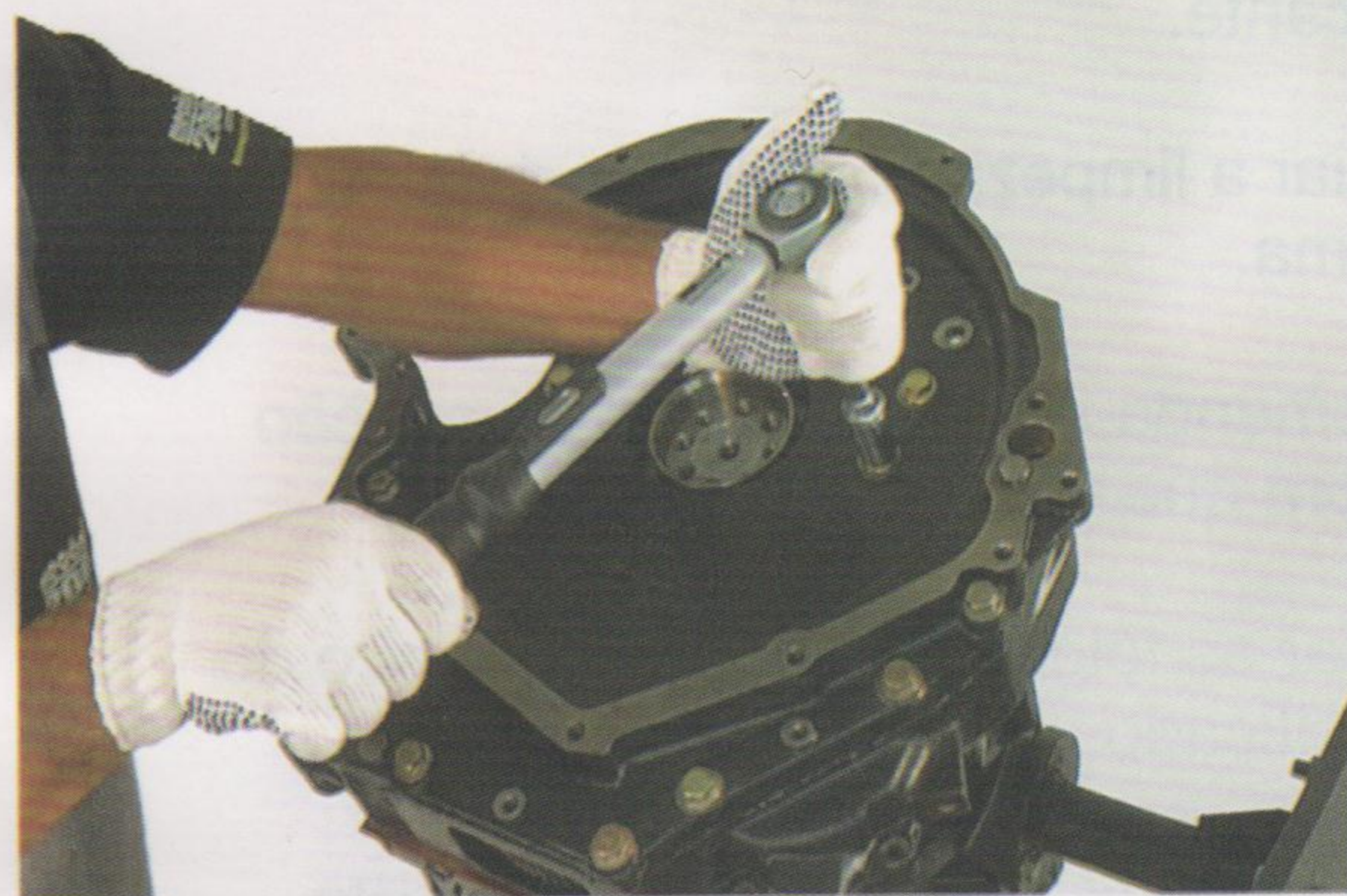
9-Com uma manivela e um soquete de 15 mm, encoste os parafusos (Fig. 7);

Fig.7 - Aperto dos parafusos da tampa de engrenagens



10-Aplique torque de 40 Nm aos parafusos (Fig. 8);

Fig.8 - Torque final



Bomba de óleo



Especificação SCHADEK:

N/NR: 10.136

1-Ao instalar uma nova bomba de óleo, inicialmente espalhe uma fina camada de vaselina na face de contato da bomba, e fixe a nova junta de vedação (Fig. 1-2);

Fig.1 - Nova bomba de óleo

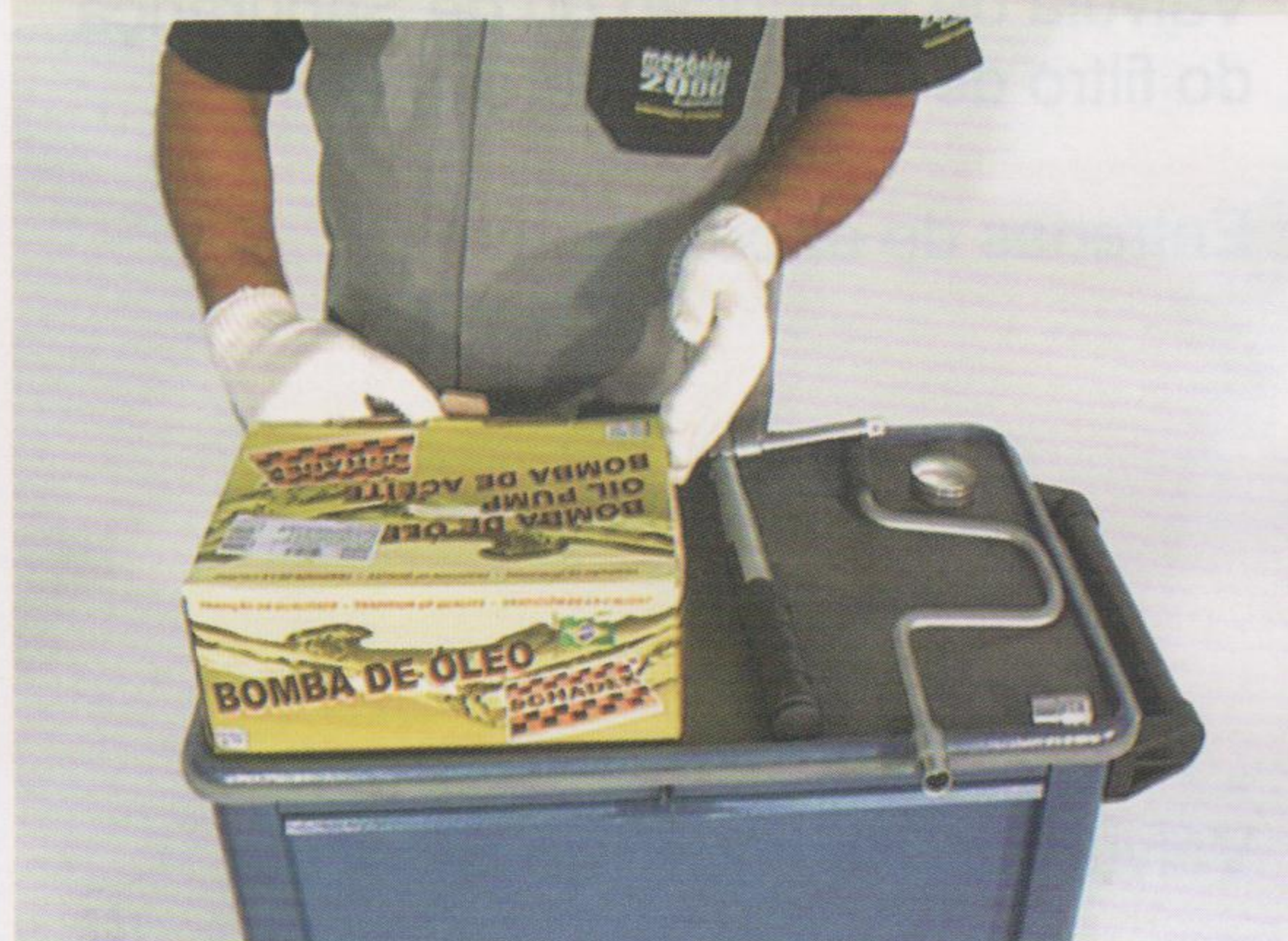
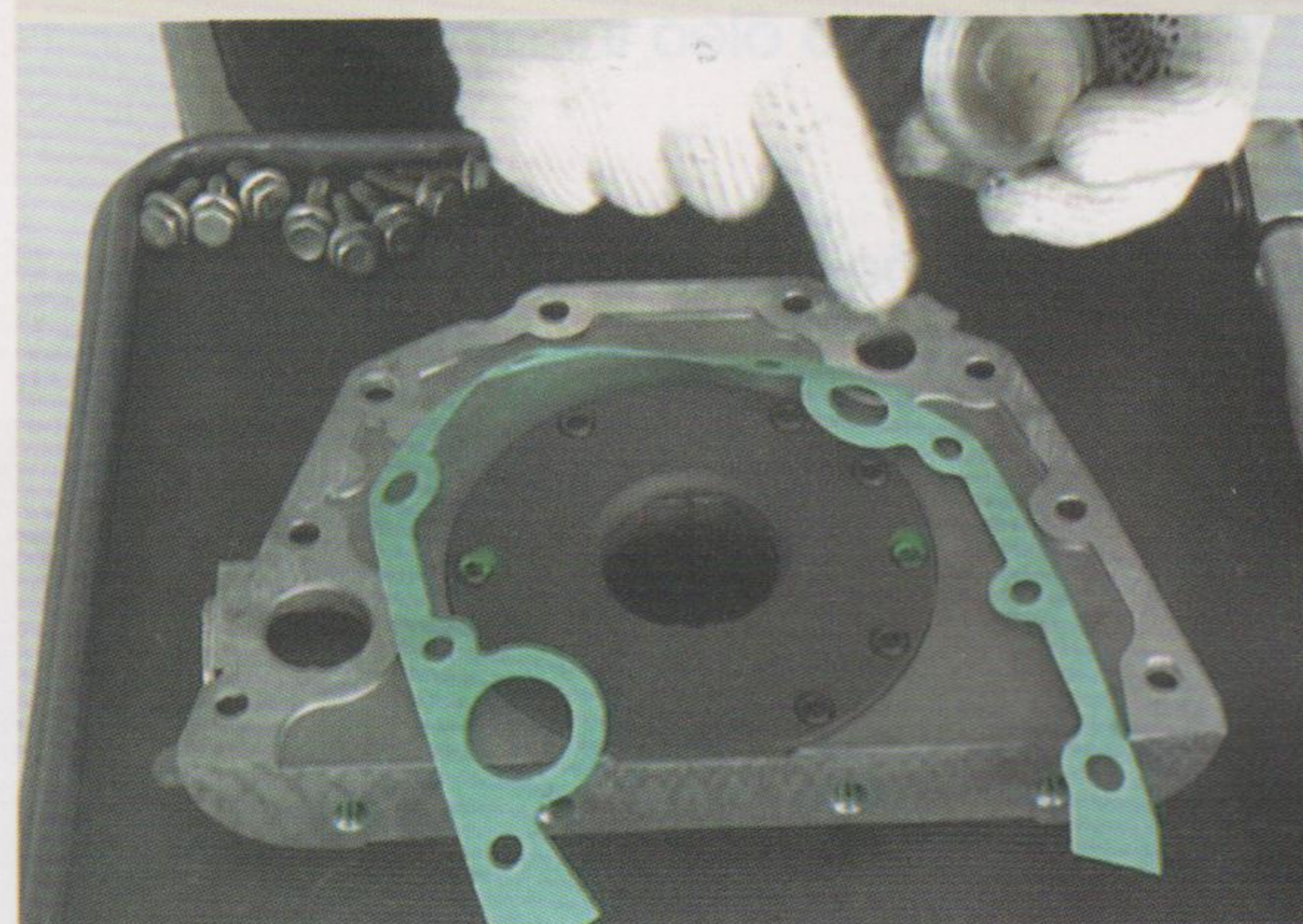


Fig.2 - Preparação da bomba para instalação

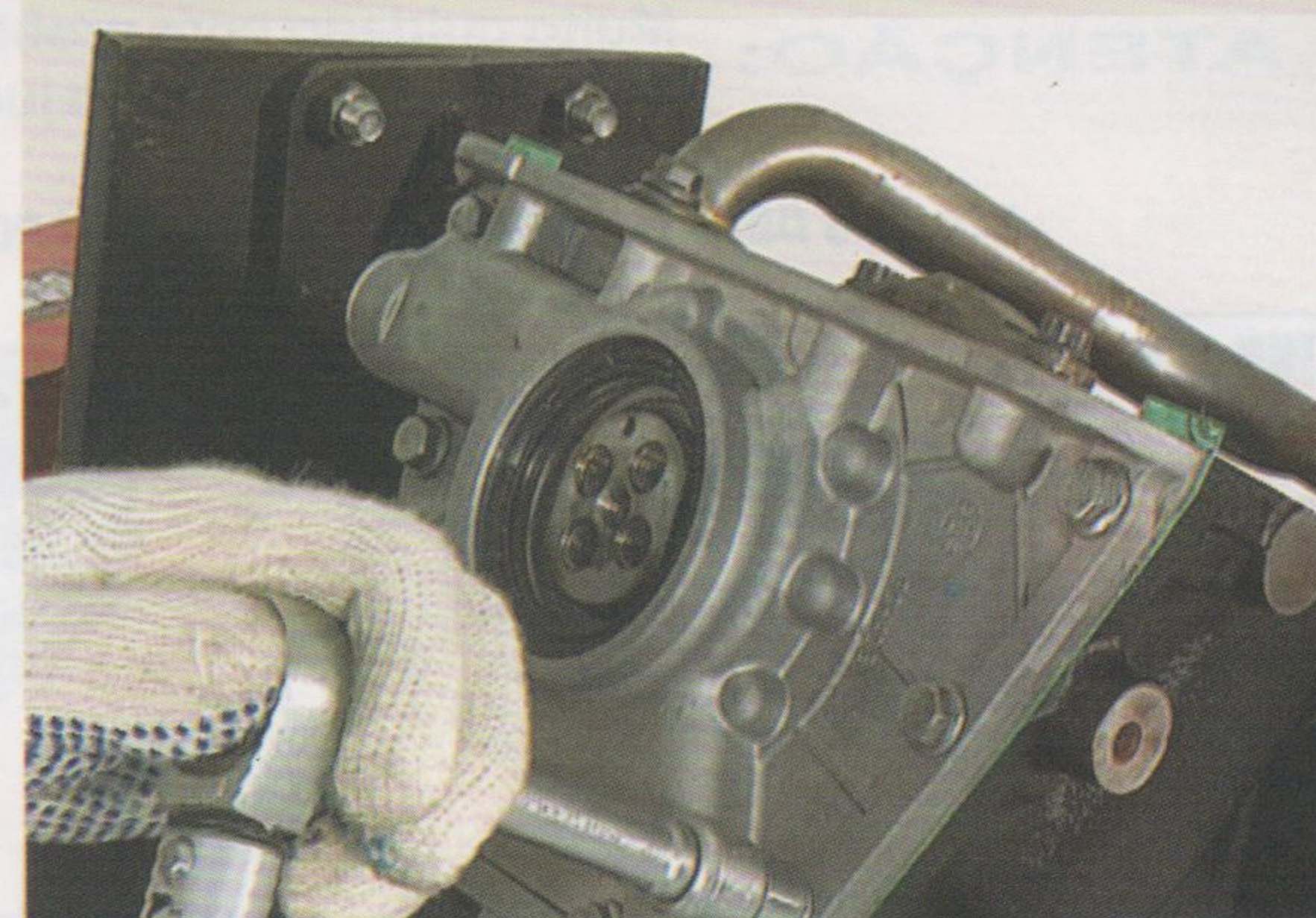


2-Encaixe a bomba no motor observando os pinos-guia;

3-Insira os parafusos fixadores e aperte-os usando uma manivela e um soquete de 13 mm;

4-Em seguida, aplique torque de 9 Nm aos parafusos (Fig. 3);

Fig.3 - Montagem da bomba de óleo



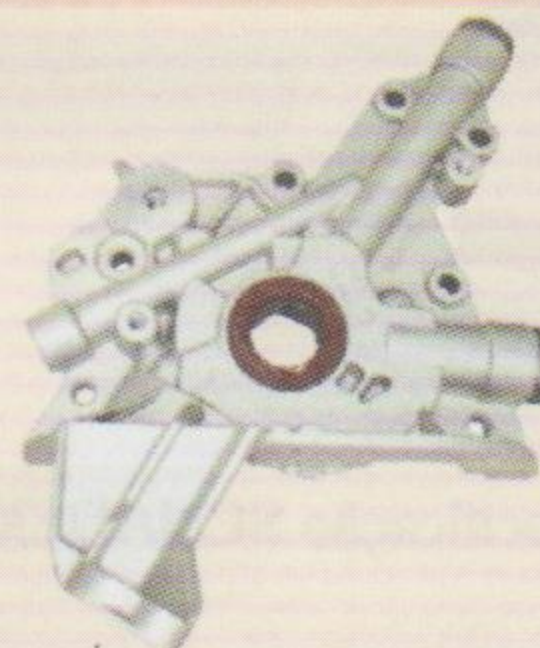
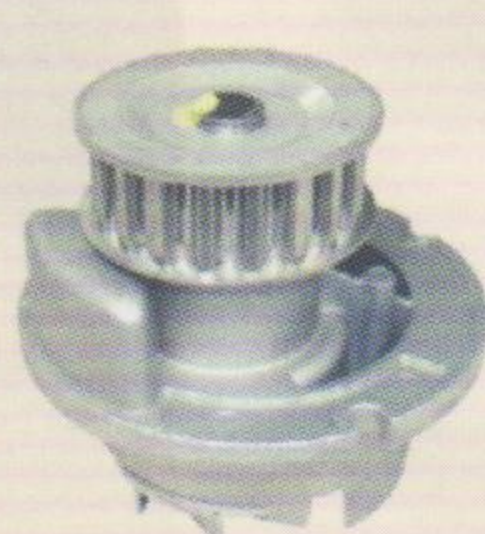
PROBLEMAS MAIS COMUNS RELACIONADOS À QUEDA DE PRESSÃO DE ÓLEO NOS MOTORES 8V E PRINCIPALMENTE 16V



PROBLEMA	SOLUÇÃO
Válvula de Retenção ou de Segurança do filtro de óleo com defeito	Substituir o Filtro de óleo
Entradas de ar pelo sistema	Observar pela vareta do óleo, com o motor em funcionamento e com o óleo quente, se o óleo está espumando. Se estiver, significa que está tendo entrada de ar. Verificar então se a base do pescador está empenada ou com uso de cola, se existem possíveis fissuras no bloco ou cabeçote.
Válvula de Retenção do cabeçote	Verificar se há válvula de retenção no cabeçote e se está em perfeito funcionamento, caso contrário substitua-a.
Viscosidade do óleo incorreta	Substituir o óleo e utilizar o especificado pelo fabricante.
Carbonizações no sistema	Efetuar a limpeza completa e detalhada no sistema.
Impurezas no interior do tubo de sucção	Recomenda-se trocar o tubo de sucção sempre que trocar a bomba de óleo.
Folga dos mancais incorreta	Ajustar as folgas corretamente dentro do especificado.
Desgastes do cabeçote	Fazer a retífica completa do cabeçote.
Desgastes dos Tuchos Hidráulicos	Efetuar a troca dos tuchos gastos (é recomendado que todos sejam trocados).
Não utilizar cola	Não se deve usar cola na aplicação da bomba de óleo ou do tubo de sucção, utilizar somente a junta que acompanha o produto.

ATENÇÃO: Muito cuidado com problemas relacionados à combustível adulterado, pois o mesmo vem prejudicando e condenando muitos motores no país.

BOMBAS DE ÓLEO, BOMBAS D'ÁGUA, REPAROS E ACESSÓRIOS AUTOMOTIVOS.



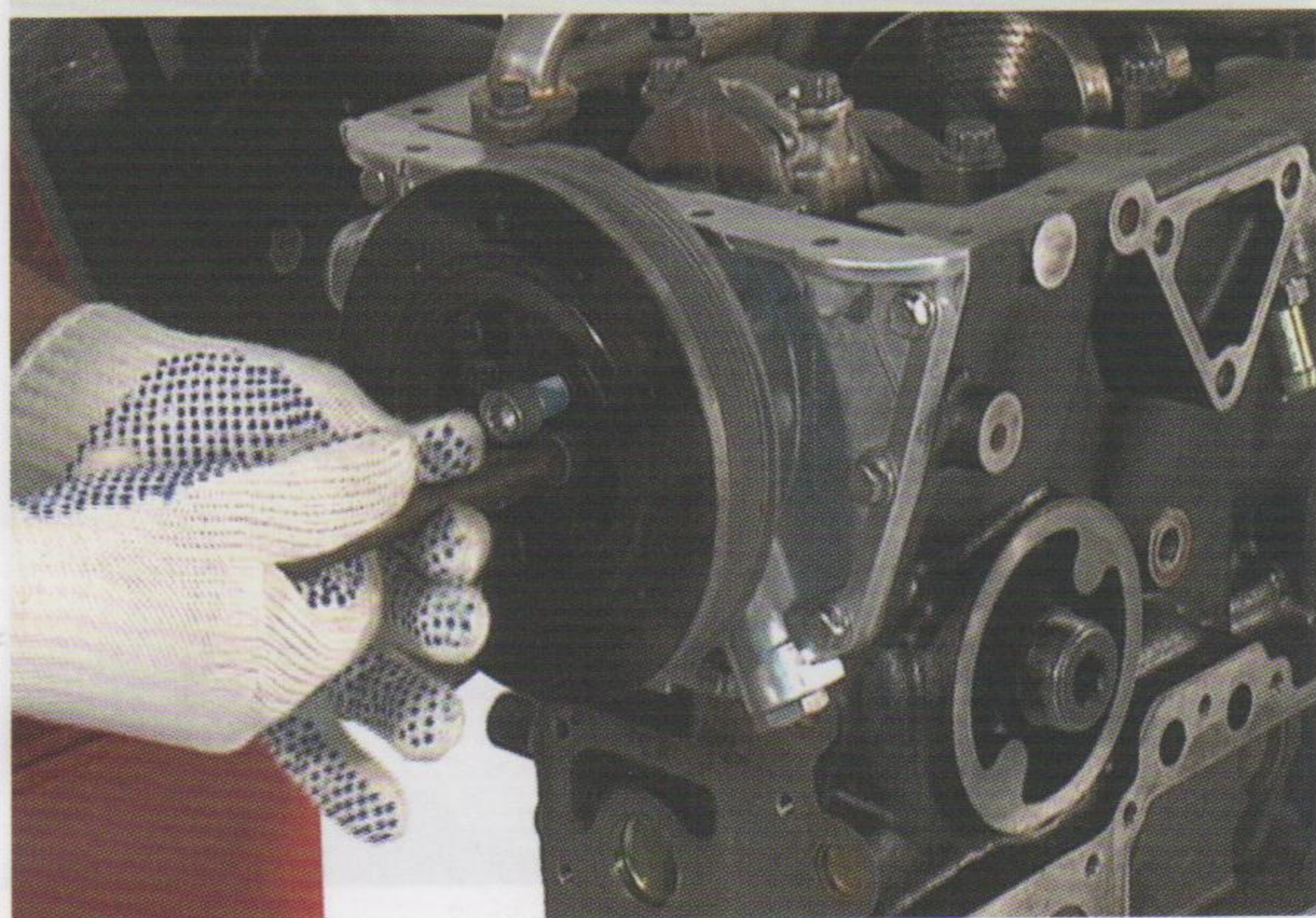
Fone: (15) 3262 3112

www.schadek.com.br

sac@schadek.com.br

5-E finalize com torque angular de 18 graus;
6-Instale ainda a polia da árvore de manivelas e respectivos parafusos (Fig. 4);

Fig.4 - Instalação da polia da árvore de manivelas

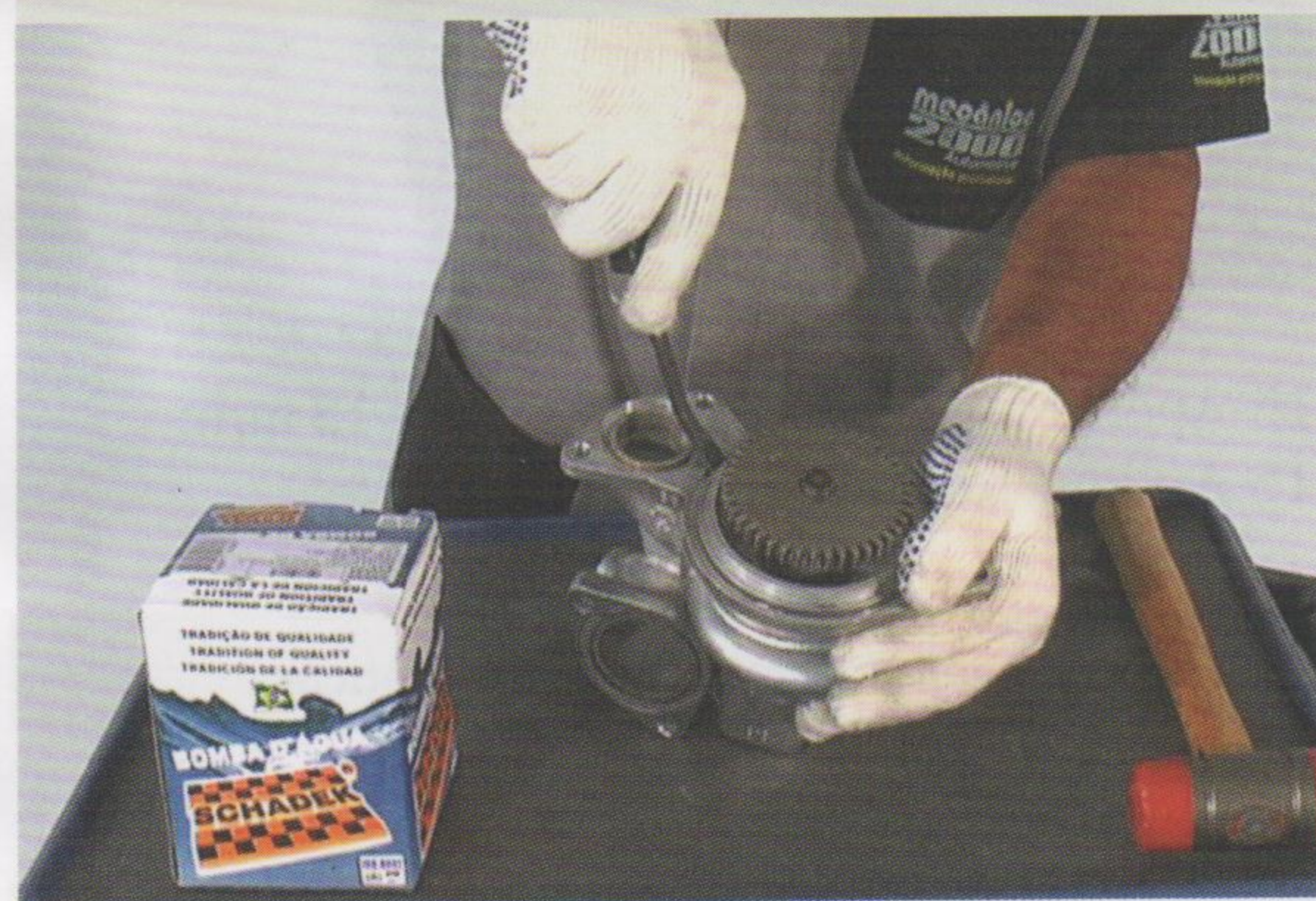


7-Aperte-os com uma chave multidentada de 14 mm.
8-Novamente gire o motor, posicione a face dos cilindros para cima.

Bomba d'água

1-Na bancada, remova o cartucho usado da bomba d'água, com o auxílio de uma alavanca (Fig. 1);

Fig.1 - Remoção do cartucho da bomba d'água



2-Retire o anel de vedação, e limpe o alojamento da bomba d'água (Fig. 2);
3-Selezione os novos anéis de vedação;
4-Encaixe-os corretamente no novo cartucho da bomba d'água;
5-Introduza o cartucho em seu alojamento, force-o até que se acople perfeitamente;
6-Encaixe também os anéis de vedação da bomba com o bloco (Fig. 3);

Fig.2 - Remoção do anel de vedação



Fig.3 - Encaixe do anel de vedação

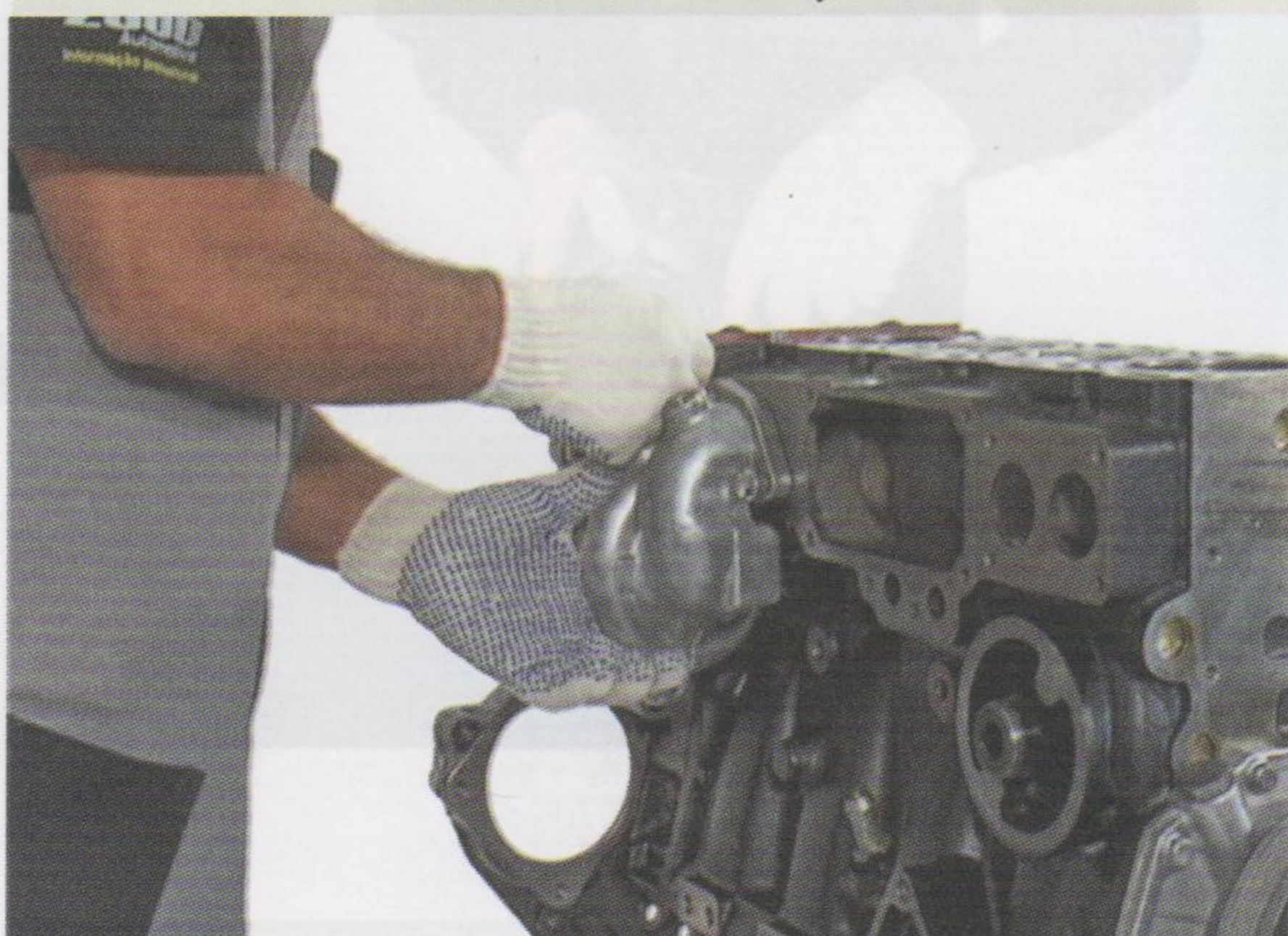


Especificação SCHADEK:

N/NR: 20.164

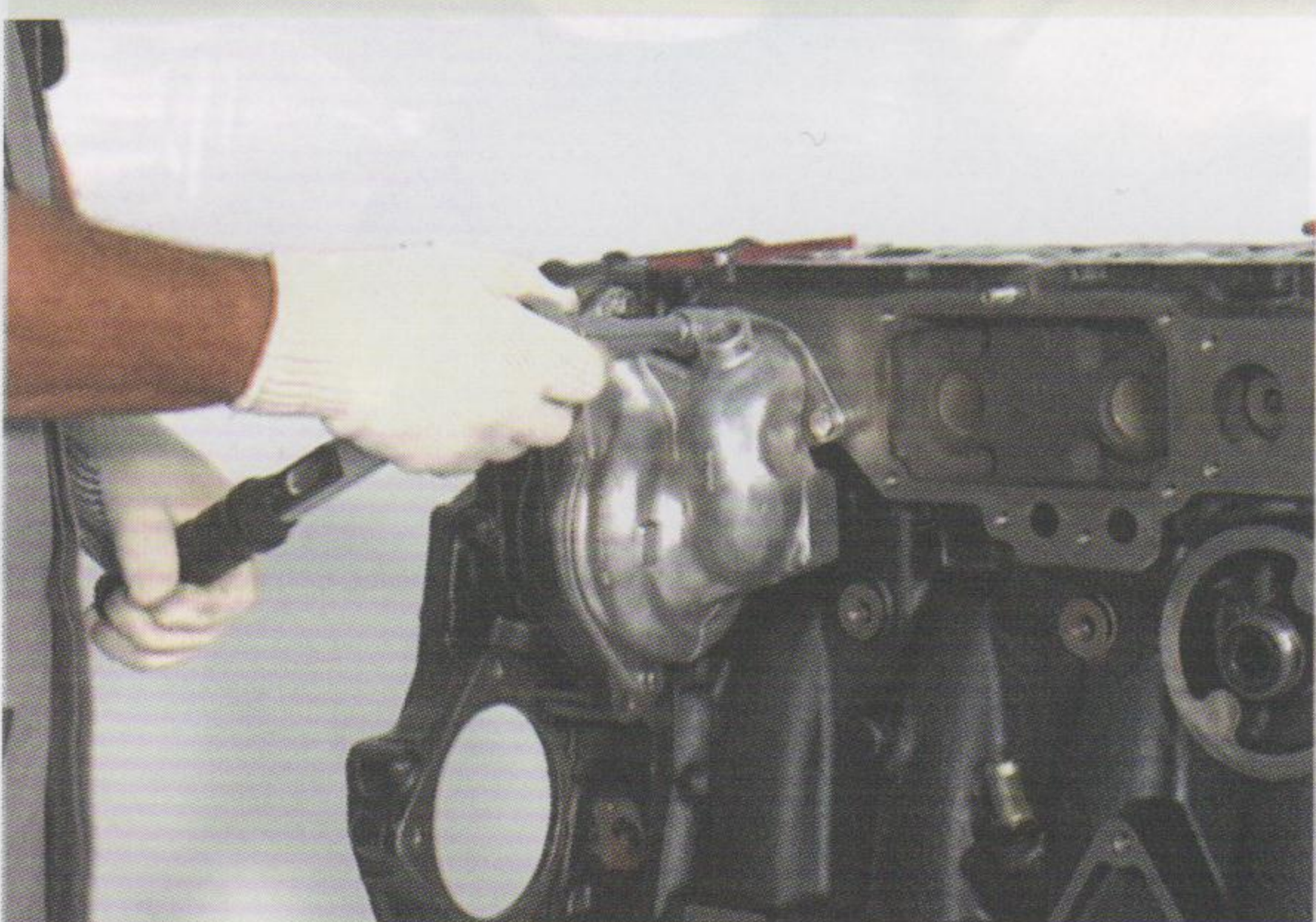
7-E leve a bomba d'água para ser instalada no bloco do motor (Fig. 4);

Fig.4 - Instalação da bomba d'água no motor



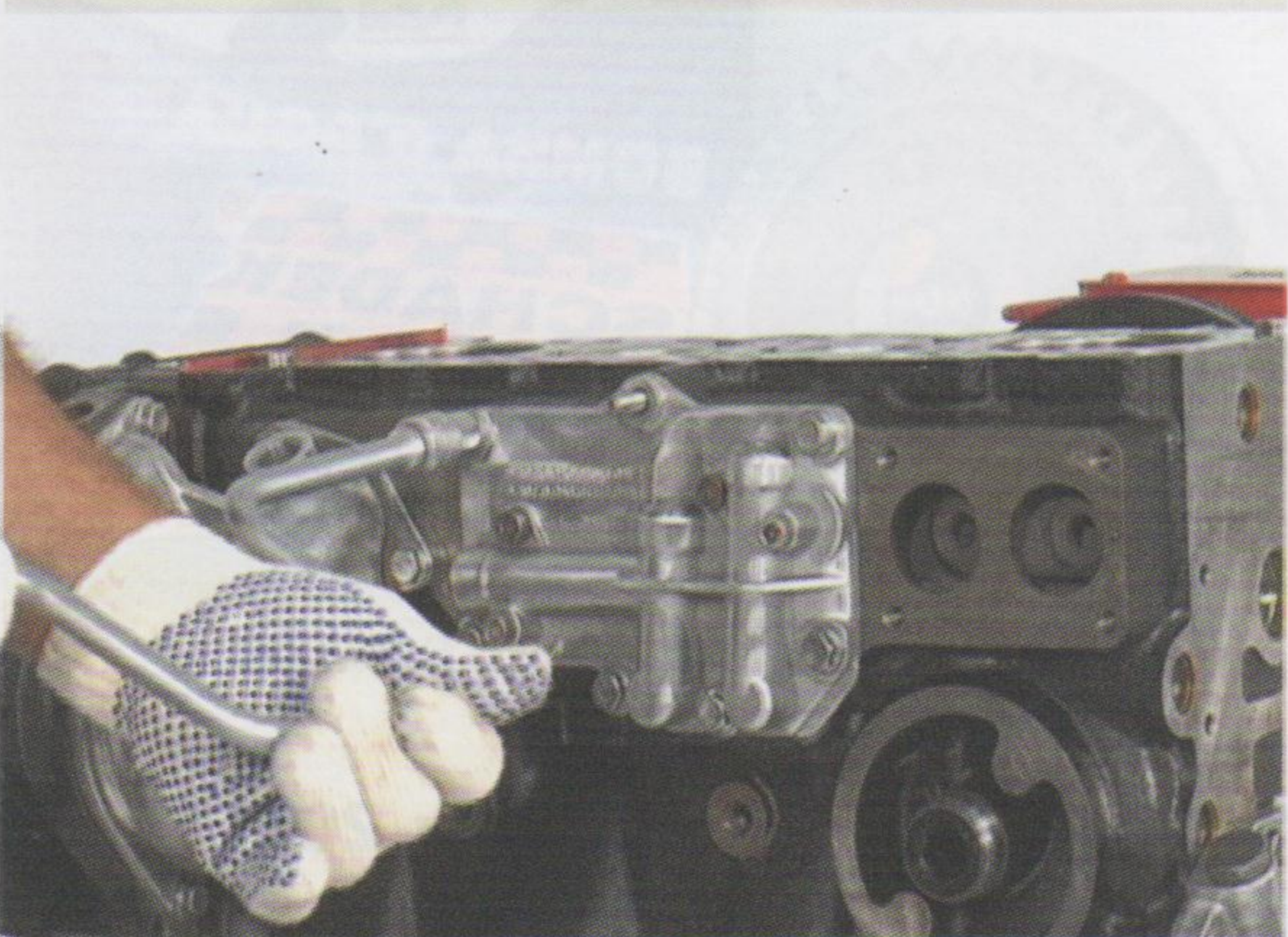
8-Assente-a com os seus parafusos fixadores;
9-Usando soquete de 13 mm, extensão curta e torquímetro, aperte os parafusos de fixação da bomba d'água com 20 Nm (Fig. 5);

Fig.5 - Fixação da bomba d'água



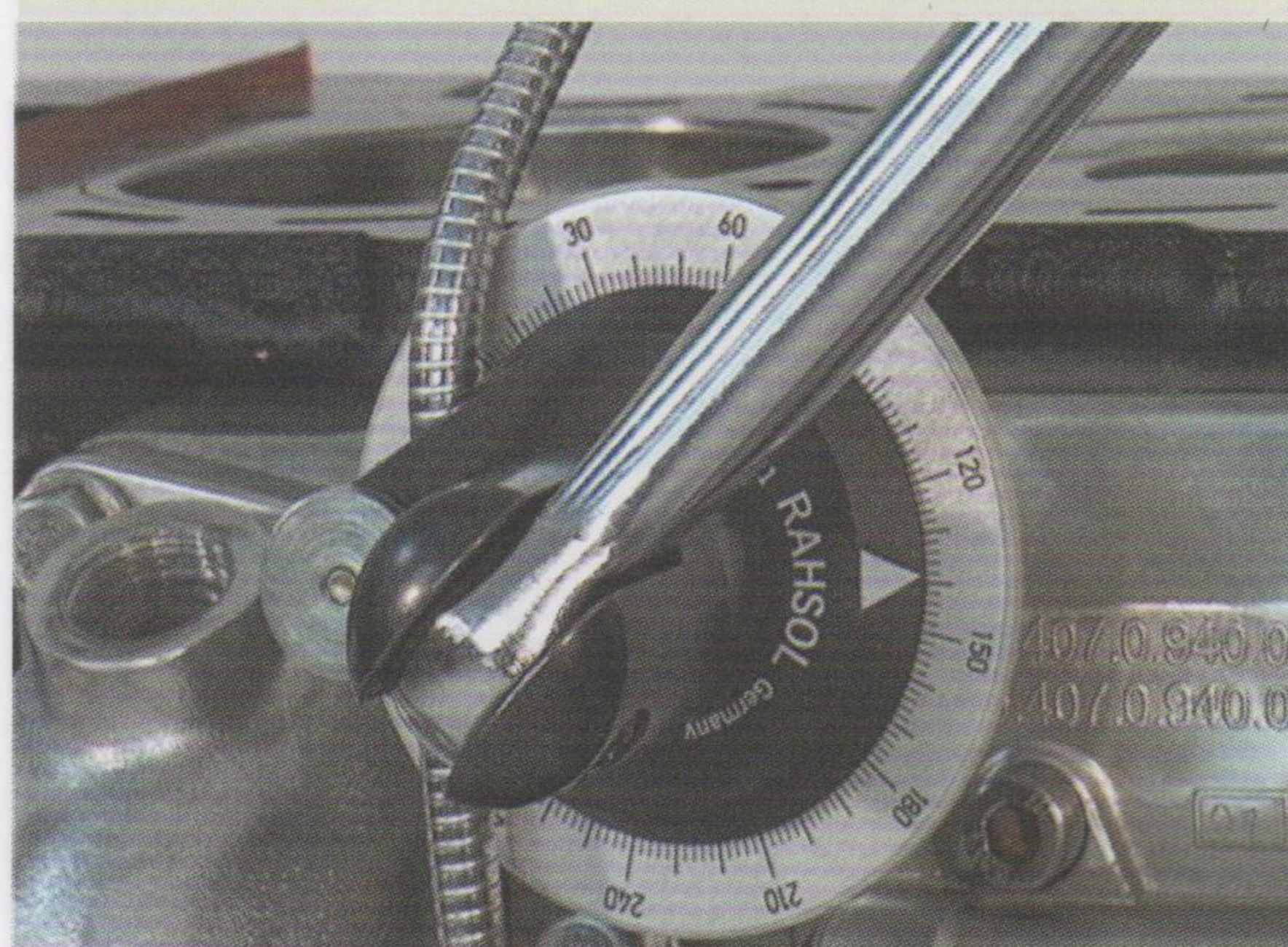
10-Em seguida, instale a junta de vedação do trocador de calor no bloco;
11-Encaixe o trocador de calor, e encoste os parafusos fixadores de 13 mm (Fig. 6);

Fig.6 - Instalação do trocador de calor



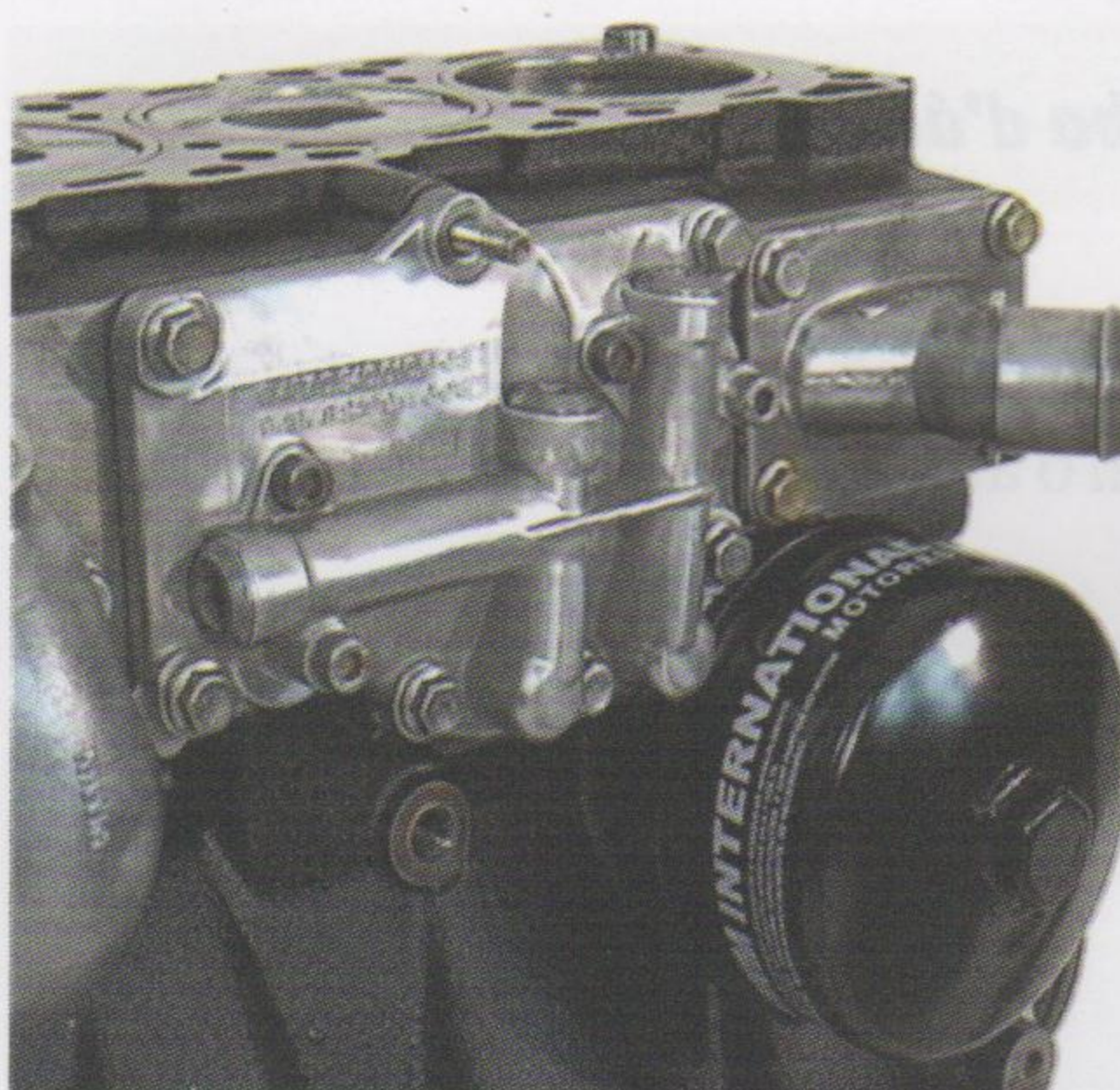
11-Aplique torque de 15 Nm aos parafusos;
13-E mais torque angular de 125 graus (fig. 7);

Fig.7 - Torque angular



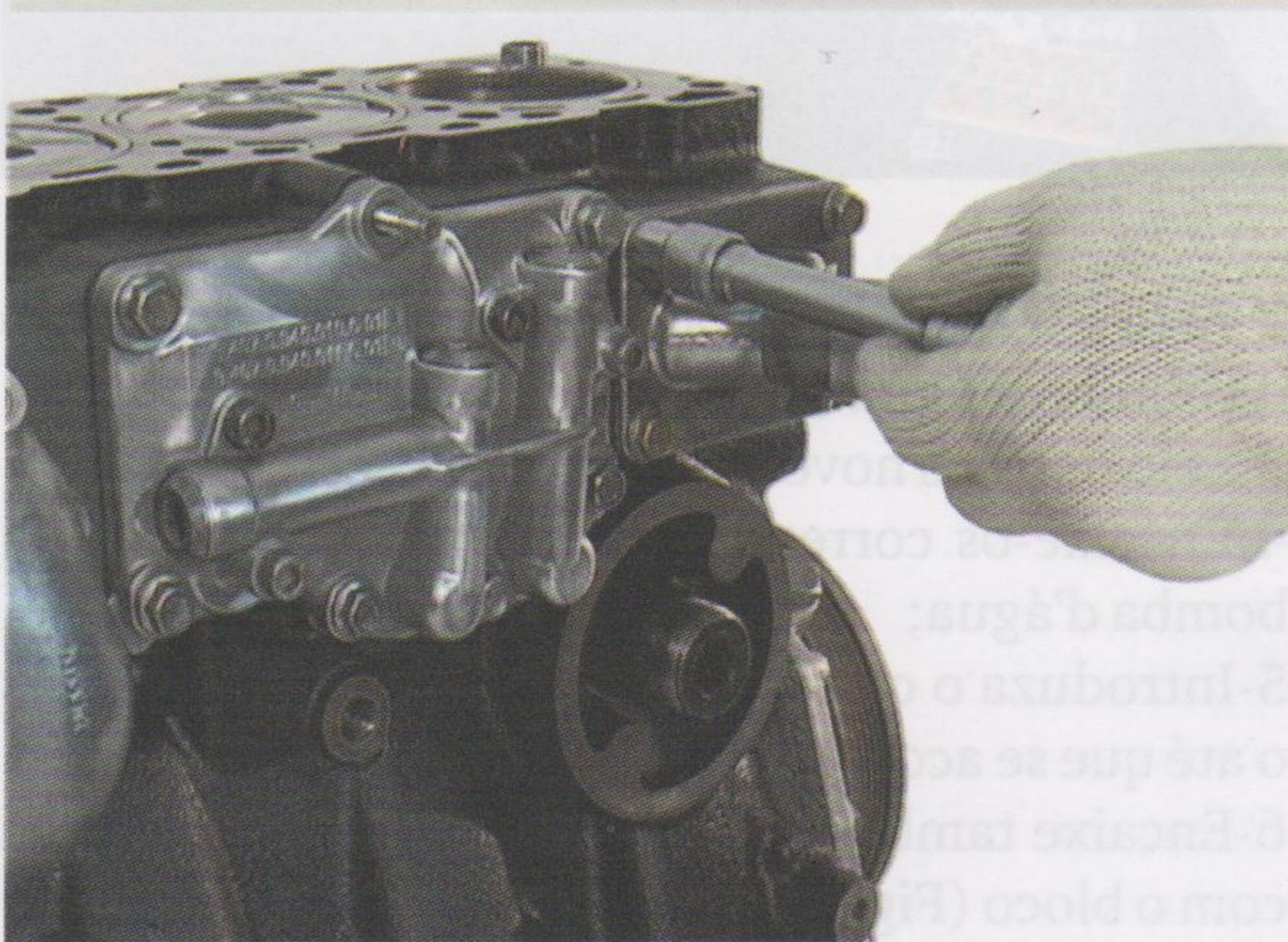
14-Instale novos anéis de vedação nas válvulas termostáticas e introduza o conjunto em seu alojamento no bloco do motor (Fig. 8);

Fig.8 - Trocador de calor e válvulas termostáticas montadas



15-Aperte os parafusos fixadores de 13 mm;
16-Aplique torque de 15 Nm (Fig. 9);

Fig.9 - Fixação das válvulas termostáticas



- 16-Finalize com torque angular de 25 graus (Fig. 1);
 17-Na sequência, instale o filtro de óleo do motor, aperte-o manualmente (Fig. 10);

Fig.10 - Instalação do filtro de óleo



Retentor do volante do motor

- 1-Com o bloco do motor em posição inclinada, introduza no alojamento do volante do motor, a parte interna da ferramenta de instalação do retentor, fixando-a com os parafusos que a acompanham;
 2-Na outra parte da ferramenta, instale o retentor, (Fig. 1);

Fig.1 - Instalação do retentor trazeiro



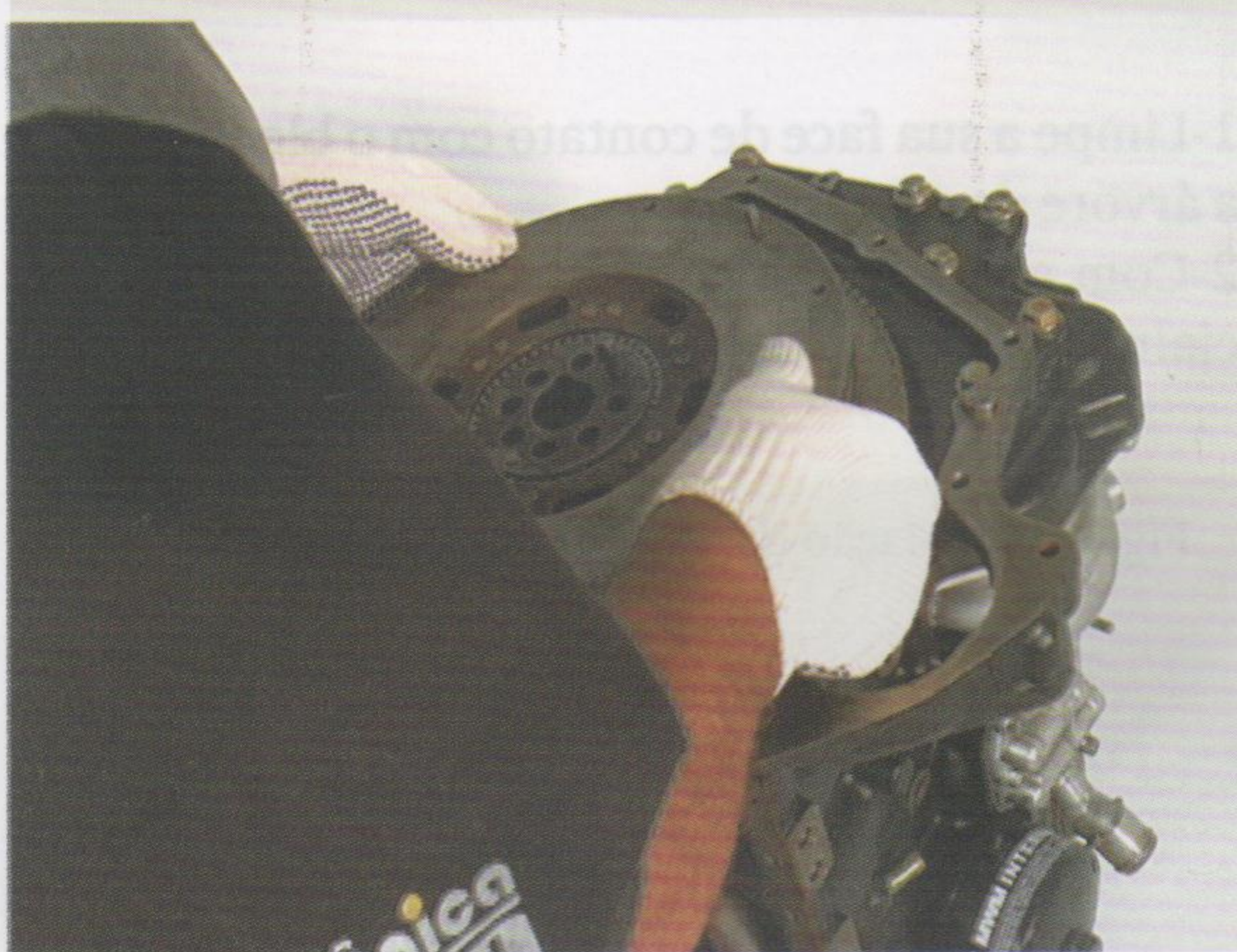
- 3-Encaixe o conjunto na parte da ferramenta que está fixada;
 4-Insira as arruelas e a porca, e aperte-a com uma chave combinada de 19 mm, até que o retentor esteja totalmente encaixado em seu alojamento (Fig. 2);

Fig.2 - Instalação do retentor trazeiro



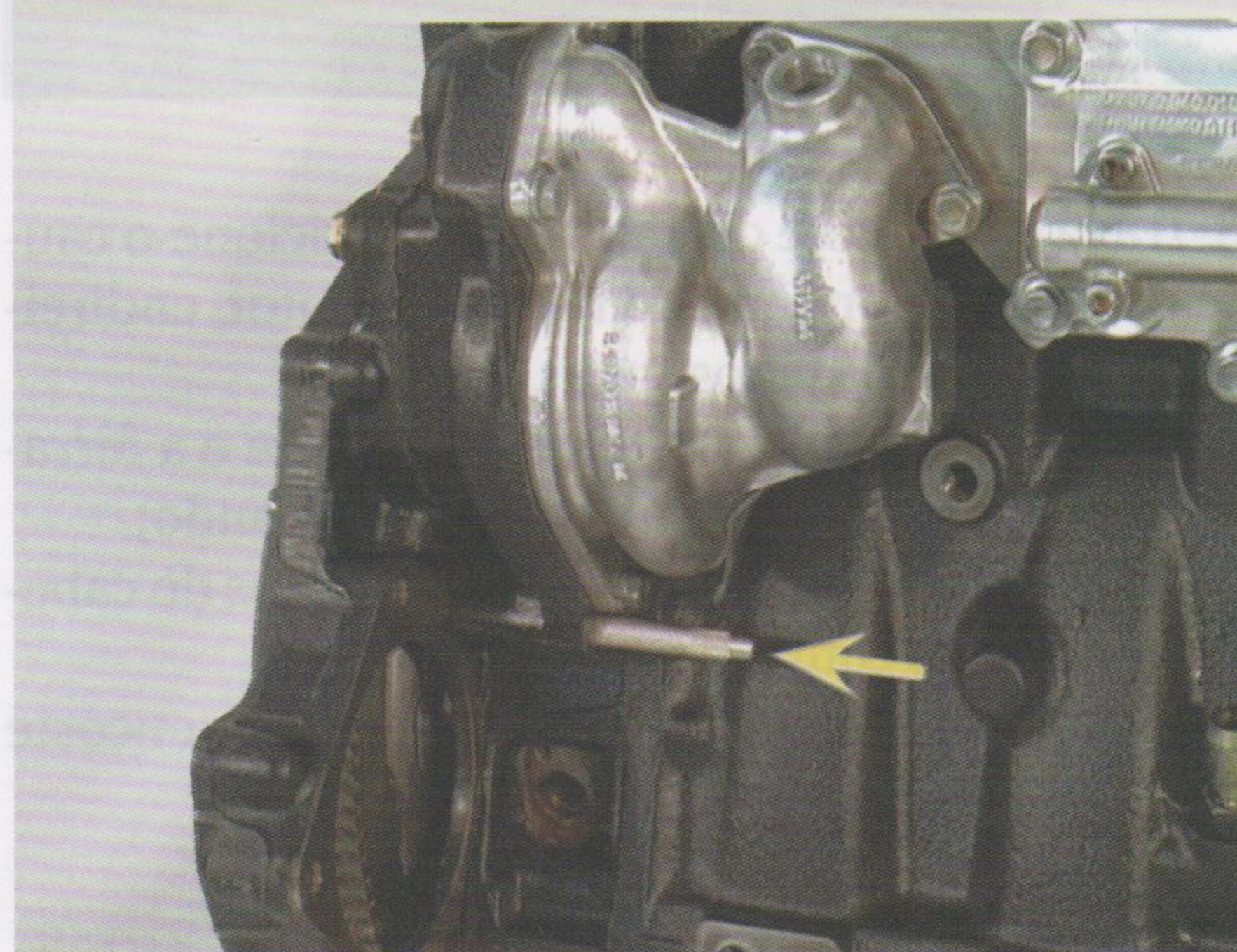
- 5-Remova as peças da ferramenta;
 6-Instale um prisioneiro-guia do volante do motor;
 7-Em seguida, cuidadosamente, instale o volante do motor (Fig. 3);

Fig.3 - Instalação do volante do motor



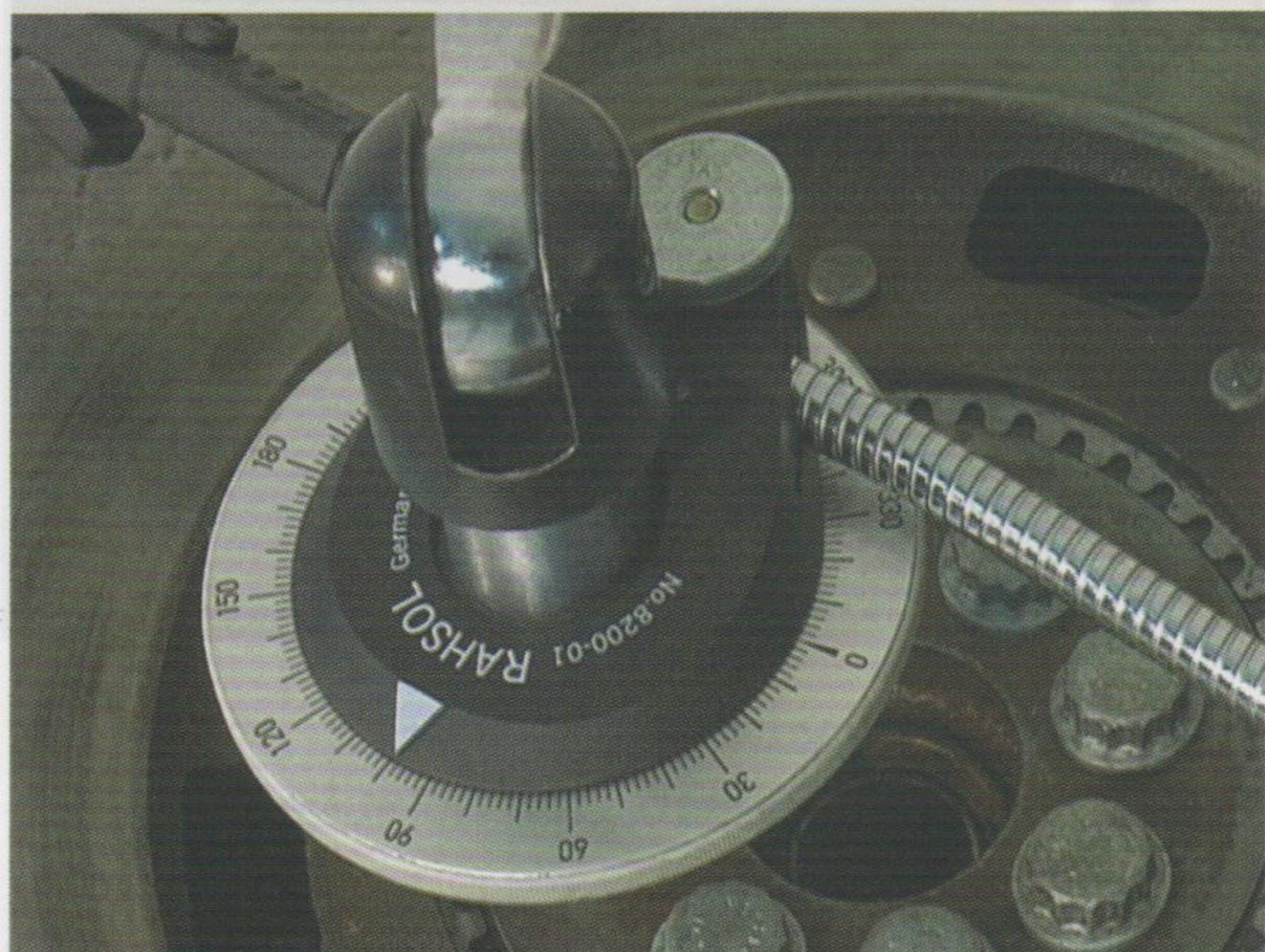
- 8-Encoste seus parafusos fixadores de 13 mm;
 9-Trave o volante com a ferramenta de ponto (Fig. 4);

Fig.4 - Pino de travamento do volante do motor



- 10-Aplique torque de 30 Nm aos parafusos;
11-Finalize com mais 100 graus de torque angular (Fig. 5);

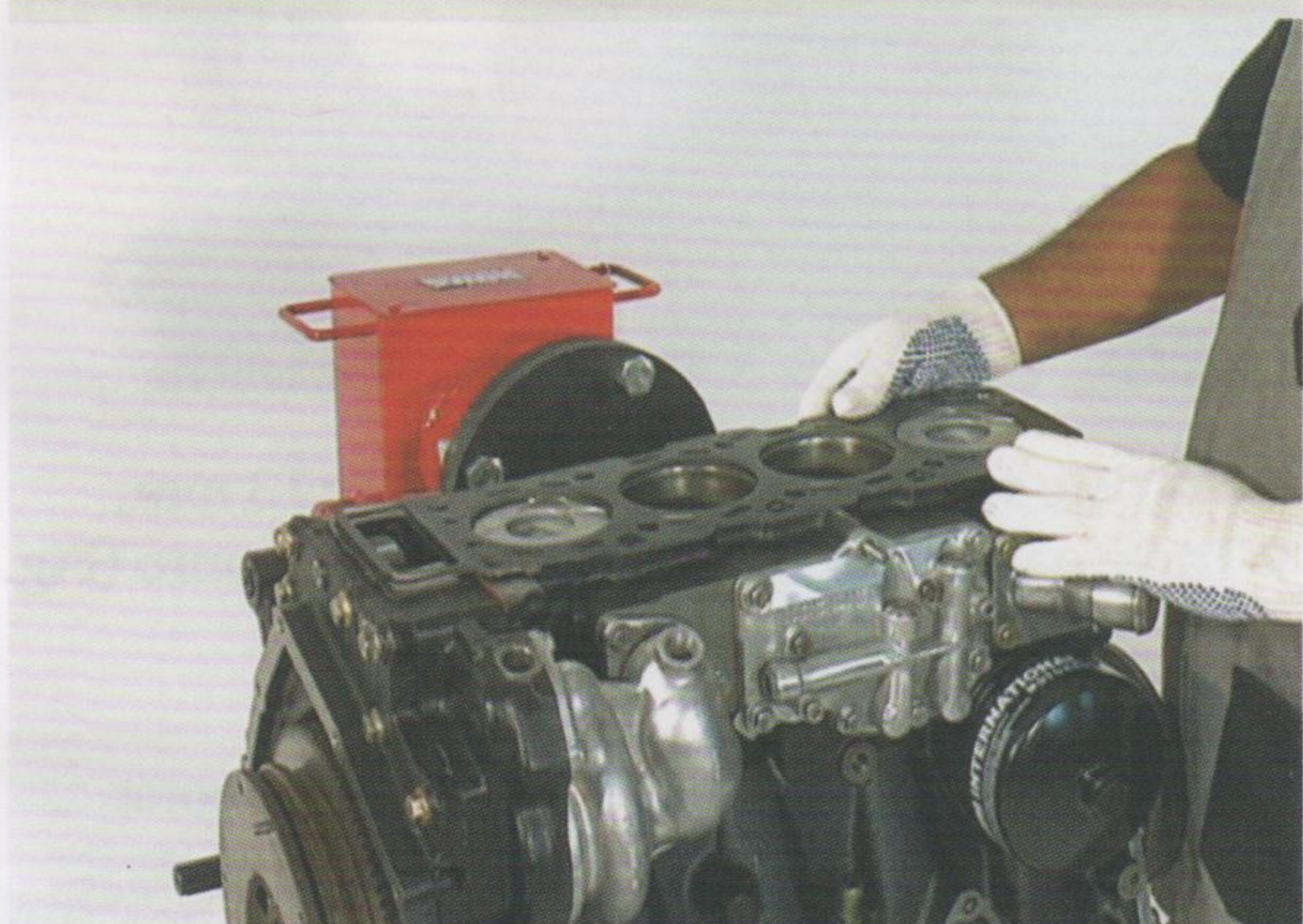
Fig.5 - Torque angular no volante do motor



Cabeçote do motor

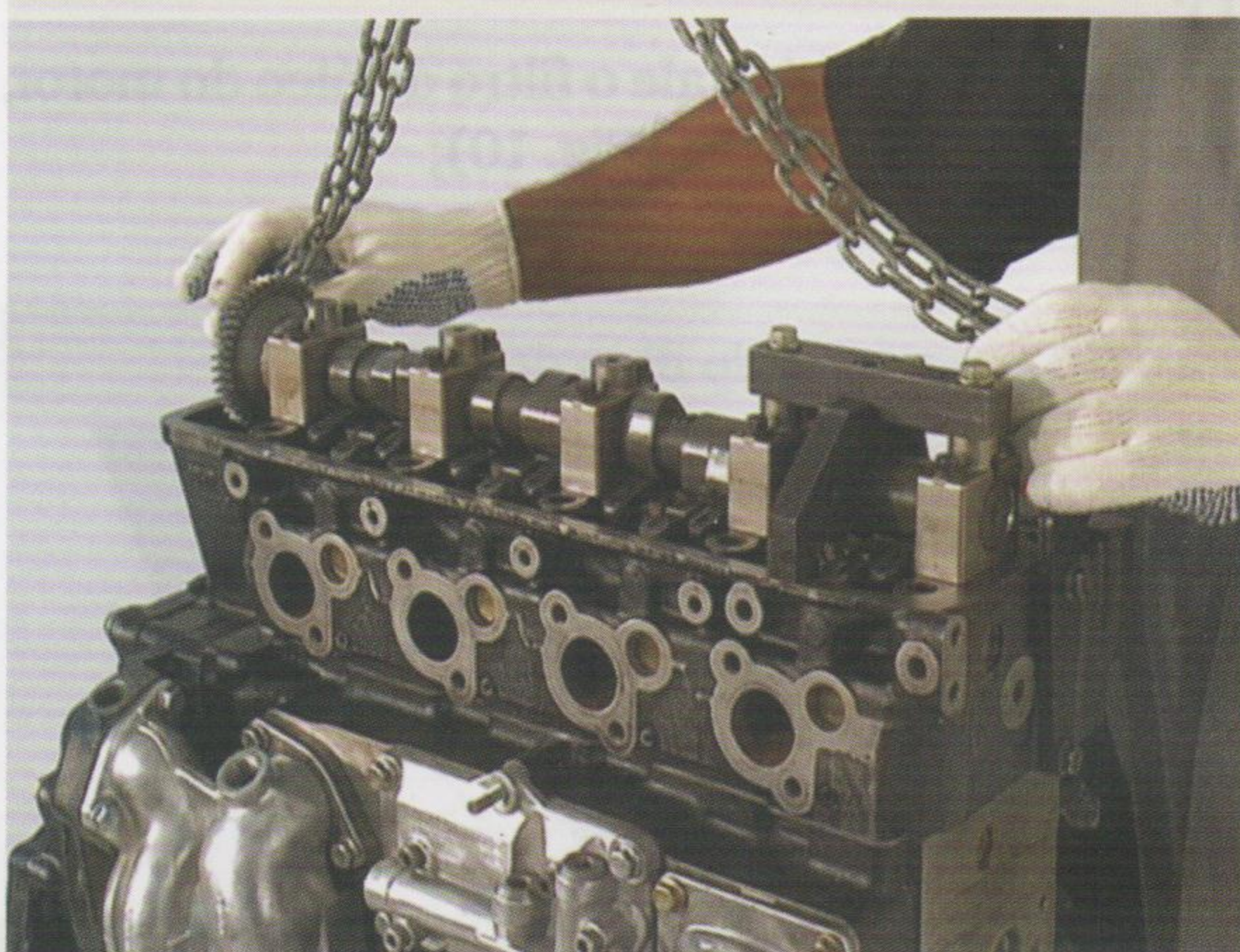
- 1-Limpe a sua face de contato com o bloco, e trave a árvore de comando.
2-Com a face do bloco também limpa, instale inicialmente a junta do cabeçote (Fig.1);

Fig.1 - Instalação da junta do cabeçote



- 3-Traga o cabeçote da bancada, e posicione-o cuidadosamente por cima do bloco do motor, endireitando-o sobre os pinos-guias (Fig. 2);
4-Remova o equipamento de transporte e a ferramenta de travamento da árvore de comando;
5-Antes de utilizar os parafusos fixadores do cabeçote, meça-os com um paquímetro;
6-Usando soquete de 17 mm e manivela, encoste todos os parafusos;

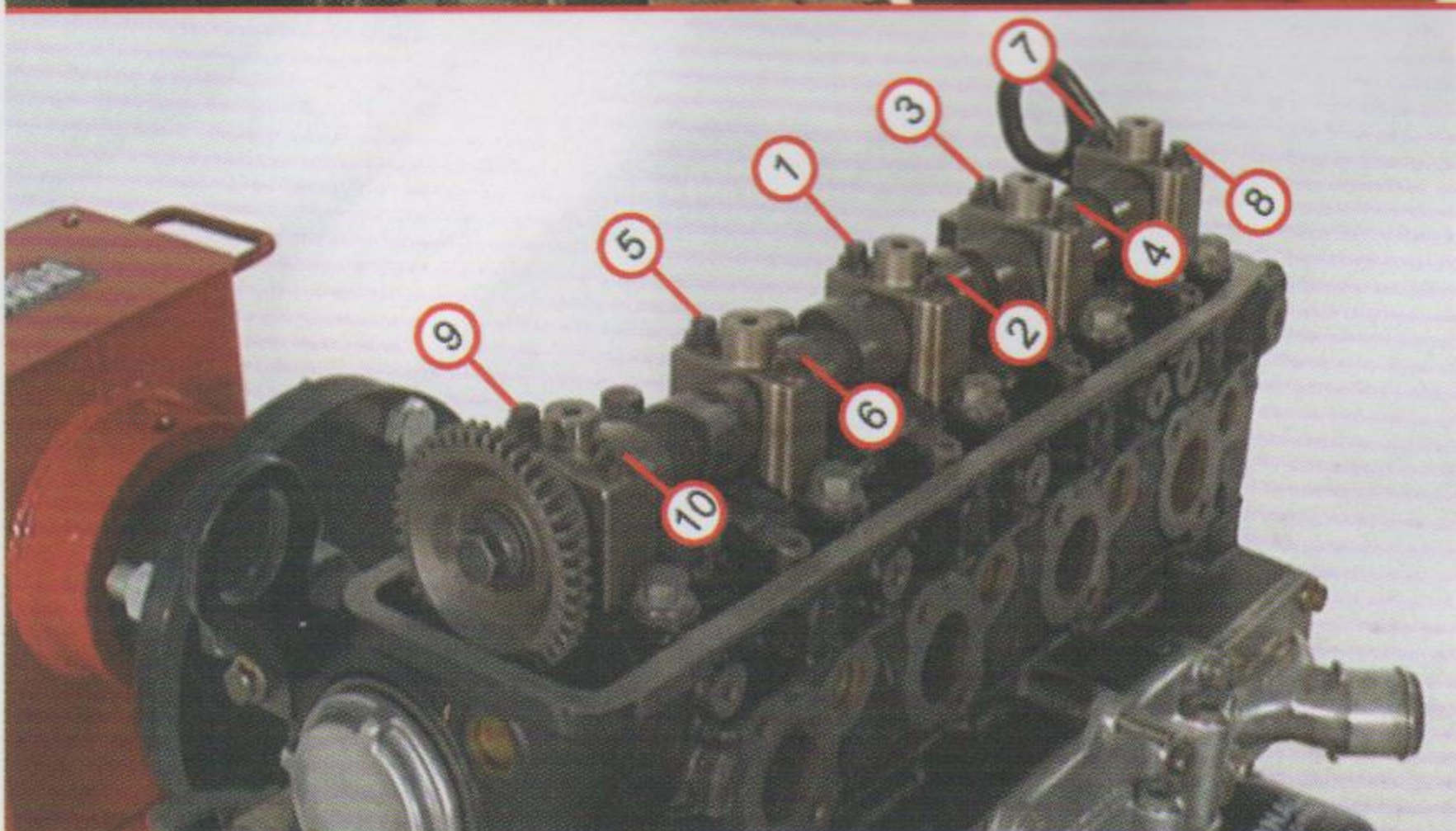
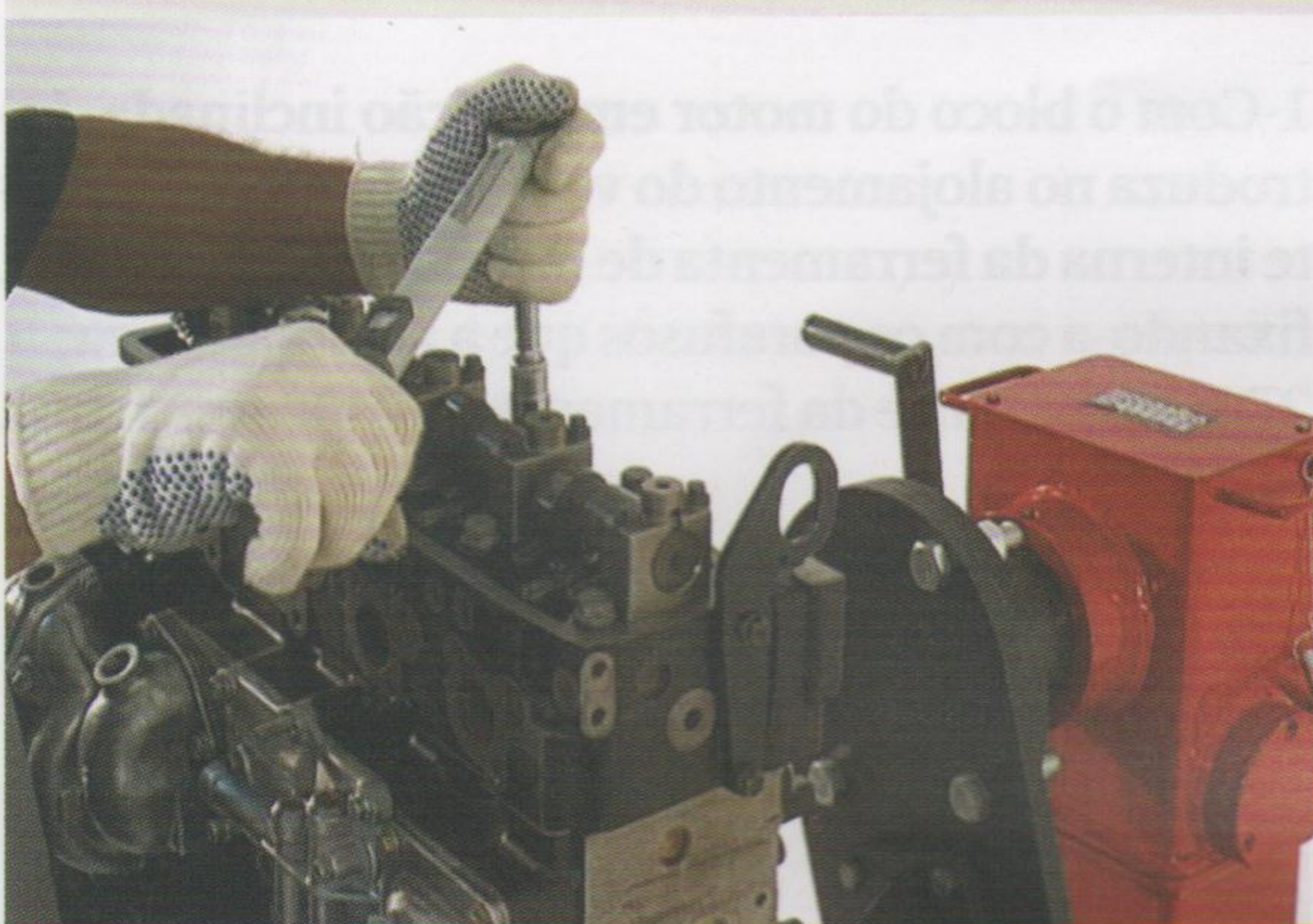
Fig.2 - Montagem do cabeçote



Parafusos que apresentarem medidas superiores a 166,5 mm devem ser substituídos.

- 7-Em seguida, aplique torque de 30 Nm, obedecendo a sequência de aperto, do centro para as extremidades alternadamente (Fig. 3);

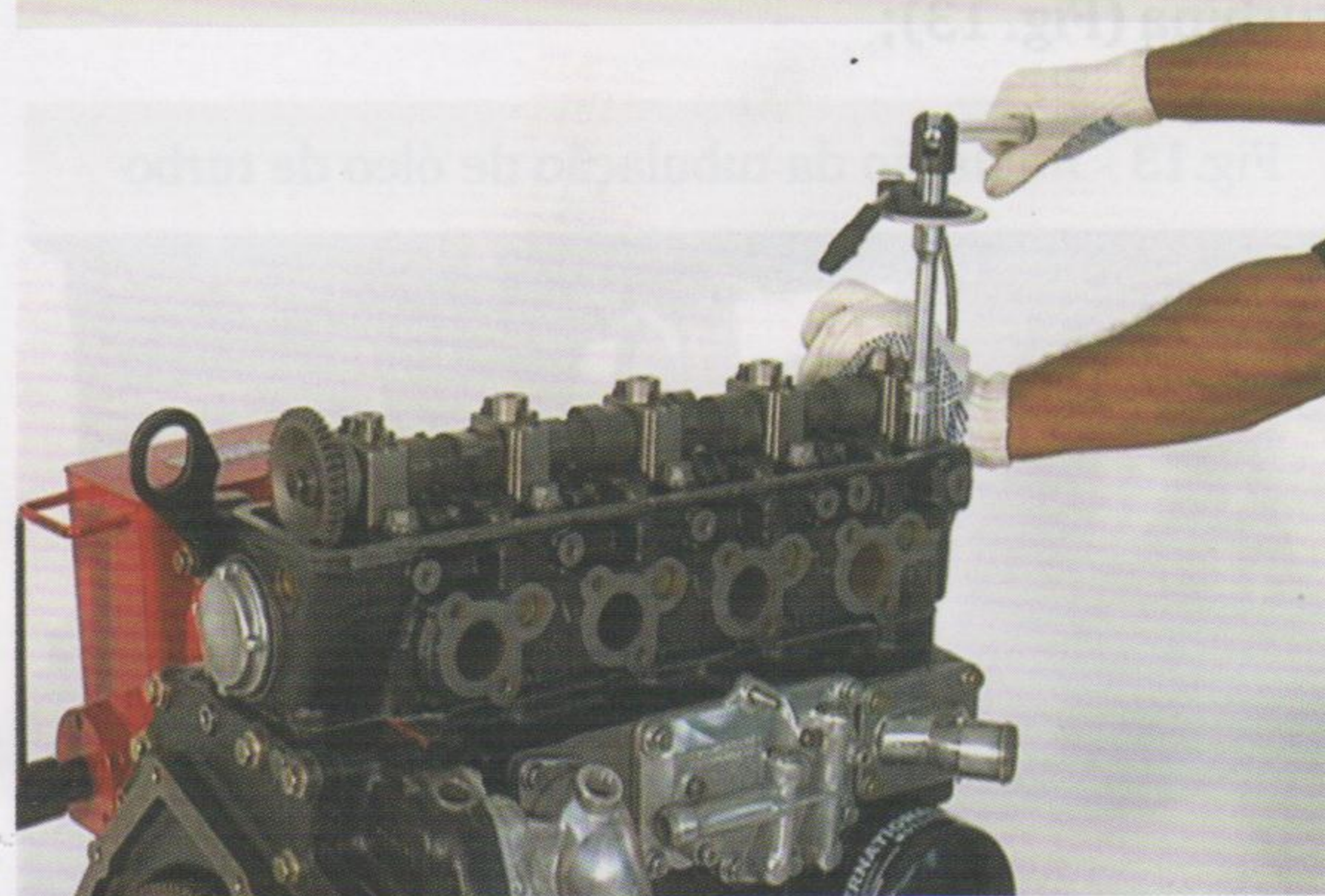
Fig.3 - Aperto do cabeçote



- 8-Repita a operação, aplicando 60 Nm na mesma sequência;
9-E novamente, aplicando desta vez 100 Nm;
10-Ao término dessa série de apertos, faça outra série usando a ferramenta de torque angular e cabo de força;
11-Aplique 60 graus em todos os parafusos, seguindo a mesma sequência.

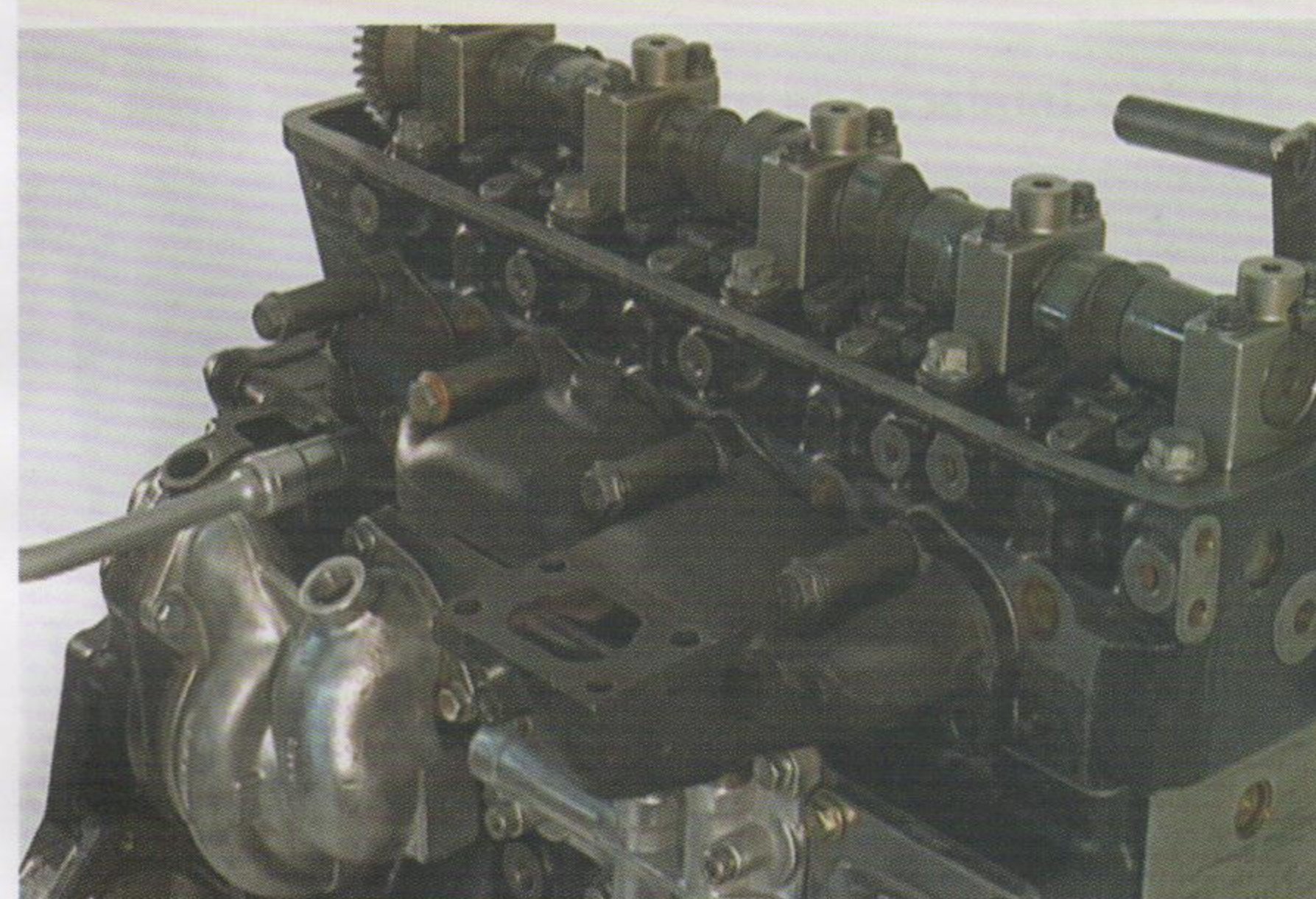
12-E finalize com mais 90 graus de aperto (Fig. 4);

Fig.4 - Aperto angular do cabeçote



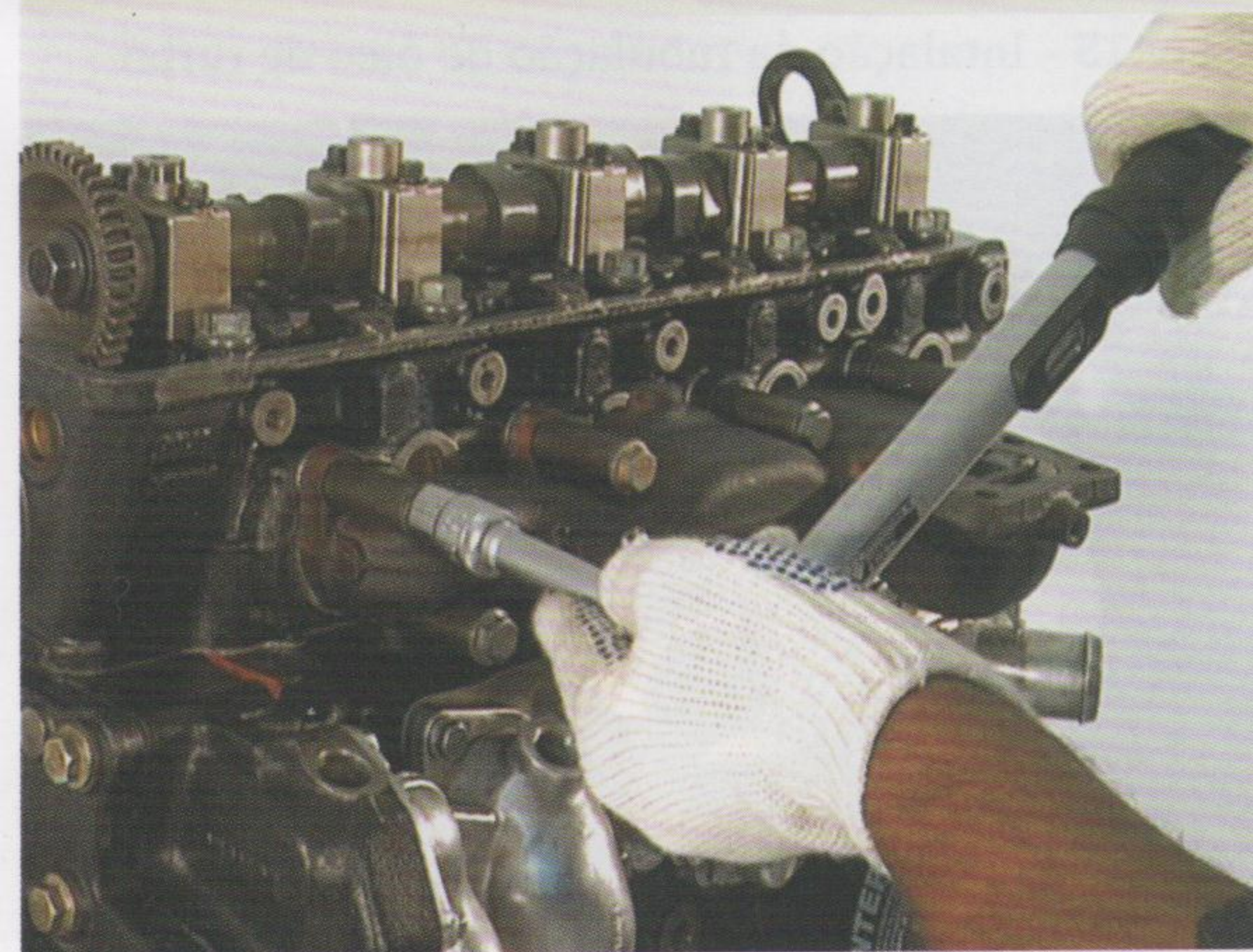
13-Espalhe uma fina camada de vaselina no coletor de escapamento de modo a fixar as juntas, para que não caiam durante a montagem do coletor;
14-Instale o coletor no cabeçote e os seus parafusos de fixação juntamente com os espaçadores (Fig. 5);

Fig.5 - Instalação do coletor de escapamento



15-Encoste os parafusos com um soquete de 15 mm e uma manivela;
16-Em seguida, aplique 20 Nm de torque (Fig. 6);

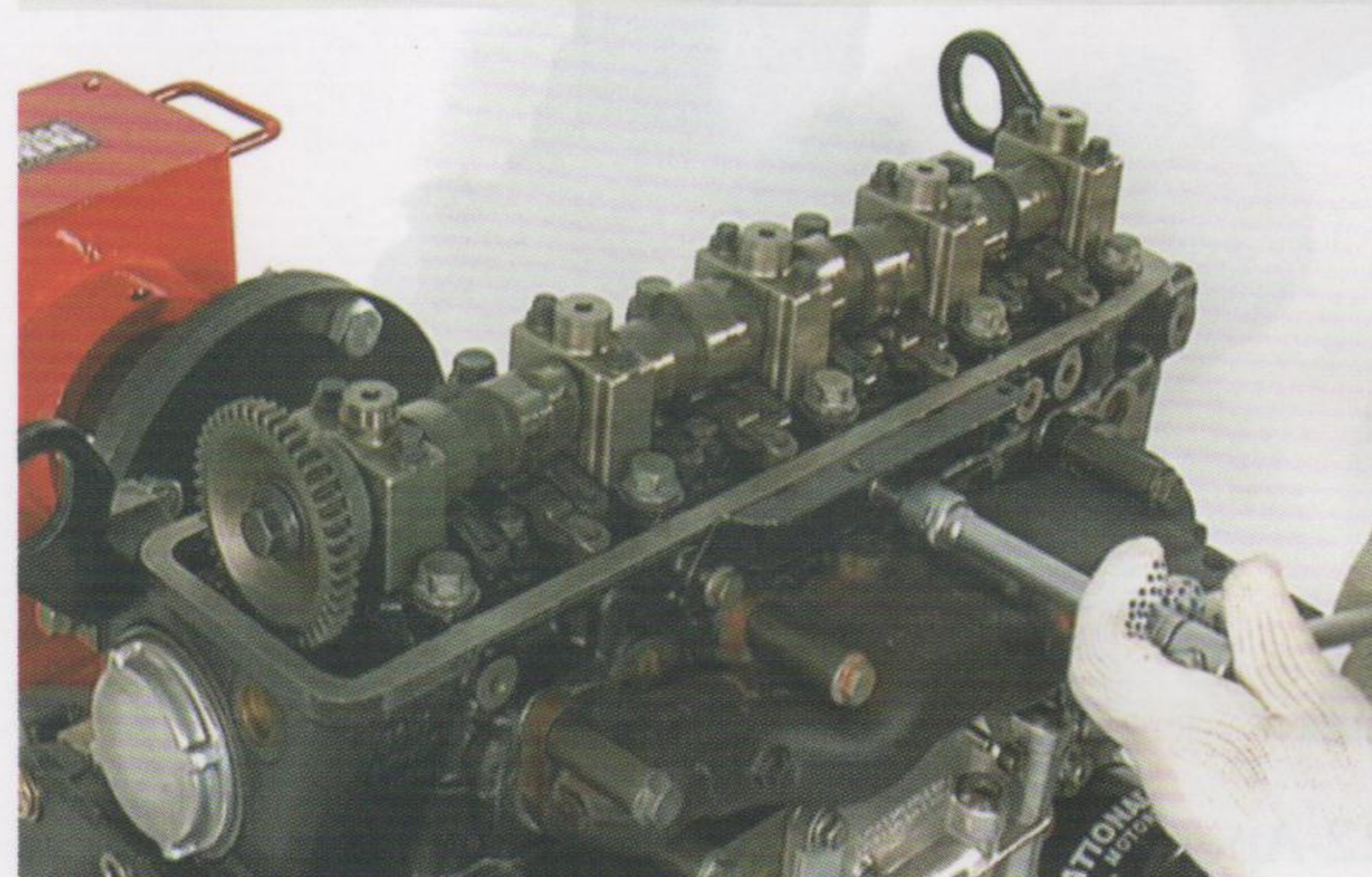
Fig.6 - Fixação do coletor de escapamento



17-Depois, aplique mais 55 graus de torque angular;

18-Instale a chapa de fixação do tubo do sensor de modulação do turbo, e aperte seus parafusos, usando um soquete de 13 mm e acessórios (Fig. 7);

Fig.7 - Chapa de fixação do sensor de modulação



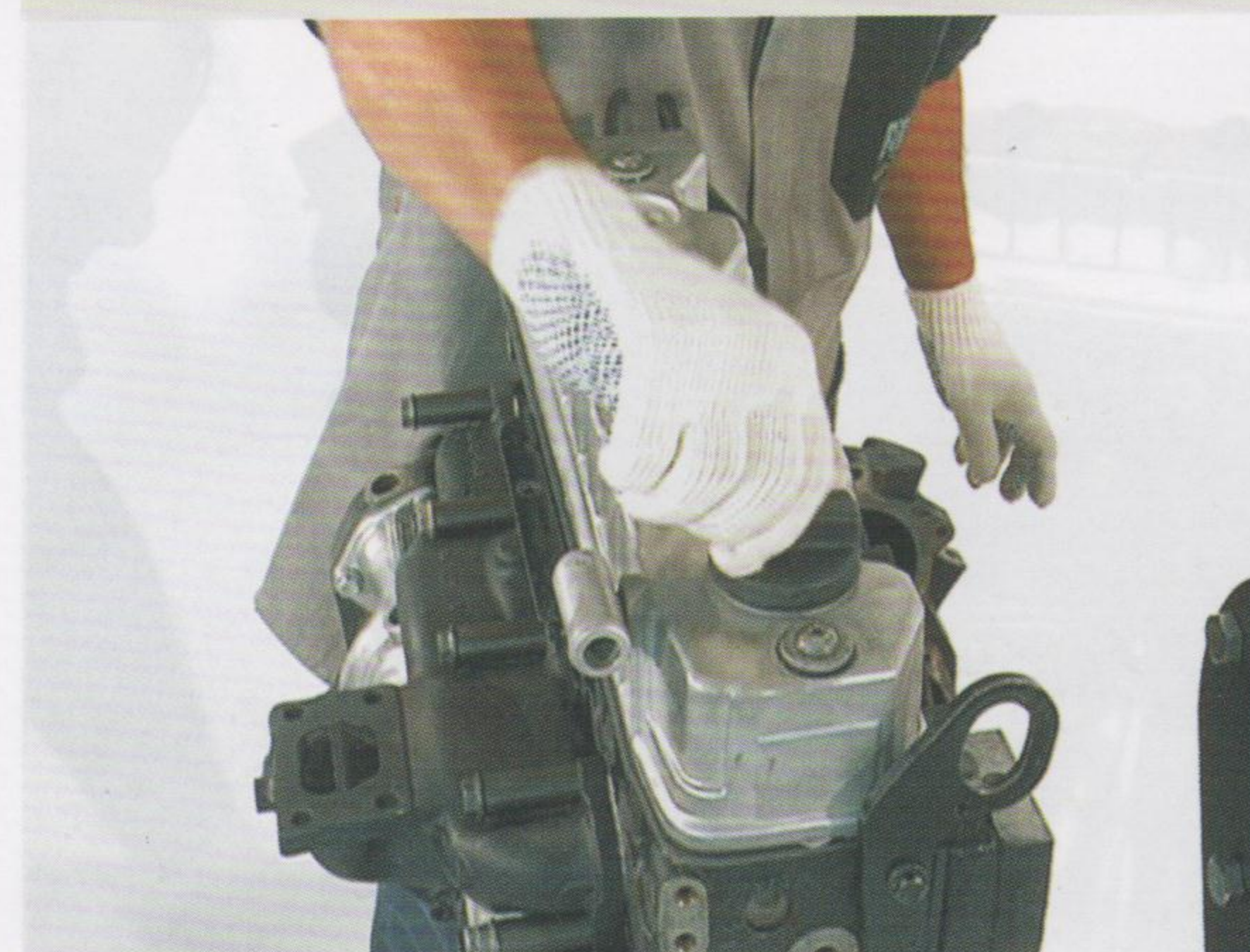
19-Coloque a tampa do cabeçote e aperte seus parafusos com a chave hexagonal torx abaulada com cabo T (Fig.8);

Fig.8 - Instalação da tampa de válvulas



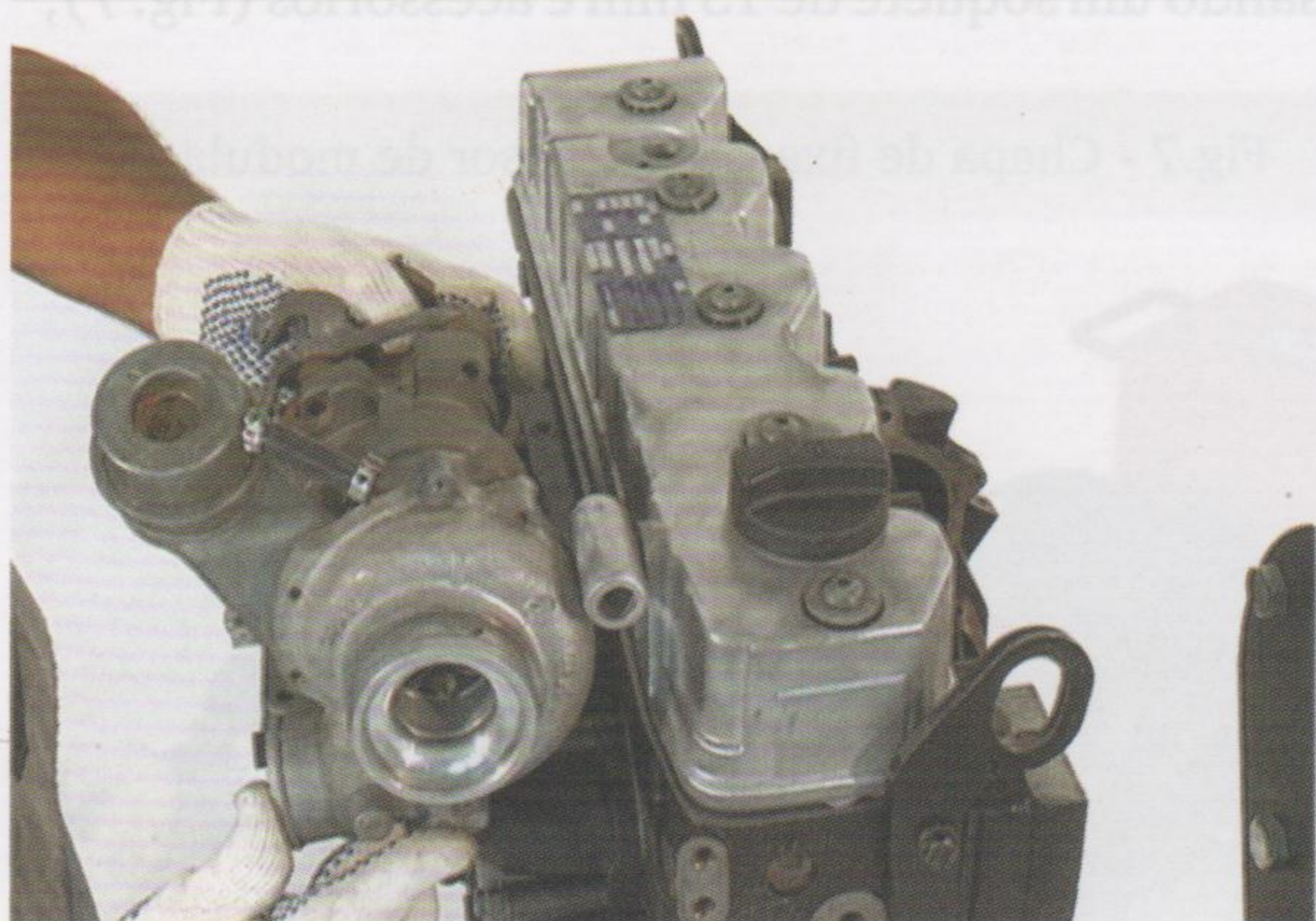
20-Tampe o bocal de enchimento de óleo (Fig. 9);

Fig.9 - Instalação da tampa do óleo



21-Instale a turbina no coletor de escapamento (Fig. 10);

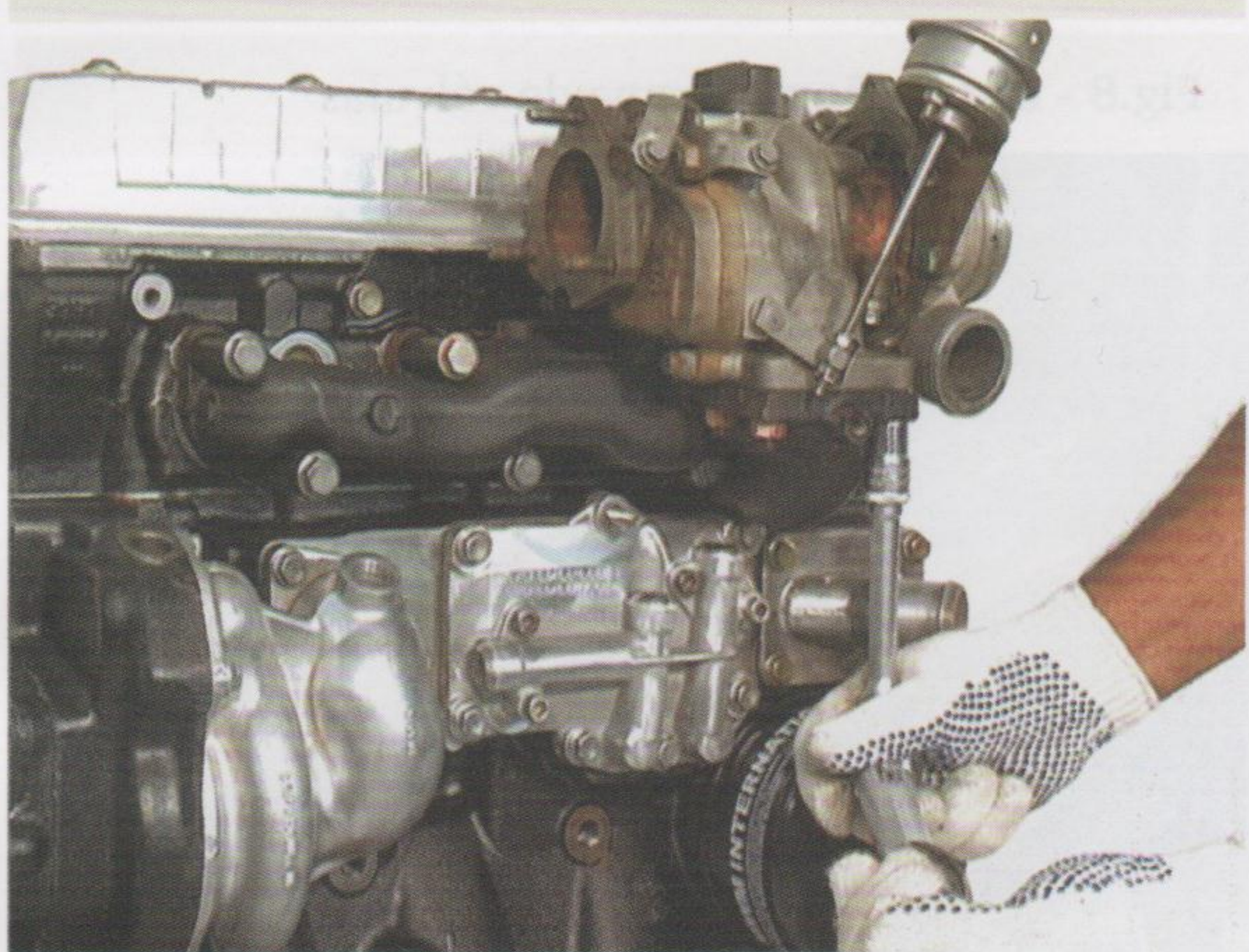
Fig.10 - Instalação do turbo compressor



22-Aperte as porcas de fixação com um soquete de 15 mm e acessórios;

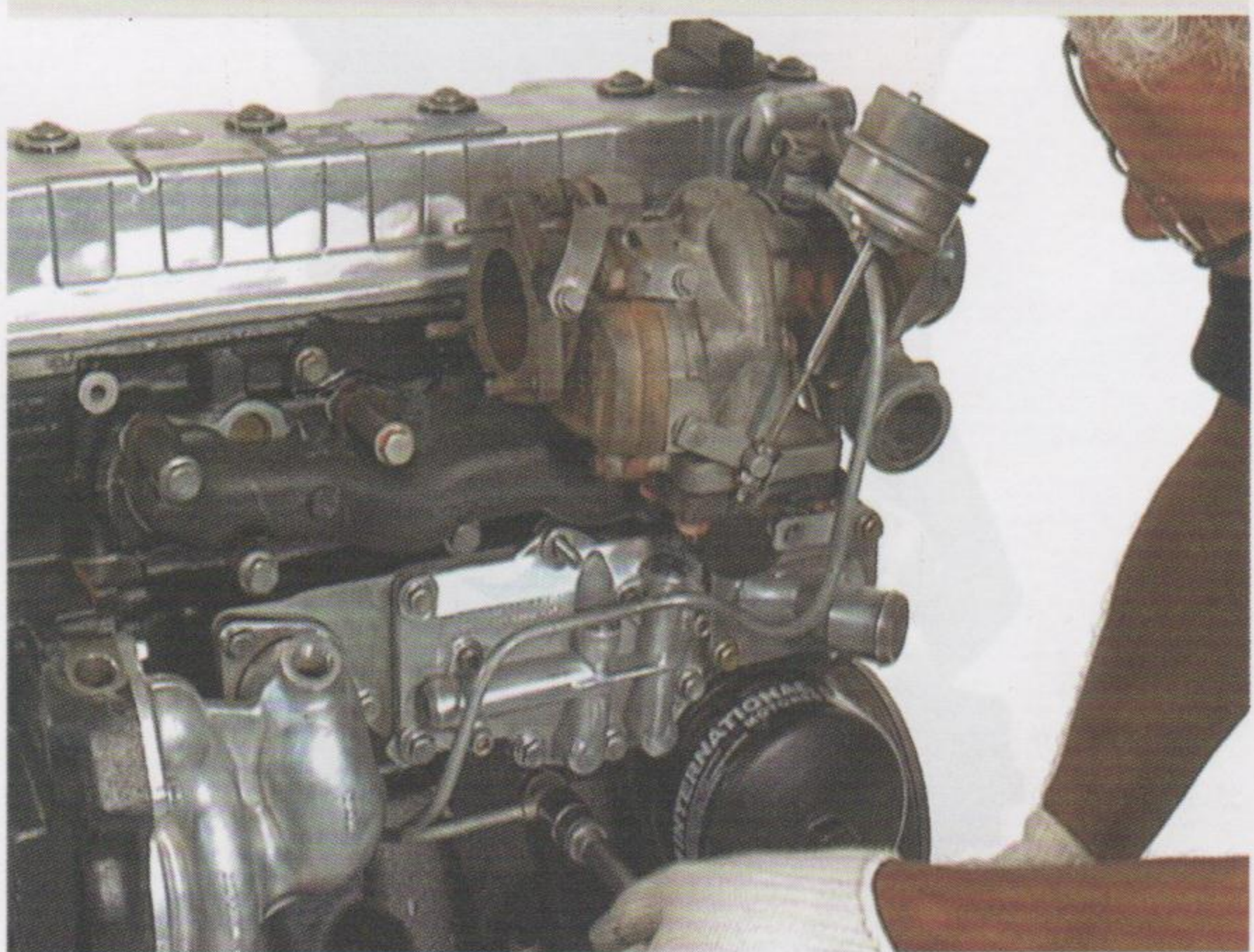
23-Aplique torque de 70 Nm às porcas (Fig. 11);

Fig.11 - Fixação do turbo compressor



24-Instale o tubo de óleo de lubrificação da turbina, e aperte o parafuso oco com um soquete de 19 mm e acessórios (Fig. 12);

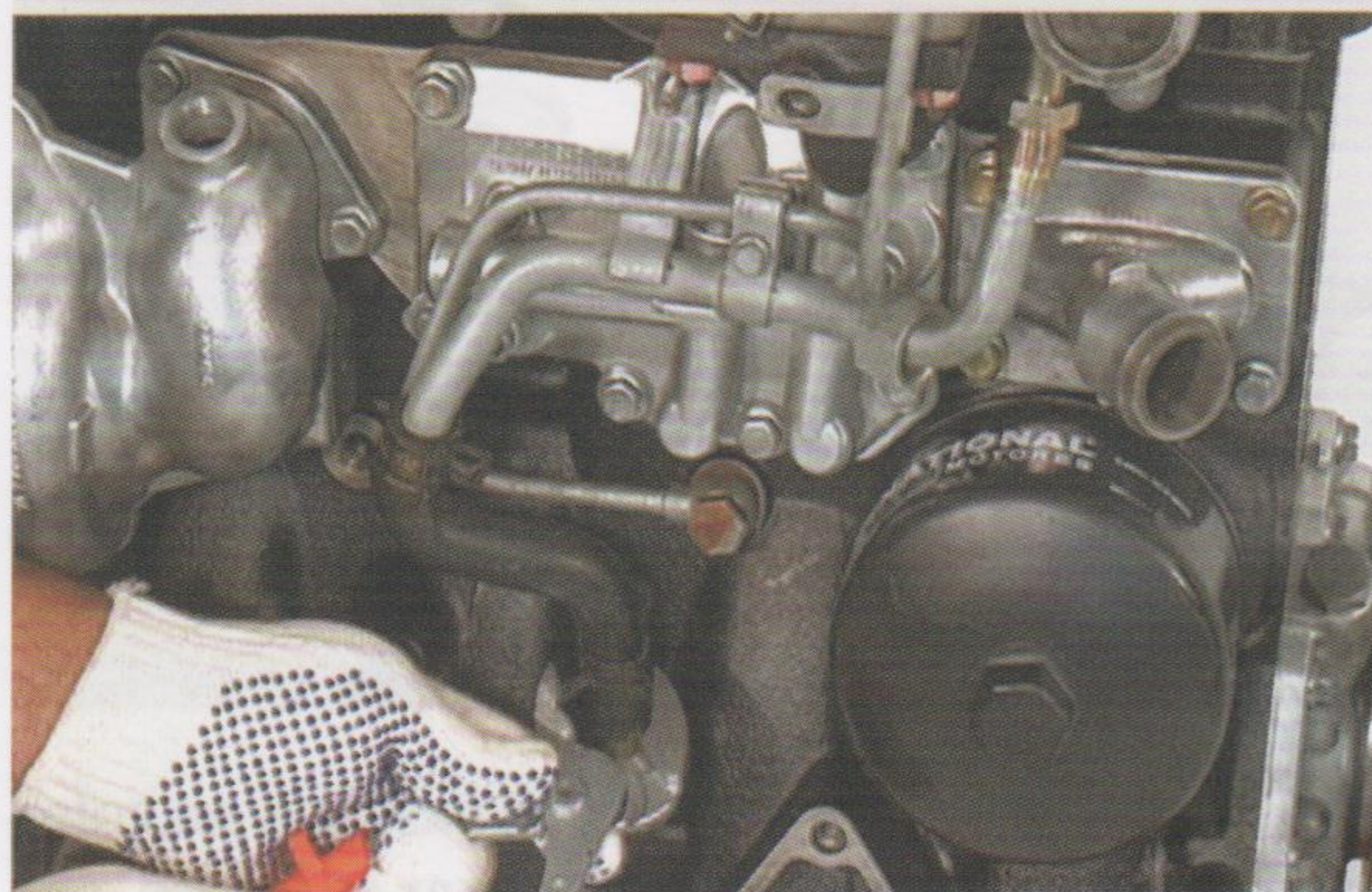
Fig.12 - Instalação da tubulação de óleo de turbo



25-Aperte o parafuso superior com uma chave hexagonal de 8 mm;

26-Instale também o tubo de retorno do óleo da turbina (Fig. 13);

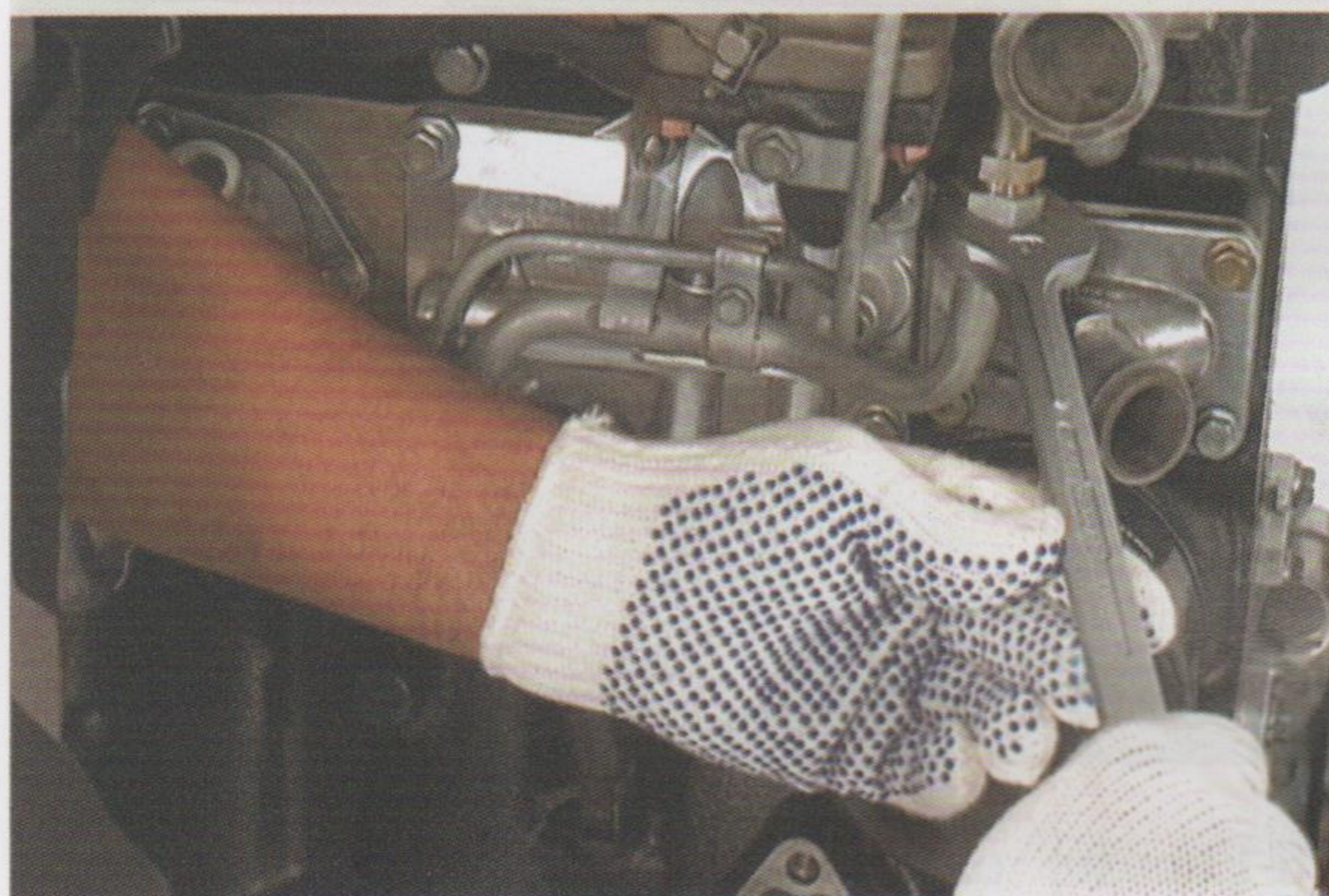
Fig.13 - Instalação da tubulação de óleo de turbo



27-Ajuste a abraçadeira em seu lugar, utilizando um alicate de bomba d'água;

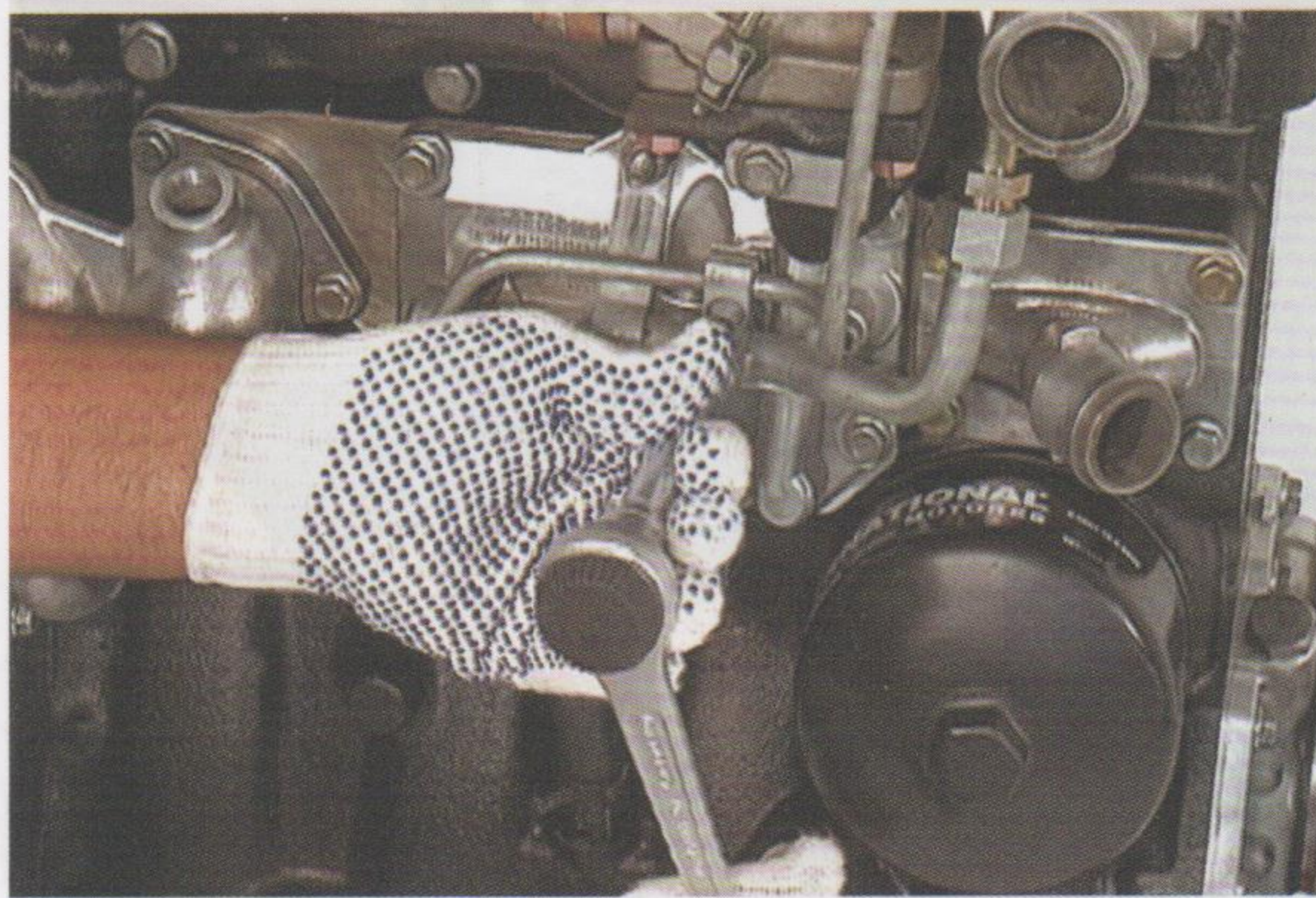
28-Prenda o tubo de retorno ao trocador de calor e à base do coletor de escapamento, para isso, utilize soquete de 13 mm, acessórios e chave fixa de 27 mm (Fig. 14);

Fig.14 - Instalação da tubulação de óleo de turbo



29-Finalmente, aperte a abraçadeira de fixação dos tubos de lubrificação e de retorno com soquete de 10 mm (Fig. 15);

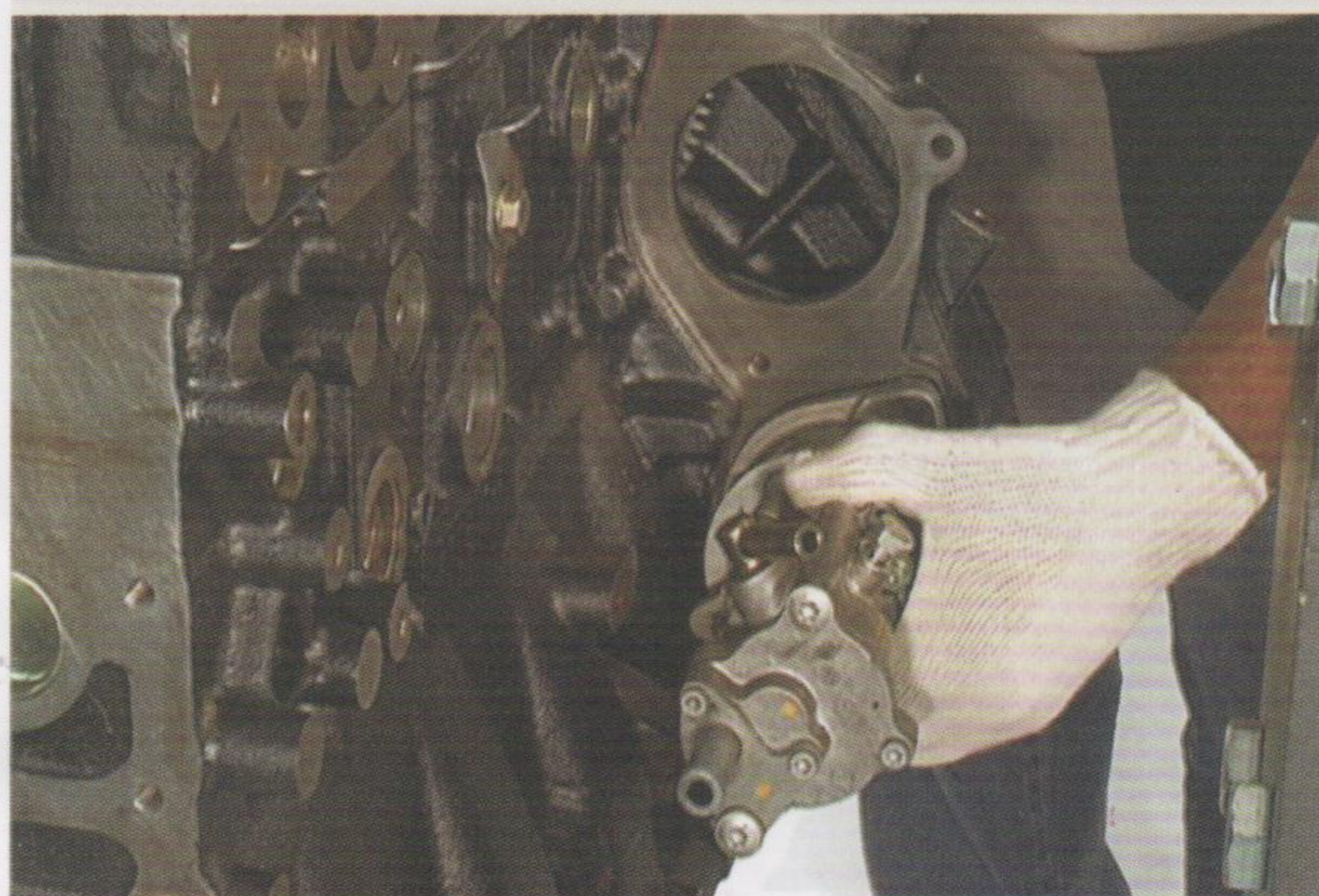
Fig.15 - Instalação da tubulação de óleo de turbo



Instalação das bombas

1-Monte o conjunto tanden de bombas (Fig. 1);

Fig.1 - Montagem do conjunto tanden de bombas



2-Aperte os parafusos fixadores usando uma chave combinada de 13 mm;

3-Em seguida instale a bomba de alta pressão de combustível (Fig. 2);

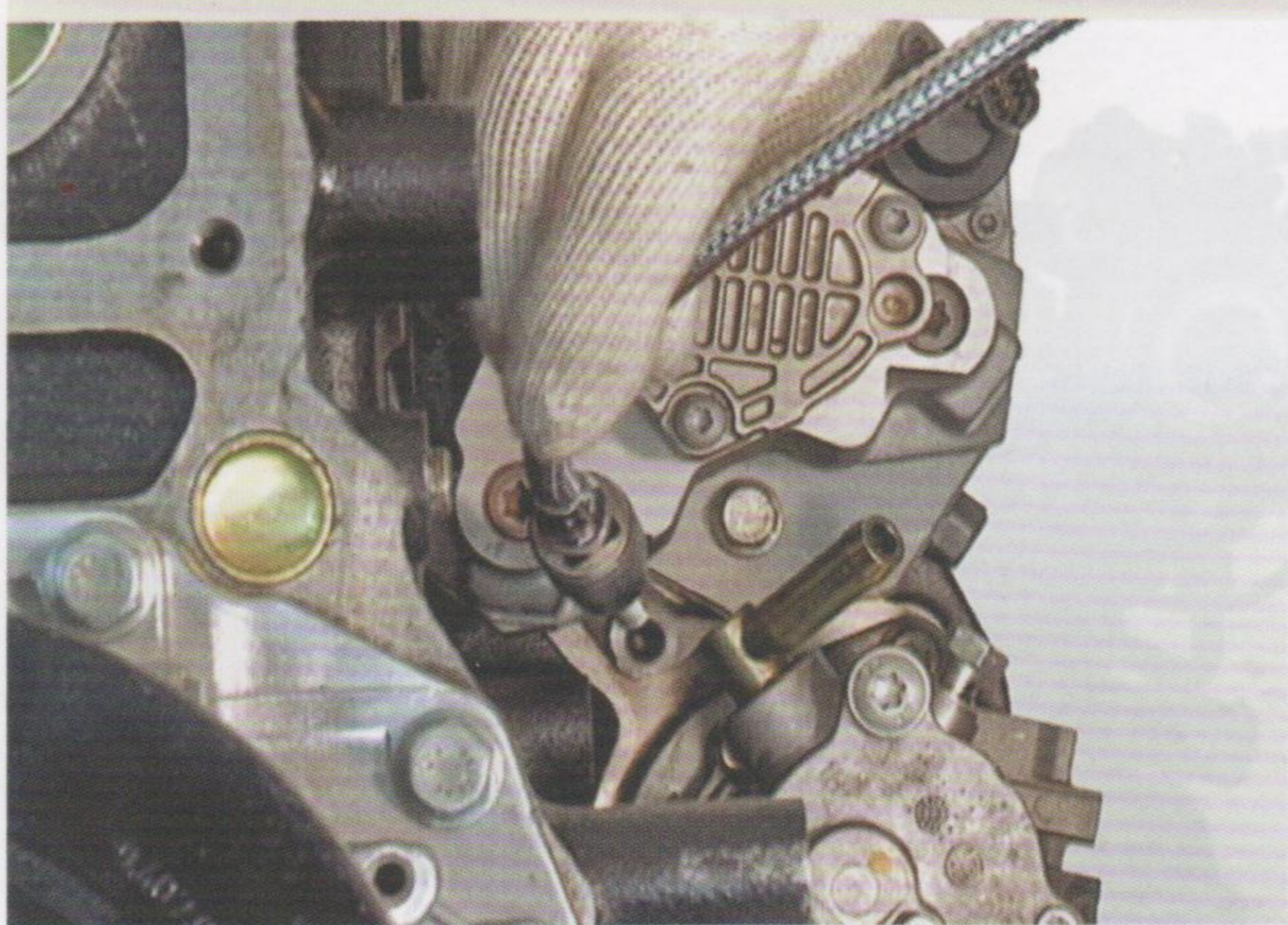
Fig.2 - Instalação da bomba de alta pressão



4-Fixe-a com seus parafusos;

5-Guie o parafuso fixador inferior, utilizando um cabo imantado e um soquete de 13 mm (Fig. 3);

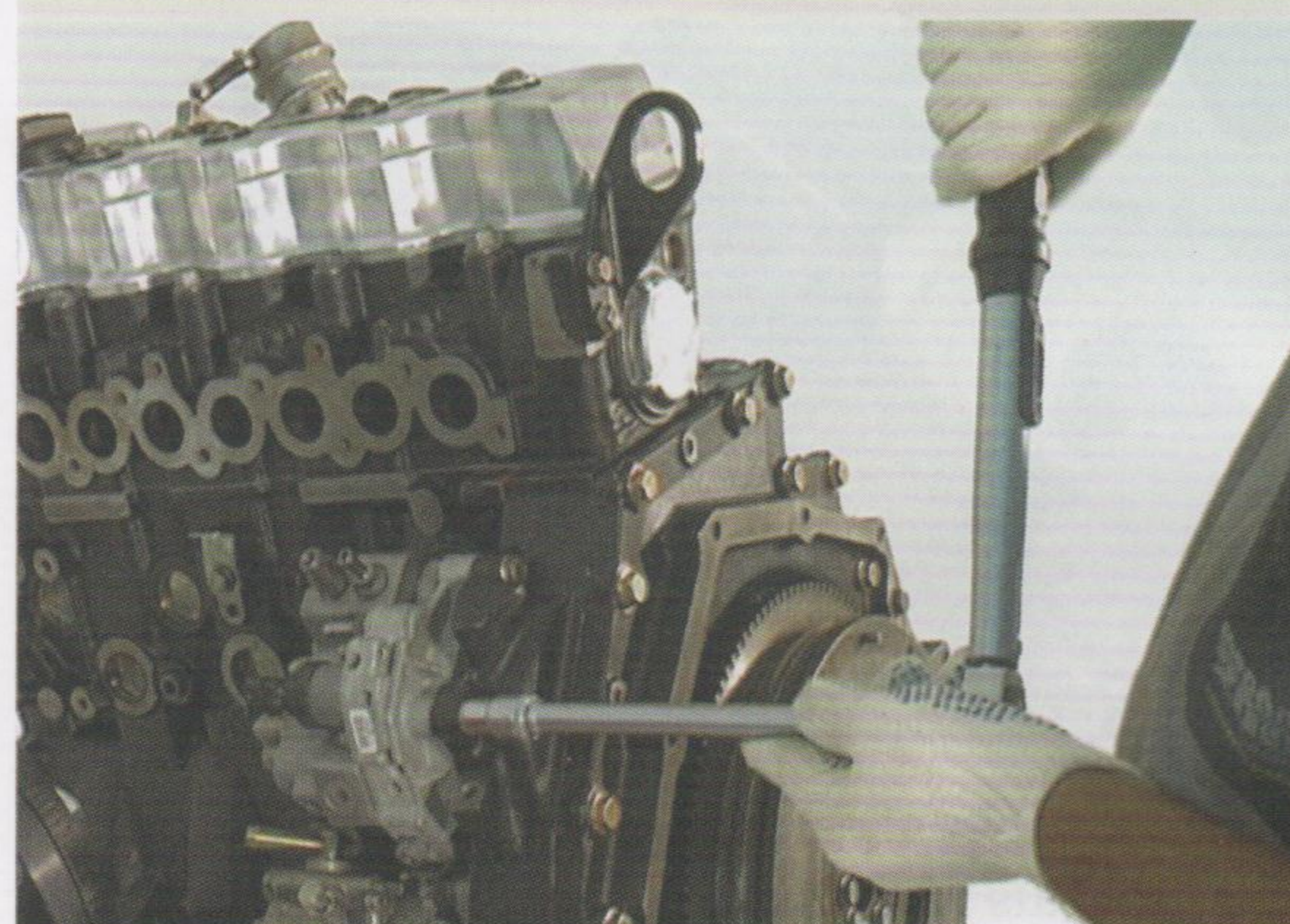
Fig.3 - Instalação da bomba de alta pressão



6-Encoste os parafusos com o auxílio de manivela e extensão;

7-Logo após, aplique o torque de 30 Nm aos parafusos (Fig. 4);

Fig.4 - Fixação da bomba de alta pressão



Bicos injetores

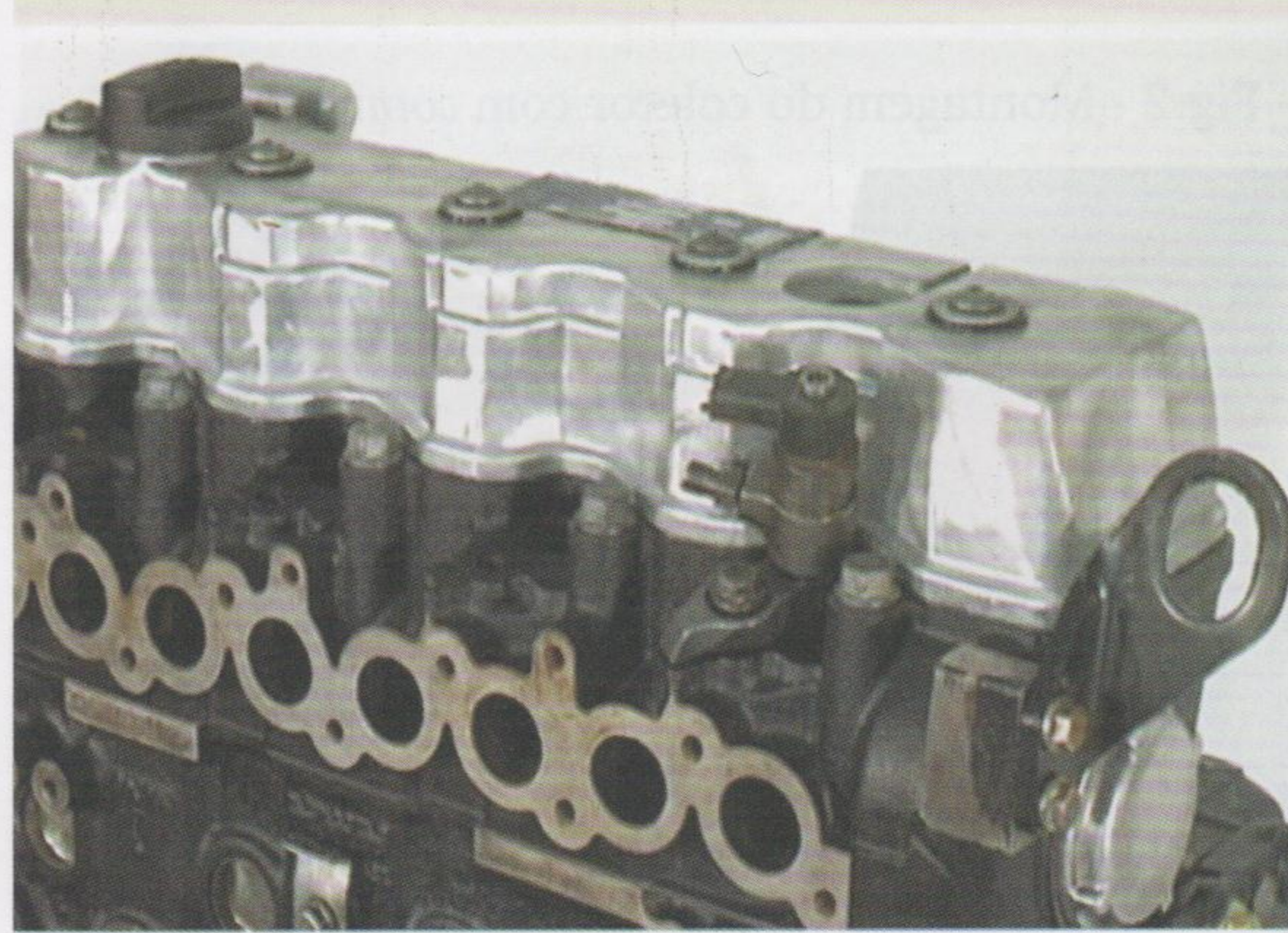
1-Coloque os anéis de vedação dos bicos injetores no cabeçote (Fig. 1);

Fig.1 - Instalação dos anéis de vedação dos bicos injetores



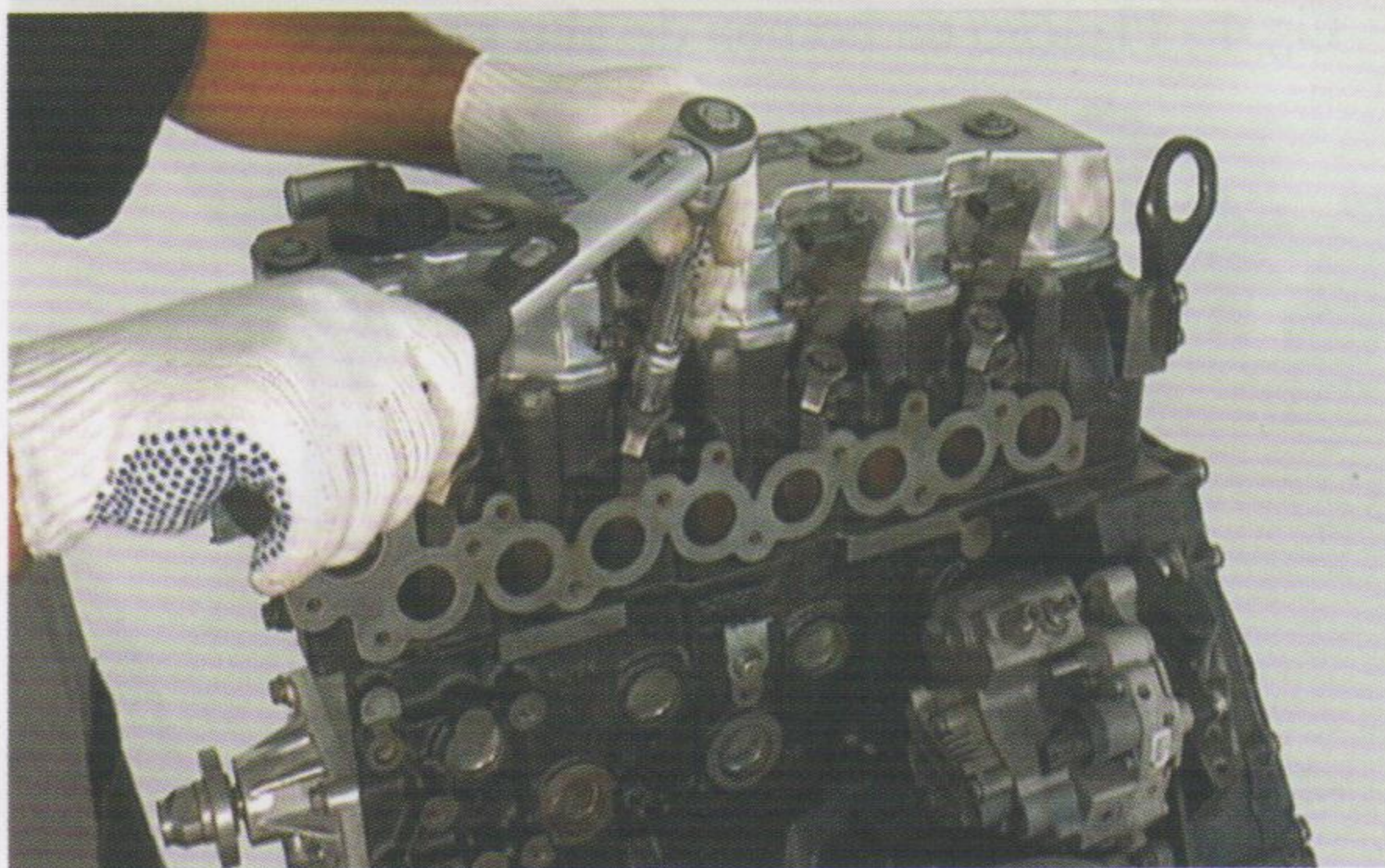
2-Instale os bicos injetores no cabeçote, as presilhas, e os parafusos de fixação (Fig. 2);

Fig.2 - Montagem dos bicos injetores



- 3-Encoste os parafusos com uma chave L de 15 mm;
4-Aplique torque de 14 Nm aos parafusos (Fig. 3);

Fig.3 - Torque dos parafusos dos bicos injetores



- 5-E a seguir com a ferramenta de torque angular, aplique mais 55 graus de aperto.

Coletor de admissão e common rail

- 1-Prenda o tubo do rail no coletor de admissão, e aperte os parafusos de 13 mm (Fig. 1);

Fig.1 - Common rail e coletor de admissão



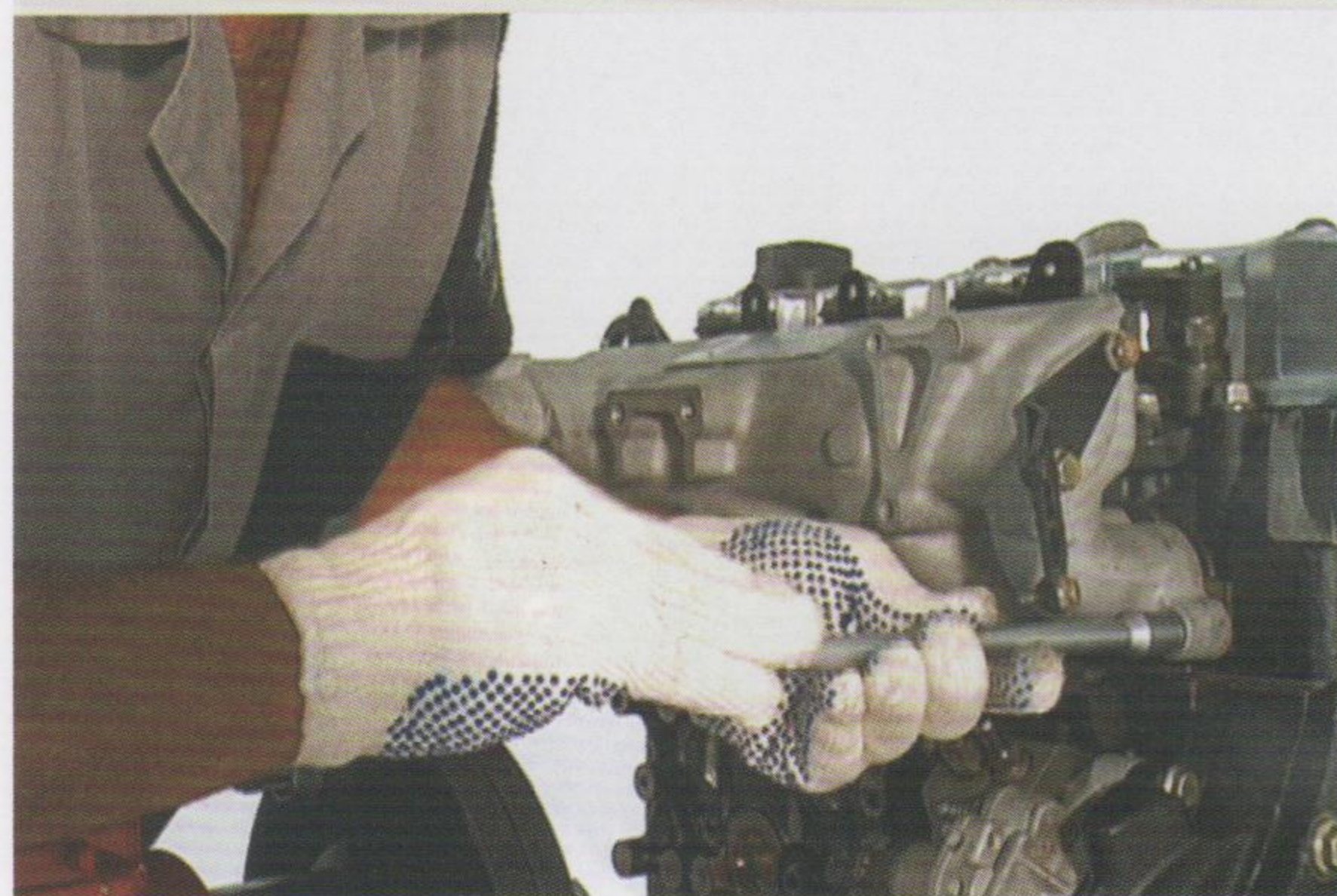
- 2-O sensor de pressão do rail deve ficar voltado para o lado do bocal do coletor de admissão;
3-Posicione a junta de vedação, e utilize um parafuso do coletor como guia;
4-Leve o coletor para ser instalado (Fig. 2);

Fig.2 - Montagem do coletor com common rail



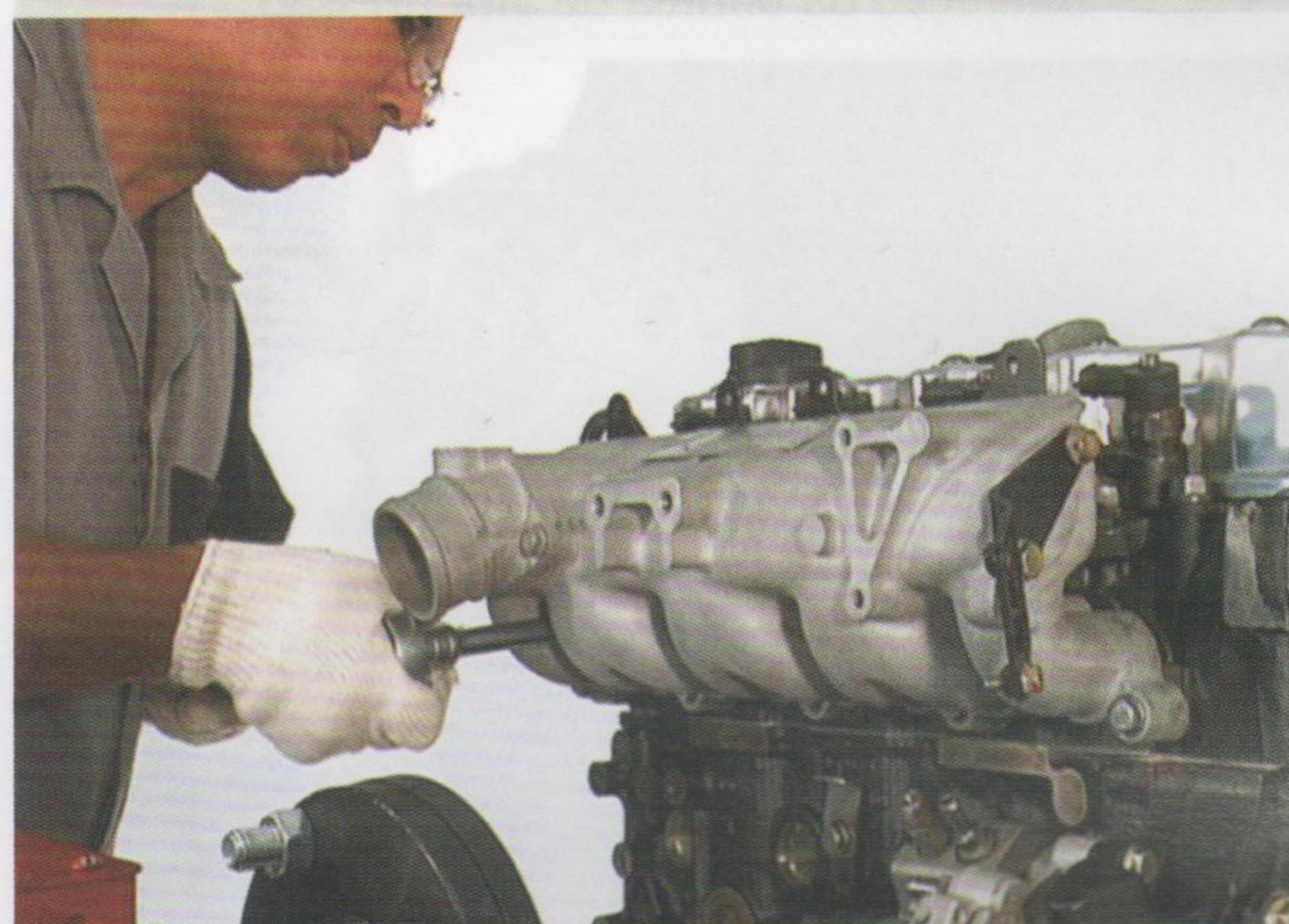
- 5-Fixe o coletor de admissão com seus parafusos;
6-Encoste os parafusos com uma chave L de 13 mm (Fig. 3);

Fig.3 - Fixação do coletor com common rail



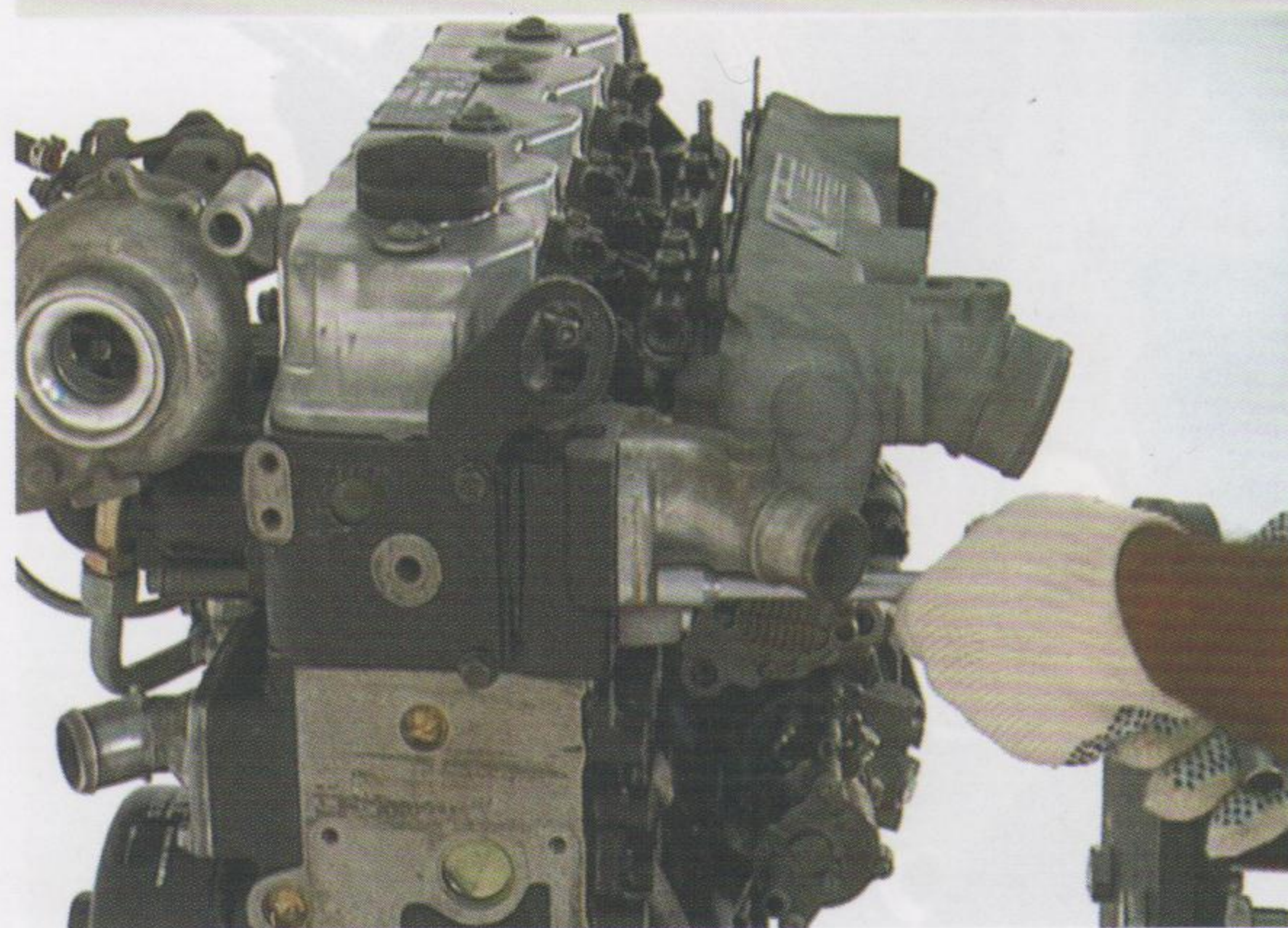
- 7-Com o torquímetro, um soquete de 13 mm e a extensão, aperte os parafusos com 20 Nm (Fig. 4);

Fig.4 - Fixação do coletor com common rail



- 8-Finalize com mais 40 graus de torque angular.
9-Coloque o bocal de saída da água do cabeçote, e encoste seus parafusos (Fig. 5);

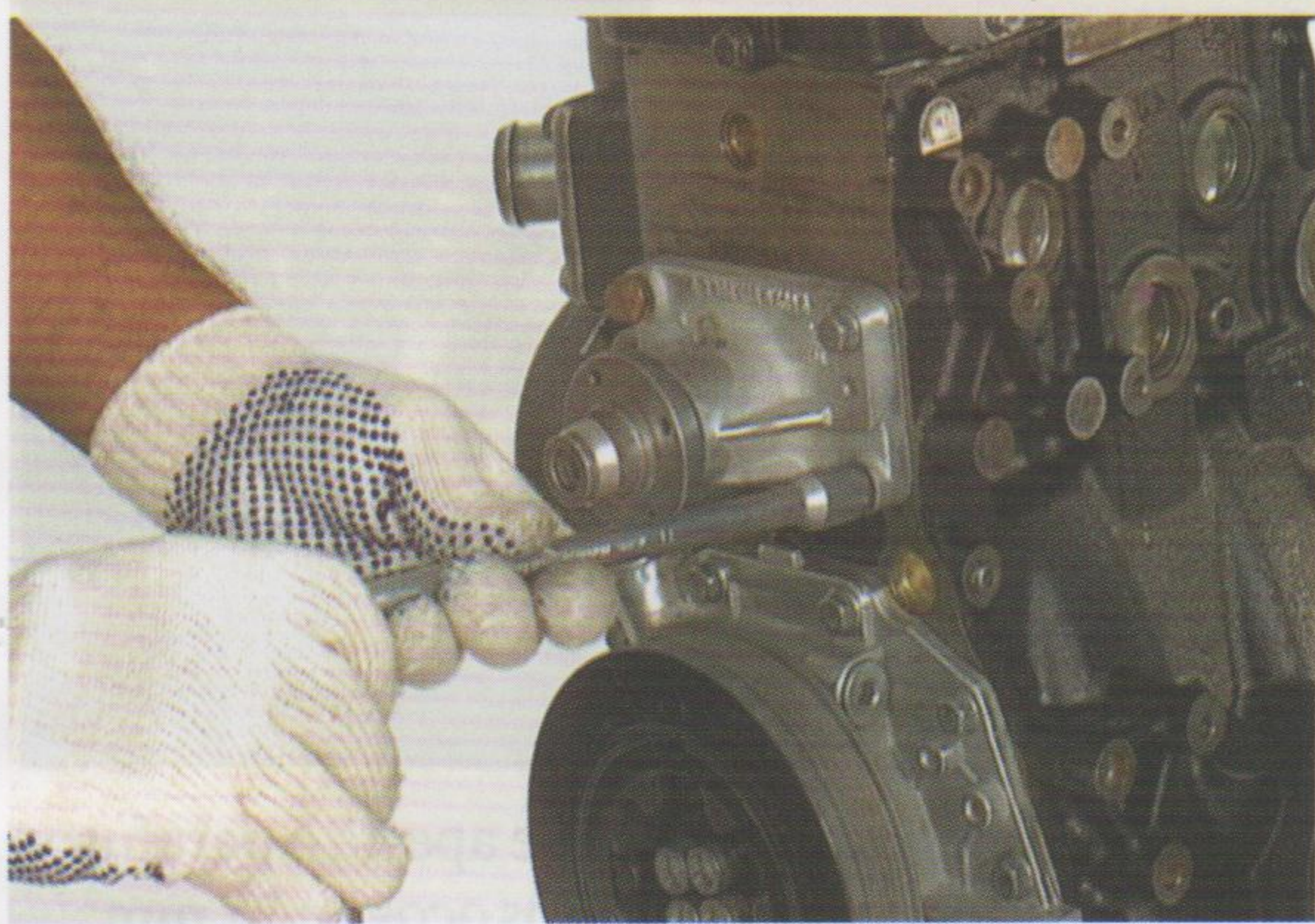
Fig.5 - Montagem do bocal de saída de água



10-Com um soquete 13 mm, uma extensão e o torquímetro, aplique 25 Nm de aperto;

11-Da mesma forma, prenda também o suporte da polia da hélice (Fig. 6);

Fig.6 - Suporte da hélice



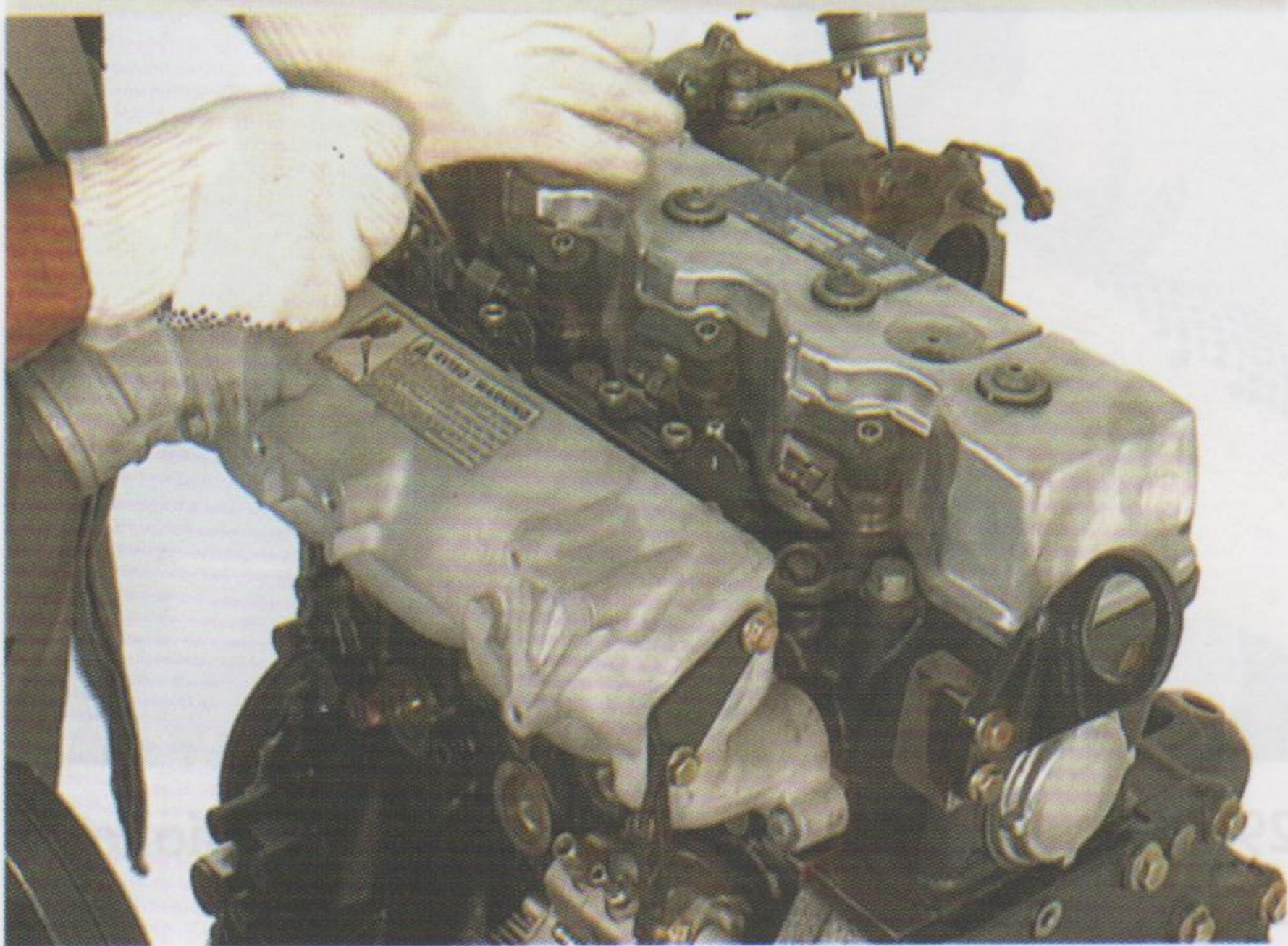
12-Instale o sensor de pressão do rail, e aperte-o firmemente com uma chave estrela de 27 mm (Fig. 7);

Fig.7 - Montagem/aperto do sensor



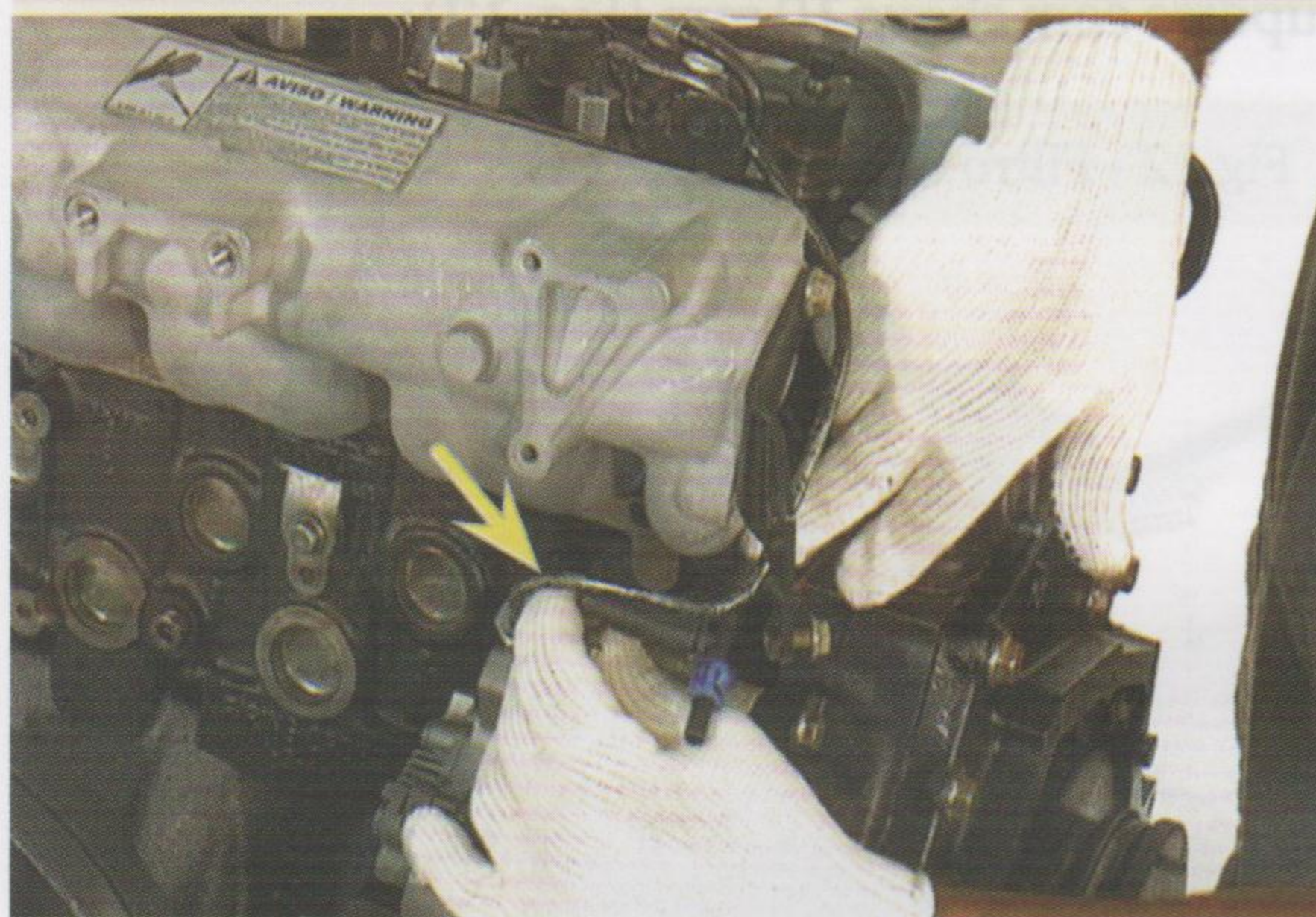
13-Na sequência, monte os tubos de alta pressão de combustível, observando a numeração gravada na porca do lado do bico injetor (Fig. 8);

Fig.8 - Tubulação dos tubos de alimentação dos bicos



14-Coloque também o tubo de alimentação do rail (Fig. 9);

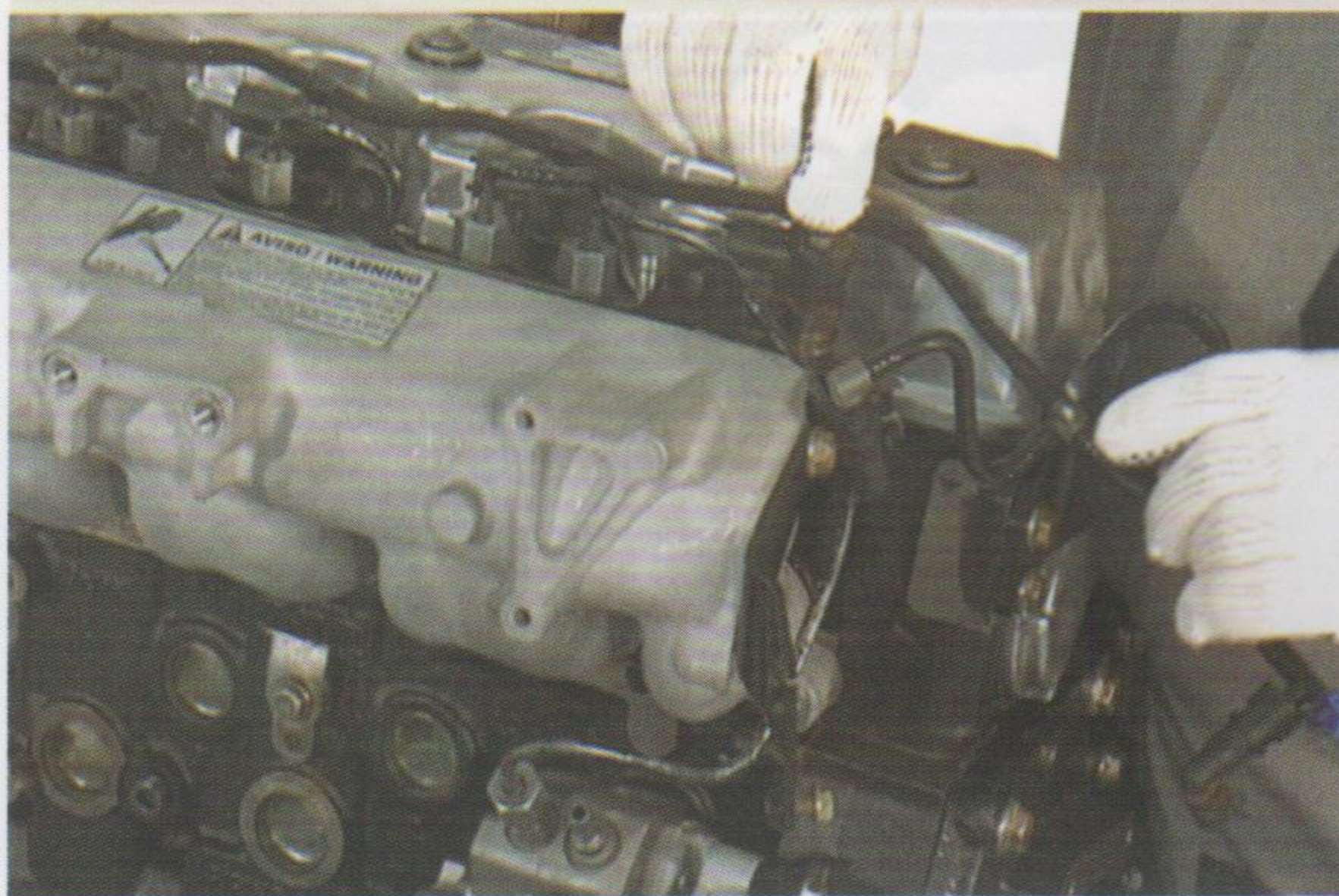
Fig.9 - Montagem do tubo de alimentação do rail



15-Aperte as porcas dos tubos usando chaves de 17 e 19 mm.

16-Em seguida, instale a tubulação de retorno dos bicos injetores para a bomba de alta pressão (Fig. 10);

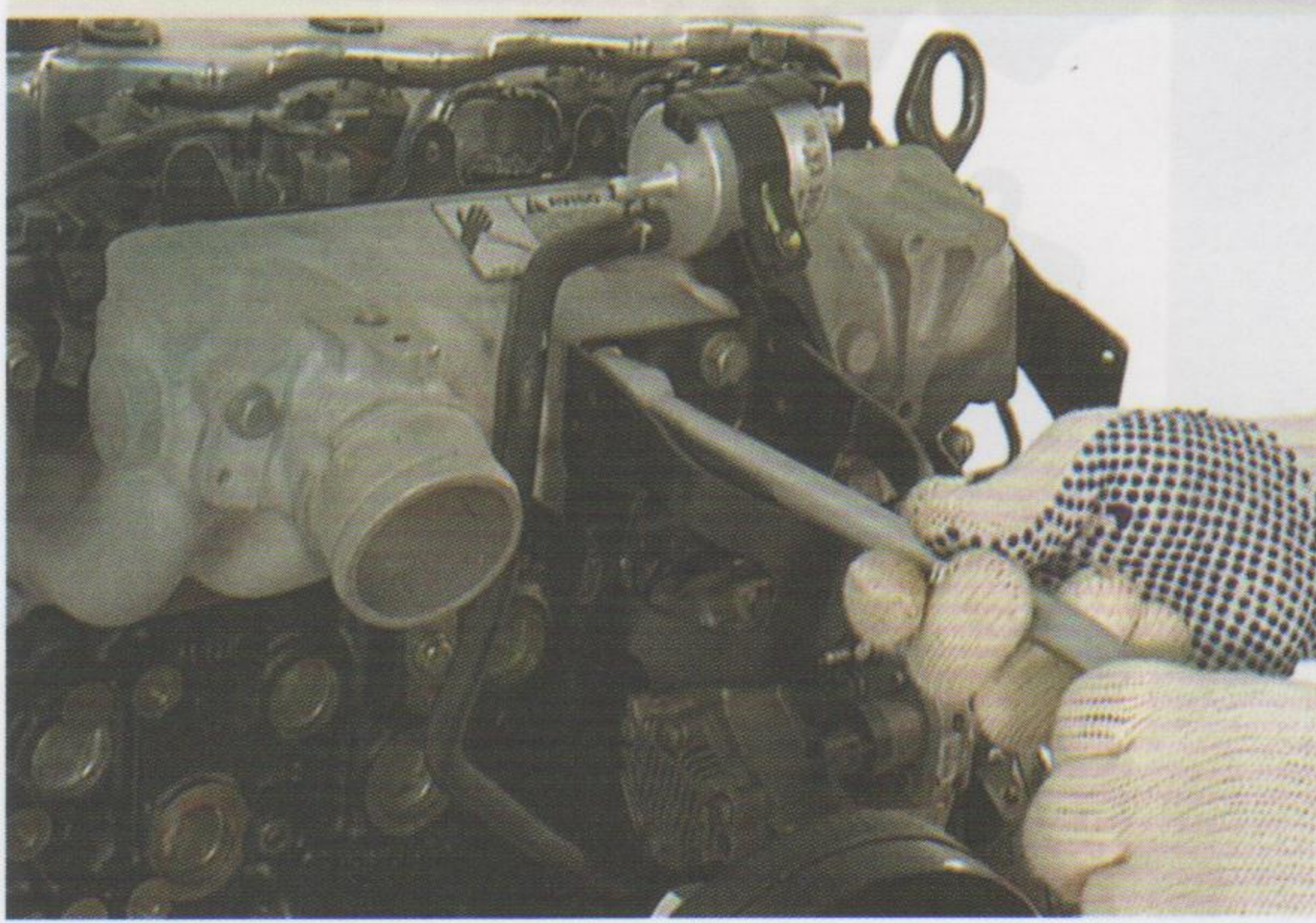
Fig.10 - Instalação da tubulação de retorno de combustível



17-Trave a tubulação, inserindo cada uma das travas com um alicate de bico;

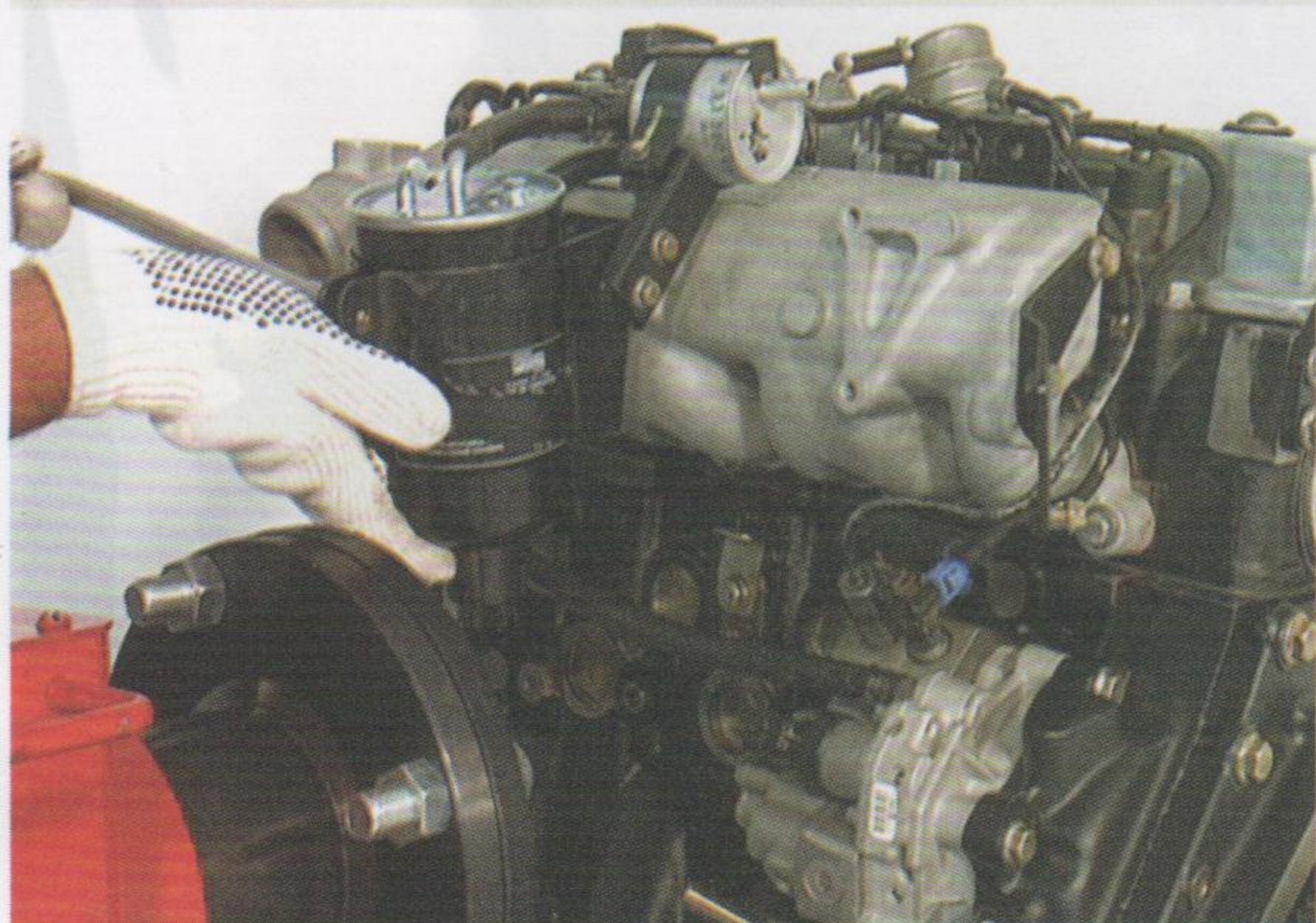
18-Posicione o suporte do filtro de combustível no coletor de admissão, e aperte seus parafusos com a chave L de 13 mm (Fig. 11);

Fig.11 - Suporte do filtro de combustível



- 19-Prenda a abraçadeira da mangueira do filtro à bomba de alta pressão;
 20-Insira o cartucho do filtro de combustível no suporte, encaixe a mangueira superior, e ajuste o suporte com chave 10 mm (Fig. 12);

Fig.12 - Filtro de combustível



- 21-Instale o tubo da válvula de modulação do turbo (Fig. 13);

Fig.13 - Tubo da válvula de modulação do turbo



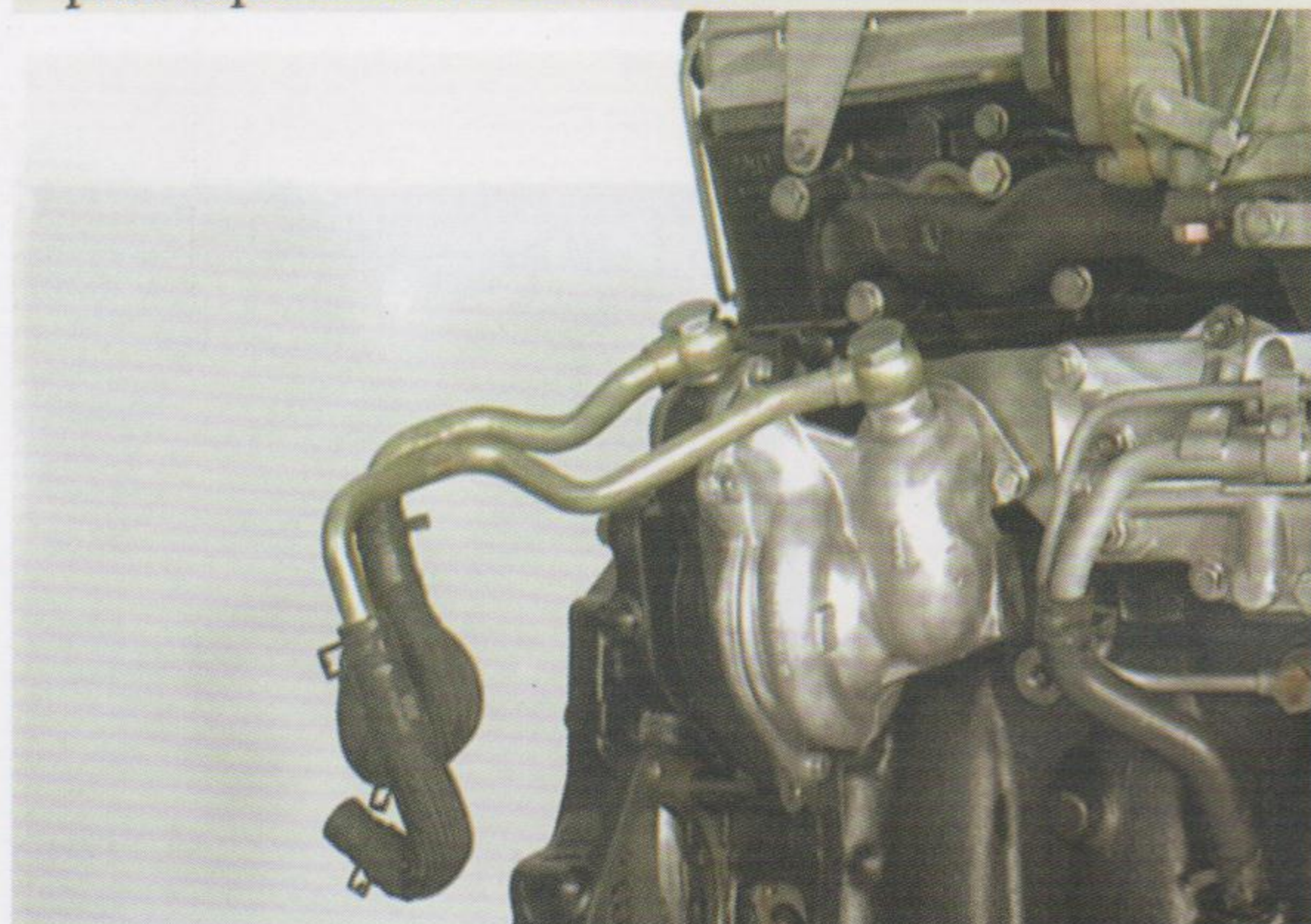
- 22-Encaixe a mangueira no turbo e os parafusos fixadores;
 23-Aperte-os usando chaves L de 13 mm e hexagonal de 5 mm (Fig. 14);

Fig.14 - Tubo da válvula de modulação do turbo



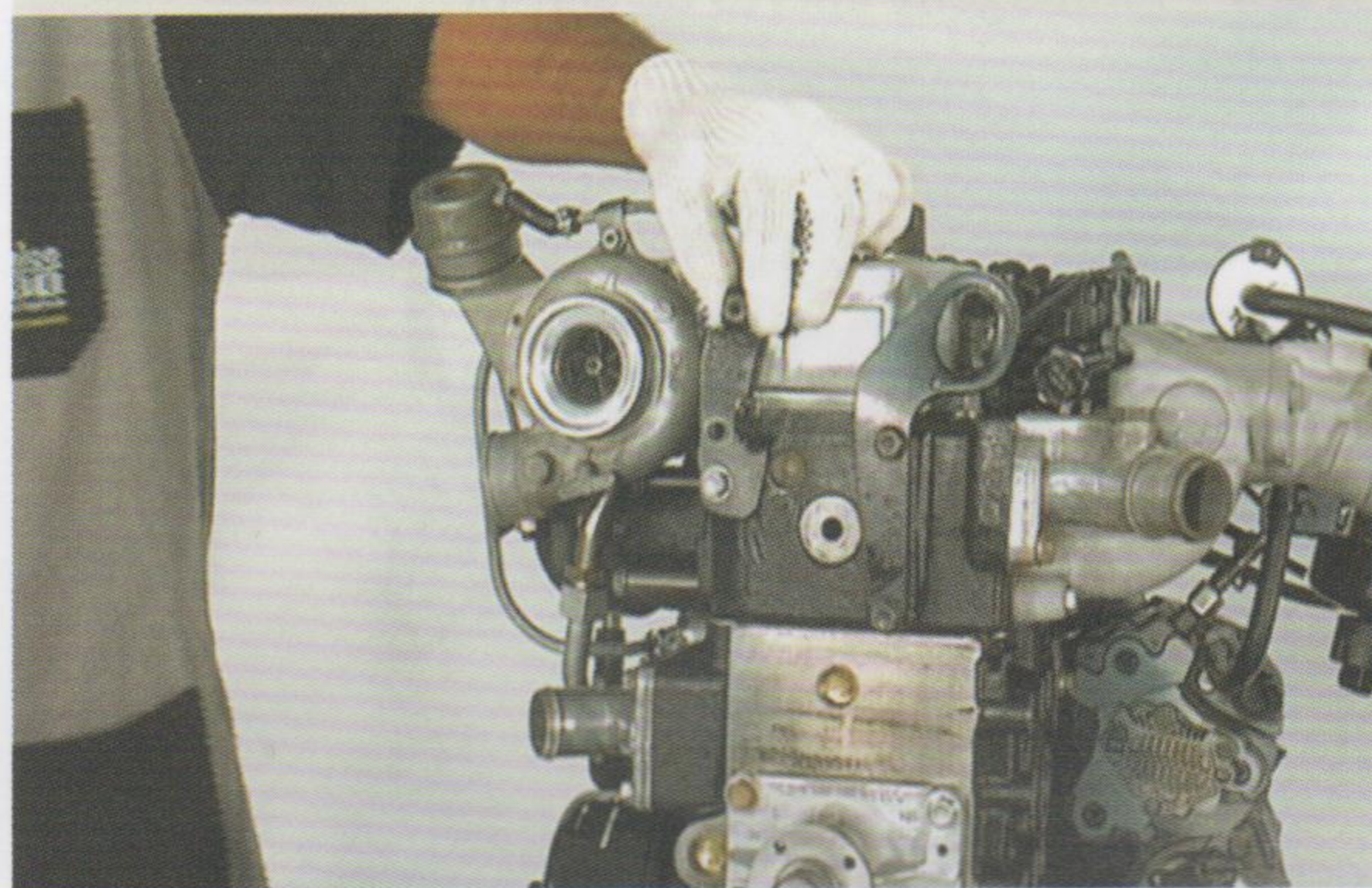
- 24-Monte os tubos de água de aquecimento da cabine (Fig.15);

Fig.15 - Tubulação do líquido de arrefecimento para aquecimento da cabine



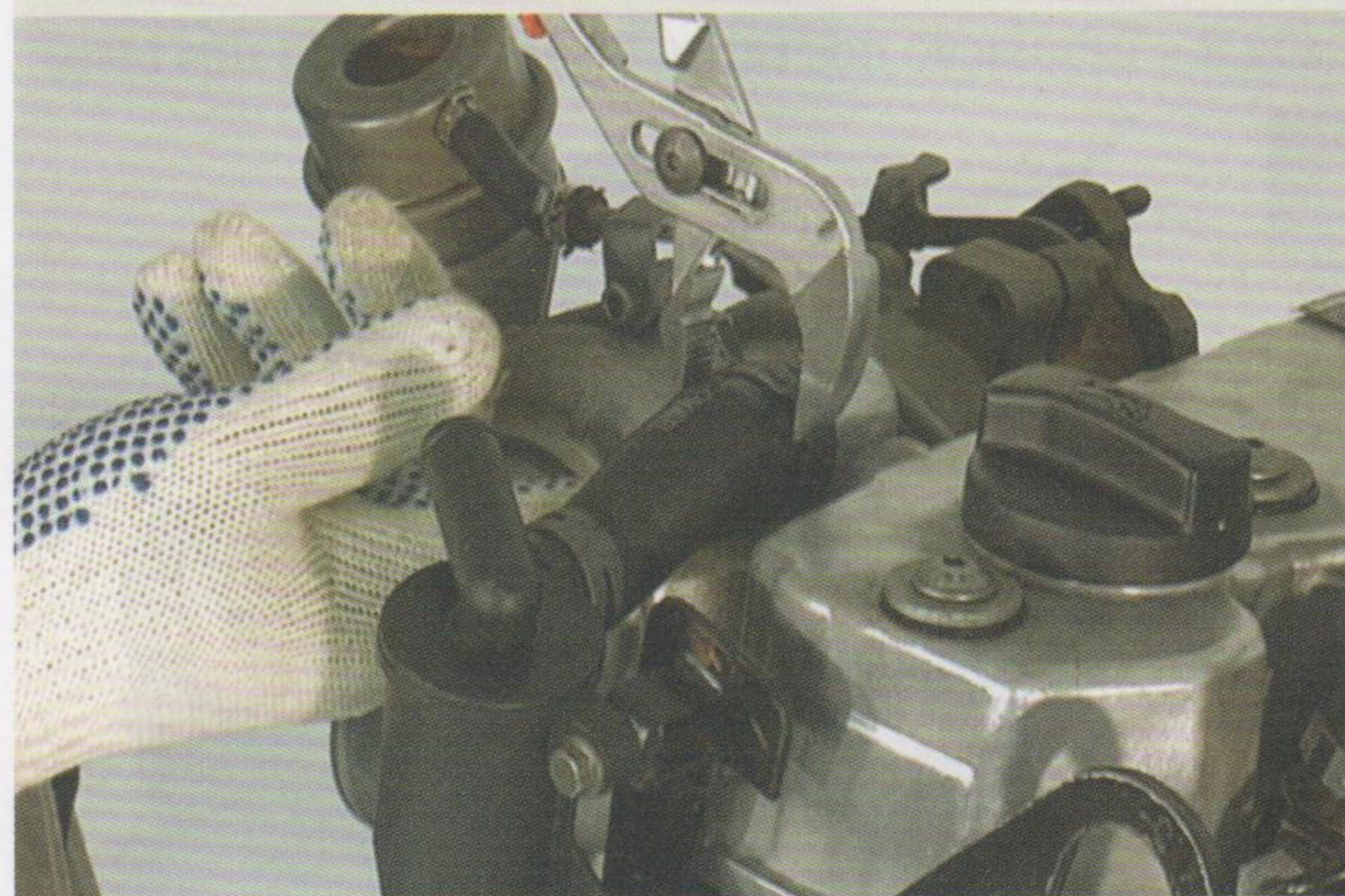
- 25-Una-os com a abraçadeira, e aperte o parafuso;
 26-Aperte também os parafusos ocos de 27 mm;
 27-Coloque o suporte da tubulação do respiro do motor na parte frontal do cabeçote, e aperte os parafusos com chave L de 13 mm (Fig. 16);

Fig.16 - Montagem do conjunto do respiro do motor



- 28-Encaixe a tubulação do respiro no bocal da tampa de válvulas. Aperte seu parafuso fixador de 10 mm, e posicione a abraçadeira com um alicate de bomba d'água (Fig. 17);

Fig.17 - Montagem do conjunto do respiro do motor



- 29-E prenda a abraçadeira do tubo no prisioneiro do suporte da hélice.

Cárter

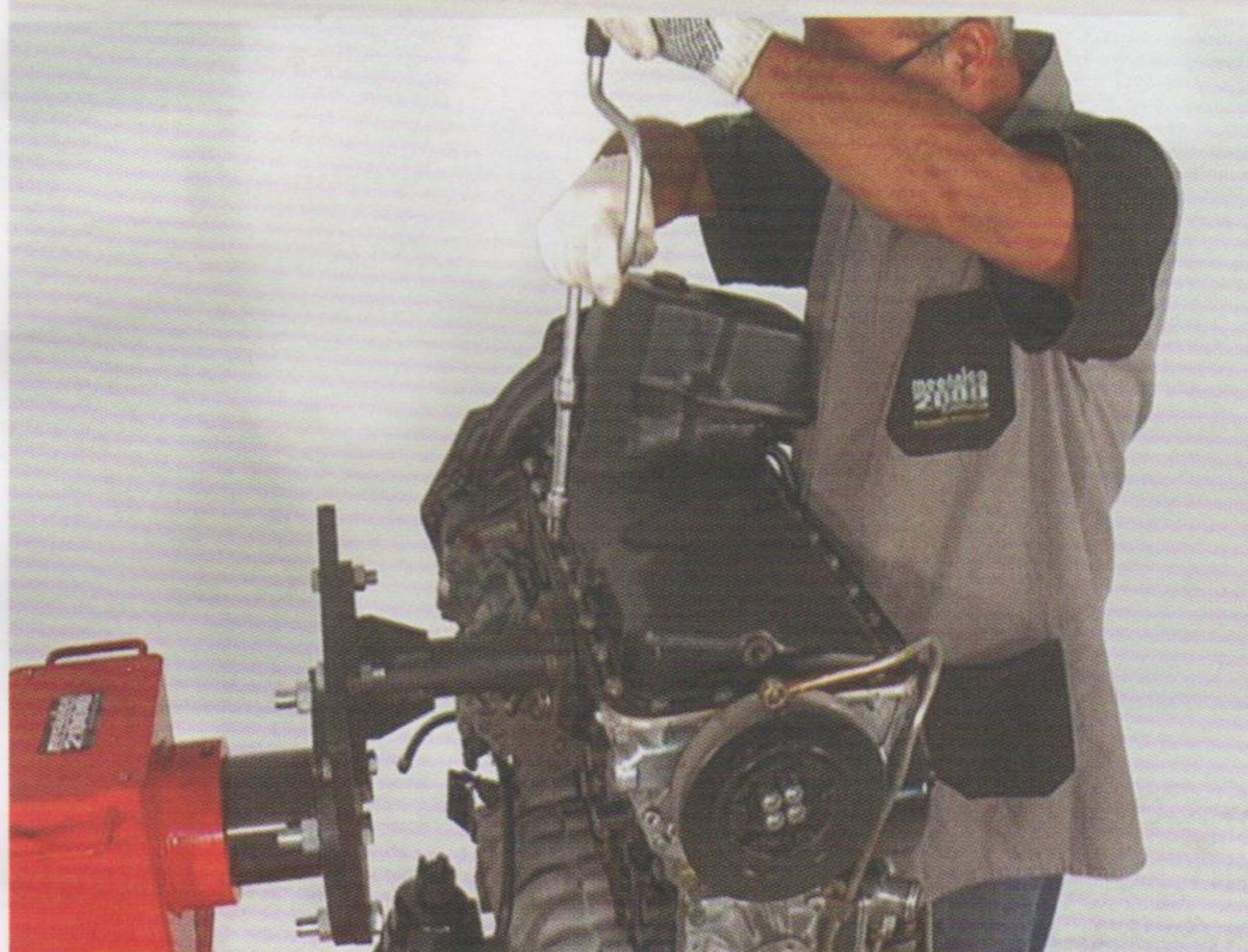
1-Posicione corretamente a junta do cárter e coloque o cárter no lugar (Fig. 1);

Fig.1 - Instalação do cárter



2-Insira os parafusos;
3-Encoste-os usando soquete de 13 mm, e acessórios (Fig. 2);

Fig.2 - Aperto dos parafusos do cárter



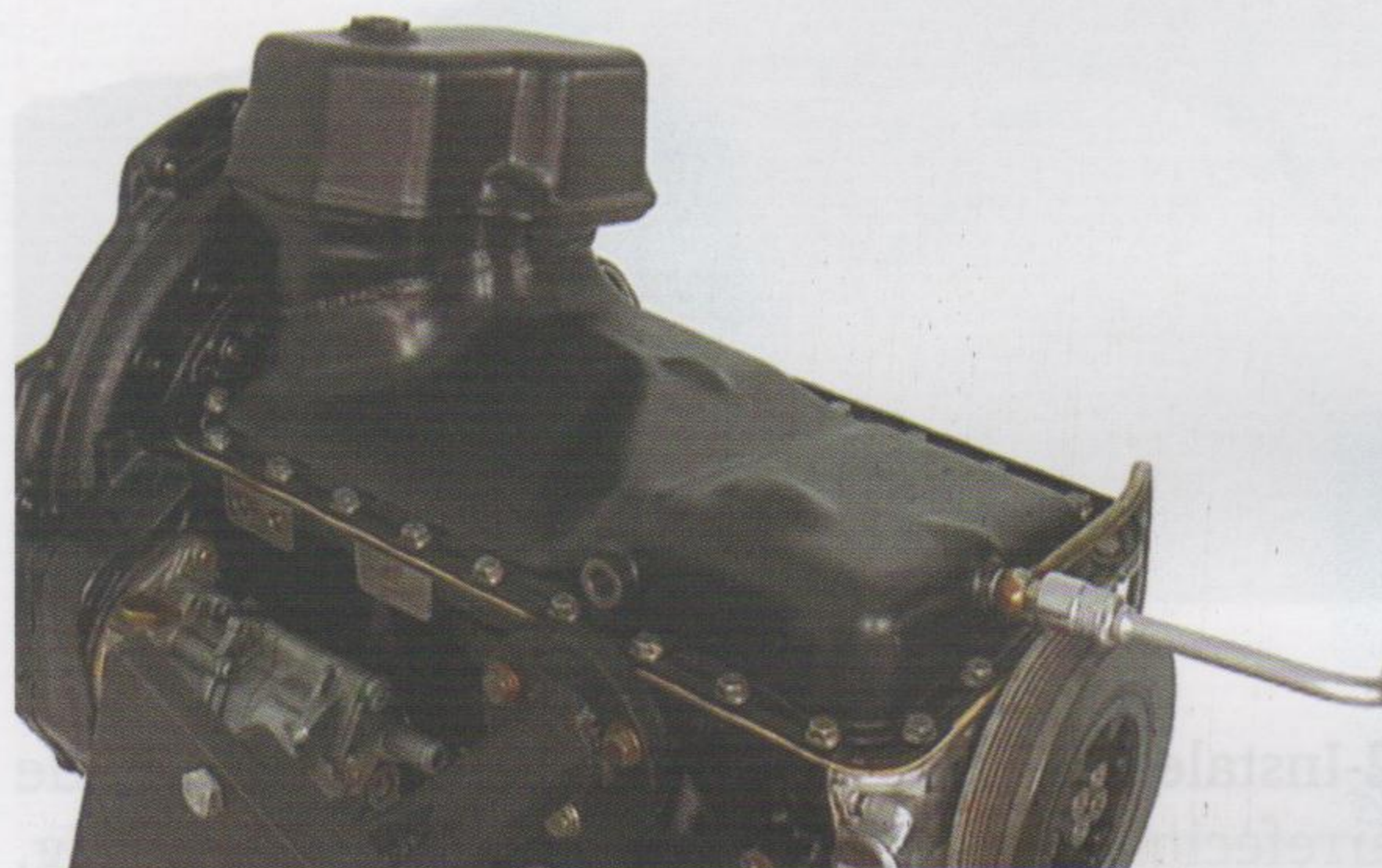
4-Aperte todos os parafusos com um torque de 20 Nm (Fig. 3);

Fig.3 - Aperto dos parafusos do cárter



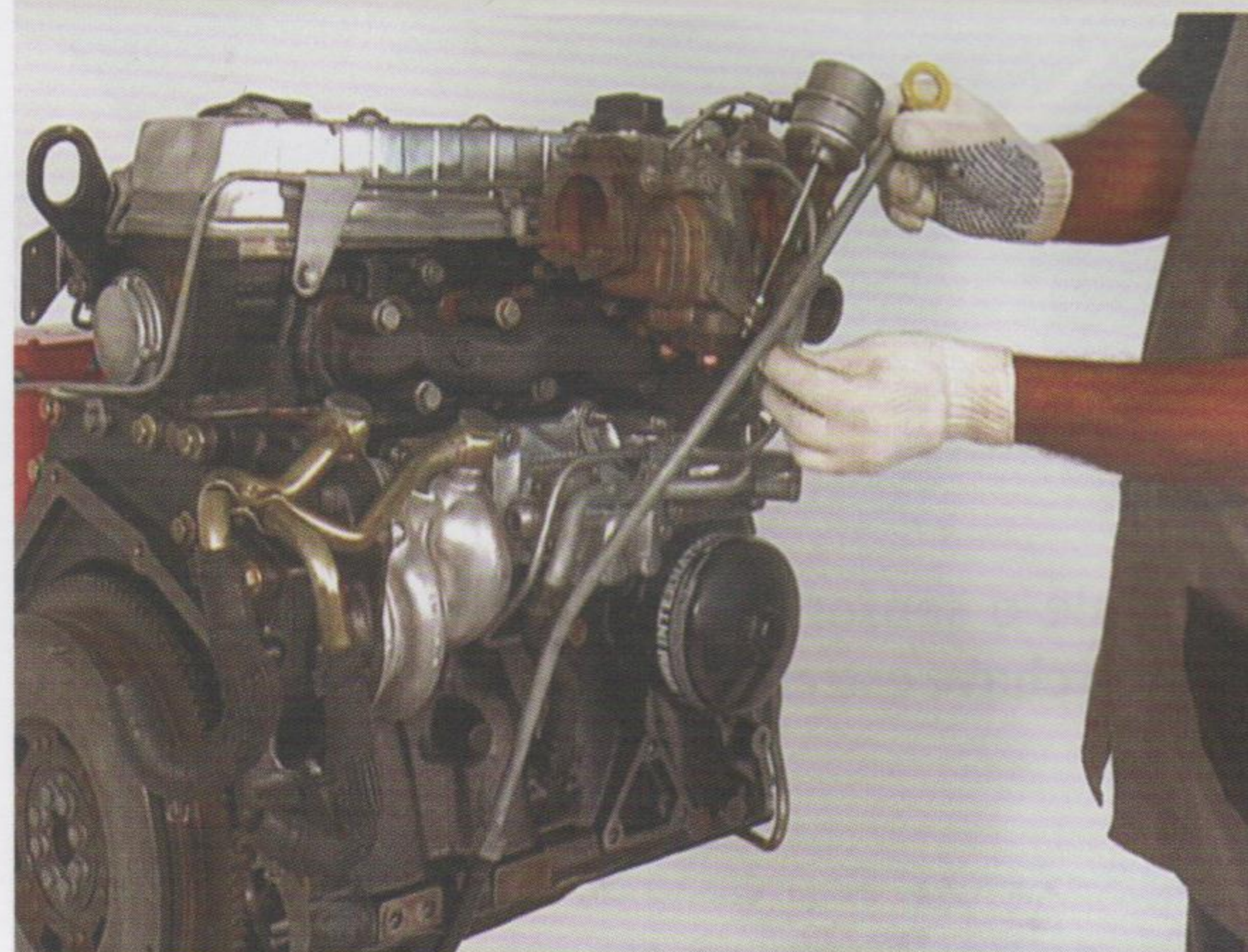
5-Prenda o parafuso oco do tubo do respiro de óleo do motor (Fig. 4);

Fig.4 - Fixação do parafuso oco do tubo de respiro do óleo do motor



6-Coloque o bujão de dreno de óleo;
7-E aplique torques de 40 Nm ao bujão e ao parafuso oco;
8-Na sequência, remova o parafuso de fixação da abraçadeira no coletor de escape e encaixe o ponto de fixação do tubo da vareta de nível de óleo (Fig. 5);

Fig.5 - Tubo da vareta do nível de óleo



9-Insira e aperte novamente o parafuso com uma chave de 13 mm;
10-Aperte também a porca de 27 mm que une o tubo da vareta ao cárter.

Instalação dos sensores

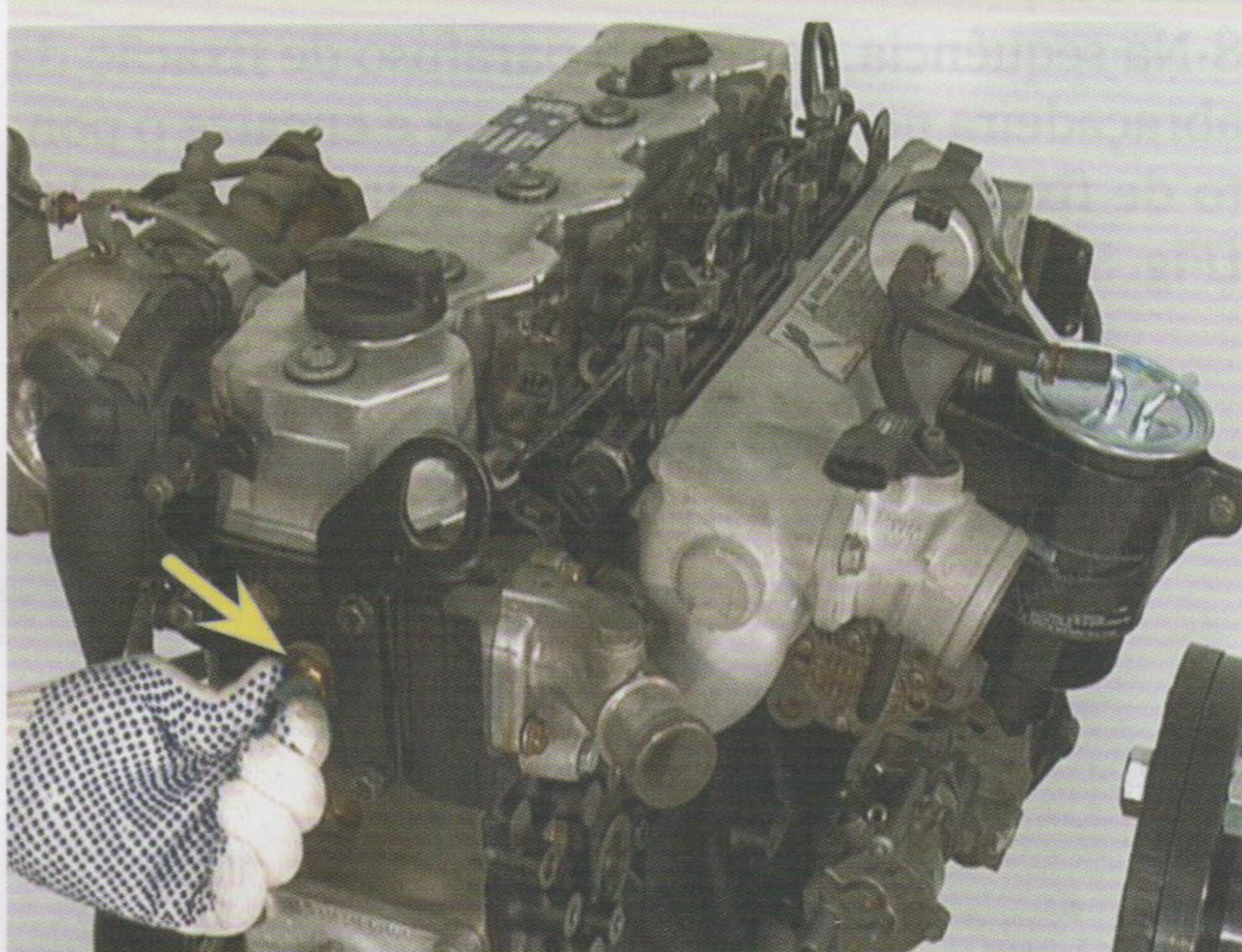
1-Instale o sensor de posição da árvore de comando, usando chave hexagonal de 5 mm (Fig. 1);

Fig.1 - Instalação do sensor de posição do comando-CMP



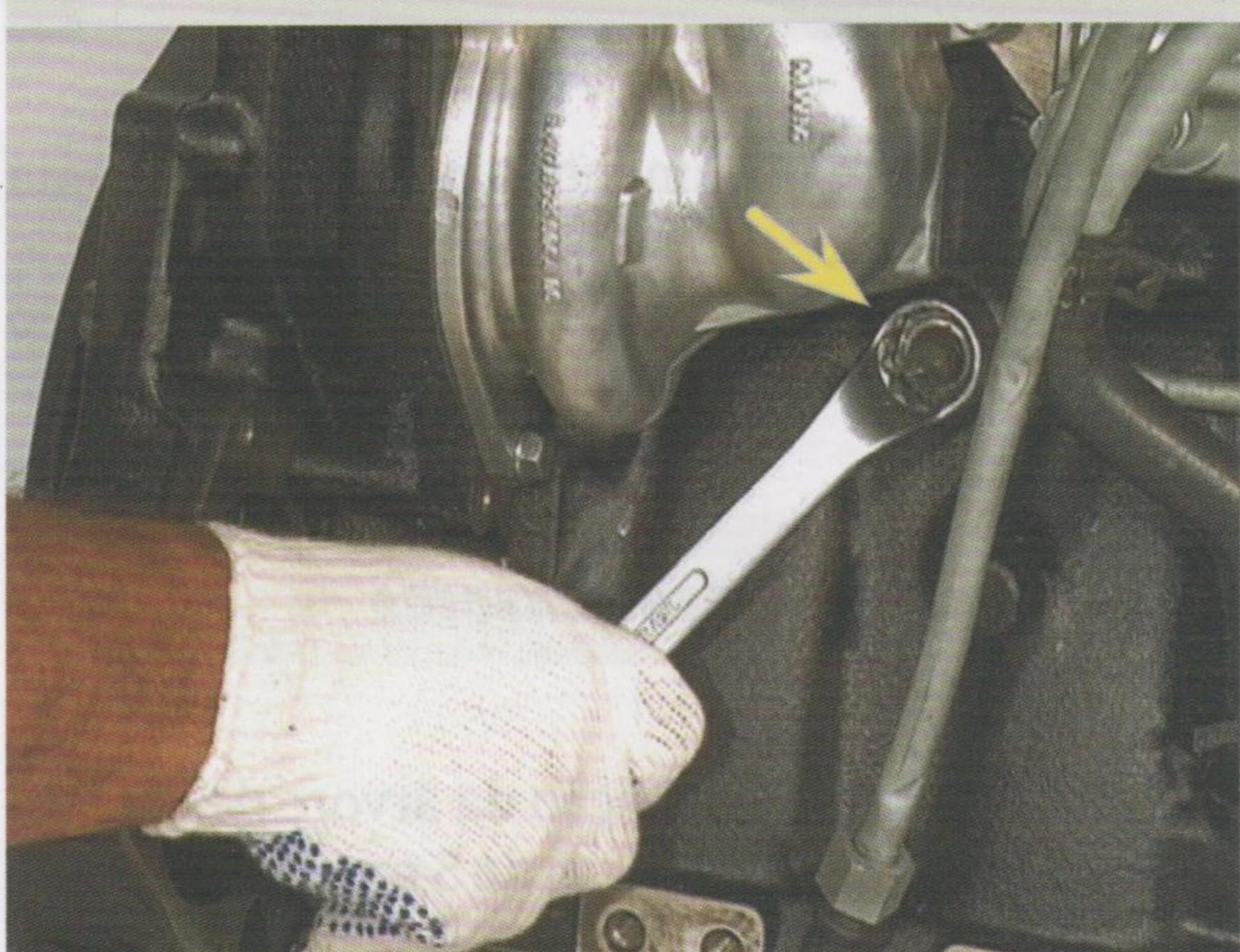
2-Instale o sensor de temperatura do líquido de arrefecimento, com chave estrela de 19 mm (Fig. 2);

Fig.2 - Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento



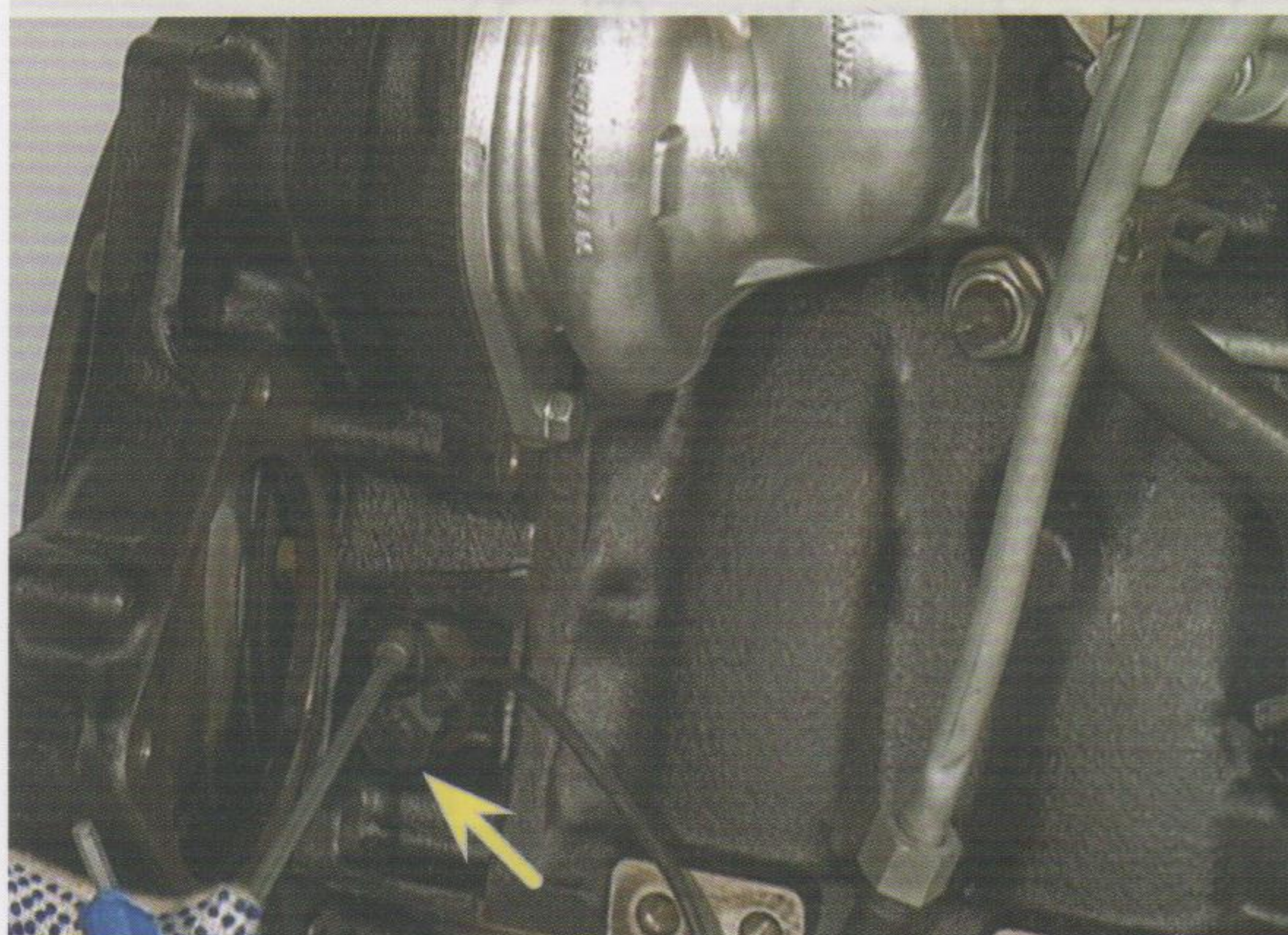
3-Instale o sensor de pressão do óleo do motor, usando chave estrela de 24 mm (Fig. 3);

Fig.3 - Sensor de pressão do óleo do motor



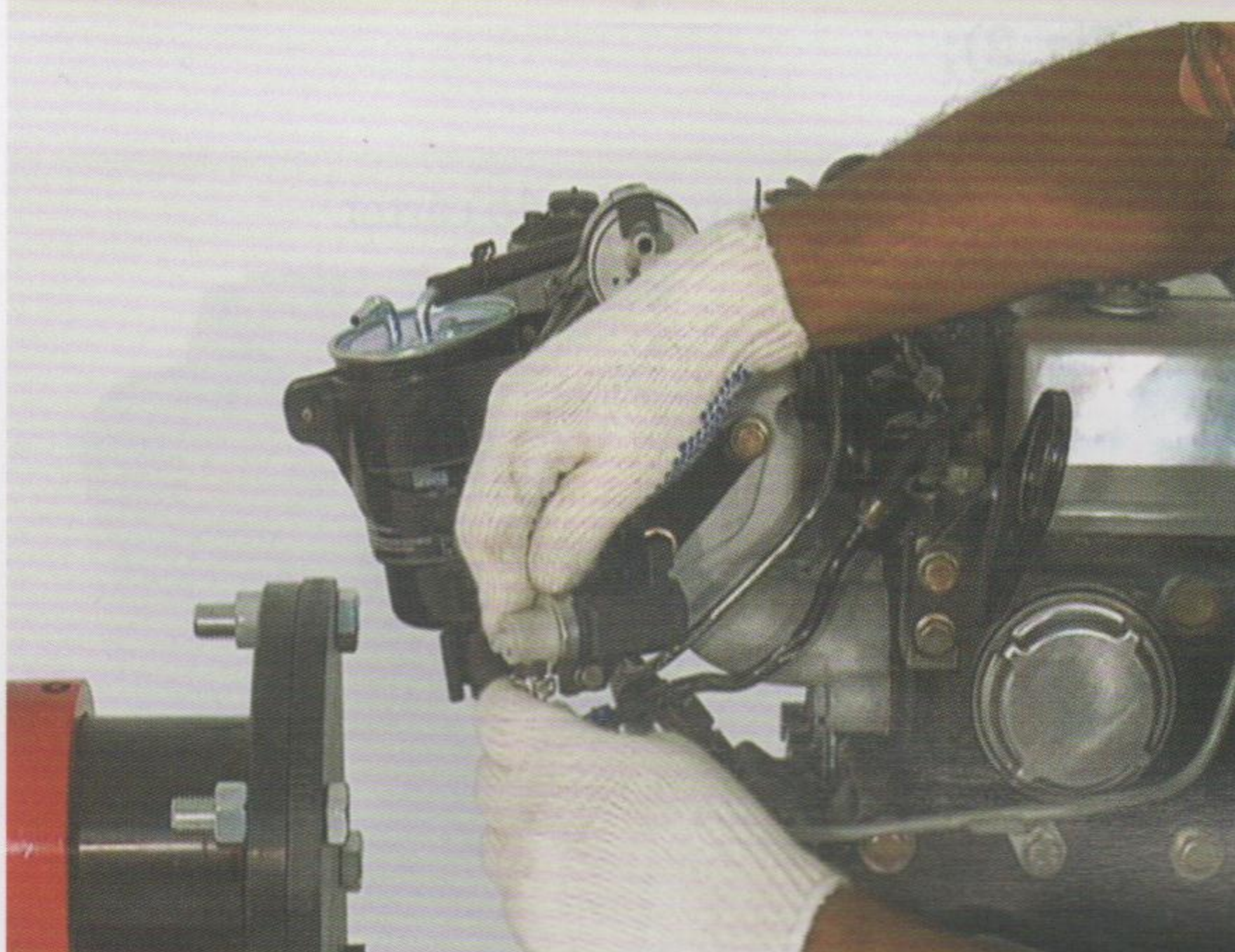
4-Instale o sensor CKP, usando chave hexagonal de 5 mm (Fig. 4);

Fig.4 - Sensor de rotação do motor - CKP



5-Na sequência, instale a válvula moduladora do turbo, aperte os parafusos 10 mm e instale a sua mangueira (Fig. 5);

Fig.5 - Válvula de modulação do turbo compressor



6-Conecte o chicote elétrico nos bicos injetores, no sensor de posição de comando, e na válvula moduladora do turbo (Fig. 6);

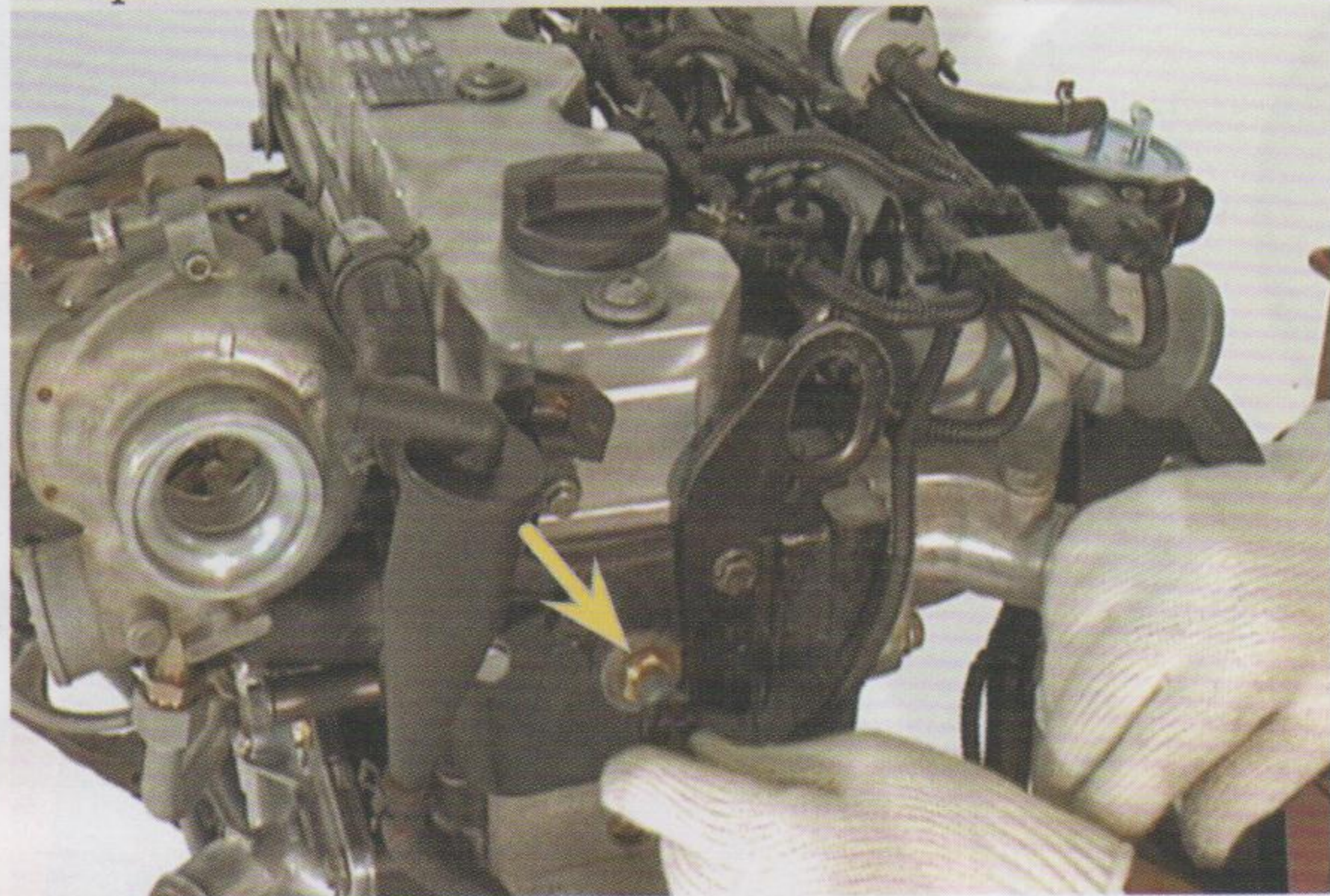
Fig.6 - Detalhe do sensor de posição - CMP



7-Fixe o chicote às presilhas;

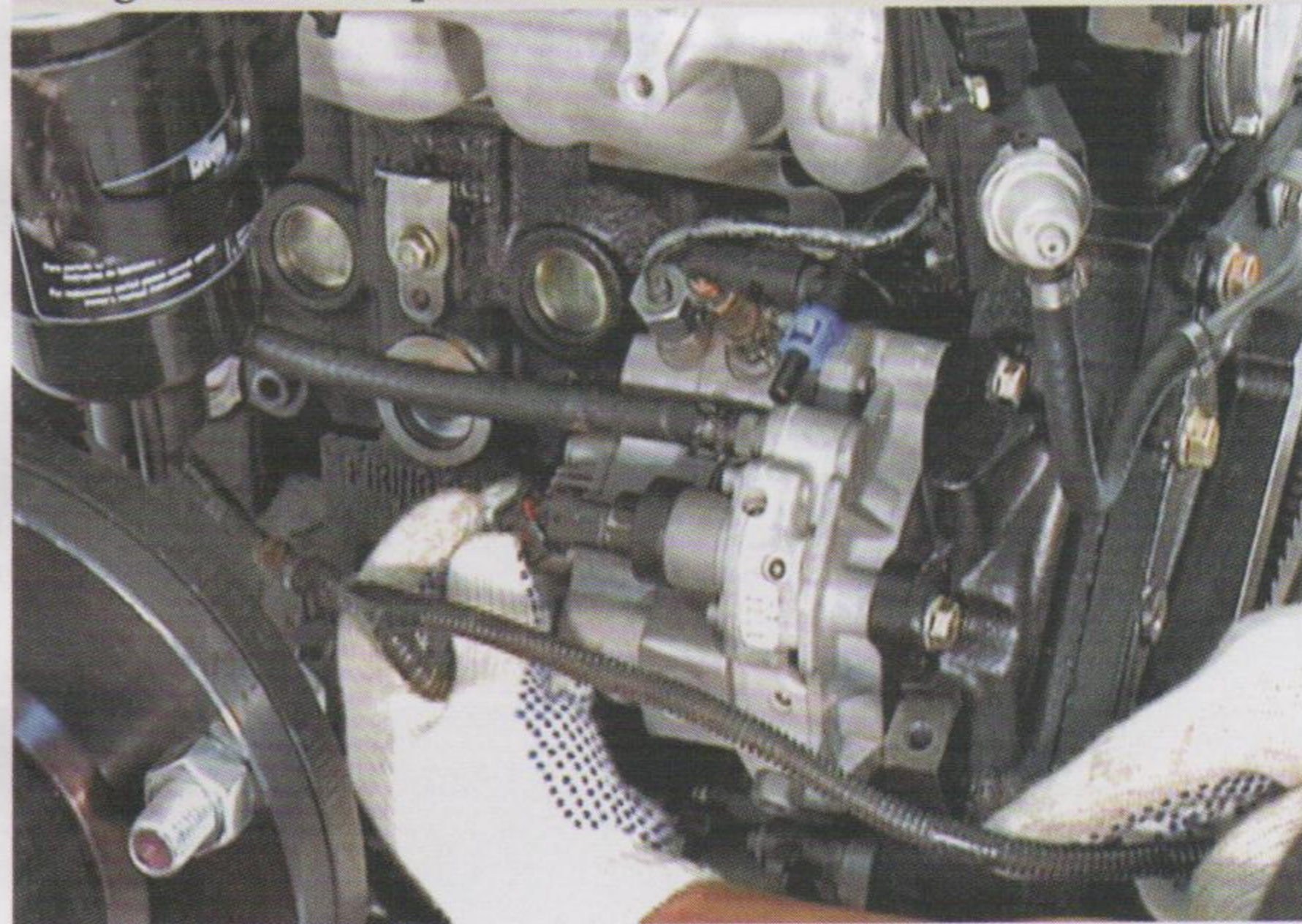
8-Conecte-o aos sensores de pressão do turbo, de pressão do rail e de temperatura do líquido de arrefecimento (Fig. 7);

Fig.7 - Detalhe do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento



9-No outro lado, ligue o conector do chicote na válvula de alta pressão da bomba, e posicione adequadamente o chicote para conectá-lo ao CKP (Fig. 8);

Fig.8 - Conectando o chicote da válvula reguladora de pressão



10-Solte os parafusos que estão fixando a alça de içamento, e remova-a;

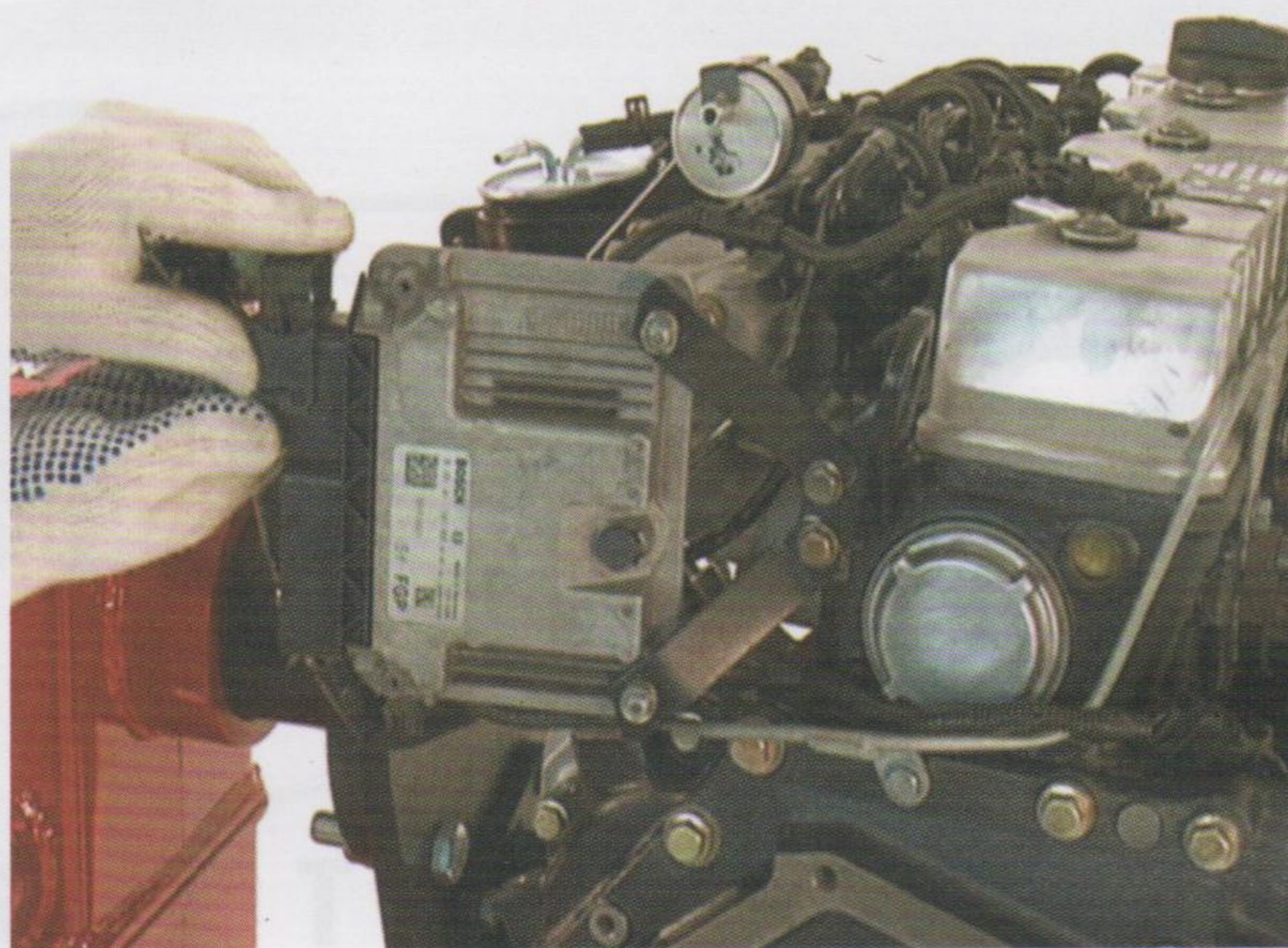
11-Fixe módulo de comando e aperte os parafusos da alça de içamento (Fig. 9);

Fig.9 - Fixação do módulo de comando (MC)



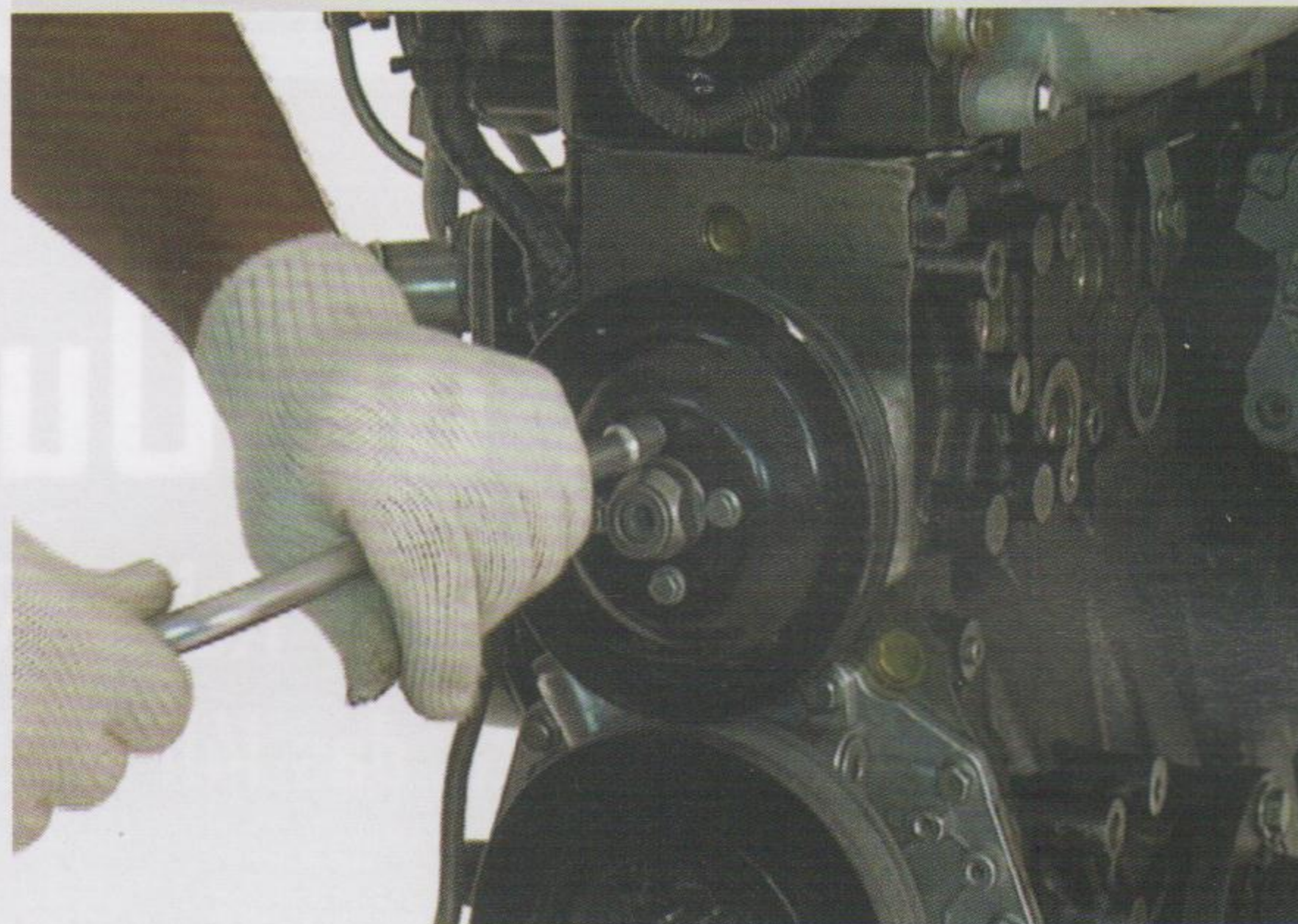
12-Conecte o chicote ao módulo (Fig. 10);

Fig.10 - Conectando o chicote no módulo de comando



13-Instale a polia da hélice e respectivos parafusos (Fig. 11);

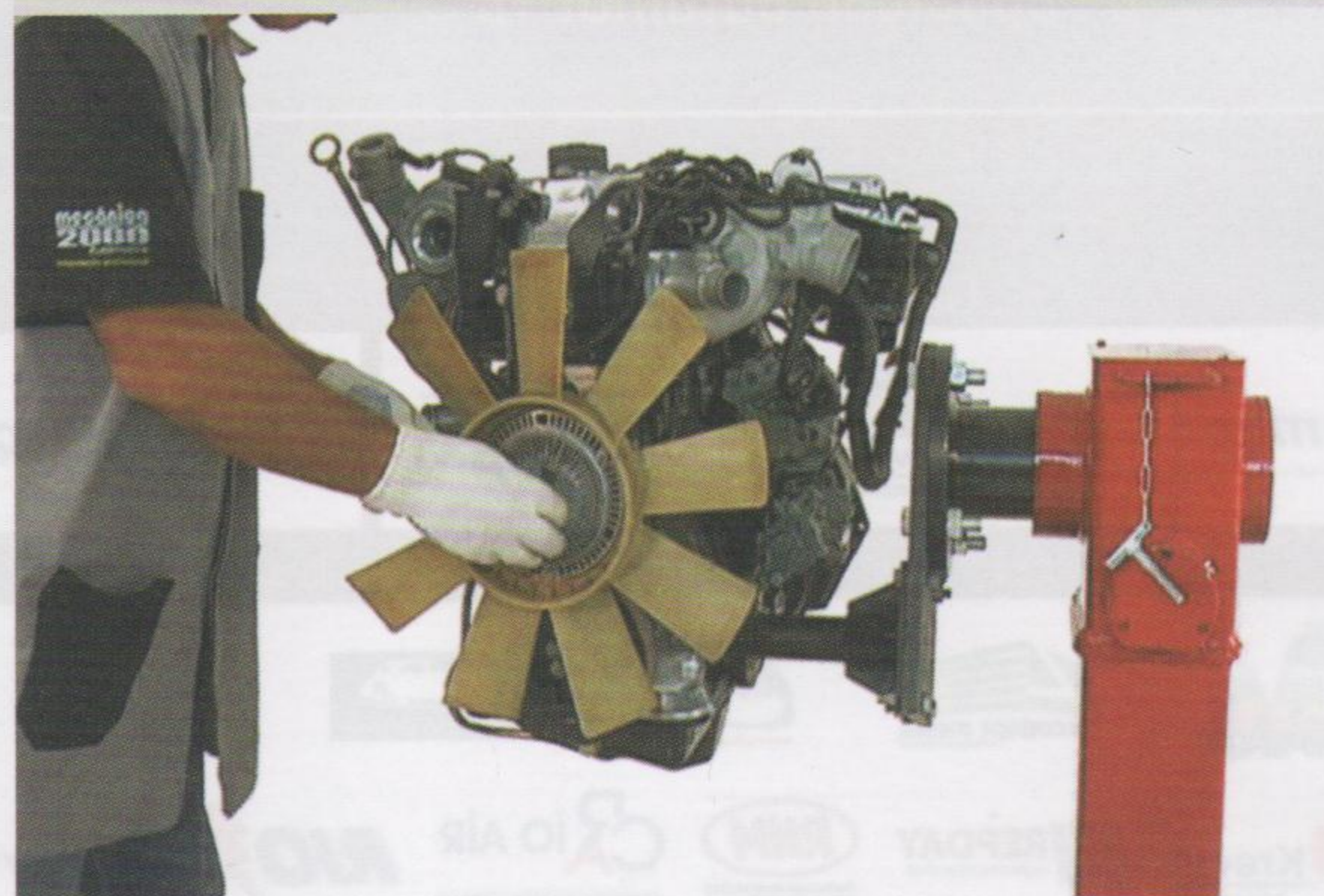
Fig.11 - Montagem da polia da hélice



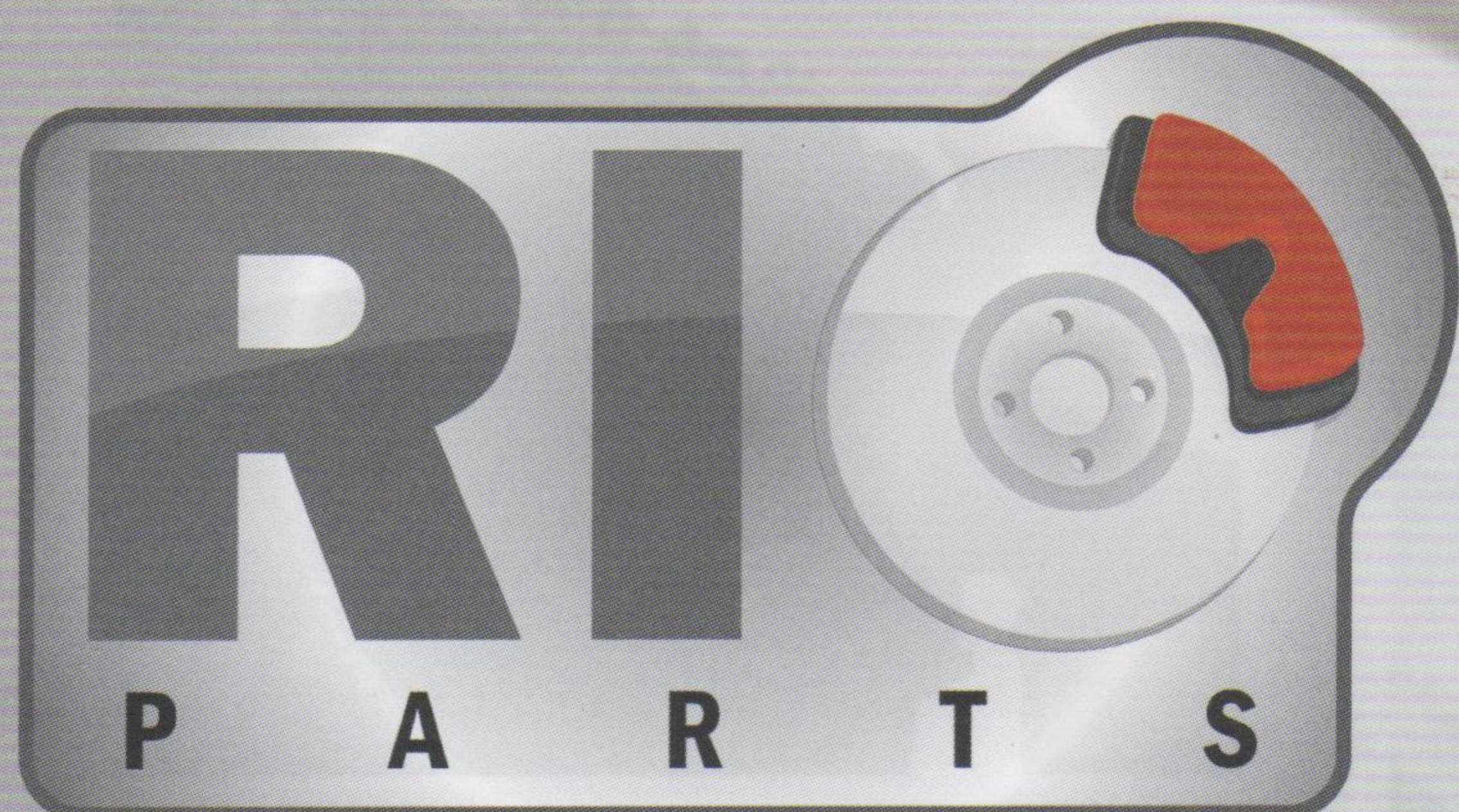
14-Trave a polia com uma chave de 27mm e aperte os parafusos com chave de 10 mm;

15-E finalmente instale a hélice do ventilador do motor, utilizando soquete torx 8 mm e cabo de força (Fig. 12);

Fig.12 - Montagem da hélice



O motor está pronto para ser instalado no veículo.



Feira Internacional da Indústria de
Autopeças e Reparação Automotiva



06 a 09 de Outubro/2010

■ Rio de Janeiro/RJ ■ Riocentro ■ Pavilhão 3
Quarta a Sexta, das 14h às 21h - Sábado, das 13h às 19h

■ mais de **30 mil visitantes**

■ **grandes marcas** da reparação
e reposição automotiva

■ **300 expositores**
nacionais e internacionais

■ **crescimento de mais de 120%**
em sua segunda edição

Evento Oficial



Jornal Oficial



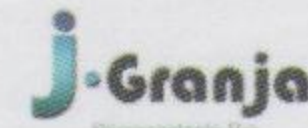
Realização



Filiada à



Comissão Organizadora



Apoio



CURITIBA: Tel: 41 3075-1100 - diretriz@diretriz.com.br - www.diretriz.com.br

Evento profissional. Proibida a entrada de menores de 16 anos.

Tabela de diagnóstico de falhas

Falha detectada	Causas prováveis	Ação sugerida
Baixa rotação de partida	Bateria com carga baixa	Carregar a bateria ou substituir
	Mal contato nas conexões elétricas	Limpar e reapertar as conexões
	Motor de partida defeituoso	Reparar o motor de partida
Motor não pega ou demora a pegar	Bateria com carga baixa	Carregar a bateria ou substituir
	Mal contato nas conexões elétricas	Limpar e reapertar as conexões
	Motor de partida defeituoso	Reparar o motor de partida
	Baixa tensão de partida	Verificar conexões, bateria e motor de partida
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sist. Conf. Man. de Diag.
	Tubo de alimentação de comb. obstruído	Limpar o sistema
	Correias do ventilador frouxas	Tensionar
	Filtro de combustível obstruído	Substituir o elemento
	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Sincronismo das engrenagens incorreto	Corrigir o sincronismo
	Respiro do tanque obstruído	Desobstruir o respiro
	Desgaste nos cilindros	
	Válvulas e sede queimadas	Recondicionar ou substituir sedes e válvulas
Falta de potência - Baixo desempenho	Anéis quebrados, gastos ou presos	Substituir os anéis de segmento
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme o manual de diagnóstico
	Tubo de alimentação de comb.obstruído	Limpar o sistema
	Filtro de combustível obstruído	Substituir o elemento
	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Baixa compressão	Medir a compressão e corrigir a falha
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Válvulas e sede queimadas	Recondicionar ou substituir sedes e válvulas
	Anéis quebrados, gastos ou presos	Substituir os anéis de segmento
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Válvulas presas	Corrigir a regulagem das válvulas
	Acelerador preso ou com movimento limitado	Liberar e ou regular as conexões do acelerador
Motor falhando	Vazamento na junta do cabeçote	Substituir a junta e verificar a causa do vazamento
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnose do sistema conforme Manual de Diagnóstico
	Tubo de alimentação de combustível obstruído	Limpar o sistema
	Filtro de combustível obstruído	Substituir o elemento
	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Combustível inadequado	Verificar a qualidade do combustível substituir se necessário
	Válvulas e sede queimadas	Recondicionar ou substituir sedes e válvulas
	Vazamento na junta do cabeçote	Substituir a junta e verificar a causa do vazamento
continua...	Motor trabalhando frio	Verificar funcionamento das válvulas termostáticas

Motor falhando	Folga das válvulas fora do especificado	Regular as válvulas de acordo com o especificado
	Tubos de alta pressão incorretos	Substituir os tubos utilizando os tubos corretos
Consumo excessivo de combustível	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme Manual de Diagnóstico
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Combustível inadequado	Verificar a qualidade do combustível substituir se necessário
	Válvulas e sede queimadas	Recondicionar ou substituir sedes e válvulas
	Escapamento obstruído	Desobstruir tubos de escapamento e silencioso - Substituir se necessário
	Válvulas presas	Corrigir a regulagem das válvulas
	Motor trabalhando frio	Verificar funcionamento das válvulas termostáticas
	Turbo compressor danificado	Remover e reparar o turbo
	Pressão de sobrealimentação de ar baixa	Verificar funcionamento do turbo, vazamentos no coletor de escape
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
	Válvulas termostáticas defeituosas	Substituir as válvulas termostáticas
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme Manual de Diagnóstico
Excesso de fumaça preta	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Escapamento obstruído	Desobstruir tubos de escapamento e silencioso - Substituir se necessário
	Válvulas presas	Corrigir a regulagem das válvulas
	Turbo compressor danificado	Remover e reparar o turbo
	Pressão de sobrealimentação de ar baixa	Verificar funcionamento do turbo, vazamentos no coletor de escape
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
Excesso de fumaça branco azulada	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo pelo óleo adequado
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme Manual de Diagnóstico
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Anéis quebrados ou gastos	Substituir os anéis
	Vazamento na junta do cabeçote	Substituir a junta e verificar a causas do vazamento
	Motor trabalhando frio	Verificar funcionamento das válvulas termostáticas
	Folga das válvulas fora do especificado	Regular corretamente a folga das válvulas
	Hastes e guias de válvulas desgastadas	Substituir as válvulas e guias das válvulas
	Pistão engripando ou engripado	Reparar os cilindros e substituir os pistões
	Vazamento de óleo nos retentores do turbo	Remover o turbo e substituir os retentores
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
	Assentamento irregular dos anéis de segmento	Substituir os anéis de segmento
	Excesso de óleo no cárter	Corrigir o nível de óleo
	Vazamento de óleo pelos retentores das válvulas	Substituir os retentores das válvulas
	Retentores das válvulas soltos	Fixar corretamente os retentores
Baixa pressão de óleo	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo pelo óleo adequado
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme o manual de diagnóstico
	Casquilhos danificados ou gastos	Substituir os casquilhos

continua...

Baixa pressão de óleo	Baixo nível de óleo no cárter	Completar o nível de óleo corretamente
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
	Bomba de óleo do motor desgastada internamente	Substituir a bomba de óleo
	Válvula de alívio da pressão da bomba travada aberta	Substituir a válvula com a mola
	Tubo de sucção da bomba de óleo defeituoso	Substituir o tubo
Motor com batidas internas	Filtro de óleo obstruído	Substituir o filtro
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnose do sistema conforme o manual de diagnóstico
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Sincronismo das engrenagens incorreto	Corrigir o sincronismo
	Combustível inadequado	Verificar a qualidade do combustível substituir se necessário
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Anéis de segmento quebrados ou gastos	Substituir os anéis de segmento
	Válvulas presas ou com folga fora do especificado	Corrigir a regulagem das válvulas
	Pistão engripando ou engripado	Reparar os cilindros e substituir os pistões
	Mancais danificados ou gastos	Substituir os mancais
	Altura do pistão incorreta em relação ao bloco	Substituir por pistões corretos
	Molas de válvulas quebradas	Substituir as molas quebradas
	Engrenagens danificadas	Substituir as engrenagens
Motor com vibração excessiva	Balancins quebrados	Substituir os balancins
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnose do sistema conforme o manual de diagnóstico
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Motor com baixa compressão	Medir a compressão e corrigir a falha
	Ventilador do motor danificado	Substituir o ventilador
	Coxins do suporte do motor defeituosos ou quebrados	Substituir os coxins do motor
	Carcaça do volante do motor desalinhada	Alinhar corretamente a carcaça do volante
Alta pressão do óleo lubrificante	Amortecedor de vibração defeituoso	Substituir o amortecedor de vibração
	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo por óleo com viscosidade correta
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
Motor apresentando superaquecimento	Válvula de alívio da bomba travada fechada	Verificar a mola e a válvula. Substituir se necessário
	Correias do ventilador frouxas	Tensionar corretamente as correias
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Injetores defeituosos ou incorretos	Utilizar os injetores corretos ou repará-los
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Escapamento obstruído	Desobstruir tubos de escapamento e silencioso - Substituir se necessário
	Vazamento na junta do cabeçote	Substituir a junta e verificar a causa do vazamento
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
	Ventilador do motor defeituoso ou danificado	Substituir o ventilador
	Válvulas termostáticas defeituosas	Substituir as válvulas
	Obstrução nas galerias de água	Efetuar limpeza em todo o sistema de arrefecimento
	Radiador obstruído interna ou externamente	Remover o radiador limpar adequadamente

Motor apresentando superaquecimento	Bomba água defeituosa ou com mau funcionamento	Substituir a bomba água
	Falta de água ou baixo nível no sistema	Completar corretamente o nível da água
	Vazamentos externos(juntas, anéis de borracha, etc)	Corrigir os vazamentos
Excesso de pressão no cárter com possíveis vazamentos de óleo	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo pelo óleo de viscosidade correta
	Baixa compressão	Medir a compressão e corrigir a falha
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Anéis de segmento quebrados, gastos ou presos	Substituir os anéis de segmento
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Vazamento na junta do cabecote	Substituir a junta e corrigir a falha
	Hastes e guias das válvulas desgastadas	Substituir guias e válvulas
	Pistão engripando ou engripado	Reparar os cilindros e substituir os pistões
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
	Respiro do cárter obstruído	Remover o respiro e limpar adequadamente
	Nível do óleo muito alto no cárter	Corrigir o nível do óleo
	Motor trabalhando muito inclinado	Corrigir o posicionamento do motor ou do veículo
	Bomba tandem defeituosa	Reparar ou substituir o conjunto
Motor com baixa compressão	Válvula PCV danificada	Substituir a válvula
	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo por óleo com viscosidade correta
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Válvulas e sedes das válvulas queimadas	Substituir válvulas e sedes das válvulas
	Anéis de segmento quebrados, gastos ou presos	Substituir os anéis de segmento
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Válvulas presas ou com folga fora do especificado	Corrigir a regulagem das válvulas
	Vazamento na junta do cabecote	Substituir a junta e corrigir a falha
	Hastes e guias das válvulas desgastadas	Substituir guias e válvulas
	Altura do pistão incorreta em relação ao bloco	Substituir por pistões corretos
Motor pega e morre	Molas de válvulas quebradas	Substituir as molas
	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo por óleo com viscosidade correta
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Válvulas e sedes das válvulas queimadas	Substituir válvulas e sedes das válvulas
	Anéis de segmento quebrados, gastos ou presos	Substituir os anéis de segmento
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
	Válvulas presas ou com folga fora do especificado	Corrigir a regulagem das válvulas
	Vazamento na junta do cabecote	Substituir a junta e corrigir a falha
	Hastes e guias das válvulas desgastadas	Substituir guias e válvulas
	Altura do pistão incorreta em relação ao bloco	Substituir por pistões corretos
Motor dispara	Molas de válvulas quebradas	Substituir as molas
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnose do sistema conforme o manual de diagnóstico
	Bomba de alta pressão defeituosa	Enviar a um posto de serviço BOSCH
	Válvula PCV danificada	Substituir a válvula

Alto consumo de óleo lubrificante	Óleo lubrificante inadequado	Substituir o óleo por óleo com viscosidade correta
	Desgaste nos cilindros	Reparar ou substituir as camisas
	Anéis quebrados, gastos ou presos	Substituir os anéis de segmento
	Hastes e guias das válvulas desgastadas	Substituir guias e válvulas
	Pistão engripando ou engripado	Reparar os cilindros e substituir os pistões
	Respiro do cárter obstruído	Remover o respiro e limpar adequadamente
	Assentamento irregular dos anéis de segmento	Substituir os anéis de segmento
	Nível do óleo muito alto no cárter	Corrigir o nível do óleo
	Vazamentos externos(juntas, anéis de borracha, etc)	Corrigir os vazamentos
	Motor trabalhando muito inclinado	Corrigir o posicionamento do motor ou do veículo
	Motor sobrecarregado	Operar o motor dentro do limite de carga
Água misturada ao óleo lubrificante	Vazamento na junta do cabecote	Substituir a junta e corrigir a falha
	Camisas trincadas ou quebradas	Substituir as camisas
Óleo lubrificante misturado à água	Vazamento interno no trocador de calor	Reparar ou substituir o trocador de calor
Marcha lenta irregular	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnose do sistema conforme o manual de diagnóstico
	Tubo de alimentação de combustível obstruído	Limpar o sistema
	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
	Respiro do tanque de combustível obstruído	Remover e limpar adequadamente o conjunto
	Combustível inadequado	Verificar a qualidade do combustível - substituir se necessário
	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema, limpar ou substituir o filtro de ar
Motor morre durante a parada do veículo	Pouco combustível no tanque	Abastecer o tanque de combustível
	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme Manual de Diagnóstico
	Tubo de alimentação de combustível obstruído	Limpar o sistema
	Filtro de combustível obstruído	Substituir o elemento de filtro
	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
	Combustível inadequado	Verificar a qualidade do combustível substituir se necessário
Motor com explosões anormais	Falha no sistema de injeção eletrônica	Efetuar diagnóstico do sistema conforme Manual de Diagnóstico
	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
	Combustível inadequado	Verificar a qualidade do combustível substituir se necessário

CÓDIGO DE FALHAS

PO000	Não se encontrou falhas	
PO001	Controle do regulador de volume de combustível circuito aberto	Cabos, solenóide de controle do regulador
PO002	Controle do regulador de volume de combustível faixa/funcionamento do circuito	Cabos, solenóide de controle do regulador
PO003	Controle do regulador de volume de combustível sinal baixo	Curto-circuito à massa nos cabos, solenoide de controle do regulador
PO004	Controle do regulador de volume de combustível sinal alto	Circuito aberto do cabos/curto-circuito ao positivo, solenoide de controle do regulador
PO005	Válvula de corte de combustível - circuito aberto	Circuito aberto do cabos, válvula de corte de combustível

CÓDIGO DE FALHAS

PO006	Válvula de corte de combustível - sinal baixo	Curto-circuito à massa nos cabos, válvula de corte de combustível
PO007	Válvula de corte de combustível - sinal alto	Curto-circuito ao positivo nos cabos, válvula de corte de combustível
PO008	Sistema de posição do motor, bloco 1 rendimento do motor	Falha mecânica
PO009	Sistema de posição do motor, bloco 2 rendimento do motor	Falha mecânica
PO011	Posição do comando de válvulas, admissão/esquerda/partediateira, bloco 1 - ignição avançada/funcionamento do sistema	Regulagem de válvulas, falha mecânica do motor, atuador de posição do comando de válvulas
PO012	Posição do comando de válvulas, admissão/esquerda/parte dianteira, bloco 1 - ignição atrasada	Regulagem de válvulas, falha mecânica do motor, atuador de posição do comando de válvulas
PO016	Posição da árvore de manivelas/posição do comando de válvulas, bloco 1 sensor A - correlação	Cabos, sensor de posição do ar. manivelas, sensor de posição do comando de válvulas, falha mecânica
PO017	Posição da árvore de manivelas/posição do comando de válvulas, bloco 1 sensor B - correlação	Cabos, sensor de posição ar. manivelas, sensor de posição do comando de válvulas, falha mecânica
PO018	Posição da árvore de manivelas/posição do comando de válvulas, bloco 2 sensor A - correlação	Cabos, sensor de posição ar. manivelas, sensor de posição do comando de válvulas, falha mecânica
PO019	Posição da árvore de manivelas/posição do comando de válvulas, bloco 2 sensor B - correlação	Cabos, sensor de posição ar. manivelas, sensor de posição do comando de válvulas, falha mecânica
PO021	Posição do comando de válvulas, admissão/esquerda /parte dianteira bloco 2	Regulagem de válvulas, falha mecânica do motor, atuador de posição do comando de válvulas

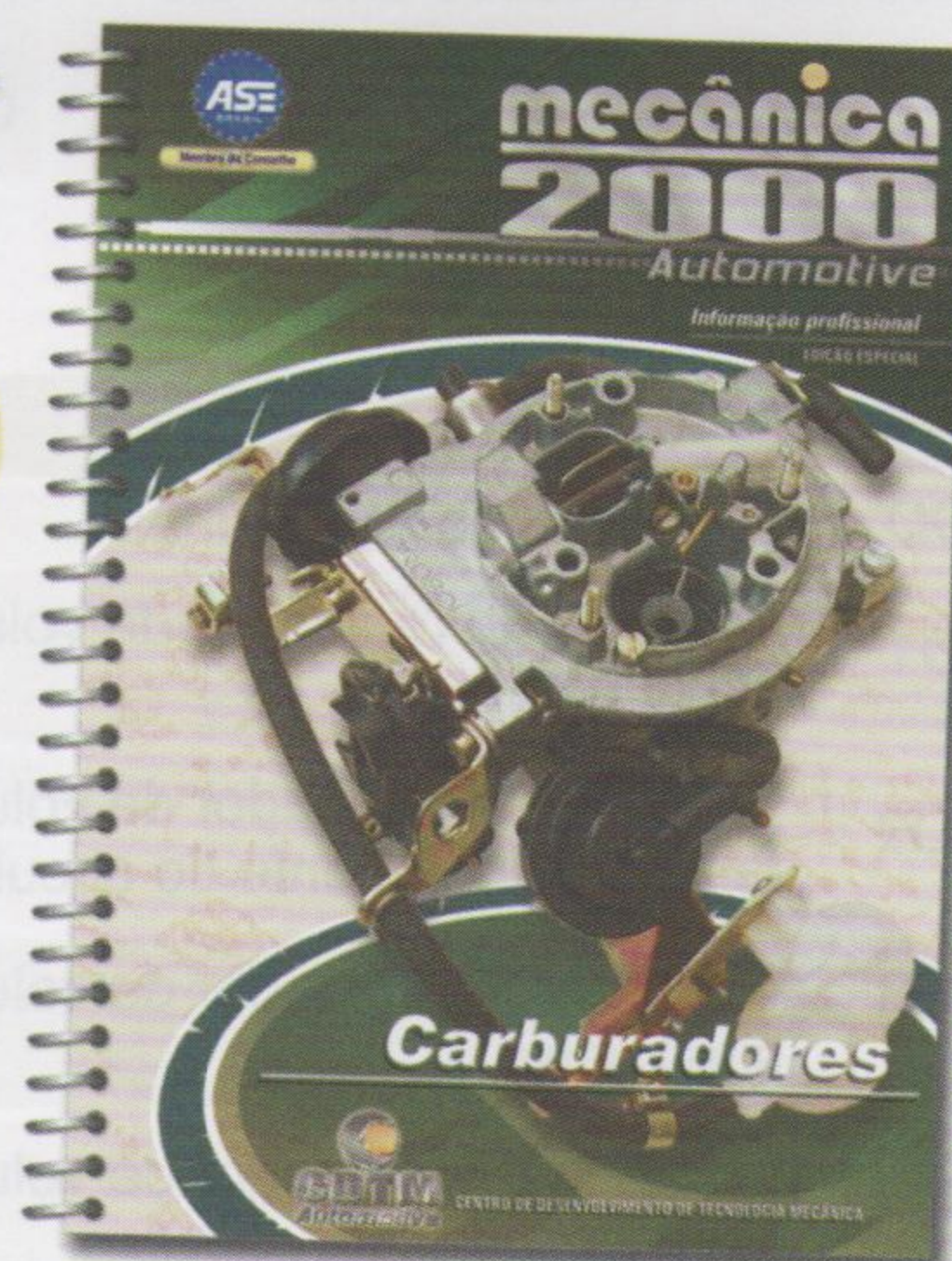
Chegou o manual Mecânica 2000 Carburadores, o clássico da literatura automotiva que não pode faltar na sua oficina.

Existem ainda no país cerca de 8.000.000 de veículos carburados que sempre necessitam de reparos e reposição de peças, mas hoje poucas oficinas entendem do assunto. Sua oficina pode ser uma delas. Basta adquirir o manual Mecânica 2000 CARBURADORES.

Abordamos nesta edição:

- O princípio de funcionamento e os conceitos de carburação.
- As partes e os componentes dos carburadores.
- A função de seus sub-sistemas.
- Os procedimentos de regulagem e manutenção.
- Todas as tabelas de calibração dos carburadores que equiparam a linha nacional, bem como o valor de rotação de marcha lenta e avanço inicial de ignição.

Apoio:
BROSOL



TELEVENDAS

ligação local de qualquer cidade **4003-8700**

www.mecanica2000.com.br

Teste seus conhecimentos

1- Qual é a vantagem do com *Common Rail* sobre as bombas injetoras?

- a) Proporcionar pressão de injeção constante independentemente da rotação do motor;
- b) Possibilitar melhor gerenciamento da injeção de combustível;
- c) Garantir emissões mais limpas;
- d) Todas as anteriores.

2- O que acontece com a resistência do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor quando a temperatura do motor sobe?

- a) Sua resistência permanece constante, o que varia é a corrente no circuito;
- b) Se a temperatura subir a resistência cairá, pois se trata de um sensor tipo NTC (*Negative Temperature Coefficient*).
- c) O terceiro fio do sensor de temperatura enviará um sinal de 5 volts aumentando sua resistência;
- d) A resistência diminuirá se o Sensor for do tipo PTC (*Positive Temperature Coefficient*).

3- Em qual mancal é montada a arruela bi partida que limita a folga axial da árvore de comando de válvulas?

- a) No mancal dianteiro;
- b) No mancal central;
- c) No mancal traseiro;
- d) Este motor não utiliza arruela de encosto na árvore de comando.

4- Qual a finalidade da válvula de derivação de óleo na galeria de lubrificação?

- a) Aumentar a pressão de lubrificação do motor;
- b) Liberar o fluxo de óleo para lubrificação do turbo;
- c) Garantir fluxo de óleo para o arrefecimento dos pistões;
- d) Garantir fluxo de óleo para lubrificação da árvore de comando.

5- Qual é a função do sensor de pressão do *rail*?

- a) Liberar a passagem de combustível para a linha de retorno;
- b) Informar ao MC a pressão instantânea, para possíveis correções;
- c) Desviar o combustível para entrada da bomba de combustível para evitar cavitação;
- d) Todas as respostas estão corretas.

6- Dois sinais importantíssimos para o funcionamento dos motores eletrônicos são: A velocidade (rotação) do motor e a posição do motor (posição do pistão). Quais são e onde estão localizados estes sensores? Na ordem perguntada.

- a) Sensor de velocidade, atrás do motor de partida, e sensor de posição na tampa das válvulas do motor;
- b) Sensor de velocidade, na carcaça traseira e sensor de rotação, na polia do motor;
- c) Sensor de posição, na polia e sensor de velocidade, na carcaça traseira do motor;
- d) Sensor de rotação, na carcaça traseira e sensor de posição na polia do motor.

7- Como é feito o acionamento da bomba mecânica que alimenta a bomba de alta pressão?

- a) É acionada pela engrenagem da árvore de manivelas;
- b) É acionada pelo mesmo eixo da bomba de alta pressão;
- c) É acionada por um ressalto no eixo de comando de válvulas;
- d) É acionada pela engrenagem do eixo de comando de válvulas.

8- Qual é a pressão gerada pela bomba de alta quando o motor opera em marcha lenta?

- a) 300 bar;
- b) 400 bar;
- c) 1200 bar
- d) 1400 bar

9- Qual é o pino do MC que envia sinal de comando ao relé da bomba elétrica de combustível?

- a) Pino A11;
- b) Pino A17;
- c) Pino K72;
- d) Pino K20.

10- Qual é o pino da bomba elétrica de combustível que recebe sinal de alimentação do borne 87 do relé?

- a) Pino A;
- b) Pino B;
- c) Pino C;
- d) Pino D.

11- Qual pino do MC envia sinal de comando ao relé principal?

- a) Pino A2;
- b) Pino A41;
- c) Pino K3;
- d) Pino K72.

12- Qual borne do relé principal recebe o sinal de comando do MC?

- a) Borne 85;
- b) Borne 86;
- c) Borne 87a
- d) O relé principal não recebe sinal do MC.

13- Quais são os pinos de aterramento do MC?

- a) Pinos K2, K4 e K6;
- b) Pinos A11, A12 e A13;
- c) Pinos A15, A16 e A17;
- d) Pinos K1, K3 e K5.

14- Qual é o pino do MC que recebe alimentação via chave de ignição?

- a) Pino A28;
- b) Pino K28;
- c) Pino K20;
- d) Pino A20

15-Como a MC utiliza os sinais enviados pelo sensor de temperatura do líquido de arrefecimento do motor?

- a)Comandando o momento de abertura das válvulas termostáticas;
- b)Comandando o momento de entrada do eletroventilador;
- c)Comando o aumento ou redução de combustível a ser injetado, de acordo com a temperatura do motor;
- d) Todas as respostas estão corretas.

16-Qual é a função da válvula *waste gate* do turbo compressor?

- a)Libera o fluxo de gases do escapamento, aumentando a rotação do turbo;
- b)Fecha a passagem dos gases de escapamento, atuando como freio motor;
- c)Libera o fluxo do ar de admissão, contribuindo para o aumento da Potência do motor;
- d)Desviar parte do fluxo dos gases de escapamento, a fim de reduzir a rotação do turbo, evitando sobre rotação do motor e emissão de fumaça.

17-Qual é o componente responsável em comandar a válvula *waste gate*?

- a)Sensor de pressão do turbo;
- b)Sensor de rotação do motor;
- c)Sensor de pressão barométrica;
- d)Válvula solenóide de modulação do turbo.

18-Qual é o componente responsável pelo controle da pressão do combustível no sistema *common rail*?

- a) Válvula *waste gate*;
- b) Sensor de pressão do *rail*;
- c) Válvula reguladora de pressão;
- d) Sensor de pressão do turbo.

19-Quais as pressões mínima e máxima de trabalho do óleo do motor?

- a)1,0 e 6,5 bar
- b)0,7 e 4,9 bar
- c)0,5 e 5,0 bar
- d)1,5 e 4,5 bar

20-Qual é folga das válvulas de admissão e escapamento do motor e como devem ser reguladas?

- a)0,15 + - 0,05 mm com motor frio;
- b)0,15 + - 0,05 mm com motor quente;
- c)0,20 + - 0,10 mm com motor quente;
- d)0,20 + - 0,10 mm com motor frio.

21- Qual é a folga axial da árvore de manivelas?

- a) 0,08 a 0,25 mm;
- b) 0,12 a 0 25 mm;
- c) 0,08 a 0,20 mm;
- d) 0,12 a 0,20 mm

22-Qual é o lado correto de montagem das bielas e pistões?

- a)Biela voltada para o volante e pistão para a polia;
- b)Biela e pistão voltados para o volante do motor;
- c)Biela voltada para a polia e pistão para o volante;
- d)Não possuem posição fixa de montagem,

23-Como funciona o sensor CMP, localizado na tampa de válvulas do motor?

- a)Informa ao MC a rotação do motor através de um ressalto na árvore de comando;
- b)Informa ao MC a posição do motor através de um ressalto na árvore de comando;
- c)Informa ao MC a pressão do combustível no circuito de baixa pressão;
- d)Nenhuma das alternativas está correta.

24-Qual é o fusível responsável pela alimentação do borne 30 do relé da bomba elétrica de combustível e qual é o valor da sua corrente?

- a)F2/15 A;
- b) F3/10 A;
- c)F6/10 A;
- d) F14/20 A.

25-Quais são os pinos do MC que comandam o injetor 1?

- a)Pinos A16 e A58;
- b)Pinos A16 e A47;
- c)Pinos A17 e A33;
- d)Pinos A 2 e A 31.

26-Quais são os pinos do MC que se comunicam com o CMP?

- a)Pinos A20, A50 e A11;
- b)Pinos A27, A12 e A7;
- c)Pinos K2, K4 e K6;
- d)Pinos K20, K28 e K72.

27-Quais são os pinos do MC que se comunicam com o CKP?

- a)Pinos A20, A50 e A11;
- b)Pinos A7, A12 e A27; c)Pinos A15, A28 e A 72;
- d)NRA.

28-Quais os pinos do MC que recebem alimentação direta do borne 87 do relé principal?

- a)K28 e K72;
- b)K2 e K20;
- c)K3 e K5;
- d)NRA.

29-Qual é a pressão gerada pela bomba de alta, no momento da partida do motor?

- a)300 bar;
- b)800 bar;
- c)1200 bar;
- d)1600 bar.

30-Qual é a variação da pressão no *common rail*, durante o funcionamento do motor?

- a)Pode variar de 300 a 1400 bar;
- b)Pode variar de 500 a 1600 bar;
- c)Pode variar de 1000 a 1600 bar;
- d)A pressão não varia, é constante em qualquer situação.



GEDORE



**PRONTA PARA
O FUTURO**



www.gedore.com.br

gedore@gedore.com.br

Soluções inteligentes, oficinas eficientes!



Soluções em Diagnósticos DIESEL, conte com a TECNOMOTOR



TM 531 - Rasther Diesel
TM 535 - Rasther Diesel
Scanners para sistemas de
injeção eletrônica diesel
Os equipamentos com o maior
número de sistemas atendidos
do mercado.



TM 507
Diesel Injector Test

Testa injetores indutivos
e piezoelétricos,
válvulas reguladoras
de pressão
e sensores de pressão.

Testes automáticos,
relatórios e software
para computador.

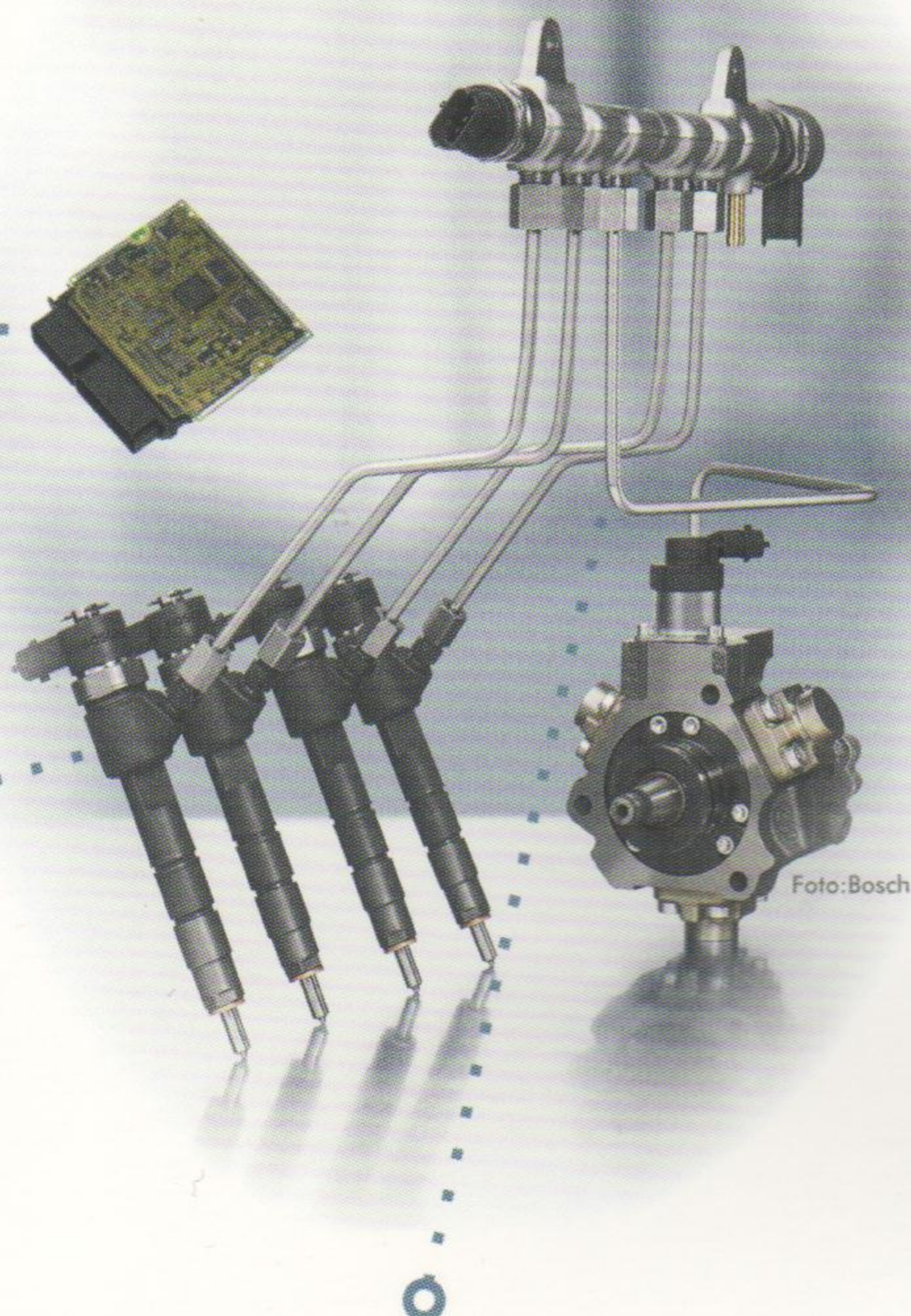


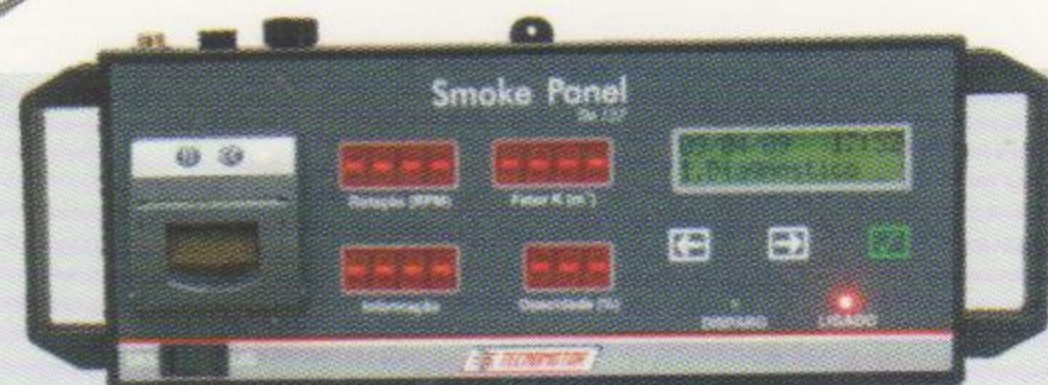
Foto: Bosch.



TM 558
Manômetro de Alta Pressão
Realiza a leitura de pressão e
estanqueidade de veículos
com sistema Common Rail.
Único com registro e
válvula de segurança
exclusiva TECNOMOTOR.



EMISSÕES



TM 137 - Smoke Panel
Realiza a leitura dos dados do Opacímetro
de maneira prática. Equipamento com impressora.
Dispensa o uso de computador.



TM 133 - Opacímetro
Precisão nas leituras das
emissões de veículos diesel.

TM 529
Tacômetro Universal
Leitura rápida dos valores
de rotação. Funciona com
bateria interna.



TECNOMOTOR DISTRIBUIDORA S.A.
Tel/Fax: (16) 2106-8009
e-mail: distribuidora@tecnomotor.com.br



Distribuidora S. A.

A disponibilidade de sistemas e funções dependem da configuração adquirida pelo cliente

Reservamo-nos o direito de fazer alterações em nossos produtos sem aviso prévio