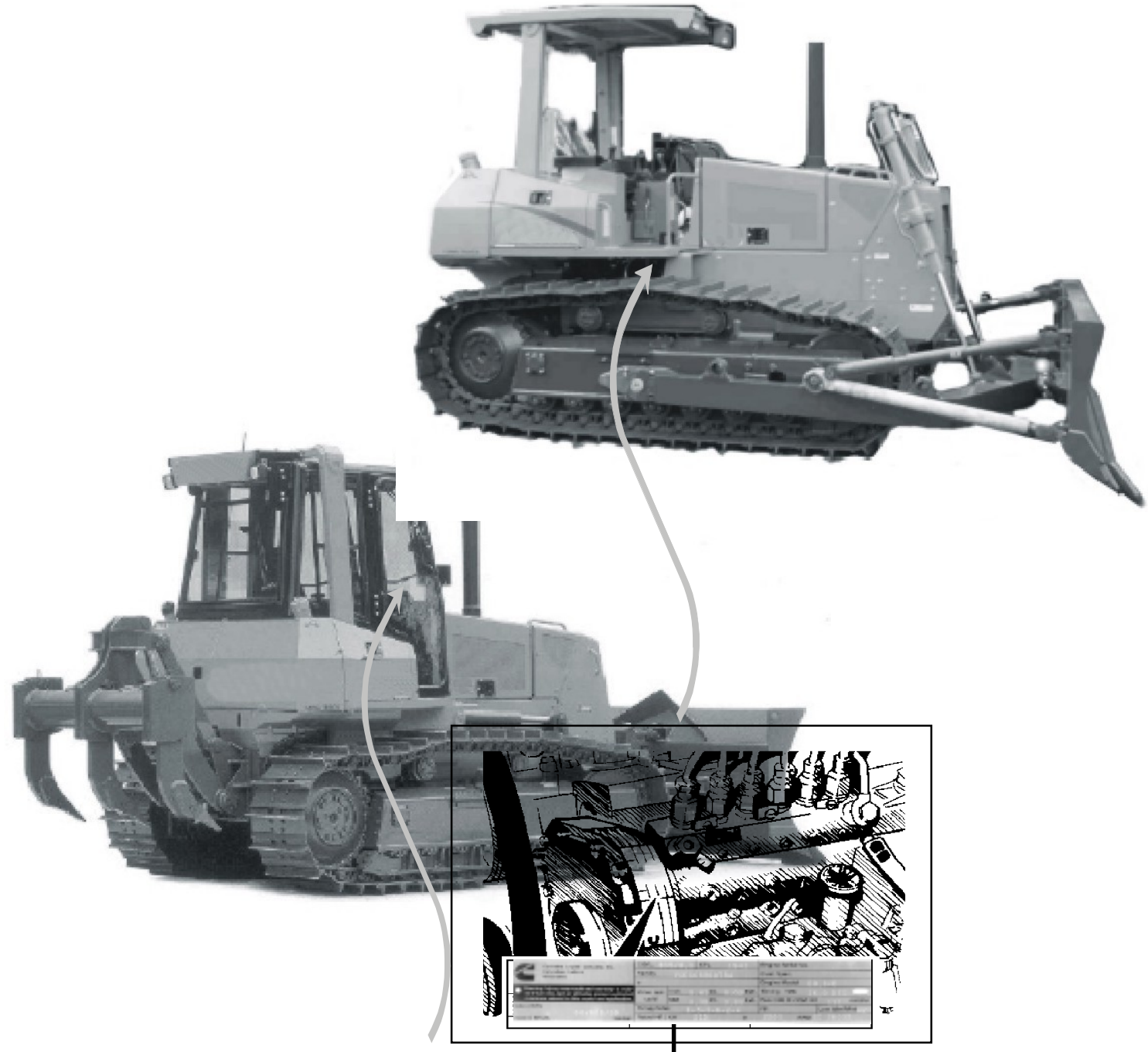
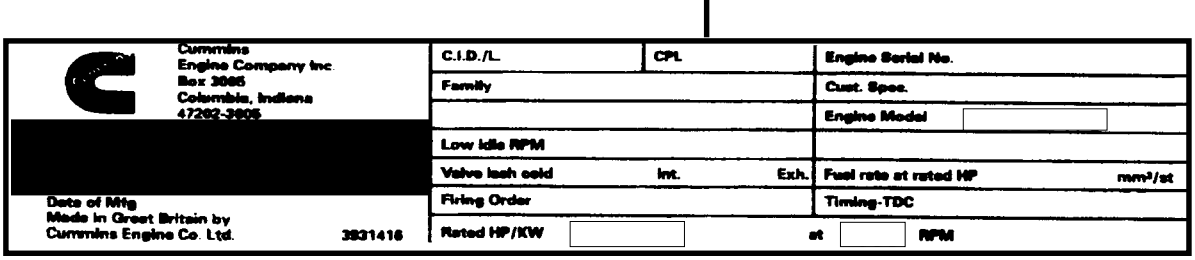
SEÇÃO 02 - MOTOR





SEÇÃO 02- MOTOR

SEÇÃO 02 - MOTOR

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

2.1 ..... ESPECIFICAÇÕES GERAIS 3
2.2 ..... FERRAMENTAS DE SERVIÇO 4
2.3 ..... REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/TRANSMISSÃO 6
2.4 ..... DESACOPLAMENTO MOTOR/TRANSMISSÃO 7
2.5 ..... REINSTALAÇÃO DO MOTOR NA MÁQUINA 8
2.6 ..... DESMONTAGEM 9
2.7 ..... MONTAGEM 45
2.8 ..... TABELA DE TORQUES 104
2.9 ..... FALHAS/DIAGNÓSTICOS/SOLUÇÕES 109

SEÇÃO 02 - MOTOR

SEÇÃO 02 - MOTOR

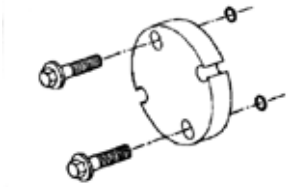
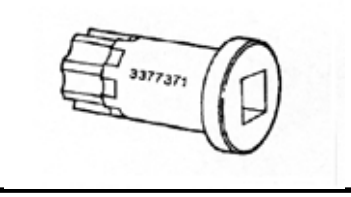
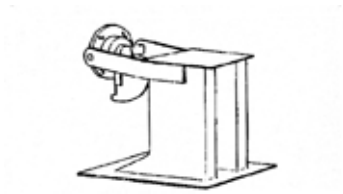
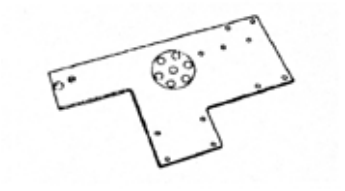
2.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Diâmetro do cilindro	102 mm
Curso	120 mm
Cilindrada	5.88 litros
Taxa de compressão	17.5:1
Ordem de ignição	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4
Folga de válvulas Admissão	0,25 mm
Escape	0,51 mm
Sentido de rotação (visto da frente do motor)	sentido horário
Peso do motor	410 - 440 kg
Sistema de lubrificação Marcha Lenta	10 psi
Rotação Máxima	30 psi
Pressão de abertura da válvula reguladora	75 psi
Pressão diferencial para abrir a válvula de desvio do filtro de óleo	25 psi
Capacidade de óleo do cárter do motor	14.2 litros
Capacidade total do sistema	16.4 litros
Termostato Início de abertura	81°C
Totalmente aberto	95°C
Pressão na tampa para o sistema a 99°C	7 psi
Pressão na tampa para o sistema a 104°C	15 psi
Capacidade do líquido de arrefecimento	9 litros
Sistema Elétrico	24 V

SEÇÃO 02 - MOTOR

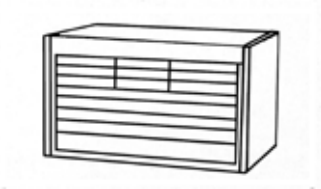
2.2 - DESMONTAGEM E MONTAGEM DO MOTOR - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para executar os procedimentos de montagem e desmontagem do motor. O uso destas ferramentas é demonstrado no respectivo procedimento. Estas ferramentas podem ser adquiridas na Oficina Autorizada Cummins da sua região.

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824469	Sacador da engrenagem de acionamento da bomba injetora	
ST - 755	Compressor dos anéis de pistão	
3377371	Chave para girar o motor	
3822509	Escova dos furos dos injetores	
3375193 3375194	Suporte giratório para reparo do motor	
3376975	Adaptador para fixação do motor no suporte	

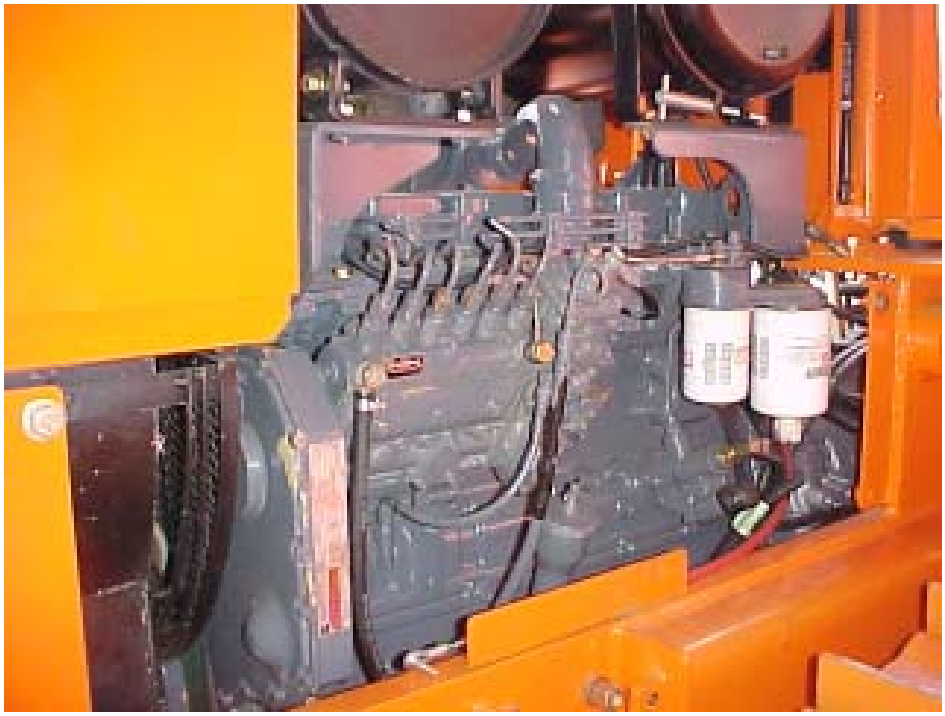
SEÇÃO 02 - MOTOR

DESMONTAGEM E MONTAGEM DO MOTOR - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3823276	Sacador flexível dos injetores	
3376050	Relógio comparador e adaptadores (usado juntamente com a PN ST-1325 para medições de excentricidade do volante do motor e da sua carcaça).	
3823407	Mandrilhador	
3376593	Caixa de ferramentas	
3824078	Ferramenta para instalação da carcaça de desgaste (usada parainstalar a carcaça de desgaste do retentor traseiro da árvore de manivelas).	
3824498	Ferramenta para instalação do retentor de óleo (usada parainstalar a o retentor dianteiro da árvore de manivelas, conforme a profundidade indicada).	

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.3 - REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/CONVERSOR/DAMPER DA MÁQUINA



Motor visto pelo lado esquerdo

SEÇÃO 02 - MOTOR

Atenção: Antes de iniciar qualquer operação de reparação ou manutenção na máquina, certifique-se de que as rodas da máquina estejam bloqueadas (calçadas), para evitar o movimento da mesma.

1. Abaixar a caçamba até o solo, deixando-a virada para baixo.
2. Desconectar a bateria.
3. Levantar o capô central e remover os painéis laterais.
4. Drenar a água do sistema de arrefecimento e remover os respectivos mangotes.
5. Drenar óleo da transmissão.
6. Remover silencioso e tubo de escape.
7. Remover todos os parafusos de fixação do radiador.
8. Desconectar as mangueiras de arrefecimento da transmissão.
9. Remover o conjunto do radiador, cuidadosamente, para não danificar a hélice ou as correias do radiador.
10. Remover o filtro de ar e a respectiva tubulação.
11. Desconectar todos os cabos elétricos.
12. Soltar as abraçadeiras de cabos e tubulação hidráulica, fixadas ao motor e/ou transmissão.
13. Desconectar a tubulação do aquecedor e do sistema de ar-condicionado, se instalado.

Precaução: Se o sistema de ar-condicionado estiver instalado, e for necessário desmontar o sistema por algum motivo, este deverá ser descarregado usando um equipamento apropriado.

14. Desconectar a tubulação de alimentação e retorno de combustível.
15. Desconectar o cabo do acelerador, da alavanca da bomba injetora.
16. Desconectar os terminais elétricos.
17. Remover os eixos cardã.
18. Remover tubulações das bombas hidráulicas.
19. Com o motor sustentado por um guincho com capacidade total de 1800 kg, remover os parafusos e coxins de fixação do conjunto motor transmisão.
20. Com o dispositivo adequado, levantar o conjunto motor/transmissão e guiá-lo até que esteja fora do chassi da máquina.

2.4 - DESACOPLAMENTO MOTOR/ TRANSMISSÃO, COM O CONJUNTO FORA DA MÁQUINA



Conjunto motor/conversor/damper

1. Apoiar o conjunto sobre o suporte de desmontagem.
2. Remover o motor de partida.
3. Remover os parafusos de fixação da placa motriz do volante, através da abertura de montagem do motor de partida.
4. remover os parafusos que fixam o motor à carcaça da transmissão.

SEÇÃO 02 - MOTOR

△ ***Precaução: Antes de lavar o motor, deixe-o esfriar à temperatura ambiente. Lavando-se o motor quente, com água fria, pode-se danificar seriamente a bomba injetora e outros componentes.***

Operações de reparação que podem ser executadas com o motor instalado na máquina

- Reparação no cabeçote e seus componentes associados.
- Bomba injetora e componentes associados.
- Bomba de água, válvula termostática e componentes associados.
- Válvula de alívio da bomba de óleo.
- Remoção da bomba de óleo e da engrenagem de acionamento.
- Turboalimentador.
- Desmontagem da tampa e das engrenagens de distribuição.

Operações de reparação que devem ser executadas somente com o motor removido da máquina, separado da transmissão e com o cárter desmontado.

- Remoção do cárter para acesso à árvore de manivelas, capas dos mancais fixos e móveis, remoção de pistões e bielas e desmontagem do tubo de sucção de óleo.
- Suporte e retentor traseiro da árvore de manivelas (com cárter removido).

NOTA: *Todas as juntas, retentores e "O' rings" devem ser substituídos durante a montagem. Se for necessário, usar selantes.*

2.5 - REINSTALAÇÃO DO MOTOR NA MÁQUINA

A reinstalação é feita seguindo o processo inverso ao da remoção, observando os seguintes pontos:

- Apertar todos os parafusos com o torque recomendado.
- Após o término da instalação, completar todos os níveis de líquidos antes de dar a partida no motor.
- Acionar o motor, deixá-lo funcionando até atingir a temperatura normal de trabalho e fazer a sangria de ar do sistema de arrefecimento.
- desligar o motor, verificar possíveis vazamentos, corrigi-los e completar os níveis, se necessário.

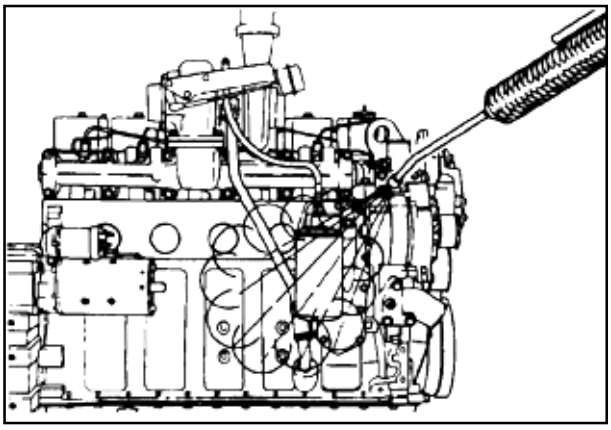
2.6 - DESMONTAGEM DO MOTOR

Limpeza do motor com vapor

Advertência: ***Ao usar um sistema de limpeza com vapor, usar roupas protetoras e óculos de segurança ou máscara facial. Vapor aquecido pode causar ferimentos graves.***

NOTA: *Cobrir todas as aberturas e componentes elétricos do motor. Isso evitará danos causados pela água.*

Usar o vapor para retirar a sujeira grossa da parte externa do motor.

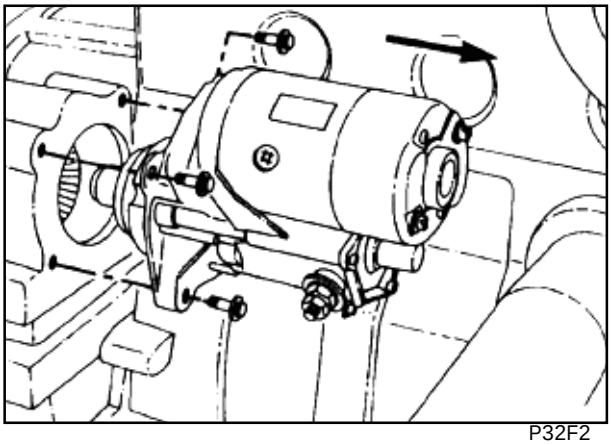


P32F1

Motor de Partida - Remoção

Chave 10 mm

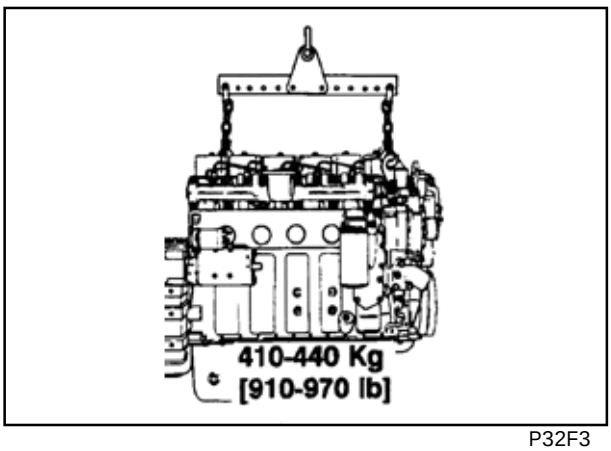
Remover o motor de partida.



P32F2

Dispositivo de alçamento do motor (3822512)

Peso (líquido) do motor 6B: 410 - 440 kg [910 - 970 lb]



P32F3

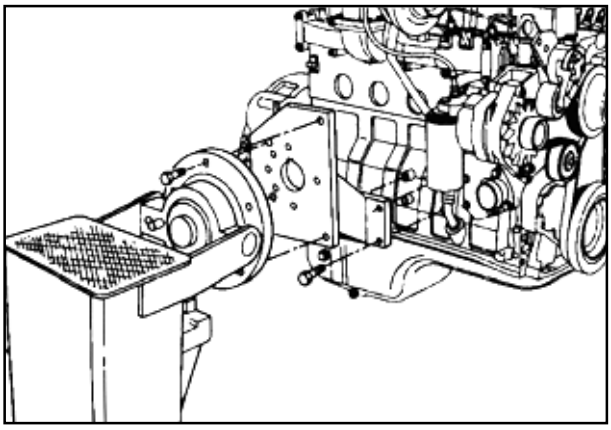
Suporte Giratório - Instalação do Motor

Instalar o motor no suporte.

Chave 18mm, suporte giratório do motor (3375194), placa adaptadora, (3376975)

Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pé]

Parafusos de Fixação: M12 x 1,75



P32F4

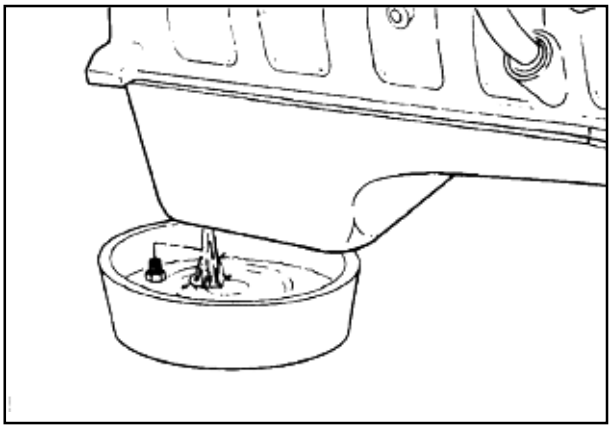
SEÇÃO 02 - MOTOR

Drenagem de óleo

Chave 17 mm

Remover o bujão de dreno do cárter.

Colocar um recipiente de 20 litros sob o motor para receber o óleo.

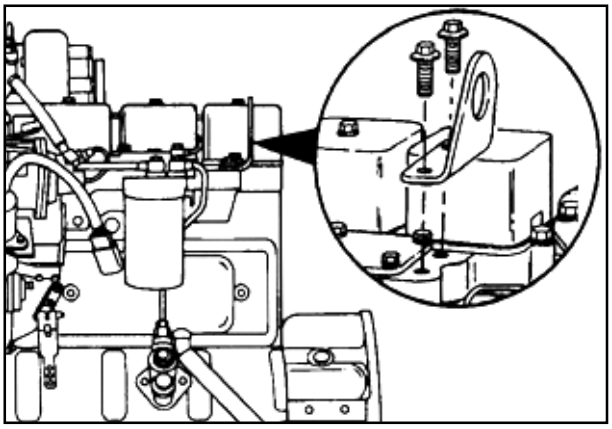


P33F1

Remoção do Suporte de Alçamento Traseiro

Chave 18 mm

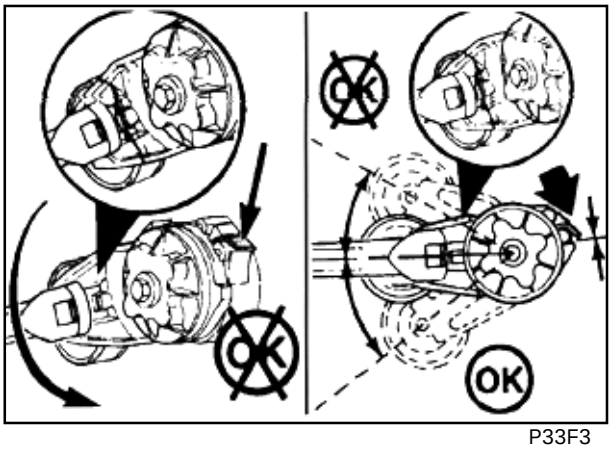
Remover o suporte de alçamento traseiro do cabeçote do motor.



P33F2

Correia de Acionamento - Remoção

Precaução: A aplicação de força excessiva ao tensionador na direção contrária do seu recuo, ou após ele ter sido recuado, poderá resultar na queda do braço.



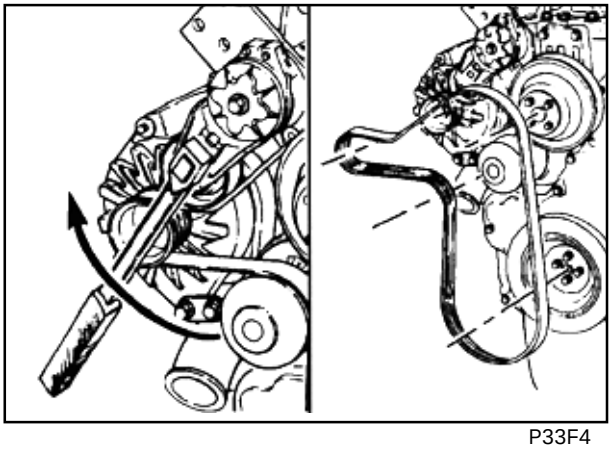
P33F3

Atenção: Afaste as mãos do curso do tensionador (ação de mola).

Chave com encaixe quadrado de 1/2 pol. ou 3/8 pol.

Aliviar a tensão e retirar a correia de acionamento.

Dica de Serviço: Soltar os parafusos do amortecedor de vibrações/polia da árvore de manivelas e da polia do cubo do ventilador antes de remover a correia.



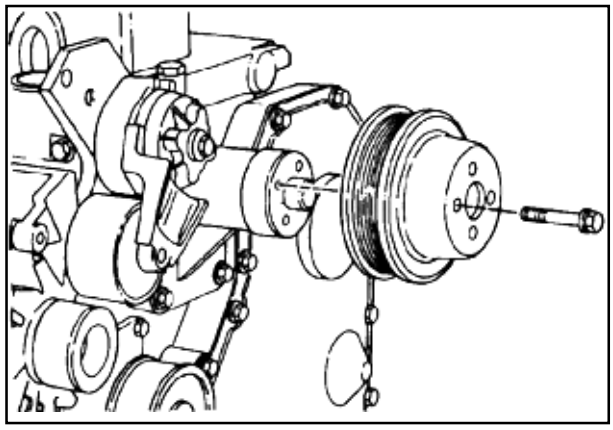
P33F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Polia do Ventilador - Remoção

Chave 13 mm

Remover a polia do ventilador e os parafusos de fixação.

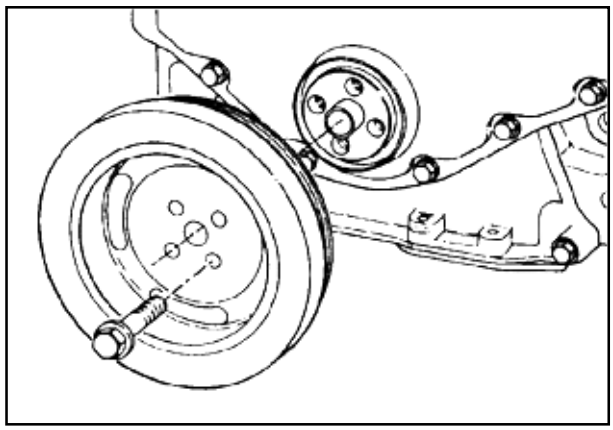


P34F1

Amortecedor de Vibração / Polia da Árvore de Manivelas - Remoção

Chave 15 mm

Remover o amortecedor de vibração/polia da árvore de manivelas e os parafusos de fixação.

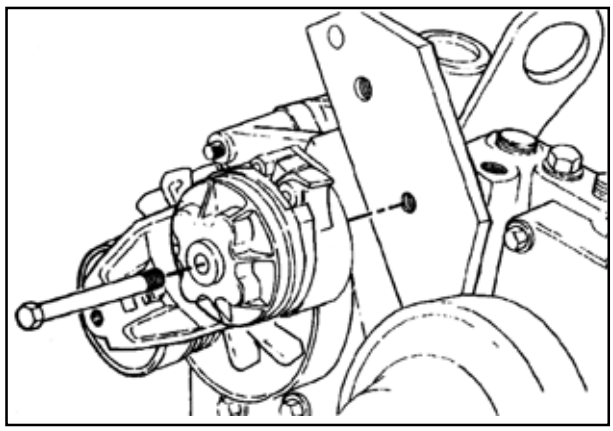


P34F2

Tensionador da Correia - Remoção

Chave 15 mm

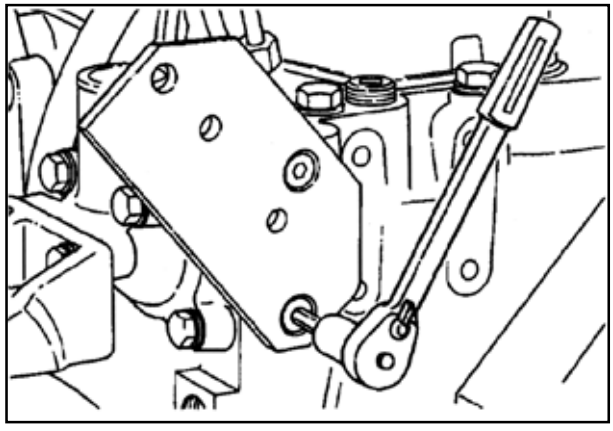
Remover o tensionador de correia do seu suporte.



P34F3

Chave allen 5 mm

Remover o suporte do tensionador



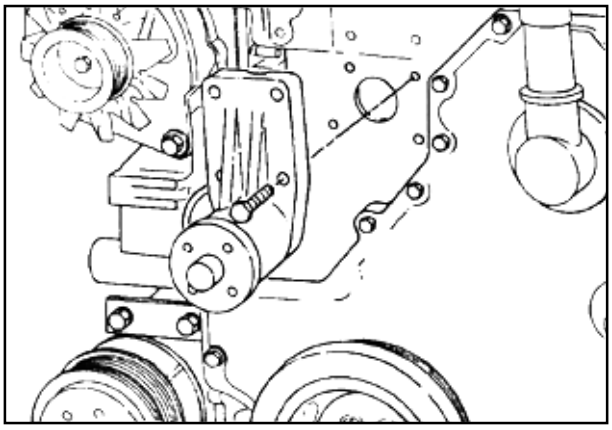
P34F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Cubo do Ventilador - Remoção

Chave 10 mm

Remover o cubo do ventilador.

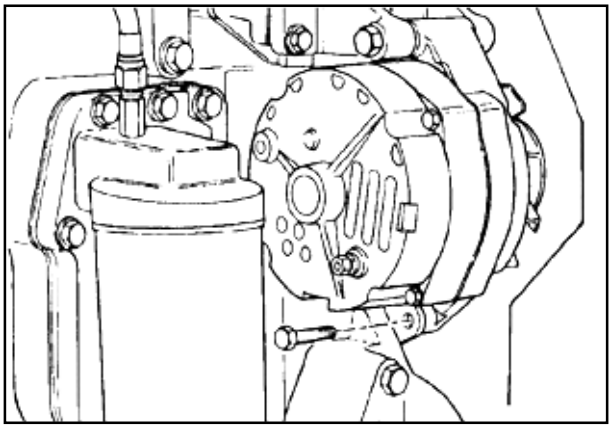


P35F1

Alternador - Remoção

Chave 13 mm

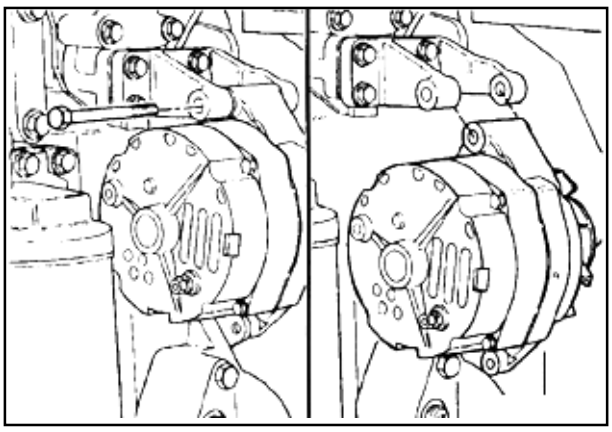
Remover o parafuso de fixação do alternador.



P35F2

Chave 16 mm

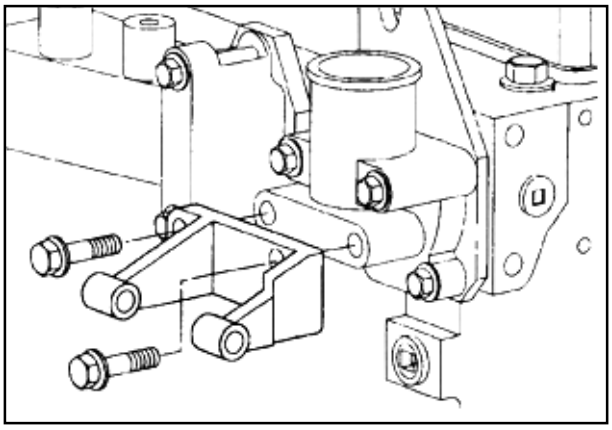
Remover o parafuso do suporte do alternador e o alternador.



P35F3

Chave 13 mm

Remover o suporte do alternador.

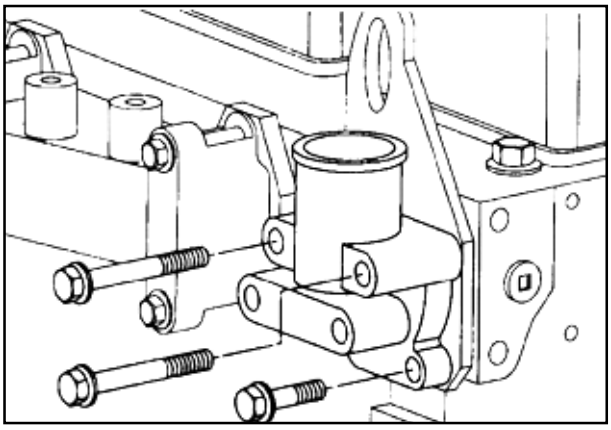


P35F4

Termostato- Remoção

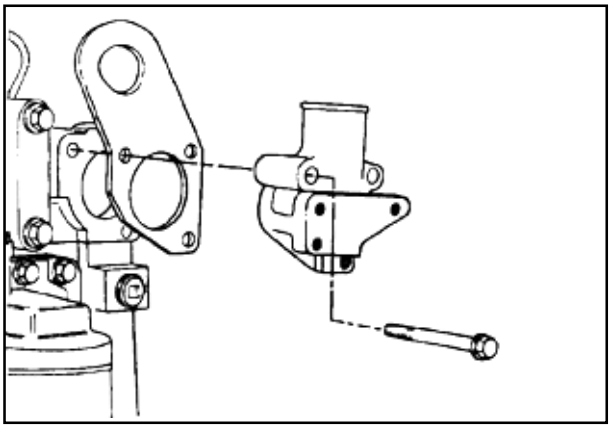
Chave 10 mm

Remover os parafusos de fixação do alojamento do termostato.



P36F1

Remover os o alojamento do termostato, a junta, o termostato e o suporte de alçamento.

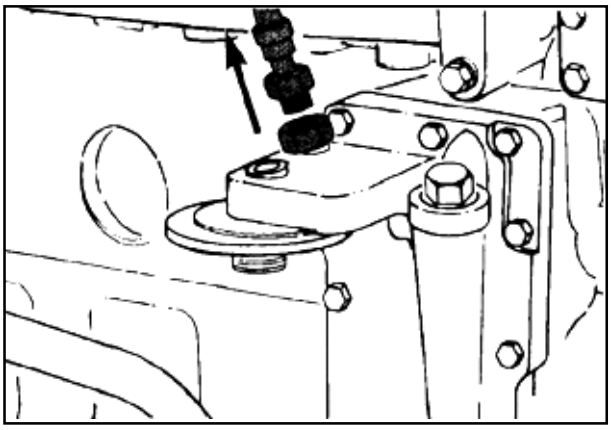


P36F2

Turbocompressor- Remoção

Chaves 16 mm e 19 mm

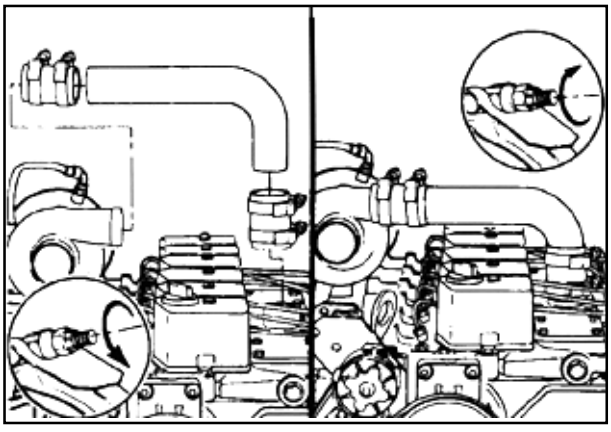
Remover as linhas de suprimento de óleo lubrificante entre o turbocompressor e o cabeçote do filtro de óleo.



P36F4

Chave de fenda e chave de 8 mm

Remover o tubo de entrada de ar.

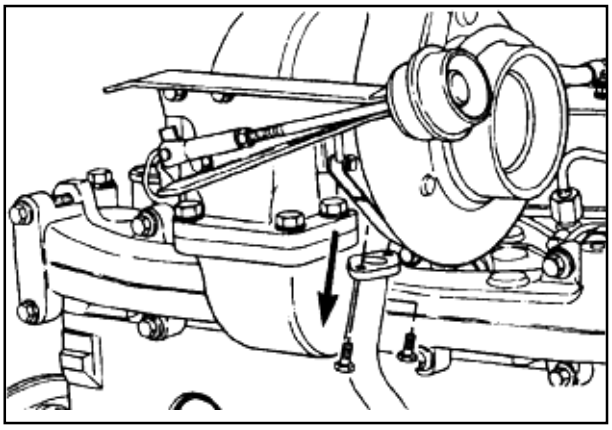


P37F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 10 mm

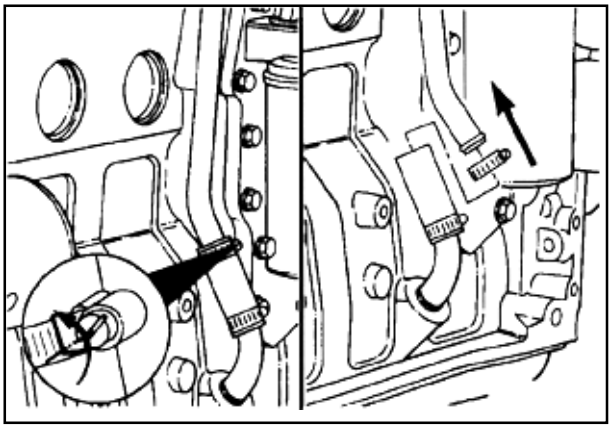
Desconectar o tubo de retorno do óleo lubrificante da parte inferior do turbocompressor.



P37F3

Chave de fenda

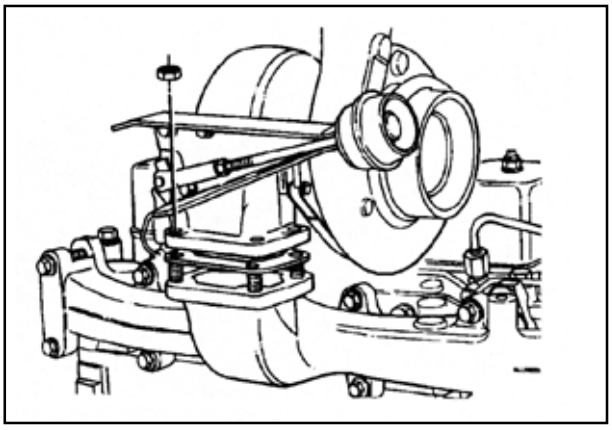
Remover o tubo de retorno do óleo lubrificante da lateral do bloco do motor.



P37F4

Chave 15 mm

Remover as porcas de fixação do turbocompressor, o turbocompressor e a junta.

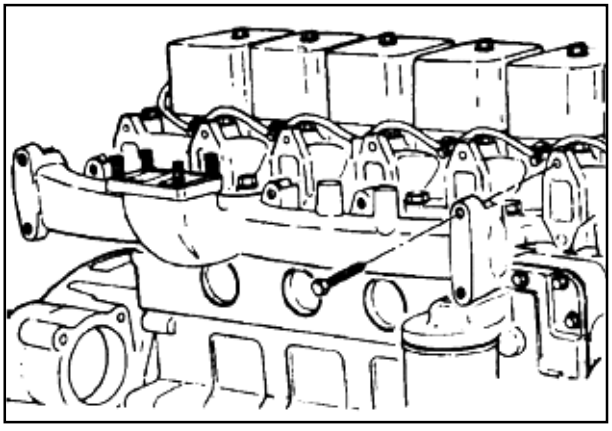


P38F2

Coletor de Escape - Remoção

Chave 13 mm

Remover os parafusos de fixação, o coletor de escape e as juntas.



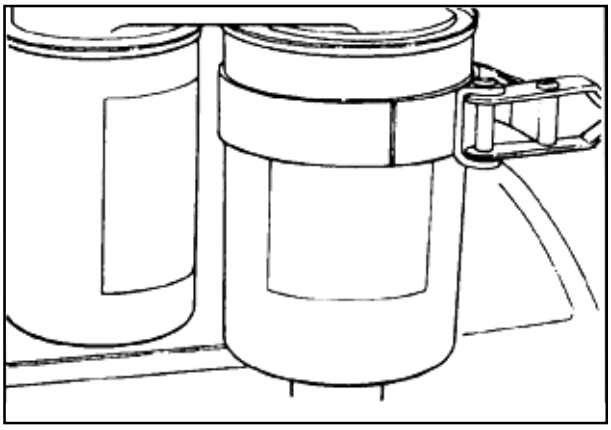
P38F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Filtro de Combustível - Remoção

Chave tipo braçadeira 75 - 80 mm, 90 - 95 mm

Remover o filtro de combustível.

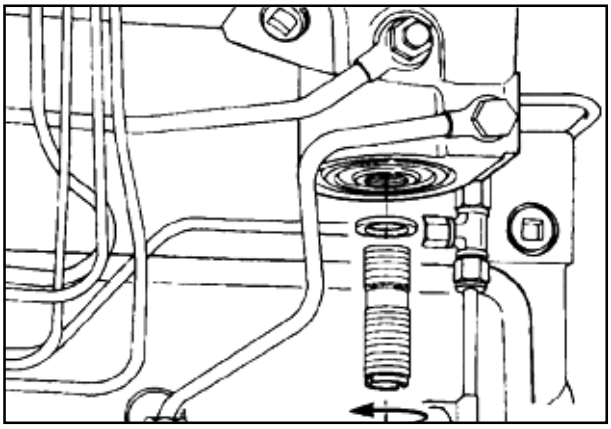


P38F4

Adaptador do Filtro de Combustível - Remoção

Chave de fenda

Remover o adaptador do filtro de combustível e o anel de vedação.



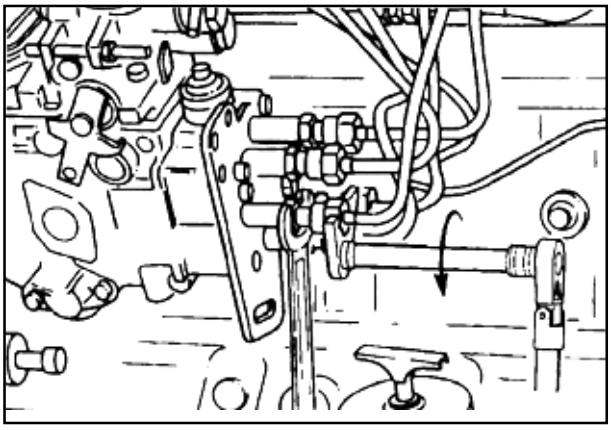
P38F1

Tubulação de Combustível - Remoção

Tubulação de Combustível de Alta Pressão - Remoção

Chave 14 mm, chave "pé-de-galinha" 17 mm, chave "pé-de-galinha" 19 mm

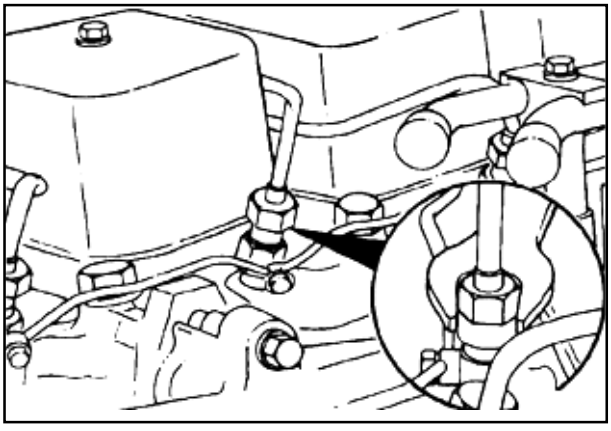
Remover as conexões das linhas de alta pressão da bomba injetora.



P48F3

Chaves 17 mm e 19 mm

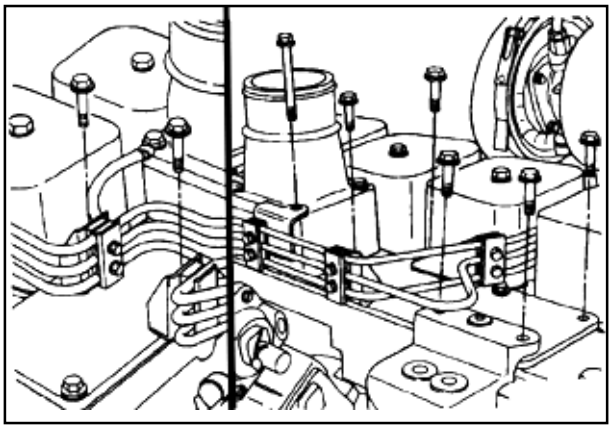
Remover as linhas de alta pressão dos bicos injetores.



P48F4

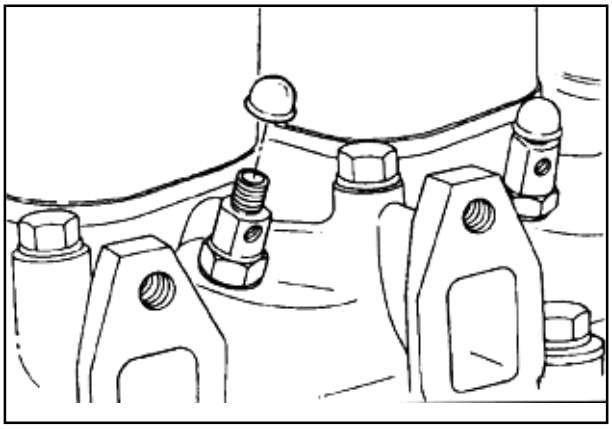
SEÇÃO 02 - MOTOR

Remover os parafusos de fixação da tampa do coletor que prendem os suportes das linhas de combustível de alta pressão.
Remover as linhas de alta pressão como um conjunto.



P41F1

Cobrir as aberturas dos injetores.

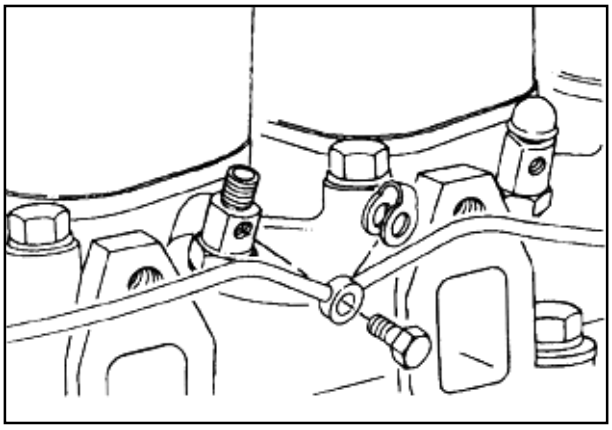


P41F2

Coletor de Drenagem do Combustível - Remoção

Chave 10 mm

Remover as conexões do coletor de retorno de combustível e as arruelas de vedação dos injetores.

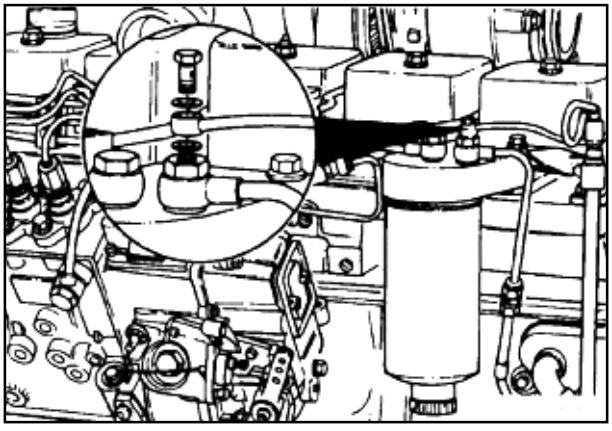


P41F4

Chaves 10 mm e 12 mm

Remover os parafusos banjo e as arruelas de vedação no cabeçote do filtro.

Remover os parafusos de fixação do suporte da linha do coletor de admissão.



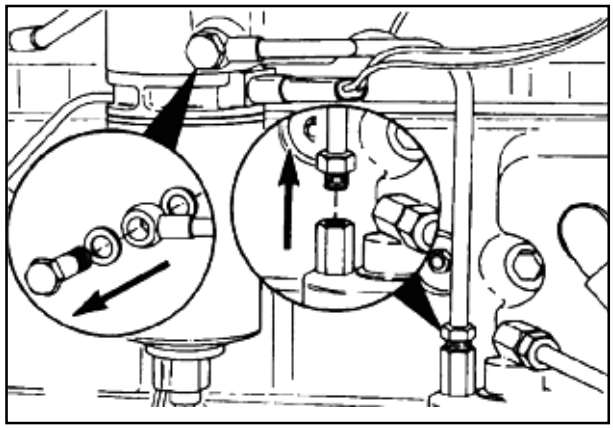
P42F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tubulação de Combustível de Baixa Pressão - Remoção

Chave 17 mm

Desconectar os dois parafusos banjo no suporte do filtro.

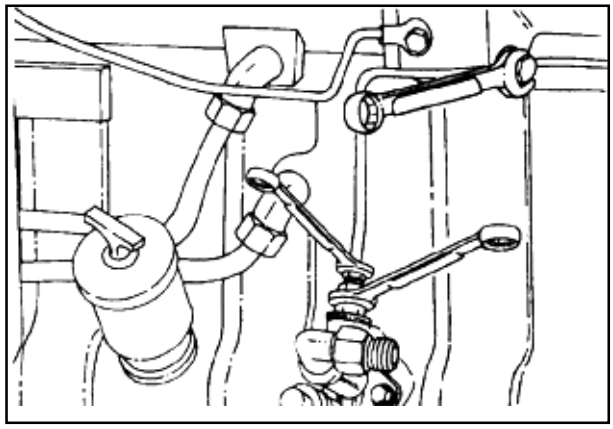


P42F3

Chaves 14 mm e 17 mm

Precaução: Verificar se a conexão da bomba de transferência de combustível está bem presa ao soltar as linhas de combustível.

Soltar a porca e remover as linhas de combustível da bomba de transferência.

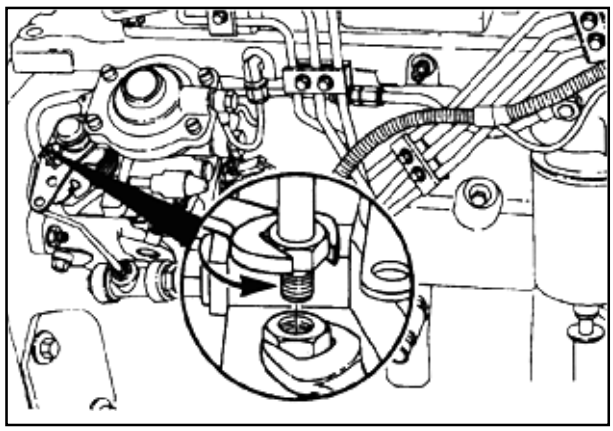


P42F4

Chaves 14 mm e 17 mm

Precaução: Verificar se a conexão da bomba de combustível está bem presa ao soltar as linhas de combustível.

Soltar a porca e remover as linhas de combustível da bomba injetora.

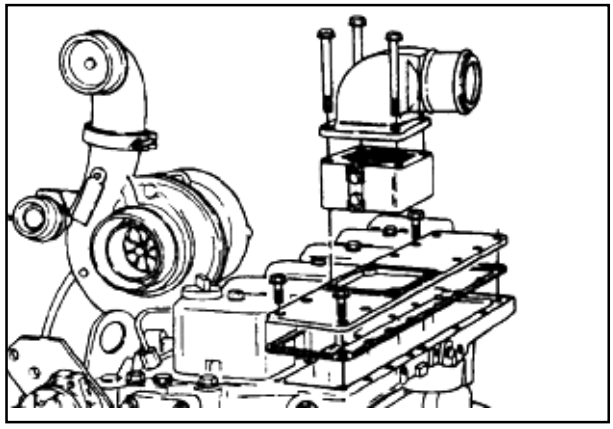


P43F1

Tampa do Coletor - Remoção

Chave 10 mm

Remover a tampa do coletor e a junta.



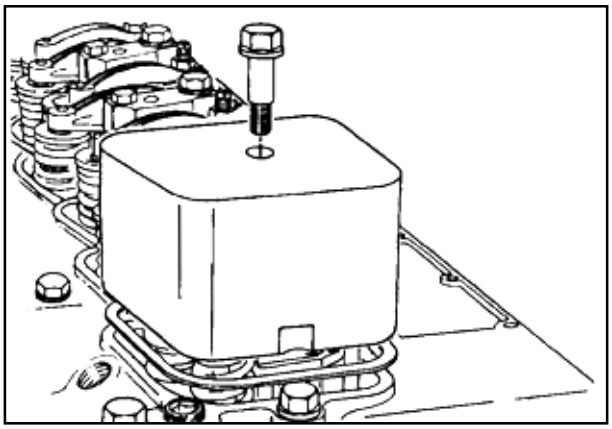
P43F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tampa de Válvulas - Remoção

Chave 15 mm

Remover os parafusos especiais de fixação, anéis de vedação, tampas das válvulas e juntas.

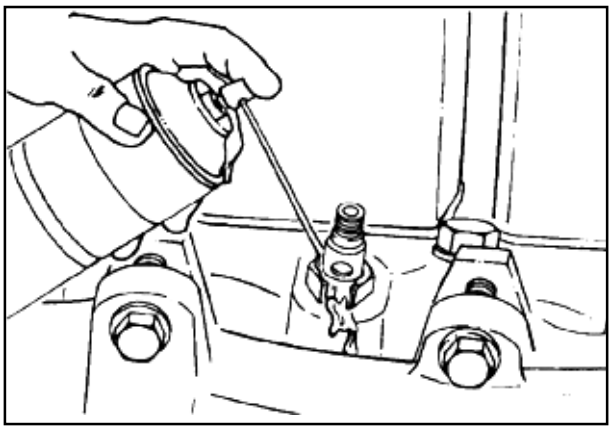


P44F1

Bicos Injetores - Remoção

Precaução: Caso haja formação de ferrugem na porca de fixação, o injetor poderá girar no interior de seu alojamento quando a porca for solta. Isto causará graves danos ao cabeçote, pois a esfera posicionadora do injetor abrirá um canal no alojamento.

Aplicar um solvente penetrante na ferrugem, deixando-o agir por pelo menos 3 minutos.

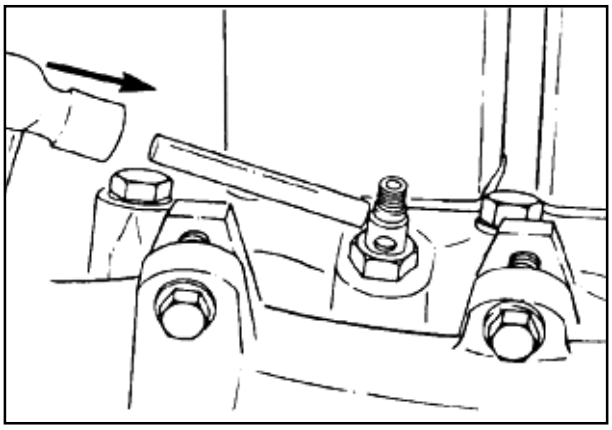


P44F2

Pino-punção de bronze, martelo.

Precaução: Força excessiva danificará o injetor.

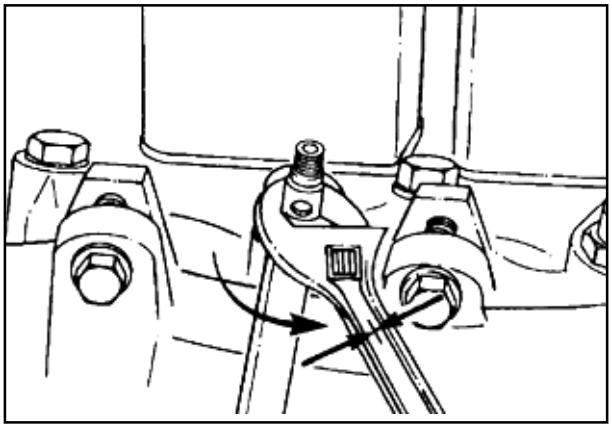
Bater levemente com o punção e o martelo no corpo do injetor para soltar a ferrugem.



P44F3

Chave 24 mm, chave inglesa.

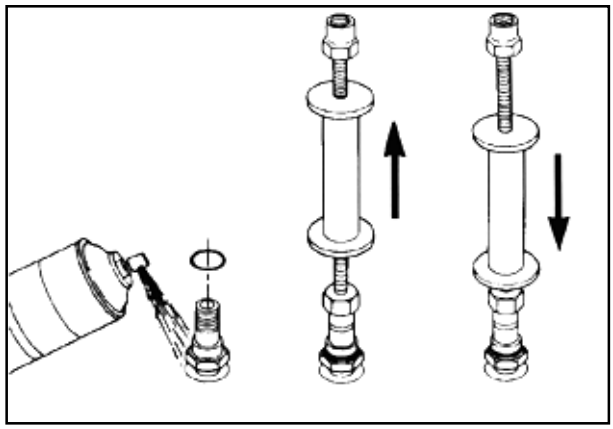
Segurar o corpo do injetor com uma chave inglesa, enquanto o corpo do injetor é solto com uma chave de 24 mm.



P44F4

Sacador do injetor 3823276

Remover os injetores. Se a remoção for difícil, remover o anel de vedação e aplicar solvente penetrante em seu alojamento. Prender o sacador no injetor e deslocá-lo o máximo possível; utilizar o martelo corrediço do sacador para recolocar o injetor de volta no alojamento. Repetindo-se este procedimento, permite-se a entrada do solvente, soltando os depósitos de carbono que prendem o injetor.

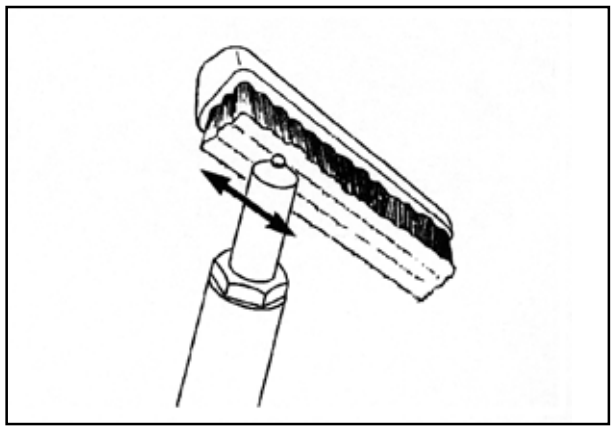


P45F1

Injetor - Desmontagem, Montagem e Teste

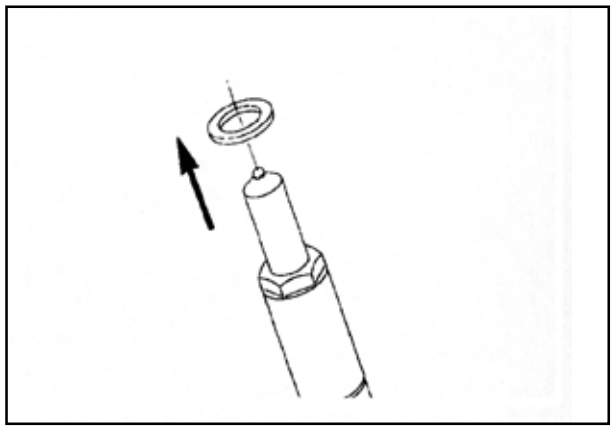
Desmontagem do Injetor

Limpar os resíduos de carbono do injetor. Utilzar uma escova de fios de bronze e um pedaço de madeira dura mergulhado em óleo de teste.



P297F1

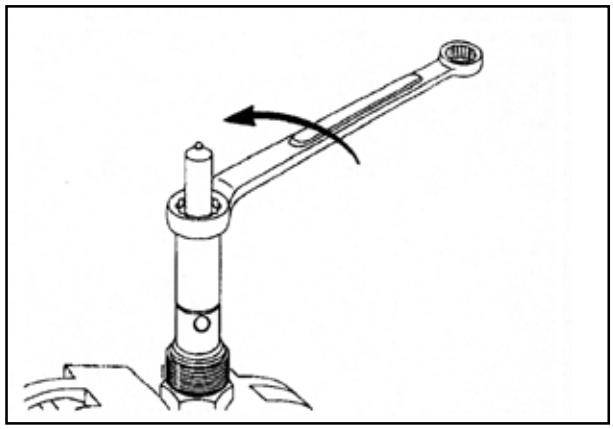
Remover a arruela de vedação de cobre e descartar.



P297F2

Chave 15 mm

Fixar o suporte do injetor em uma morsa de presas lisas e remover a porca do injetor.

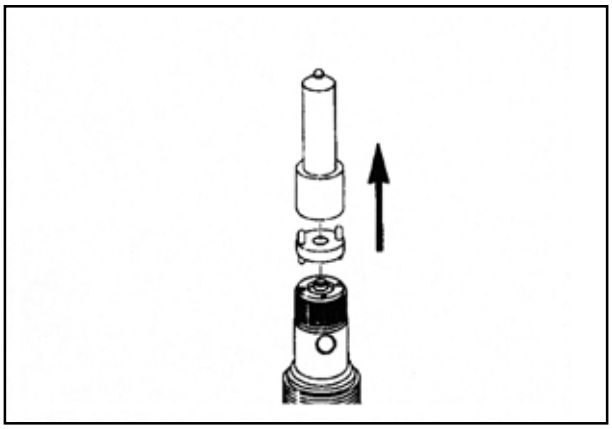


P297F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

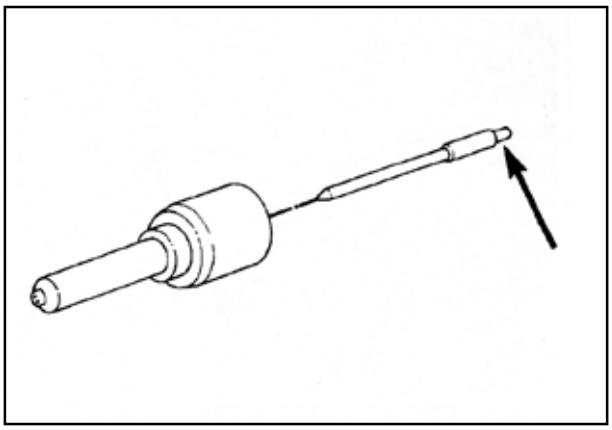
Remover a válvula de agulha do injetor e a placa intermediária.

NOTA: *Para evitar danos, colocar o injetor e a válvula do injetor em um banho adequado de óleo de teste limpo.*



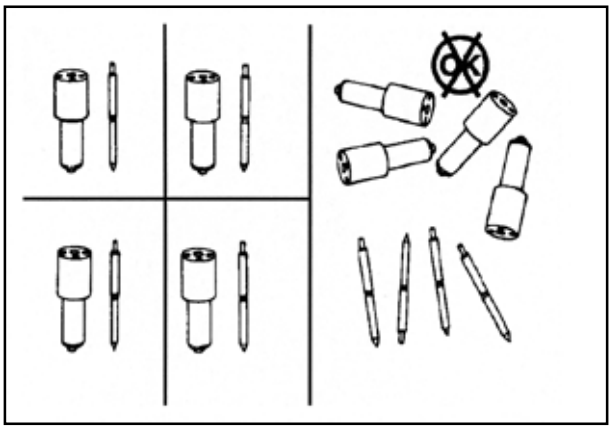
P297F4

Precaução: Segurar a válvula de agulha somente pela haste. O contato da pele com a s películas de óleo irá corroer a s superfícies finamente cobertas.



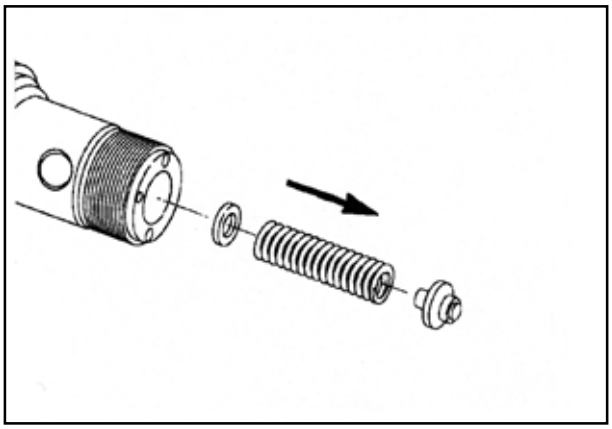
P298F1

Precaução: A válvula de agulha e a ponta do injetor formam um conjunto único. Não podem ser trocadas.



P298F2

Remover o suporte do injetor da morsa; remover então o pino de pressão, a mola de pressão e os calços.

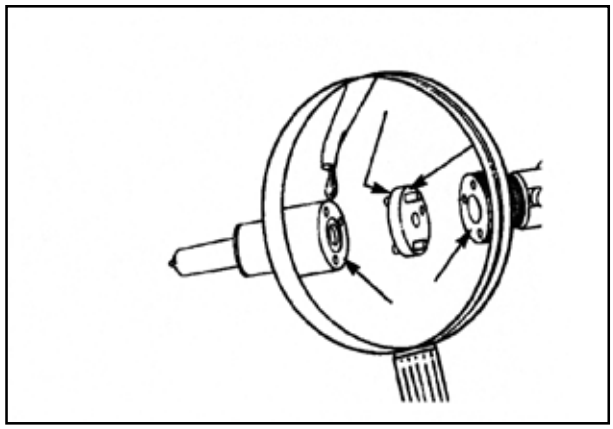


P298F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Montagem do Injetor

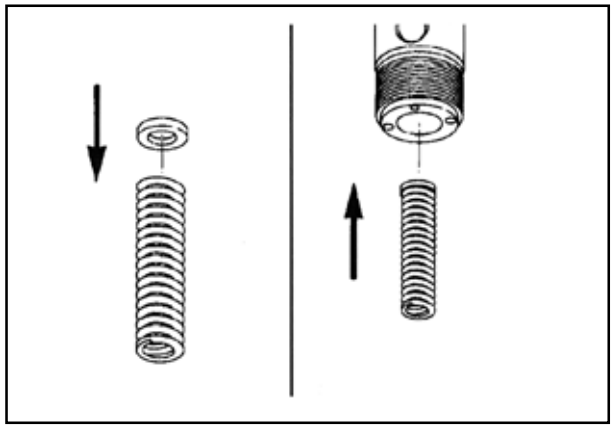
NOTA: *Certificar-se de que todas as superfícies de encaixe e faces de pressão estejam absolutamente limpas e lubrificadas com óleo combustível antes de serem montadas.*



P300F3

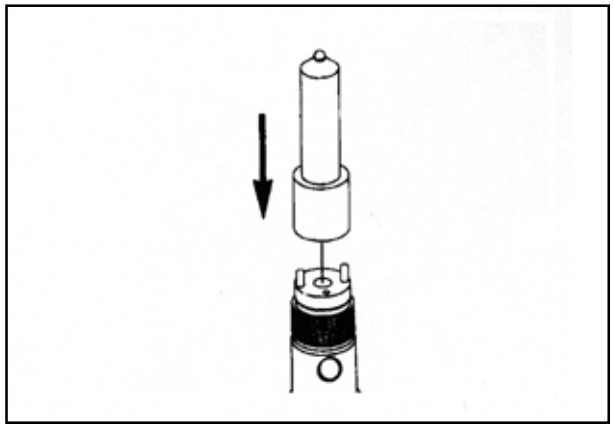
Precaução: Instalar os calços da mesma espessura dos que foram removidos na desmontagem. Utilizar a mola de pressão para certificar-se de que os calços estejam instalados com planicidade.

Instalar os calços.



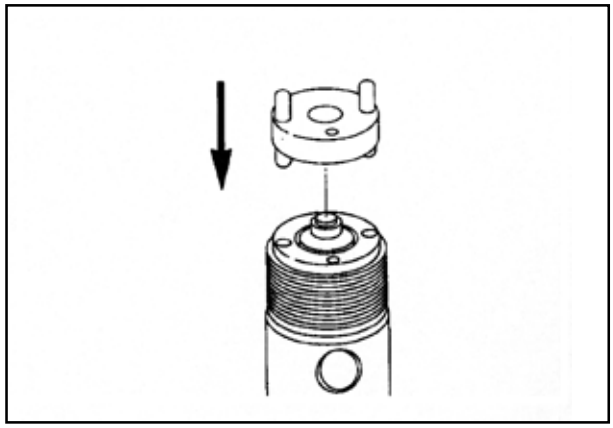
P300F4

Fixar o suporte do injetor em uma morsa de garras lisas e instalar o pino.



P301F1

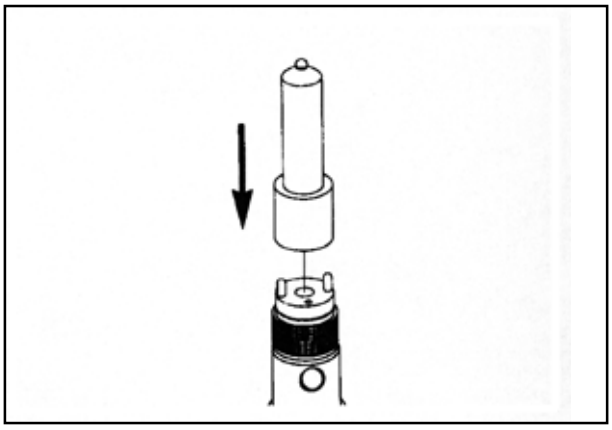
Instalar a placa intermediária.



P301F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Instalar a válvula de agulha e o conjunto do injetor.

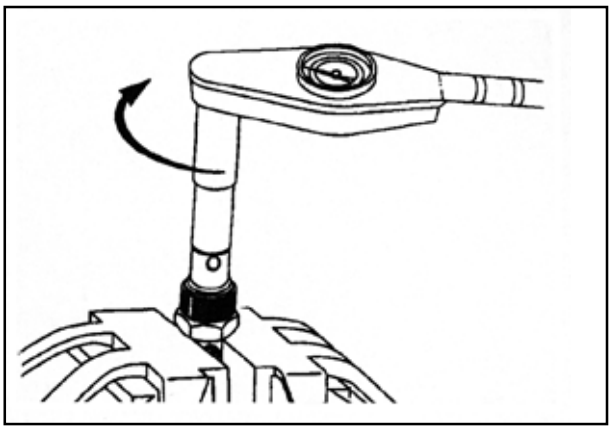


P301F3

Chave de 15 mm

Instalar a porca do injetor.

Valor de Torque: 30 Nm [22 lb-pé]

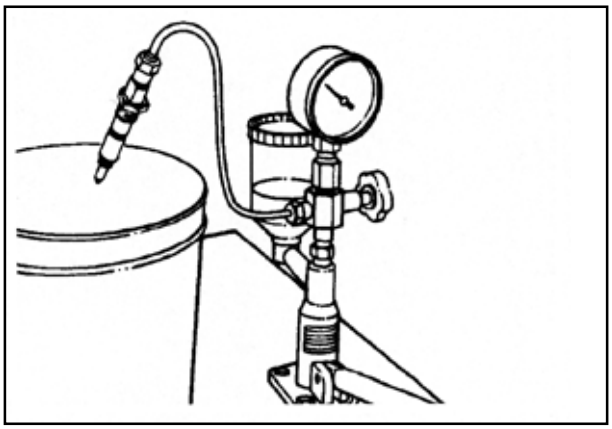


P301F4

Teste do Injetor

Advertência: Mantenha-se longe da pulverização do teste. Fluidos podem ser injetados em sua corrente sangüínea causando envenenamento do sangue e possivelmente a morte.

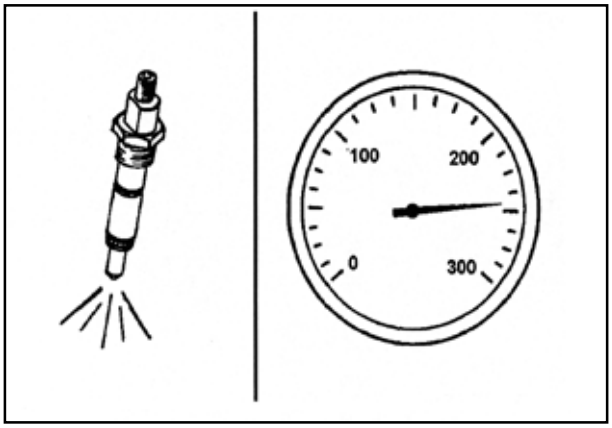
Precaução: Todos os injetores devem ter a pressão de abertura, o ruído e o padrão de pulverização testados.



P302F1

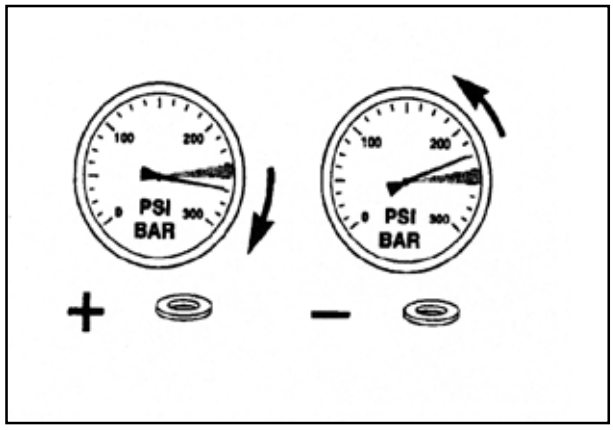
Verificar a pressão de abertura.

a. Abrir a válvula.
b. Operar a alavanca com um movimento por segundo.
c. Ler a pressão indicada quando a pulverização começar.



P302F2

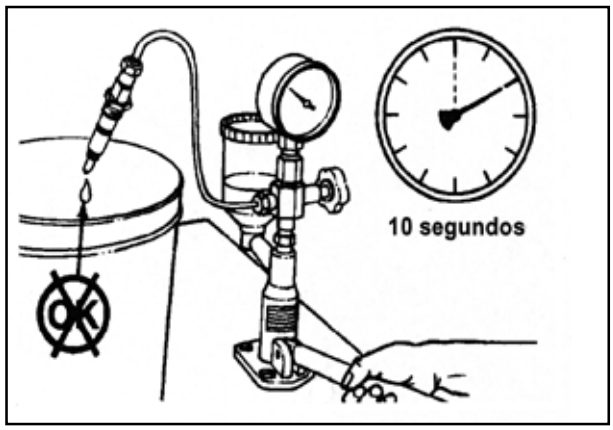
Se a pressão de abertura estiver fora das especificações, mudar então o conjunto dos calços. Adição de calços aumentará a pressão.



P302F3

Teste de vazamento

a. Abrir a válvula.
b. Operar a alavanca para manter uma pressão de 20 bar (290 psi) abaixo da pressão de abertura.
c. Não deverão cair gotas da ponta dentro de 10 segundos.



P302F4

Teste de ruído

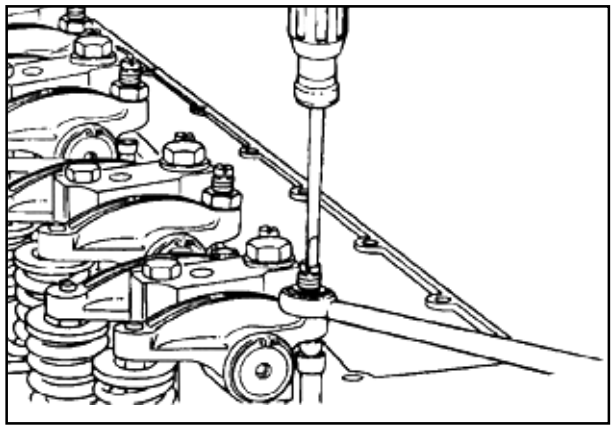
O teste de ruído indica a capacidade da válvula de agulha de se mover livremente e atomizar corretamente o combustível. Deve-se ouvir a válvula se abrindo e ver um padrão de pulverizador bem atomizado.

Injetores usados não devem ter o ruído avaliado em baixas velocidades. Um injetor usado pode geralmente ser utilizado se passar pelo teste de vazamento, fazer ruídos audíveis em velocidades da alavanca mais altas e atomizar corretamente o combustível.

Balancins - Remoção

Chave 14 mm, chave de fenda

Soltar as porcas dos parafusos de regulagem dos balancins e soltar os parafusos até o fim de sua rosca.

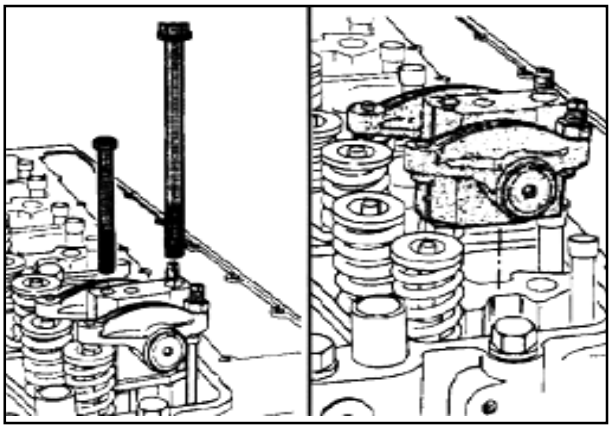


P45F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chaves 13 mm e 18 mm

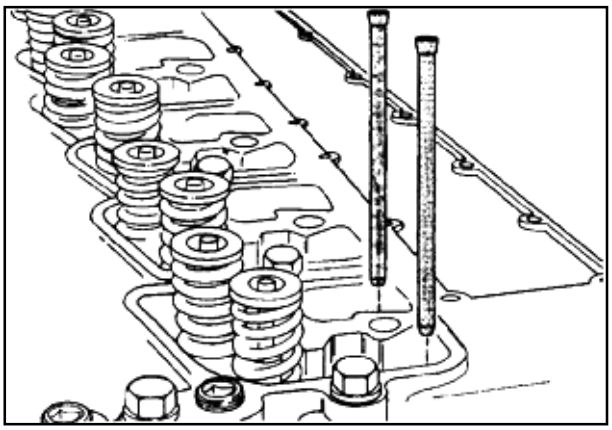
Remover os parafusos de fixação dos suportes do eixo dos balancins e retirar o conjunto de balancins e suportes.



P45F3

Varetas - Remoção

Remover as varetas

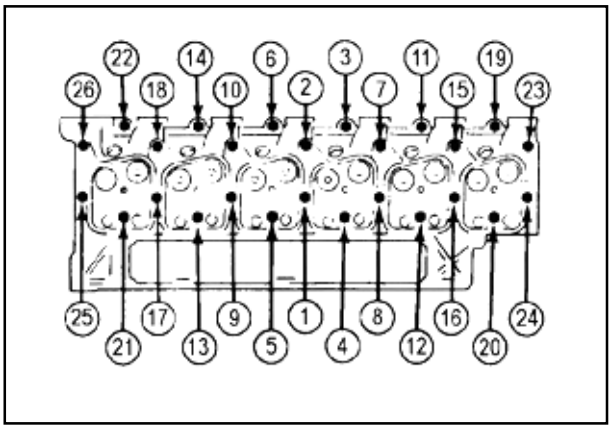


P45F4

Cabeçote dos Cilindros - Remoção

Chave 18 mm

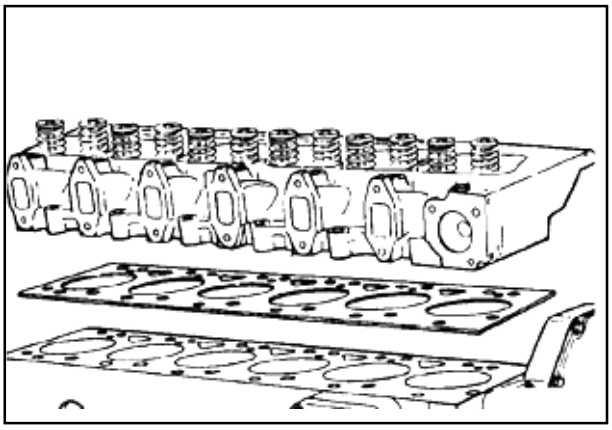
Remover os demais parafusos de fixação do cabeçote, obedecendo a seqüência apresentada.



P46F1

Remover o cabeçote e a junta do bloco.

Peso do cabeçote:
6 cilindros - 52 kg [114 lb]



P46F2

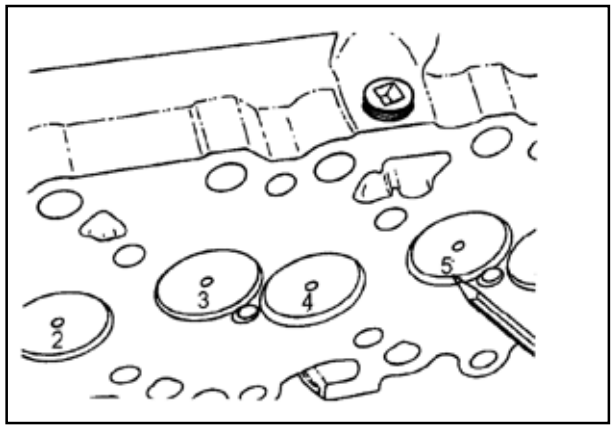
SEÇÃO 02 - MOTOR

Cabeçote dos Cilindros - Desmontagem e Montagem

Desmontagem do Cabeçote

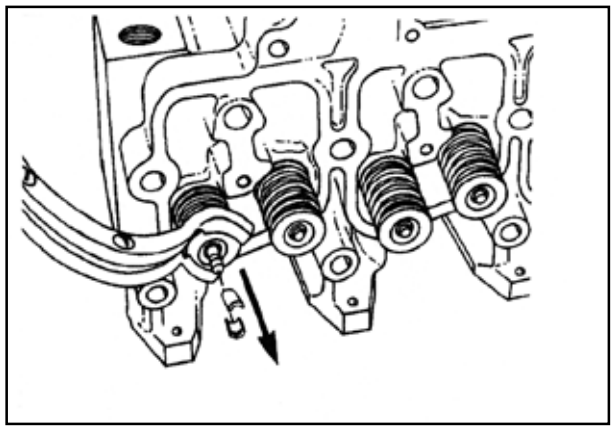
Antes de desmontar, limpar o cabeçote dos cilindros com solvente. Inspecionar visualmente se o cabeçote possui danos óbvios que possam proibir a reutilização e verificar se há trincas e danos na face de combustão que poderiam causar vazamentos.

Marcar as válvulas para identificar sua posição.



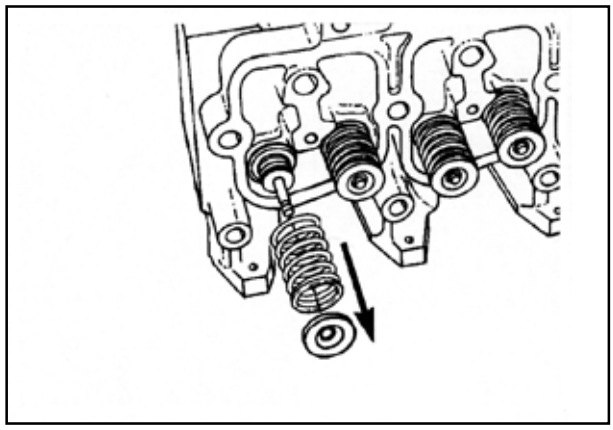
P204F3

Comprimir a mola da válvula e remover as travas da haste da válvula.



P204F4

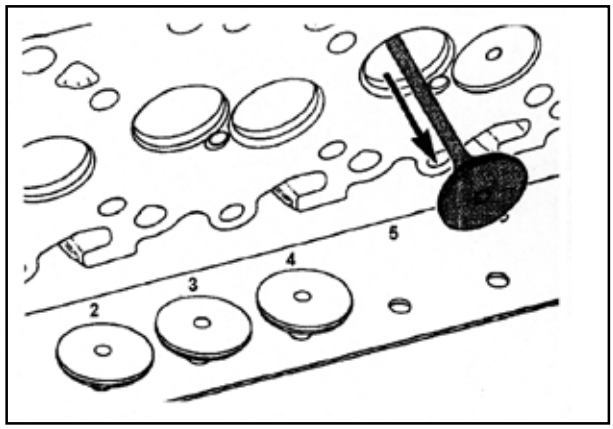
Soltar a mola da válvula e remover o retentor da mola.



P205F1

Remover as travas, retentores, molas e válvulas.

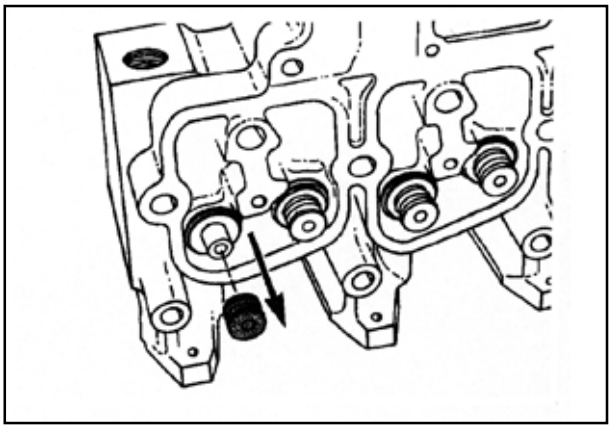
Manter as válvulas e seus assentos correspondentes em locais separados e identificados enquanto as medidas são feitas.



P205F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Remover os retentores das hastes das válvulas.



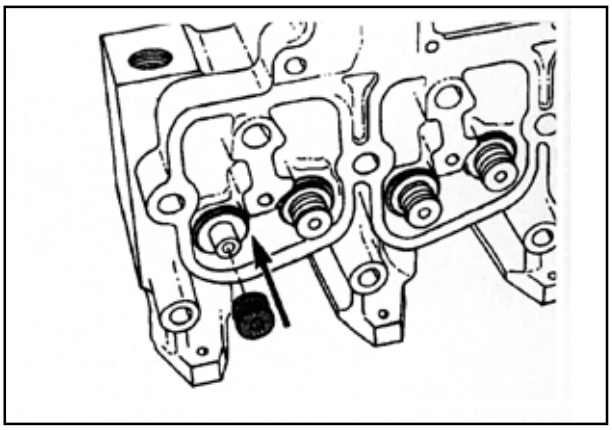
P205F3

Montagem do Cabeçote

NOTA: *Limpar todos os componentes do cabeçote dos cilindros antes da montagem.*

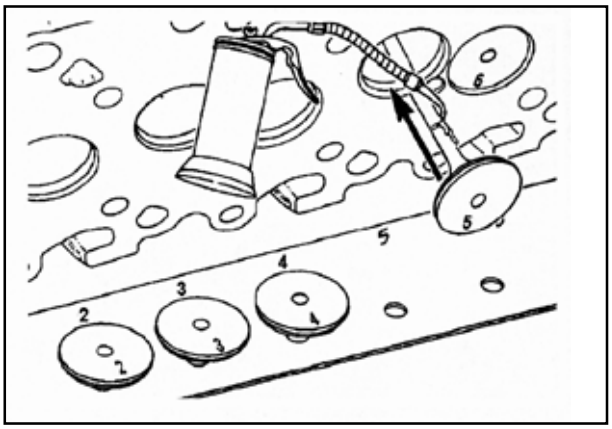
Instalar os retentores das hastes das válvulas.

Os retentores de admissão e de escape são os mesmos.



P219F2

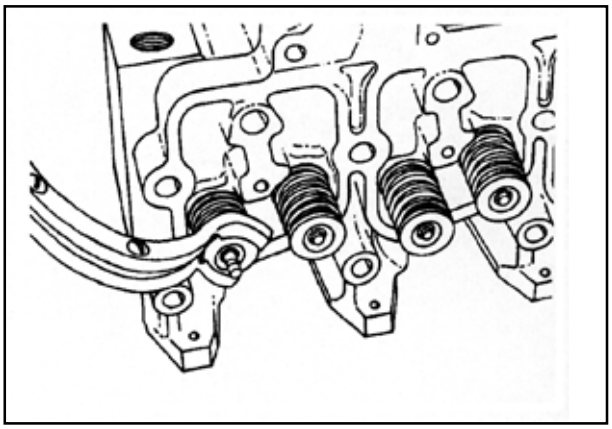
Lubrificar as hastes com óleo lubrificante SAE 90W antes de instalar as válvulas.



P219F3

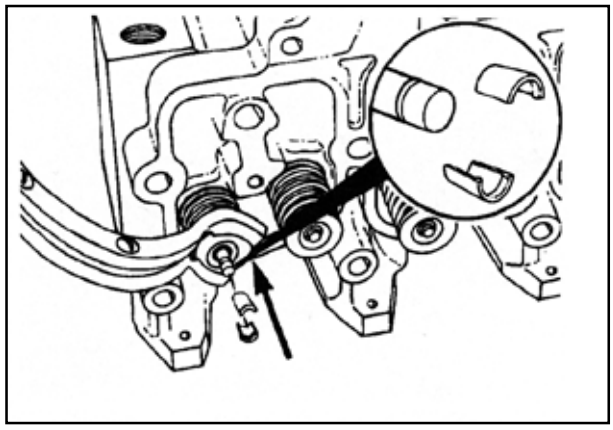
Compressor da mola das válvulas

Comprimir as molas das válvulas após montar a mola e o retentor.



P219F4

Instalar as novas travas e aliviar a tensão das molas.

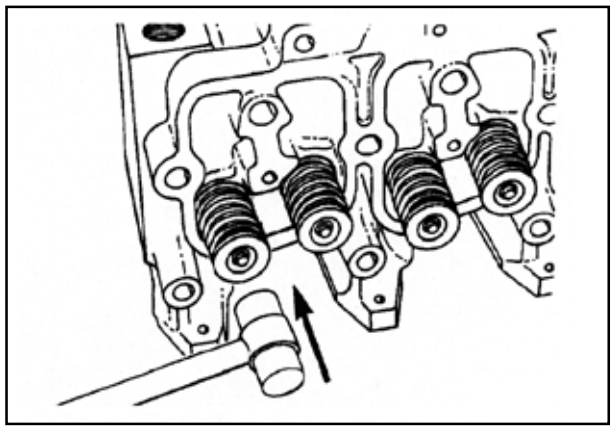


P220F1

Martelo plástico

Advertência: Usar proteção para os olhos. Se as travas não forem corretamente instaladas, as mesmas podem ser lançadas quando as hastes são golpeadas com o martelo.

Após a montagem, golpear as hastes das válvulas com um martelo plástico para certificar-se de que as travas estejam assentadas.



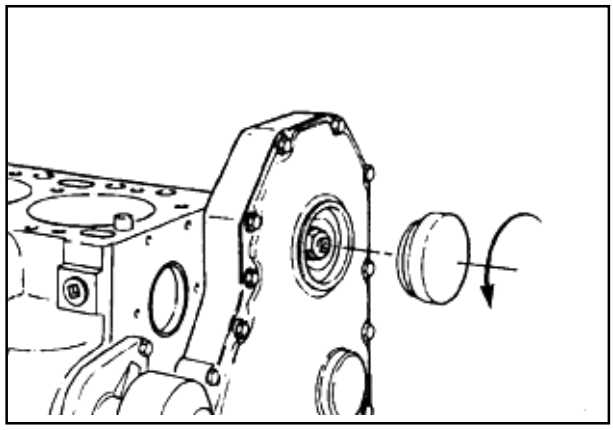
P220F2

Tampa Frontal - Remoção

Chave tipo braçadeira 90 - 100 mm

Remover a tampa de acesso da tampa frontal.

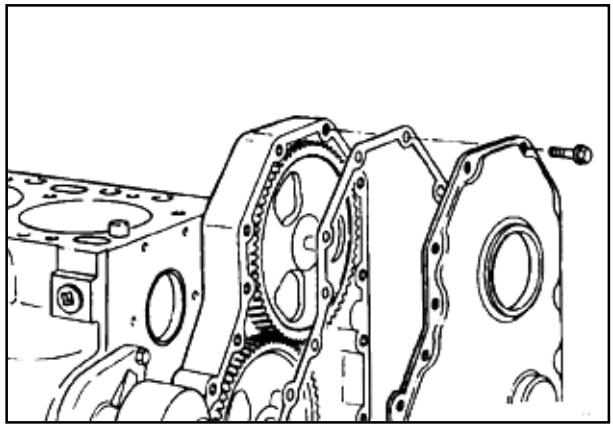
Dica de serviço: Uma chave tipo braçadeira pode ser usada para soltar as tampas de acesso que estiverem muito apertadas.



P46F3

Chave 10 mm

Remover a tampa frontal e a junta.

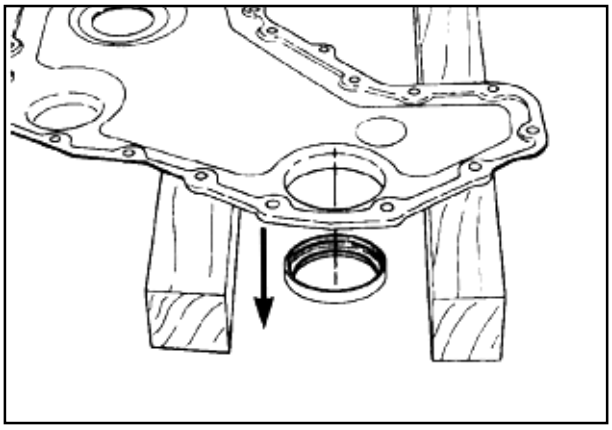


P46F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Martelo, sacador.

Apoiar a área do retentor na tampa frontal e extrair o retentor.

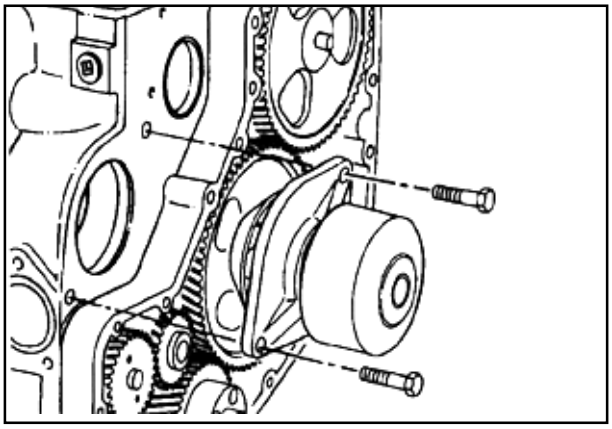


P47F1

Bomba D'água - Remoção

Chave 13 mm

Remover a bomba d'água e o anel de vedação.

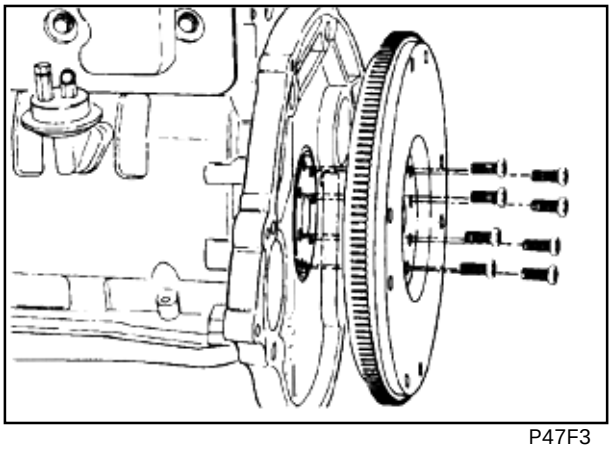


P47F2

Volante - Remoção

Chave 18 mm

Travar a árvore de manivelas e remover os parafusos de fixação, arruelas e o volante do motor.

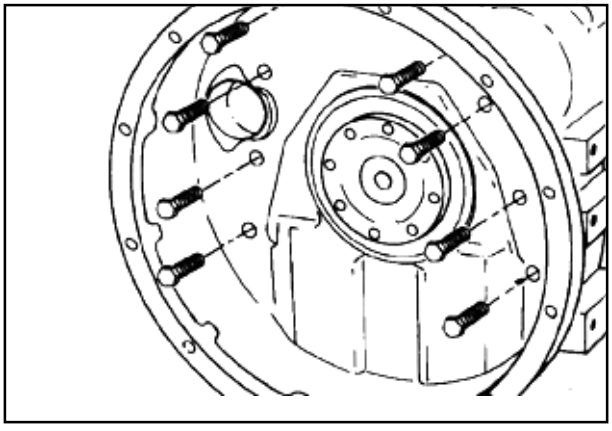


P47F3

Carcaça do Volante - Remoção

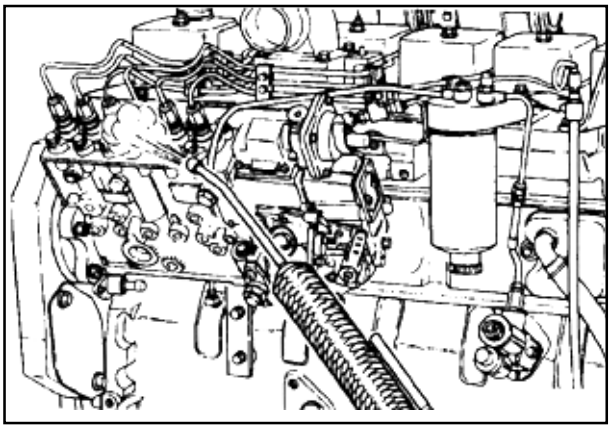
Chave 15 mm

Remover a carcaça do volante do motor.



P47F4

Bomba Injetora - Remoção



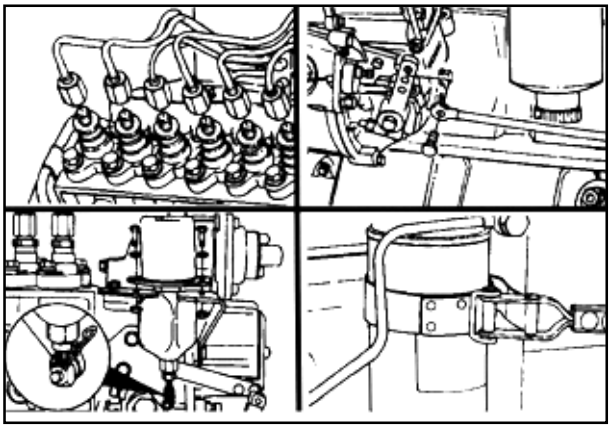
P50F4

Precaução: O motor diesel não tolera água ou impurezas no sistema de combustível. Uma pequena impureza ou algumas gotas de água podem causar danos ao sistema.

Limpar todas as superfícies externas da bomba injetora, incluindo todas as conexões que serão soltas. Limpar a área ao redor da abertura para acoplamento com a engrenagem de acionamento, evitando a entrada de impurezas no cárter.

Passos Preparatórios:

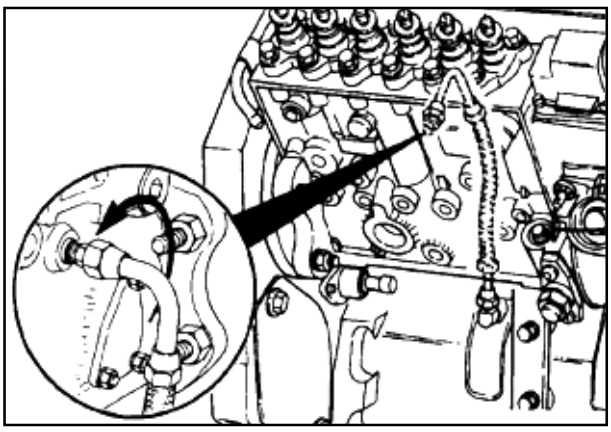
- Remover todas as linhas de combustível.
- Remover as hastes de comando.
- Remover o solenóide de corte de combustível.
- Remover o filtro de combustível.
- Remover o suporte da bomba de combustível.



P51F1

Chaves 14 mm e 15 mm

Desconectar as linhas de óleo lubrificante entre a bomba injetora e o bloco do motor.



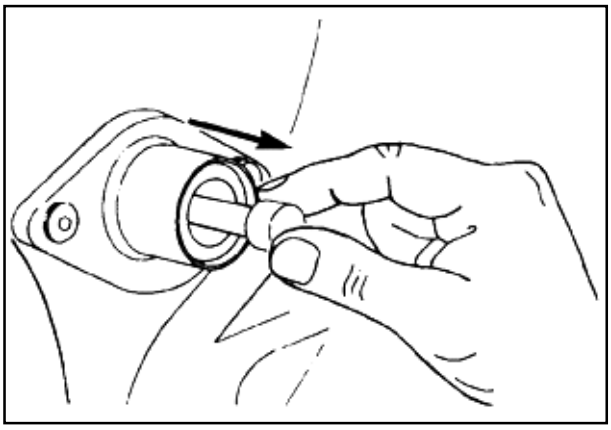
P51F2

Chave para girar o motor 3377371

Verificar se a árvore de manivelas está com o cilindro nº 1 no Ponto Morto Superior (PMS).

Girar o motor até que o pino de sincronismo seja engatado.

Não esquecer de desengatar o pino após a localização do PMS.



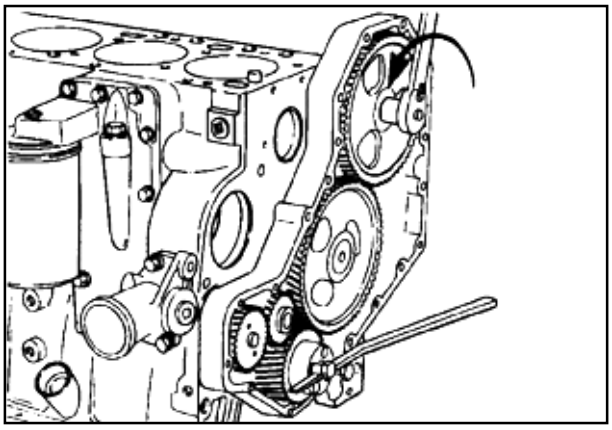
P51F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 22 mm - Sacador da engrenagem de acionamento da bomba de combustível (PN 3824469)

Remover a porca e a arruela do eixo da bomba de combustível.

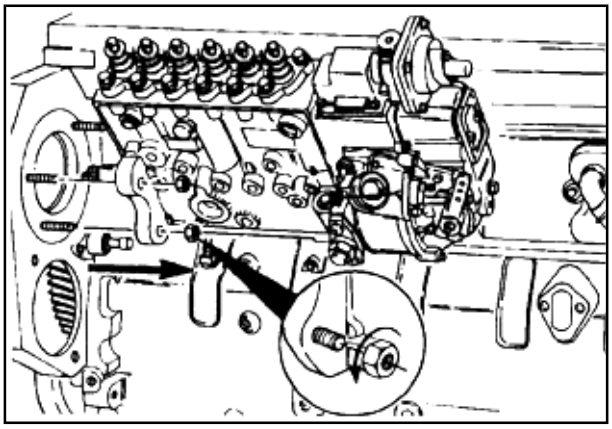
Remover a engrenagem da bomba do eixo de acionamento



P51F4

Chave 15 mm

Remover as quatro porcas de montagem e a bomba injetora.

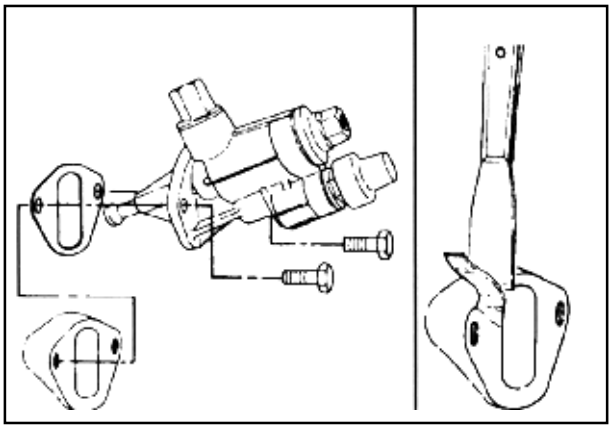


P52F2

Bomba de Transferência de Combustível - Remoção

Chave 10 mm

Remover a bomba de transferência de combustível, espaçador e juntas.

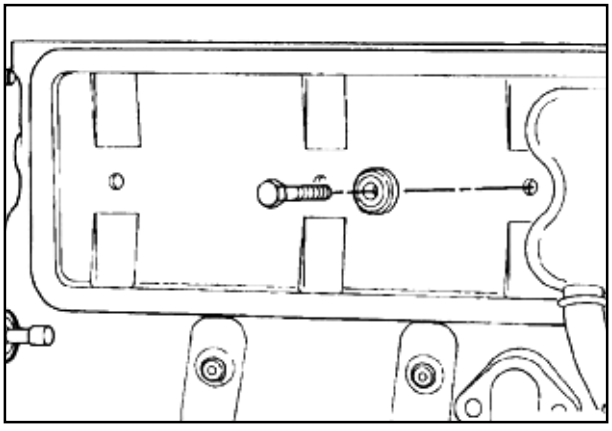


P52F3

Tampa do Compartimento dos Tuchos - Remoção

Chave 10 mm

Remover a tampa e a junta do compartimento dos tuchos.



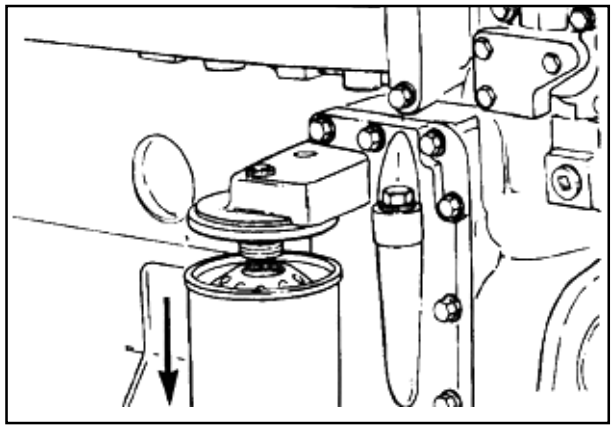
P52F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Arrefecedor de Óleo Lubrificante - Remoção

Chave de filtro 90 - 95 mm (3 1/2 pol. - 3 7/8 pol.)

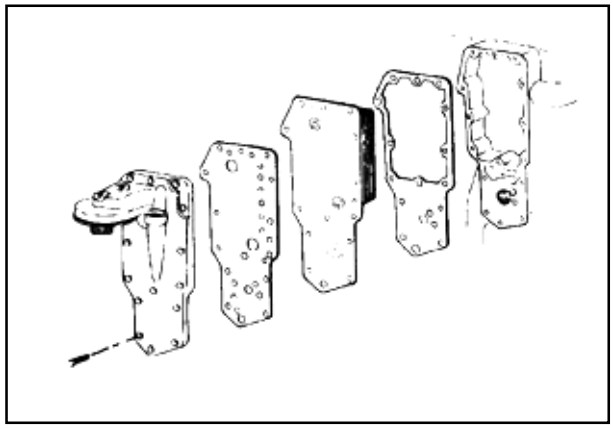
Remover o filtro de óleo.



P53F2

Chave 10 mm

Remover todos os parafusos de fixação, a tampa do arrefecedor de óleo, a junta da tampa, o arrefecedor de óleo e sua junta.

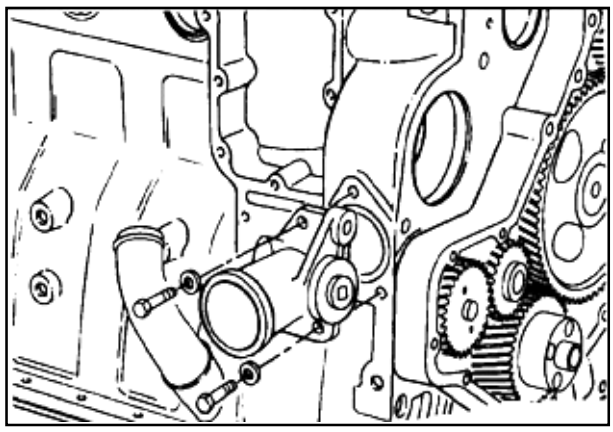


P53F3

Conexão de Entrada de Água - Remoção

Chave 13 mm

Remover a conexão de entrada de água e sua junta retangular.

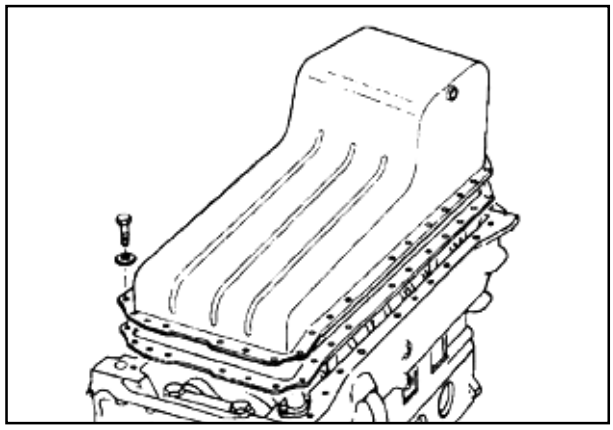


P53F4

Cárter de Óleo - Remoção

Chave 10 mm

Girar o motor no suporte e remover o cárter e sua junta de vedação.



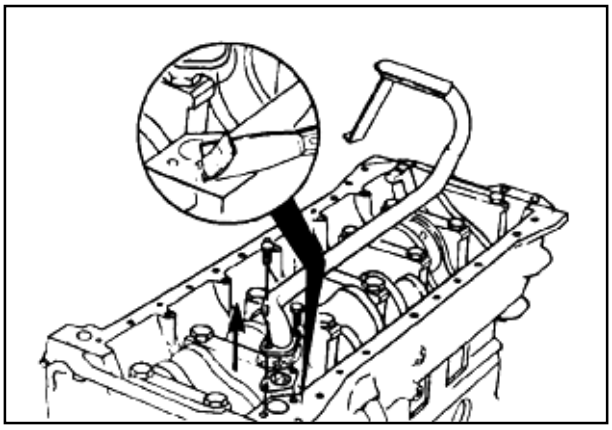
P54F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tubo de Sucção - Remoção

Chave 10 mm

Remover o tubo de sucção e sua junta de vedação.

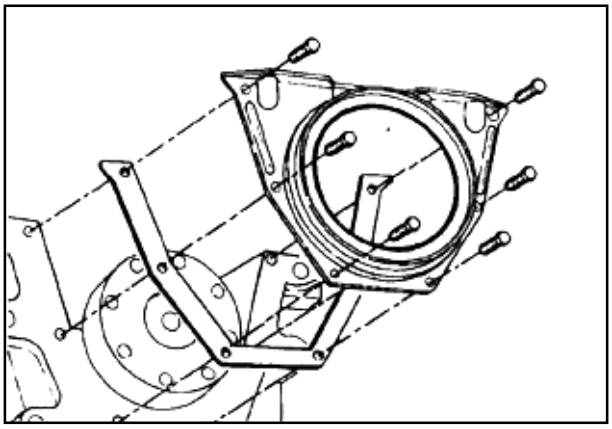


P54F2

Carcaça do Retentor Traseiro - Remoção

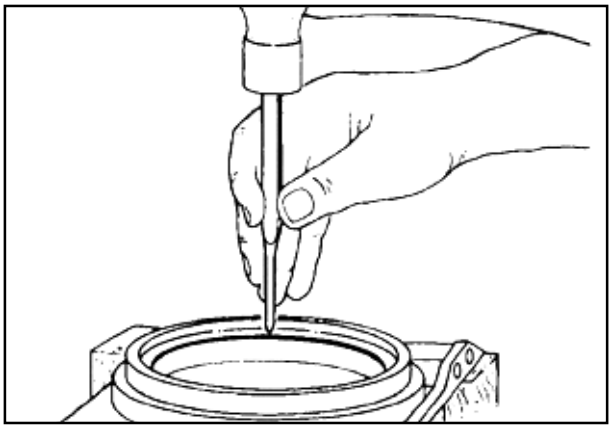
Chave 8 mm

Remover a carcaça do retentor traseiro e sua junta de vedação.



P54F3

Apoiar a carcaça na área do retentor e pressionar para sua remoção.



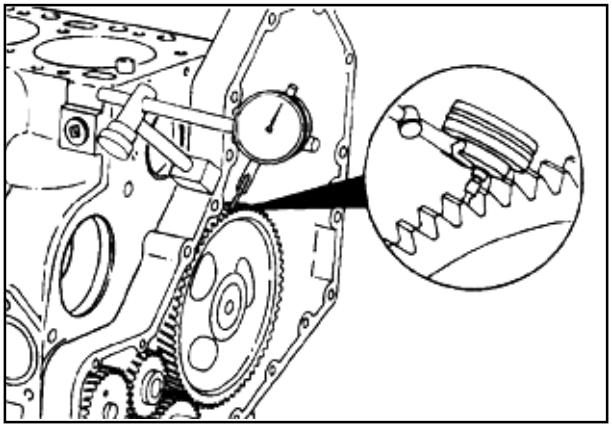
P54F4

Árvore de Comando de Válvulas - Remoção

Medição da Folga da Engrenagem

Colocar o apalpador de um relógio comparador em um dente da engrenagem da árvore de comando de válvulas, para efetuar a medição da folga da engrenagem.

NOTA: *A posição do bloco de cilindros apresentada na ilustração visa a clareza. O bloco de cilindros deverá ser mantido com a árvore de manivelas para cima a fim de manter os tuchos em seus alojamentos.*



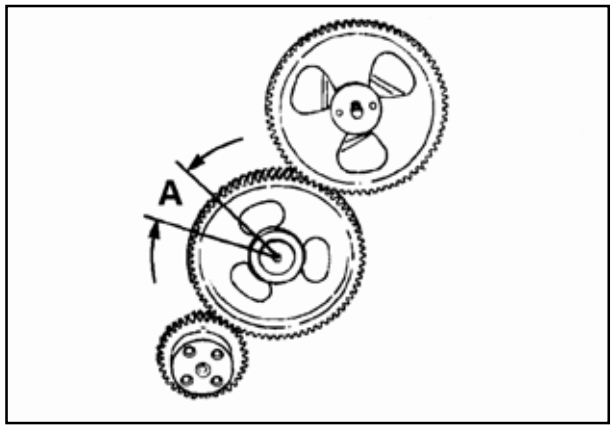
P55F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Verificar a folga da engrenagem da árvore de comando de válvulas. Marcar as engrenagens das árvores de comando e de manivelas, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

Limite da Folga da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

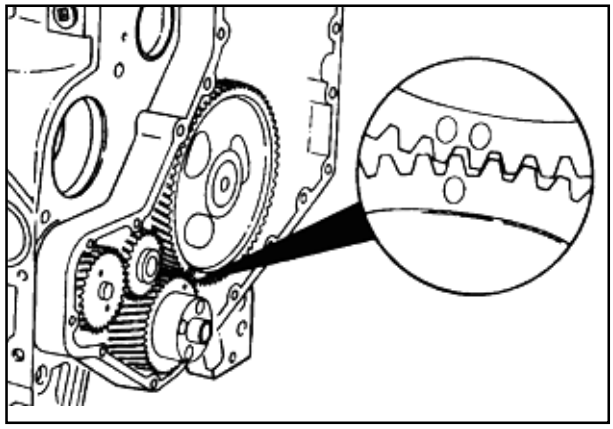
NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P55F2

Girar a árvore de manivelas até chegar próximo ao PMS do cilindro nº 1. Se isto não for feito, a árvore de comando de válvulas poderá resvalar nas hastes durante sua remoção.

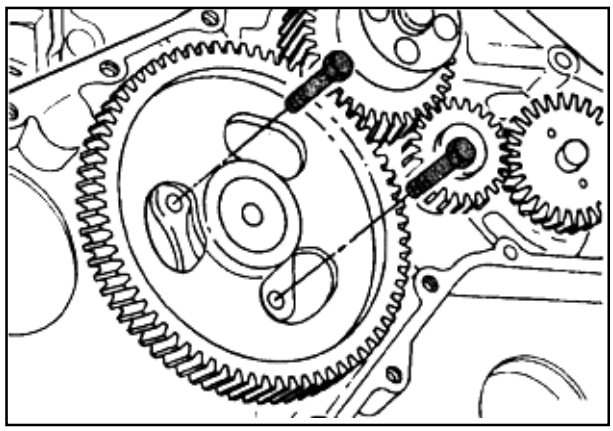
NOTA: *Na ilustração, o bloco de cilindros é apresentado na posição vertical apenas para clareza. Girar o motor até que o pino de sincronismo seja atuado.*



P55F3

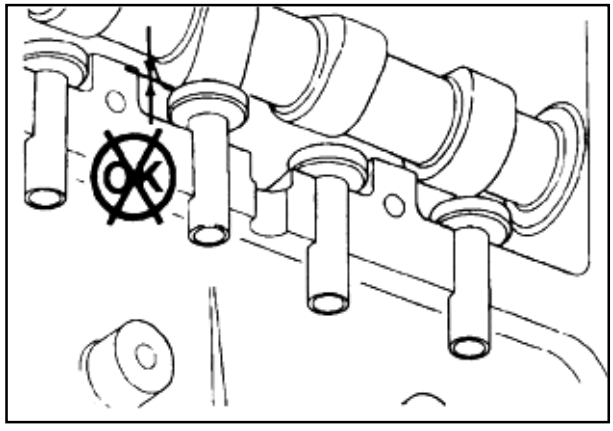
Chave 13 mm

Remover os parafusos de fixação da placa de encosto.



P55F4

Verificar visualmente se os tuchos não estão em contato com os cames da árvore de comando.

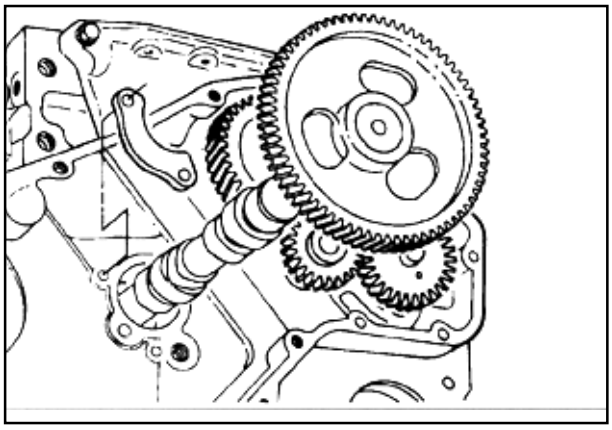


P56F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Retirar a árvore de comando de válvulas e a placa de encosto do bloco de cilindros. Tomar cuidado para não deixar cair a arruela de encosto.

Dica de serviço: Girar a árvore de comando enquanto ela é removida com uma força constante.

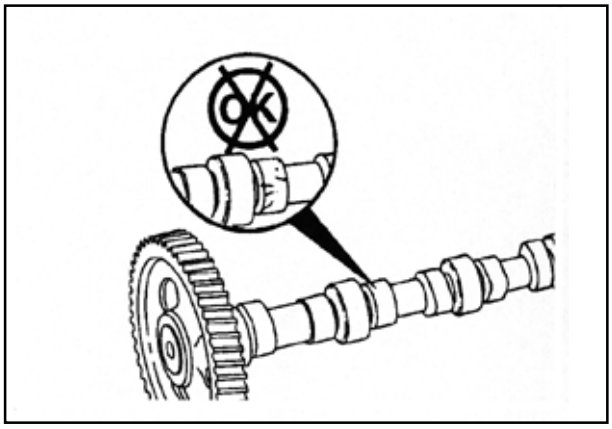


P56F2

Árvore de Comando de Válvulas e Engrenagem - Inspeção

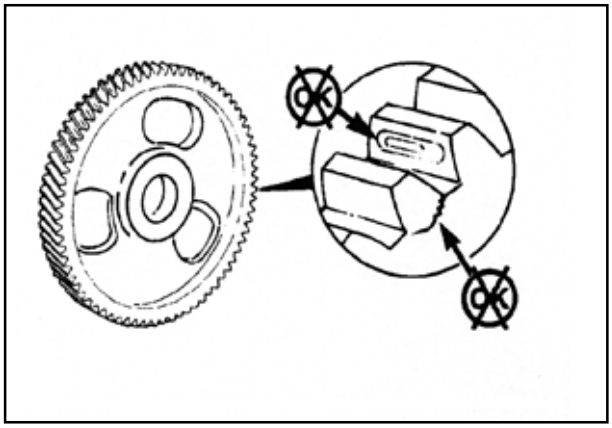
Antes de fazer a inspeção, lavar a árvore de comando de válvulas e a engrenagem com solvente e um pano limpo.

Inspecionar o ressalto da bomba de alimentação de combustível, os ressaltos das válvulas e os munhões dos mancais para ver se há quebras, furos ou escoriação.



P167F2

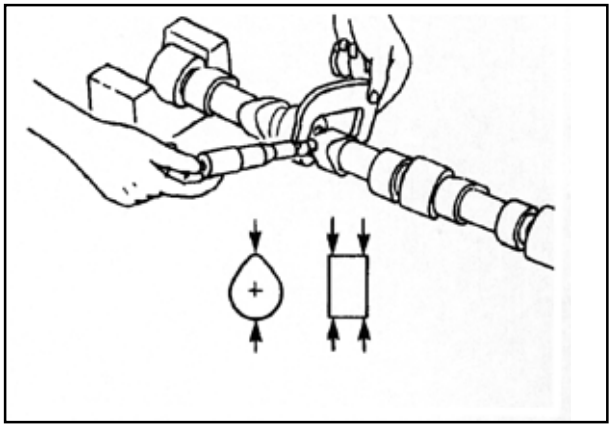
Inspecionar os dentes das engrenagens para ver se há perfurações; procurar fissuras na base dos dentes.



P167F3

Medir o ressalto da bomba de transferência de combustível e os ressaltos das válvulas.

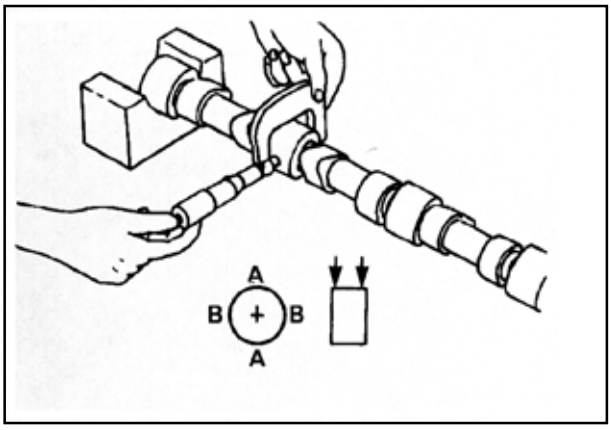
Diâmetro no Ápice do Ressalto	mm		pol.
Admissão	47,040	MIN	1,852
	47,492	MAX	1,870
Escape	46,770	MIN	1,841
	47,222	MAX	1,859
Bomba de alimentação de combustível	35,500	MIN	1,398
	36,260	MAX	1,428



P167F4

Medir os munhões dos mancais.

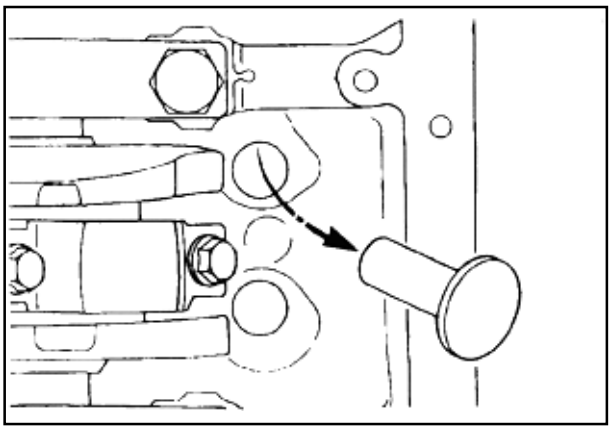
Diâmetro dos Munhões		
mm		pol.
53,962	MIN	2,1245
54,013	MAX	2,1265



P167F4

Tuchos de Válvulas - Remoção

Remover os tuchos de válvulas. Pode-se girar o motor para facilitar o acesso aos tuchos.



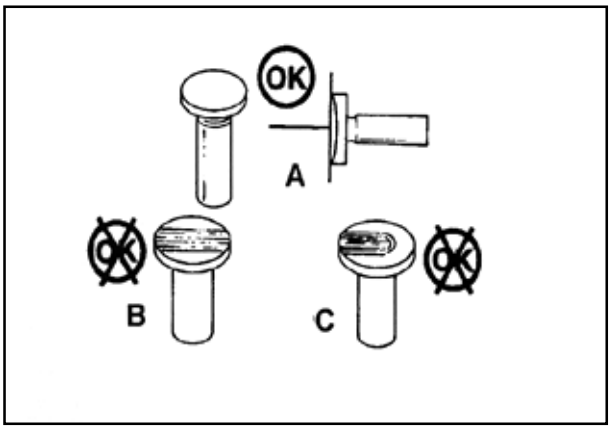
P56F3

Tuchos de Válvulas - Inspeção

Inspecionar a extremidade esférica, a haste e a faca para ver se há desgaste excessivo, fissuras e outros danos.

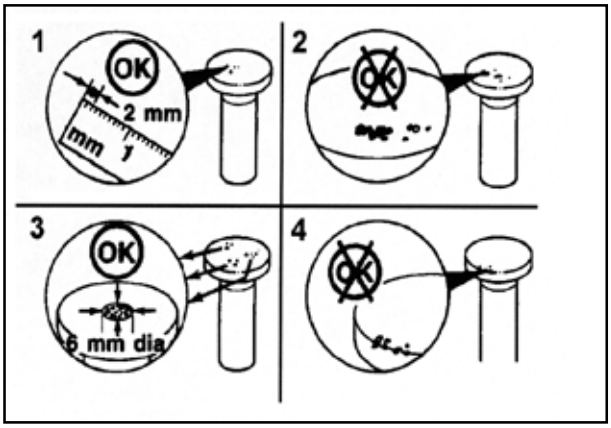
Limites visuais

(A) Contato normal
(B) e (C) Contato irregular: **Não reutilizar**



P232F1

Marcas de perfuração no tucho são aceitáveis. Os seguintes critérios definem o tamanho permitido das perfurações;
1. Uma perfuração simples não deve ter mais que 2 mm [0,079 pol.]
2. A interconexão das perfurações não é permitida.
3. As perfurações, quando postas juntas, não devem exceder a área de um círculo de 6 mm [0,236 pol.] de diâmetro ou um total de 4 por cento da área da face do tucho.
4. Não são permitidas perfurações nas extremidades da face de desgaste do tucho.

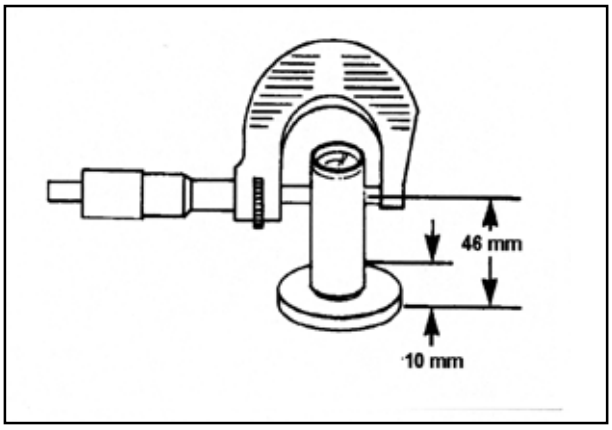


P232F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Medir a haste do tucho da válvula.

Diâmetro		
mm		pol.
15,936	MIN	[0,627]
15,977	MAX	[0,629]

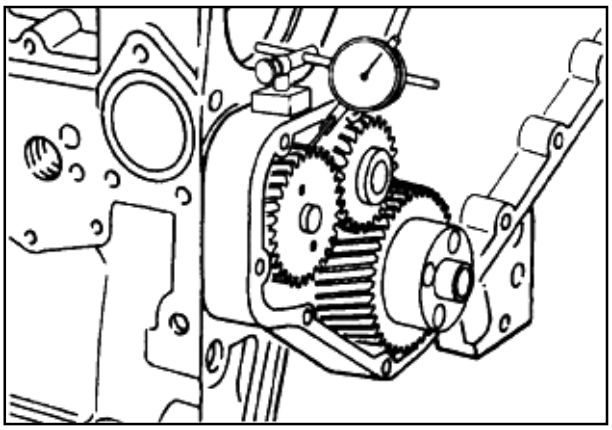


P232F3

Bomba de Óleo Lubrificante - Remoção

Medição da Folga

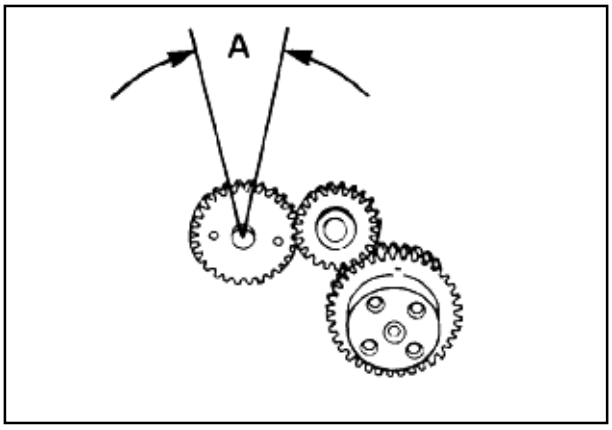
Colocar a ponteira de um relógio comparador em um dente da engrenagem da bomba de lubrificação, para efetuar a medição da folga.


P56F4

Verificar a folga da engrenagem da bomba de lubrificação. Marcar a engrenagem da bomba de lubrificação e a engrenagem intermediária, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

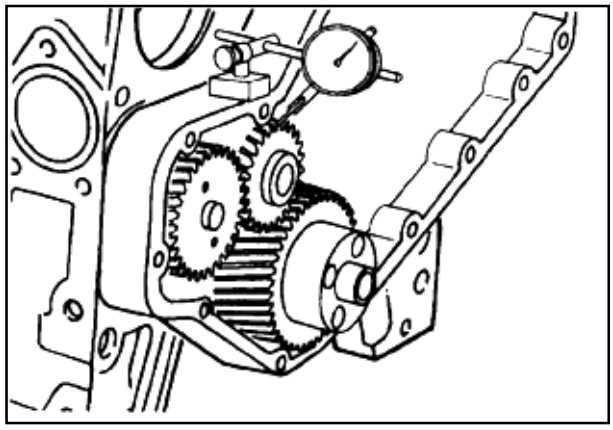
Limite da Folga da Engrenagem da Bomba de Lubrificação (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P57F1

Colocar a ponteira de um relógio comparador em um dente da engrenagem intermediária da bomba de lubrificação.

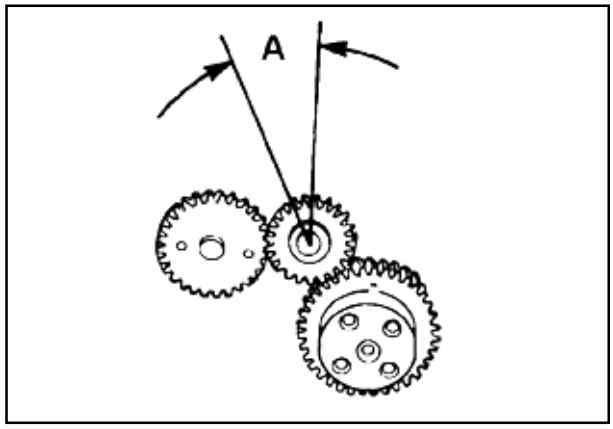


P57F2

Verificar a folga da engrenagem intermediária da bomba de lubrificação. Marcar a engrenagem intermediária e a da árvore de manivelas, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

Limite da Folga da Engrenagem Intermediária da Bomba de Lubrificação (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

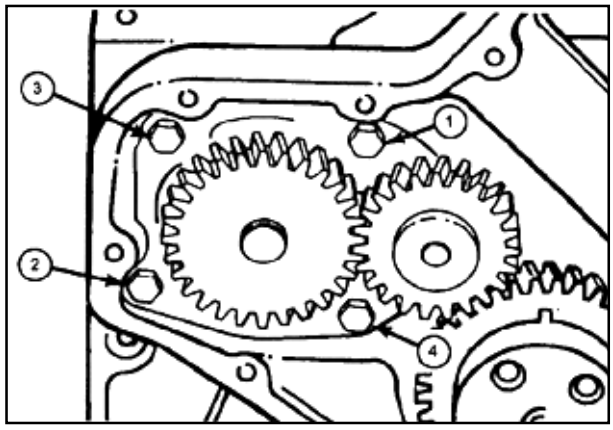
NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P57F3

Chave 13 mm

Remover a bomba de lubrificação.

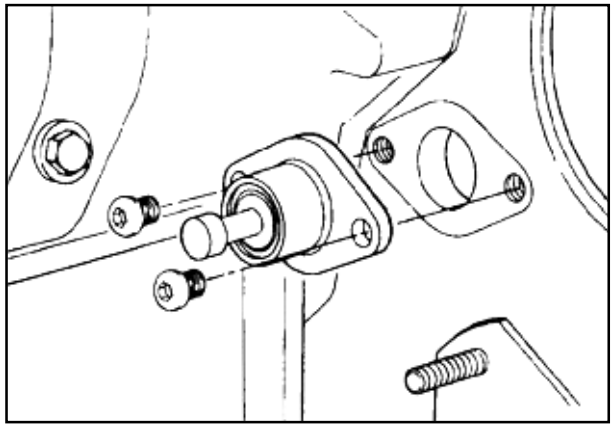


P57F4

Carcaça do Pino de Sincronismo - Remoção

Chave "Torx" T25

Remover a carcaça do pino de sincronismo.



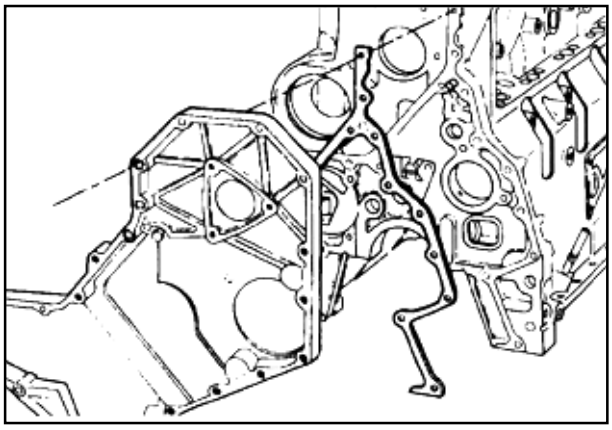
P58F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Carcaça das Engrenagens - Remoção

Chave 10 mm

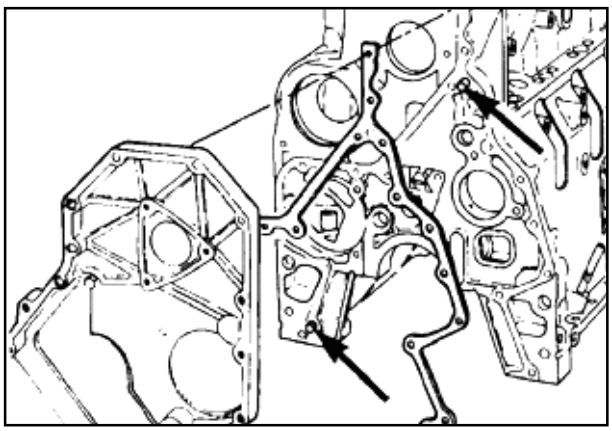
Remover os parafusos, o alojamento das engrenagens e sua junta.



P58F2

Martelo de plástico

O alojamento das engrenagens é posicionado no bloco dos cilindros por meio de dois pinos de fixação. Se for difícil remover o alojamento, deve-se bater levemente na área destes pinos.



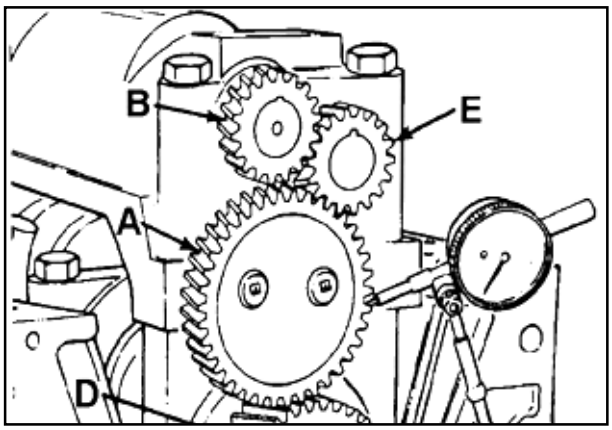
P58F3

Balanceador - Remoção

Medição da Folga

Usar um relógio comparador para medir a folga da engrenagem intermediária (A), engrenagem superior da árvore (B) e engrenagem inferior da árvore (C).

NOTA: *Deve-se evitar o movimento das engrenagens adjacentes ao verificar a folga, ou a leitura será a folga total de todas as engrenagens.*



P59F1

Folga da Engrenagem do Balanceador	mm		pol.
Intermediária (A para D)	0,088	MIN	0,003
	0,420	MAX	0,017
Superior da árv. (B para A)	0,153	MIN	0,006
	0,355	MAX	0,014
Inferior da árv. (C para B)	0,088	MIN	0,003
	0,420	MAX	0,017

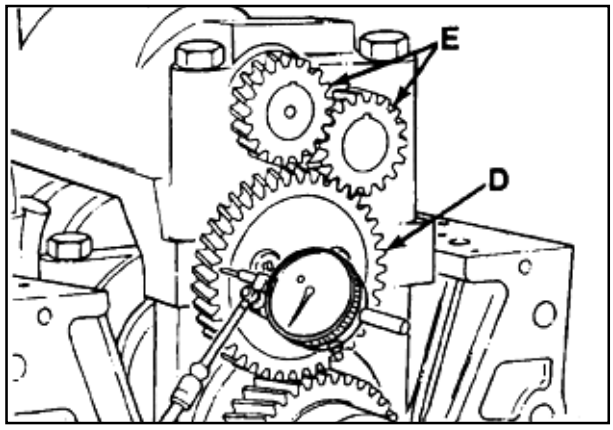
Anotar os valores encontrados durante a inspeção.

Medição da Folga Axial

Usar um relógio comparador para medir a folga axial da engrenagem intermediária (D) e dos eixos (E).

Folga Axial do Balanceador	mm		pol.
(D)	0,130	MIN	0,005
	0,630	MAX	0,024
(E)	0,075	MIN	0,003
	0,175	MAX	0,007

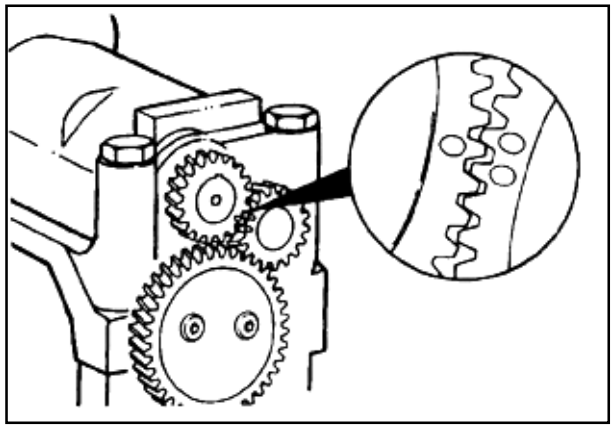
Anotar os valores encontrados durante a inspeção.



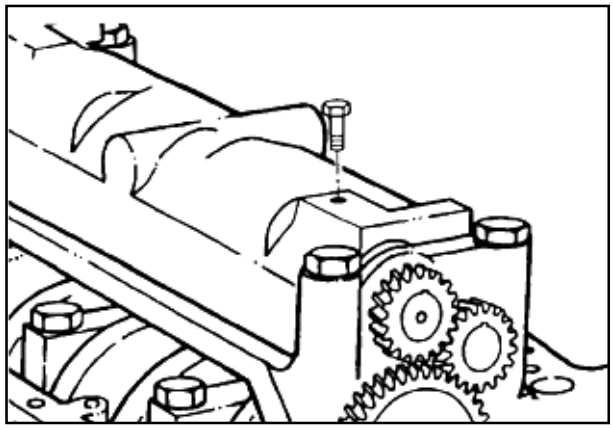
P59F2

Travamento do Balanceador

Fazer o travamento do balanceador, girando as engrenagens até que as marcas de sincronismo fiquem alinhadas.


P59F3

Se a tampa do alojamento do balanceador possuir um furo roscado, o eixo do balanceador poderá ser travado em uma posição rosqueando-se, temporariamente, um parafuso M8 passando pela tampa até o eixo.

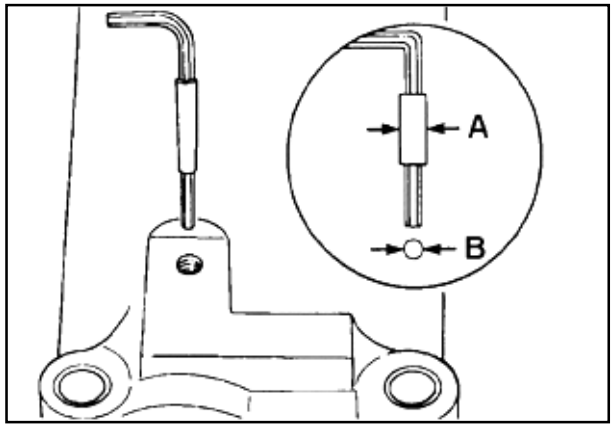

P60F1

Chave allen 4,5 mm, fita adesiva com 25,4 mm (1 pol.) de largura

Executar este procedimento se não houver um furo roscado na tampa do balanceador.

Aplicar a fita adesiva na chave allen 4,5 mm até que haja um encaixe firme entre a chave e o furo.

A = aproximadamente 10 mm [0,4 pol.]
B = 10 mm [0,4 pol.]



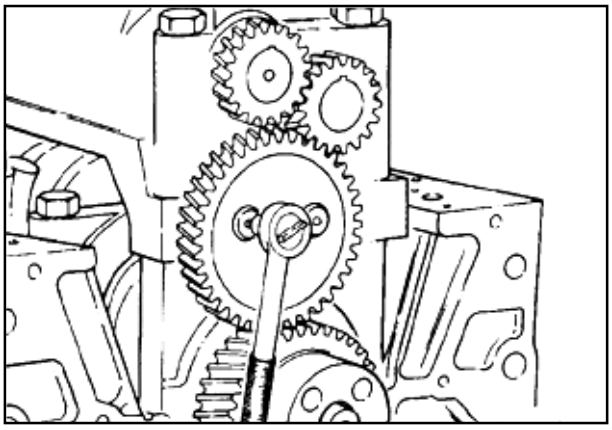
P60F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Balanceador - Remoção

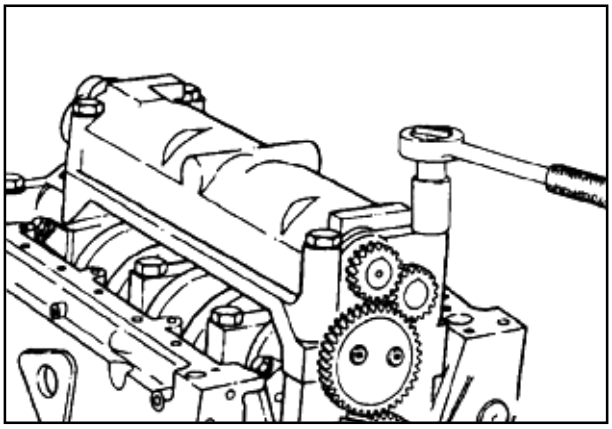
Chave allen 8 mm

Soltar os parafusos allen de fixação da engrenagem intermediária. NÃO RETIRAR OS PARAFUSOS.



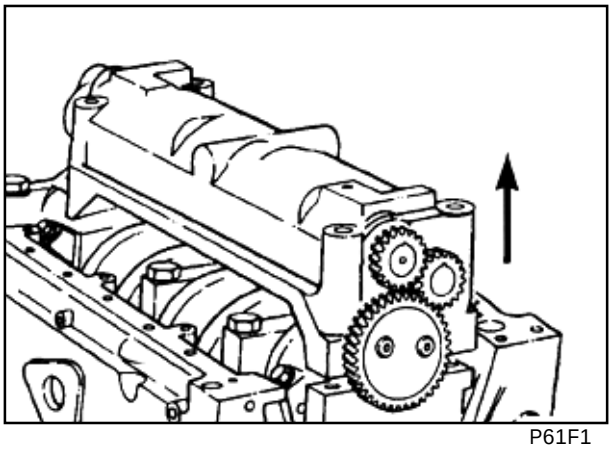
P60F3

Remover os parafusos de fixação nº 1 e nº 4 da capa do mancal.



P60F4

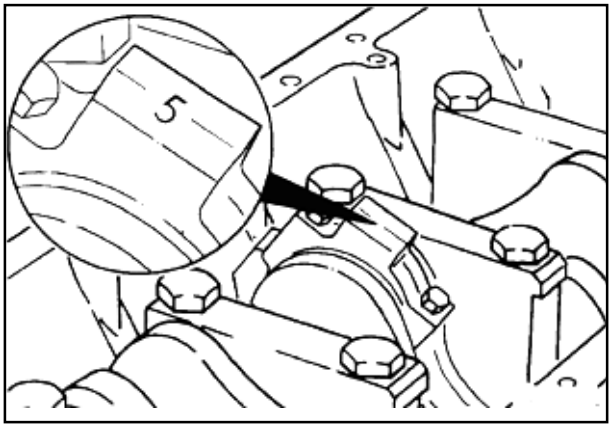
Mover o elemento de fixação da engrenagem intermediária até o pino da capa nº 1 sair de sua carcaça no elemento de fixação. Remover o conjunto do balanceador.



P61F1

Conjunto Pistão e Biela - Remoção

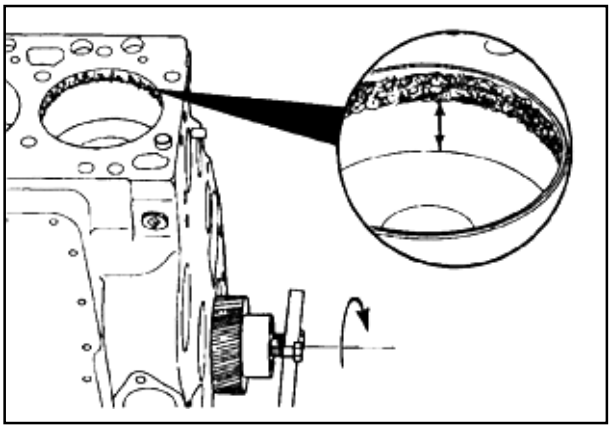
Marcar a cada capa da biela de acordo com o cilindro.



P61F2

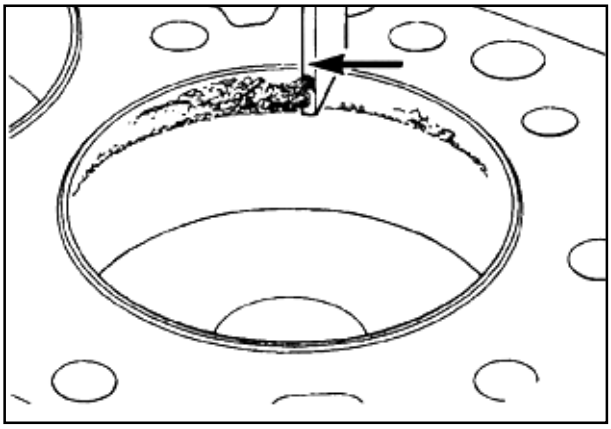
SEÇÃO 02 - MOTOR

Girar o motor no suporte até que os cilindros fiquem na posição horizontal.
Virar a árvore de manivelas para que os pistões fiquem abaixo dos depósitos de carbono localizados acima da área de atuação dos anéis do pistão.



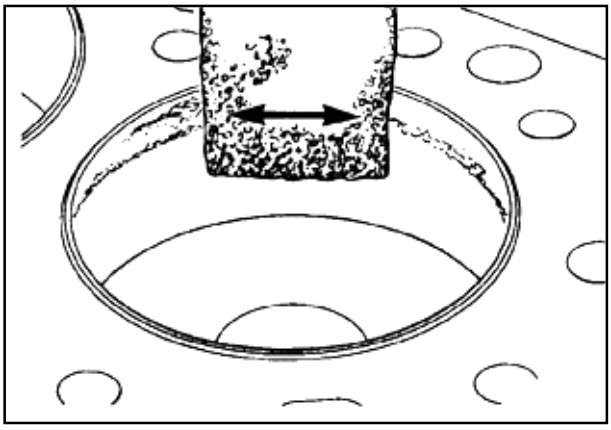
P61F3

Usar um raspador ou um instrumento com ponta para soltar os depósitos de carbono. Não danificar o cilindro com o raspador.



P61F4

Remover os depósitos de carbono remanescentes com uma esponja Scotch-Brite® ou equivalente.

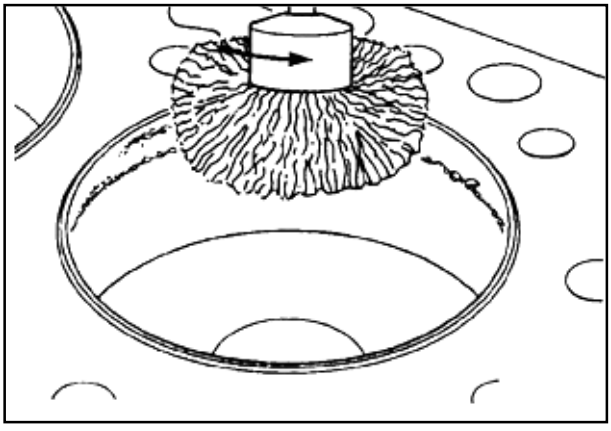


P62F1

Advertência: ***Para evitar sérios ferimentos na área dos olhos, deve-se usar proteção ocular durante esta operação.***
Um método alternativo de remoção desse anel de carbono é usar um rebolo com fios de aço de alta qualidade instalado em uma furadeira ou mandrilhador.

NOTA: *Um rebolo de baixa qualidade liberará cerdas de aço, causando contaminação adicional.*

Não usar o rebolo na área do curso do pistão. Fazer movimentos circulares com o rebolo para remover os depósitos.



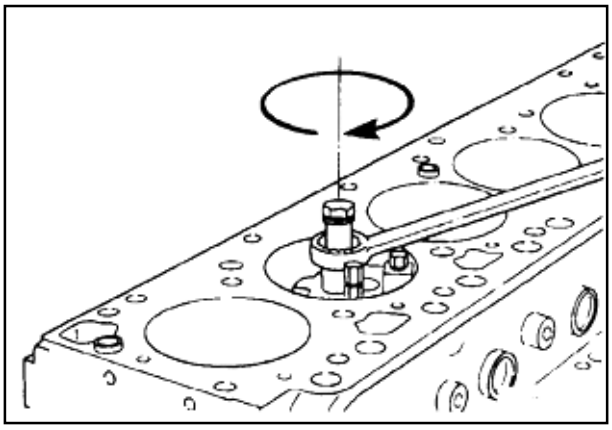
P62F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Mandril

Se necessário, pode-se mandrilhar os depósitos de carbono do topo dos cilindros.

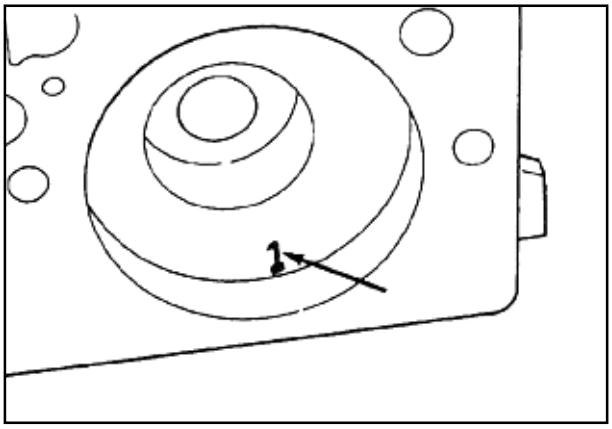
É necessário assegurar-se que o mandril não marque o cilindro, ou que remova mais material do que é necessário.



P62F3

Marcar cada pistão com o número do cilindro.

Durante a montagem, o pistão **deverá** ser instalado no cilindro correspondente.

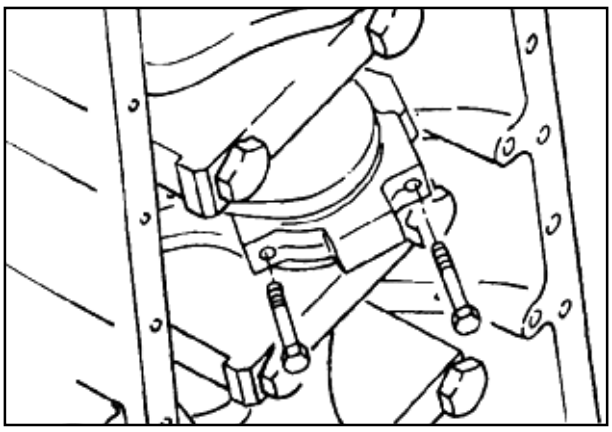


P62F4

Chave 12 mm

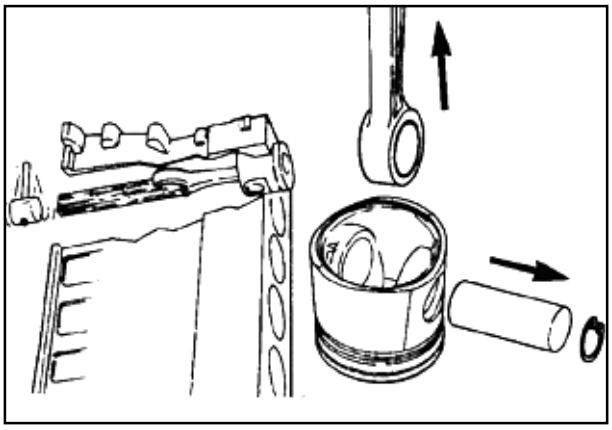
Remover os parafusos, capas das bielas e bronzinas.

Marcar o número dos cilindros na parte posterior das bronzinas.



P63F1

Segurar o pistão com uma mão enquanto empurra-se o conjunto pistão e biela para fora do cilindro. Deve-se tomar cuidado para não danificar a biela ou o mancal.

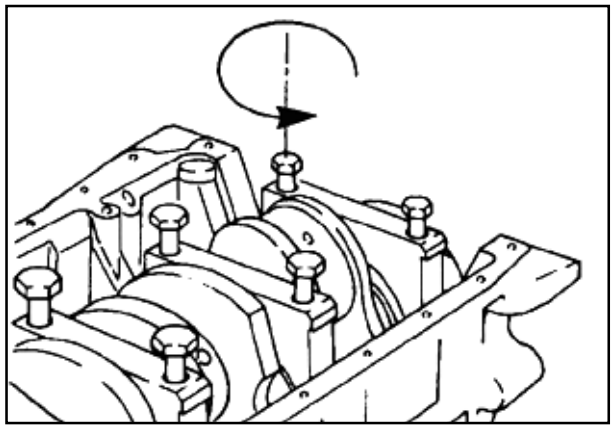


P38F1

Árvore de Manivelas - Remoção

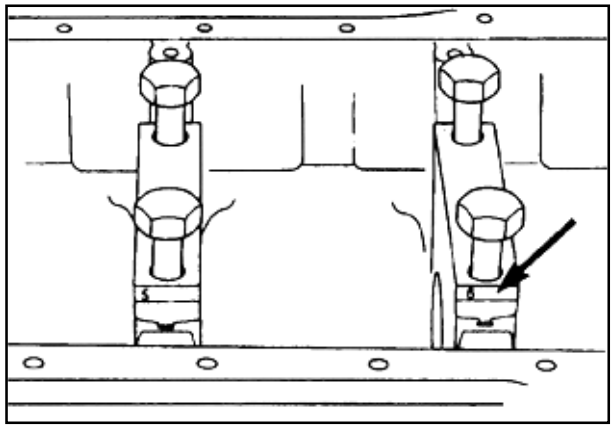
Chave 23 mm

Girar o motor para a posição horizontal, de forma que as capas dos mancais fiquem visíveis. Remover os parafusos de fixação das capas dos mancais principais.



P63F3

As capas deverão ser numeradas. Se não estiverem, marque-as com o número correspondente.

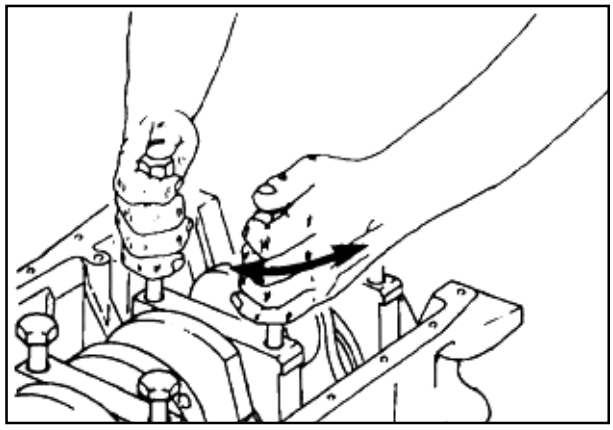


P63F4

Remover as capas dos mancais principais.

Não forçar as capas com uma alavanca para retirá-las do bloco de cilindros.

Usar dois dos parafusos de fixação para liberar as capas, tomando cuidado para não danificar os fios de rosca.

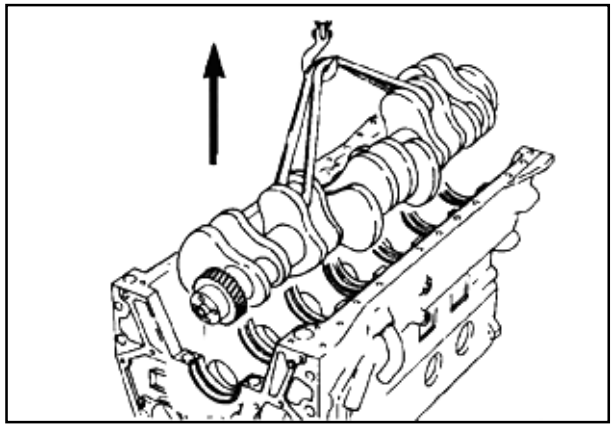


P64F1

Peso da Árvore de Manivelas:

6 cilindros - 55 kg

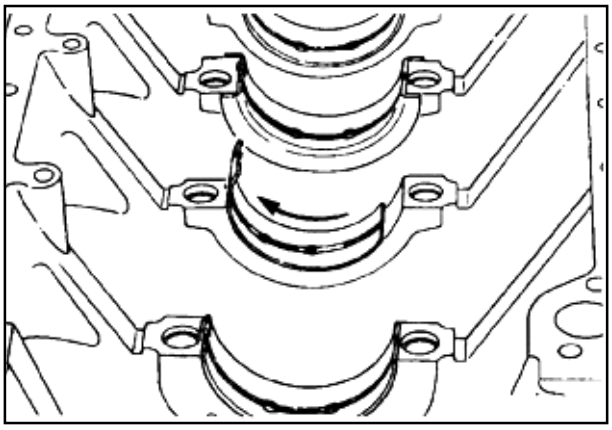
Levantar a árvore de manivelas do bloco dos cilindros.



P64F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

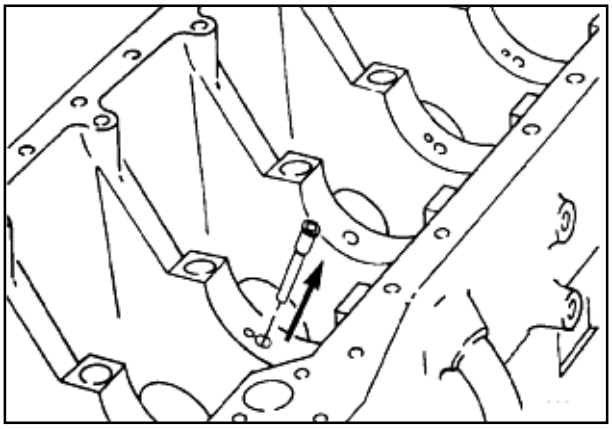
Remover os mancais principais do bloco de cilindros e das capas principais.



P64F3

Pino-punção 3/16 pol.

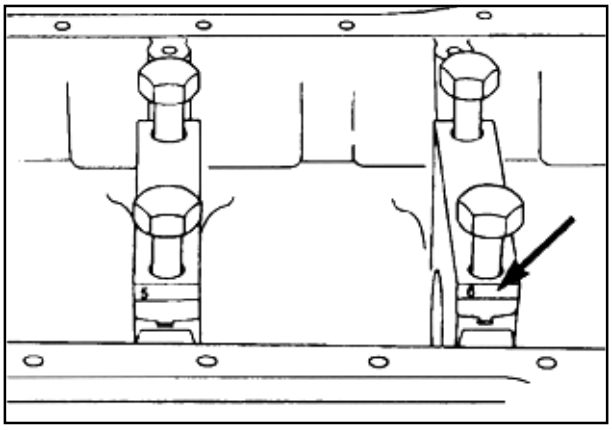
Remover os pulverizadores de óleo de arrefecimento dos pistões.



P64F4

Instalar as capas dos mancais principais nas suas posições correspondentes. Se forem corretamente instaladas, as extremidades chanfradas deverão estar todas do mesmo lado.

NOTA: *O nº 1 deverá ficar na parte frontal do bloco.*



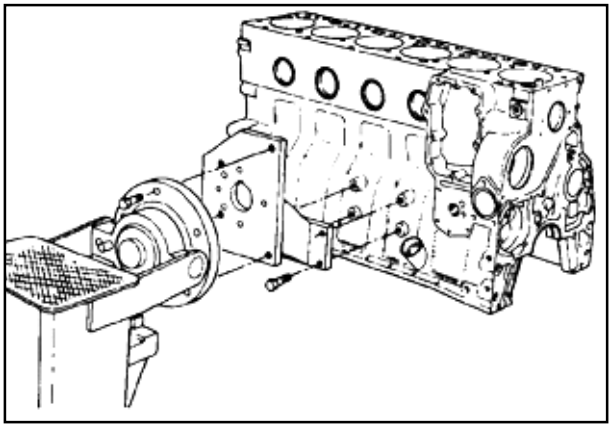
P65F1

Bloco dos Cilindros - Remoção do Suporte Giratório

Chave 18 mm

Remover o bloco dos cilindros do suporte giratório.

Peso do bloco de cilindros 6B: 124 kg [275 lb]



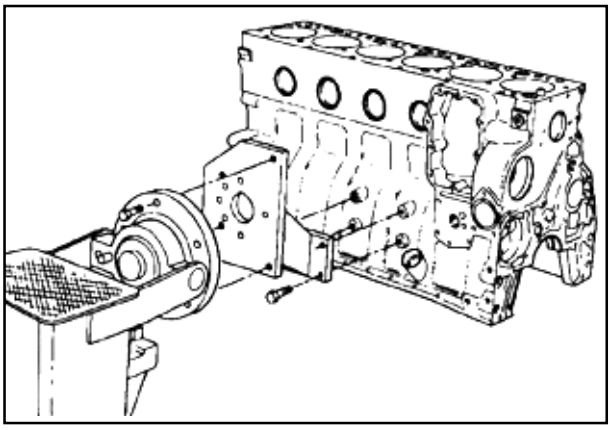
P65F3

2.7 - MONTAGEM DO MOTOR

Bloco dos Cilindros - Preparação para a Montagem

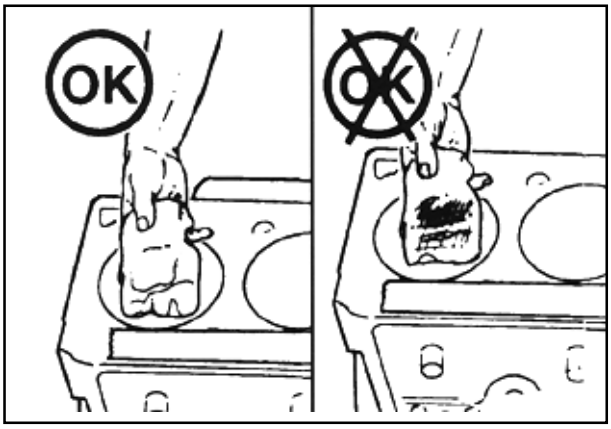
Colocar o bloco de cilindros no suporte giratório.

NOTA: *Deve-se assegurar que o motor foi bem limpo e inspecionado.*



P65F4

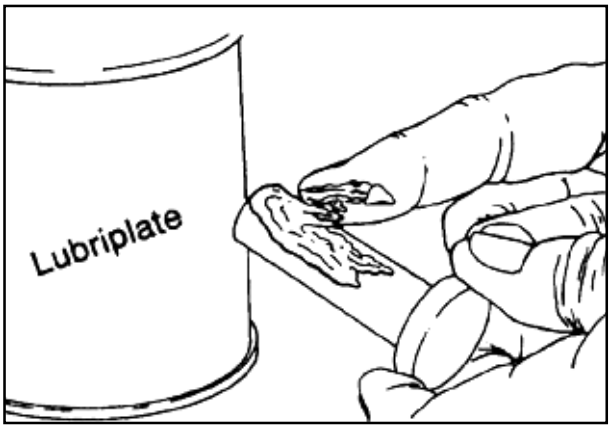
Precaução: Verificar se os cilindros estão limpos.



P66F1

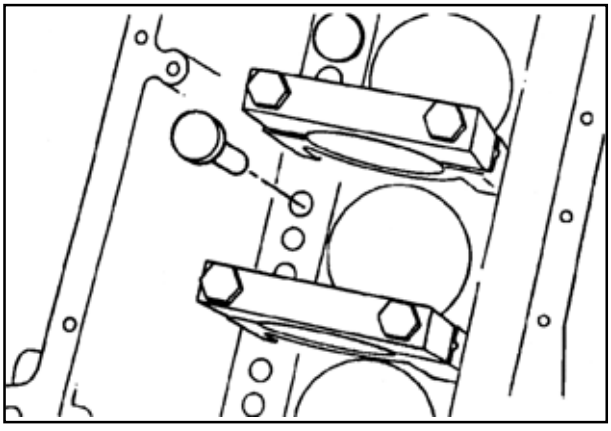
Tuchos das Válvulas - Instalação

Lubrificar os tuchos com Lubriplate 105®.



P66F2

Colocar os tuchos de válvulas.



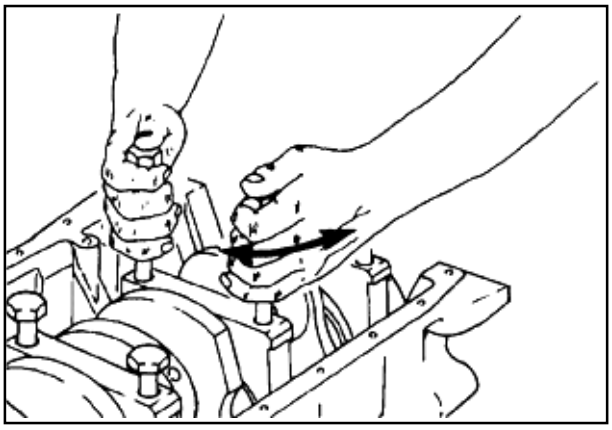
P66F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Árvore de Manivelas - Instalação

Chave de 23 mm

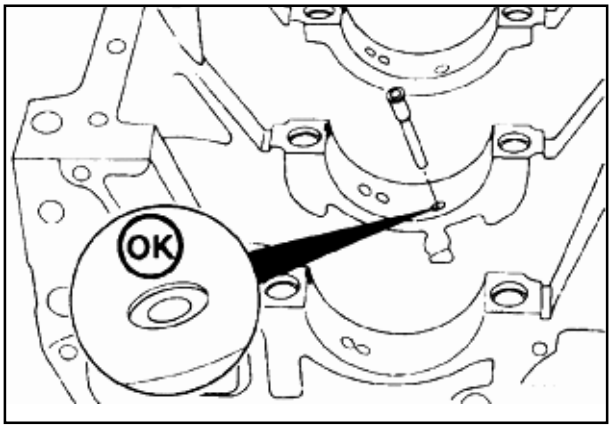
Retirar as capas dos mancais principais.



P66F4

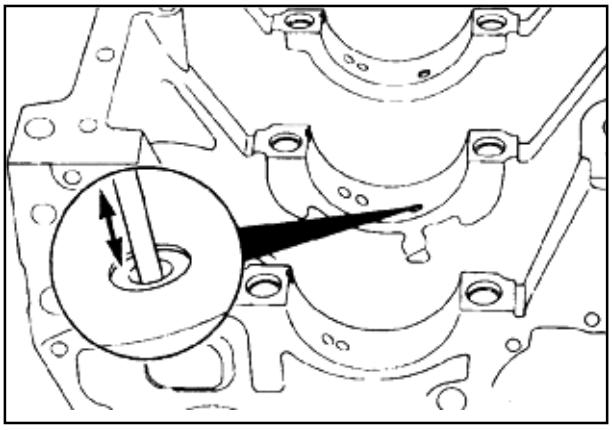
Punção 1/2 Centro

Instalar os bocais de refrigeração dos pistões, de forma que eles fiquem no nível ou abaixo da superfície dos mancais.



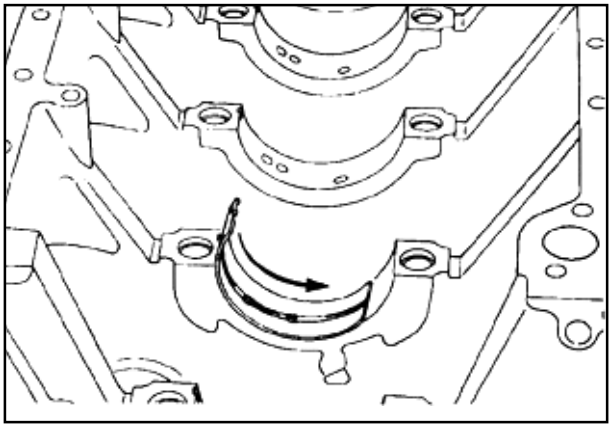
P67F1

Precaução: Verificar se os bocais estão limpos e desobstruidos.



P67F2

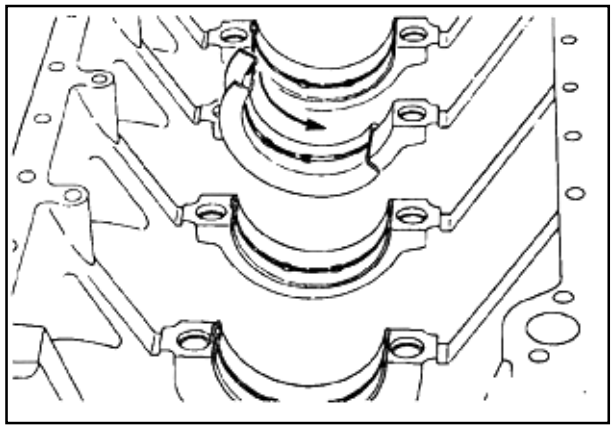
Colocar os casquilhos nos mancais superiores. Verificar se os casquilhos se encaixam no entalhe da superfície do mancal.



P67F3

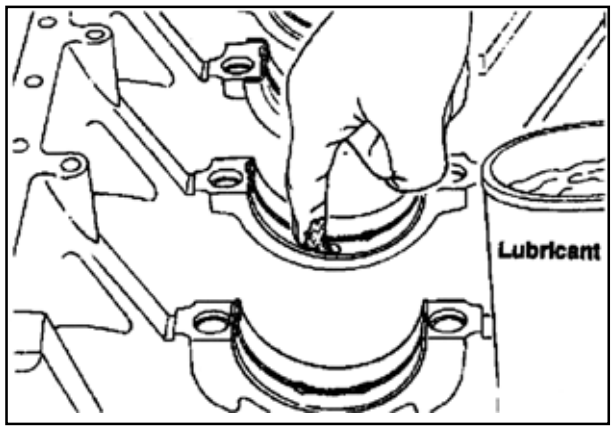
SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar o casquilho especial para reforço combinado no segundo mancal a partir do fundo.



P67F4

Lubrificar os casquilhos com Lubriplate 105®.

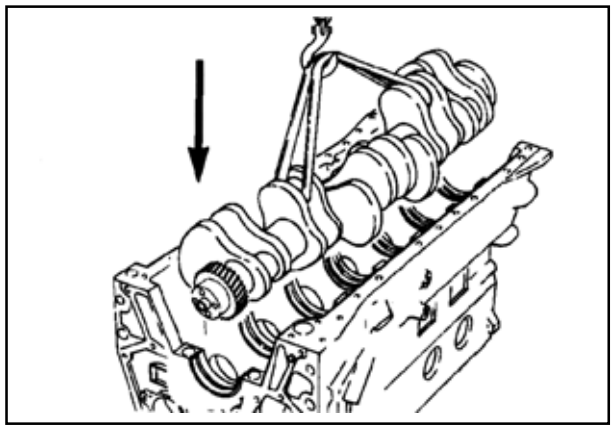


P68F1

Precaução: A árvore de manivelas deverá ser instalada com cuidado para evitar danos aos seus mancais principais, principalmente ao de esforço combinado.

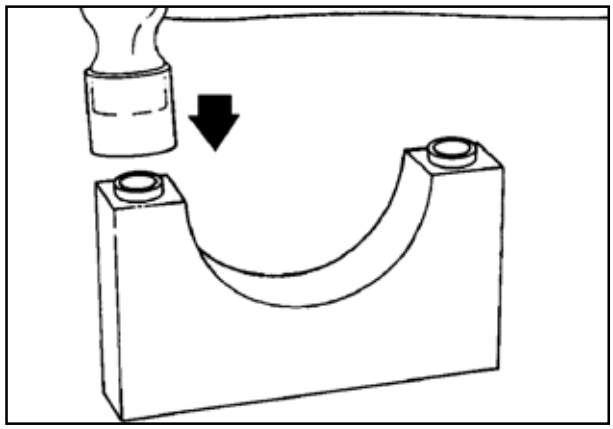
Colocar a árvore de manivelas.

Peso da árvore de manivelas:
6 cilindros - 55 kg [123 lb]



P68F2

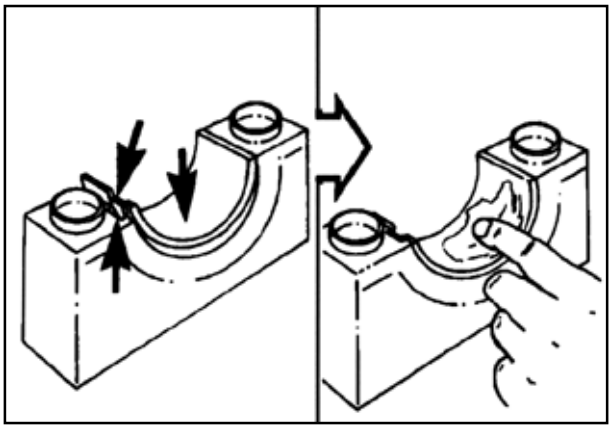
Verificar se os anéis de ajuste foram instalados nas capas.



P68F3

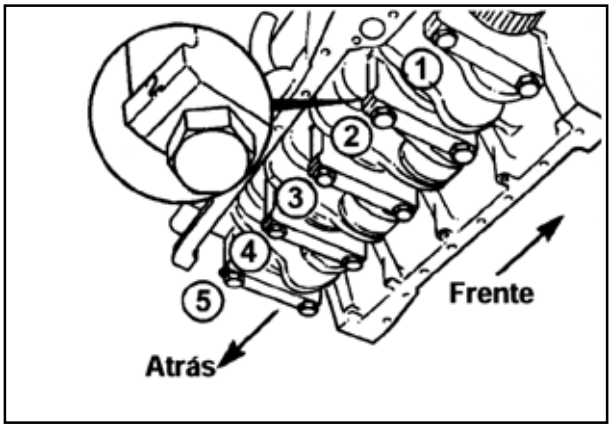
SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar os casquilhos nas capas dos mancais inferiores.
Lubrificá-los com Lubriplate 105®.
Verificar se os casquilhos estão instalados nos entalhes das capas do mancal.



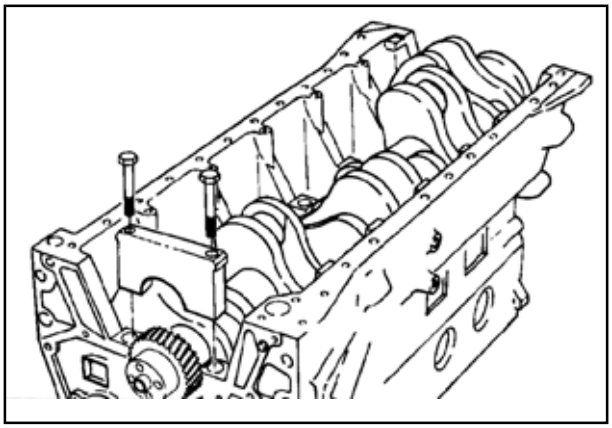
P68F4

As capas dos mancais são numeradas para facilitar sua colocação. A capa nº 1 fica na frente do bloco, e os números ficam voltados para o lado do arrefecedor de óleo do motor.



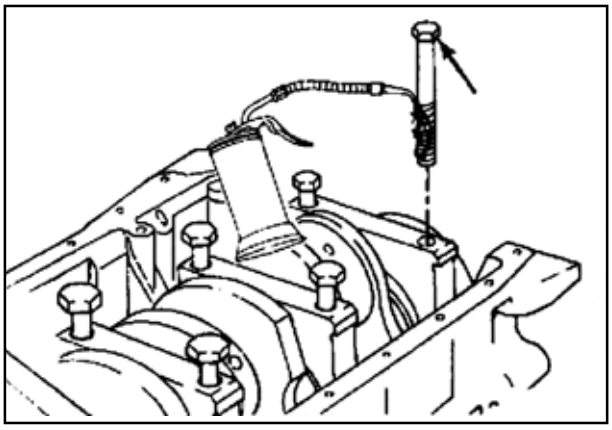
P69F1

Colocar as capas com os casquilhos.



P69F2

Lubrificar os fios de rosca e a parte inferior das cabeças dos parafusos de fixação dos mancais principais com óleo lubrificante limpo.

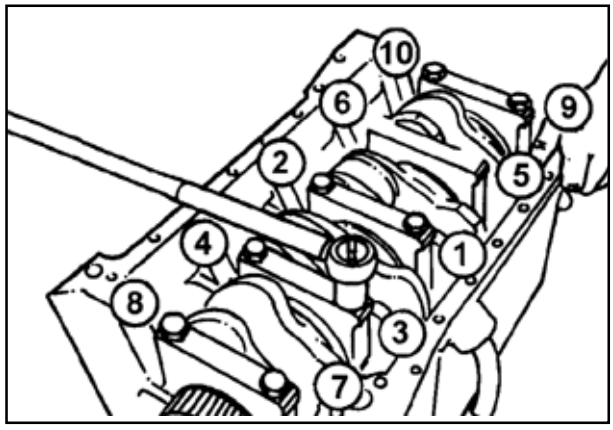


P69F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 23 mm

Apertar os parafusos de fixação conforme a seqüência apresentada na ilustração.

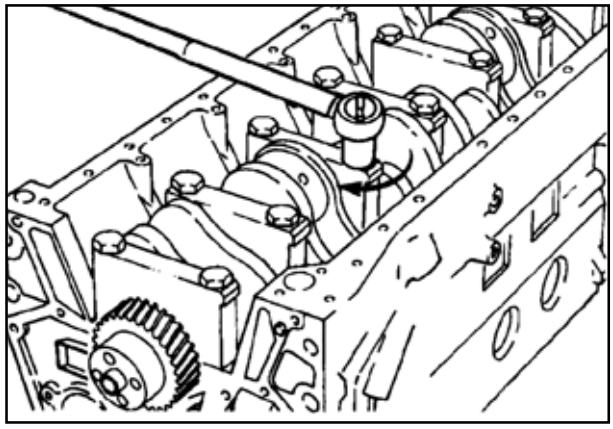


P69F4

NOTA: *Quando o motor é equipado com um balanceador, as capas dos mancais principais não poderão ser apertadas com o seu torque até que os conjuntos de pistões e bielas sejam instalados. Também é necessário definir o PMS antes de instalar o balanceador. Se o balanceador for instalado posteriormente, deve-se instalar e apertar os parafusos nºs 2,3 e 5 das capas dos mancais até que as capas estejam assentadas. Depois, deve-se montar o conjunto pistão e biela.*

Seguir estes passos para apertar os parafusos de fixação.

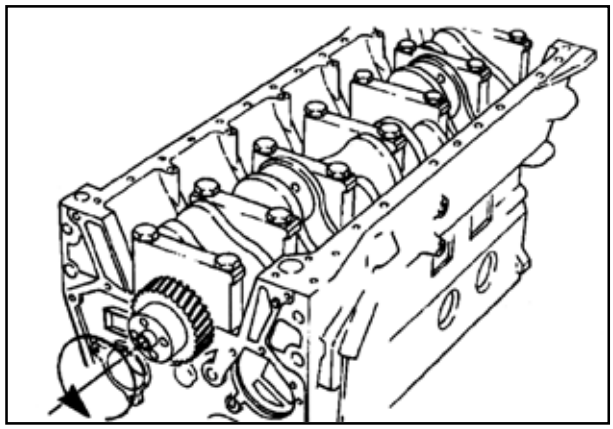
Passo	Torque
1	60 Nm [44 lb-pé]
2	119 Nm [88 lb-pé]
3	176 Nm [130 lb-pé]



P70F1

A árvore de manivelas deverá girar livremente.

Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar as instalações dos mancais e o tamanho dos casquilhos .

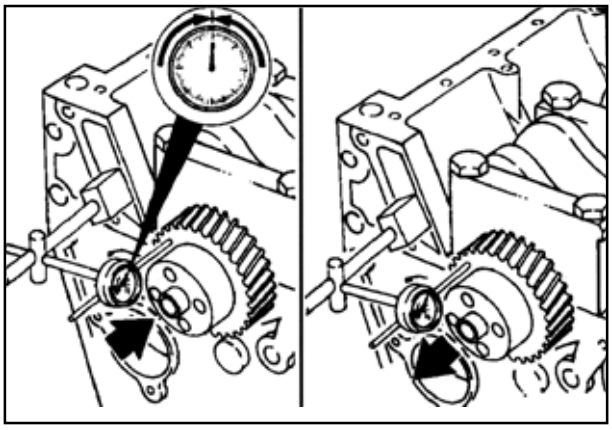


P70F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Relógio comparador

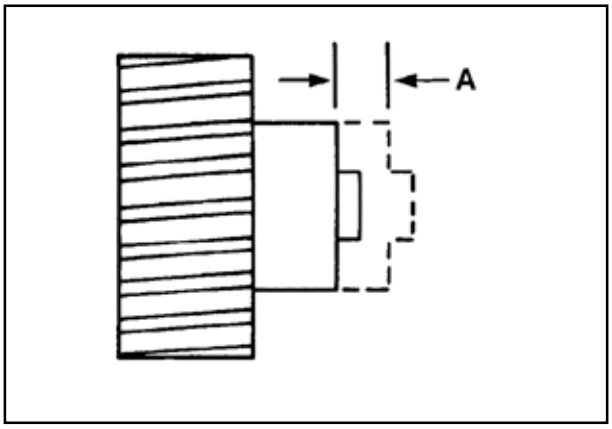
Medir a folga axial da árvore de manivelas.



P70F3

As dimensões do mancal de esforço combinado determinam a folga axial.

Limites da Folga Axial da Árvore de Manivelas (A)		
mm		pol.
0,102	MIN	0,004
0,432	MAX	0,017

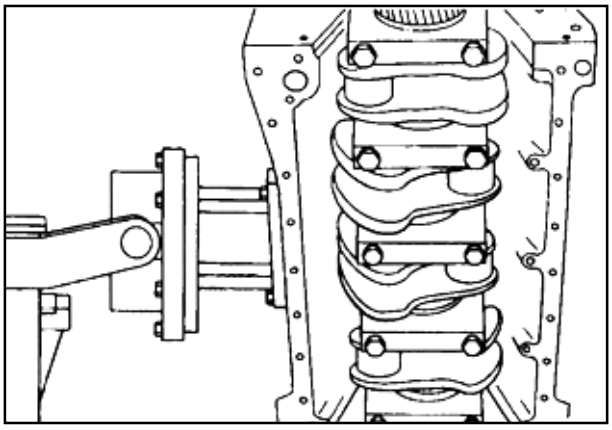


P70F4

Conjunto Pistão e Biela - Instalação

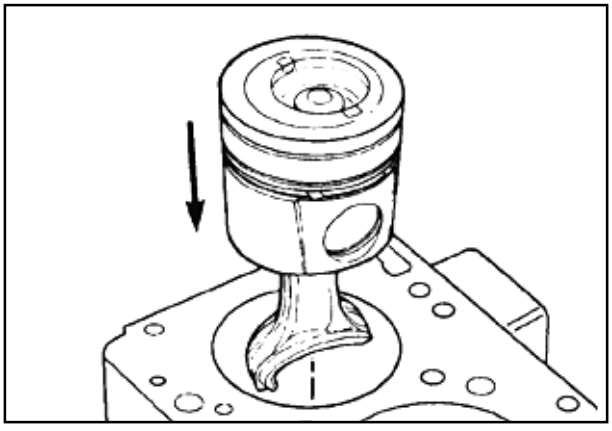
Girar o motor no suporte até que a árvore de manivelas fique na posição vertical.

NOTA: *Se o motor for girado em mais de 90° , os tuchos cairão.*



P71F1

Instalar o conjunto pistão/biela, sem os anéis, no cilindro nº 1. Verificar se a palavra "Frente", no topo do pistão, está na direção da frente do bloco dos cilindros.



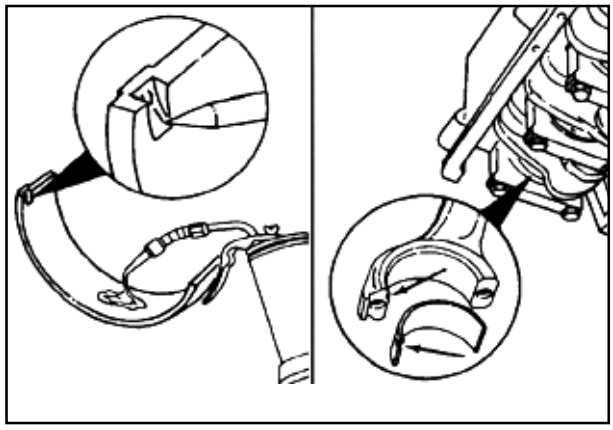
P71F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

NOTA: *As bronzinas da biela devem ser instaladas nas respectivas capas e bielas.*

Instalar a bronzina superior no mancal da biela com fenda.

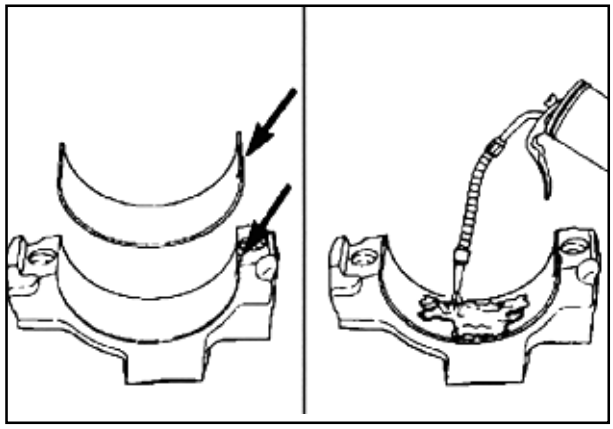
Usar óleo lubrificante limpo para cobrir a face interna da bronzina no mancal da biela.



P71F3

Instalar a bronzina na capa da biela com o dente no entalhe da capa.

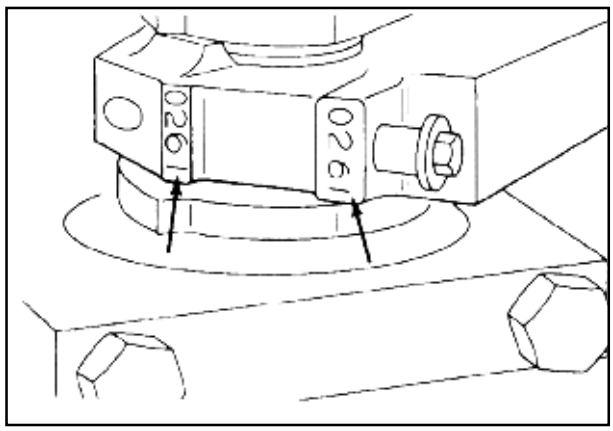
Aplicar óleo lubrificante limpo para cobrir a face interna da bronzina.



P72F1

Os números de quatro dígitos marcados na biela e na capa da biela, na linha de junção, deverão ser iguais e deverão ser montados do lado do arrefecedor de óleo do motor.

Instalar a capa da biela e os seus parafusos de fixação.

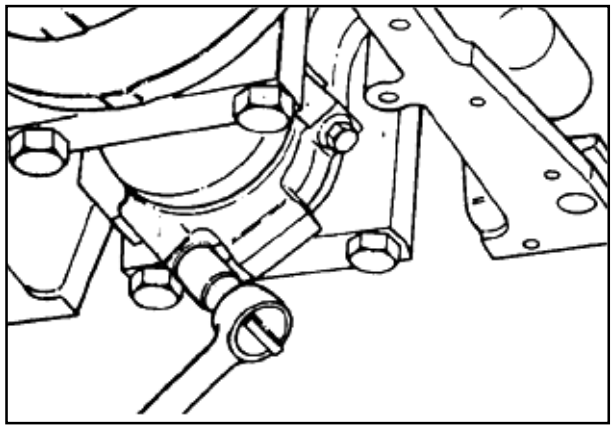


P72F2

Chave de 12 mm, Torquímetro

Apertar os parafusos de fixação.

Valor de Torque: 35 Nm [26 lb-pé]



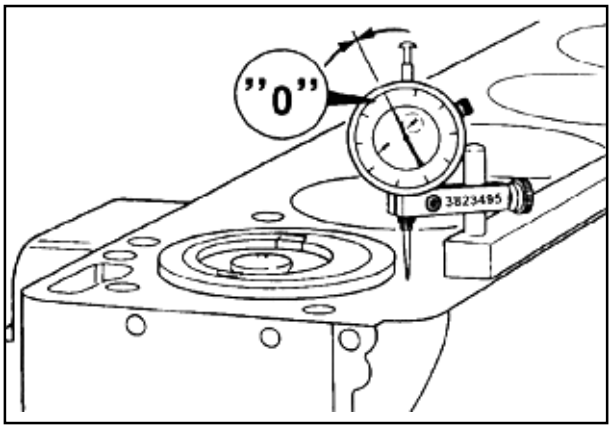
P72F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Relógio comparador 3823495

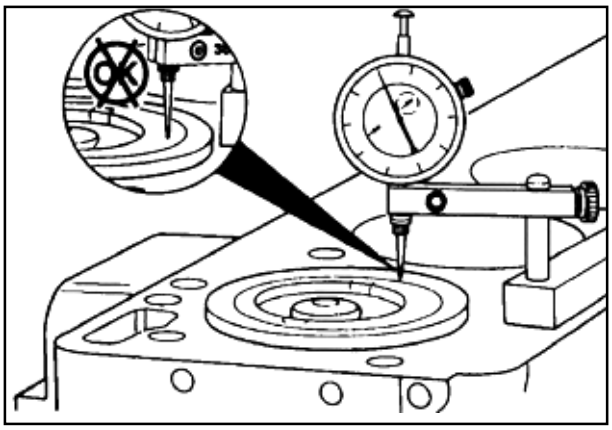
Utilizar uma lixa fina para remover quaisquer rebarbas da superfície do topo do bloco de cilindros.

Zerar o relógio comparador na superfície do bloco de cilindros.



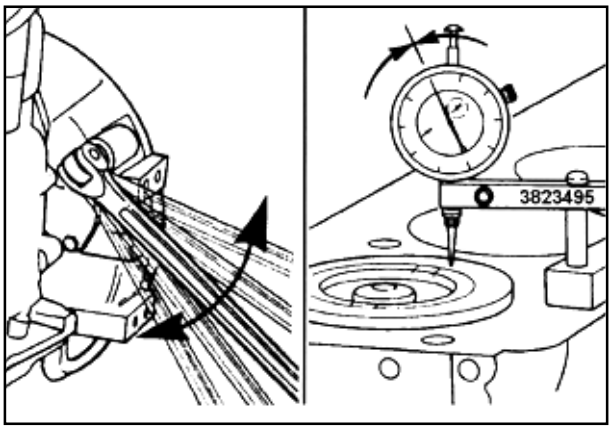
P72F4

Mover o relógio comparador sobre o pistão diretamente sobre a ranhura da superfície, para evitar quaisquer movimentos laterais. Não se deve colocar a ponteira do relógio comparador na área anodizada.



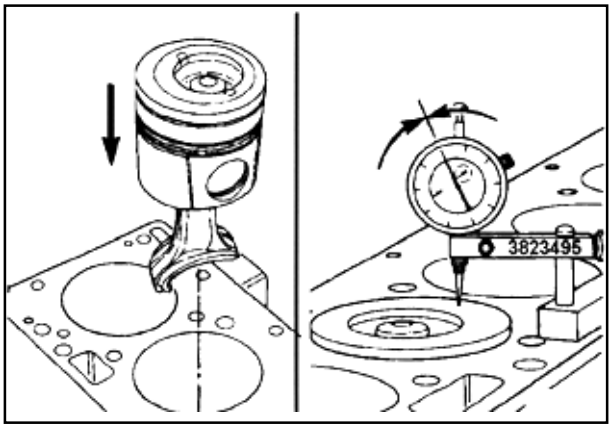
P73F1

Rodar a árvore de manivelas para o ponto morto superior (PMS). Rodar a árvore de manivelas no sentido horário e no anti-horário para obter a maior leitura no relógio comparador. Anotar o valor da leitura.



P73F2

Remover o conjunto pistão/biela do cilindro nº 1, e instalar o conjunto do cilindro nº 2. Repetir o procedimento para cada cilindro, utilizando o mesmo conjunto pistão/biela.



P73F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Determinar a classificação do pistão que está sendo utilizado através da tabela.

Os quatro dígitos no topo do pistão são os últimos quatro dígitos do número da peça.

NG			Nº DE PEÇA	
	PROTUSÃO	TIPO	160/175	190/230
	024.028 (.609 mm - 711mm)	A	3922571	3922577
	020-.024 (.508mm - 609mm)	B	3922572	3922578
	016-.020 (406mm - 508mm)	C	3922573	3922579
	028-.032 (711mm - 813mm)	A	3922571	3922577
	024-.028 (609mm - 711mm)	B	3922572	3922578
	020-.024 (508mm - 609mm)	C	3922573	3922579
	032-.036 (813mm - 914mm)	A	3922571	3922577
	028-.032 (711mm - 813mm)	B	3922572	3922578
	024-.028 (609mm - 711mm)	C	3922573	3922579



P73F4

Protusão do pistão

			Número de Peça	
Pistão	Protusão Medida	Tipo	160/175	190/230
A	0,024 pol - 0,028 pol (0,609 mm - 0,711 mm)	A	3922571	3922577
A	0,020 pol - 0,024 pol (0,508 mm - 0,609 mm)	B	3922572	3922578
A	0,016 pol - 0,020 pol (0,406 mm - 0,508 mm)	C	3922573	3922579
B	0,028 pol - 0,032 pol (0,711 mm - 0,813 mm)	A	3922571	3922577
B	0,024 pol - 0,028 poll (0,609 mm - 0,711) mm	B	3922572	3922578
B	0,020 pol - 0,024 pol (0,508 mm - 0,609 mm	C	3922573	3922579
C	0,032 pol - 0,036 pol (0,813 mm - 0,914 mm)	A	3922571	3922577
C	0,028 pol - 0,032 pol (0,711 mm - 0,813 mm)	B	3922572	3922578
C	0,024 pol - 0,028 pol (0,609 mm - 0,711 mm)	C	3922573	3922579

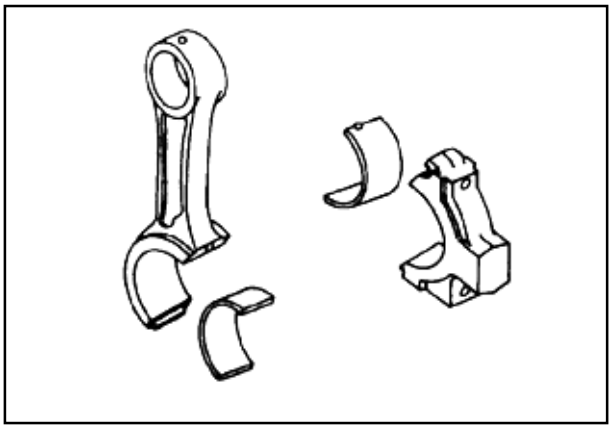
A especificação da Protusão do Pistão para os motores com emissão controlada, construídos a partir de 01.01.94, é de 0,024 a 0,028 pol.

SEÇÃO 02 - MOTOR

Conjunto Pistão e Biela - Instalação

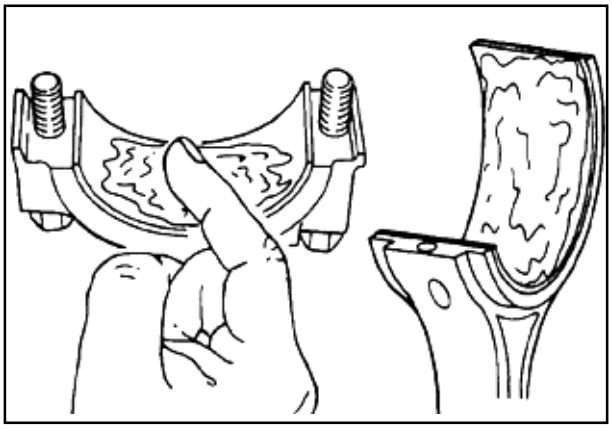
Instalar as bronzinas na capa e na biela.

Verificar se o dente da bronzina está encaixado no entalhe da capa e da biela.



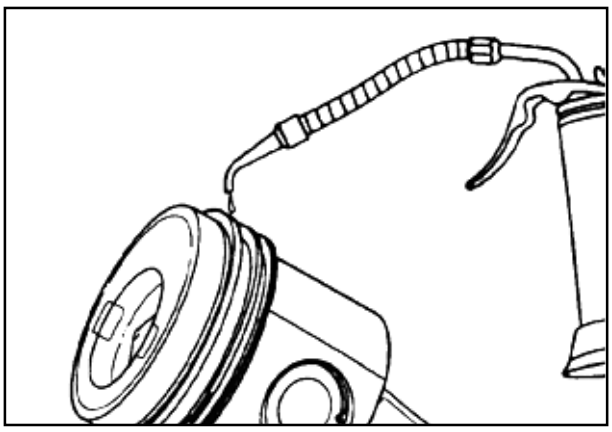
P74F1

Lubrificar os mancais da biela com uma película de Lubriplate 105®.



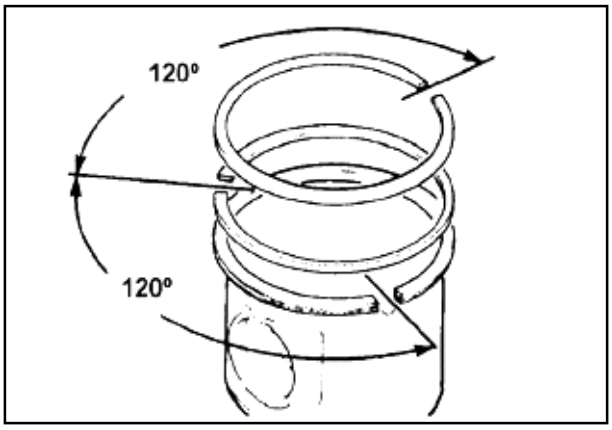
P74F2

Lubrificar os anéis e as camisas de pistão com óleo lubrificante limpo.



P75F1

Posicionar os anéis.



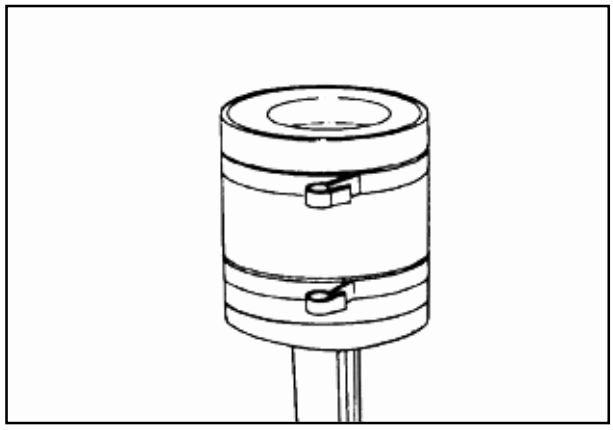
P75F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Compressor dos anéis de 75 a 125 mm (3 a 5 Pol.)

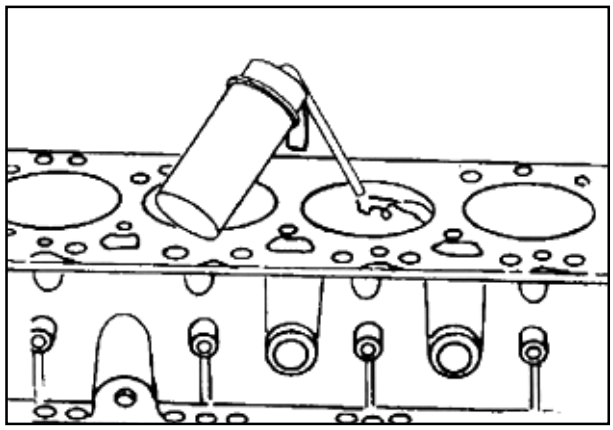
Precaução: Se for empregada uma cinta compressora do tipo lâmina de aço, certificar-se de que a parte interna da lâmina não fique enganchada contra a ponta de algum anel ou encavalada no mesmo, o que poderia determinar a quebra do anel.

Comprimir os anéis.



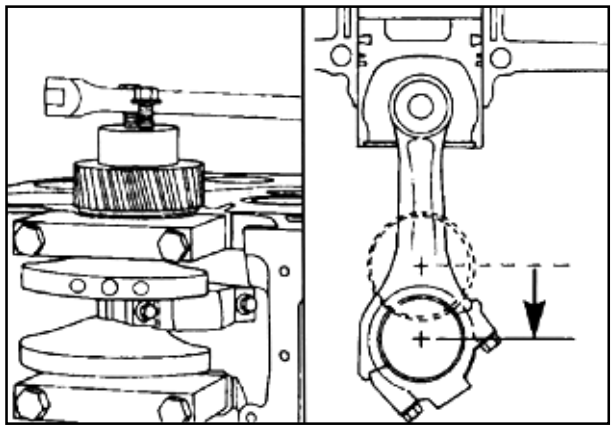
P75F3

Lubrificar o cilindro com óleo lubrificante limpo.



P75F4

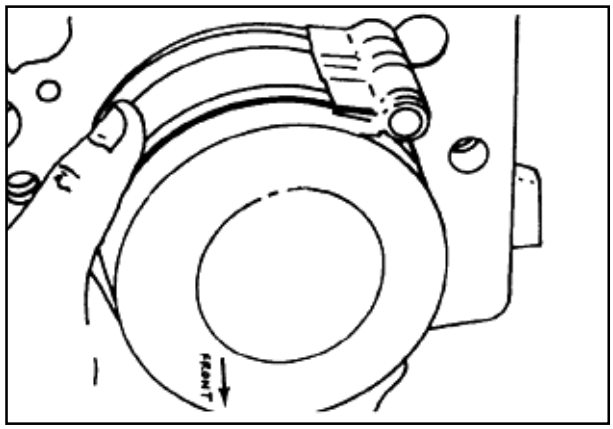
Posicionar o munhão do pistão a ser instalado no ponto morto inferior (PMI).



P76F1

Precaução: Tomar todo o cuidado para não danificar a parede do cilindro quando for instalar a biela.

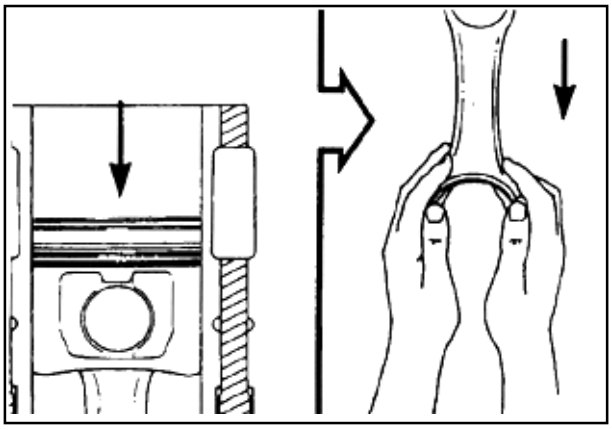
Posicionar o conjunto pistão e biela no cilindro de forma que a palavra "front" que está no pistão fique apontada para a frente.



P76F2

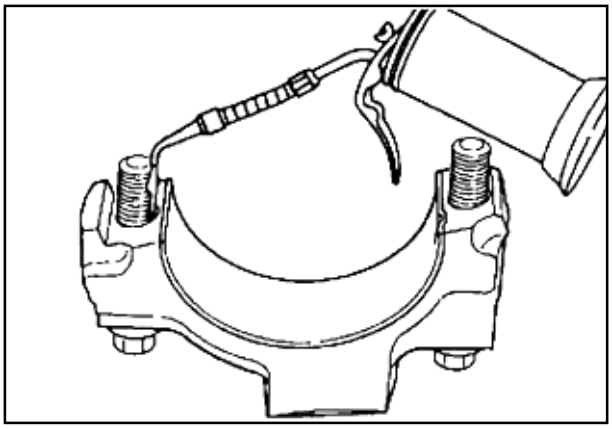
SEÇÃO 02 - MOTOR

Empurrar cuidadosamente o pistão para dentro do cilindro enquanto guia a biela para o munhão da árvore de manivelas.



P76F3

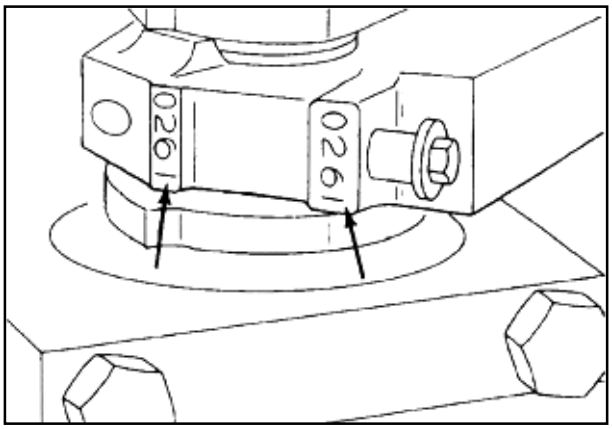
Lubrificar a rosca e a parte inferior dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.



P76F4

Precaução: Os números de quatro dígitos marcados na biela e na capa da biela, na linha de junção, deverão ser iguais e deverão ser montados do lado do arrefecedor de óleo do motor.

Instalar a capa da biela e seus parafusos de fixação.

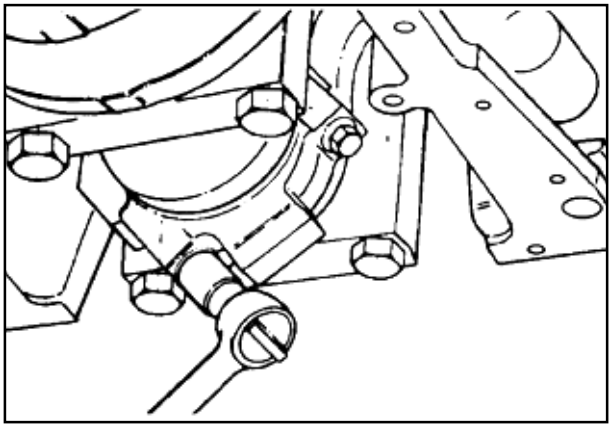


P77F1

Chave 12 mm, torquímetro

Apertar os parafusos de fixação, um de cada vez.

Passo	Torque
1	35 Nm [26 lb-pé]
2	70 Nm [52 lb-pé]
3	100 Nm [74 lb-pé]

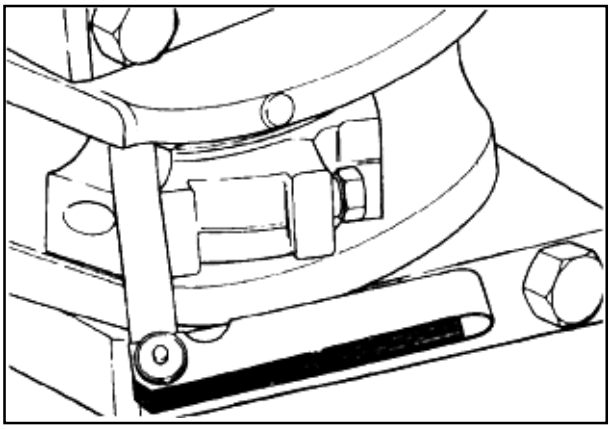


P77F2

Medir a folga lateral entre a **biela** e a **árvore de manivelas.**

Não medir a folga entre a capa da biela e a árvore de manivelas.

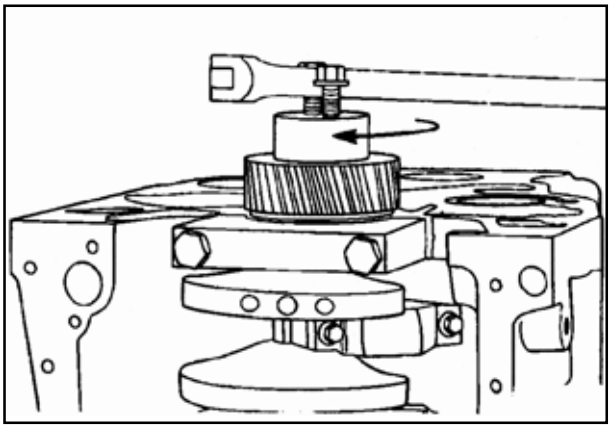
Limites de Folga Lateral		
mm		**polegada**
0.10	MIN	0.04
0.30	MÁX	0.12



P77F3

Precaução: A árvore de manivelas deve girar livremente.

Verificar a liberdade de rotação quando a capa da biela for instalada. Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar a instalação das bronzinas e a medida das mesmas.



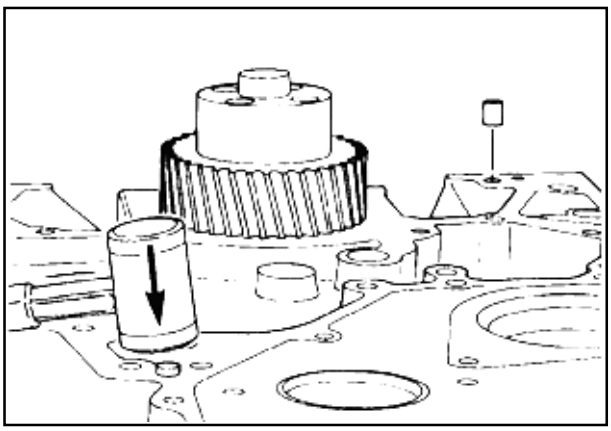
P77F4

Carcaça das Engrenagens - Instalação

Malho

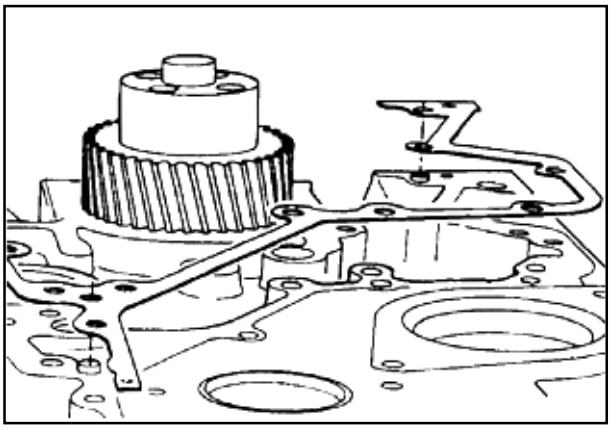
Se for removido, instalar os dois pinos de fixação da carcaça de válvulas.

A extremidade cônica dos pinos de fixação se encaixa dentro do bloco do cilindro; instalar o pino na parte inferior do furo.



P78F1

Instalar a junta da carcaça de engrenagens.



P78F2

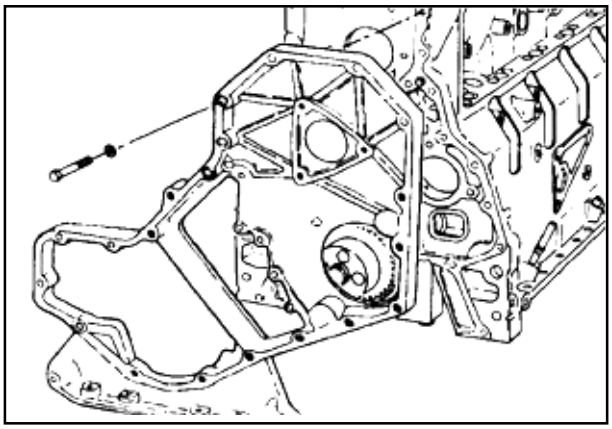
SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 10 mm

Instalar a carcaça de engrenagens e os parafusos de fixação.

Aplicar Loctite 205 aos parafusos de fixação.

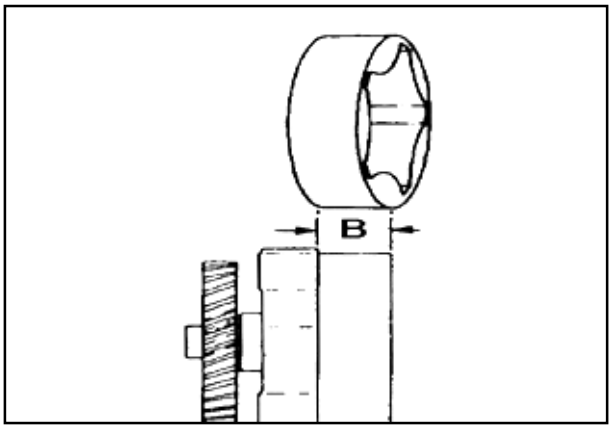
Valor de torque: 24 Nm [18lb-pé]



P78F3

Precaução: Certificar-se de que a bomba correta esteja instalada. A bomba do motor de 4 cilindros e a bomba do motor de 6 cilindros não são intercambiáveis.

B = Tamanho do gerotor do motor de 6 cilindros:
17,947 mm [0,715 pol.]

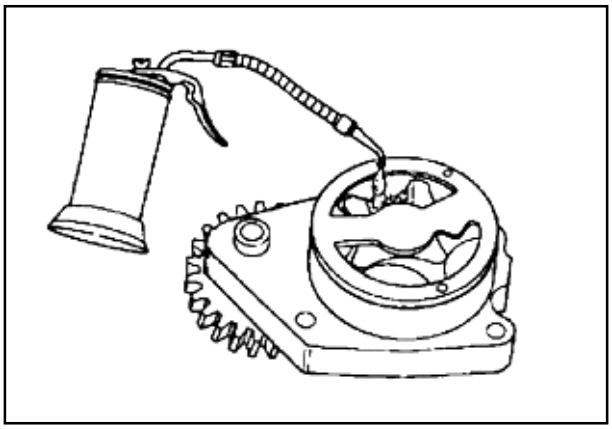


P78F4

Bomba de Lubrificação - Instalação

Lubrificar a bomba de lubrificação com óleo lubrificante limpo.

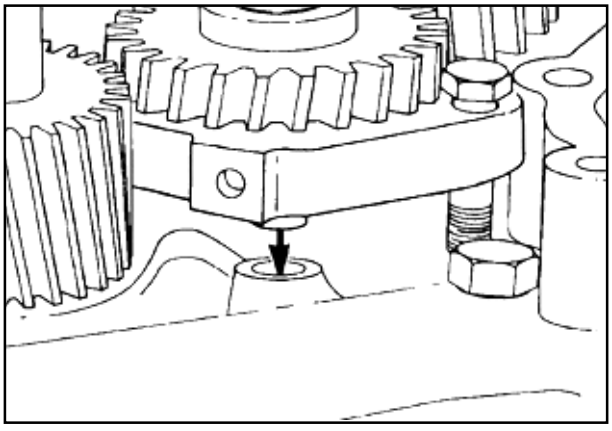
Precaução: Encher a bomba de lubrificação antes da instalação para auxiliar a escorva durante a partida do motor.



P79F1

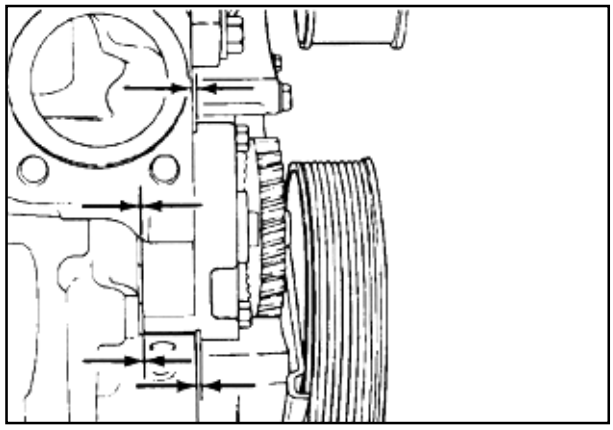
O pino da engrenagem intermediária se encaixa em um furo localizador do bloco do cilindro.

Instalar a bomba de lubrificação.



P79F2

A placa de vedação na parte traseira da bomba irá se apoiar no bloco dos cilindros e os parafusos de fixação não devem puxar a flange para a parte de cima do bloco.

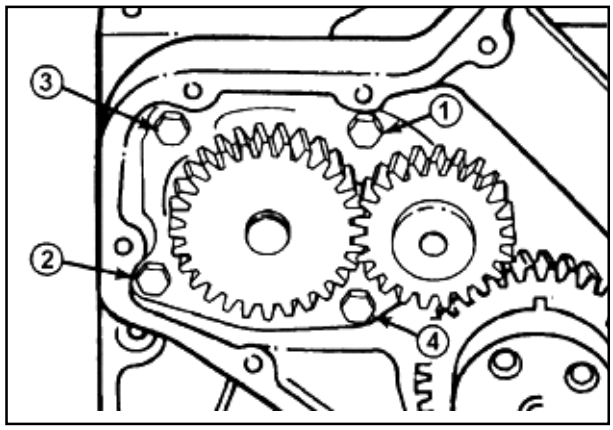


P79F3

Chave 13 mm

Apertar os parafusos de fixação na seqüência mostrada.

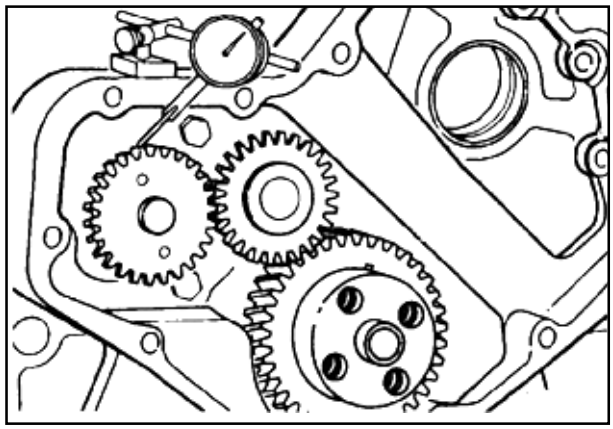
Valor de torque: 24 Nm (18 lb-pé)



P79F4

Precaução: Certificar-se de que a folga entre-dentes da engrenagem esteja correta se for instalada uma nova bomba.

Usar um relógio comparador para medir a folga entre-dentes da engrenagem.

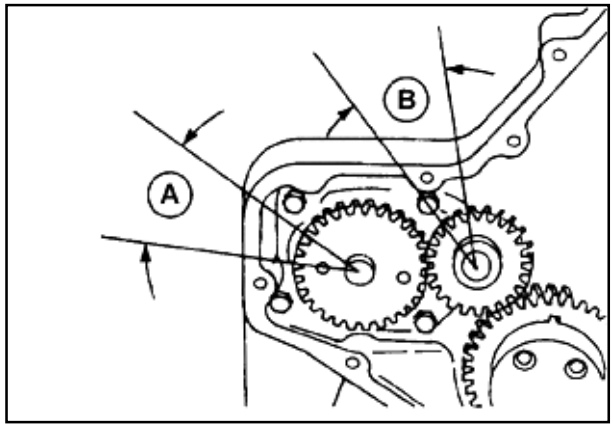


P80F1

Medir a folga da engrenagem.

Limite da Folga Entre-Dentes da Engrenagem	
A	B
0,08 a 0,33 mm (0,003 a 0,13 pol.)	0,08 a 0,33 mm (0,003 a 0,13 pol.)

NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



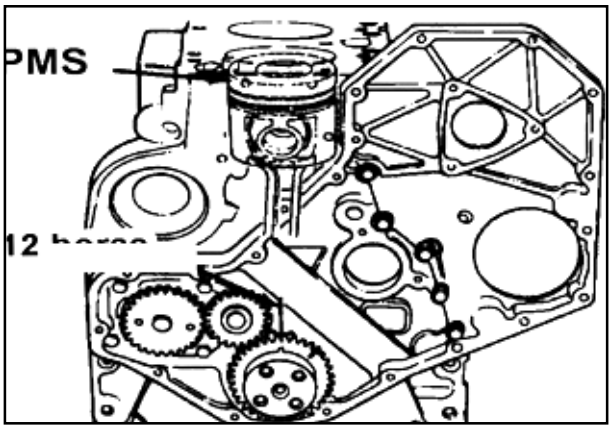
P80F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Árvore de Comando de Válvulas - Instalação

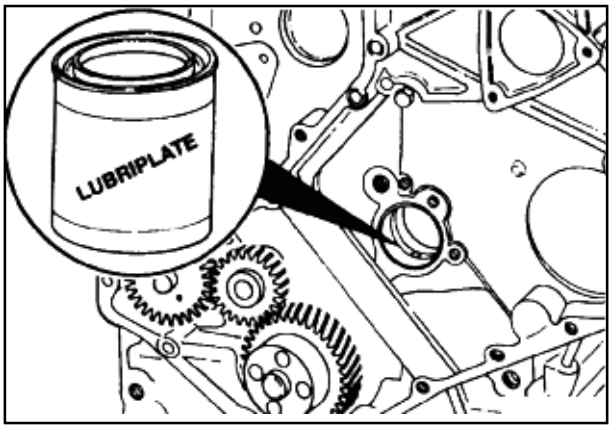
Girar a árvore de comando de válvulas até que o cilindro nº 1 esteja próximo ao PMS. Estando corretamente posicionado, o pino de alinhamento da engrenagem da árvore de comando estará na posição 12 horas.

NOTA: *Se a árvore de comando de válvulas não estiver corretamente posicionada, a mesma poderá tocar a biela durante a instalação.*



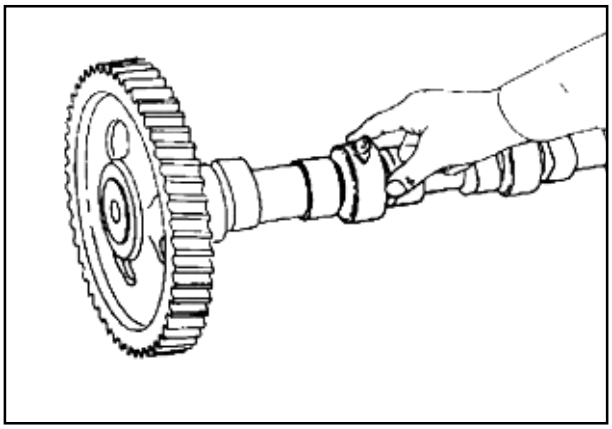
P80F3

Lubrificar os orifícios da árvore de comando com Lubriplate 105®.



P80F4

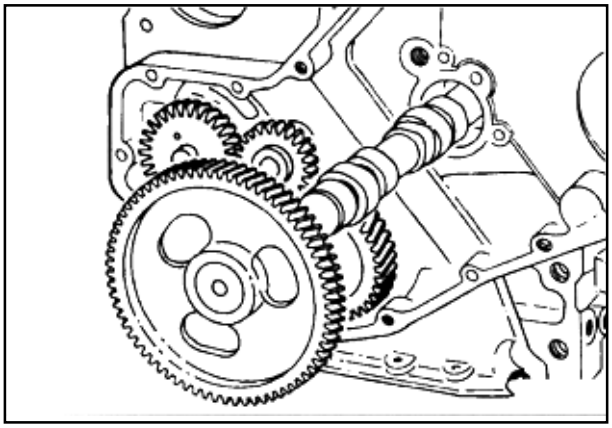
Lubrificar os munhões da árvore de comando e os ressaltos com Lubriplate 105®.



P81F1

Posicionar a árvore de comando/conjunto de engrenagem no bloco dos cilindros junto ao último munhão.

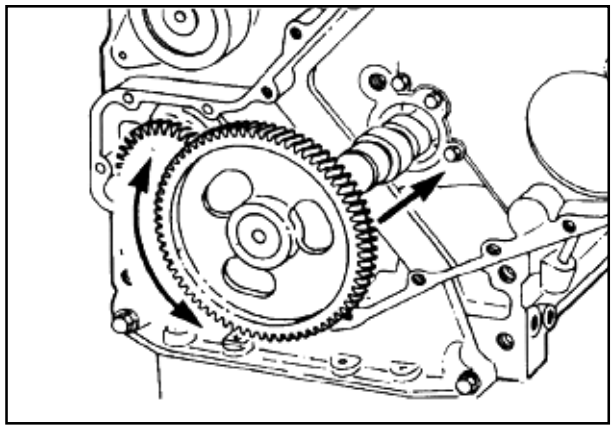
Instalar a árvore de comando. À medida que for empurrando-a suavemente, girá-la e passá-la cuidadosamente através das buchas da árvore de comando. Quando cada munhão da árvore de comando passa através de uma bucha, a árvore cai um pouco e seus ressaltos se encaixam nas buchas. Ao girar a árvore de comando, o ressalto se desencaixa da bucha, permitindo que a árvore de comando seja instalada.



P81F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

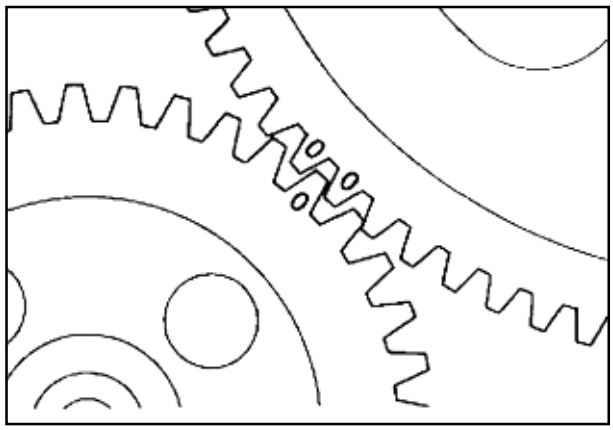
Antes que a engrenagem da árvore de comando de válvulas seja acoplada com a engrenagem da árvore de manivelas, verificar se a árvore de comando gira livremente. Se estiver corretamente instalada, a árvore de comando deverá girar livremente.



P81F3

Lubrificar a placa de encosto com Lubriplate 105®.

Alinhar as marcas de sincronismo da maneira ilustrada e instalar a arruela de encosto.

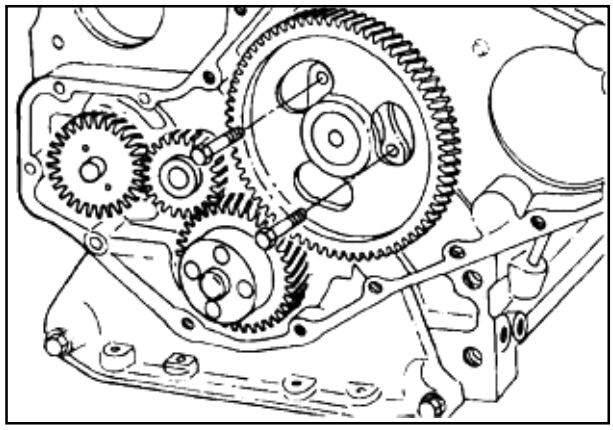


P81F4

Chave de 13 mm

Empurrar a árvore de comando para o bloco de cilindros e instalar o parafuso de fixação da placa de encosto.

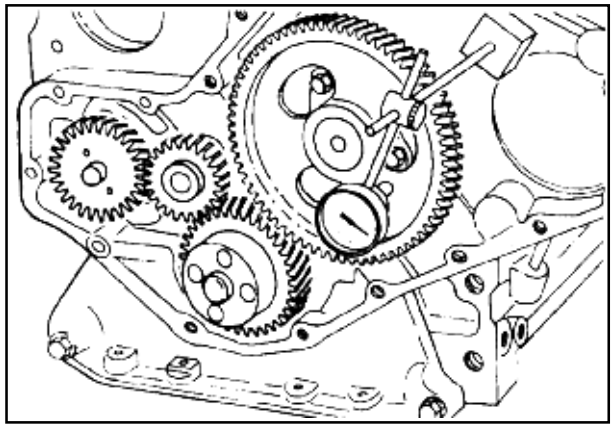
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P82F1

Medir a folga axial da árvore de comando.

A folga axial é controlada pela espessura da placa de encosto e da ranhura na árvore de comando.

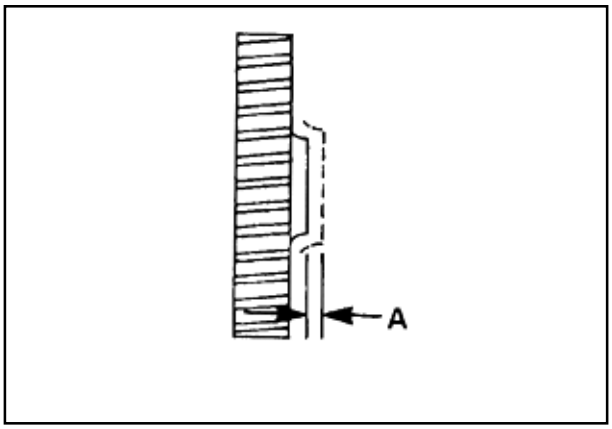


P82F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Folga axial da árvore de comando - Medição

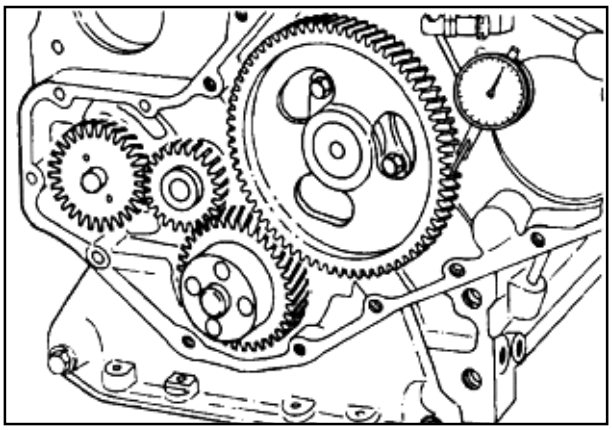
Limites de Folga Axial da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		polegada
0.12	MIN	0.005
0.34	MÁX	0.013



P82F3

Precaução: Certificar-se de que a folga entre-dentes esteja correta para quaisquer engrenagens que forem trocadas.

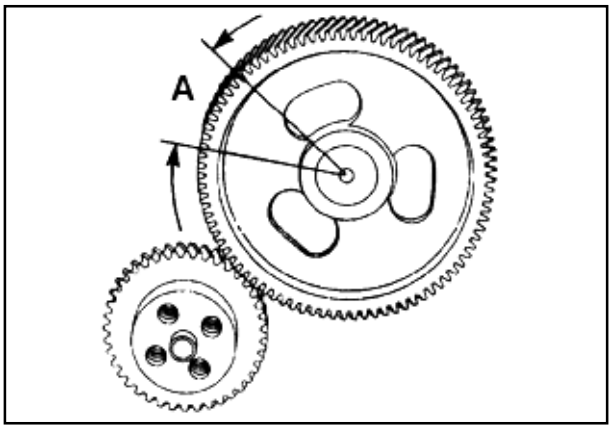
Usar um relógio comparador para medir a folga entre-dentes.



P82F4

Folga Entre-Dentes da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas - Medição

Folga Entre-Dentes da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		polegada
0.076	MIN	0.003
0.380	MÁX	0.013

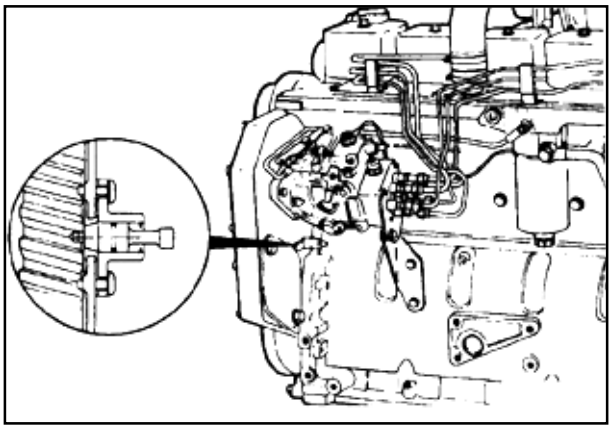


P83F1

Pino de Sincronismo - Instalação

Precaução: O conjunto do pino de sincronismo está precisamente localizado na carcaça das engrenagens para coincidir com o PMS do cilindro nº 1.

Precaução: O conjunto do pino de sincronismo deverá ser substituido se a carcaça das engrenagens for trocada.



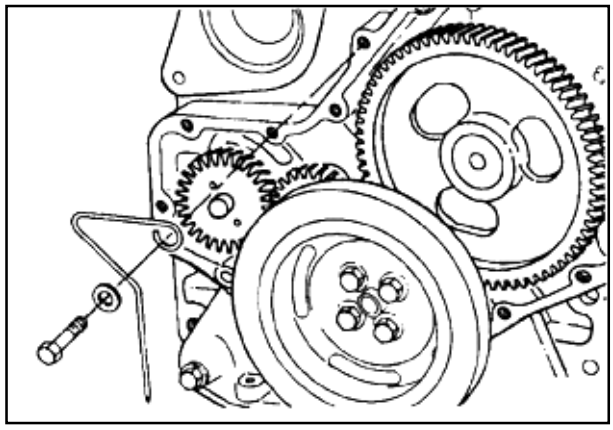
P83F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chaves de 10mm e 15 mm

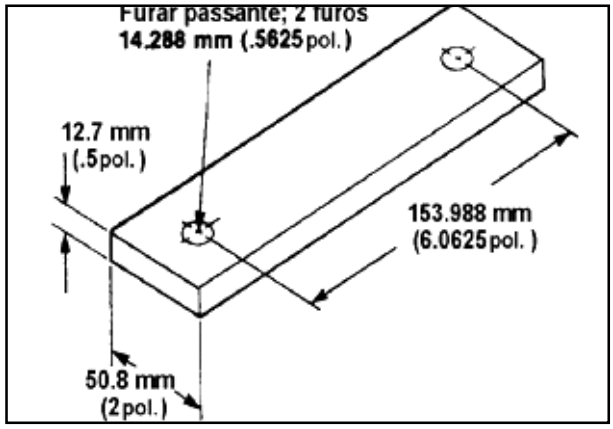
Girar o bloco de cilindros no suporte giratório até que a câmara de combustão esteja para cima e paralela ao piso.

Para recolocar o conjunto do pino de sincronismo, instale temporariamente a polia da árvore de manivelas e um ponteiro de arame. Colocar uma arruela chata entre o ponteiro e a carcaça das engrenagens para evitar danos à mesma.



P83F3

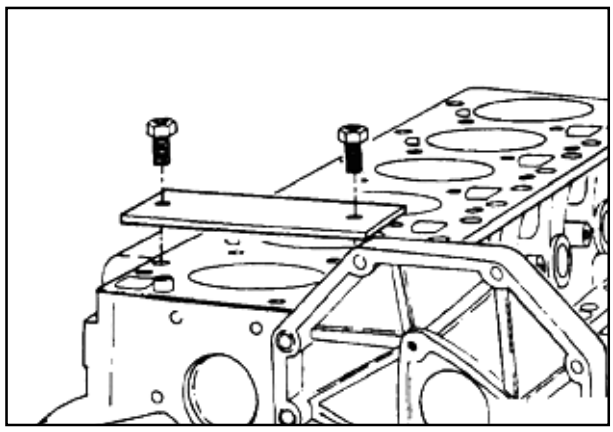
Utilizar uma placa de aço com as dimensões da placa mostrada na figura.



P83F4

Chave de 15 mm

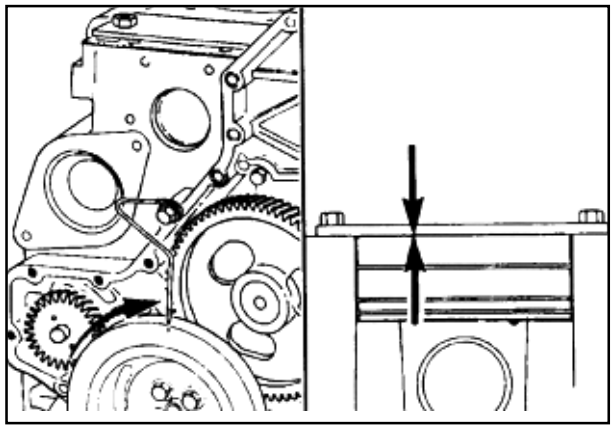
Usar dois parafusos de fixação da carcaça do volante do motor para montar a placa sobre o cilindro nº 1.



P84F1

Girar a árvore de manivelas até que o pistão encoste na placa.

Marcar a polia.

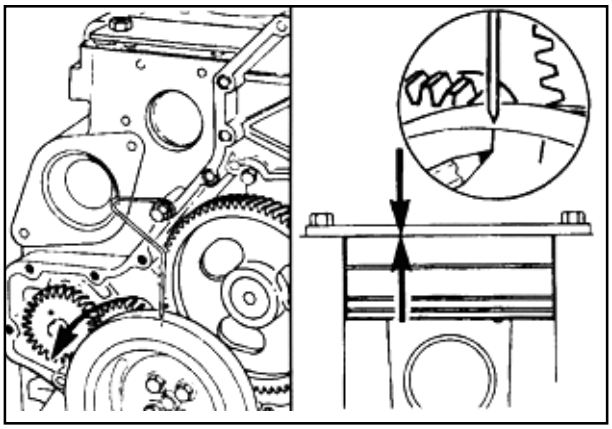


P84F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

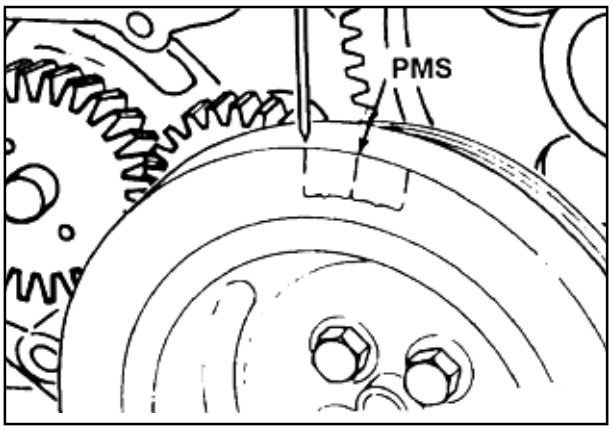
Girar o motor na direção oposta até que o pistão encoste na placa.

Marcar a polia.



P84F3

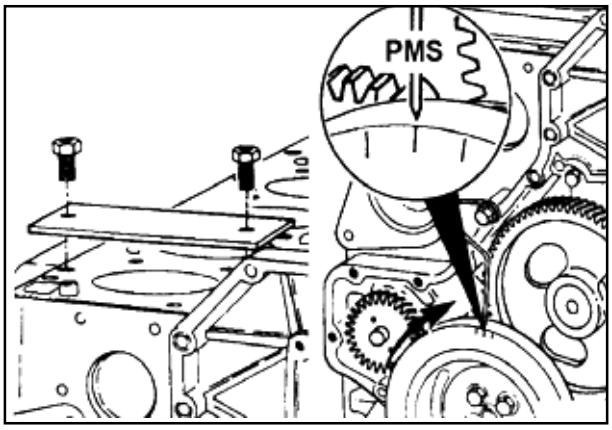
Marcar a polia para o PMS, que está a meia distância entre as primeiras duas marcas.



P84F4

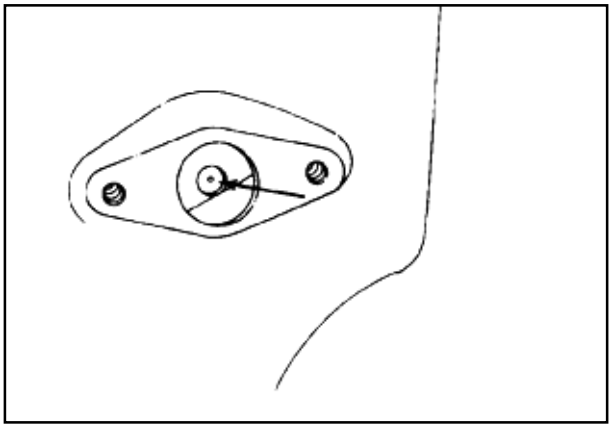
Chave de 15 mm

Remover a placa e girar o motor até que o ponteiro esteja alinhado com a marca do PMS.



P85F1

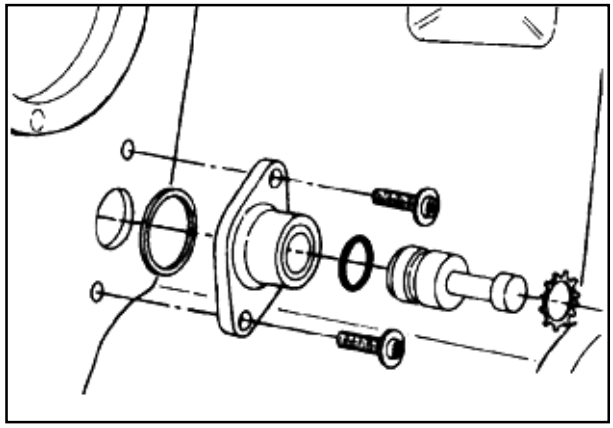
Procurar o furo do pino de sincronismo na engrenagem da árvore de comando. Se não estiver visível, girar a árvore de manivelas uma volta completa e alinhar o ponteiro com a marca do PMS.



P85F2

Chave "Torx" T-25

Instalar o conjunto do pino de sincronismo.

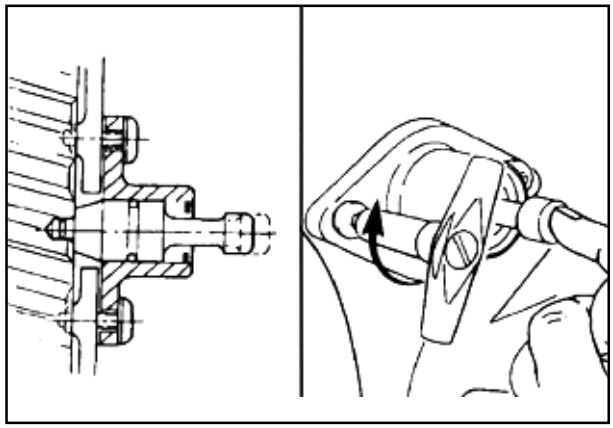


P85F3

Empurrar o pino para o furo na engrenagem da árvore de comando para alinhar a carcaça.

Segurar o pino enquanto os parafusos são apertados.

Valor de torque: 5 Nm [48 lb-pé]

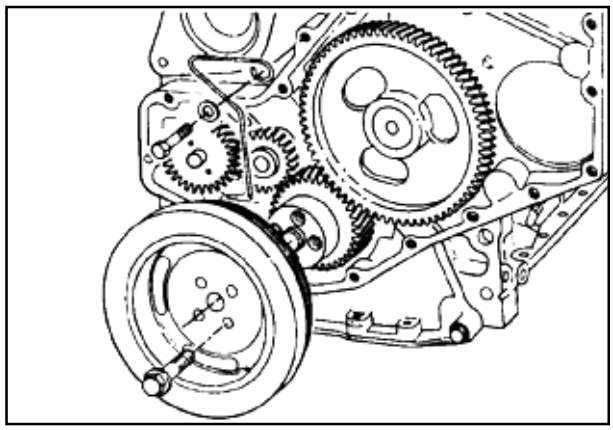


P85F4

Chave de 10 mm e de 15 mm

Precaução: Certificar-se de que o pino de sincronismo esteja desacoplado antes de girar o motor.

Remover a polia da árvore de manivelas e o ponteiro de arame.



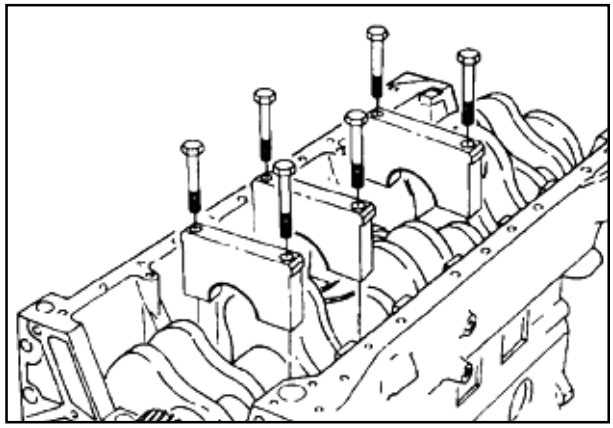
P86F1

Balanceador - Instalação

Chave de 23 mm

Girar o bloco dos cilindros no suporte até que a árvore de manivelas esteja posicionada na parte de cima e paralela ao piso.

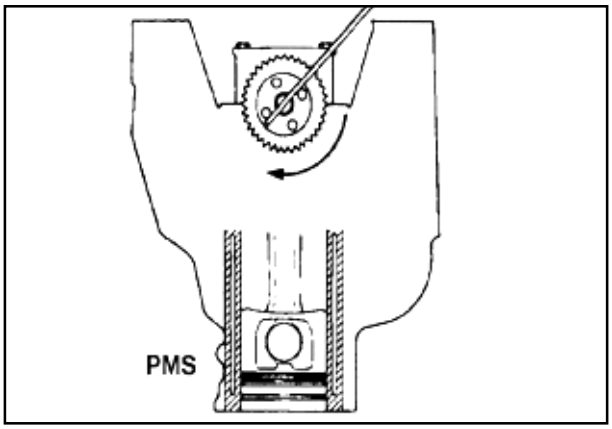
Os parafusos de fixação dos mancais principais números 1 e 4 devem ser removidos para instalar o balanceador.



P86F2

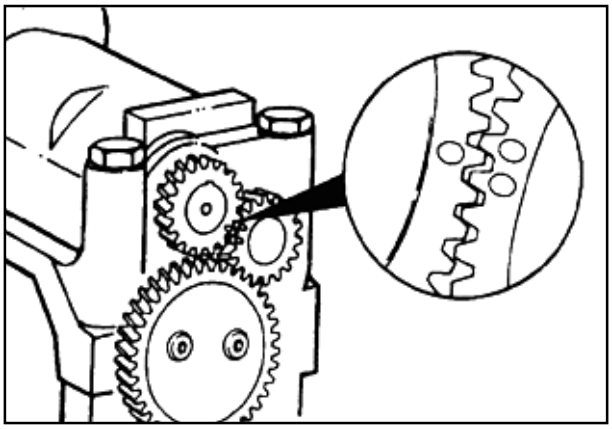
SEÇÃO 02 - MOTOR

Girar a árvore de manivelas até que o pistão nº 1 esteja no Ponto Morto Superior. O motor deve ter um pistão no PMS para o alinhamento correto dos dentes das engrenagens quando o balanceador é instalado.



P86F3

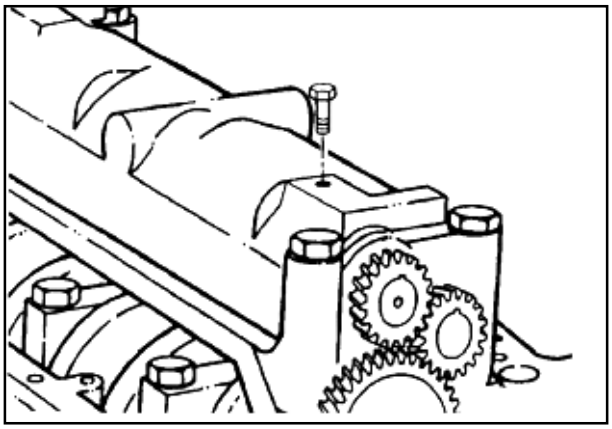
Girar as engrenagens do balanceador até que as marcas de sincronismo estejam alinhadas. O balanceador deve ser mantido nesta posição para uma correta instalação no motor.



P86F4

Chave de 13 mm

Se o eixo do balanceador tiver um furo rosqueado, o eixo pode ser travado na posição instalando-se temporariamente um parafuso de fixação M8 através da carcaça e do eixo.

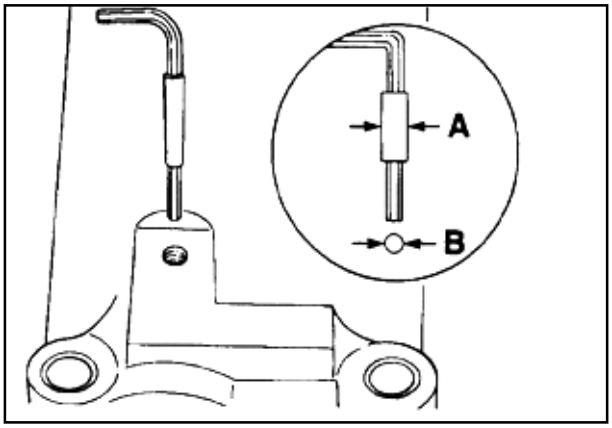


P87F1

Chave allen 4,5mm, fita adesiva com 25,4 mm (1pol.) de largura.

Precaução: Certificar-se de que os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária estão desapertados.

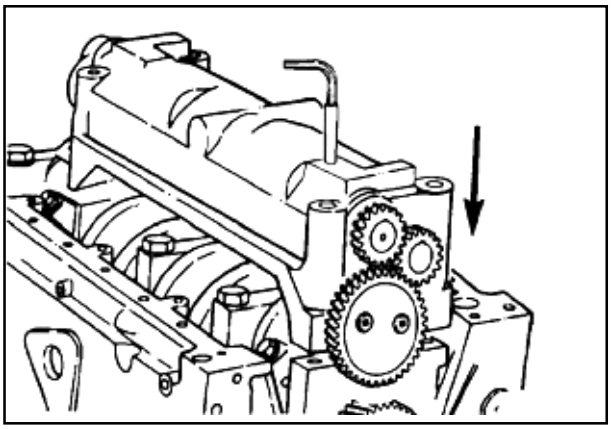
Executar este procedimento se o eixo não tiver um furo roscado.
Enrolar a fita adesiva na chave allen 4,5 mm até que haja um encaixe firme no furo da carcaça do balanceador.
A = aproximadamente 10 mm [0,4 pol.]
B = 10 mm [0,4 pol.]



P87F2

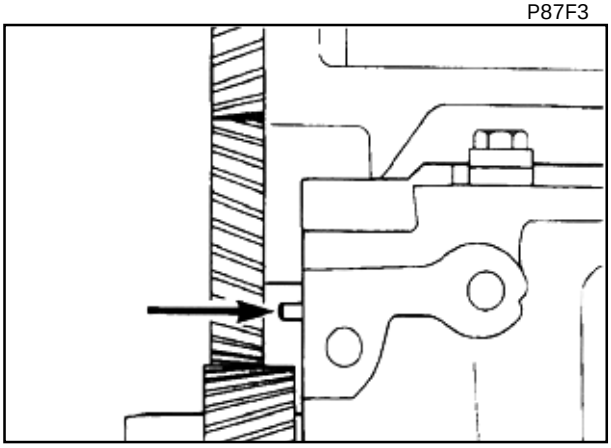
SEÇÃO 02 - MOTOR

Posicionar o conjunto do balanceador travado nas capas dos mancais principais. O conjunto deve estar localizado diretamente com as orelhas de alinhamento do lado das capas.



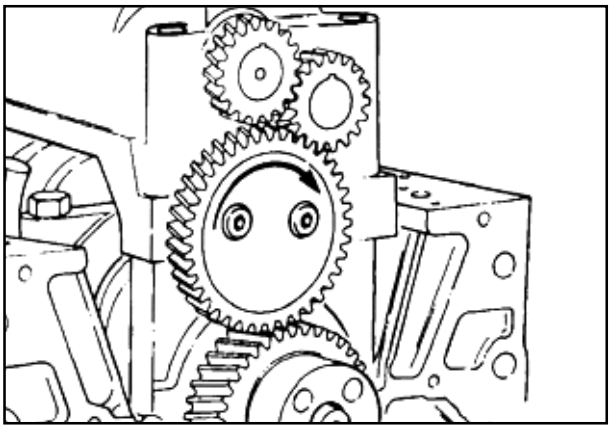
P87F3

Alinhar a fenda da engrenagem intermediária com o pino de localização na capa do mancal principal. Deslizar o balanceador até a posição.



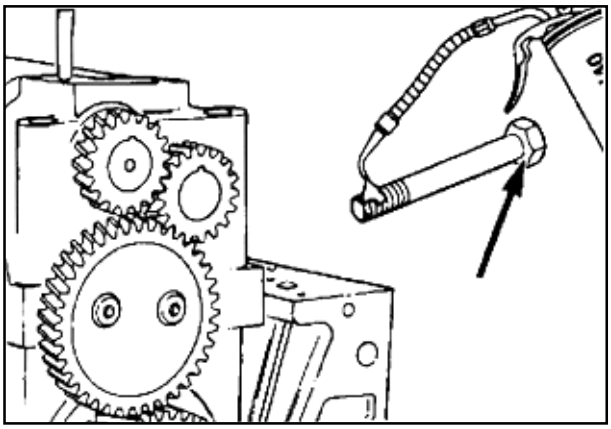
P87F4

A engrenagem intermediária pode ser girada levemente para ajudar no alinhamento.



P88F1

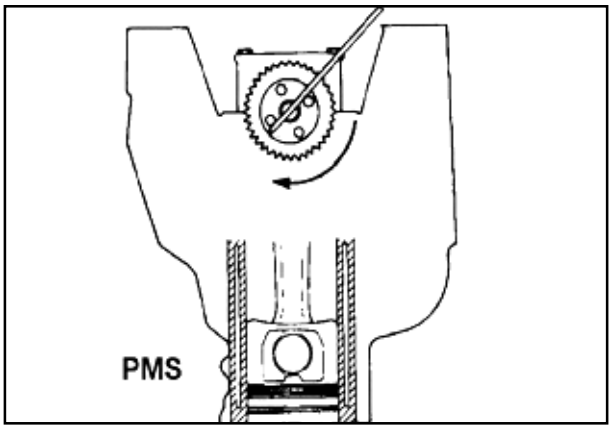
Lubrificar as roscas dos parafusos de fixação do mancal principal e a parte interna das cabeças dos parafusos com óleo lubrificante limpo.



P88F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Se os parafusos de fixação não se instalarem livremente, verificar se o motor tem um pistão no PMS.

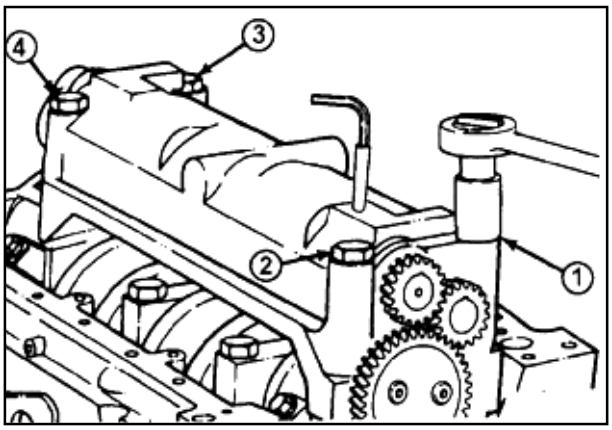


P88F3

Chave de 23 mm

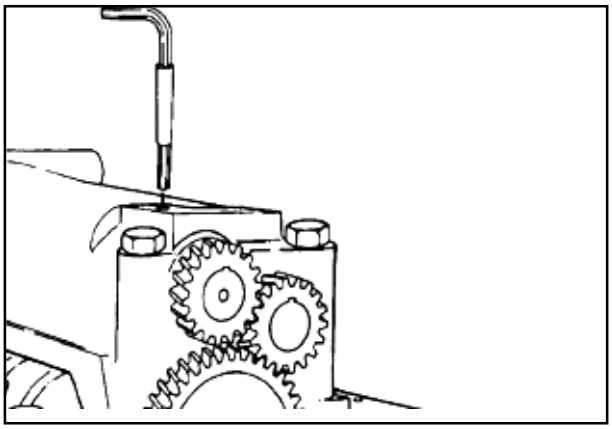
Apertar os parafusos de fixação uniformemente e seguir a seqüência ilustrada.

Passo	Valor do Torque
1	60 Nm [44 lb-pé]
2	119 Nm [88 lb-pé]
3	176 Nm [130 lb-pé]



P88F4

Remover o parafuso de travamento ou a chave allen do balanceador.

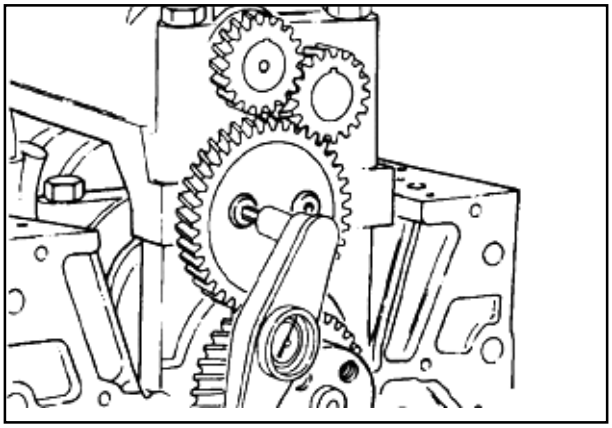


P89F1

Chave allen de 8 mm

Apertar os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária.

Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pé]



P89F2

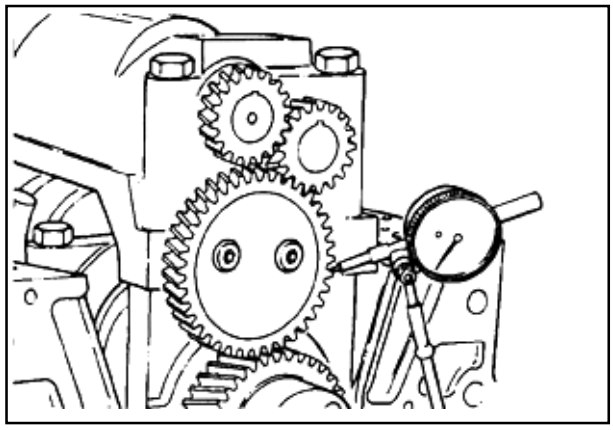
SEÇÃO 02 - MOTOR

Medir a folga entre-dentes da engrenagem intermediária.

Folga Entre-Dentes		
mm		polegadas
0,088	MIN	(0,003)
0,420	MAX	(0,017)

Se a engrenagem intermediária não atende as especificações, desapertar os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária. Reposicioná-la e apertar os parafusos.

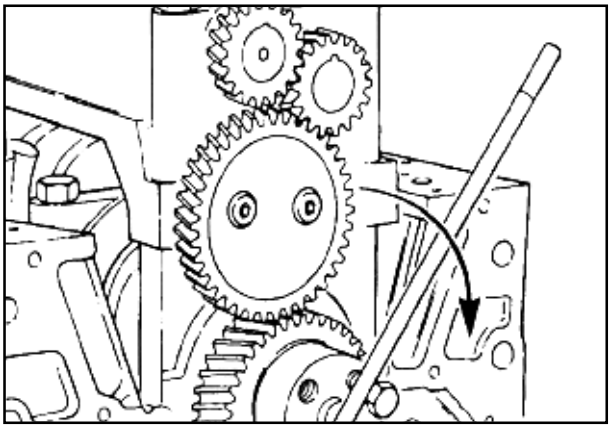
Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pé]



P89F3

A **árvore de manivelas** deve girar livremente.

Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar se o balanceador não tem alguma interferência.

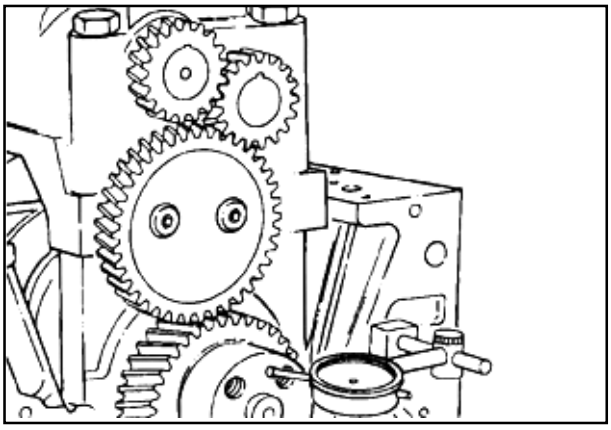


P89F3

Folga Axial da Árvore de Manivelas - Medição

Usar um relógio comparador para medir a folga axial da árvore de manivelas.

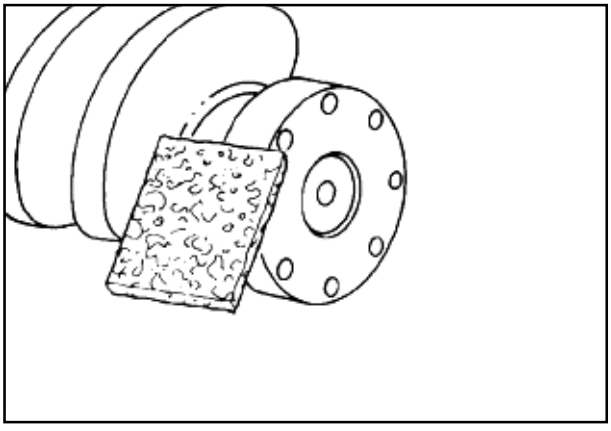
Limites de Folga da Árvore de Manivelas		
mm		polegadas
0,102	MIN	(0,004)
0,432	MAX	(0,017)



P90F1

Retentor Traseiro - Instalação

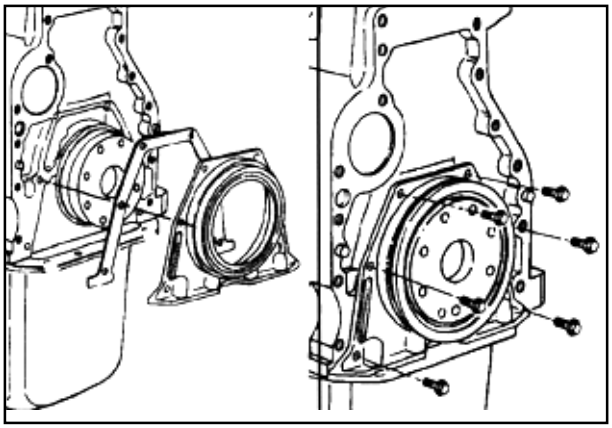
Inspecionar a flange da árvore de manivelas e a tampa traseira para ver se há sujeira e/ou danos. Usar uma almofada de limpeza PN 3823258 para remover sujeira ou depósitos de ferrugem. Secar a flange da árvore de manivelas.



P90F2

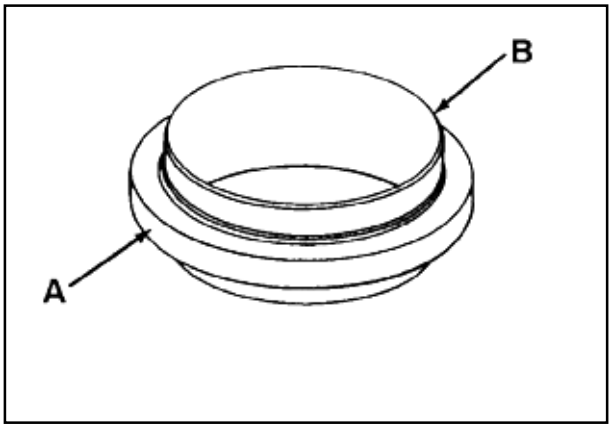
SEÇÃO 02 - MOTOR

Instalar a tampa e a junta traseira. Não apertar os parafusos de fixação com o torque correto neste momento.



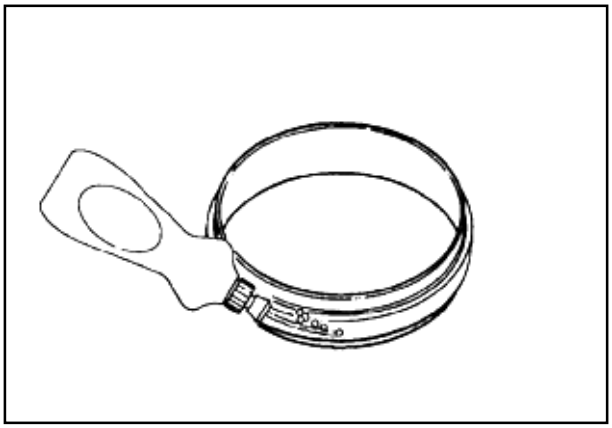
P90F3

O novo retentor traseiro tem uma ferramenta piloto instalada. Não remover a ferramenta piloto neste momento.



P90F4

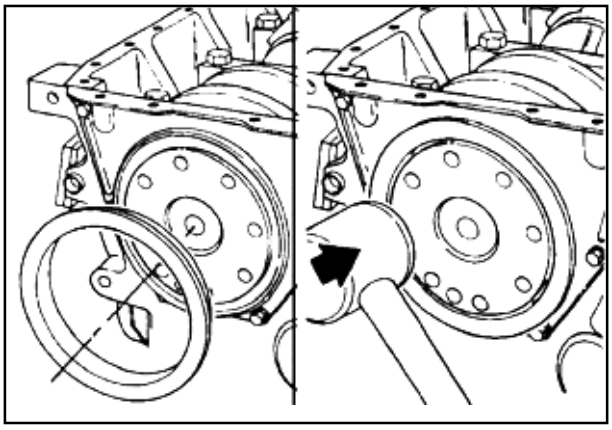
Aplicar um detergente suave no diâmetro externo de borracha do retentor de óleo.



P91F1

Usar a ferramenta de alinhamento e instalação do kit do retentor. Guie o retentor na carcaça até que a guia atinja o fundo.

NOTA: *Alternadamente, guie o retentor nas posições 12, 3, 6 e 9 horas para instalar a esquadria do retentor na flange da árvore de manivelas.*

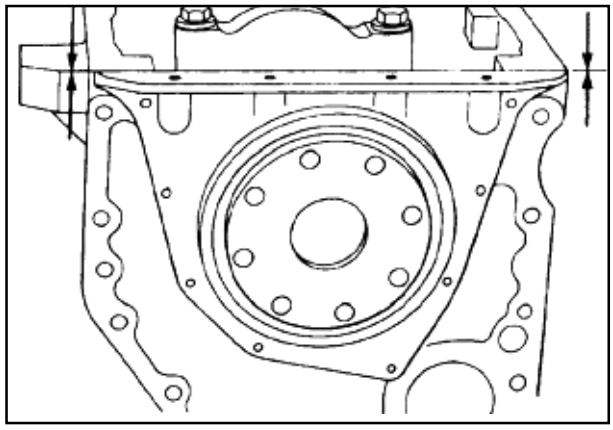


P91F2

Certificar-se de que a carcaça do retentor está nivelada com ambos os lados do trilho do cárter do bloco dos cilindros.
Apertar os parafusos de fixação da tampa traseira.

Valor de torque: 7 Nm [80 lb-pol]

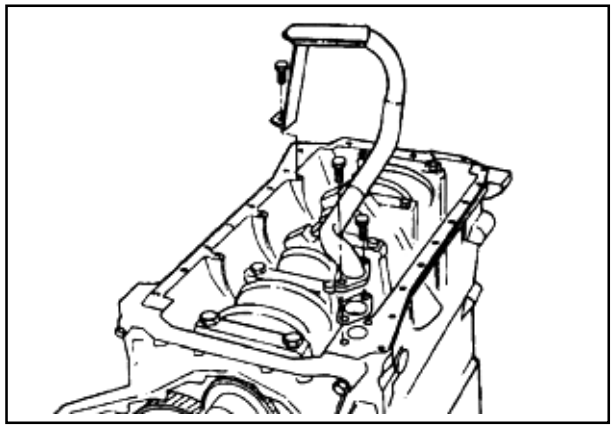
Remover a ferramenta piloto do retentor. Nivelar as juntas com a superfície de suporte do cárter.



P91F3

Tubo de Sucção - Instalação

Posicionar o tubo de sucção e a junta no bloco de cilindros.

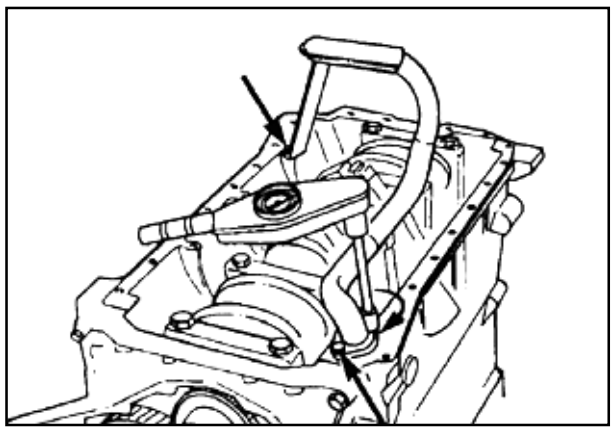


P91F4

Chave de 10 mm e de 13 mm

Apertar o tubo de sucção de óleo e os parafusos de fixação da braçadeira.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

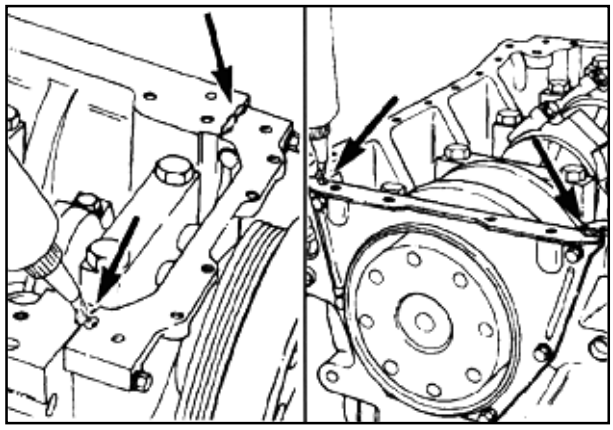


P92F1

Cárter de Óleo - Instalação

Superfícies de vedação do cárter de óleo - Vedantes

Usar Three Bond 1207-C® para preencher as juntas entre o trilho do cárter, a carcaça de engrenagem e a tampa traseira.



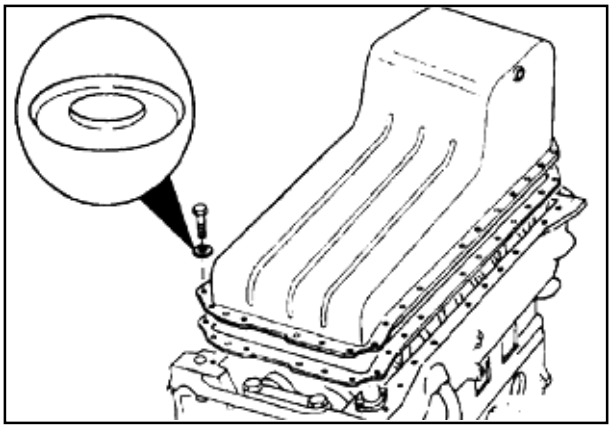
P92F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

Montar o cárter e os parafusos de fixação como é mostrado na ilustração.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

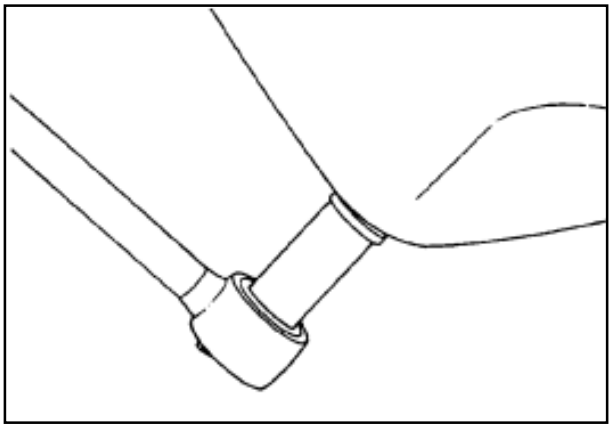


P92F3

Chave de 17 mm

Instalar o bujão de dreno e uma nova arruela de vedação.

Valor de torque: 80 Nm [59 lb-pé]

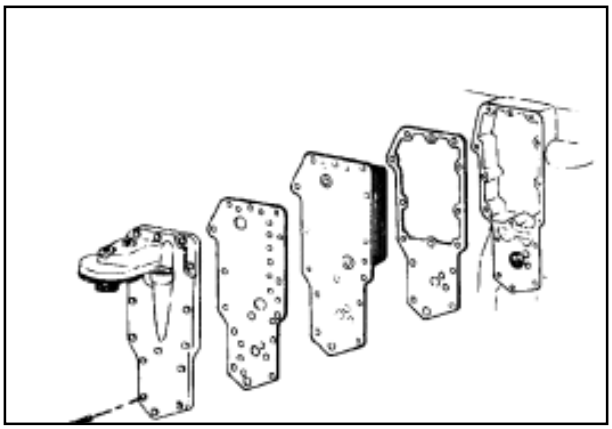


P92F4

Arrefecedor de Óleo Lubrificante - Instalação

Precaução: Se um novo elemento for instalado, certificar-se de remover os bujões de embalagem.

Inserir dois parafusos de fixação através da tampa do arrefecedor de óleo lubrificante. Montar a junta da tampa do arrefecedor, o arrefecedor, a junta do arrefecedor e a tampa do arrefecedor de óleo.

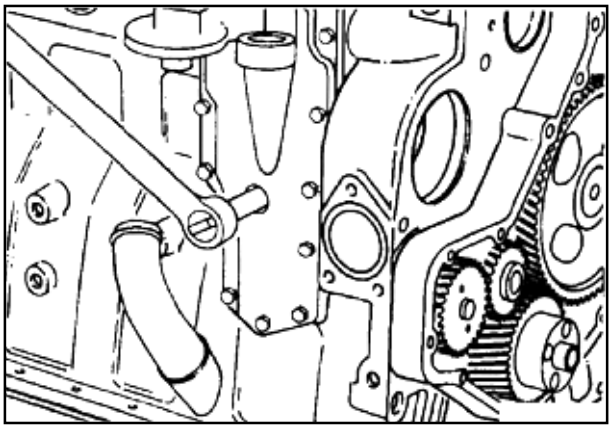


P93F1

Chave de 10 mm

Instalar o "pacote" no bloco dos cilindros.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

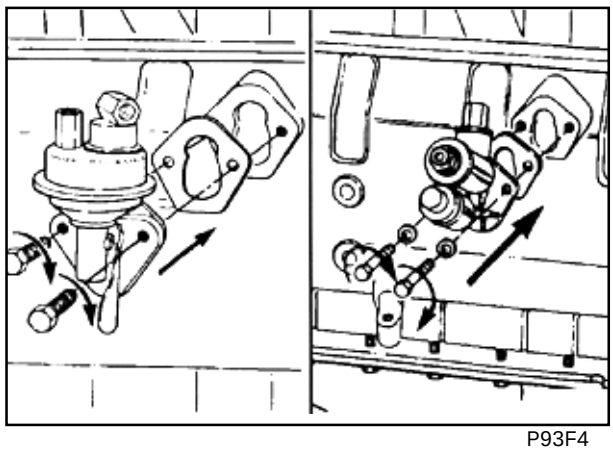


P93F2

Bomba de Transferência de Combustível - Instalação

Precaução: Ao instalar bombas de transferência de combustível tipo pistão, apertar alternadamente os parafusos de fixação. Quando estes parafusos são apertados, o pistão da bomba de transferência é empurrado para a a bomba. A falha em apertá-los de maneira uniforme pode fazer com que o pistão seja dobrado ou quebrado.

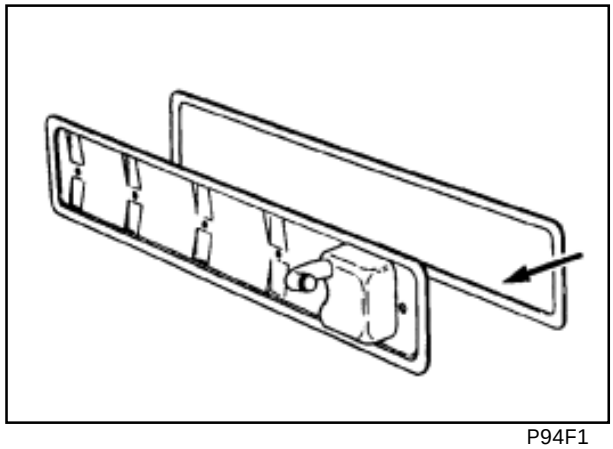
Instalar a bomba de transferência de combustível, as juntas e o espaçador.
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P93F4

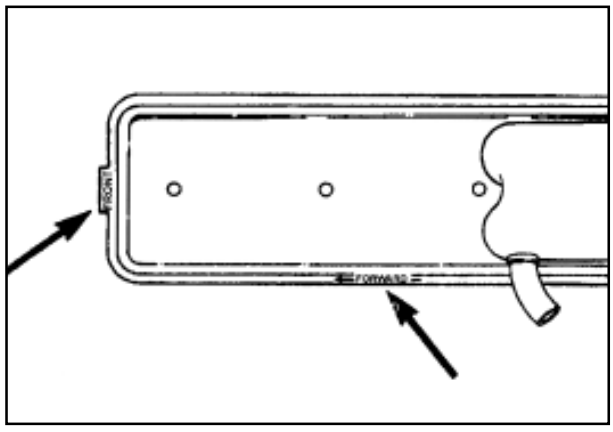
Tampa do Compartimento dos Tuchos - Instalação

Instalar a junta da tampa do compartimento dos tuchos.



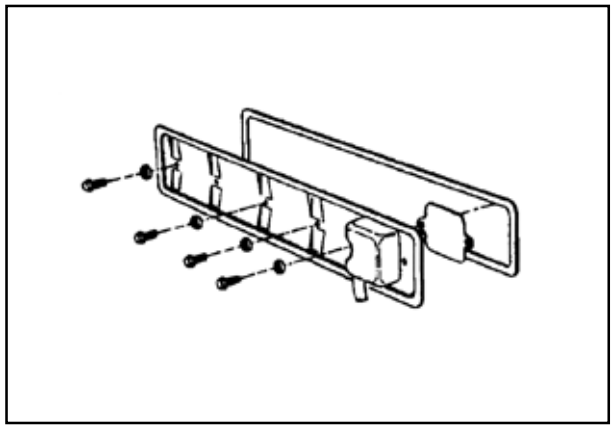
P94F1

A junta da tampa do compartimento dos tuchos deve ser instalada na tampa como é mostrado na ilustração.



P94F2

Instalar a tampa do compartimento dos tuchos e o defletor com os parafusos de fixação e os retentores de borracha mostrados. Os parafusos de fixação restantes e os retentores de borracha serão instalados mais tarde com a linha de dreno de combustível.

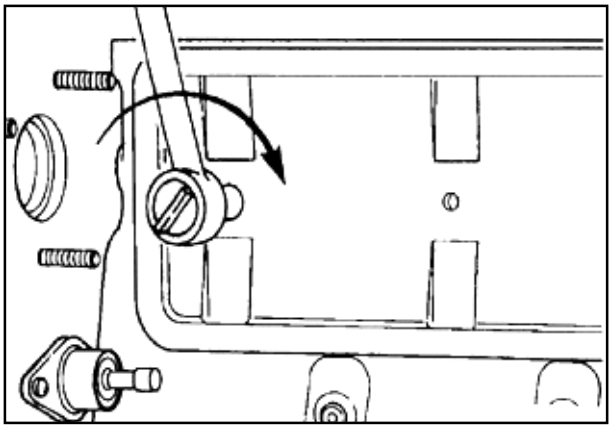


P94F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

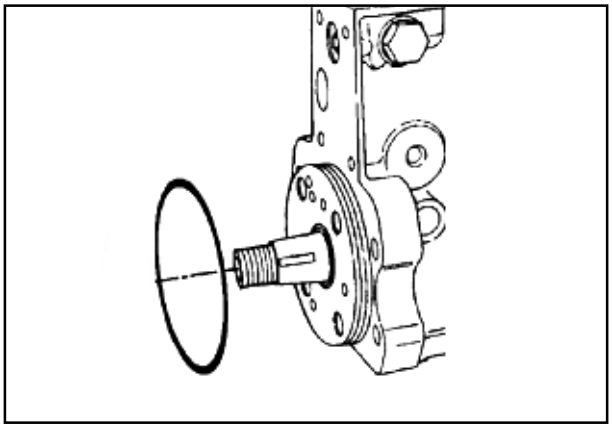
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P94F4

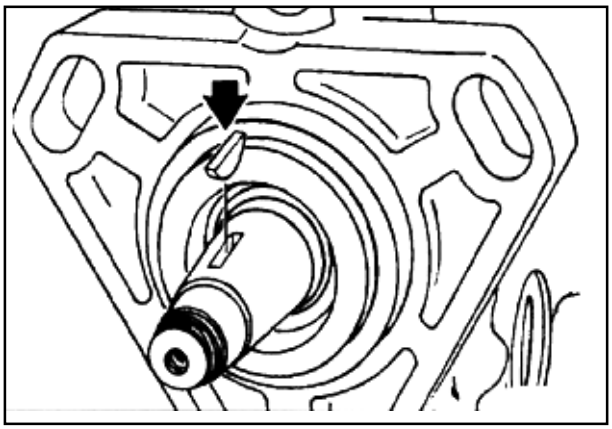
Bomba Injetora - Instalação

Instalar o anel vedante "O" da bomba injetora. Certificar-se de que o anel vedante "O" está posicionado corretamente e não está danificado.



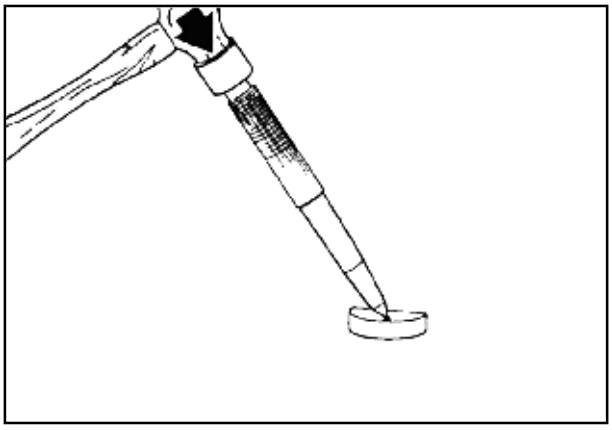
P95F1

Instalar a chaveta no local apropriado no eixo da bomba injetora.



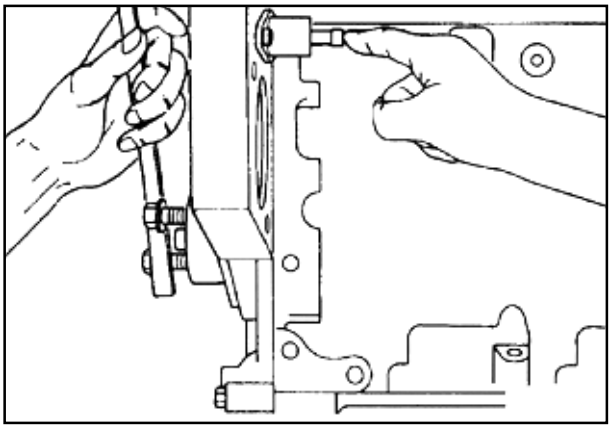
P95F2

Dica de Serviço: Para evitar que a chaveta caia fora do local no eixo, usar uma punção pequena para alargar um lado da chaveta. Quando estiver adequadamente expandida, será necessário um martelo para empurrar levemente a chaveta em sua posição.



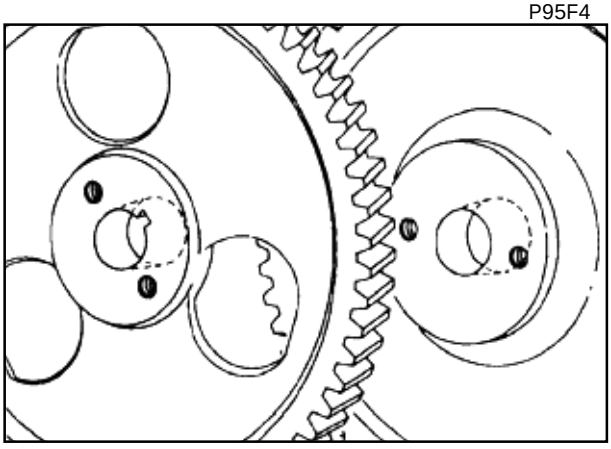
P95F3

Localizar o PMS do Cilindro nº1 segurando-se o motor enquanto empurra-se o pino de sincronismo até acoplá-lo.



P95F4

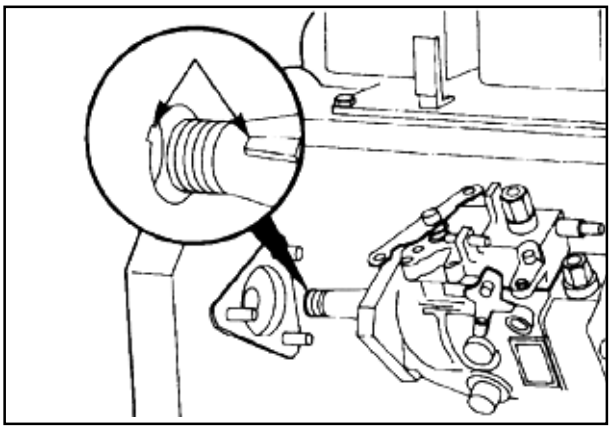
A engrenagem de acionamento da bomba injetora tem um furo cônico. Direcionar a extremidade larga do cone para o motor. A bomba deve ser posicionada usando o furo cônico como referência.



P96F1

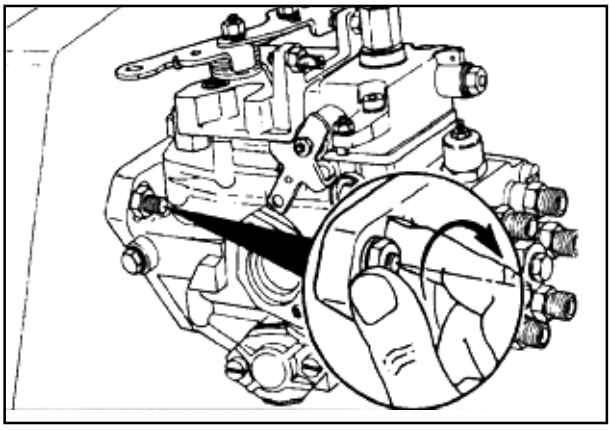
Bomba Sincronizada Travada - Instalação

Instalar a bomba, certificando-se de que a chaveta não caia na carcaça da engrenagem.
NOTA: *O local da chaveta no eixo das bombas novas e recondicionadas será travado em uma posição correspondente ao local da engrenagem de acionamento quando o cilindro nº 1 está no PMS.*
Se a bomba não for travada nesta posição antes da remoção, consultar os procedimentos de instalação de uma bomba não travada, mais adiante.



P96F4

Fixar a bomba apertando-se com os dedos as porcas de fixação. A bomba deve estar livre para se mover.



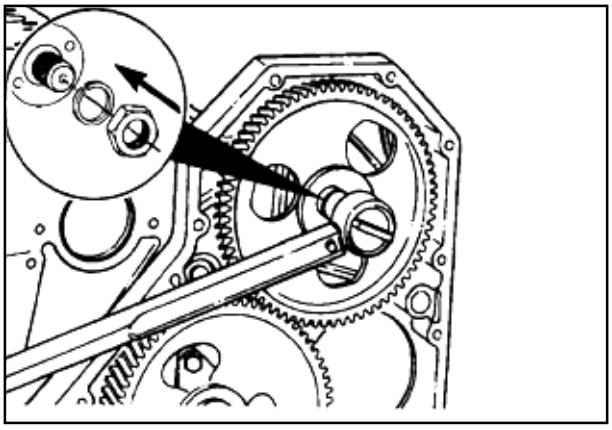
P97F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 22 mm

Instalar a porca de fixação e a arruela de pressão da engrenagem de acionamento. A bomba pode girar um pouco devido à inclinação dos dentes da engrenagem e a folgas. Isto é tolerável desde que a bomba esteja livre para se mover nas fendas da flange e a árvore de manivelas não se mova.

Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]. **Este não é o torque final. A porca do eixo de acionamento será apertada com o torque final depois que a bomba for destravada.**

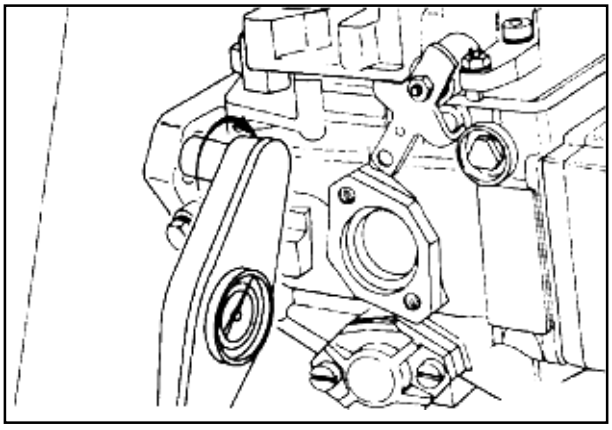


P97F2

Chave de 13 mm ou de 15 mm

Apertar as porcas de fixação.

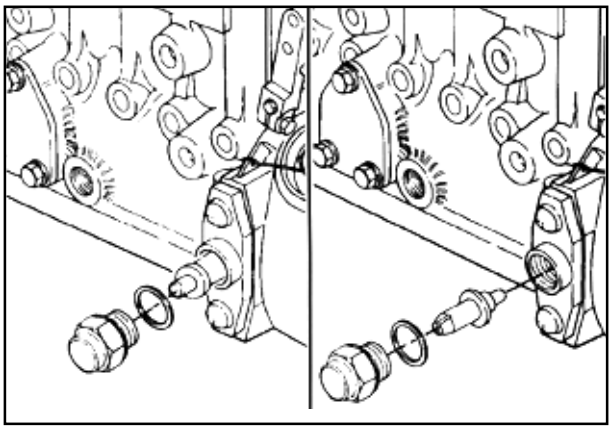
Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P97F3

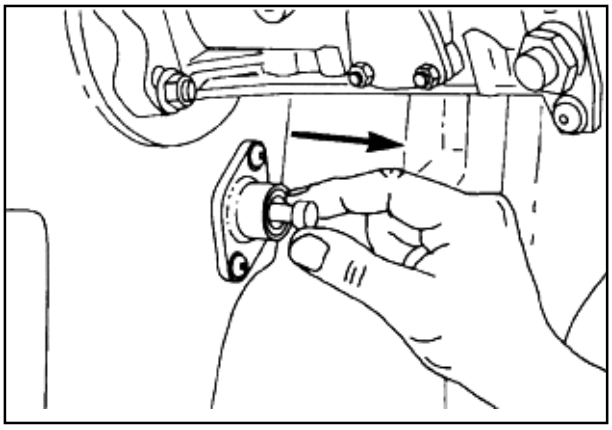
Bomba Injetora - Destravamento

A bomba injetora possui um pino de sincronismo localizado sob um tampão no lado externo do regulador. Para se destravar a bomba, a posição do pino é revertida sob o tampão.



P99F1

Desacoplar o pino de sincronismo.



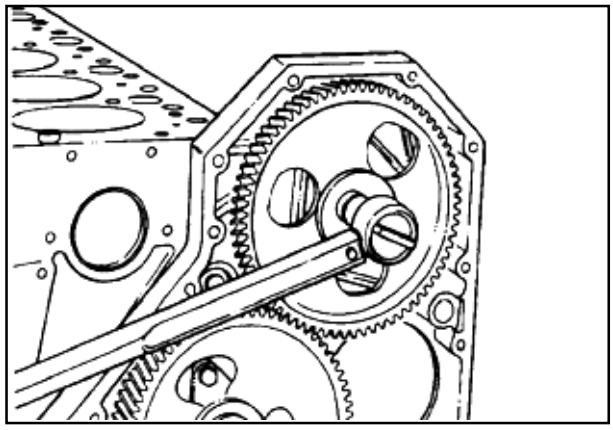
P99F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 22 mm ou de 27 mm

Apertar a porca de fixação da engrenagem de acionamento.

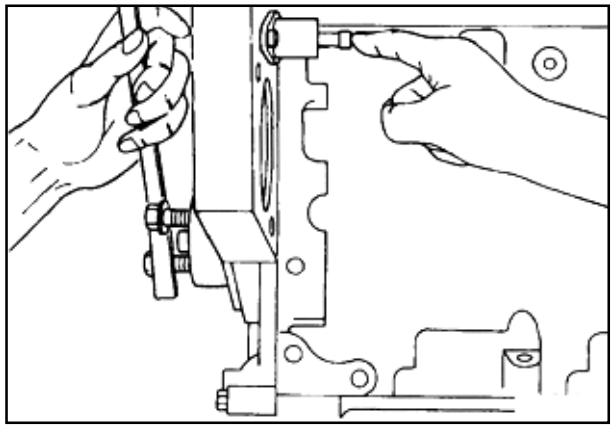
Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pé]



P99F3

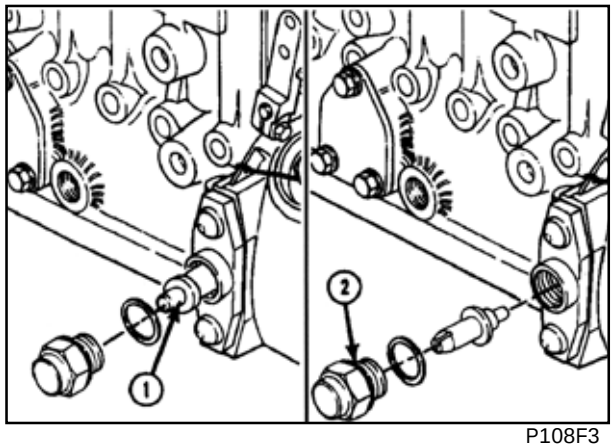
Bomba Injetora Destravada - Instalação

Certificar-se de que o motor está com o cilindro nº 1 no PMS.



P108F2

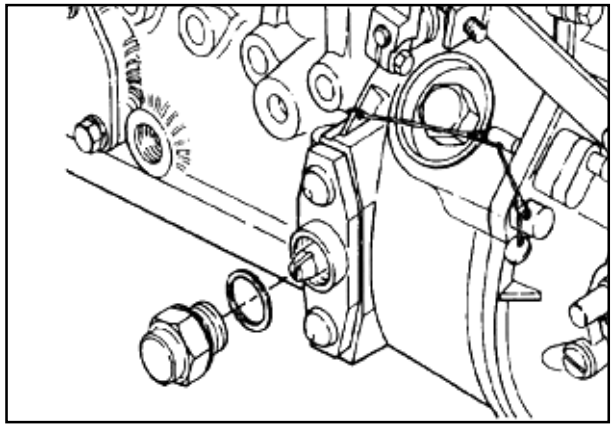
O pino de sincronismo (1) deve ser revertido e colocado na carcaça (2) depois da bomba ter sido instalada.



P108F3

Chave de 24 mm

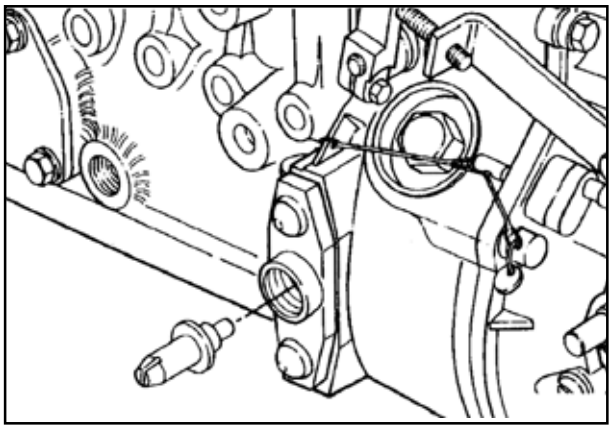
Remover o bujão de acesso.



P108F4

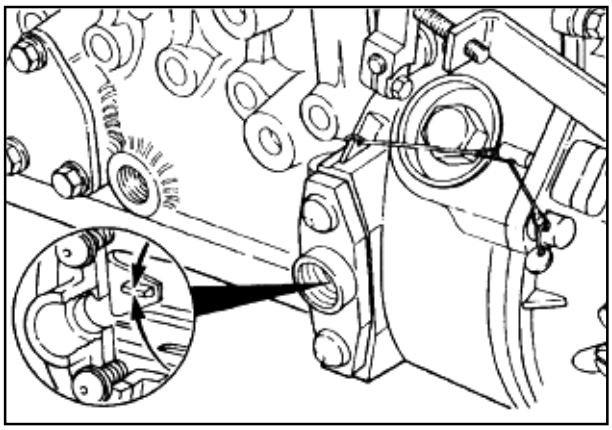
SEÇÃO 02 - MOTOR

Remover o pino de sincronismo.



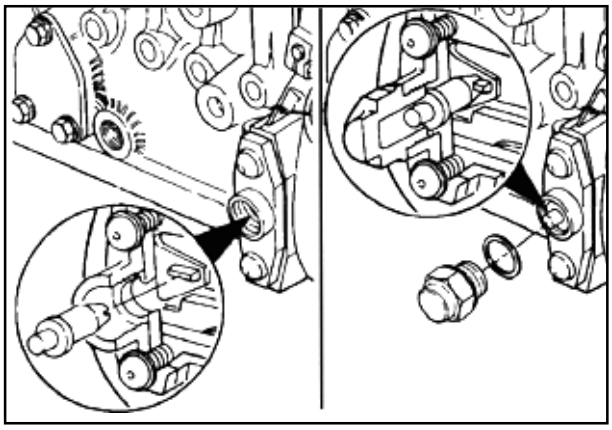
109F1

Se o dente de sincronismo não estiver alinhado com o furo do pino de sincronismo, girar o eixo da bomba até que o dente de sincronismo esteja alinhado.



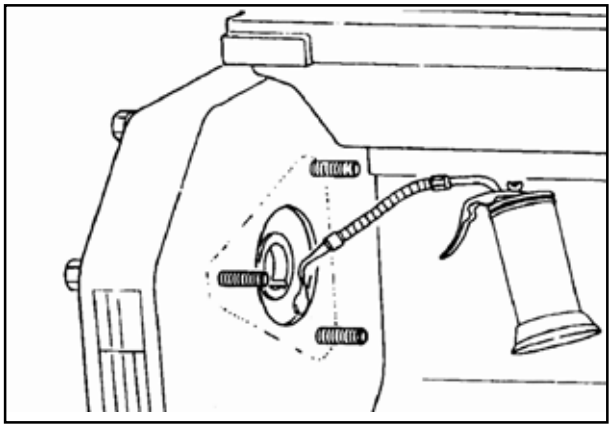
P109F2

Reverter a posição do pino para que a fenda no pino se encaixe no dente de sincronismo da bomba. Instalar e fixar o pino com o bujão de acesso.



P109F3

Usar uma mistura 50%/50% de óleo lubrificante limpo e STP® ou equivalente para lubrificar a tampa do alojamento das engrenagens, para assegurar que a bomba injetora deslizará para dentro do alojamento facilmente.

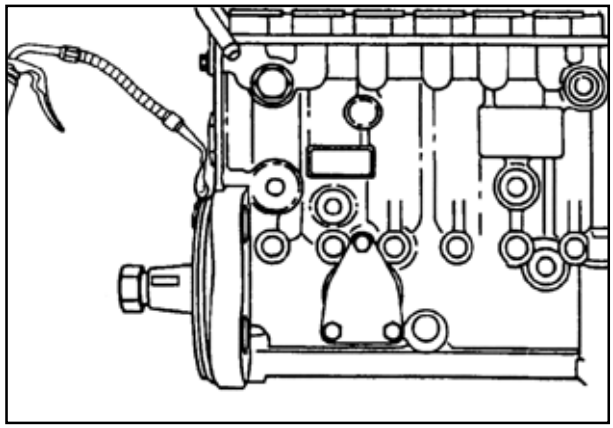


P109F4

Lubrificar também a flange de fixação da bomba injetora.

NOTA: *O eixo de acionamento da bomba injetora tem um espaço para uma chaveta Woodruff, entretanto, isto não é necesssário. O alinhamento das marcas de sincronismo não é necessário para a engrenagem de acionamento da bomba injetora.*

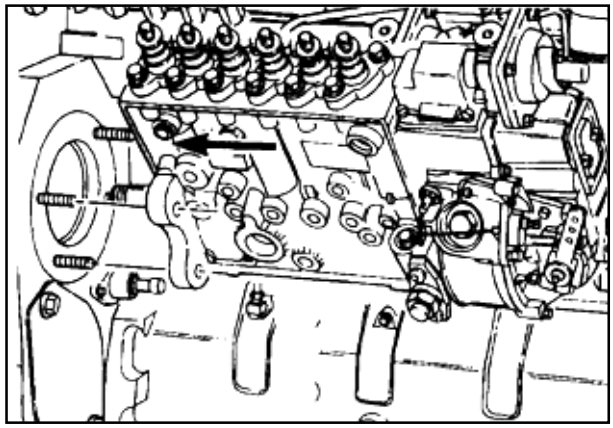
Certificar-se de que o diâmetro interno da engrenagem de acionamento da bomba injetora e o diâmetro externo do eixo estão limpos e secos antes da engrenagem ser instalada.



P110F1

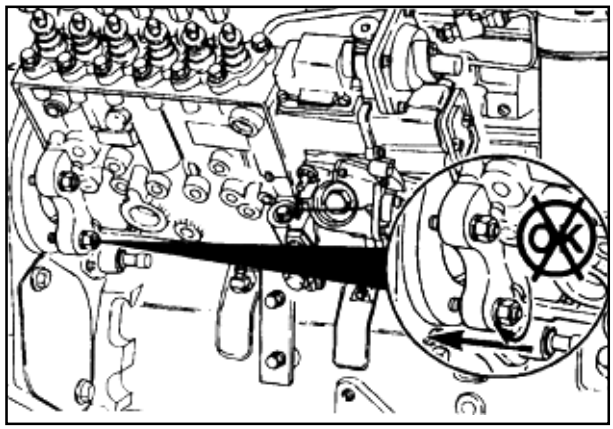
Deslizar o eixo da bomba através da engrenagem de acionamento e posicionar o flange da bomba nos parafusos de fixação.

Empurrar a bomba para a frente até que a flange de fixação e o anel "O" estejam corretamente encaixados no furo da carcaça das engrenagens.



P110F2

Não tentar puxar o flange da bomba para a carcaça das engrenagens com as porcas de fixação, pois poderão ocorrer danos à carcaça das engrenagens.

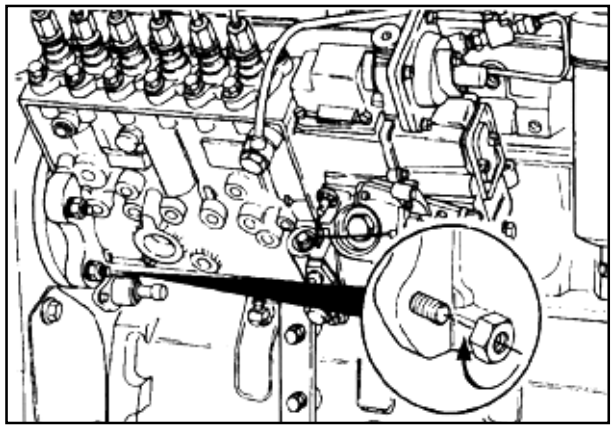


P110F3

Chave de 15 mm

Instalar as porcas de fixação.

Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P110F4

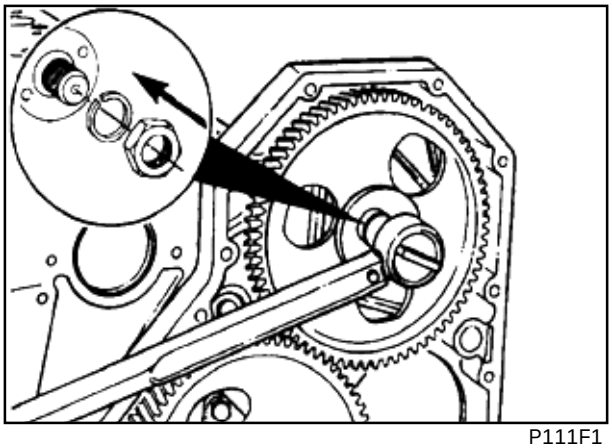
SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 30 mm

Instalar a porca de retenção e a arruela.

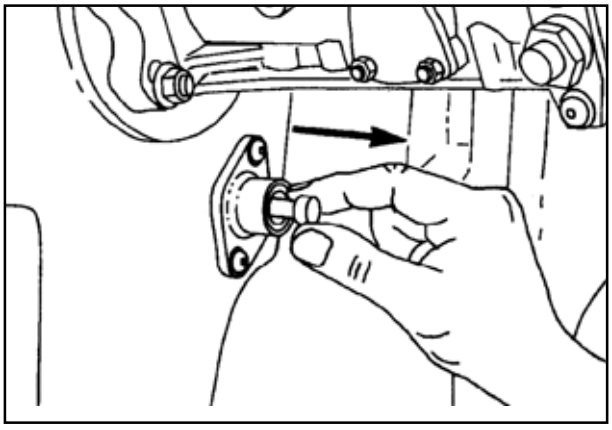
Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]

Para evitar danos aos pinos de sincronismo, não exceder o valor de torque indicado. **Este não é o valor de torque final para a porca de retenção.**



P111F1

Desacoplar o pino de sincronismo do motor.

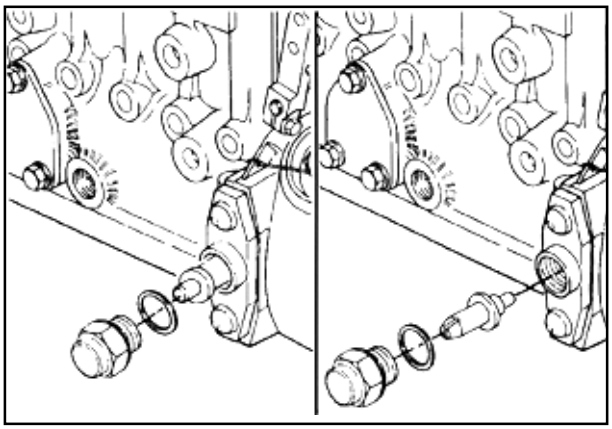


P111F2

Chave de 24 mm

Remover o bujão do pino de sincronismo da bomba injetora, reverter a posição do pino e instalar o pino, o bujão e a arruela de vedação.

Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]

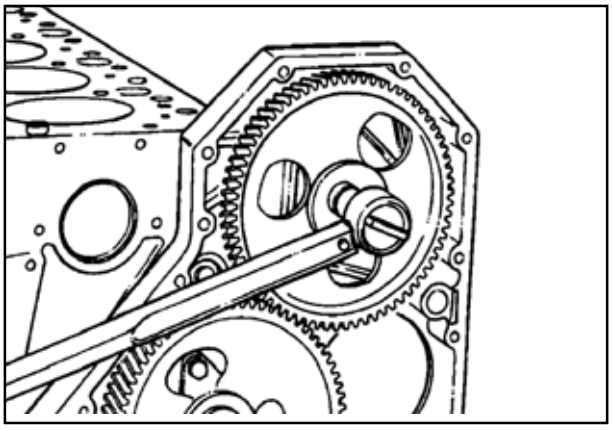


P111F3

Chave de 30 mm

Apertar a porca da bomba injetora.

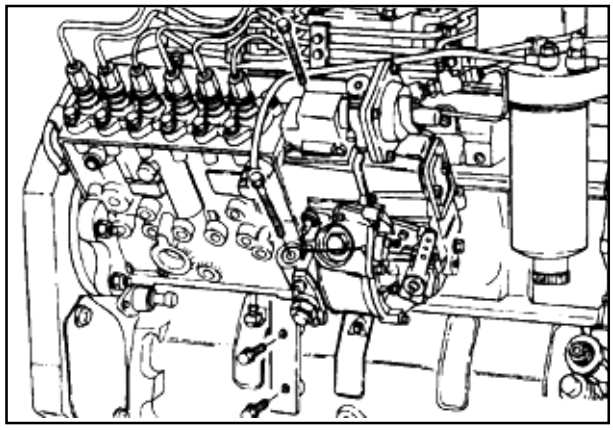
Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pé]



P111F4

Chave de 10 mm

Instalar os parafusos de fixação do suporte da bomba injetora.

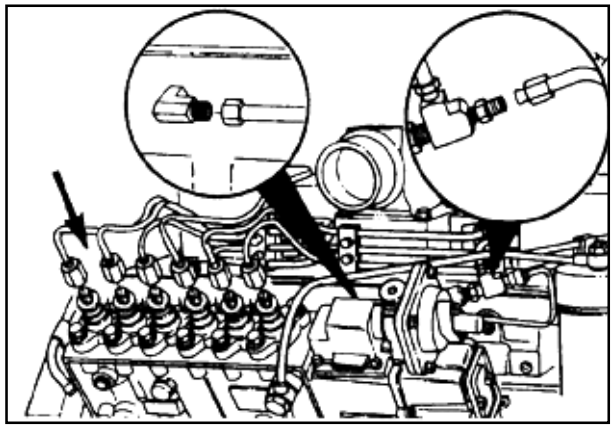


P112F1

Instalar as linhas de combustível, as ligações de controle e as linhas de descarga do turbocompressor.

Valores de torque:

Linhas de combustível de alta pressão:	24 Nm [18 lb-pé]
Conexões de suprimento de combustível de alta pressão:	32 Nm [24 lb-pé]
Conexões AFC:	9 Nm [80 lb-pol.]

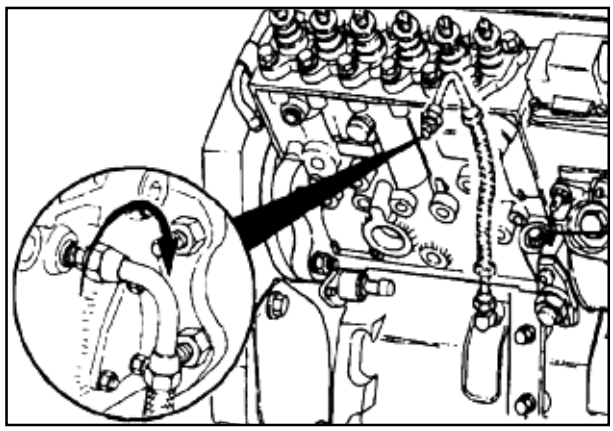


P112F2

Chave de 9/16 pol.

Instalar a a linha de lubrificação externa no lado interno da bomba injetora e no bloco.

Valor de torque: 10 Nm [7 lb-pé]

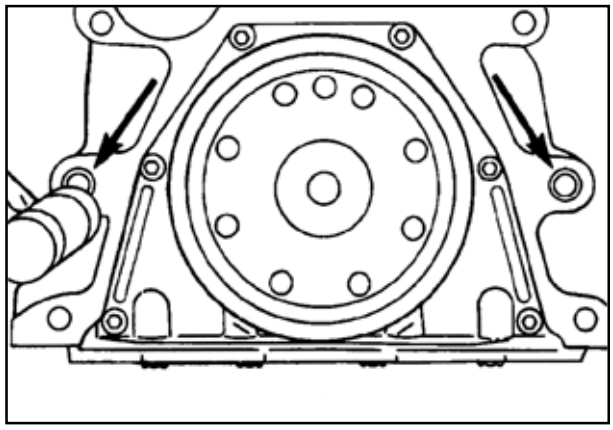


P112F3

Carcaça do Volante - Instalação

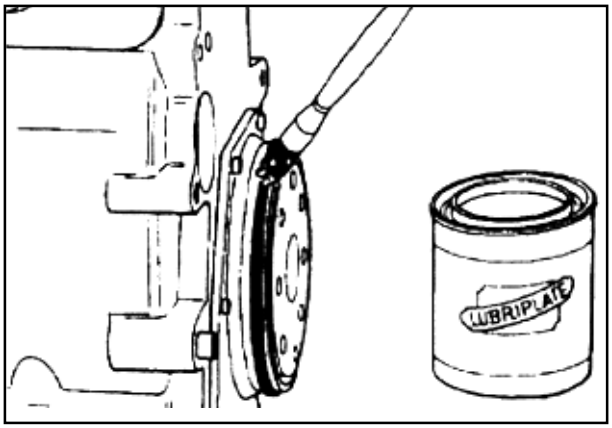
Se forem removidos, instalar os dois pinos de guia.

Empurrar os pinos de guia até que encostem no fundo do furo.



P113F1

Instalar o selo retangular e lubrificar com Lubriplate 105®.

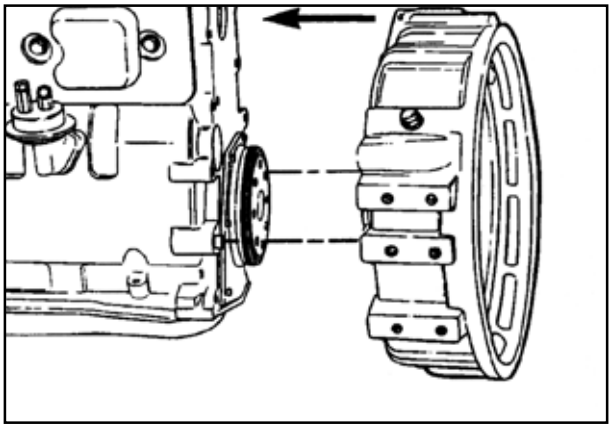


P113F2

Chave de 15 mm

Instalar a carcaça do volante do motor.

Valor de torque: 77 Nm [57 lb-pé]

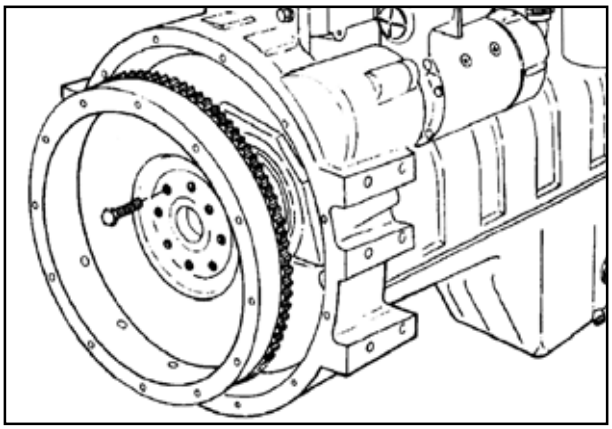


P113F3

Volante - Instalação

Instalar o volante do motor.

Precaução: Instalar dois parafusos de fixação na frente da árvore de manivelas ou então travar a árvore de manivelas para apertar os parafusos de fixação do volante do motor. Não usar o pino de sincronismo para travar o motor.

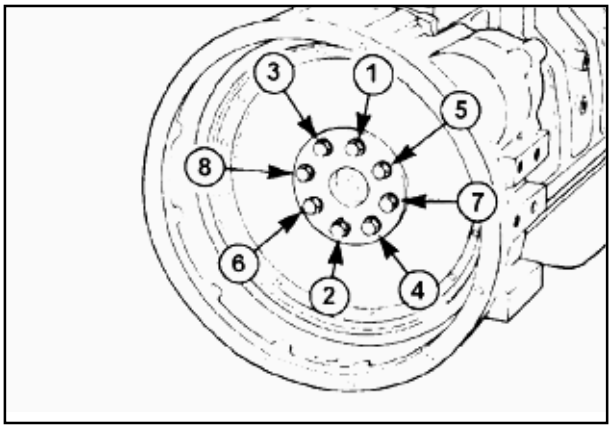


P113F4

Chave de 18 mm

Seguir a seqüência ilustrada para apertar os parafusos de fixação.

Valor de torque: 137 Nm [101 lb-pé] na seqüência.

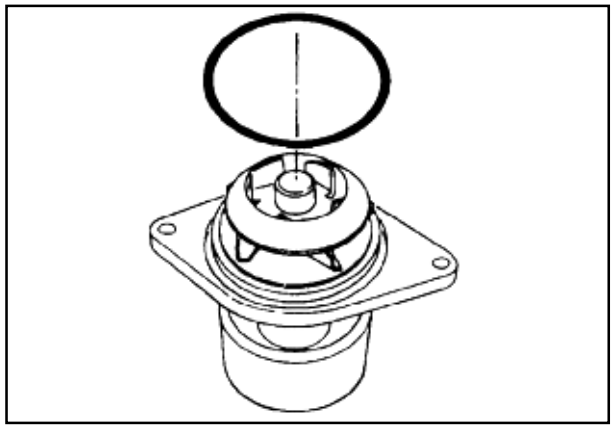


P114F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Bomba D'água - Instalação

Instalar o anel "O" na ranhura na carcaça da bomba d'água.

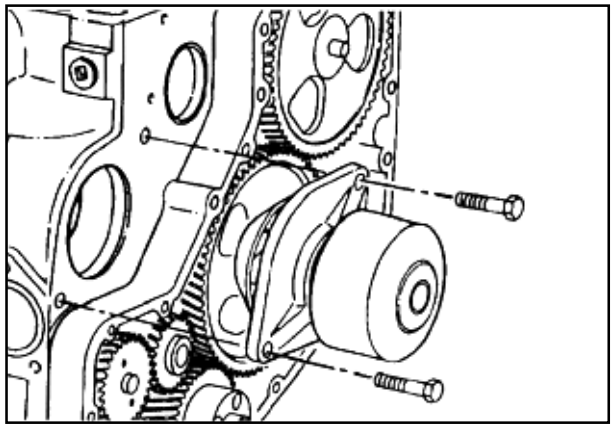


P114F2

Chave de 13 mm

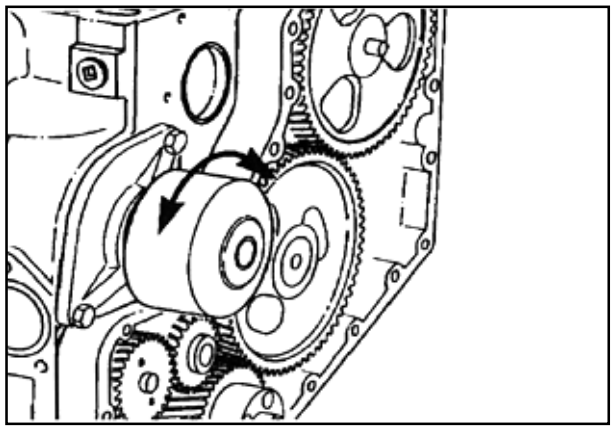
Instalar a bomba d'água.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé].



P114F3

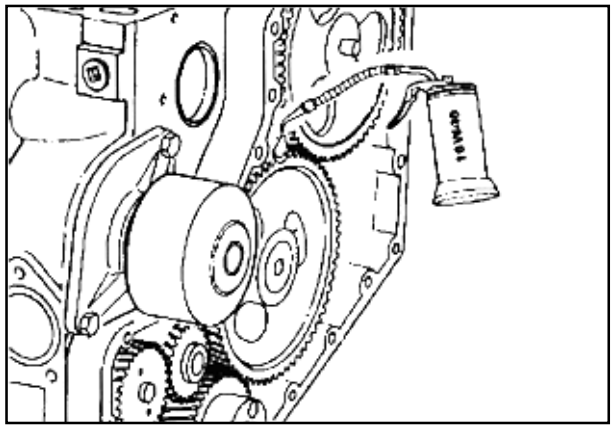
Girar a bomba d'água para certificar-se de que a mesma gira livremente.



P114F4

Tampa Frontal - Instalação

Lubrificar os dentes do trem de engrenagem frontal com óleo lubrificante limpo.

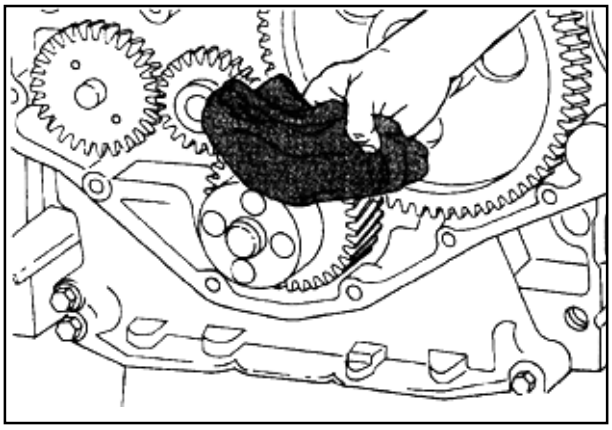


P115F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Precaução: A borda de vedação e a superfície de vedação na árvore de manivelas devem estar limpas e sem qualquer resíduo de óleo para prevenir vazamentos.

Limpar e secar completamente a área do retentor frontal da árvore de manivelas.

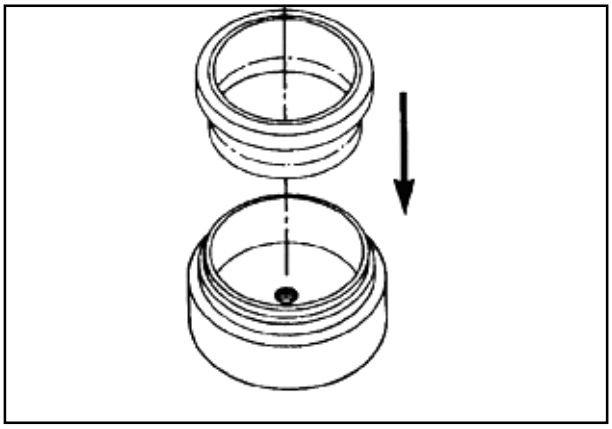


P115F2

Ferramenta de instalação 3824498

Deixar a ferramenta de instalação piloto plástica no retentor de óleo lubrificante.

Posicionar o retentor na ferramenta de serviço PN 3824499 com o lábio de vedação do retentor de óleo lubrificante voltada para o lado externo.

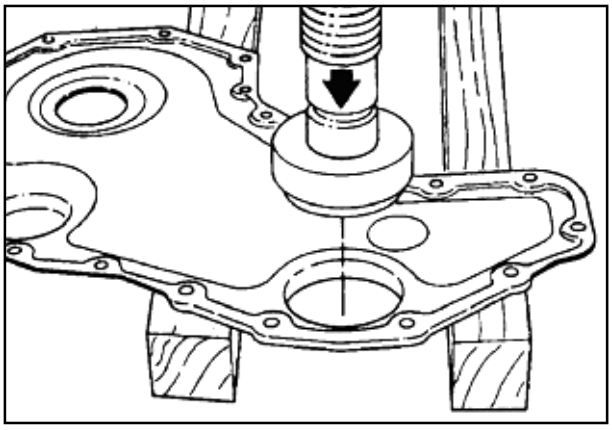


P115F3

NOTA: *Apoiar corretamente a flange do retentor de óleo lubrificante da tampa frontal para evitar danos ao retentor de óleo lubrificante e para a tampa frontal.*

Pressionar o retentor de óleo lubrificante na tampa frontal, da parte traseira da tampa em direção à parte frontal da tampa.

Pressionar o retentor de óleo lubrificante até que a ferramenta de serviço encoste no fundo da tampa frontal.

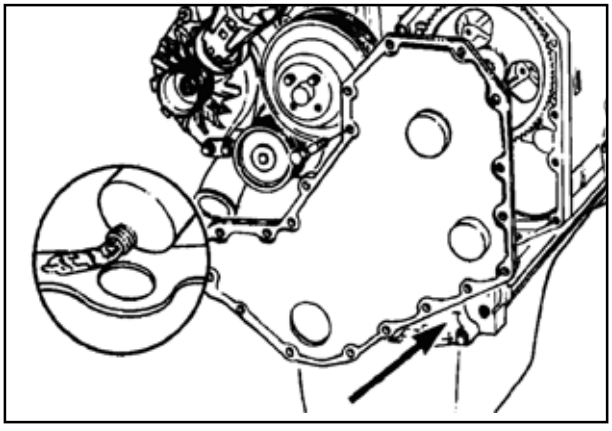


P115F4

Aplicar uma camada fina de "Three Bond™" somente no lado da tampa da junta da tampa frontal.

NOTA: *Não remover a ferramenta piloto vedante de plástico do retentor de óleo lubrificante neste momento. Usar a ferramenta piloto vedante de plástico para guiar o retentor na árvore de manivelas.*

Instalar a junta e a tampa frontal no motor.



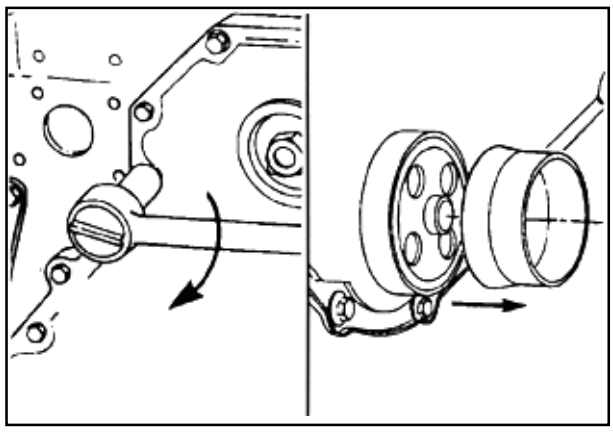
P116F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

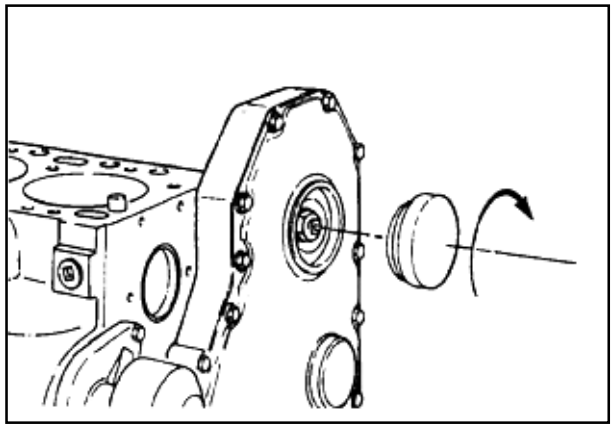
Remover a ferramenta de alinhamento/instalação após apertar os parafusos de fixação.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P116F2

Instalar o tampão de acesso e o retentor na tampa frontal.



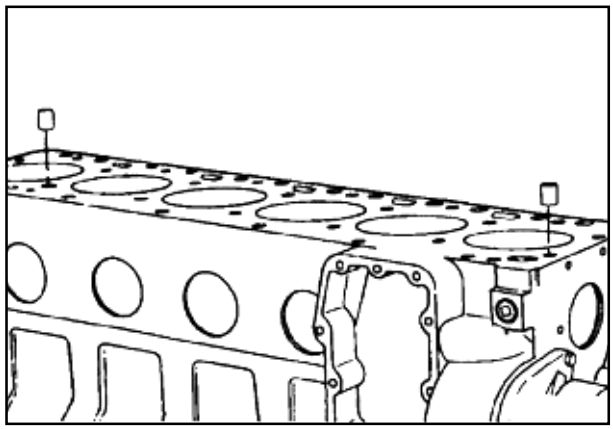
P116F3

Cabeçote dos Cilindros - Instalação

Precaução: Certificar-se de que as superfícies do cabeçote e do bloco dos cilindros estão limpas e não estão arranhadas nem riscadas.

Malho

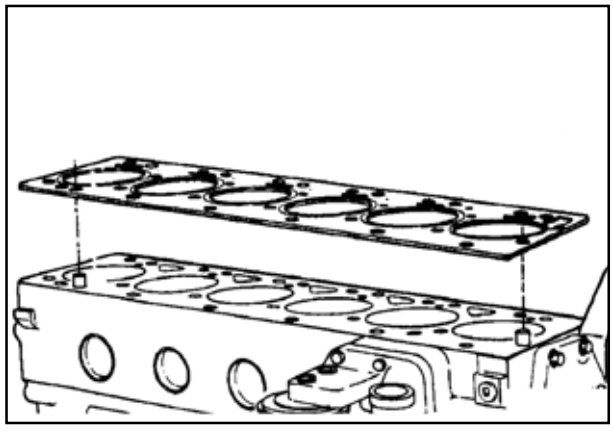
Se forem removidos, instalar os dois pinos-guia do cabeçote. Empurrar os pinos para o fundo dos respectivos furos.



P116F4

Precaução: Certificar-se de que a junta esteja corretamente alinhada com os furos do bloco.

Posicionar a junta do cabeçote sobre os pinos-guia.



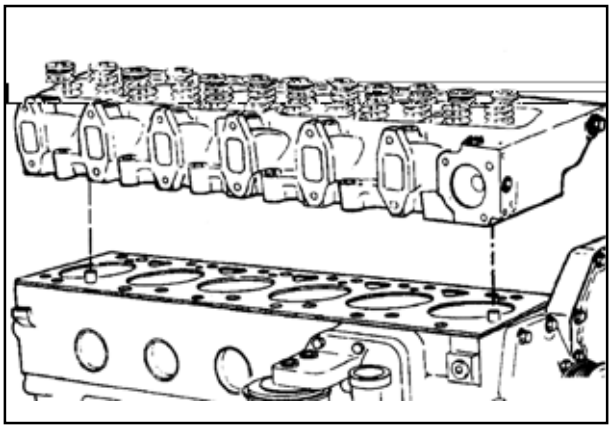
P117F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar com cuidado o cabeçote no bloco e encaixá-lo nos pinos-guia.

Peso do Cabeçote:

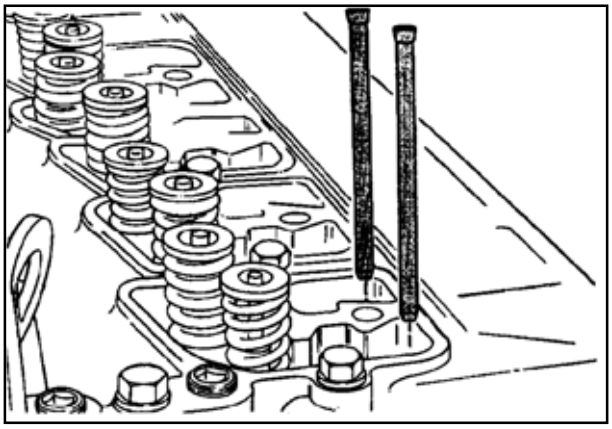
6 cilindros: 51,3 kg [114 lb].



P117F1

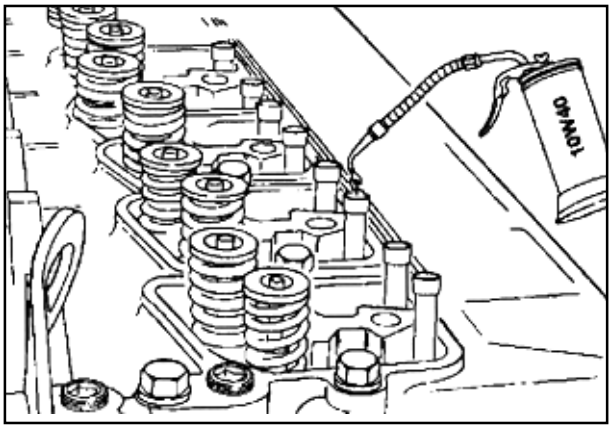
Varetas - Instalação

Posicionar as varetas nos tuchos de válvulas.



P117F3

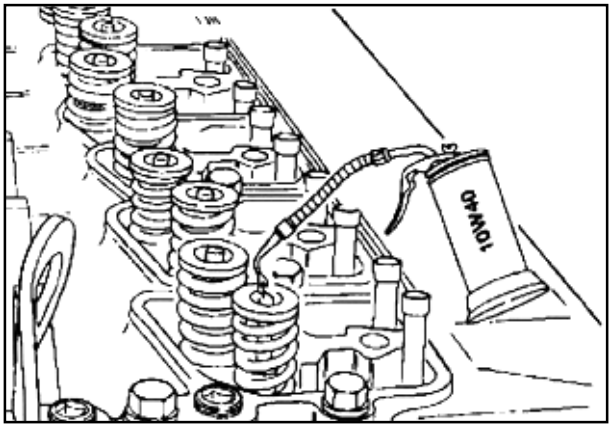
Lubrificar os soquetes das varetas com óleo lubrificante.



P117F4

Balancins - Instalação

Lubrificar as hastes com óleo lubrificante.

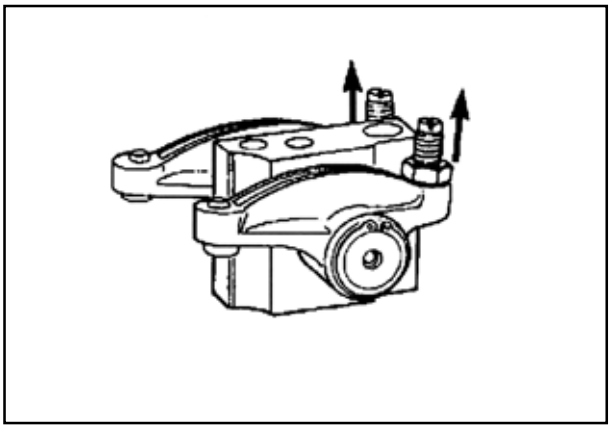


P118F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 14 mm, chave de fenda

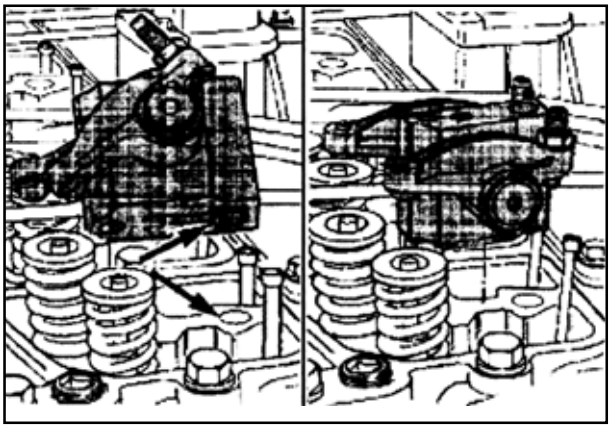
Afrouxar completamente os parafusos de ajuste dos balancins.



P118F2

NOTA: *Os pedestais dos balancins estão alinhados com os pinos-guia.*

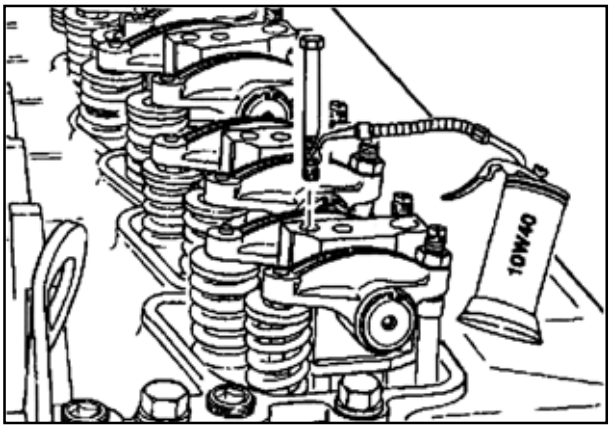
Instalar os pedestais.



P118F3

Lubrificar os fios de rosca dos parafusos de fixação de 8 mm dos pedestais e também sob as cabeças dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.

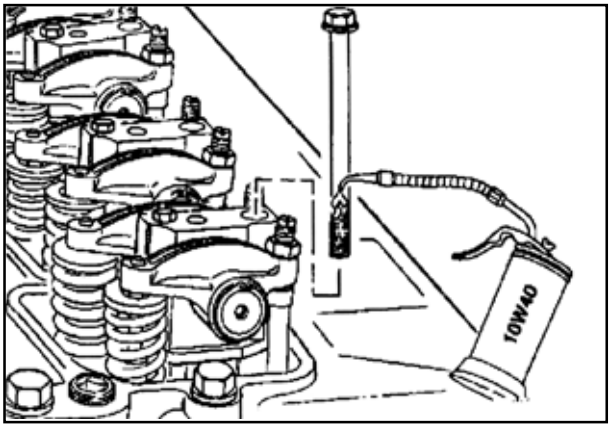
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los.



P118F4

Lubrificar os fios de rosca dos parafusos de fixação de 12 mm do pedestal/cabeçote e também sob as cabeças dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.

Instalar os parafusos de fixação e apertá-los manualmente.

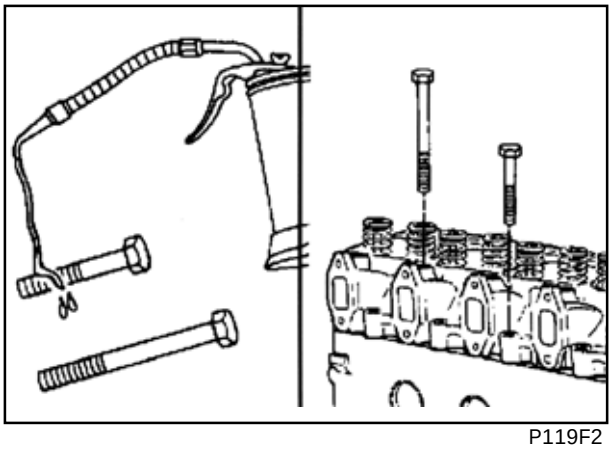


P119F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Lubrificar os fios de rosca e sob as cabeças dos parafusos de fixação do cabeçote com óleo lubrificante.

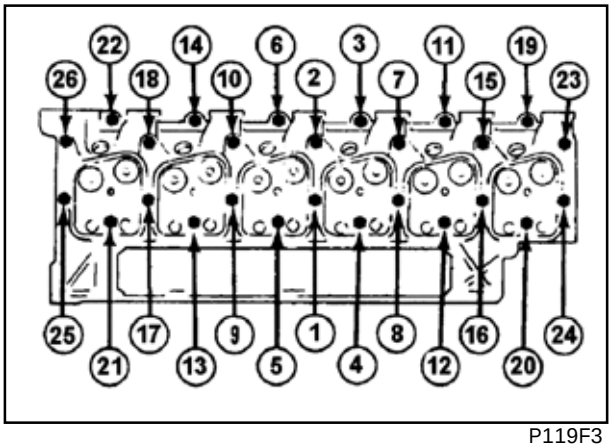
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los manualmente.



P119F2

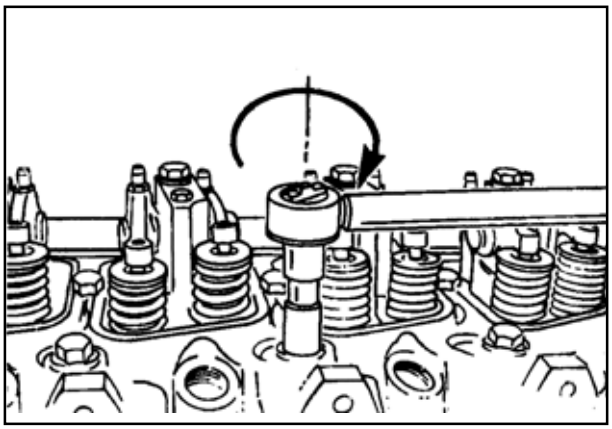
Cabeçote dos Cilindros - Aperto

Usar a seqüência ilustrada para apertar os parafusos de fixação do cabeçote.



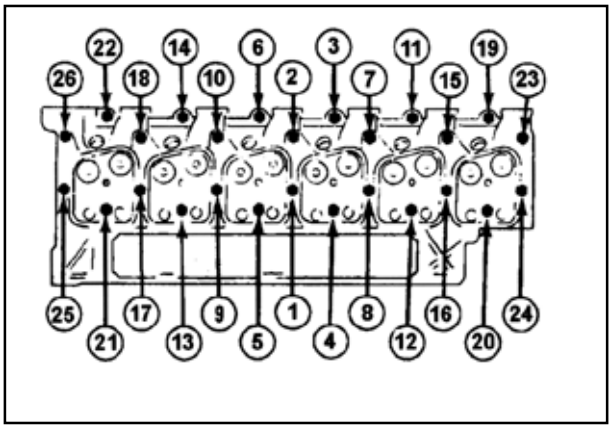
P119F3

Seguir a seqüência numerada e apertar todos os parafusos de fixação com 90 Nm [66 lb-pé].



P119F4

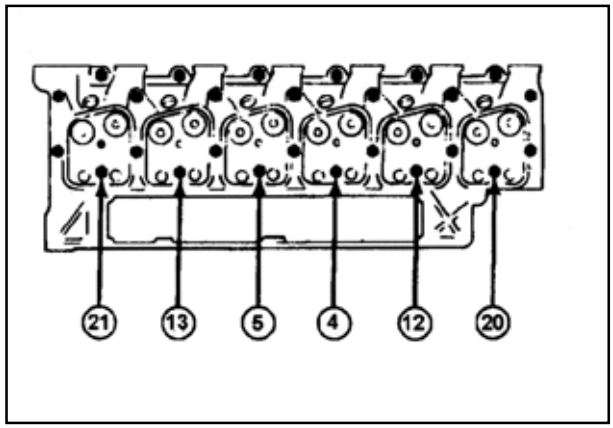
Seguir a seqüência numerada e reverificar o torque em todos os parafusos de fixação com 90 Nm [66 lb-pé].



P120F1

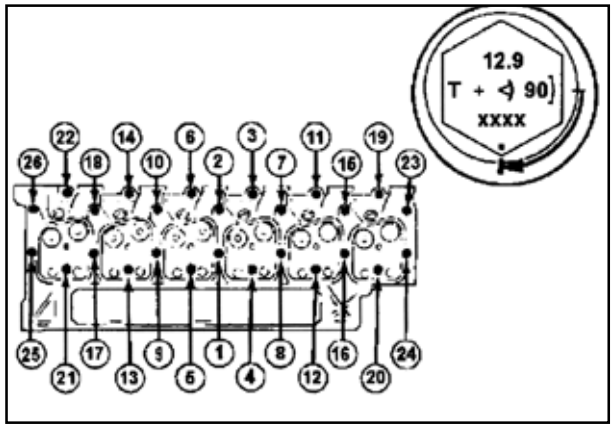
SEÇÃO 02 - MOTOR

Seguir a seqüência numerada e apertar SOMENTE OS SEIS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO MAIS LONGOS (Nº 4, 5, 12, 13, 20, 21) com 120 Nm [89 lb-pé].



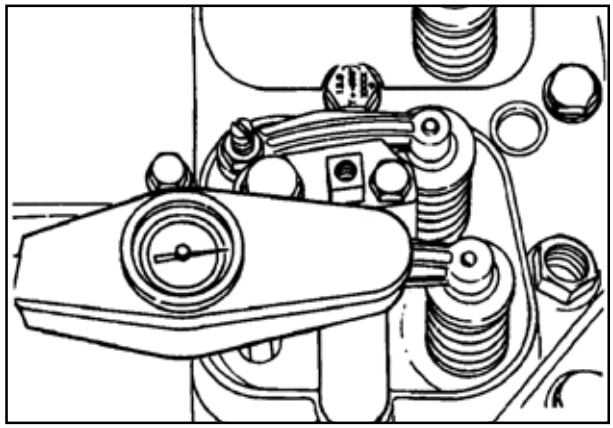
P120F2

Seguir a seqüência numerada e girar todos os parafusos de fixação 90º de rotação adicional.



P120F3

A título de reverificação para certificar-se de que todos os parafusos de fixação foram girados de 90º, verificar se todos os parafusos de fixação possuem torque de 136 Nm [102 lb-pé]. Se quisquer parafusos de fixação giram com torque de 136 Nm [102 lb-pé], desapertar somente esses parafusos de fixação e reapertá-los usando a seqüência mencionada acima.

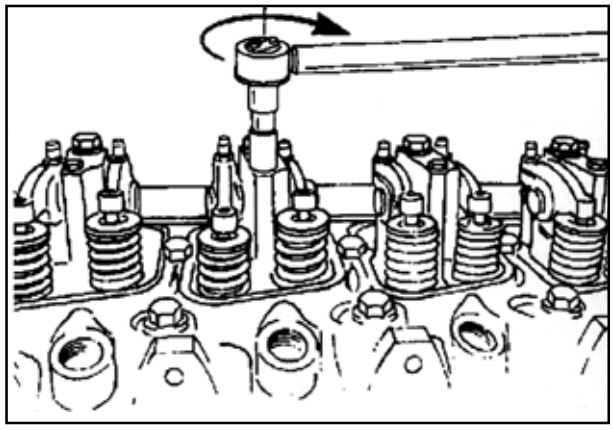


P120F4

Chave de 13 mm

Apertar os parafusos de fixação de 8 mm dos pedestais.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

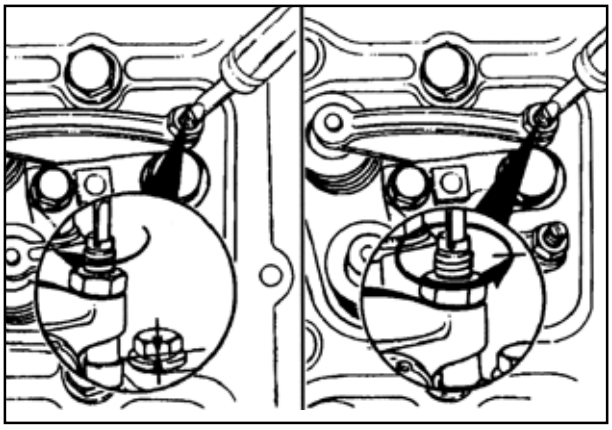


P121F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

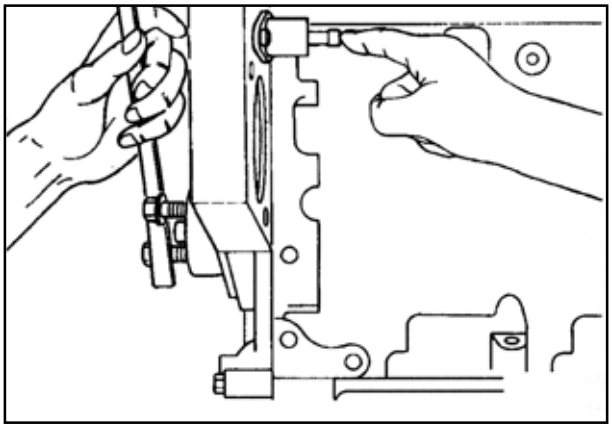
Folga das válvulas - Ajuste

Girar os parafusos de ajuste das válvulas até que toquem os soquetes das varetas. Afrouxá-los em uma volta completa.



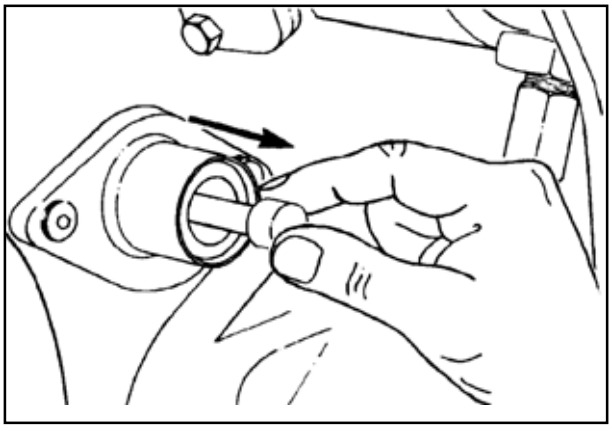
P121F2

Localizar o PMS do cilindro nº 1



P121F3

Desacoplar o pino de sincronismo.



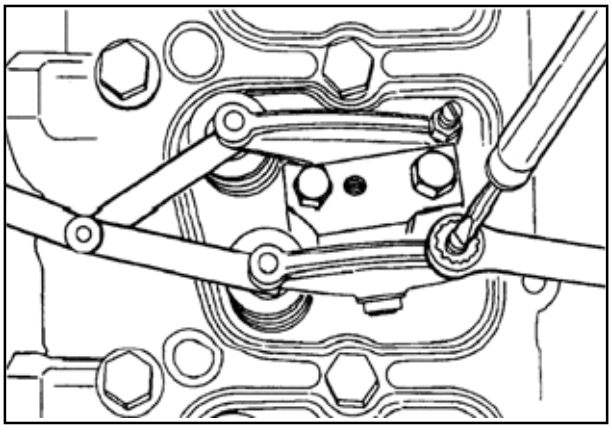
P121F4

Folga das Hastes das Válvulas até os Balancins.

Válvula de Admissão	Válvula de Escape
0,254 mm	0,508 mm
(0,01 pol.)	(0,020 pol.)

A folga estará correta quando alguma resistência puder ser "sentida" quando o calibrador de lâminas é puxado através do espaço entre a haste da válvula e o balancim.

Ajustar as válvulas de maneira indicada nas ilustrações seguintes. Apertar as porcas de trava e verificar a folga novamente.



P122F1

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

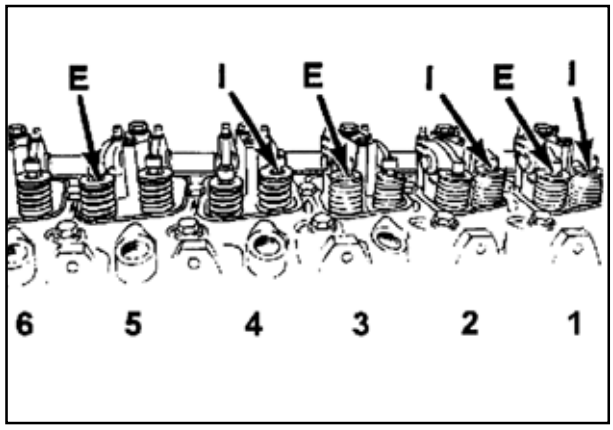
SEÇÃO 02 - MOTOR

Precaução: Executar o passo A do procedimento de ajuste das válvulas com o cilindro nº 1 na etapa de compressão do PMS (o pino de sincronismo irá acoplar-se).

Passo A - Seis Cilindros

Cilindro	Válvula A = Admissão	E = Escape
1	*	-
2	*	-
3	-	*
4	*	-
5	-	*
6	-	-

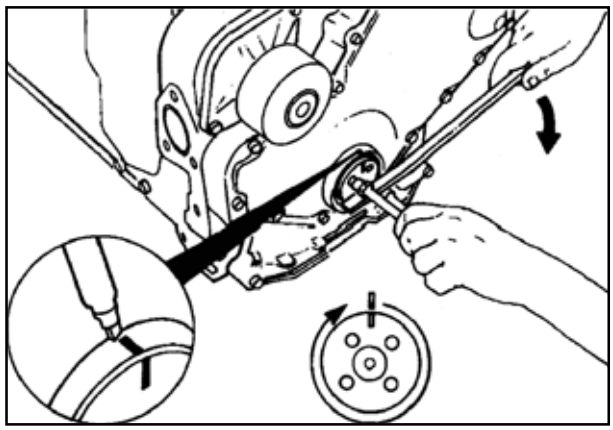
(*) Ajustar;
(-) Não ajustar



P122F3

Precaução: Executar o passo B do procedimento de ajuste das válvulas com o cilindro nº 1 no PMS+360 graus (o pino de sincronismo não irá se desacoplar).

Marcar a árvore de manivelas e a tampa frontal. Girar a árvore de manivelas uma volta completa.

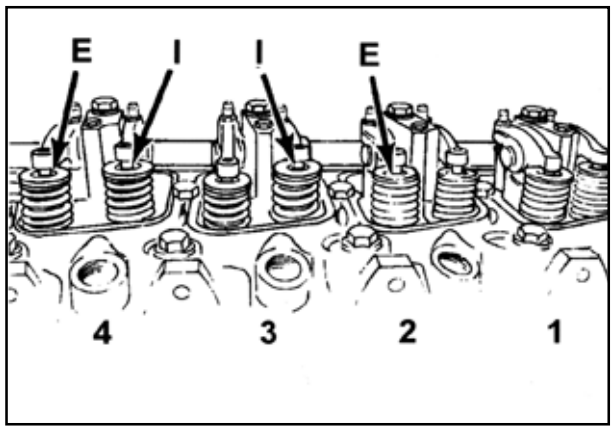


P122F4

Passo B - Seis Cilindros

Cilindro	Válvula A = Admissão	E = Escape
1	-	-
2	-	*
3	*	-
4	-	*
5	*	-
6	*	*

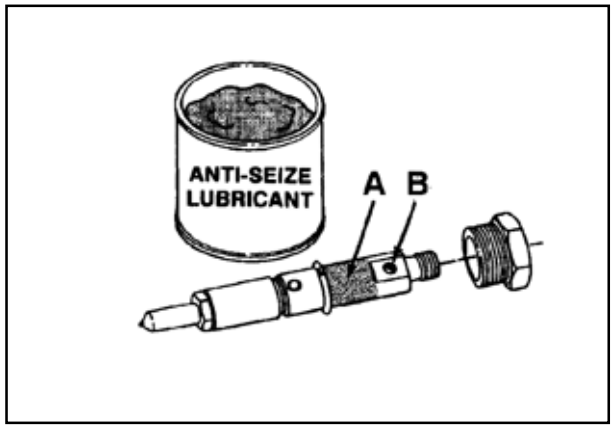
(*) Ajustar,
(-) Não Ajustar



P123F2

Bicos Injetores - Instalação

Aplicar uma camada de um composto antiengripante nos fios de rosca da porca de fixação do injetor e entre o topo da porca e o corpo do injetor (A). Evitar que o composto antiengripante entre no furo de dreno de combustível (B).



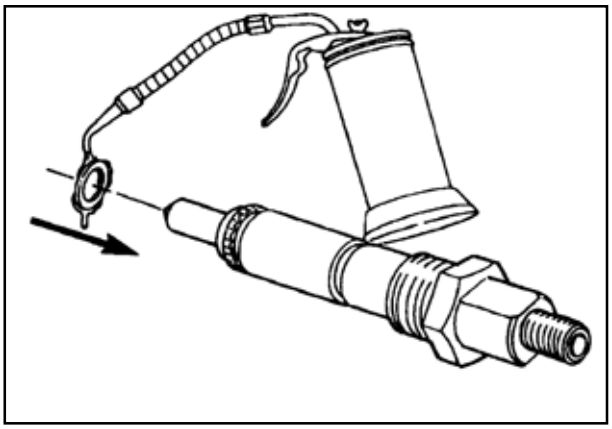
P123F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar uma arruela de vedação em cada injetor.

Usar somente uma arruela de vedação.

NOTA: *Uma leve camada de óleo lubrificante limpo 15W40 entre a arruela e o injetor pode evitar que a arruela caia durante a instalação.*



P123F4

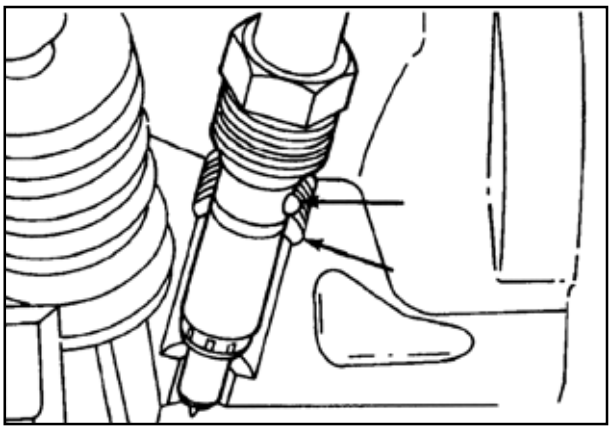
Soquete com cavidade de 24 mm de profundidade

Instalar os injetores.

Apertar as porcas dos bicos injetores.

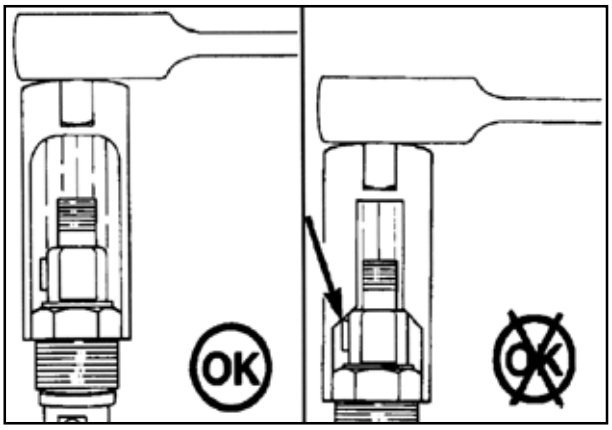
Valor de torque: 60 Nm [44 lb-pé]

NOTA: *A protusão no lado do injetor se ajusta em um encaixe no cabeçote dos cilindros para orientar o injetor.*



P124F1

Precaução: Alguns soquetes podem danificar a superfície de vedação do tubo coletor de dreno de combustível.



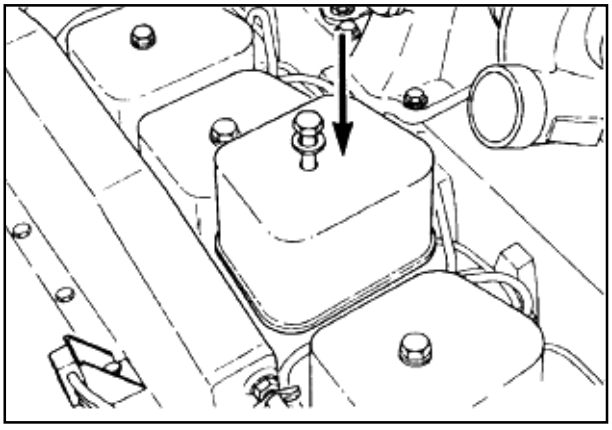
P124F2

Tampa de Válvulas - Instalação

Chave de 16 mm

Montar as juntas, as tampas de válvulas, anéis "O" e parafusos de fixação especiais.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P124F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

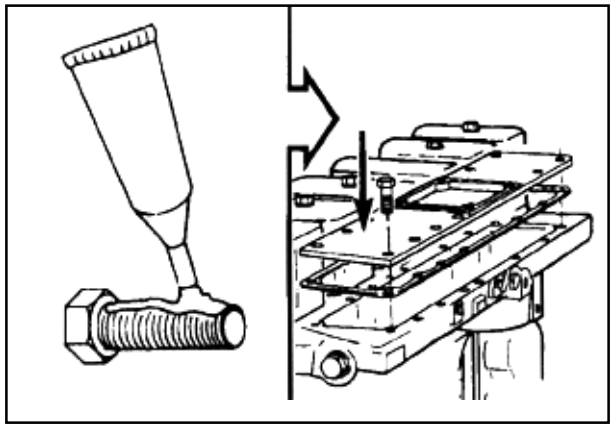
Tampa do Coletor - Instalação

Vedante 3375066

Aplicar o vedante nos parafusos de fixação da maneira mostrada na ilustração.

Instalar a tampa do coletor, a junta e os parafusos de fixação.

Não apertar os parafusos de fixação até que as braçadeiras da linha de alta pressão sejam montadas.



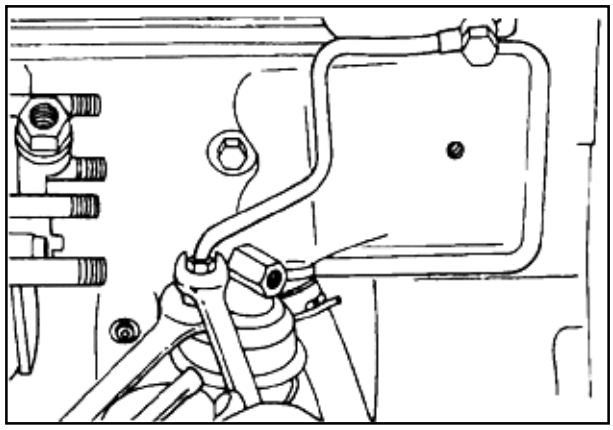
P124F4

Tubulação de Combustível - Instalação

Chave de 17 mm

Instalar a linha de suprimento do filtro de combustível.

As conexões banjo no cabeçote do filtro necessitam de arruelas de vedação em cada lado da linha. A conexão banjo com o parafuso-purga é usado para instalar a linha de suprimento da bomba injetora.



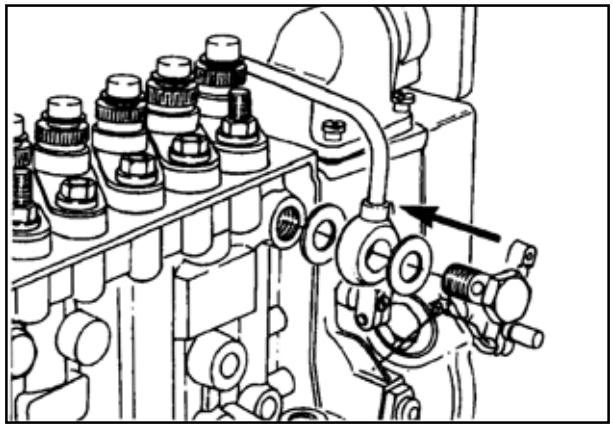
P125F2

Linha de Alimentação da Bomba Injetora - Instalação

Chave de 17 mm e de 19 mm

Instalar a linha de suprimento da bomba injetora.

Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pé]



P126F1

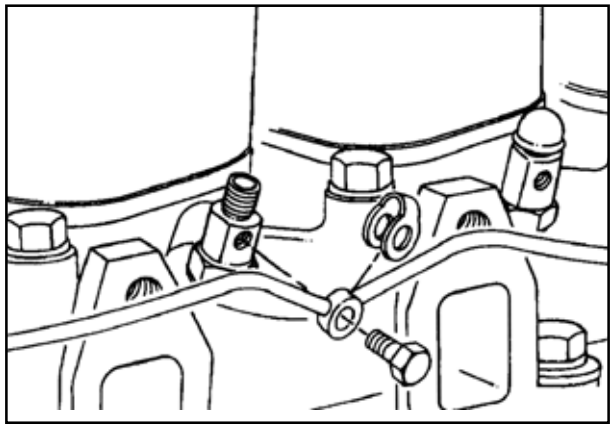
Coletor de Drenagem de Combustível - Instalação

Chave de 10 mm

Usar arruelas de vedação novas para o coletor de drenagem de combustível

Instalar o coletor de drenagem de combustível.

Valor de torque: 9 Nm [80 lb-pol.]



P126F2

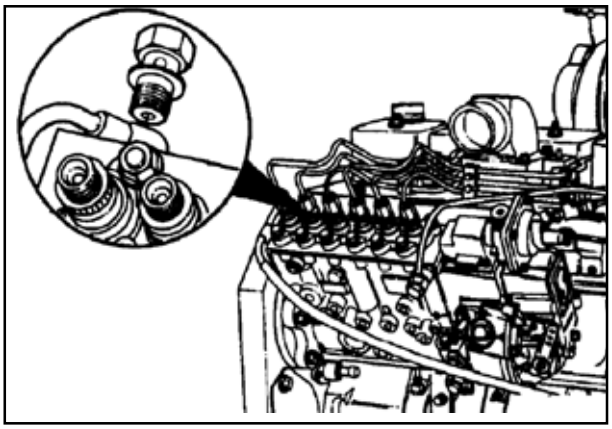
SEÇÃO 02 - MOTOR

Linha de Retorno da Bomba Injetora - Instalação

Chave de 19 mm

Conectar o retorno da bomba injetora.

Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pé]



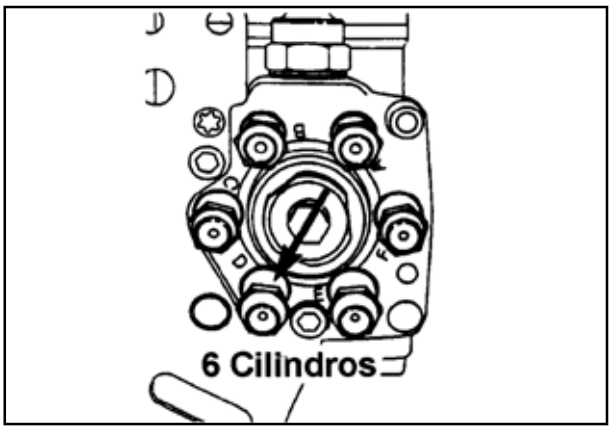
P127F1

Tubos de Alta Pressão do Combustível - Instalação

Montar as linhas de combustível de alta pressão.

A válvula de alimentação do cilindro nº 1 está marcada na bomba da maneira ilustrada. 6 cilindros = D

Ordem de ignição (6 cilindros)**:**
D = 1
E = 5
F = 3
A= 6
B = 2
C = 4

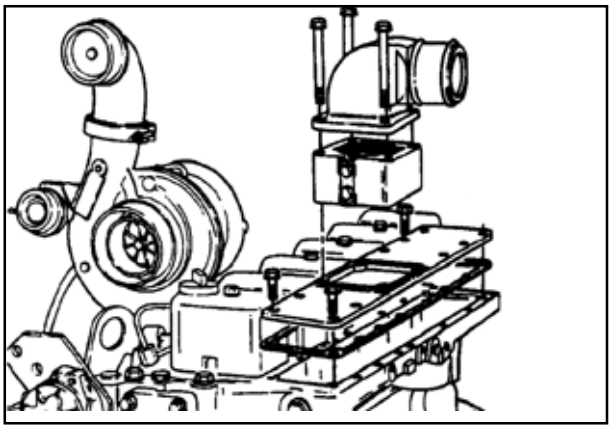


P127F2

Chave de 13 mm

Apertar todos os parafusos de fixação da tampa do coletor.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



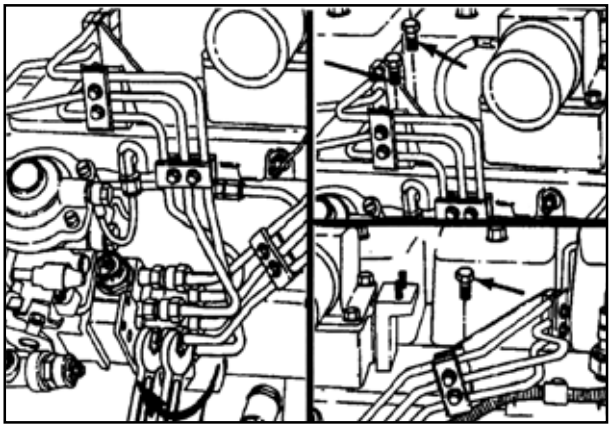
P127F3

Chave de 14 mm e de 17 mm

Certificar-se de que as linhas de combustível de alta pressão não estão em contato com outros componentes do motor.

Apertar as linhas de combustível de alta pressão na bomba injetora e os injetores com firmeza.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



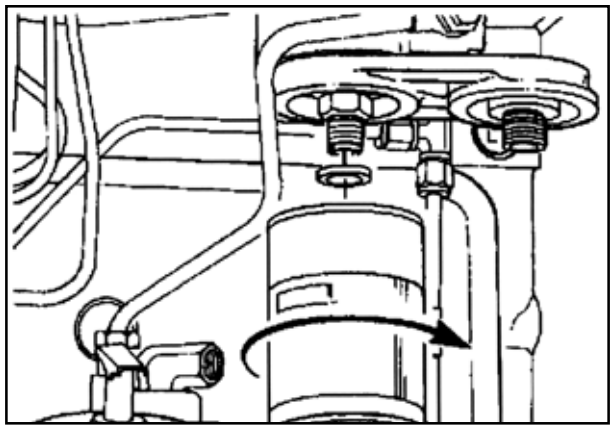
P127F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Filtro de Combustível - Instalação

Instalar temporariamente o filtro de combustível.

NOTA: *Quando o motor estiver pronto para funcionar, encher o filtro com diesel #2 limpo e apertar com meia volta após a junta lubrificada encostar no cabeçote do filtro.*



P129F3

Coletor de Escape - Instalação

"Montar" os parafusos de fixação e as juntas do coletor de escape no coletor. Aplicar composto antiengripante nos parafusos de fixação.

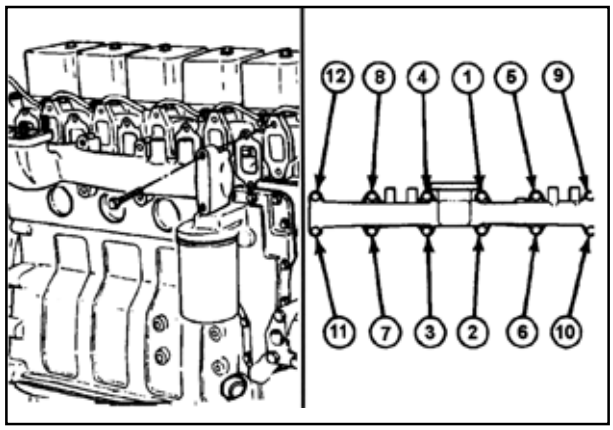
NOTA: *O rebordo da junta do coletor de escape pode ser instalado em qualquer direção.*

Chave de 13 mm

Instalar o coletor de escape e as juntas.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]

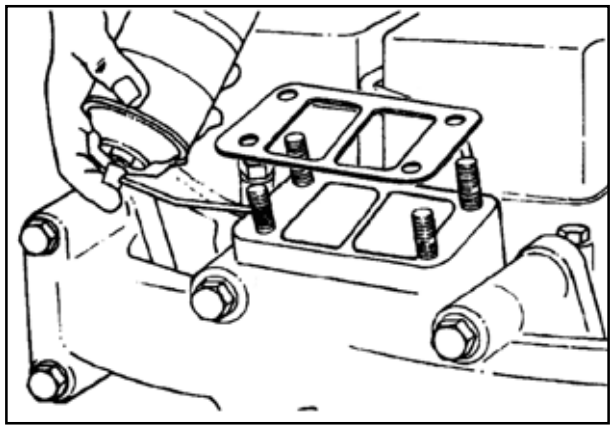
Seguir a seqüência mostrada.



P129F4

Turbocompressor - Instalação

Instalar a junta do turbocompressor e aplicar um composto antiengripante nos prisioneiros.

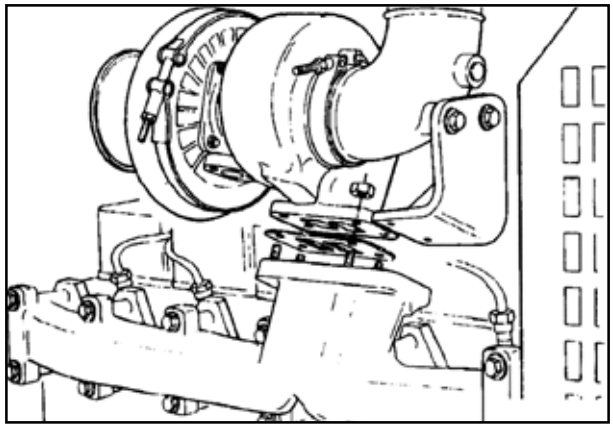


P130F1

Chave de 15 mm

Instalar o turbocompressor.

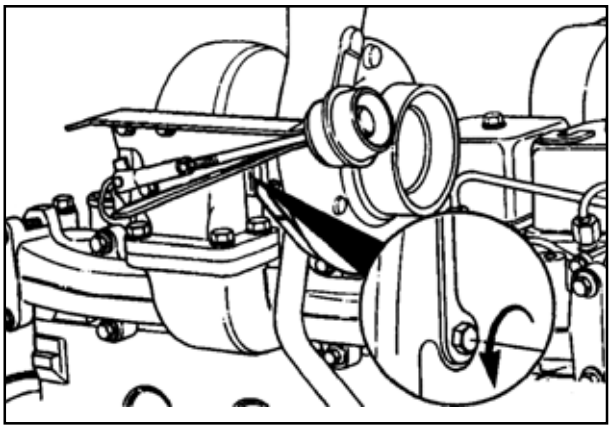
Valor de Torque: 45 Nm [33 lb-pé]



P130F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Se necessário, afrouxar os parafusos de fixação da carcaça da turbina e posicionar o mancal da carcaça da turbina e posicionar o mancal da carcaça para instalar o tubo de dreno do turbocompressor.

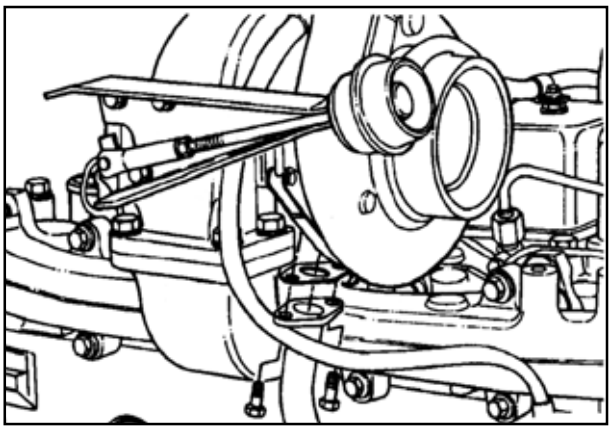


P130F3

Chave de 13 mm

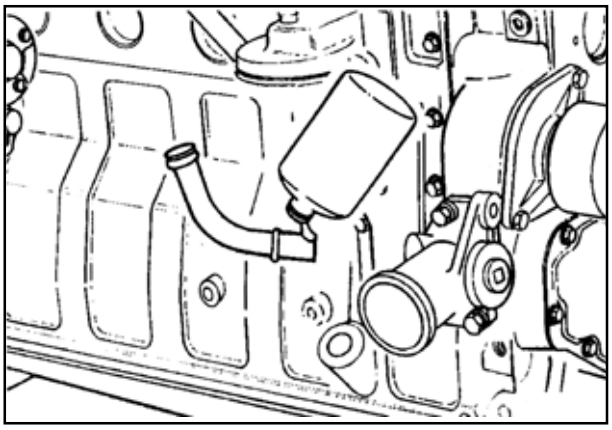
Instalar a mangueira e as braçadeiras no tubo de dreno do turbocompressor com folga. Instalar o tubo de dreno e a junta no turbocompressor.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P130F4

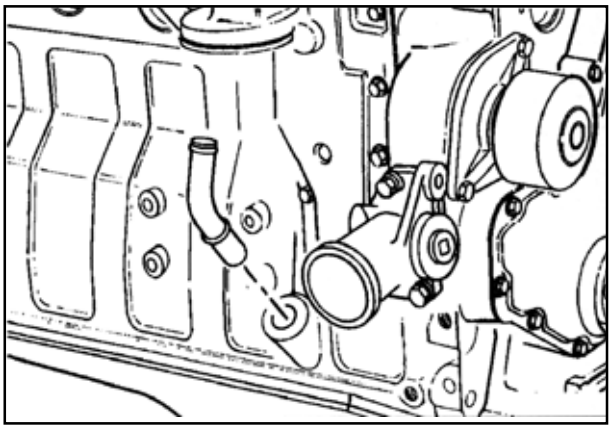
Se o tubo de dreno do bloco for removido, aplicar vedante (PN 3375068) nas superfícies de vedação.



P131F1

Chave de boca de 22 mm, martelo

Instalar o tubo no bloco de forma que esteja alinhado com o tubo de dreno do turbocompressor.

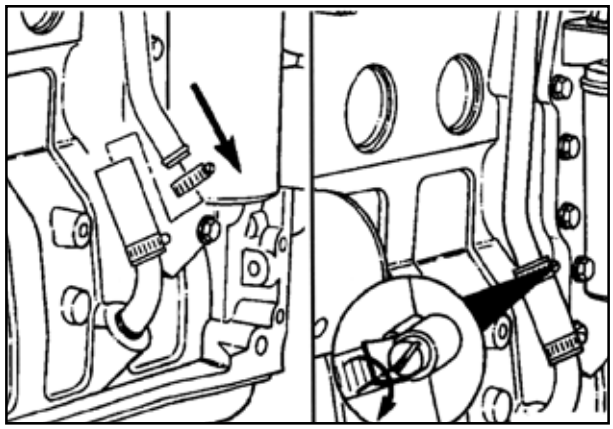


P131F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de fenda

Posicionar a mangueira de dreno do turbocompressor para conectar os tubos de dreno, apertar as braçadeiras.

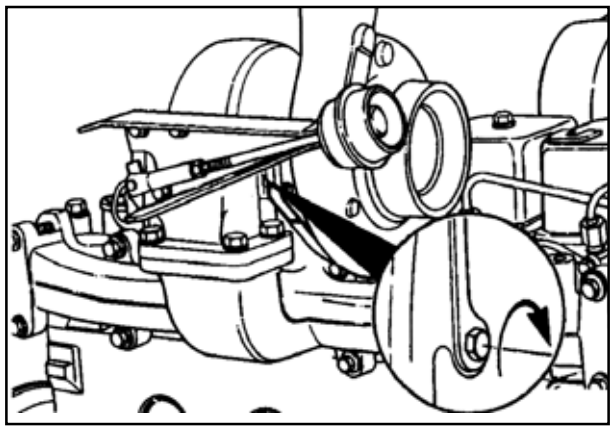


P131F3

Chave de 13 mm

Se estiverem soltos, apertar os parafusos de fixação da carcaça da turbina do turbocompressor.

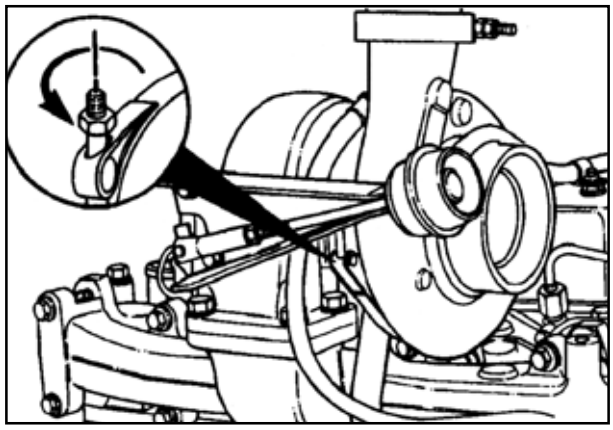
Valor de Torque: 20 Nm [15 lb-pé]



P131F4

Chave de 7/16 polegadas

Se necessário, afrouxar a braçadeira em "V" da carcaça do compressor e posicionar a carcaça para se alinhar com o tubo de transferência.

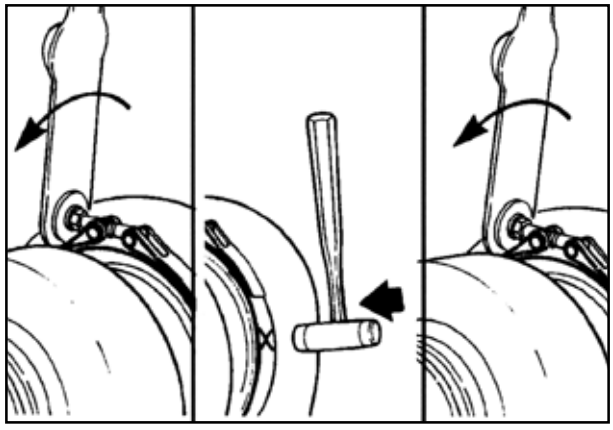


P132F1

Martelo plástico de 7/16 polegadas

Apertar a braçadeira. Bater ao redor da braçadeira com um martelo plástico e apertar novamente.

Valor de Torque: 8,5 Nm [75 lb-pol.]



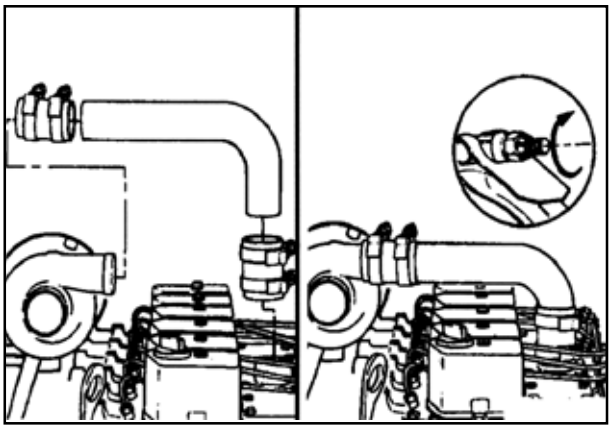
P132F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de fenda ou chave de 5/16 pol.

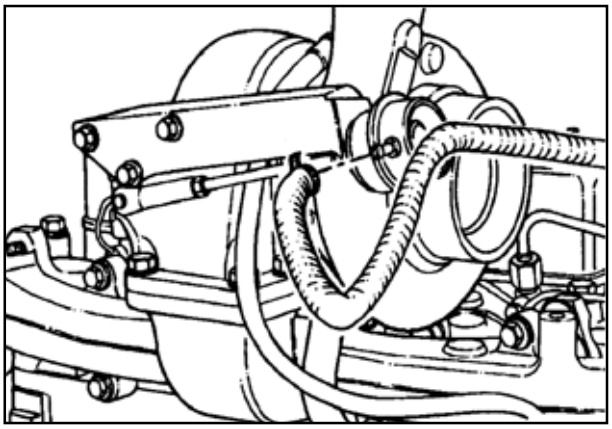
Instalar o tubo de transferência e as braçadeiras e apertar.

Valores de Torque: 8 Nm [71 lb-pol.]
5 Nm [44 lb-pol.]



P132F3

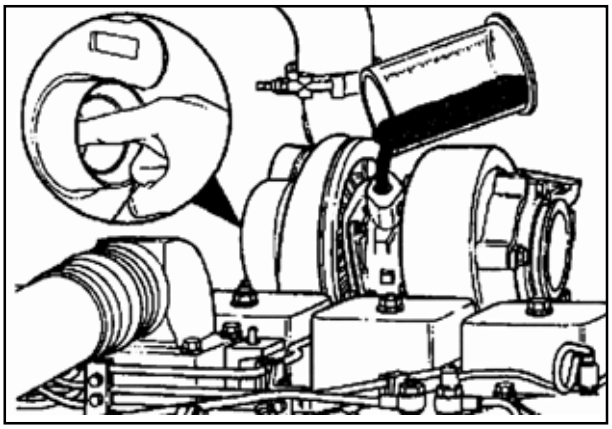
Instalar a mangueira do atuador da cápsula de controle de sobrealimentação.



P132F4

Precaução: O turbocompressor deve ser pré-lubrificado.

Despejar de 50 a 60 cc (2 a 3 onças) de óleo lubrificante limpo na conexão do tubo de suprimento de óleo no topo do turbocompressor, girando ao mesmo tempo o eixo do turbocompressor, para distribuir o óleo no mancal.



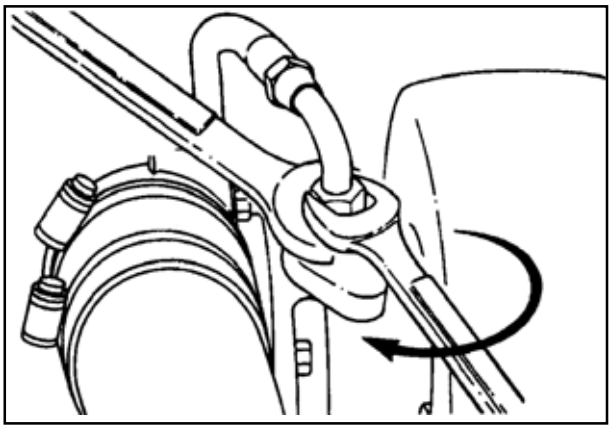
P133F1

Chave de 16 e 19 mm

Instalar o tubo de suprimento de óleo.

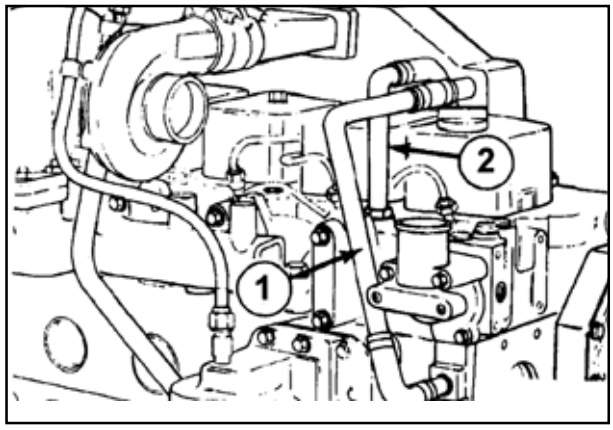
Apertar as conexões firmemente.

Valores de Torque:
15 Nm [11 lb-pé]
36 Nm [26 lb-pé] (no turbocompressor)



P133F2

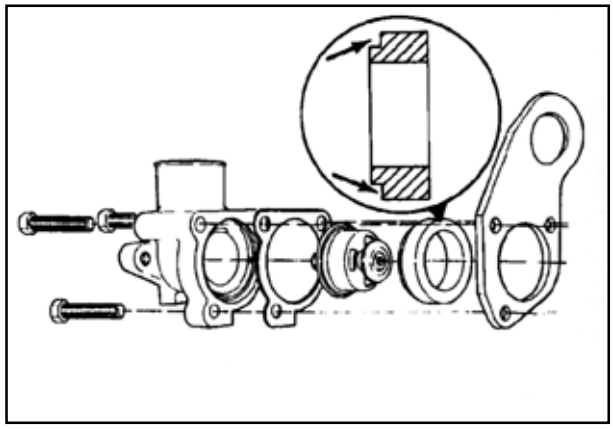
Conectar o tubo de suprimento de líquido refrigerante (1) e o tubo de retorno do líquido refrigerante (2).



P133F3

Termostato - Instalação

"Montar" o suporte e a junta do termostato e na carcaça do termostato. Posicionar o vedante de borracha como mostrado.

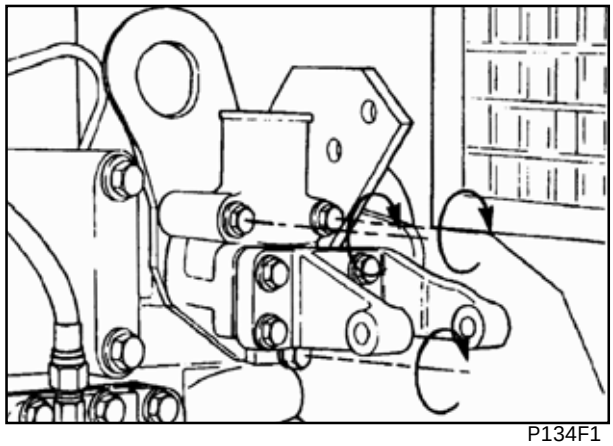


P133F4

Chave de 10 mm

Instalar o "pacote".

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



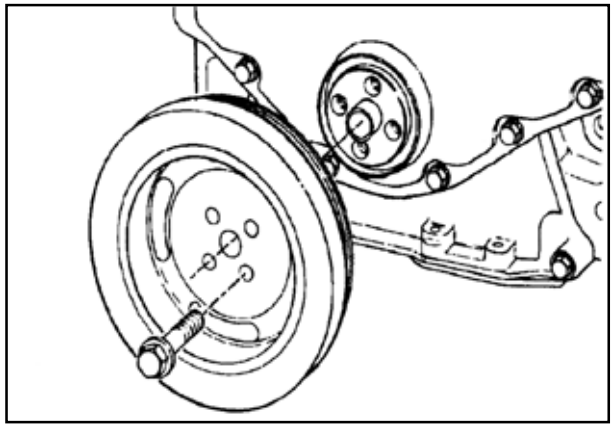
P134F1

Amortecedor de Vibrações - Instalação

Chave de 15 mm

Instalar a polia da árvore de manivelas/amortecedor de vibrações.

Valor de Torque: 125 Nm [92 lb-pé]



P134F2

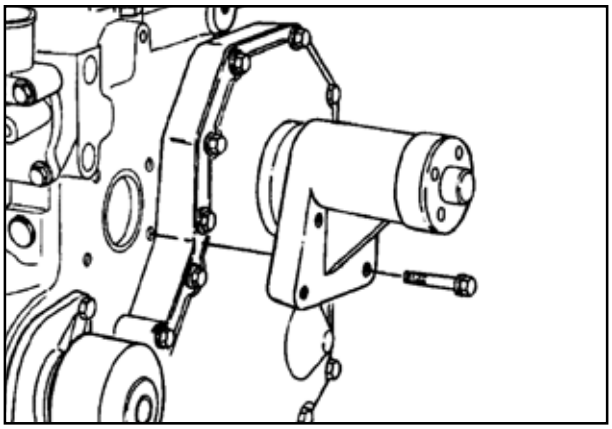
SEÇÃO 02 - MOTOR

Cubo do Ventilador - Instalação

Chave de 10 mm

Instalar o cubo do ventilador.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



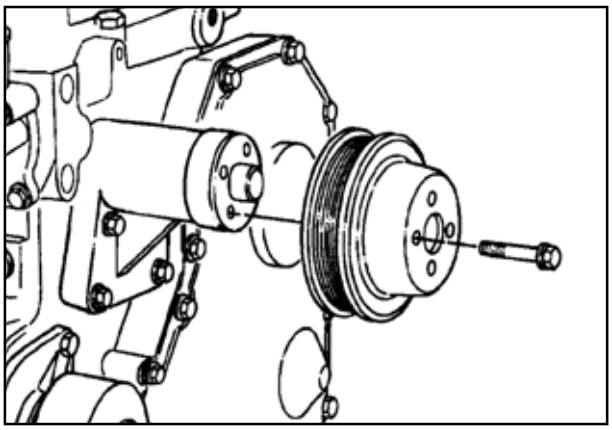
P134F3

Chave de 10 ou 13 mm

Instalar a polia do cubo do ventilador.

Valores de Torque:

Parafuso de fixação de 8 mm - 24 Nm [18 lb-pé]
Parafuso de fixação de 10 mm - 43 Nm [32 lb-pé]



P134F4

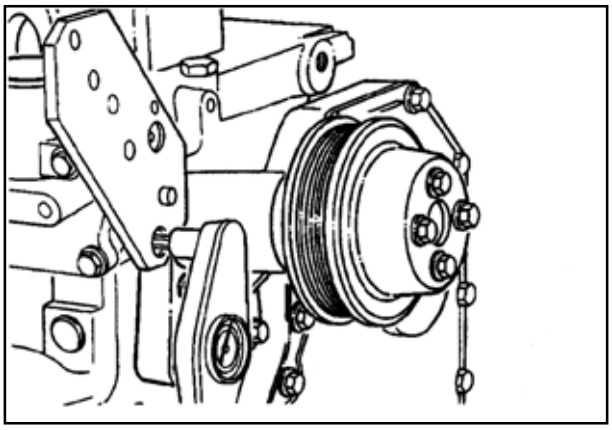
Tensionador da Correia - Instalação

Chave allen de 5 mm

Instalar a braçadeira do tensionador no cabeçote.

Apertar os parafusos do cabeçote do soquete.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



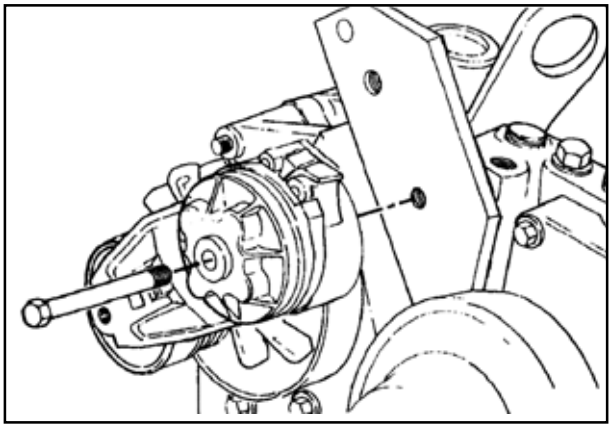
P135F1

Chave de 13 mm

Posicionar o tensionador de correia no suporte e segurá-lo com o parafuso de fixação.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]

NOTA: *Alguns tensionadores podem ser parafusados em dois locais diferentes no suporte. Instalar no local de maior necessidade no suporte.*

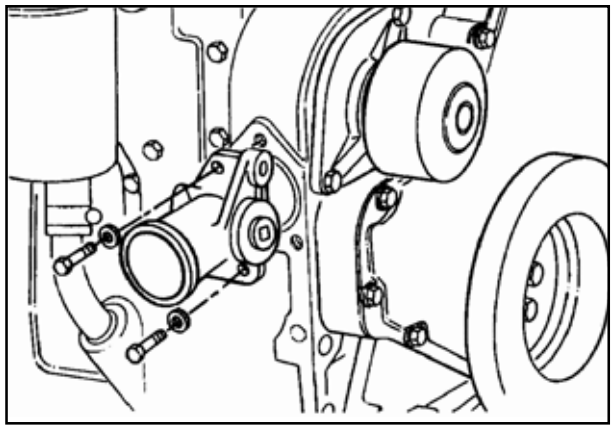


P135F2

Conexão de entrada de água - Instalação

⚠ ***Precaução: Não apertar neste momento. Para evitar desalinhamento e sobrecarga na orelha de fixação do suporte inferior no alternador, deixar os parafusos de fixação soltos até todas as partes do alternador estarem instaladas.***

Instalar a conexão de entrada de água e o anel de vedação.



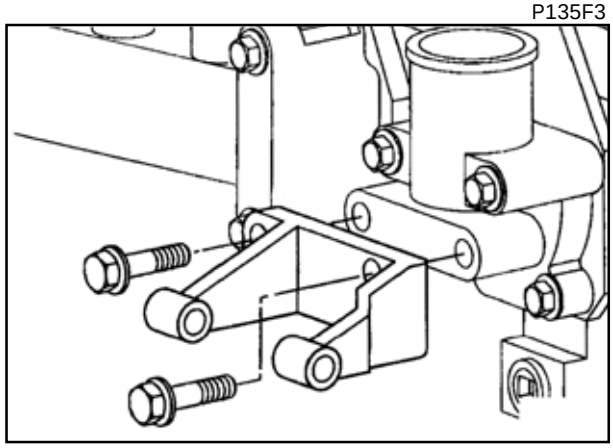
P135F3

Alternador - Instalação

Chave de 10 mm

Montar o suporte do alternador na carcaça do termostato.

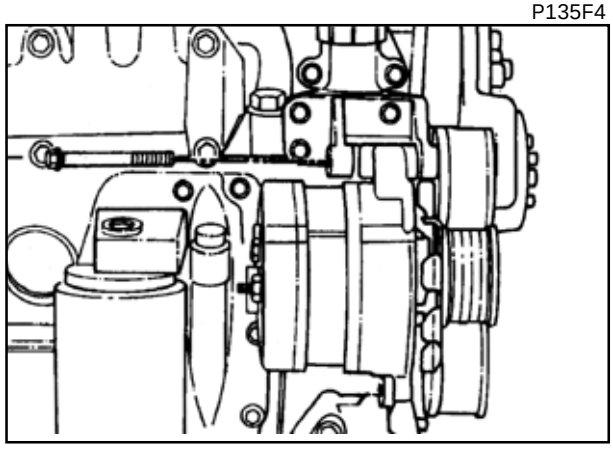
Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P135F4

Posicionar o alternador no suporte e fixá-lo com o parafuso de fixação e espaçador.

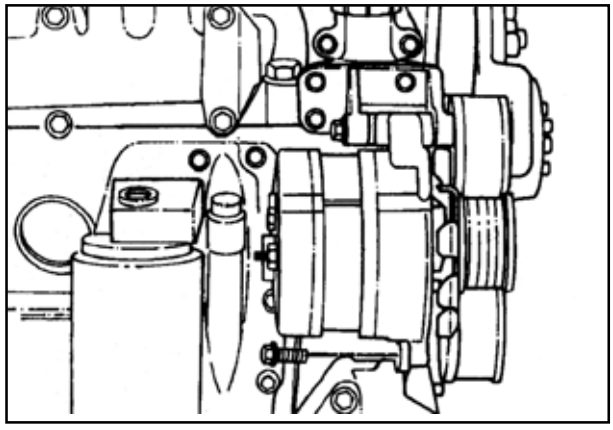
Não apertar neste momento.



P136F1

⚠ ***Precaução: Não apertar neste momento. Para evitar desalinhamento e sobrecarga na orelha de fixação do suporte inferior no alternador, deixar os parafusos de fixação soltos até todas as partes do alternador estarem instaladas.***

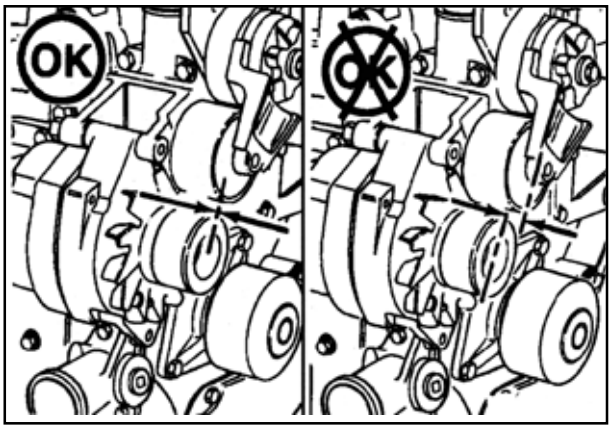
Instalar a ligação do alternador.



P136F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Verificar a polia do alternador visualmente, ou com uma régua, para certificar-se de que ela está alinhada com as outras polias e paralela com a parte frontal do bloco.

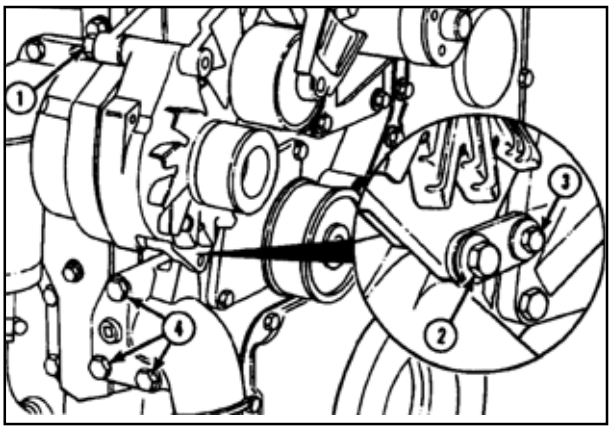


P136F3

Depois que todas as partes tiverem sido montadas, apertar todos os parafusos de fixação na seguinte seqüência:

1. Parafuso de fixação do suporte alternador-alternador.
2. Parafuso de fixação do suporte inferior-alternador.
3. Parafuso de fixação alternador-entrada de água.
4. Parafuso de fixação entrada de água-bloco.

NOTA: *O tamanho da chave e o valor do torque são determinados pelo fabricante e modelo de alternador. Consultar os valores de Torque dos Componentes do Motor.*



P136F4

Correia de Acionamento - Instalação

Chave quadrada de 3/8 pol.

Levantar o tensionador e instalar a correia.

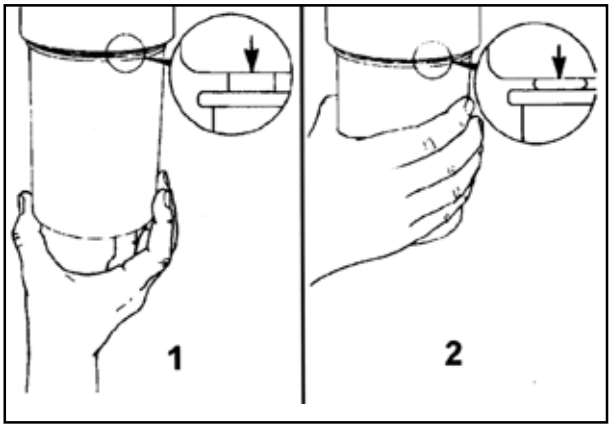
Dica de Serviço: Se for encontrada dificuldade ao instalar a correia de acionamento (a correia parece ser muito curta), posicionar a correia sobre as polias ranhuradas em primeiro lugar e então, enquanto segura o tensionador, deslizar a correia sobre a polia da bomba de água.



P137F1

Filtro de Óleo - Instalação

Lubrificar o retentor do filtro e apertar o filtro de acordo com as instruções do fabricante do filtro.



P137F2

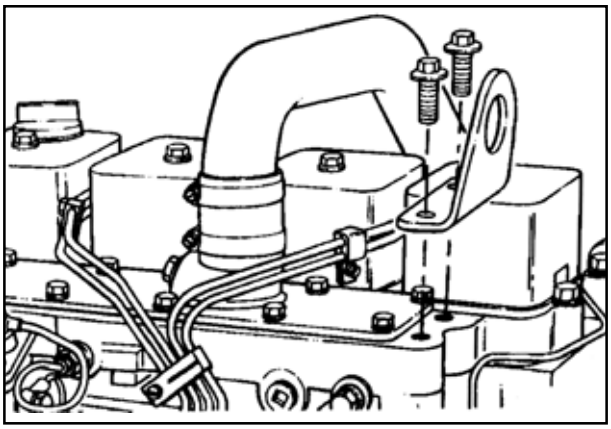
SEÇÃO 02 - MOTOR

Suporte Giratório - Remoção do Motor

Chave de 18 mm

Instalar o suporte de içamento traseiro.

Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pé].

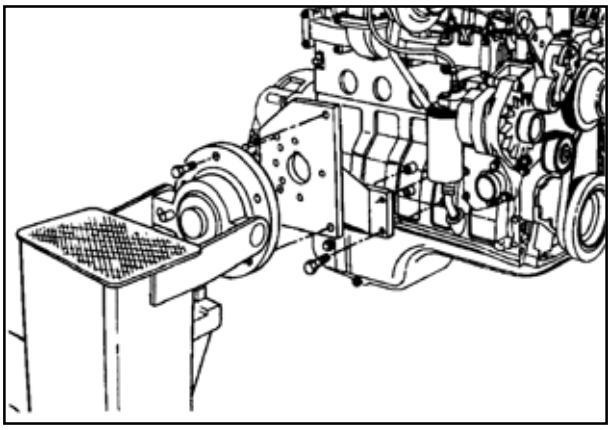


P137F3

Remover o motor do suporte giratório.

Peso do Motor:

Peso do motor (cheio) 6B: 410 - 440 Kg [910 - 970 lb].



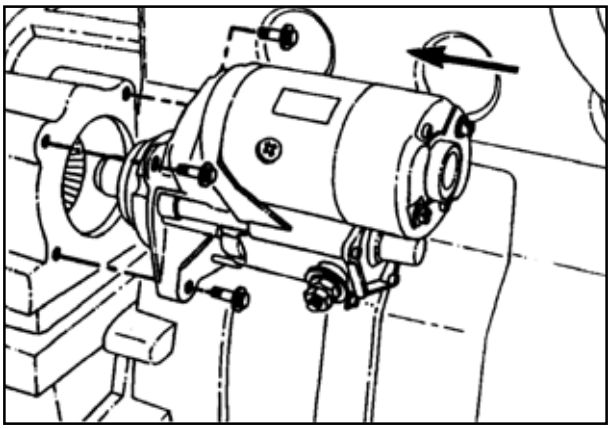
P137F4

Motor de Partida- Instalação

Chave de 10 mm

Instalar o motor de partida.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P138F1

P38F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.8 - ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B"

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
(15/16")	Polia do alternador	80	± 8	(59)
13 (3/4)	Tirante do alternador (Delco 15-20-27SI)	24	± 3	(18)
16	Parafuso de montagem do alternador 15SI	43	± 4	(32)
18	Paraf. e porca de montagem do alternador 20-27SI	77	± 7	(57)
13	Suporte superior do alternador	24	± 3	(18)
23	Montagem do balanceador dinâmico.....Passo 1..	50		(36)
	(Apertar alternadamente Passo 2..	80		(58)
	em três passos) Passo 3..	175	± 8	(129)
Allen 8 mm	Engrenagem intermediária do balanceador dinâmico	43	± 4	(32)
Allen 5 mm	Suporte plano do tensionador da correia	24	± 3	(18)
15	Montagem do tensionador da correia	43	± 4	(32)
	Parafuso da engrenagem da árvore de comando.....Passo 1..	27		(20)
	.....Passo 2.....			Girar 180°
13	Placa de encosto axial da árvore de comando	24	± 3	(18)
12	Parafuso da capa da biela.....Passo 1..	35		(26)
	(Apertar alternadamente Passo 2..	70		(51)
	em três passos) Passo 3..	100		(73)
15	Conjunto da polia e amortecedor de vibrações da árvore de manivelas	125		(92)
18	Montagem do cabeçote.....Passo 1(Todos)..	90		(66)
	.....Passo 2(Todos)(Verificar para.....	90		(66)
	.....Passo 3(parafusos longos).....	120		(90)
	.....Passo 4(Verificar)(somente paraf.longos).	120		(90)
	.....Passo 5(Todos).....			Girar 90°
(5/16)	Braçadeira da mangueira do tubo de transferência de ar de admissão	5	± 1	(4)
13	Coletor de escapamento	43	± 4	(32)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
13	Braçadeira de montagem do tubo de escapamento	43	± 4	(32)
13	Flange de montagem do tubo de escapamento	24	± 3	(18)
(7/16)	Braçadeira "V" de montagem do tubo de escapamento	8	± 1	(6)
10	Montagem do suporte do ventilador	24	± 3	(18)
13	Polia do ventilador	24	± 3	(18)
24	Bico de chama, partida a frio	40	± 4	(40)
19	Volante	137	± 7	(101)
15	Carcaça do volante	77		(57)
13	Cobertura da carcaça do volante	24	± 3	(18)
(1/2)	Bujão de dreno da carcaça do volante	36		(25)
--	Tampa da cobertura dianteira da caixa de engrenagens...			Aperto Manual
18	Montagem do suporte dianteiro do motor	77	± 7	(57)
17	Parafuso banjo de alta pressão do combustível (No cabeçote de pressão)	24		(18)
10	Parafuso de purga de ar do combustível (No banjo)	9		(7)
80-95	Filtro de combustível.....		3/4 volta após contato	
14	Porca da linha de suprimento do combustível de baixa pressão (saída da bomba alimentadora)	24	± 3	(18)
*	Porca da linha de retorno de combustível	15	± 2	(11)
24	Porca do adaptador do filtro de combustível	32	± 3	(24)
17	Conexão da linha de combustível (Alta pressão)	24	± 3	(18)
22	Porca da engrenagem da bomba injetora	165		(122)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
10	Parafuso de travamento do eixo da bomba injetora	30	± 6	(22)
13	Porca de montagem da bomba injetora	43		(32)
10	Suporte de apoio externo da bomba injetora	24	± 3	(18)
10	Cobertura da caixa de engrenagens	24	± 3	(18)
10	Caixa de engrenagens ao bloco dos cilindros	24	± 3	(18)
10	Parafuso do banjo do injetor (Retorno)	9		(7)
24	Porca de retenção do injetor no cabeçote	60	± 5	(44)
10	Cobertura superior do coletor de admissão	24	± 3	(18)
16	Bujão do orifício de montagem do bico de partida a frio	60	± 6	(45)
10	Cobertura de vedação da base de montagem da bomba de transferência	24	± 3	(18)
18	Olhal de Içamento do motor (Traseiro)	77	± 6	(57)
23	Capa do mancal de centro — Passo 1	60		(44)
	Passo 2	119		(88)
	Passo 3	176		(129)
15	Montagem do gargalo de abastecimento de óleo lubrificante	43	± 4	(32)
75-85	Filtro de óleo lubrificante		3/4 volta após contato	
13	Montagem do cabeçote do filtro de óleo	24	± 3	(18)
17	Bujão de dreno do cárter	75	± 3	(55)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
17	Bujão de aquecimento do óleo no cárter	80		(60)
10	Montagem do cárter	24	± 3	(18)
19	Bujão da mola do regulador de pressão do óleo lubrificante	80	± 12	(60)
13	Montagem da bomba de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
13	Flange do tubo de sucção de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
10	Braçadeira do tubo de sucção de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
15	Adaptador da tomada de força	77	± 7	(57)
13	Cobertura da base do adaptador da tomada de força (Flange tipo "A")	43	± 4	(32)
15	Cobertura da base do adaptador da tomada de força (Flange tipo "B")	77	± 7	(57)
(3/4)	Porca da engrenagem da tomada de força (Flange tipo "A")	100	± 10	(74)
(15/16)	Porca da engrenagem da tomada de força (Flange tipo "B")	134	± 13	(100)
(11/16)	Flange irmão do eixo da tomada de força	85	± 8	(63)
8	Montagem do retentor traseiro da árv. de manivelas.	9	± 1	(7)
13	Suporte dos balanceiros das válvulas	24	± 3	(18)
14	Porca dos balanceiros	34		(25)
10	Parafuso de 12 pontos de montagem do motor de partida	43	± 4	(32)
10	Fixador da tomada de acionamento do tacômetro	3	± 3	(2)
10	Cobertura dos tuchos das válvulas	24	± 3	(18)
13	Carcaça do termostato	24	± 3	(18)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± Tol.	(lb-pé)
Torx T-25	Montagem do flange do pino de determinação de "ponto" do motor	5	± 1	(4)
13	Carcaça da turbina (Turbocompressor)	20	± 2	(15)
10	Turbocompressor (Carcaça do compressor)	8,5		(6)
15	Porca de montagem do turbocompressor no coletor de escapamento	43	± 3	(32)
13	Tubo de dreno de óleo do turbocompressor	24	± 3	(18)
(5/8)	Tubo de suprimento de óleo para o turbocompressor (Ambas as extremidades)	35	± 3	(26)
--	Braçadeiras das mangueiras de água	4-5		(4)
13	Conexão inferior de entrada de água	43	± 4	(32)
(3/8)	Bujões da conexão de entrada de água	24	± 3	(18)
13	Montagem da bomba de água	24	± 3	(18)
13	Polia da bomba de água	24	± 3	(18)
15	Cobertura dos balanceiros das válvulas	24	± 3	(18)
--	Gargalo de abastecimento de óleo na cobertura dos balanceiros. aperto manual		Aperto manual	

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.9 - FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO GIRA NA PARTIDA OU GIRA MUITO LENTAMENTE

CAUSA	CORREÇÃO
O motor de partida opera, porém não gira o motor diesel.	Remover o motor de partida e examinar se há dentes quebrados no volante, ou se a mola do pinhão impulsor está quebrada.
OK ↓	
Rotação restrita da árvore de manivelas	Girar manualmente o motor para avaliar a resistência ao giro.
OK ↓	
Conexões do circuito de partida soltas ou corroídas.	Limpar e reapertar as conexões.
OK ↓	
Bateria com pouca carga.	Verificar a voltagem da bateria.
OK ↓	
Não há presença de voltagem no solenóide do motor de partida	Verificar a voltagem para o solenóide.
OK ↓	
Solenóide ou motor de partida defeituosos.	Substituir o solenóide ou o motor de partida.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR GIRA NA PARTIDA PORÉM NÃO PEGA - NÃO HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Tanque de combustível vazio.	Verificar/encher o tanque de combustível.
OK ↓	
Válvula de corte do combustível, elétrica ou manual, não abre.	Verificar se há fios soltos e se a válvula está operando. Certificar-se que a alavanca de corte de combustível manual está na [posição "RUN" (Operação).
OK ↓	
Procedimento de partida impróprio	Verificar sistema de partida apropriado. Consultar o Manual de Operação e Manutenção.
OK ↓	
Inspecionar a operação da bomba de transferência de combustível.	Drenar o separador de combustível/água ou substituir o filtro de combustível.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não recebendo combustível, ou presença de ar no sistema de combustível.	Verificar o fluxo de combustível. Purgar o ar do sistema de combustível.
OK ↓	
Inspecionar restrição à entrada de combustível	A restrição máxima de admissão da transferência da bomba de combustível não pode exceder a100mm Hg [4 pol Hg].

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR GIRA NA PARTIDA PORÉM NÃO PEGA - NÃO HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Tubulação de admissão de ar ou de escapamento obstruída.	Examinar visualmente. Remover a obstrução.
OK ↓	
Drenagem no retorno de combustível	Verificar se a linha de retorno do combustível está sendo bombeada para o fundo do tanque de combustível.
OK ↓	
Funcionamento inadequado da válvula de excesso de retorno de combustível	Verificar/trocar a válvula.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível gasta, desregulada, fora do ponto ou defeituosa.	Verificar visualmente o débito de combustível para os injetores, conectando externamente um injetor a um dos tubos de alta pressão da bomba. No caso de não haver débito de combustível, substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Ponto estático interno de sincronização da bomba incorreto	Verificar/sincronizar a bomba injetora
OK ↓	
Árvore de comando fora de ponto.	Checar/corrigir o sincronismo do alinhamento do trem de engrenagens de distribuição.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR TEM DIFICULDADES EM PEGAR, OU NÃO PEGA - HÁ EMISSÕES DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Procedimentos incorretos de partida.	Na bomba injetora de combustível LUCAS CAV a alavanca de aceleração deve ser movida para meio curso. O controle de corte de combustível deve estar na posição ''RUN'' (Operação).
OK	
Rotação de partida muito baixa.	Verificar se os acessórios acionados não estão por acaso engatados.
OK	Verificar a bateria, o motor de partida, e verificar se não existem conexões de fios soltos ou corroídos.
	Girar manualmente o motor e verificar se há resistência interna ao giro.
Dispositivo auxiliar de partida a frio inoperante, ou necessário.	Verificar se o dispositivo está operando.
OK	
Ar de admissão insuficiente.	Inspecionar ou substituir o filtro de ar e verificar se há obstruções na tubulação ou indução de ar.
Ar no sistema de combustível ou suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro e purgar o sistema. Localizar e corrigir a entrada de ar no sistema.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR TEM DIFICULDADE EM PEGAR, OU NÃO PEGA - HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Combustível contaminado	Verificar a possibilidade operando o motor com combustível limpo contido em um reservatório temporário. Drenar, lavar e rinsar os tanques de combustível
OK	
Drenagem no retorno de combustível.	Verificar se a linha de retorno de combustível está sendo bombeada para o fundo do tanque de combustível.
OK	
Bomba injetora com desgaste ou não funcionando corretamente.	Examinar visualmente o débito de combustível dos injetores, conectando temporariamente um injetor externamente a uma das válvulas de descarga da bomba injetora. Substituir a bomba injetora se não houver débito de combustível.
OK	
Bomba injetora fora de sincronismo.	Verificar/sincronizar a bomba injetora.
OK	
Ajuste incorreto das folgas das válvulas	Ajustar a folga das válvulas.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/Substituir os injetores defeituosos.
OK	
Motor com baixa compressão	Fazer uma verificação da compressão para identificar o problema.
OK	
Operação inadequada da bomba injetora de combustível/operação inadequada das válvulas.	Remover a bomba injetora de combustível. Verificar sua calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR PEGA PORÉM NÃO SE MANTÉM FUNCIONANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Marcha lenta muito baixa.	Ajustar a marcha lenta.
OK ↓	
Motor parando por estar sob carga.	Desengatar as unidades acionadas e verificar se há carga excessiva ou mau funcionamento.
OK ↓	
Dispositivo de parada do motor com defeito.	Certificar-se se o dispositivo não está operando a uma rotação de referência muito baixa.
OK ↓	
Ar no sistema de combustível.	Sangrar o sistema de combustível e examinar se há vazamentos na sucção.
OK ↓	
Filtro de combustível entupido ou formação de parafina no combustível devido a baixa temperatura.	Drenar, limpar ou substituir filtro/separador de água. Verificar se há presença de parafina quando houver baixa temperatura ambiente.
OK ↓	
Restrição na linha de abastecimento de combustível.	Examinar, limpar, drenar ou trocar filtros. Examinar a linha de abastecimento de combustível em busca de restrições.
OK ↓	
Contaminação do combustível.	Verificar, operando o motor a partir de um tanque de abastecimento temporário.
OK ↓	
Bomba injetora fora de ponto.	Verificar/corrigir ponto estático de início de injeção.
OK ↓	
Árvore de comando fora de ponto.	Verificar/corrigir o ponto de calagem da árvore de comando ou de todo o trem de engrenagens.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

"OSCILAÇÃO" OU ROTAÇÃO IRREGULAR DO MOTOR
(ROTAÇÃO DO MOTOR MUDA CONSTANTEMENTE)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível do combustível baixo.	Verificar/abastecer o tanque de combustível.
OK	
Se esta condição ocorre em marcha lenta, é provavelmente uma indicação de marcha lenta regulada a uma velocidade muito baixa, ou insuficiente para suportar a carga dos acessórios.	Ajustar a marcha lenta.
OK	
Vazamento de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e válvulas de descarga da bomba injetora.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/substituir os injetores defeituosos.
OK	
Combustível aerado.	Fazer uma sangria no sistema de combustível e corrigir a origem do vazamento.
OK	
Operação incorreta de uma ou mais válvulas de descarga de alta pressão da bomba injetora.	Verificar/substituir as válvulas de descarga.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/substituir os injetores defeituosos.
OK	
Funcionamento incorreto da bomba injetora.	Remover a bomba injetora e verificar a sua calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MARCHA LENTA ÁSPERA (COMBUSTÃO IRREGULAR OU MOTOR OSCILANDO)

CAUSA	CORREÇÃO
Motor operando muito frio.	Reportar-se ao mapa de diagnóstico de Falhas referente à operação do motor muito frio.
OK ↓	
Marcha lenta ajustada muito baixa para suportar a carga dos acessórios.	Verificar/ajustar no parafuso batente da marcha lenta.
OK ↓	
Coxins de apoio do motor muito apertados, danificados ou soltos.	Verificar as condições dos coxins. Repotar-se às instruções de serviço publicadas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Vazamentos de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores ou arruelas de vedação das válvulas de descarga de alta pressão da bomba injetora.
OK ↓	
Presença de ar no combustível.	Purgar o sistema de combustível e corrigir a fonte de entrada de ar.
OK ↓	
Válvula de descarga de alta pressão não operando corretamente.	Verificar/substituir a válvula de descarga de alta pressão do retorno de combustível.
OK ↓	
Operação inadequada na bomba de transferência de combustível.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MARCHA LENTA ÁSPERA (COMBUSTÃO IRREGULAR OU MOTOR OSCILANDO)

CAUSA	CORREÇÃO
Restrição no suprimento de combustível.	Limpar os pré-filtros e telas e checar a linha de combustível quanto a restrições.
OK ↓	
Agulha agarrada ou engripada em um dos injetores.	Verificar/substituir o injetor.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível ou válvula de recalque não operando corretamente.	Remover a bomba injetora de combustível. Verificar a calibração.
OK ↓	
As válvulas não estão vedando.	Ajustar a folta das válvulas.
OK ↓	
Perda de compressão em um ou mais cilindros.	Conduzir um teste de compressão e fazer as reparações que sejam necessárias.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Condição que só ocorre na marcha lenta.	Consultar a lógica de diagnóstico de falhas referente a marcha lenta áspera.
OK ↓	
Motor está frio.	Deixar aquecer o motor até a temperatura de operação.
OK ↓	
Vazamento de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e arruelas de vedação das válvulas de descarga da bomba injetora.
OK ↓	
Presença de ar no combustível ou suprimento inadequado de combustível.	Verificar o fluxo do combustível através do filtro e purgar o ar do sistema. Localizar e corrigir a fonte de entrada de ar.
OK ↓	
Válvula de descarga de alta pressão não operando corretamente.	Verificar/substituir a válvula de descarga.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba de transferência de combustível.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.
OK ↓	
Suprimento de combustível restrito.	Limpar os pré-filtros e telas e checar restrições na linha de combustível. Substituir o filtro de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Combustível contaminado.	Verificar, operando o motor com combustível limpo a partir de um reservatório temporário externo.
OK ↓	
Ajuste incorreto da folga das válvulas.	Verificar se existem tubos impulsores empenados e ajustar a folga das válvulas.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora.	Verificar o ponto motor superior (PMS), verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora, verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora no pré-curso (se houver equipamento).
OK ↓	
Baixa compressão em um ou mais cilindros.	Realizar um teste de compressão.Verificar e reparar conforme a necessidade.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Verificar/substituir injetores.
OK ↓	
Bomba injetora defeituosa. (Válvulas de descarga de alta pressão).	Remover bomba injetora de combustível. Checar a calibração.
OK ↓	
Árvore de comando fora de sincronização.	Verificar/corrigir o sincronismo do alinhamento do trem da engrenagem.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Árvore de comando ou tuchos danificados.	Inspecionar a árvore de comando e os tuchos.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO ALCANÇA SUA ROTAÇÃO MÁXIMA INDICADA

CAUSA	CORREÇÃO
Tacômetro não operando corretamente.	Verificar a rotação do motor com um tacômetro manual. Corrigir conforme necessário.
OK ↓	
Motor sobrecarregado.	Verificar a rotação máxima indicada sem carga. Verificar a operação para certificar-se do uso correto da transmissão.
OK ↓	
Folga, desgaste excessivo ou ajuste incorreto nas articulações de comando da aceleração.	Ajustar a articulação do curso da alavanca de controle de combustível de batente a batente.
OK ↓	
Alavanca de corte de combustível parcialmente atuada.	Verificar/posicionar a alavanca de corte de combustível na posição “RUN”
OK ↓	
Combustível de má qualidade ou graduação do combustível diesel nº1.	Operar o motor com um reservatório de combustível nº 2 e verificar.
OK ↓	
Suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro para localizar a fonte de restrição.
OK ↓	
Bomba de transferência de combustível não operando corretamente.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO ALCANÇA A SUA ROTAÇÃO MÁXIMA INDICADA

CAUSA	CORREÇÃO
Controle de ar/combustível (AFC). Vazamento/ obstrução.	Verificar/reparar o vazamento. Verificar/limpar a tubulação e conexões do AFC a procura de pontos de obstrução.
OK ↓	
Se a condição é intermitente - Restrição na linha da galeria de retorno de combustível (LUCAS CAV DPA somente).	Verificar/remover a restrição.
OK ↓	
Diafragma do atuador da comporta de passagem do turbocompressor rompido.	Reparar o turbocompressor.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba injetora.	Substituir a bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Motor sobrecarregado.	Verificar se há sobrecarga adicional causada por acessórios ou unidades acionadas operando inadequadamente, sapatas de freio presas ou outras alterações na carga do veículo.
OK ↓	
Alavanca de controle de combustível desajustada.	Verificar/corrigir o curso de batente a batente.
OK ↓	
Alavanca de comando de corte de combustível parcialmente atuada.	Colocar a alavanca na posição "RUN"
OK ↓	
Combustível de má qualidade ou graduação do combustível diesel nº1.	Operar o motor com um reservatório de combustível nº 2 e verificar.
OK ↓	
Se a condição se apresenta como baixa resposta à aceleração - Vazamento na linha do sinal de ar ao dispositivo de balanço ar/combustível (AFC), ou funcionamento incorreto das articulações de controle dentro do regulador de velocidade da bomba injetora. (automotivo somente)	Reapertar as porcas e conexões da linha. No caso de operação incorreta das articulações, substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Tubulação do AFC obstruída.	Verificar tubulações e conexões do AFC entre o coletor de admissão e a bomba injetora de combustível.
OK ↓	
Vazamento de combustível na linha de alta pressão.	Inspecionar/corrigir vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e das válvulas de descarga da bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro para localizar a fonte de restrição.
OK ↓	
Ar no sistema de combustível.	Purgar o sistema de combustível e verificar os vazamentos por sucção.
OK ↓	
Bomba de transferência de combustível não operando corretamente.	Verificar/substituir bomba de transferência de combustível.
OK ↓	
Retorno de combustível na válvula de descarga não operando corretamente.	Verificar/substituir retorno de válvula de descarga.
OK ↓	
Nível do óleo incorreto.	Verificar/corrigir o nível do óleo.
OK ↓	
Temperatura inadequada, muito alta ou muito baixa, do ar de indução.	Inspecionar/substituir o elemento do filtro de ar. Examinar a existência de outras restrições.
OK ↓	↓
	Se o veículo está equipado com válvula seletora para admitir o ar de indução de dentro do compartimento do motor, ou de fora, posicionar esta válvula de acordo com a estação ou clima vigente.
	↓
	Verificar o trocador de calor quanto à restrição interna. Substituir o trocador de calor com restrição.
	↓
	Verificar/limpar detritos da parte dianteira do trocador de calor.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento de ar entre o turbocompressor e o coletor de admissão.	Verificar/corrigir vazamentos de ar no tubo de transferência, mangueiras, ou através de perfurações ou porosidades na coberta do coletor.
OK ↓	
Restrição excessiva na tubulação de escapamento.	Verificar/corrigir o sistema de escapamento. Checar o catalisador quanto a restrições.
OK ↓	
Temperatura excessiva do combustível (maior que 71° C).	Em operação durante clima quente, verificar se o aquecedor de combustível foi desligado. Verificar se a linha de retorno de combustível está com restrição.
OK ↓	
Vazamento de gases de escapamento no coletor ou turbocompressor.	Verificar/corrigir vazamento de gases na junta do coletor ou do turbocompressor. Verificar se o coletor de escapamento não está trincado.
OK ↓	
Anel de vedação extra instalado debaixo de um injetor.	Remover anel de vedação extra do injetor.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Conduzir um teste de compressão do motor a fim de identificar a disfunção. Corrigir conforme seja necessário.
OK ↓	
Injetores gastos ou operando inadequadamente.	Verificar injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Turbocompressor não operando corretamente.	Verificar a pressão elevada específica. Inspecionar/substituir o turbocompressor.
OK ↓	
Folga incorreta das válvulas	Verificar/ajustar as válvulas.
OK ↓	
Sincronização da bomba injetora de combustível incorreta.	Verificar a sincronização da bomba injetora de combustível.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba injetora de combustível.	Remover a bomba injetora. Checar a calibração.
OK ↓	
Baixa compressão do motor.	Realizar teste de compressão do motor para localizar a disfunção. Reparar conforme necessário.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA NEGRA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Motor operando a uma temperatura muito fria.	Reportar-se ao mapa de Logística de Diagnóstico de falhas referente a TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL.
OK ↓	
Insuficiência de ar de admissão.	Inspecionar/substituir o elemento do filtro de ar. Examinar a possibilidade de outros tipos de restrições.
OK ↓	
Restrição no escapamento.	Verificar restrição no escapamento.
OK ↓	
Vazamento de gases entre o turbocompressor e o coletor de admissão.	Verificar/corrigir vazamentos no tubo de transferência de ar, mangueiras ou através de perfurações ou porosidades na tampa do coletor de admissão.
OK ↓	
Operação inadequada do trocador de calor.	Verificar se o trocador de calor está obstruído, se há restrição interna ou vazamento.
OK ↓	
Vazamento de gases de escapamento no coletor ou no turbocompressor.	Verificar/corrigir vazamentos nas juntas do coletor de escapamento e no turbocompressor. Verificar a possibilidade de trincas no coletor de escapamento.
OK ↓	
Operação inadequada da comporta de passagem do turbocompressor.	Inspecionar/substituir o turbocompressor.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA NEGRA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Operação inadequada do turbocompressor.	Inspecionar/substituir o turbocompressor.
OK ↓	
Mais do que um anel de vedação debaixo de um injetor.	Remover a arruela extra.
OK ↓	
Instalação de um injetor de 7mm com um anel de vedação de 9mm.	Remover o injetor e instalar o anel de vedação apropriado.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Verificar/substituir os injetores.
OK ↓	
Operação inadequado ou excesso de débito de combustível pela bomba injetora.	Substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Vedação inadequada dos anéis de segmento.	Conduzir um teste de compressão no motor. Corrigir conforme seja necessário.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora de combustível	Verificar a sincronização da bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA BRANCA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Procedimentos incorretos de partida.	Verificar procedimento apropriado de partida.
OK ↓	
Temperatura do refrigerante muito baixa.	Consultar a lista de passos lógicos de diagnóstico de falhas "Temperatura do refrigerante abaixo do normal"
OK ↓	
Temperatura da admissão de ar muito baixa.	Consultar o manual de operação do veículo.
OK ↓	
Combustível de qualidade inferior.	Comprovar operando o motor com combustível limpo e de qualidade comprovada a partir de um reservatório externo temporário. Limpar e lavar por pressão os tanques de abastecimento. Usar combustível diesel com valor de cetona 42-50.
OK ↓	
Sincronização da bomba injetora ajustado incorretamente.	Verificar o ponto morto superior (PMS). Verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora. Verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora no pré-curso se houver equipamento.
OK ↓	
Injetor instalado com mais de uma arruela de vedação.	Conduzir um teste de compressão no motor. Remover arruela extra.
OK ↓	
Injetores operando incorretamente.	Verificar/substituir injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA BRANCA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento do refrigerante na câmara de combustão.	Consultar a lista de passos lógicos do diagnóstico de falhas em "Perda de líquido refrigerante".
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não operando corretamente.	Remover a bomba injetora de combustível. Checar a calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do refrigerante.	Verificar/completar o nível do refrigerante
OK	Localizar e corrigir a origem do vazamento ou perda do refrigerante. Reportar-se ao mapa de Lógica de Diagnóstico de Falhas referante a "PERDA DE REFRIGERANTE".
Fluxo de ar inadequado ou restrito no radiador.	Verificar/reparar os defletores e venezianas moduladoras do ventilador, sensores de temperatura e embreagem do ventilador.
OK	
Correias da bomba d`água ou de acionamento do ventilador soltas.	Verificar/corrigir a tensão da correia.
OK	
Fluxo de ar inadequado no radiador.	Verificar/fazer os reparos ou correções necessárias na saída do ventilador, venezianas moduladoras, sensores de temperatura e embreagem do ventilador. Consultar o manual de instruções do fabricante do equipamento.
OK	
Mangueiras do radiador esmagadas, com restrição ou vazamento.	Verificar/substituir a mangueira.
OK	
Nível alto do óleo lubrificante.	Verificar/drenar o óleo para corrigir o nível.
OK	
Defletor do radiador danificado ou não instalado.	Inspecionar o defletor, reparar/substituir ou instalar.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Operação inadequada da tampa de pressão de abastecimento, ou tampa incorreta.	Substituir a tampa, instalando uma nova com escola de pressão apropriada para o sistema adotado.
OK ↓	
Superconcentração de anticongelante.	Remover parte do refrigerante do sistema de arrefecimento e substituir com água.
OK ↓	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos e operando adequadamente.
OK ↓	
Operação inadequada, falta de termostato ou termostato com escala de temperatura incorreta.	Verificar/substituir o termostato.
OK ↓	
Venezianas do radiador não abrem completamente ou tampa do radiador fechada.	Inspecionar as venezianas e reparar/substituir se necessário. Abrir a tampa do radiador.
OK ↓	
Ar ou gases de combustão no sistema de arrefecimento.	Verificar que o sistema de arrefecimento não está sendo excedido e que o termostato instalado é do tipo correto.
↓	↓
	Se a aeração persistir, verificar a compressão do vazamento através da junta do cabeçote.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Bomba d'água não operando corretamente.	Verificar/substituir a bomba d'água.
OK ↓	
Passagens de refrigerante obstruídas no radiador, cabeçote, junta do cabeçote ou bloco de cilindros.	Jatear o sistema com compressor de ar e encher com refrigerante limpo.
OK ↓	
Projeto do sistema de arrefecimento do veículo.	Entrar em contato com o fabricante para confirmar o ventilador correto, radiador e outros componentes do sistema de arrefecimento
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba de combustivel.	Verificar se as marcas de sincronização da bomba injetora de combustível estão alinhadas.
Bomba injetora de combustível sobrecarregada.	Remover bomba injetora de combustível. Checar calibração

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO REPENTINO)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do refrigerante.	Adicionar refrigerante.
OK ↓	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos.
OK ↓	
Correias de acionamento do ventilador folgadas.	Verificar tensão da correia.
OK ↓	
Mangueira do radiador esmagada, com restrição ou vazamento.	Inspecionar as mangueiras.
OK ↓	
Tampa do radiador incorreta ou funcionamento não satisfatório. Pressão da tampa muito baixa.	Verificar a pressão da tampa do radiador.
OK ↓	
Operação inadequada ou termostato incorreto.	Verificar termostato.
OK ↓	
Venezianas do radiador não abrem completamente ou a cobertura do radiador para operações em clima frio está fechada. Ajuste das venezianas modulares não satisfatório.	Inspecionar as venezianas. Reparar ou substituir caso se faça necessário. Abrir a capa do radiador. Checar o ajuste das venezianas moduladoras.
OK ↓	
Presença de ar ou gases no sistema de arrefecimento.	Verificar ar e gases de combustão no sistema de arrefecimento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO REPENTINO)

CAUSA	CORREÇÃO
Linha de ventilação do motor e/ou radiador obstruído ou curso incorreto.	Verificar o curso e a operação na linha de ventilação.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba d'água.	Verificar a operação da bomba d'água. Substituir a bomba d'água.
OK ↓	
Vazamento entre o tanque principal e o tanque auxiliar.	Verificar vazamento do refrigerante entre os tanques.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL

CAUSA	CORREÇÃO
Fluxo de ar excessivo através do radiador.	Verificar/reparar venezianas moduladoras, embreagem do ventilador, ventilador viscoso, conforme necessário.
OK ↓	
Termostato quebrado, danificado, contaminado ou com vedação inadequada.	Verificar/substituir termostato
OK ↓	
Operação inadequada do sensor de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos.
OK ↓	
O refrigerante não está fluindo em volta do sensor de temperatura.	Verificar/limpar passagens do refrigerante.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento no radiador ou no sistema de aquecimento da cabine do operador.	Inspecionar visualmente o radiador, o aquecedor e as mangueiras e conexões, em busca de vazamentos.
	Se houver presença de óleo no refrigerante, verificar se há vazamentos nos arrefecedores do óleo lubrificante ou da transmissão.
Vazamentos externos no motor.	Inspecionar visualmente o motor e os componentes em busca de vazamentos por juntas e selos.
OK	
Superaquecimento do motor ou passagem de gases de combustão para o sistema de arrefecimento, resultando em perda do refrigerante pelo ladrão do radiador.	Consultar as OPERAÇÕES PARA SOBREAQUECIMENTO E FALTA DE POTÊNCIA. Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente à TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL.
OK	
Vazamento no arrefecedor de óleo da transmissão, se assim equipado.	Verificar se há mistura de óleo da transmissão com o refrigerante.
OK	
Se o motor estiver equipado com um compressor de ar arrefecido a água, vazamento pela junta do cabeçote ou pelo próprio cabeçote do compressor.	Examinar pela presença de refrigerante no óleo. Verificar/substituir o cabeçote ou a junta. Reportar-se às instruções e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento no arrefecedor de óleo do motor.	Verificar/substituir o arrefecedor de óleo. Examinar a presença de refrigerante no óleo do motor.
OK ↓	
Vazamento na junta do cabeçote.	Verificar/substituir a junta do cabeçote.
OK ↓	
Cabeçote trincado ou com porosidades.	Verificar/substituir o cabeçote.
OK ↓	
Vazamento interno ou externo nas partes de água do bloco de cilindros.	Verificar/substituir o bloco de cilindros.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO BAIXA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do óleo lubrificante.	Verificar/completar o nível do óleo.
	Verificar a presença de vazamentos externos severos de óleo lubrificante que poderiam causar queda na pressão do óleo.
Baixa viscosidade do óleo lubrificante. Por diluição ou uso de óleo fora das especificações recomendadas.	Verificar se o óleo usado é do tipo recomendado. Verificar se há indícios de diluição. Reportar-se ao mapa Diagnóstico de Falhas referente a CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE.
OK	
Temperatura do motor alta (Acima de 93°C [203°F])	Verificar se o sensor ou o indicador da presença do óleo estão operando corretamente. Substituir se necessário.
OK	
Operação inadequada do sensor ou do indicador da pressão do óleo.	Verificar se o sensor ou o indicador da presença do óleo estão operando corretamente. Substituir se necessário.
OK	
Válvula de alívio engripada na posição aberta.	Verificar/substituir a válvula.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO BAIXA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Filtro de óleo entupido.	Trocar o filtro de óleo. Verificar se os intervalos de troca recomendados estão sendo adotados.
OK	
Radiador de óleo entupido.	Trocar o radiador de óleo lubrificante.
OK	
No caso do arrefecedor de óleo ter sido substituído, não foram retirados os tampões de vedação para transporte.	Verificar/remover os tampões de proteção para transporte.
OK	
Se substituída, foi instalada uma bomba de óleo de motor de 4 cilindros em um motor de 6 cilindros	Verificar se a bomba correta está instalada. Substituir se necessário.
OK	
Bujões de copo soltos ou faltantes.	Verificar/substituir ou instalar bujões de copo.
OK	
Tubo de sucção do óleo solto ou vazamento pela junta do mesmo.	Verificar/reapertar tubo ou substituir a junta.
OK	
Bomba de óleo com desgaste excessivo.	Verificar/substituir a bomba de óleo.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO EXCESSIVA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Capa de mancal de centro solto.	Verificar/instalar novas bronzinas e apertar capa do mancal ao torque indicado.
OK ↓	
Bronzinas gastas ou folgadas.	Inspecionar/substituir as bronzinas. Também inspecionar/substituir os bicos borrifadores de óleo de arrefecimento dos pistões.
OK ↓	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de pressão.	Verificar se o sensor e o indicador estão aferidos e operando corretamente.
OK ↓	
Motor operando demasiado frio.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL.
OK ↓	
Viscosidade do óleo muito alta.	Certificar-se de que está sendo usado o óleo correto recomendado. Reportar-se ao manual de operação publicado pelo OEM.
OK ↓	
Válvula de alívio de pressão engripada na posição fechada.	Verificar/substituir ou desengripar a válvula.
OK ↓	
Se recentemente substituída, uso de uma bomba de óleo de motor de 6 cilindros em motor de 4 cilindros.	Verificar se a bomba instalada é do tipo correto. Substituir se necessário.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamentos externos.	Inspecionar visualmente procurando pela existência de vazamentos externos.
OK ↓	
Cárter sendo enchido com óleo acima do nível normal.	Verificar se a baioneta indicadora de nível está marcada corretamente.
OK ↓	
Óleo do tipo incorreto sendo usado (Especificações ou viscosidade).	Certificar-se de que o óleo correto recomendado está sendo usado.
OK ↓	↓
	Verificar a possibilidade de redução da viscosidade em decorrência de dilução com combustível.
Altos níveis de sopro no cárter, insuflando o óleo para fora do respiro.	Verificar a área em volta do tubo de descargado respiro pela evidência de perda de óleo. Medir o sopro no cárter e efetuar os reparos necessários.
OK ↓	
Vazamento no arrefecedor do óleo.	Verificar presença de óleo no refrigerante.
↓	
Compressor de ar bombeando óleo; em motor assim equipado.	Verificar/substituir o compressor de ar.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Passagem de óleo do turbocompressor para o coletor de admissão.	Inspecionar internamente o tubo de transferência de ar pela evidência de passagem de óleo.
OK ↓	
Retentores das hastes de válvulas gastas.	Inspecionar/substituir os retentores.
OK ↓	
Anéis de segmento não vedando corretamente. Óleo sendo consumido pelo motor.	Fazer um teste de compressão dos cilindros. Efetuar os reparos que sejam necessários.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de ferrugem no refrigerante. Operando com mistura incorreta de água e aditivo anti-congelante.	Drenar e lavar o sistema de arrefecimento. Encher o sistema com uma mistura correta de água e anticongelante.
	Verificar os intervalos de troca do refrigerante.
Vazamento interno no arrefecedor de óleo da transmissão, em motor assim equipado.	Verificar/substituir o arrefecedor de óleo da transmissão. Reportar-se às recomendações e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.
OK	
Vazamentos internos de óleo no arrefecedor de óleo, junta do cabeçote e galerias do bloco de cilindros.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de refrigerante no óleo. Vazamentos nos componentes internos do motor.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a PERDA DE REFRIGERANTE.
OK	
Presença excessiva de borra e lodo no óleo.	Verificar o intervalo de trocas dos filtros de óleo.
	Verificar o intervalo de trocas dos filtros de óleo.
Presença de combustível no óleo, motor operando demasiado frio.	Verificar: OPERAÇÃO EM MARCHA LENTA POR LONGOS PERÍODOS, RESULTANDO EM MOTOR OPERANDO DEMASIADO FRIO.
OK	
Retentor de óleo dianteiro da bomba injetora vazando.	Verificar/substituir a bomba injetora.
OK	
Válvulas agulha dos injetores não vedando corretamente.	Localizar e substituir os injetores defeituosos.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Operando por longos períodos sob condições leves ou sem carga.	Verificar procedimento de operação junto ao operador.
OK	
Restrição no sistema de ar de admissão.	Verificar/substituir o elemento do filtro de ar.
	Verificar se o motor está sendo operado em marcha lenta por períodos prolongados.
Injetor com válvula agulha engripada na posição aberta.	Localizar e substituir o injetor defeituoso.
OK	
Linha de dreno de óleo do turbocompressor obstruída.	Verificar e limpar/desobstruir a linha.
OK	
Selos do turbocompressor vazando.	Verificar/substituir o turbocompressor.
OK	
Altos níveis de sopro.	Verificar excesso de altos níveis de sopro.
OK	
Sincronização da bomba injetora de combustível incorreta.	Verificar/sincronizar a bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PANCADAS DE COMPRESSÃO (BATIDAS INTERNAS)

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de ar no combustível.	Purgar o sistema de combustível.
OK ↓	
Combustível de qualidade inferior.	Verificar e confirmar operando o motor com combustível de qualidade comprovada, a partir de um reservatório externo temporário. Limpar e lavar sob pressão o tanque de combustível.
OK ↓	
Motor sobrecarregado	Verificar se a capacidade da potência indicada do motor não está sendo ultrapassada.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora.	Verificar/sincronizar corretamente a bomba injetora.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Substituir os injetores.
OK ↓	
Temperatura de operação do refrigerante incorreta.	Consultar a lista de passos lógicos de diagnóstico de falhas em "Temperatura do Refrigerante Baixa".

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

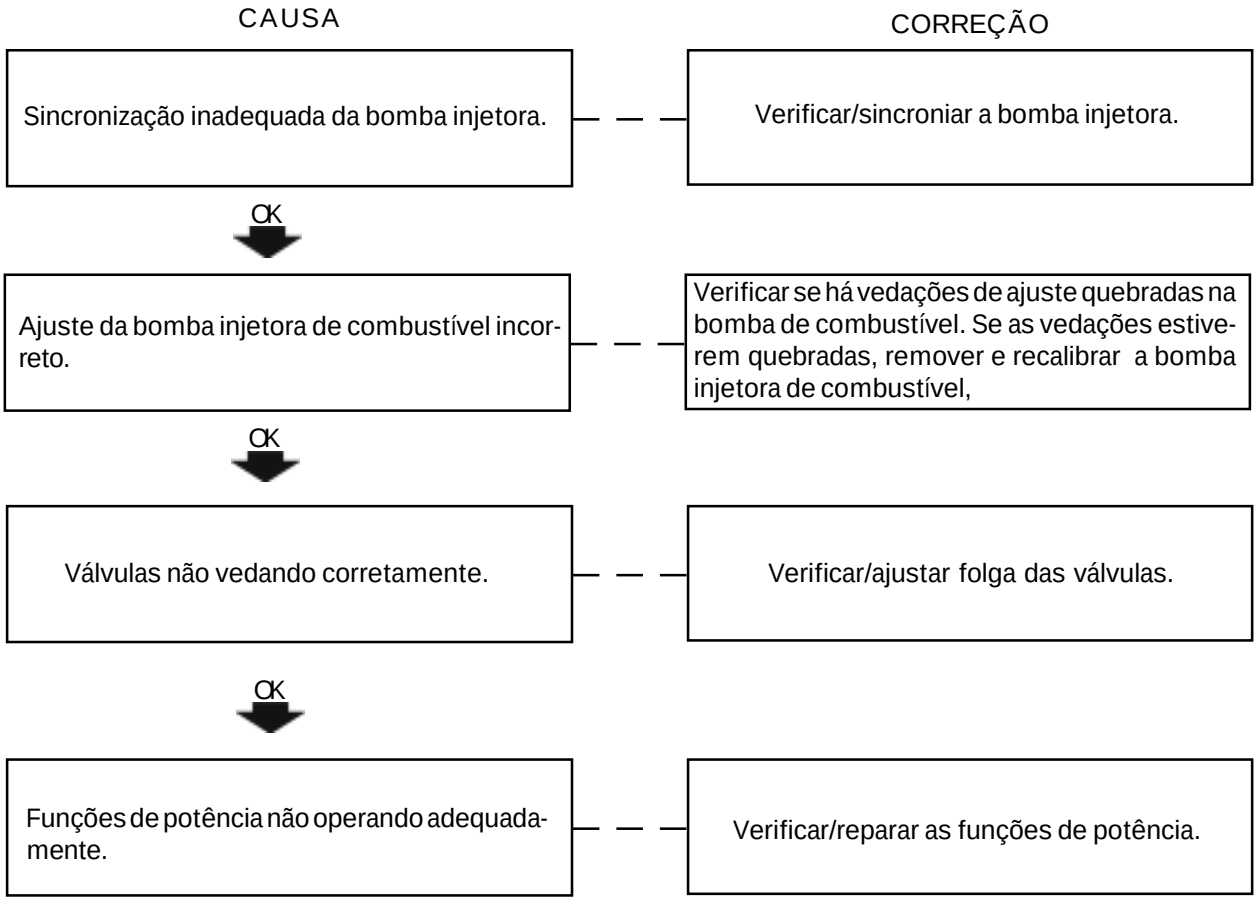
CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL

CAUSA	CORREÇÃO
Carga adicional imposta ao motor por acessórios ou equipamentos acionados, não operando adequadamente.	Verificar/reparar os acessórios e os componentes do veículo que apresentem falhas. Reportar-se às instruções e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Técnica operacional incorreta	Verificar a técnica operacional, no que se refere à troca de marchas, desaceleração e operação em marcha lenta.
OK ↓	
Vazamento de combustível	Verificar vazamento externo e diluição do óleo lubrificante do motor. ↓ Para diluição do combustível, verificar vazamentos internos na bomba de transferência de combustível e bomba injetora.
Combustível de qualidade inferior.	Certificar-se que o combustível Diesel Nº 2 está sendo usado.
OK ↓	
Restrições nos sistemas de indução de ar e de escapamento.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO.
OK ↓	
Operação inadequada ou desgaste excessivo dos injetores.	Verificar/substituir os injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL



SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR NÃO PÁRA QUANDO DESLIGADO

CAUSA	CORREÇÃO
Válvula de corte de combustível inoperante.	Parar o motor mecanicamente com a alavanca de corte de combustível na bomba injetora. Verificar/substituir a arruela de vedação, o pistão e a mola da válvula de corte do combustível
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não operando corretamente,	Remover a bomba injetora de combustível e verificar/reparar.
OK ↓	
Motor continua operando alimentado pelos valores de combustível sugados pelo sistema de indução de ar.	Examinar todos os dutos do sistema de indução de ar para localizar a origem da admissão dos vapores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

VIBRAÇÃO EXCESSIVA

CAUSA	CORREÇÃO
Motor não opera "redondo".	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO.
OK ↓	
Rotação da marcha lenta baixa demais.	Ajustar a marcha lenta baixa do motor.
OK ↓	
Coxins de apoio do motor soltos ou quebrados.	Verificar/substituir os coxins do motor. Reportar-se às instruções de serviço emitidas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Ventilador danificando ou acessórios operando inadequadamente.	Verificar/substituir os componentes responsáveis pela vibração. Reportar-se às instruções de serviço emitidas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Operação inadequado do amortecedor de vibrações (Motores de 6 cilindros somente).	Inspecionar/substituir o amortecedor de vibrações.
OK ↓	
Operação inadequada do cubo do ventilador.	Inspecionar/substituir o cubo do ventilador.
OK ↓	
Rolamento de apoio do rotor do alternador danificado ou excessivamente gasto.	Verificar/substituir o alternador.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

VIBRAÇÃO EXCESSIVA

CAUSA	CORREÇÃO
Amortecedor de vibrações operando inadequadamente.	Inspecionar/substituir o amortecedor de vibrações
↓ OK	
Carcaça do volante mal alinhada.	Verificar/corrigir o alinhamento da carcaça do volante.
↓ OK	
Componentes de potência soltos ou quebrados.	Inspecionar a árvore de manivelas e as bielas em busca de danos que poderiam causar condição de desequilíbrio.
↓ OK	
Desgaste excessivo ou desequilíbrio dos componentes da linha de transmissão.	Verificar/reparar de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante do equipamento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

RUÍDOS EXCESSIVOS NO MOTOR

CAUSA	CORREÇÃO
Chiado da correia de acionamento, tensão insuficiente ou carga excessiva.	Verificar a ação do tensor e inspecionar o estado da correia. Certificar-se de que as polias tensoras da bomba de água, do ventilador e do alternador giram livremente.
	Verificar a tensão das correias acionadoras dos acessórios. Reportar-se às práticas e procedimentos emitidos pelo fabricante do equipamento. Certificar-se de que todos os acessórios giram livremente.
	Verificar se há tinta/óleo ou outro material nas polias.
Vazamentos de ar de indução ou de gases de escapamento.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO.
OK	
Ajuste das válvulas com folga excessiva.	Ajustar a folga das válvulas. Certificar-se de que os tubos impulsores não estão empenados e que os balanceiros não apresentam desgaste excessivo.
OK	
Ruídos no turbocompressor.	Verificar folga radial dos rotores do compressor e da turbina, para determinar se há contato dos mesmos com as respectivas carcaças.
OK	
Ruídos no trem de engrenagens de distribuição.	Inspecionar visualmente e medir a folga entre dentes das engrenagens. Substituir as engrenagens conforme seja necessário.
OK	
Pancadas nos componentes de potência.	Verificar/substituir as bronzinas dos mancais de centro e de bielas.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

ALTERNADOR NÃO CARREGA OU APRESENTA REGIME DE CARGA INSUFICIENTE

CAUSA	CORREÇÃO
Conexões à bateria soltas ou corroídas.	Limpar/apertar as conexões à bateria.
↓ OK	
Condições da bateria.	Testar a carga da bateria. Se a carga da bateria estiver baixa, recarregar a bateria e testar a carga novamente.
↓ OK	
Correia de acionamento do alternador deslizando.	Verificar correia e tensor/substituir tensor ou correia.
↓ OK	
Polia do alternador solta no eixo.	Reapertar polia.
↓ OK	
Fios do alternador soltos ou rompidos.	Reparar fiação.
↓ OK	
Operação inadequada do alternador.	Substituir alternador.