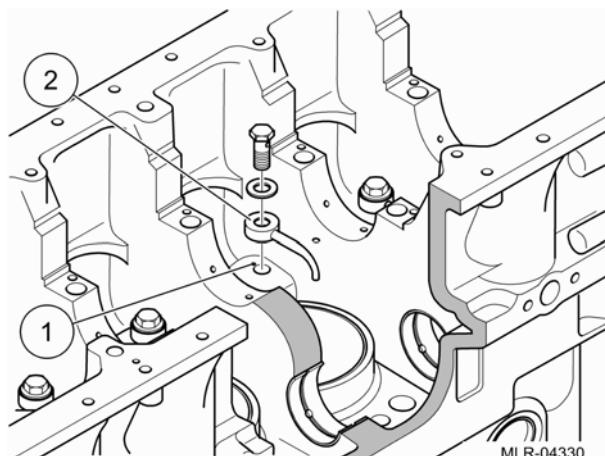


Bico resfriador do pistão

Instalar



ATENÇÃO

Danos a componentes devido ao superaquecimento dos pistões

- Alinhar corretamente os bicos resfriadores.
- O bico resfriador deve ficar alinhado à galeria de óleo no bloco de cilindros.

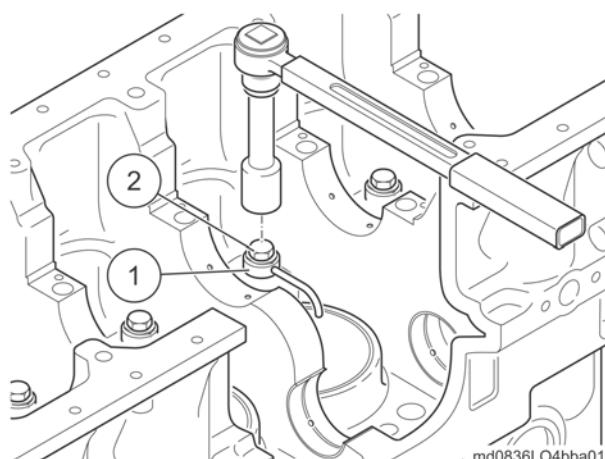


Nota

Na substituição, deve-se observar a ranhura (1), onde será encaixada a esfera guia do bico resfriador.

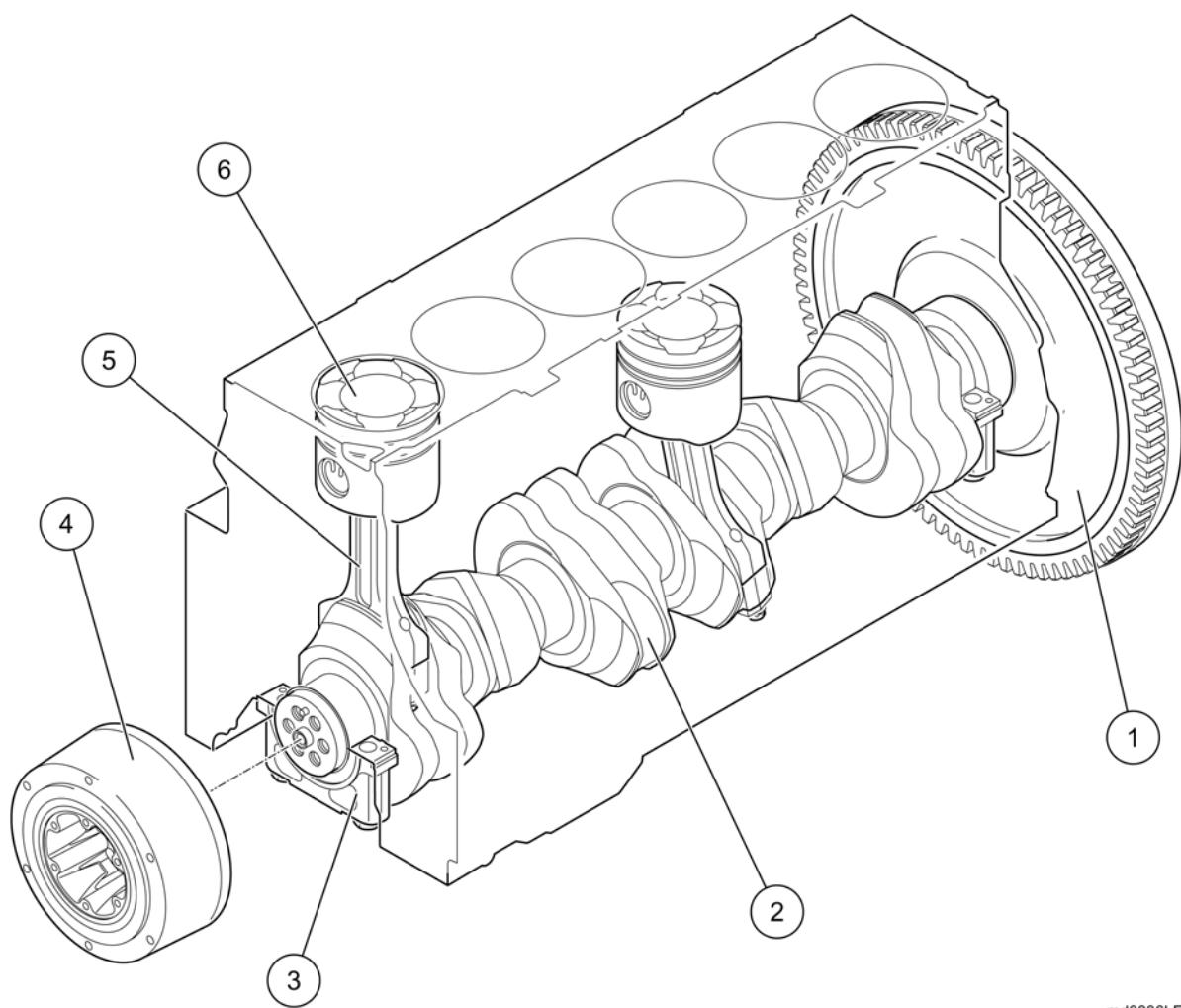
- Montar o bico resfriador (2), com o bico do resfriador voltado para o orifício de lubrificação, na parte inferior do pistão.
- Prender manualmente a nova válvula da pressão de óleo com uma nova arruela de pressão.
- Alinhar o bico resfriador (2), de modo que a esfera de fixação encaixem-se nas ranhuras (1).

Bico resfriador do pistão - apertar



- Verificar o correto assentamento do bico resfriador (1) e, se necessário, realinhá-lo.
- Apertar a válvula de pressão do óleo (2), com torque de 40 Nm (4 kgf.m).

MECANISMO DA ÁRVORE DE MANIVELAS



md0836LF44c00

- (1) Volante do motor
- (2) Árvore de manivelas
- (3) Tampa do mancal

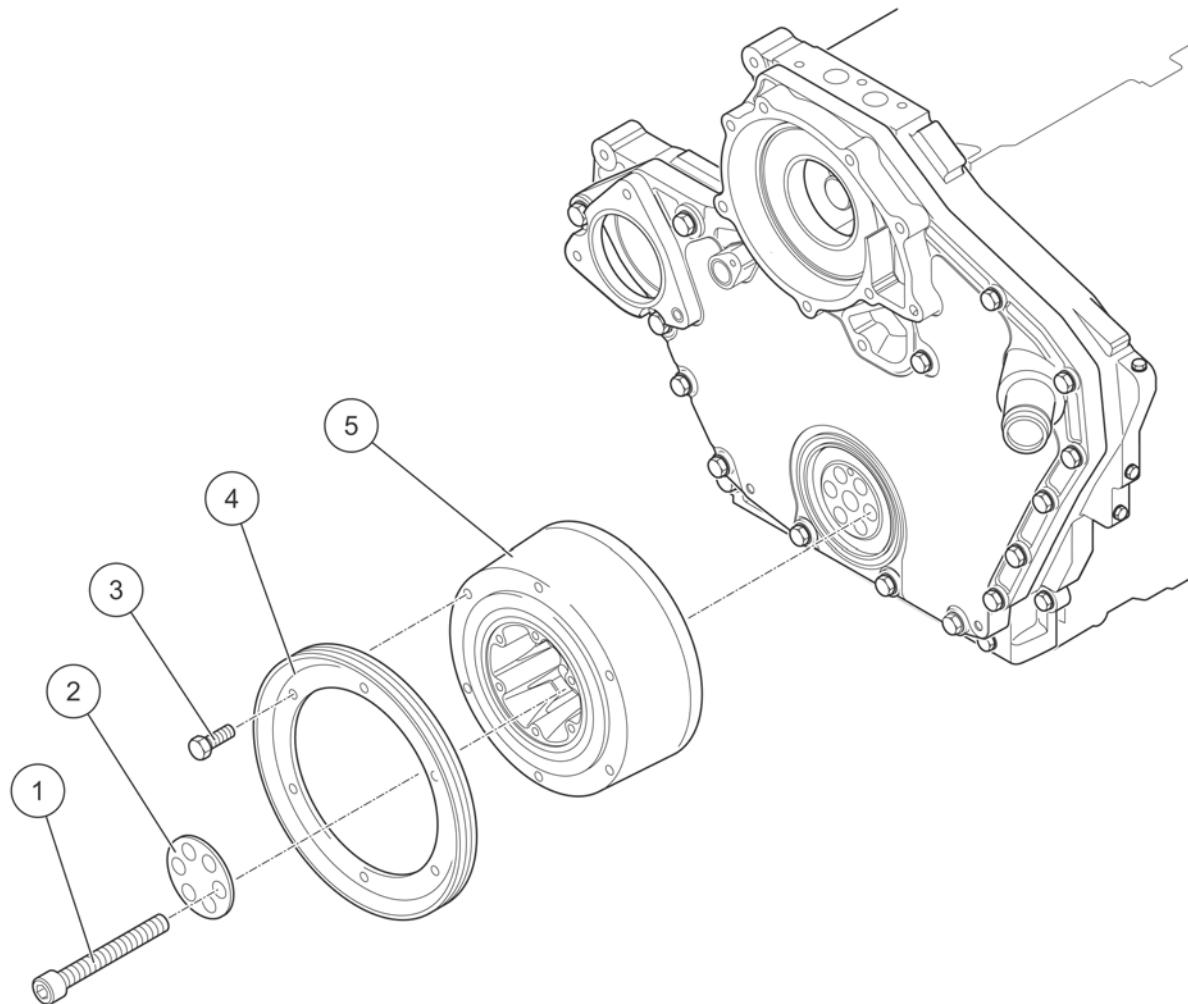
- (4) Amortecedor de vibrações
- (5) Biela
- (6) Pistão

AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES

Remover e instalar o amortecedor de vibrações

Serviços preliminares

– [Ventilador do radiador - remover e instalar, ver 57](#)



md0836LFL51cea001

(1) Parafuso de fixação
 (2) Arruela
 (3) Parafuso de fixação

(4) Polia da correia poli-V
 (5) Amortecedor de vibrações

Dados técnicos

Parafuso de fixação (1)..... M14x1,5x95-10,9 1º aperto, 150 Nm (15 kgf.m)
 Parafuso de fixação (1)..... M14x1,5x95-10,9 Aperto final a 90°

Informações importantes

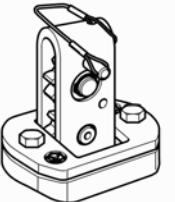


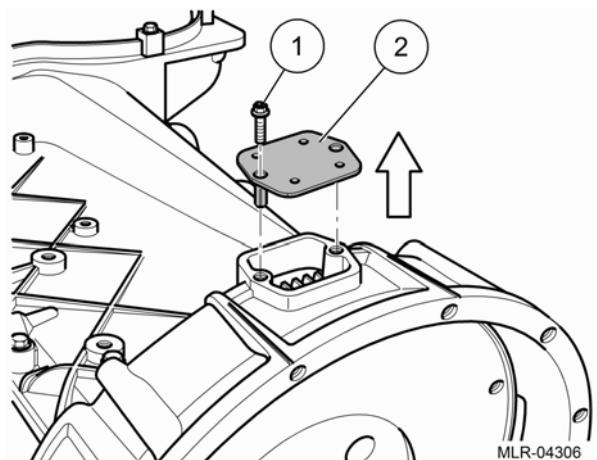
ATENÇÃO

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.

Ferramentas especiais

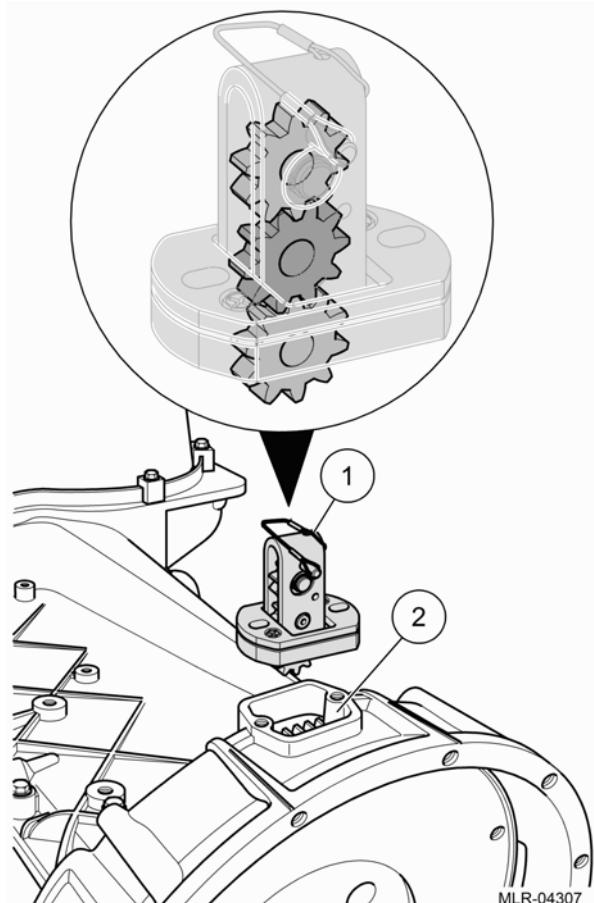
[28]		<p>Ferramenta para girar o motor</p> <ul style="list-style-type: none">• Girar o volante do motor.	BR-958
------	---	---	---------------

Desmontar o amortecedor de vibrações**Preparar para instalar a ferramenta****ATENÇÃO**

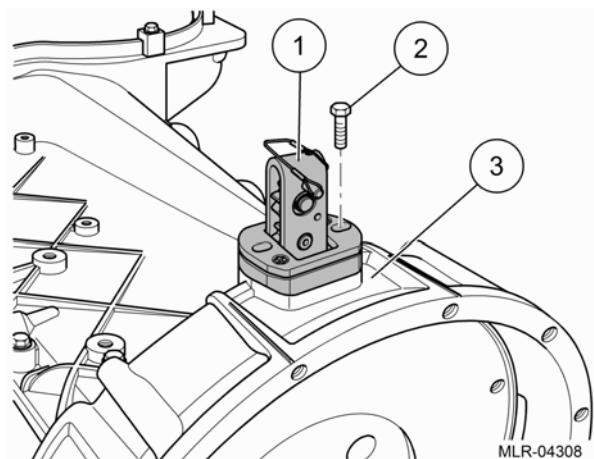
Danos aos componentes soltos sobre o motor

- Em caso de componentes, que estejam soltos sobre motor ou ferramentas que estejam apoiadas sobre o mesmo, devem ser retiradas antes de se iniciar o giro do motor no cavalete

- Girar o motor 180°, mantendo-o com o cárter para cima.
- Soltar o parafuso (1) de fixação da tampa à carcaça do volante do motor.
- Remover a tampa (2) no sentido da SETA.

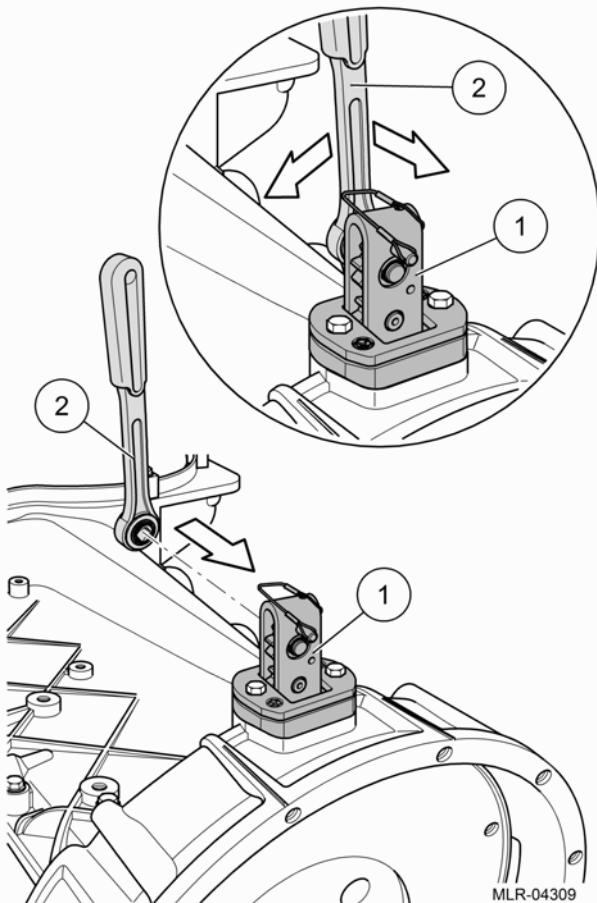
Instalar a ferramenta

- Posicionar e encaixar a **Ferramenta para girar o motor [28]** (1), na abertura da carcaça (2) do volante do motor.

Fixar a ferramenta

- Rosquear os parafusos (2) de fixação, que acompanham a **Ferramenta para girar o motor [28]** (1).
- Fixar a **Ferramenta para girar o motor [28]** (1) na carcaça do volante do motor.

Girar o motor no sentido de rotação



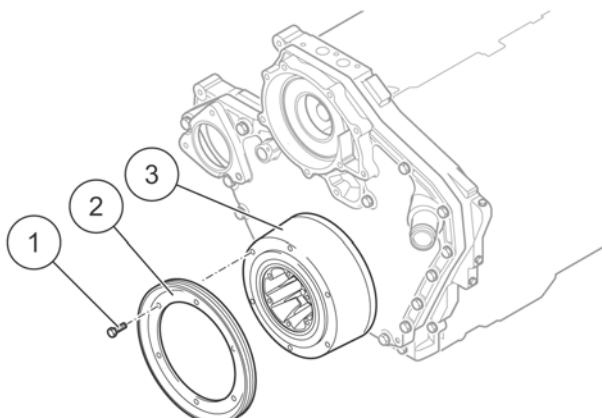
ATENÇÃO

Observar as condições dos dentes da cremalheira

- Girar uma vez o motor com a ferramenta para girar o motor (1) e a catraca no sentido de rotação.

- Encaixar a catraca (2) no encaixe da **Ferramenta para girar o motor [28]** (1), conforme indicado na ilustração.
- Movimentar a catraca (2) para girar o motor, conforme indicado na ilustração.

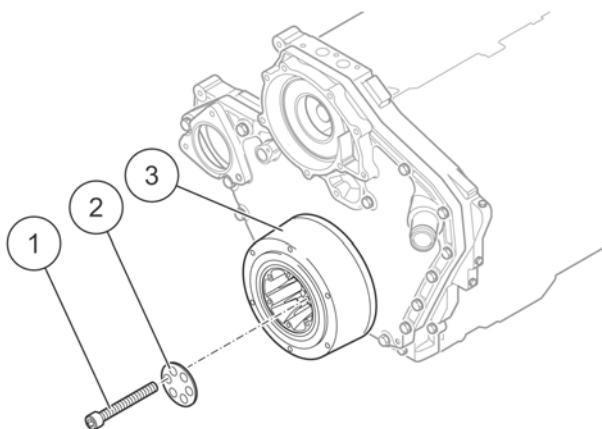
Desmontar a polia da correia poli-V



md0836LFL51cea01

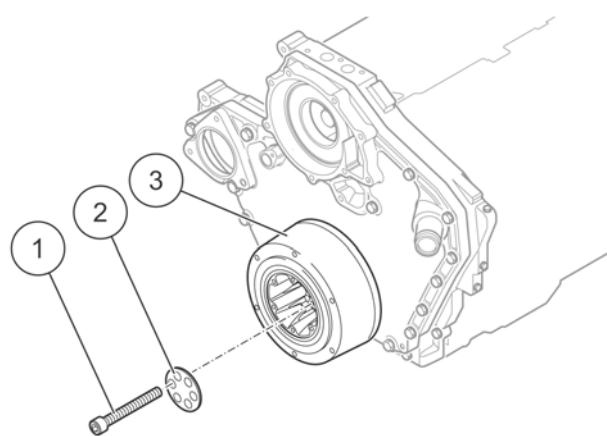
- Identificar a posição de montagem da polia da correia poli-V (2) em relação ao amortecedor de vibrações (3)
- Remover os parafusos de fixação (1)
- Retirar a polia da correia poli-V (2)

Remover o amortecedor de vibrações



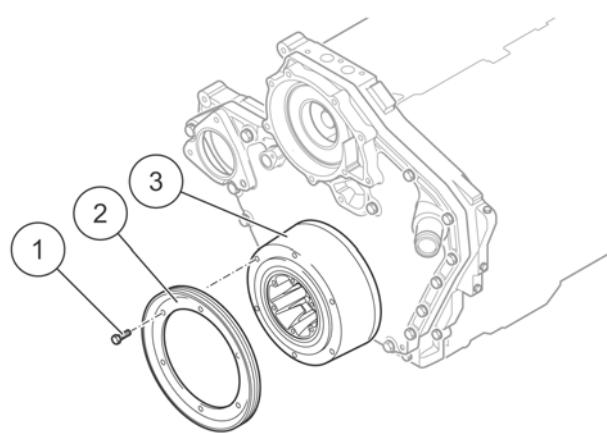
md0836LFL51cea02

- Remover os parafusos de fixação (1)
- Retirar o amortecedor de vibrações (3) com a arruela (2)

Montar o amortecedor de vibrações**Montar o amortecedor de vibrações**

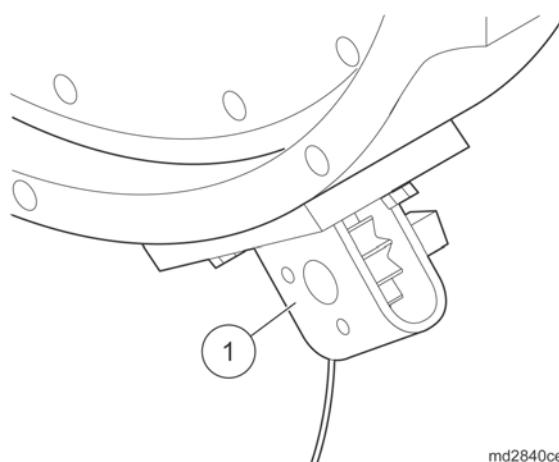
md0836LFL51cea02

- Colocar o amortecedor de vibrações (3) com a arruela (2)
- Prender os novos parafusos de fixação (1) e apertar com torque de **1º aperto, 150 Nm (15 kgf.m)**.
- Apertar os parafusos de fixação (1) com torque de **Aperto final a 90°**.

Montar a polia da correia poli-V

md0836LFL51cea01

- Encaixar a polia da correia poli-V (2) no amortecedor de vibrações (3).
- Prender e apertar os novos parafusos de fixação (1).

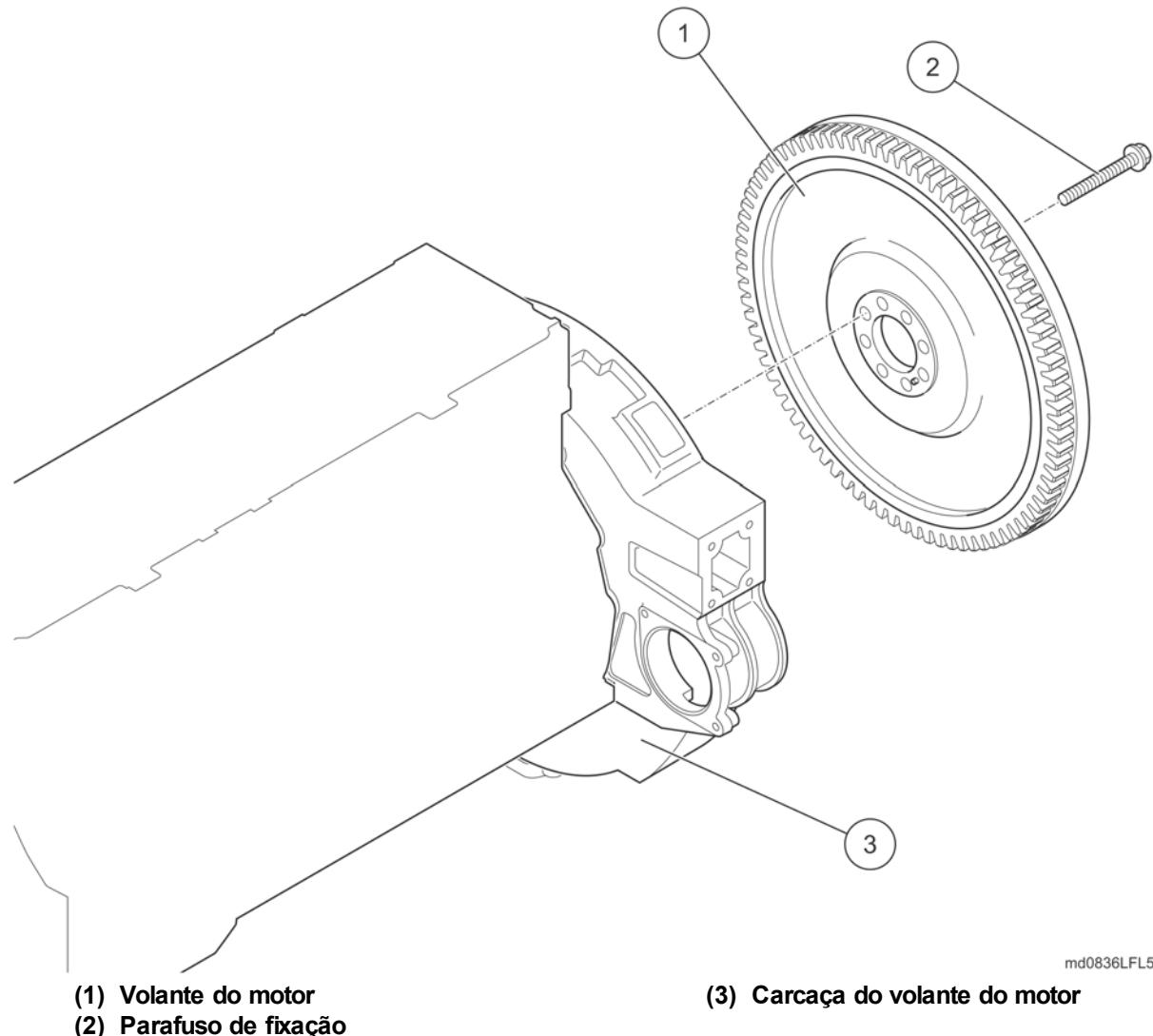
Remover a ferramenta para girar o motor

md2840cea01

- Destrarvar e desmontar a **Ferramenta para girar o motor [28]** (1).
- Montar a tampa de vedação na carcaça do volante do motor.

VOLANTE DO MOTOR

Remover e instalar o volante do motor



md0836LFL51caa001

(1) Volante do motor
 (2) Parafuso de fixação

(3) Carcaça do volante do motor

Dados técnicos

Parafuso de fixação (2).....	M14x1,5x30-10.9	1º aperto, 100 Nm (10 kgf.m)
Parafuso de fixação (2).....	M14x1,5x30-10.9	Aperto final a 90°
Oscilação do volante do motor (1)	máx. 0,5 mm
Temperatura de montagem da cremalheira	220 - 240 °C

Informações importantes

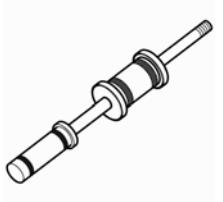
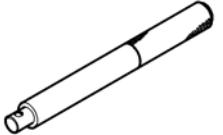
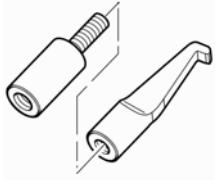
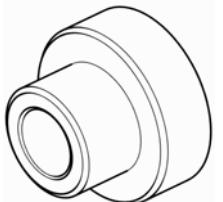
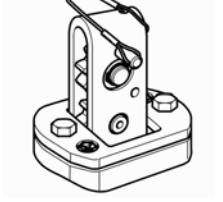
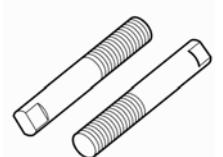


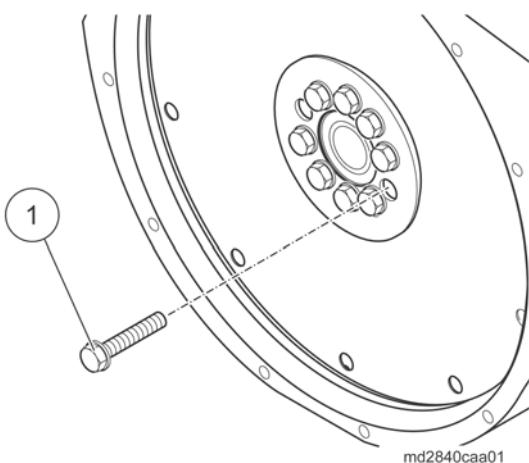
ATENÇÃO

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

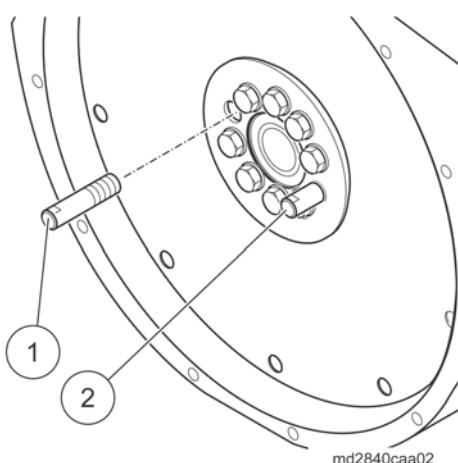
- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, com o torquímetro.

Ferramentas especiais

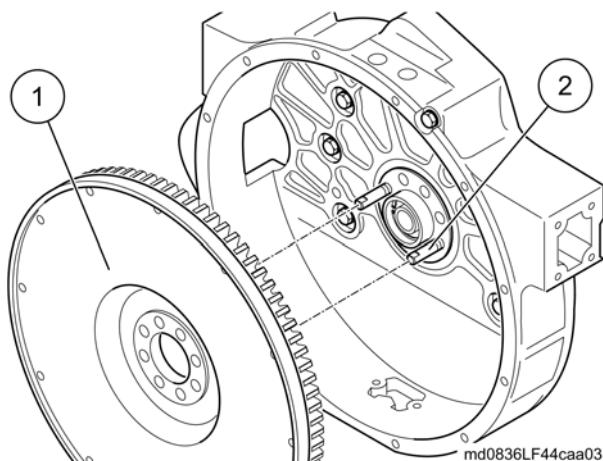
[29]		Martelete • Remover o rolamento do eixo piloto.	BR-077
[30]		Mandril • Instalar o rolamento do eixo piloto.	BR-224
[31]		Garra • Remover o rolamento do eixo piloto.	BR-952
[32]		Colocador • Encaixar o rolamento do eixo piloto.	BR-953
[33]		Ferramenta para girar o motor. • Girar o volante do motor.	BR-958
[34]		Pinos guia • Remover e instalar o volante do motor	BR-959

Remover o volante do motor**Remover os parafusos de fixação do volante do motor**

- Soltar e remover dois parafusos de fixação (1) opostos entre si.

Instalar os pinos guia

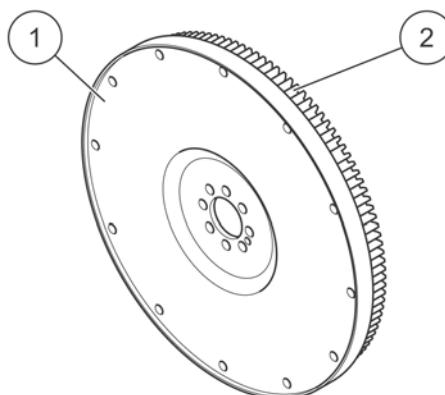
- Parafusar os Pinos guia [34] (1) e (2).
- Soltar e remover os demais parafusos de fixação.

Remover o volante do motor**CUIDADO**

Risco de lesões devido ao elevado peso do componente

- A sustentação inadequada do volante (1) pode resultar em queda do componente, causando quebra e ferimentos graves.

- Remover o volante do motor (1) através dos Pinos guia [34] (2).

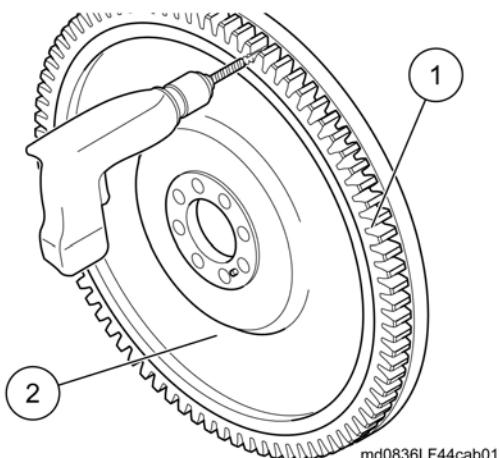
Limpar o volante do motor

md2066LO4cab01

- Limpar o volante do motor.
- Verificar se há rachaduras e, se necessário, substituir o volante do motor.
- Verificar se a superfície de atrito (1) apresenta marcas de carbonização ou desgaste e, se necessário, substituir o volante do motor.
- Verificar se os dentes (2) da cremalheira apresentam desgaste e, se necessário, substituir a cremalheira.

Remover e instalar a cremalheira

Perfurar a cremalheira



Nota

O procedimento de remoção do componente se dará somente se houver dano.



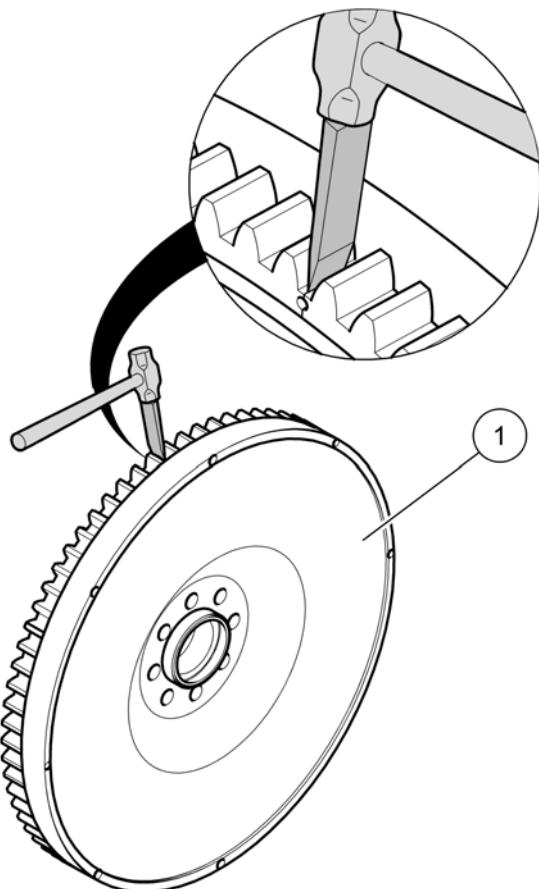
ATENÇÃO

Dano ao componente devido a perfuração do volante do motor

- Realizar o procedimento a seguir tomando o devido cuidado para não danificar o volante ao perfurar a cremalheira.
- Substituir o volante em caso de perfuração.

- Perfurar a cremalheira (1) e forçar sua abertura.

Remover a cremalheira do volante



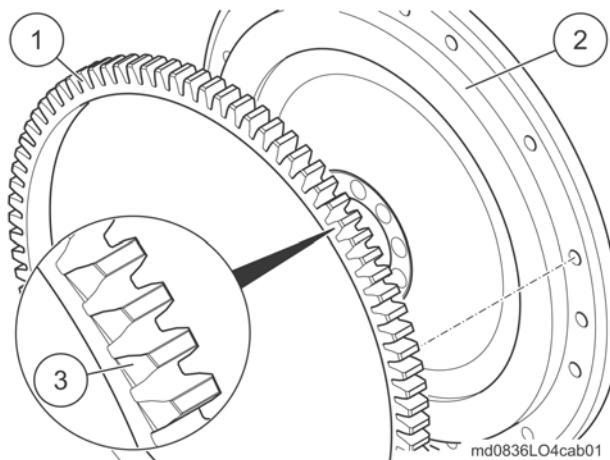
ATENÇÃO

Cuidados com o volante

- Tenha a máxima atenção ao apontar a talhadeira de modo que não atinja partes do volante.

- Cisalhar a cremalheira com uma talhadeira ou similar acima do ponto onde foi efetuado a perfuração.
- Remover a cremalheira.
- Limpar as superfícies de contato da cremalheira e verificar se há danos.

Montar a cremalheira



CUIDADO

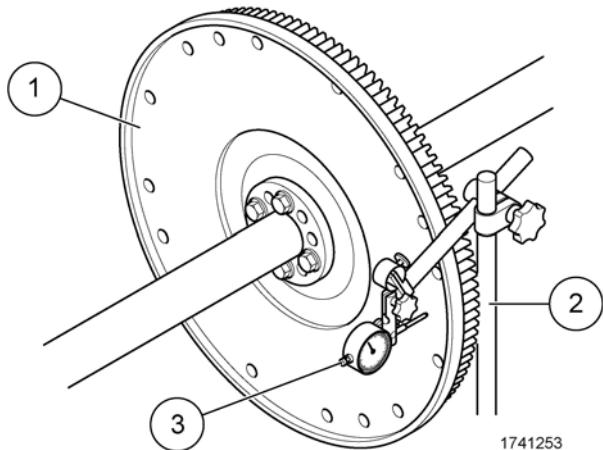
A alta temperatura do componente pode causar ferimentos

- Para montar a cremalheira, proteger as mãos com luvas de proteção.

- Aquecer a cremalheira (1) a **220 - 240 °C**.
- Instalar a cremalheira (1) de modo que:
 - O chanfro dos dentes (3) aponte na direção oposta ao volante (2);
 - As furações da cremalheira (1) coincidam com as do volante do motor (2).
- Se necessário, reposicionar a cremalheira (1).

Instalar o volante do motor

Verificar a oscilação do volante do motor

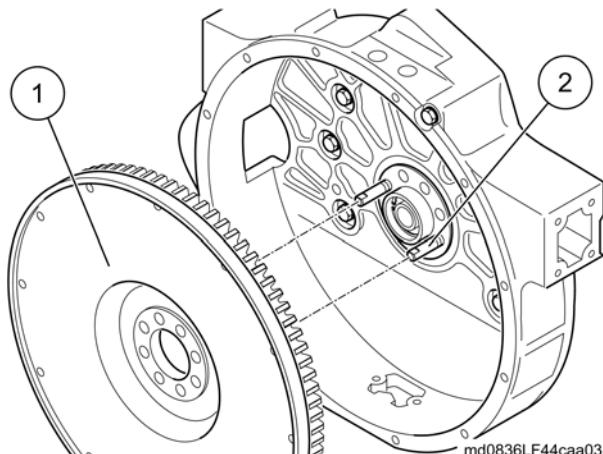


1741253

- Fixar o volante do motor (1) em um torno ou semelhante.
 - Montar a base magnética (2) com o relógio comparador (3).
 - Posicionar o apalpador do relógio comparador (3) no volante do motor (1).
 - Zerar o relógio comparador (3).
 - Girar o volante do motor (1) algumas voltas e fazer a leitura do relógio comparador (3).
- A oscilação axial permitida para o volante do motor (1) é de **máx. 0,5 mm**.

Se a oscilação estiver fora da tolerância, o volante do motor (1) deve ser substituído.

Instalar o volante do motor



md0836LF44caa03



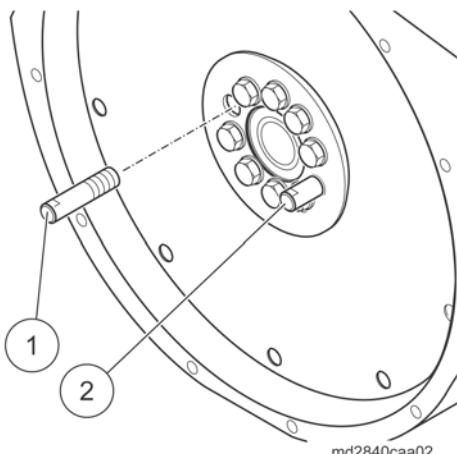
CUIDADO

Risco de ferimentos devido ao grande peso do componente

- Usar um guindaste para a instalação do volante do motor.

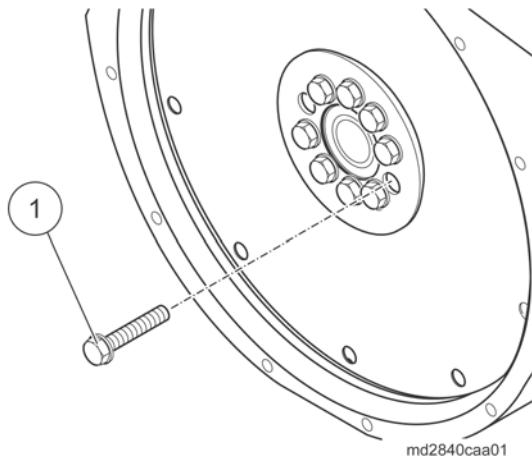
- Alinhar o volante do motor (1) com o pino de ajuste da árvore de manivelas.
- Colocar o volante do motor (1) sobre o **Pinos guia [34]** (2).

Soltar os pinos-guias



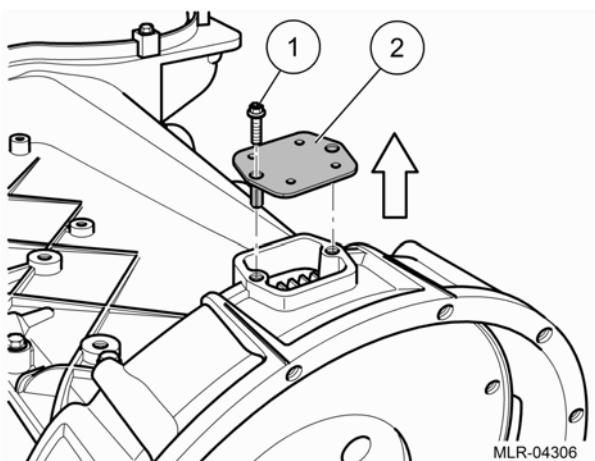
- Instalar os novos parafusos de fixação no volante do motor.
- Remover os **Pinos guia [34]** (1) e (2).

Prender os parafusos de fixação do volante do motor



- Instalar os novos parafusos de fixação (1) restantes.

Preparar para instalar a ferramenta



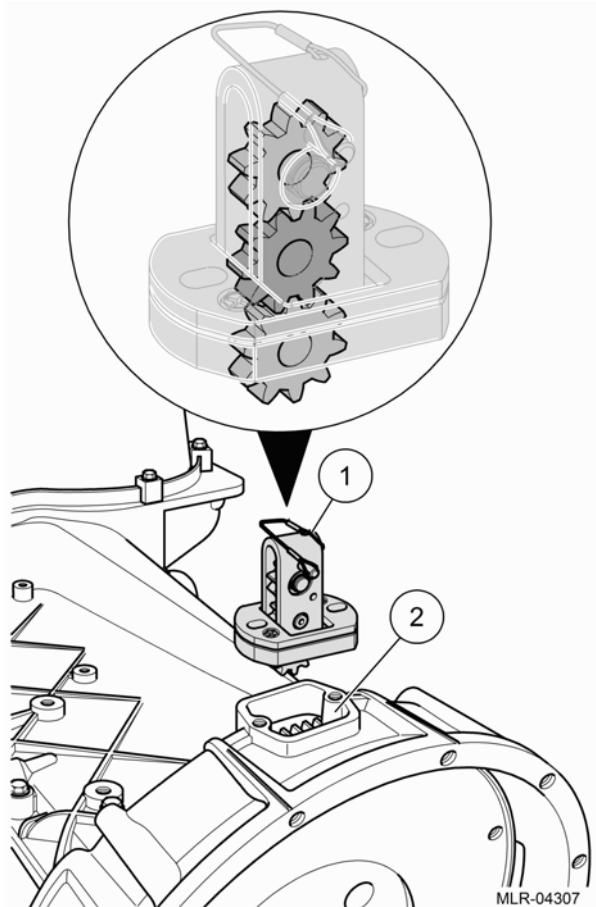
ATENÇÃO

Danos aos componentes soltos sobre o motor

- Em caso de componentes, que estejam soltos sobre motor ou ferramentas que estejam apoiadas sobre o mesmo, devem ser retiradas antes de se iniciar o giro do motor no cavalete

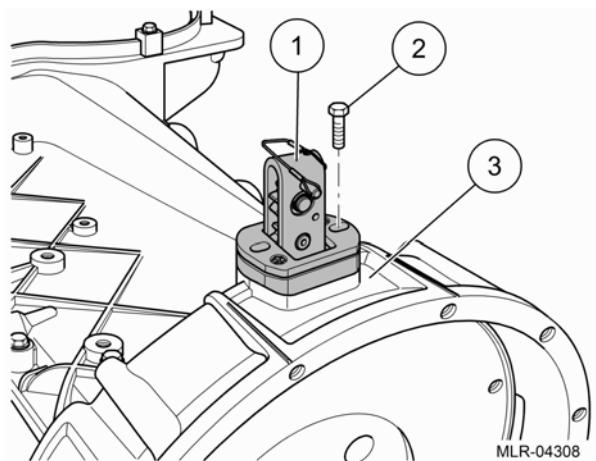
- Girar o motor 180°, mantendo-o com o cárter para cima.
- Soltar o parafuso (1) de fixação da tampa à carcaça do volante do motor.
- Remover a tampa (2) no sentido da SETA.

Instalar a ferramenta



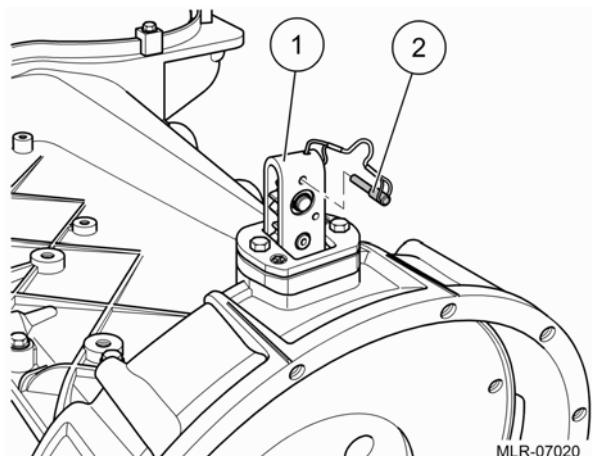
- Posicionar e encaixar a **Ferramenta para girar o motor. [33]** (1), na abertura da carcaça (2) do volante do motor.

Fixar a ferramenta



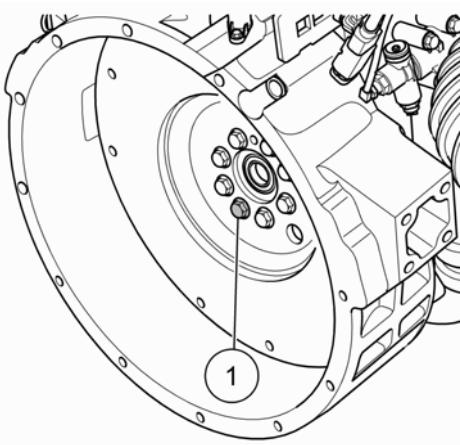
- Rosquear os parafusos (2) de fixação, que acompanham a **Ferramenta para girar o motor. [33]** (1).
- Fixar a **Ferramenta para girar o motor. [33]** (1) na carcaça do volante do motor.

Travar a ferramenta



- Verificar se a **Ferramenta para girar o motor. [33]** está travada com pino (2). Caso não esteja, travar para que o volante esteja imobilizado no momento do aperto dos parafusos de fixação.

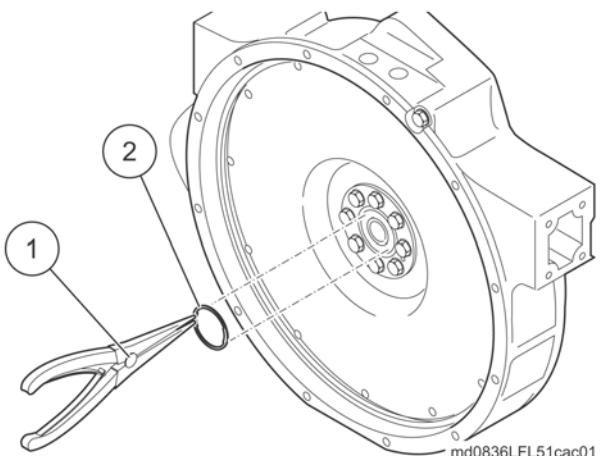
Apertar os parafusos



- Apertar os parafusos de fixação (1) com **1º aperto, 100 Nm (10 kgf.m)**.
- Apertar os parafusos de fixação (1) com **Aperto final a 90°**.

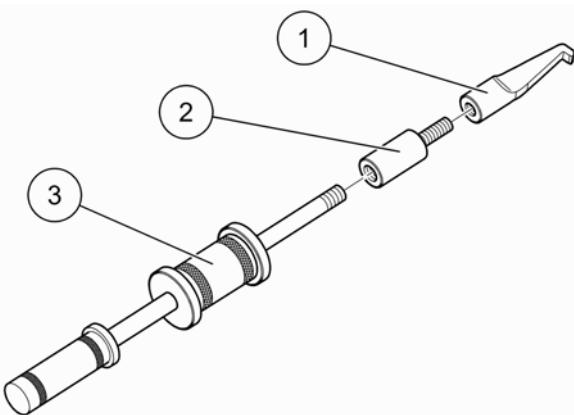
Remover o rolamento do eixo piloto

Desmontar o anel retentor



- Remover o anel retentor (2) com alicate de anéis internos (1).

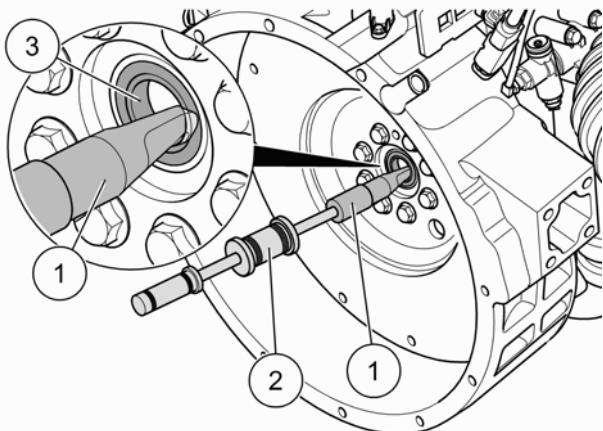
Montar o dispositivo de extração



MLR-07021

- Montar a **Garra** [31] (1) juntamente com o adaptador (2) no **Martelete** [29] (3).

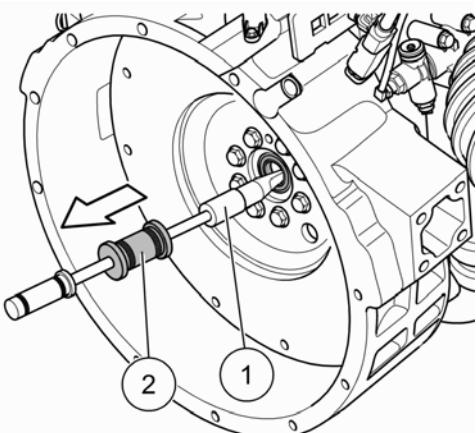
Posicionar a ferramenta no rolamento do eixo piloto



MLR-07022

- Posicionar o conjunto da ferramenta especial (2), de modo que a garra (1) fixe na parte traseira do rolamento do eixo piloto (3).

Remover o rolamento do eixo piloto



MLR-07023

Nota

O rolamento do eixo piloto, sempre que removido, deve ser obrigatoriamente substituído



ATENÇÃO

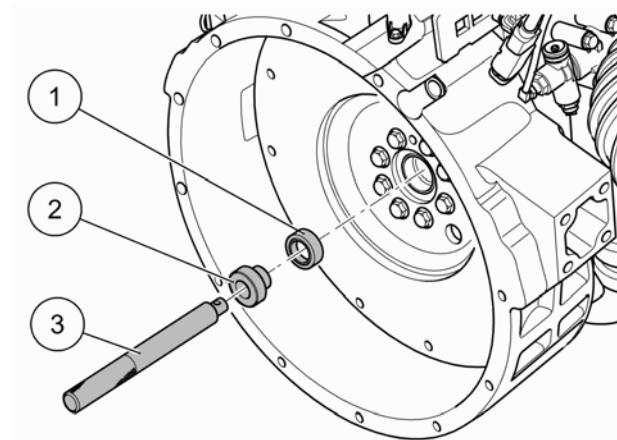
Risco de dano ao volante

- Nunca bater somente de um lado da pista do rolamento, pois o componente poderá travar causando atraso na execução do trabalho e até danos ao volante.

- Remover e descartar o rolamento do eixo piloto batendo o **Martelete** [29] (2), no sentido da seta da ilustração.

Instalar o rolamento do eixo piloto

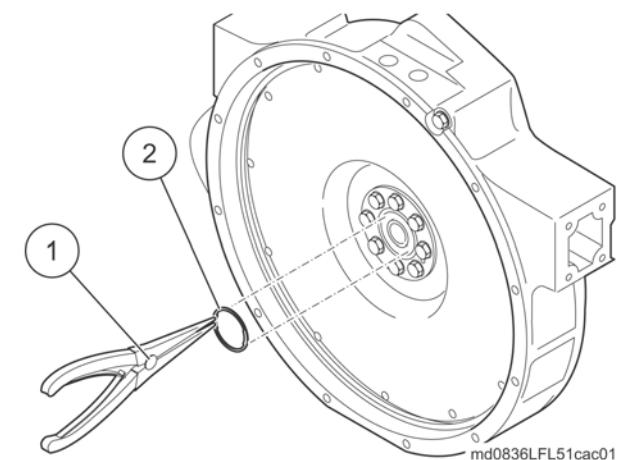
Posicionar e instalar o rolamento do eixo piloto



MLR-07025

- **Instalar o rolamento do eixo piloto (1), utilizando o Colocador [32] (2) e o Mandril [30] (3) até o batente para dentro do volante.**

Instalar o anel retentor



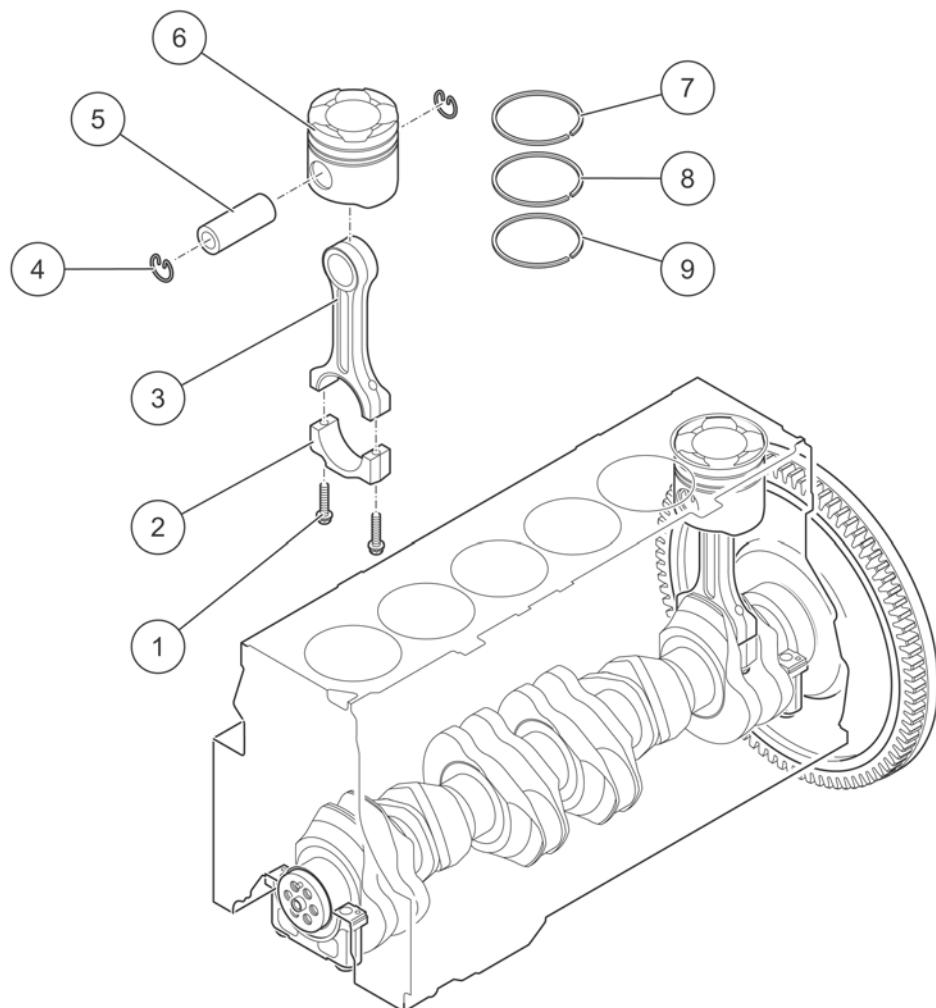
- **Colocar o anel retentor (2) com alicate de anéis internos (1).**

PISTÃO E BIELA

Pistão e biela - remover e instalar

Serviços preliminares

- Ventilador do radiador - remover e instalar, ver 57
- Correia do alternador - remover e instalar, ver 83
- Tubo do líquido de arrefecimento - remover e instalar, ver 61
- Acionamento do alternador e da bomba d'água - remover e instalar, ver 87
- Módulo EGR - remover e instalar, ver 209
- Turbocompressor - remover e instalar, ver 185
- Coletores de escape - remover e instalar, ver 223
- Protetores para as conexões da unidade de filtragem de combustível e tubos de combustível (KSC), ver 157
- Unidade de filtragem de combustível (KSC) - remover e instalar, ver 158
- Protetores para as conexões dos tubos de pressão, dutos de pressão e injetores, ver 123
- Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - remover e instalar, ver 124
- Coletor de admissão principal - remover e instalar, ver 201
- Mecanismo de balancins - remover e instalar, ver 229
- Remover e instalar a parte inferior do cárter de óleo, ver 285
- Coletor de admissão - remover e instalar, ver 177
- Verificar e ajustar a folga de válvulas, ver 245



md0836LO4cca001

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Parafuso do mancal da biela | (6) Pistão |
| (2) Capa do mancal da biela | (7) Anel trapezoidal duplo |
| (3) Biela | (8) Anel chanfrado |
| (4) Anel trava | (9) Anel de óleo com duplo chanfrado |
| (5) Pino do pistão | |

Dados técnicos

Parafuso do mancal da biela (1) M11x1,5x60-11.9 1º aperto, 55 Nm (5,5 kgf.m)
 Parafuso do mancal da biela (1) M11x1,5x60-11.9 Aperto final a 90°

Biela

Comprimento da haste da biela, centro da bucha do mancal do pistão - centro da cabeça da biela $196 \pm 0,02$ mm
 Diâmetro interno da cabeça da biela Ø 44,050 - 44,066 mm
 Furação das caixas dos mancais da biela (extremidade grande) Ø 74,000 - 74,019 mm
 Diferença de peso por conjunto de bielas de um motor máx. 50 g

Carcaça da biela

Carcaça da biela Ø 70,026 - 70,069 mm

Espessura das bronzinas da cabeça da biela

Espessura das bronzinas da biela 1,975 mm

Diâmetro do pistão - pistão classe A com canal de resfriamento

D1 - medido 17 mm acima do canto inferior do pistão 107,851 - 107,860 mm

Diâmetro do pistão - pistão classe B com canal de resfriamento

D1 - medido 17 mm acima do canto inferior do pistão 107,860 - 107,869 mm

Altura do pistão Ø 108 mm

Altura total 103,00 mm

Altura do pistão, do centro do pino do pistão até a cabeça do pistão 63,85 - 63,90 mm

Anel do pistão (anel trapezoidal)

Altura do anel do pistão 3 mm (medida nominal)

Largura do anel do pistão 4,25 - 4,6 mm

Folga entre pontas 0,35 - 0,50 mm

Anel do pistão (anel chanfrado)

Altura do anel do pistão 2,47 - 2,50 mm

Largura do anel do pistão 4,2 - 4,6 mm

Folga entre pontas 0,50 - 0,65 mm

Folga axial 0,08 - 0,09 mm

Anel do pistão (anel de óleo com duplo chanfrado)

Altura do anel do pistão 2,97 - 2,99 mm

Largura do anel do pistão 3,40 - 3,65 mm

Folga entre pontas 0,30 - 0,60 mm

Folga axial 0,05 mm

Mancal do pistão

Diâmetro do mancal do pistão Ø 43,994 - 44,000 mm

Folga radial da biela 0,050 - 0,072 mm

Folga radial da biela 0,006 - 0,021 mm

Ressalto do pistão

Sobra do pistão (cilindro do pistão - pistão) 0,087 - 0,389 mm

Peso do pistão

Diferença de peso dos pistões por conjunto de motor máx. 40 g

Informações importantes



ATENÇÃO

As superfícies fraturadas são frágeis e estão sujeitas a quebras.

- Em caso de dano das superfícies fraturadas nas hastes de bielas, a biela deve ser substituída.
- Proteger as superfícies fraturadas contra danos por objetos pontiagudos.
- Limpar as superfícies fraturadas das hastes das bielas somente com produto de limpeza novo.
- Secar as superfícies fraturadas com ar comprimido após a limpeza.
- Partículas que se soltaram durante a lavagem não podem entrar no motor.

**ATENÇÃO**

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.

**Nota**

As bielas estão identificadas com A ou B.

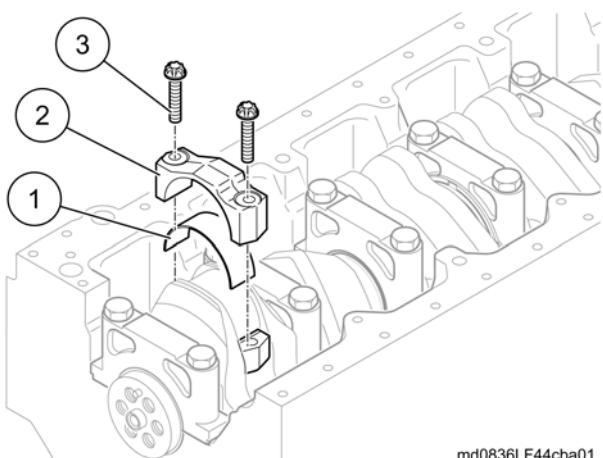
O diâmetro do pistão é sempre medido transversalmente ao orifício do mancal de pistão.

Ferramentas especiais

[35]		Alicate <ul style="list-style-type: none">• Remover e instalar os anéis de segmento do pistão	BR-617/00
------	--	--	-----------

Remover pistão e biela

Desmontar a capa do mancal da biela



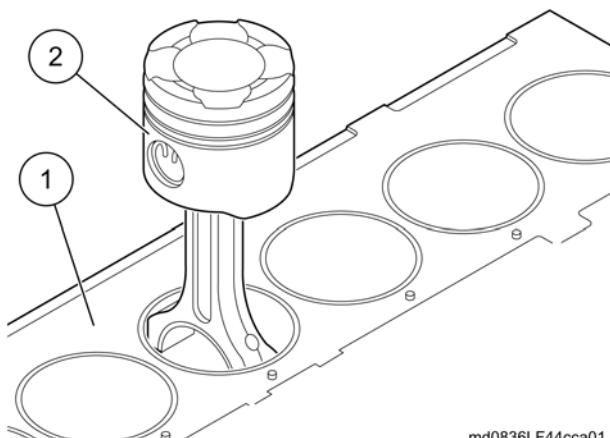
ATENÇÃO

As superfícies fraturadas são frágeis e estão sujeitas a quebras.

- Em caso de dano das superfícies fraturadas nas hastes de bielas, a biela deve ser substituída.
- Proteger as superfícies fraturadas contra danos por objetos pontiagudos.

- Identificar a capa do mancal da biela (2) e a bronzina da cabeça da biela (1) em relação à sua posição de montagem e correspondência.
- Soltar os parafusos de fixação (3) da cabeça da biela.
- Retirar a capa do mancal da biela (2) com a bronzina da cabeça da biela (1) da árvore de manivelas.
- Empurrar para fora o pistão e a haste da biela em direção ao cabeçote.

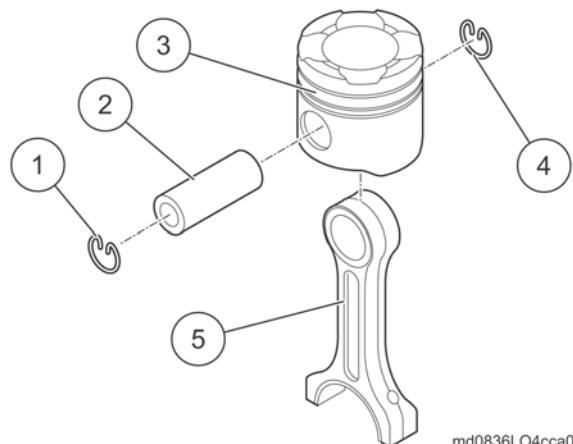
Remover o pistão



- Retirar o pistão (1) com a haste da biela do bloco de cilindros (2).
- Identificar a haste da biela (3) e a bronzina da cabeça da biela (4) em relação à sua posição de montagem e correspondência.
- Remover a bronzina da cabeça da biela da haste da biela.

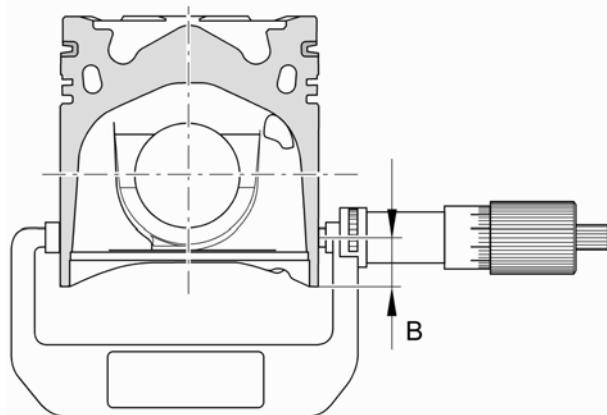
Pistão - desmontagem e verificação

Remover o mancal do pistão



- Identificar o pistão (3), o mancal do pistão (2) e a haste da biela (5) um em relação ao outro.
- Soltar os anéis de segurança (1) e (4).
- Empurrar o mancal do pistão (2) para fora do pistão (3).
- Soltar o pistão (3) da haste da biela (5).

Verificar o diâmetro do pistão



MLR-04334



Nota

O micrômetro deve ser posicionado na saia do pistão.

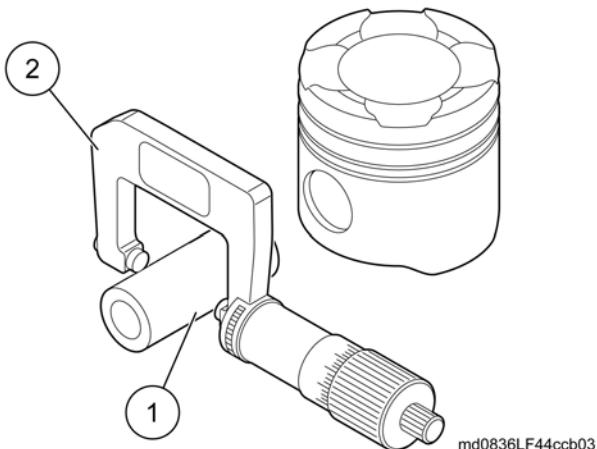
- Verificar o diâmetro do pistão, utilizando um micrômetro.
 - Fazer a medição na linha de centro dos apalpadores do micrômetro, considerando a cota B.
 - O valor da altura da cota B é medido 17 mm acima do canto inferior do pistão.
- O diâmetro permitido do pistão é de :

[ver Diâmetro do pistão - pistão classe A com canal de resfriamento, 320.](#)

[ver Diâmetro do pistão - pistão classe B com canal de resfriamento, 320.](#)

Se o diâmetro externo estiver fora da tolerância, selecionar um novo pistão.

Verificar o diâmetro do mancal do pistão

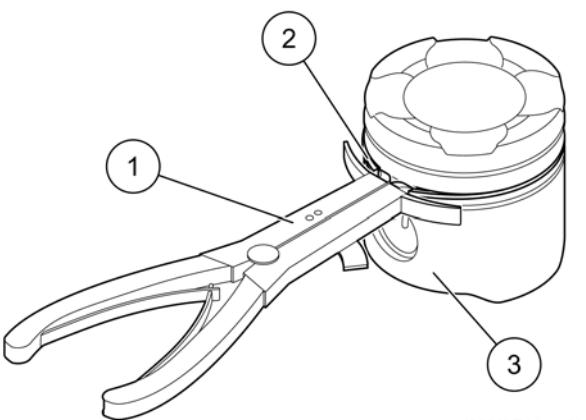


- Verificar o diâmetro do mancal do pistão (1) com o micrômetro (2).
O diâmetro permitido do mancal do pistão (1) é de **Ø 43,994 - 44,000 mm**.

Se o diâmetro externo estiver fora da tolerância, o pistão e o mancal do pistão (1) devem ser substituídos.

Verificar a folga axial dos anéis do pistão

Remover os anéis de pistão



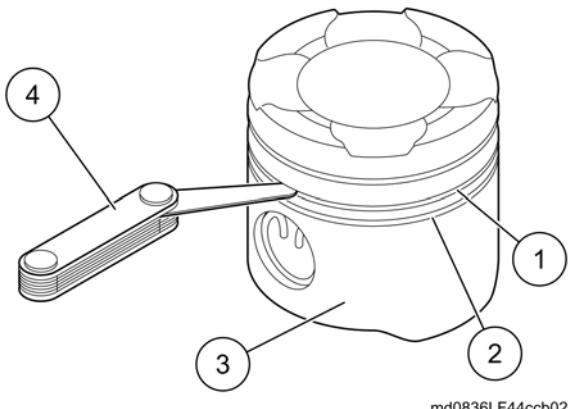
md0836LF44ccb03



ATENÇÃO

- Os anéis de pistão podem quebrar
- Remover os anéis de pistão, utilizando um alicate adequado.

- Remover os anéis de pistão (2), utilizando o **Alicate [35]** (1) do pistão (3).
- Limpar cuidadosamente as ranhuras dos anéis de pistão.



md0836LF44ccb02



Nota

Não é possível medir a folga axial no anel trapezoidal.

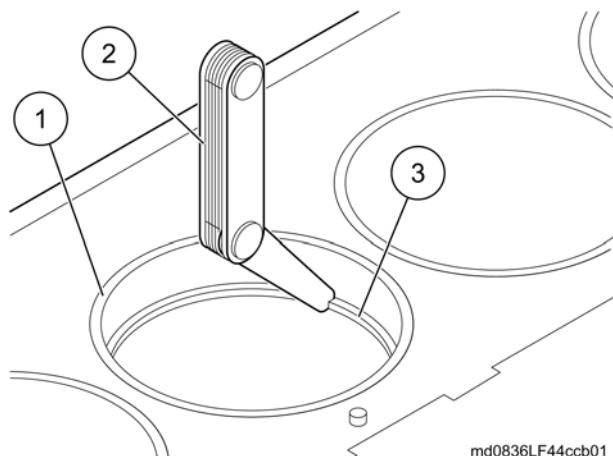
- Verificar a folga axial entre os anéis do pistão (1) e (2) e o pistão (3), utilizando um cálibre de lâminas (4).

A folga axial permitida do anel raspador de óleo (2) é de **0,05 mm**.

A folga axial permitida do anel chanfrado (1) é de **0,08 - 0,09 mm**.

Se as folgas axiais estiverem fora da tolerância, o pistão (3) com os anéis (1) e (2) e o anel trapezoidal devem ser substituídos.

Verificar a folga entre pontas



Nota

A folga entre pontas só pode ser verificada se o diâmetro interno da furação do pistão estiver correta, caso contrário o resultado da medida da folga entre pontas pode ser distorcido.
Verificar o diâmetro interno da furação do pistão.

- Inserir o anel de pistão (3) de maneira uniforme até o fundo da furação do pistão (1).
- Verificar se o anel de pistão (3) está inserido de maneira uniforme no cilindro.
- Verificar a folga entre pontas, utilizando um calibre de lâminas (2).

A folga entre pontas permitida do anel trapezoidal é de **0,35 - 0,50 mm**.

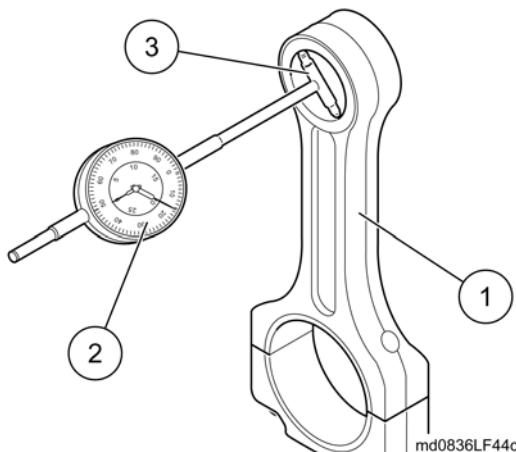
A folga entre pontas permitida do anel chanfrado é de **0,50 - 0,65 mm**.

A folga entre pontas permitida do anel raspador de óleo é de **0,30 - 0,60 mm**.

Se a folga entre pontas estiver fora da tolerância, os anéis de pistão devem ser substituídos.

Verificar biela e bronzina

Verificar a bucha do mancal do pistão

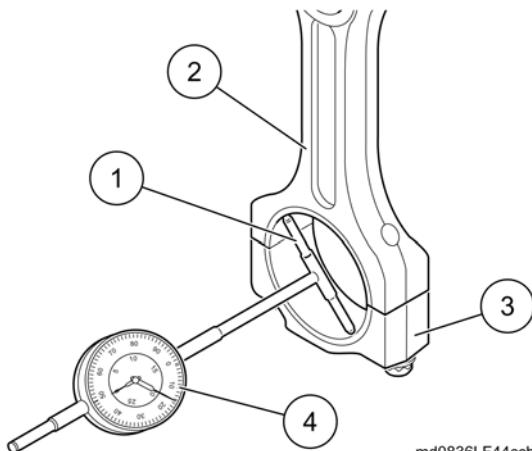


- Verificar o diâmetro interno da bucha do mancal de pistão (3), utilizando um súbito (alezâmetro) (2).

O diâmetro interno permitido para as buchas do mancal do pistão é de **Ø 44,050 - 44,066 mm**.

Se o diâmetro interno estiver fora da tolerância, a biela (1) deve ser substituída.

Verificar o diâmetro interno da carcaça da biela

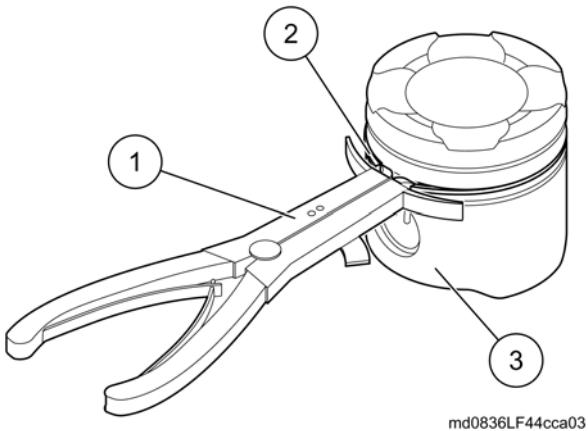


- Encaixar a bronzina superior na cabeça da biela (2).
 - Encaixar a bronzina inferior na cabeça da biela (3).
 - Prender os parafusos da cabeça da biela e apertar com **1º aperto, 55 Nm (5,5 kgf.m)**.
 - Verificar o diâmetro interno da cabeça da biela com (1), utilizando um súbito (alezâmetro) (1).
- O diâmetro interno permitido para a carcaça da biela é de **Ø 70,026 - 70,069 mm**.

Se o diâmetro interno estiver fora da tolerância, as bronzinas da cabeça da biela devem ser substituídas.

Instalar o pistão e a biela

Instalar os anéis do pistão



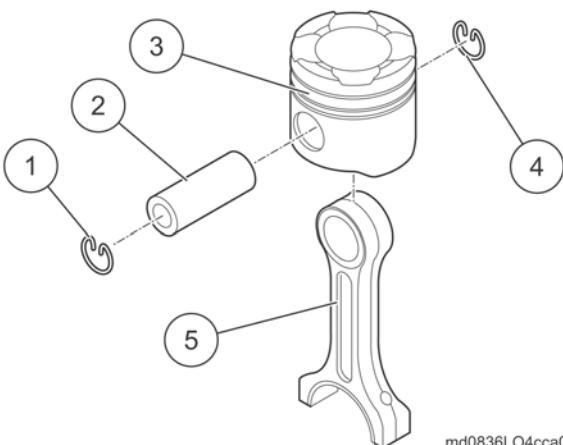
ATENÇÃO

Os anéis de pistão podem quebrar

- Montar os anéis de pistão, utilizando um alicate adequado.

- Encaixar os anéis de pistão (2) nas ranhuras correspondentes do pistão (3), utilizando o **Alicate [35]** (1) com a identificação "TOP" apontada para a parte superior do pistão.

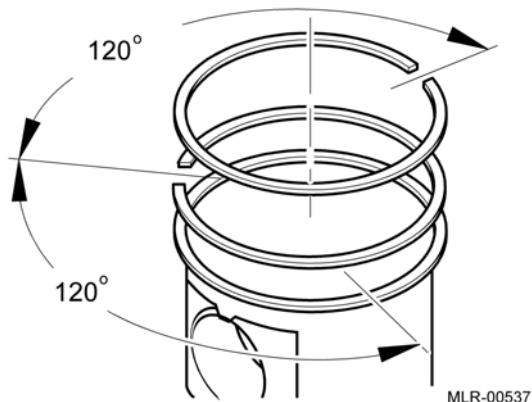
Instalar o mancal do pistão



- Prender novo anel de retenção (4) na ranhura no pistão (3).
- Colocar o pistão (3) conforme a identificação sobre a haste da biela (5).
- Lubrificar o mancal do pistão (2) com uma fina camada de óleo limpo de motor.
- Empurrar o mancal de pistão (2) conforme a identificação até o fim do curso através do pistão (3) e da haste da biela (5).
- Inserir novo anel de retenção (1) na ranhura no pistão (3).
- Verificar se os anéis retentores (1) e (4) estão fixados corretamente.

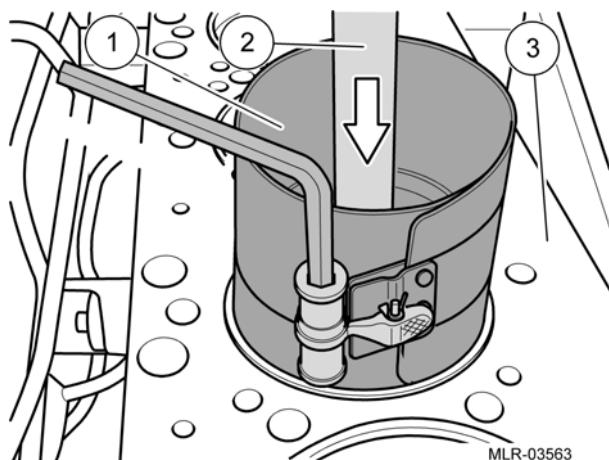
Se os anéis retentores (1) e (4) não estiverem corretamente encaixados, soltar e prender novamente os anéis retentores (1) e (4) e cuidar para que fiquem corretamente posicionados.

Alinhar as aberturas dos anéis dos pistões



- Alinhar os anéis dos pistões alternadamente em 120° um em relação ao outro.

Instalação do pistão no cilindro do bloco do motor

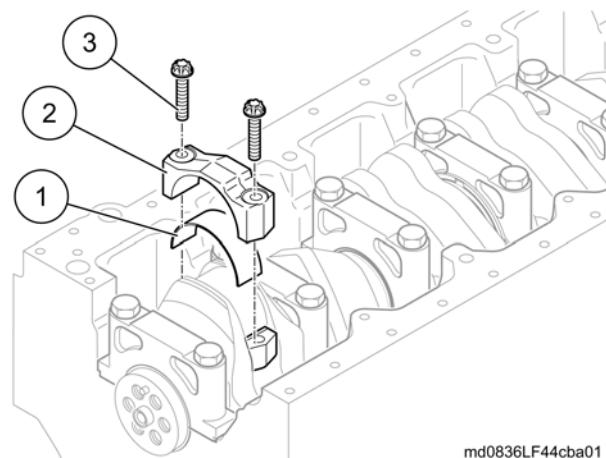


Nota

Sobre a superfície do pistão há uma seta de montagem. Durante a montagem, a seta deve apontar para a bomba d'água.

- Posicionar o a árvore de manivelas de cada cilindro em PMI.
- Alinhar os anéis dos pistões alternadamente em 120° um em relação ao outro.
- Lubrificar a bronzina superior da cabeça da biela com uma fina camada de óleo limpo de motor.
- Encaixar a bronzina da biela superior na haste da biela.
- Lubrificar o pistão com uma camada fina de óleo limpo de motor.
- Instalar a cinta para anéis (1) ao redor do pistão, fechando os anéis.
- Inserir o pistão com a haste da biela para dentro da furação do pistão.
- Empurrar o pistão, utilizando um cabo de madeira (2), até que o pistão tenha saído da cinta para anéis (2).
- Pressionar o pistão (1) para dentro do cilindro no bloco (3), até que a haste da biela com a bronzina da biela esteja sobre o a árvore de manivelas.

Montar a capa da cabeça da biela



md0836LF44cba01



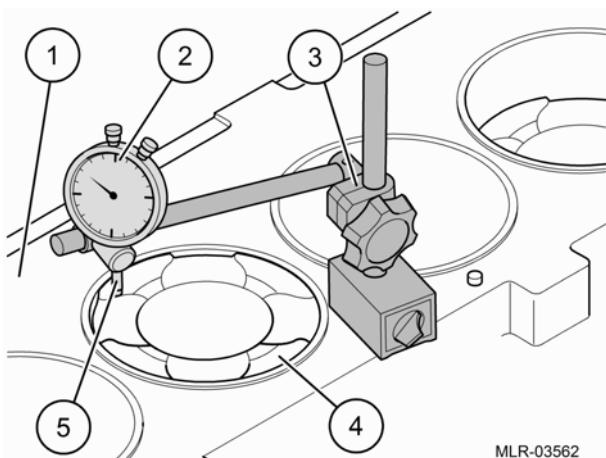
ATENÇÃO

As superfícies fraturadas são frágeis e estão sujeitas a quebras.

- Em caso de dano das superfícies fraturadas nas hastes de bielas, a biela deve ser substituída.
- Proteger as superfícies fraturadas contra danos por objetos pontiagudos.

- Colocar a bronzina da biela inferior (1) na capa do mancal da biela.
- Lubrificar a bronzina inferior da cabeça da biela (1) com uma camada fina de óleo limpo de motor.
- Encaixar a capa da cabeça da biela (2) na haste da biela.
- Prender os novos parafusos da cabeça da biela (3) e apertar com 1º aperto, 55 Nm (5,5 kgf.m).
- Apertar os parafusos da cabeça da biela (3) com Aperto final a 90°.

Verificar o ressalto do pistão



Nota

O valor medido é a diferença entre a leitura na face do bloco e a medida sobre a cabeça do pistão.

- Colocar o pistão (4) em PMS.
- Posicionar a base magnética (3) sobre a face do bloco do motor (1).
- Fixar o relógio comparador (2) na base magnética (3).
- Colocar o apalpador (5) do relógio comparador (2) sobre o bloco de cilindros (1), fazer a pré-carga e zerar o relógio.
- Colocar o apalpador (5) do relógio comparador (2) sobre o pistão (4).
- Movimentar a árvore de manivelas para confirmar a posição do pistão (4) em PMS, observando o visor do relógio comparador.
- Ler o valor medido, indicado no visor do relógio comparador (ressalto do pistão).

A medida excedente do pistão permitida é de **0,087**

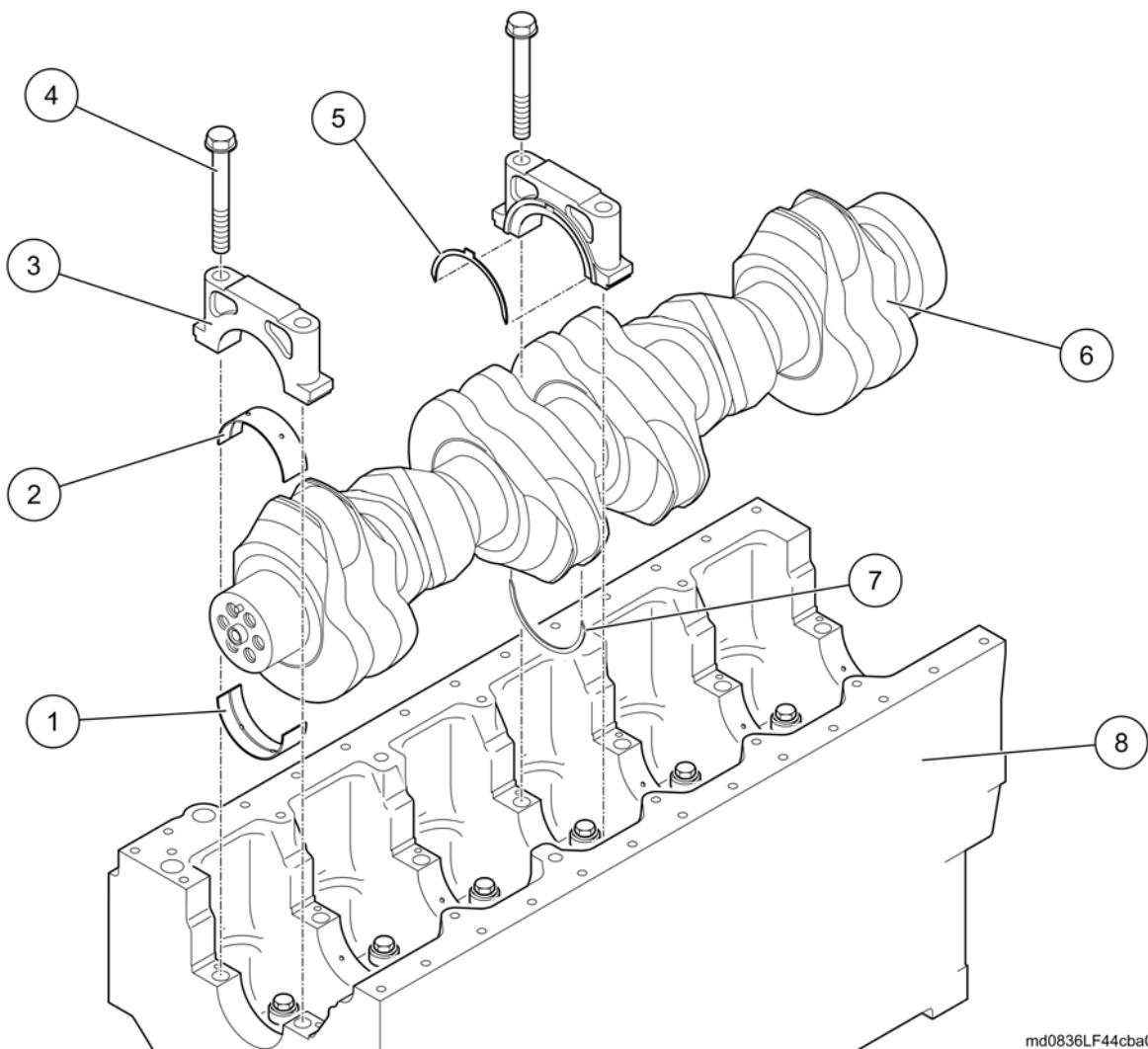
- 0,389 mm.

ÁRVORE DE MANIVELAS

Árvore de manivelas - remoção e instalação

Serviços preliminares

- Escoar e abastecer totalmente com o óleo do motor
- Ventilador do radiador - remover e instalar, ver 57
- Correia do alternador - remover e instalar, ver 83
- Tubo do líquido de arrefecimento - remover e instalar, ver 61
- Bomba d'água - remover e instalar, ver 75
- Carcaça e válvula termostática - remover e instalar, ver 67
- Acionamento do alternador e da bomba d'água - remover e instalar, ver 87
- Remover e instalar o amortecedor de vibrações, ver 303
- Protetores para as conexões da unidade de filtragem de combustível e tubos de combustível (KSC), ver 157
- Unidade de filtragem de combustível (KSC) - remover e instalar, ver 158
- Protetores para as conexões dos tubos de pressão, dutos de pressão e injetores, ver 123
- Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - remover e instalar, ver 124
- Protetores para as conexões da bomba de alta pressão e dos tubos de combustível , ver 145
- Remover e instalar a bomba de alta pressão, ver 146
- Turbocompressor - remover e instalar, ver 185
- Compressor de ar - remover e instalar, ver 95
- Coletores de escape - remover e instalar, ver 223
- Módulo EGR - remover e instalar, ver 209
- Coletor de admissão principal - remover e instalar, ver 201
- Mecanismo de balancins - remover e instalar, ver 229
- Cabeçote - remover e instalar, ver 233
- Remover e instalar a parte inferior do cárter de óleo, ver 285
- Remover e instalar a parte superior do cárter de óleo, ver 288
- Remover e instalar as engrenagens da distribuição, ver 265
- Caixa de distribuição - desmontar e montar, ver 359
- Remover e instalar a carcaça do volante do motor (versão sem tomada de força), ver 353
- Pistão e biela - remover e instalar, ver 319
- Verificar e ajustar a folga de válvulas, ver 245



- (1) Bronzina do mancal da árvore de manivelas
 (2) Bronzina do mancal da árvore de manivelas
 (3) Mancal
 (4) Parafuso

- (5) Arruela de encosto inferior (Mancal)
 (6) Árvore de manivelas
 (7) Arruela de encosto superior (Bloco de cilindros)
 (8) Bloco de cilindros

Dados técnicos

Parafuso de fixação (4).....	M14x118-10.9	1º aperto, 115 Nm (11,5 kgf.m)
Parafuso de fixação (4).....	M14x118-10.9	Aperto final a 90°

Árvore de manivelas

Dureza da árvore de manivelas (6).....	53 ± 3 HRC
Convexidade admitida dos munhões	0,004 mm
Folga axial da árvore de manivelas (6)	0,200 - 0,395 mm
Moentes de biela	Ø 69,981 - 70,000 mm
Munhões da árvore de manivelas	Ø 86,978 - 87,000 mm

Mancal da árvore de manivelas

Diâmetro interno do mancal da árvore de manivelas	Ø 87,040 - 87,086 mm
Abertura do mancal da árvore de manivelas	máx. 1,5 mm

Informações importantes



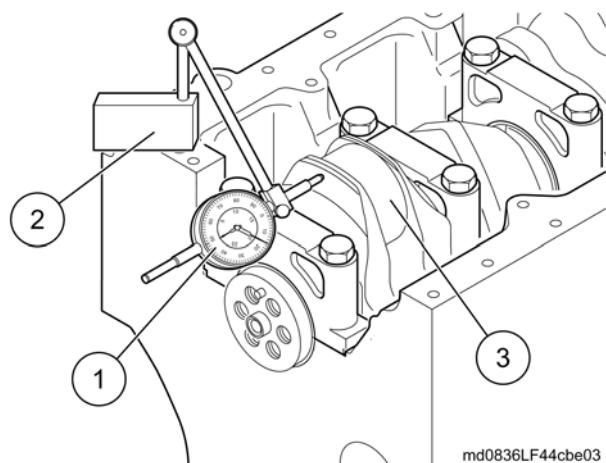
ATENÇÃO

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.

Remover a árvore de manivelas

Verificar a folga axial da árvore de manivelas



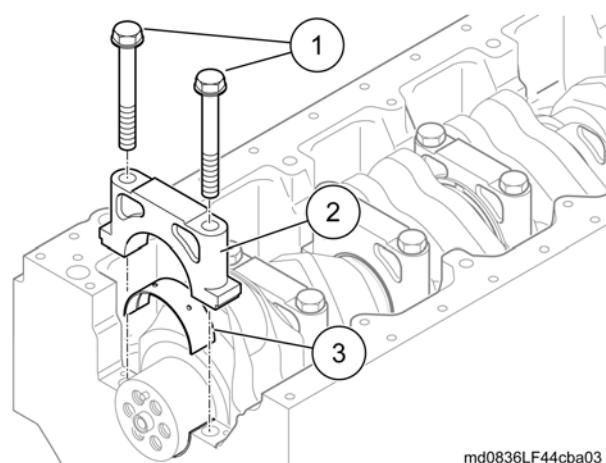
md0836LF44cbe03

- Montar a base magnética (2) com o relógio comparador (1) no eixo da árvore de manivelas (3).
- Encaixar o com pré-carga na árvore de manivelas (3).
- Pressionar a árvore de manivelas (3) horizontalmente até a posição final em direção à carcaça do volante do motor.
- Zerar o relógio comparador.
- Puxar a árvore de manivelas (2) até a posição final em direção ao relógio comparador (1) e fazer a leitura da diferença.

A folga axial permitida da árvore de manivelas (2) é de **0,200 - 0,395 mm**.

Se a folga axial estiver fora da tolerância, instalar as arruelas de encosto correspondentes.

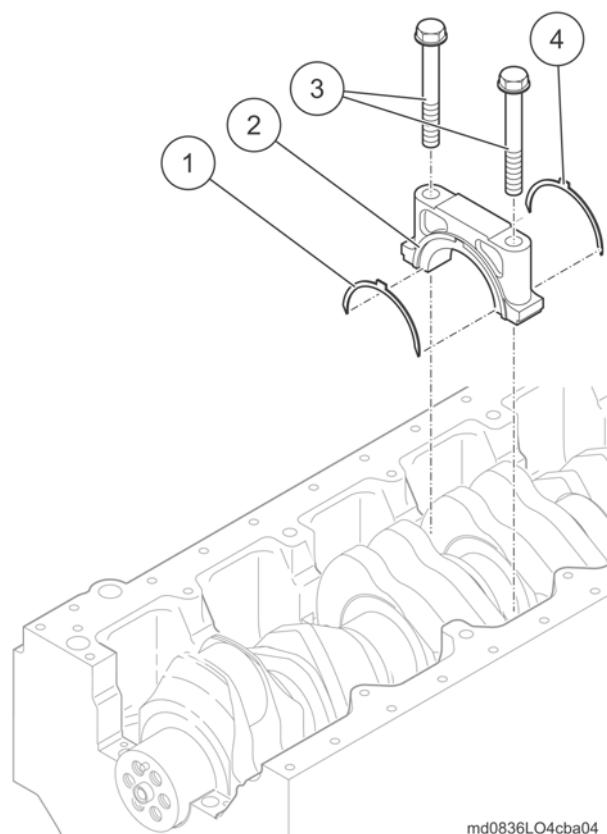
Desmontar a tampa do mancal



md0836LF44cba03

- Identificar a tampa do mancal (2) em relação à posição de instalação e correspondência.
- Soltar e remover os parafusos de fixação (1).
- Retirar a tampa do mancal (2).
- Identificar a bronzina do mancal da árvore de manivelas (3) em relação à posição de montagem e correspondência e retirar.
- Repetir a etapa de trabalho para os demais mancais.

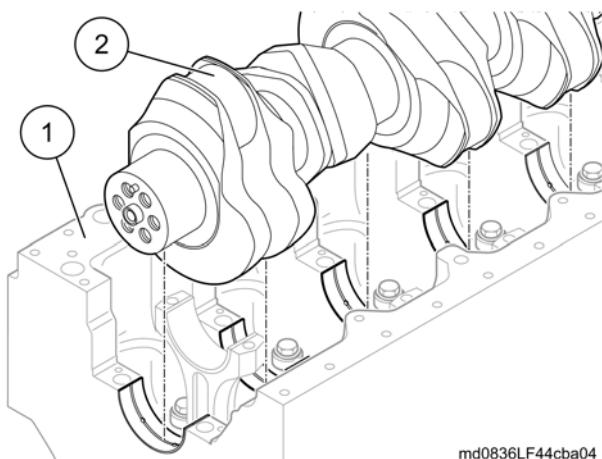
Remover as arruelas de encosto inferiores e a capa do mancal



md0836LO4cba04

- Identificar a tampa do mancal (2) em relação à posição de instalação e correspondência.
- Remover os parafusos de fixação (3).
- Retirar o mancal (2) com as arruelas de encosto inferiores (1) e (4).
- Identificar a bronzina do mancal da árvore de manivelas em relação à posição de montagem e correspondência.
- Retirar a bronzina.

Remover a árvore de manivelas



CUIDADO

Risco de ferimentos devido ao grande peso do componente

- Remover a árvore de manivelas com cuidado.

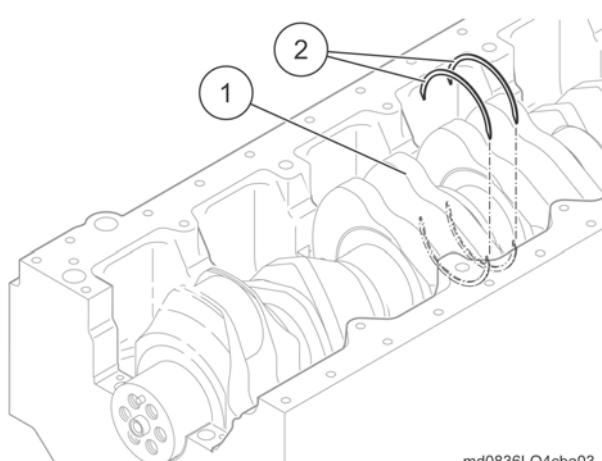


ATENÇÃO

Dano à peça por uso de guindaste inadequado

- Não usar cabos de aço ou outras ferramentas pontiagudas para retirar a árvore de manivelas.
- Retirar a árvore de manivelas (2) do bloco do motor (1).

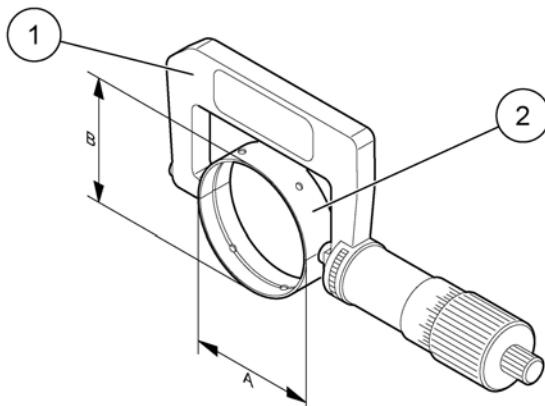
Remover as arruelas de encosto superiores (bloco de cilindros)



- Remover as arruelas de encosto (2) do assento do mancal número 4 (1).
- Identificar as bronzinas do mancal da árvore de manivelas em relação à posição de montagem e correspondência e retirar do bloco de cilindros (1).

Verificar os casquilhos, os mancais e os colos da árvore de manivelas

Verificar a abertura do mancal da árvore de manivelas



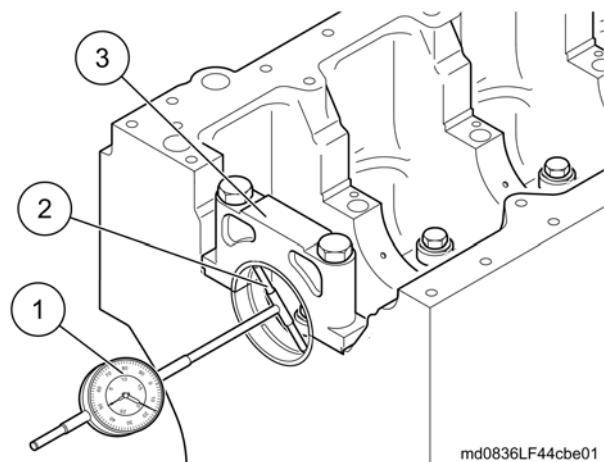
Nota

A diferença entre a medida A e a medida B é a abertura das bronzinas do mancal da árvore de manivelas.

- Limpar as bronzinas de mancal da árvore de manivelas (2) e montar conforme a identificação sobre uma superfície lisa.
 - Verificar a medida A com o micrômetro (1).
 - Verificar a medida B com o micrômetro (1).
- A abertura permitida dos mancais da árvore de manivelas é de **máx. 1,5 mm**.

Se a abertura estiver fora da tolerância, as bronzinas da árvore de manivelas devem ser substituídas.

Verificar o diâmetro interno do mancal da árvore de manivelas

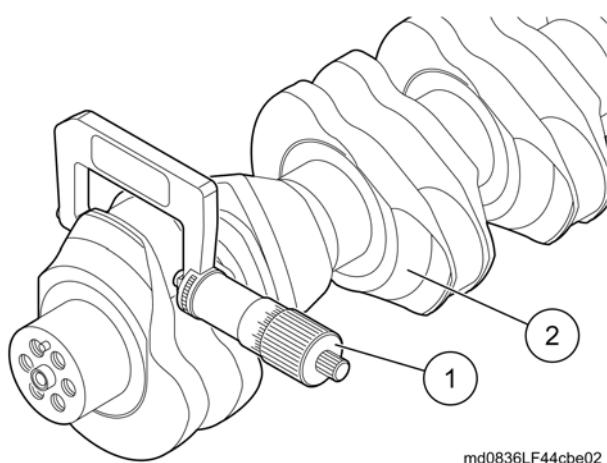


- Encaixar as bronzinas superior e inferior no assento no mancal, conforme a identificação.
- Colocar a tampa de mancal (3) conforme identificação.
- Prender os parafusos de fixação (2) e apertar com torque de **1º aperto, 115 Nm (11,5 kgf.m)**.
- Verificar a medida interna do mancal da árvore de manivelas (2), utilizando o súbito (alezâmetro) (1).
- Repetir a verificação com deslocamento de 120°.
- Depois da verificação, desmontar novamente a tampa do mancal (3).

O diâmetro interno permitido A é de
Ø 87,040 - 87,086 mm.

Se o diâmetro interno estiver fora da tolerância, os casquilhos da árvore de manivelas devem ser substituídos.

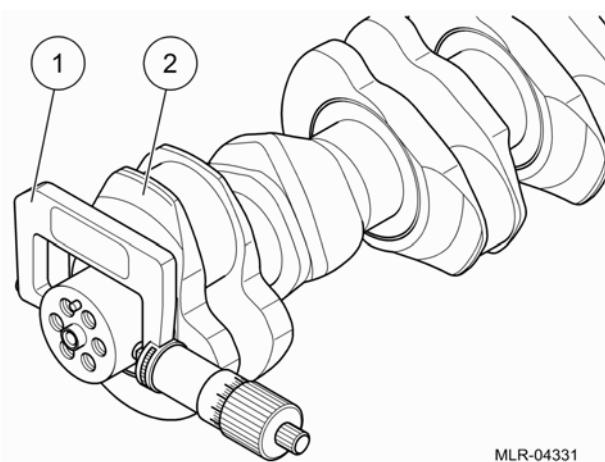
Diâmetro dos moentes



- Limpar o colo da biela na árvore de manivelas (2).
 - Verificar o diâmetro externo do colo da biela, utilizando um micrômetro (1).
 - Repetir a verificação com deslocamento de 120°.
- O diâmetro externo permitido do colo de biela é de
Ø 69,981 - 70,000 mm.

Se o diâmetro externo estiver fora da tolerância, a árvore de manivelas deve ser substituída.

Diâmetro externo do munhão da árvore de manivelas

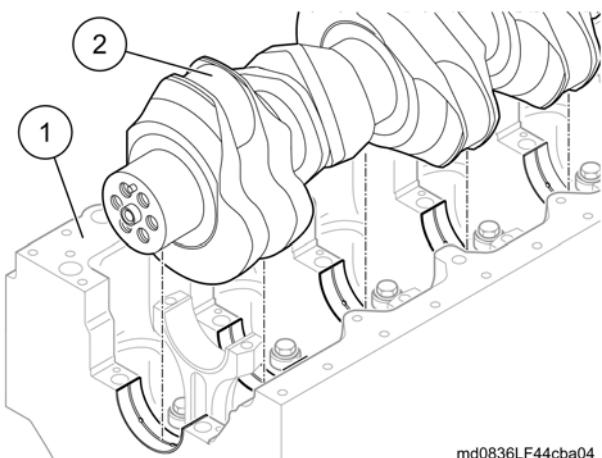


- Limpar o munhão da árvore de manivelas.
 - Verificar o diâmetro do colo do munhão da árvore de manivelas (2), utilizando um micrômetro (1).
 - Repetir a verificação com deslocamento de 120°.
- O diâmetro externo permitido do munhão da árvore de manivelas é de **Ø 86,978 - 87,000 mm.**

Se o diâmetro externo estiver fora da tolerância, a árvore de manivelas deve ser substituída.

Instalar a árvore de manivelas

Instalar a árvore de manivelas



md0836LF44cba04



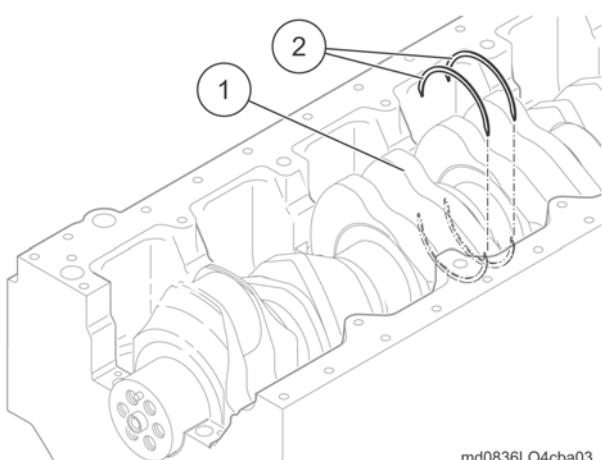
ATENÇÃO

Dano à peça por uso de guindaste inadequado

- Não usar cabos de aço ou outras ferramentas pontiagudas para encaixar a árvore de manivelas.

- Lubrificar as bronzinas dos mancais da árvore de manivelas com uma camada fina de óleo de motor limpo.
- Encaixar as bronzinas do mancal da árvore de manivelas nos locais de assento.
- Inserir a árvore de manivelas (2) no bloco de cilindros (1).

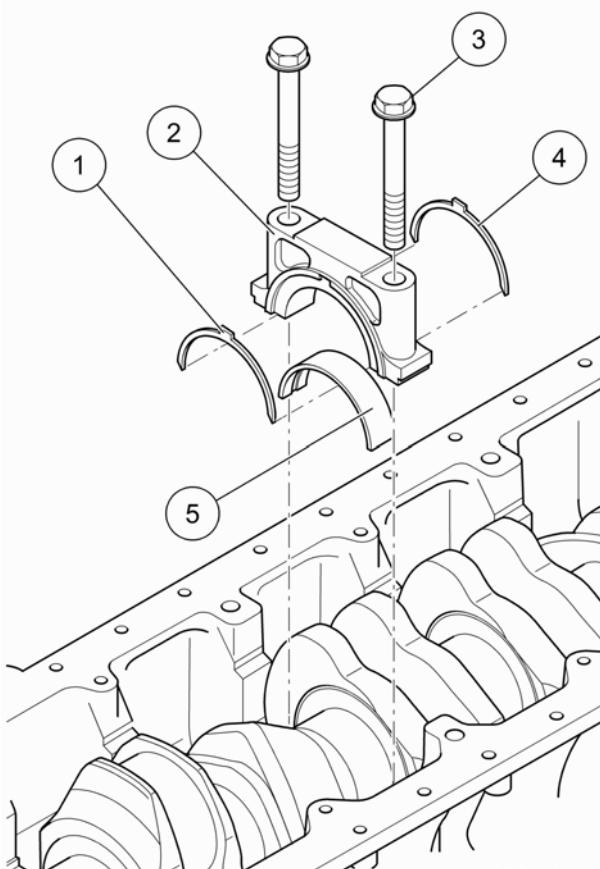
Instalar as arruelas de encosto superior



md0836LO4cba03

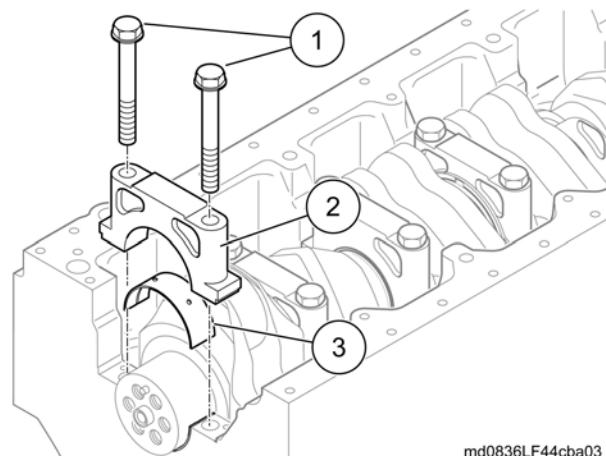
- Lubrificar as arruelas de encosto (2) com uma camada fina de óleo limpo de motor.
- Encaixar as arruelas de encosto (2) no local de assento 4 (1) com as ranhuras de lubrificação viradas para a árvore de manivelas (1).
- Encaixar as arruelas de encosto (2) no local de assento, pressionando levemente.

Montar as arruelas de encosto e o mancal



MLR-04332

- Lubrificar a bronzina do mancal da árvore de manivelas (5) e as arruelas de encosto (1) e (4) com uma camada fina de óleo limpo de motor.
- Encaixar a bronzina do mancal da árvore de manivelas (5) na tampa do mancal (2).
- Encaixar as arruelas de encosto (1) e (4) na capa do mancal (2) com as ranhuras de lubrificação viradas para a árvore de manivelas.
- Instalar o mancal (2) com as arruelas de encosto (1) e (4).
- Lubrificar as superfícies de contato das rosas dos novos parafusos de fixação (3), com uma camada fina de óleo limpo de motor.
- Prender os novos parafusos de fixação (3).

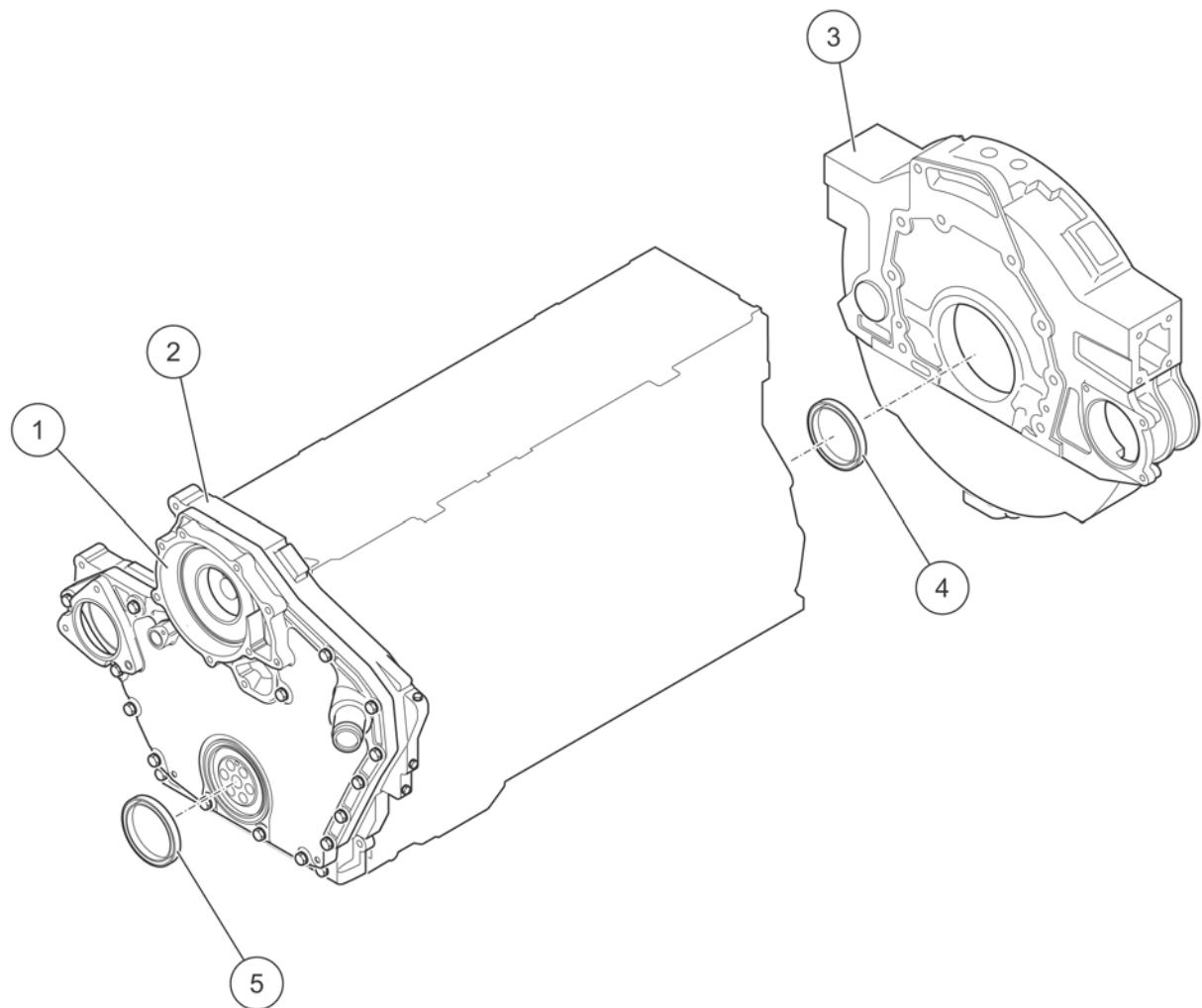
Apertar os parafusos de fixação da tampa do mancal

md0836LF44cba03

- Instalar os casquilhos (3) nos demais mancais (2) e apertar os parafusos.
- Apertar os parafusos de fixação com torque de **1º aperto, 115 Nm (11,5 kgf.m)**.
- Aplicar o giro final nos parafusos de fixação com **Aperto final a 90º**.
- Verificar se a árvore de manivelas gira facilmente. Caso a árvore de manivelas não gire ou gire com dificuldade, é necessário desmontar a árvore de manivelas com os respectivos casquilhos.

Verificar a árvore de manivelas e os casquilhos novamente e, se necessário, substituir os casquilhos da árvore de manivelas.

RETENTORES DA ÁRVORE DE MANIVELAS



md0836LFL51a01

- (1) Tampa da caixa de distribuição
(2) Caixa de distribuição
(3) Carcaça do volante do motor

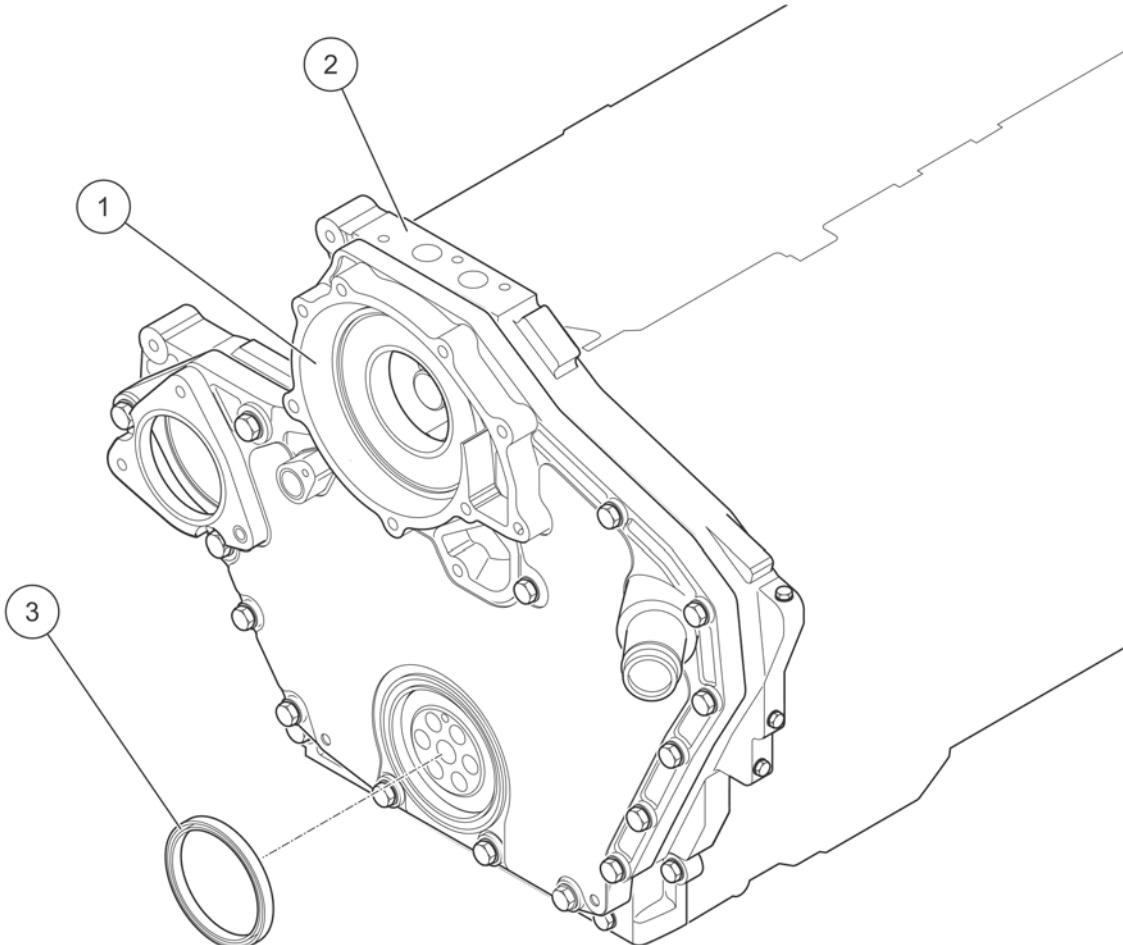
- (4) Retentor da árvore de manivelas, atrás
(5) Retentor da árvore de manivelas, frente

RETENTORES DA ÁRVORE DE MANIVELAS

Retentores da árvore de manivelas - remoção e instalação

Serviços preliminares

- [Ventilador do radiador - remover e instalar, ver 57](#)
- [Correia do alternador - remover e instalar, ver 83](#)



md0836LFL51adb001

(1) Tampa da caixa de distribuição
 (2) Caixa de distribuição

(3) Retentor dianteiro da árvore de manivelas

Informações importantes



ATENÇÃO

Se um anel retentor de PTFE entrar em contato com óleo ou graxa antes da montagem, este deverá ser descartado.

- Limpar a árvore de manivelas e a ferramenta de instalação antes da montagem.

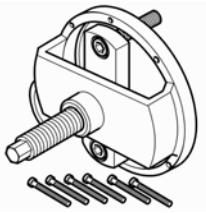
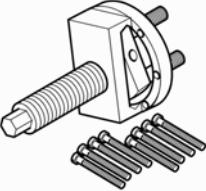


ATENÇÃO

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

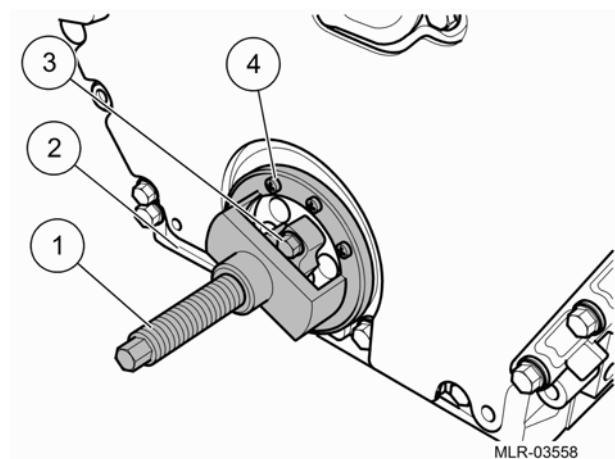
- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.

Ferramentas Especiais

[36]		Extrator/colocador • Remover e instalar o retentor traseiro.	BR-955
[37]		Extrator/colocador • Remover e instalar o retentor dianteiro.	BR-956

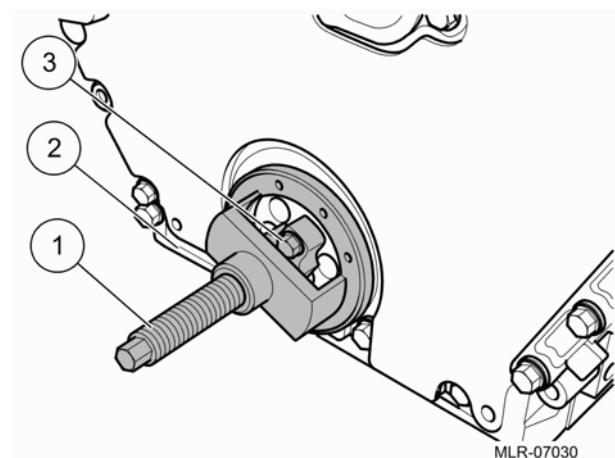
Retentor dianteiro da árvore de manivelas

Remover



- Posicionar o **Extrator/colocador [37]** (2) sobre a face do retentor dianteiro.
- Fixar o **Extrator/colocador [37]** (2), através dos parafusos (3) na árvore de manivelas.
- Marcar a posição dos furos da ferramenta no retentor, utilizando um marcador.
- Soltar os parafusos (3) e remover a ferramenta (2).
- Fazer os furos nos locais marcados anteriormente na face do retentor, utilizando uma broca e furadeira.
- Posicionar novamente a ferramenta (2) e fixá-la com os seus parafusos (3).
- Instalar os parafusos (4) nos furos feitos com a broca, fixando-os firmemente.
- Girar o fuso (1) no sentido horário para remover o retentor dianteiro.

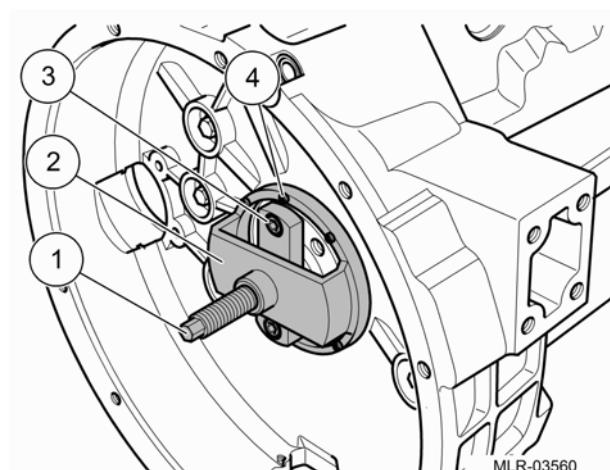
Instalar



- Posicionar o novo retentor na face do eixo da árvore de manivelas.
- Instalar o **Extrator/colocador [37]** (2), fixando-o através dos parafusos (3) na árvore de manivelas.
- Encaixar o novo retentor, girando o fuso (1) da ferramenta no sentido anti-horário.

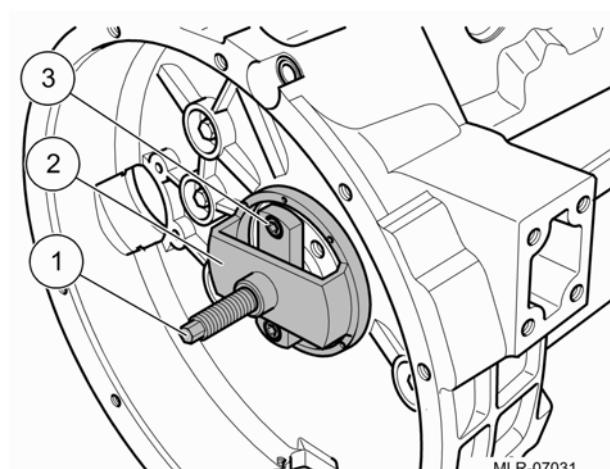
Retentor traseiro da árvore de manivelas

Remover



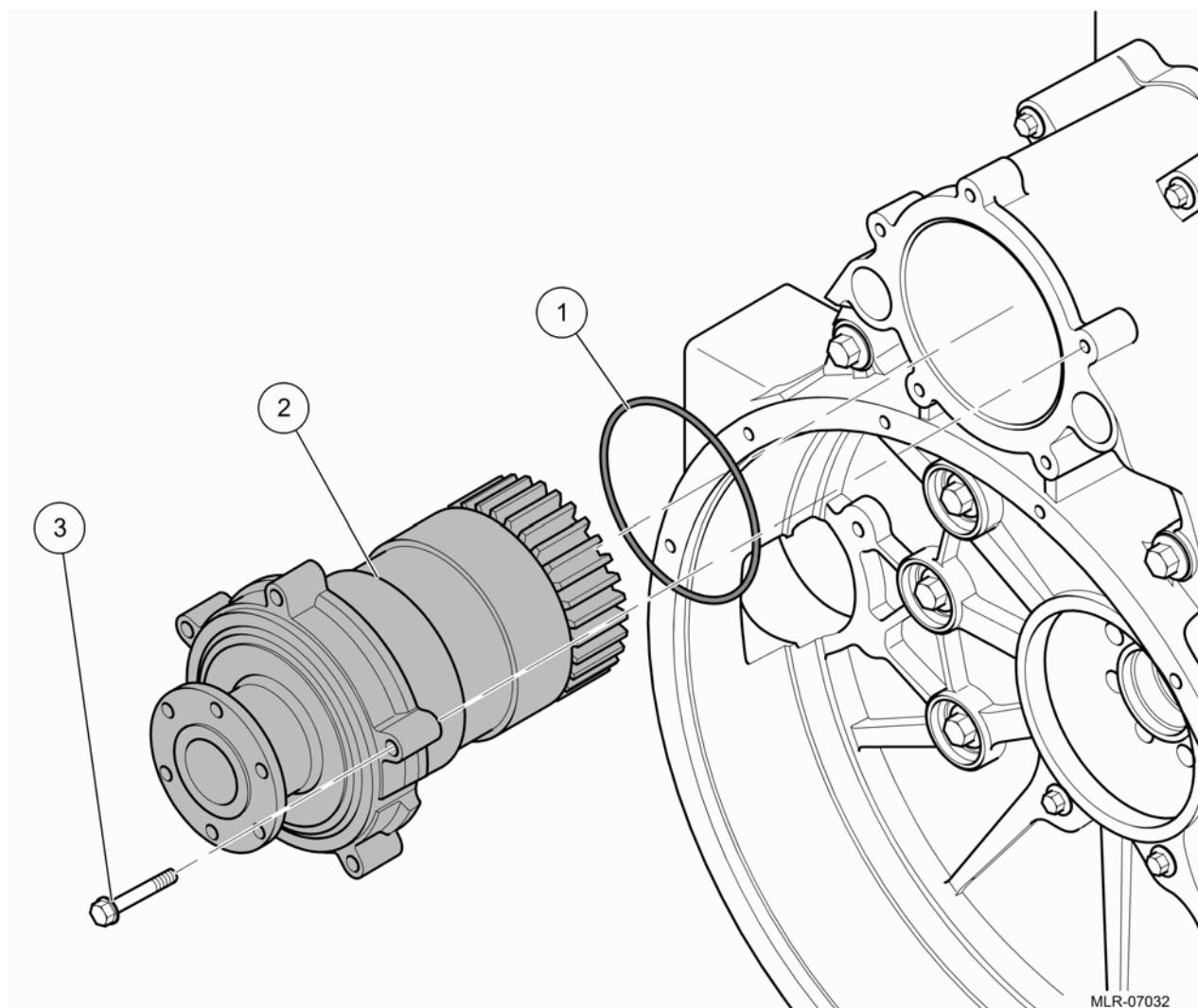
- Posicionar o **Extrator/colocador [36]** (2) sobre a face do retentor dianteiro.
- Fixar a ferramenta (2), através dos parafusos (3) na árvore de manivelas.
- Marcar a posição dos furos da ferramenta no retentor, utilizando um marcador.
- Soltar os parafusos (3) e remover a ferramenta (2).
- Fazer os furos nos locais marcados anteriormente na face do retentor, utilizando uma broca e furadeira.
- Posicionar novamente a ferramenta (2) e fixá-la com os seus parafusos (3).
- Instalar os parafusos (4) nos furos feitos com a broca, fixando-os firmemente.
- Girar o fuso (1) no sentido horário para remover o retentor traseiro.

Instalar



- Posicionar o novo retentor na face da ferramenta (2).
- Instalar o **Extrator/colocador [36]** (2), fixando-o através dos parafusos (3) na árvore de manivelas.
- Encaixar o novo retentor, girando o fuso (1) da ferramenta no sentido anti-horário.

TOMADA DE FORÇA

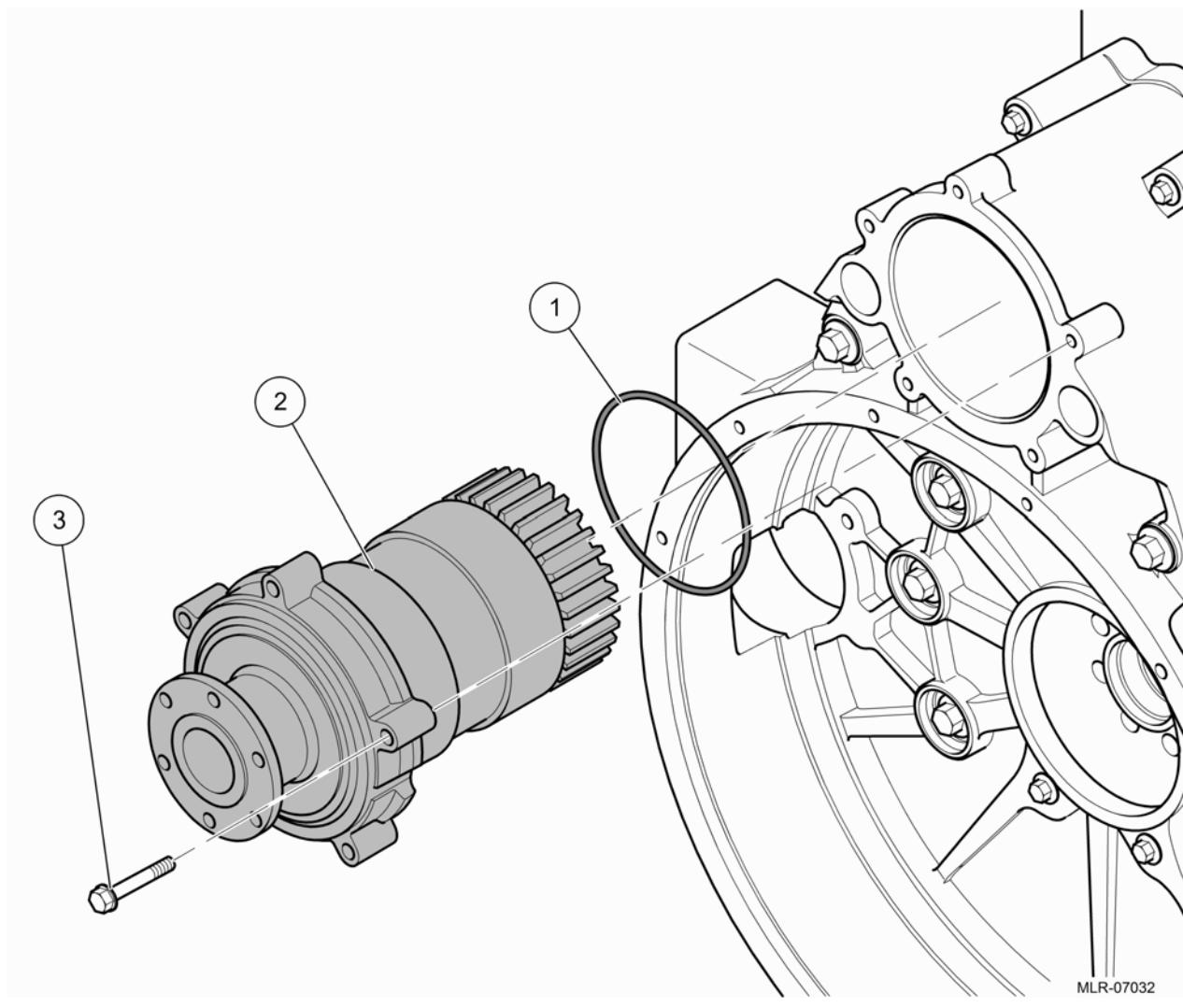


(1) Anel de vedação (O-ring)
(2) Tomada de força

(3) Parafuso de fixação

TOMADA DE FORÇA

Remover e instalar a tomada de força



- (1) Anel de vedação (O-ring)
 (2) Tomada de força

- (3) Parafuso de fixação

Informações importantes

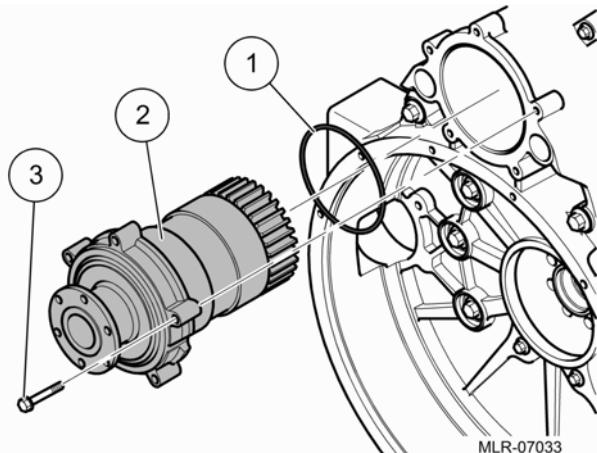


ATENÇÃO

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

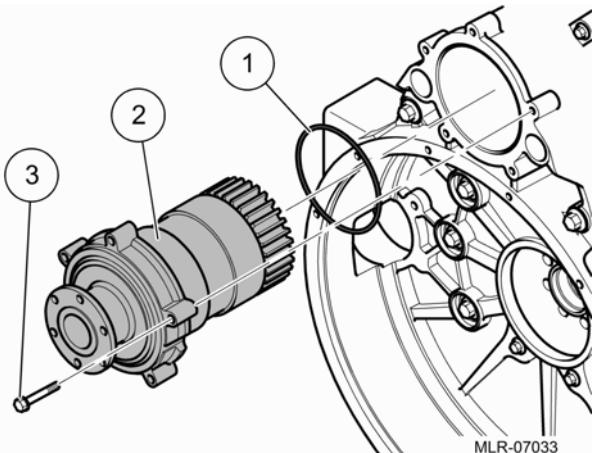
- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.

Remover a tomada de força



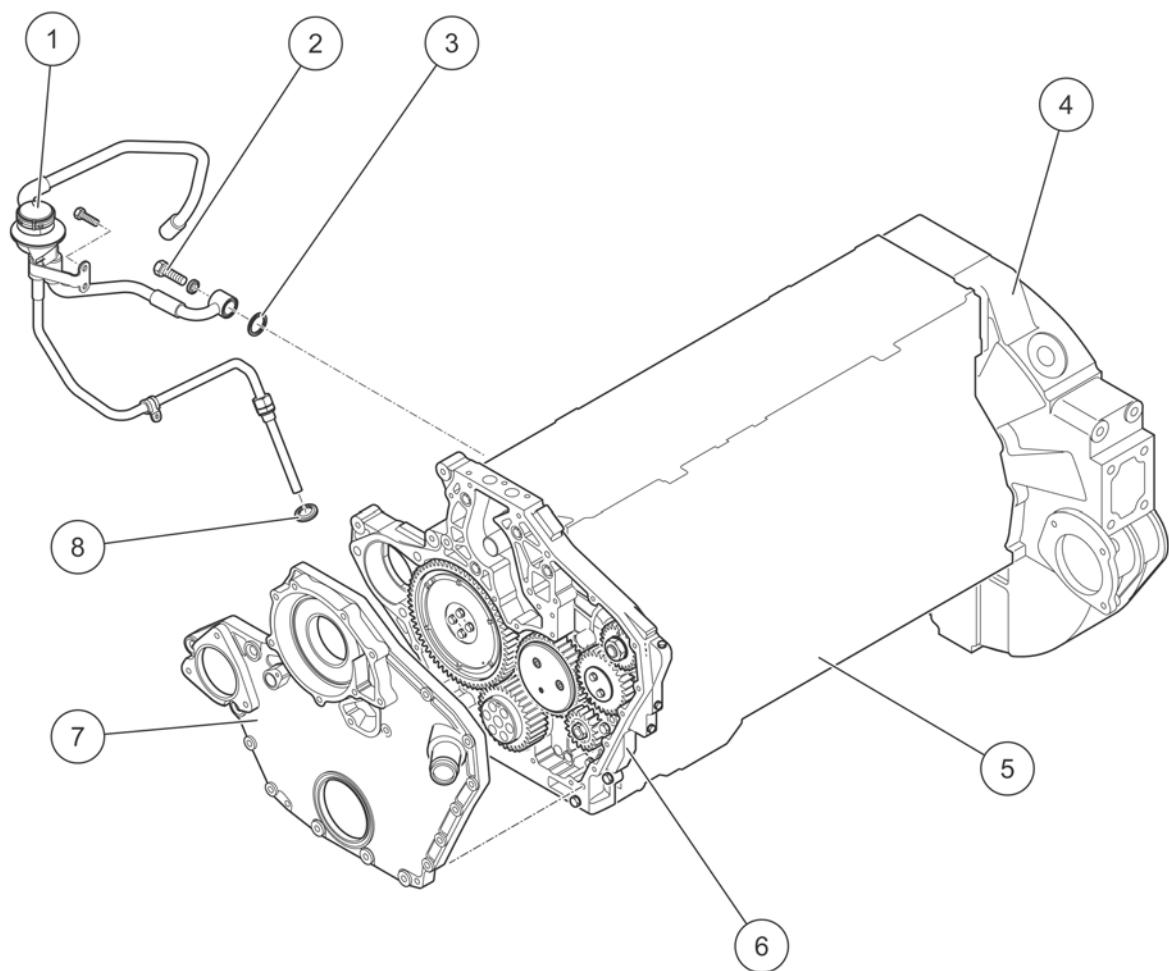
- Remover os parafusos de fixação (3).
- Retirar a tomada de força (2) com o anel de vedação (O-ring) (1) da carcaça do volante do motor.

Instalar a tomada de força



- Lubrificar o novo anel de vedação (O-ring) (1) com uma camada fina de óleo diesel limpo.
- Instalar o novo anel de vedação (O-ring) (1) na tomada de força (2).
- Encaixar a tomada de força (2) na carcaça do volante do motor.
- Prender e apertar os parafusos de fixação (3).

CARCAÇA DO MOTOR



md0836LFL51a00

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| (1) Separador de óleo | (5) Bloco do motor |
| (2) Parafuso | (6) Caixa de distribuição |
| (3) Arruela de vedação | (7) Tampa da caixa de distribuição |
| (4) Carcaça do volante do motor | (8) Arruela de vedação |

