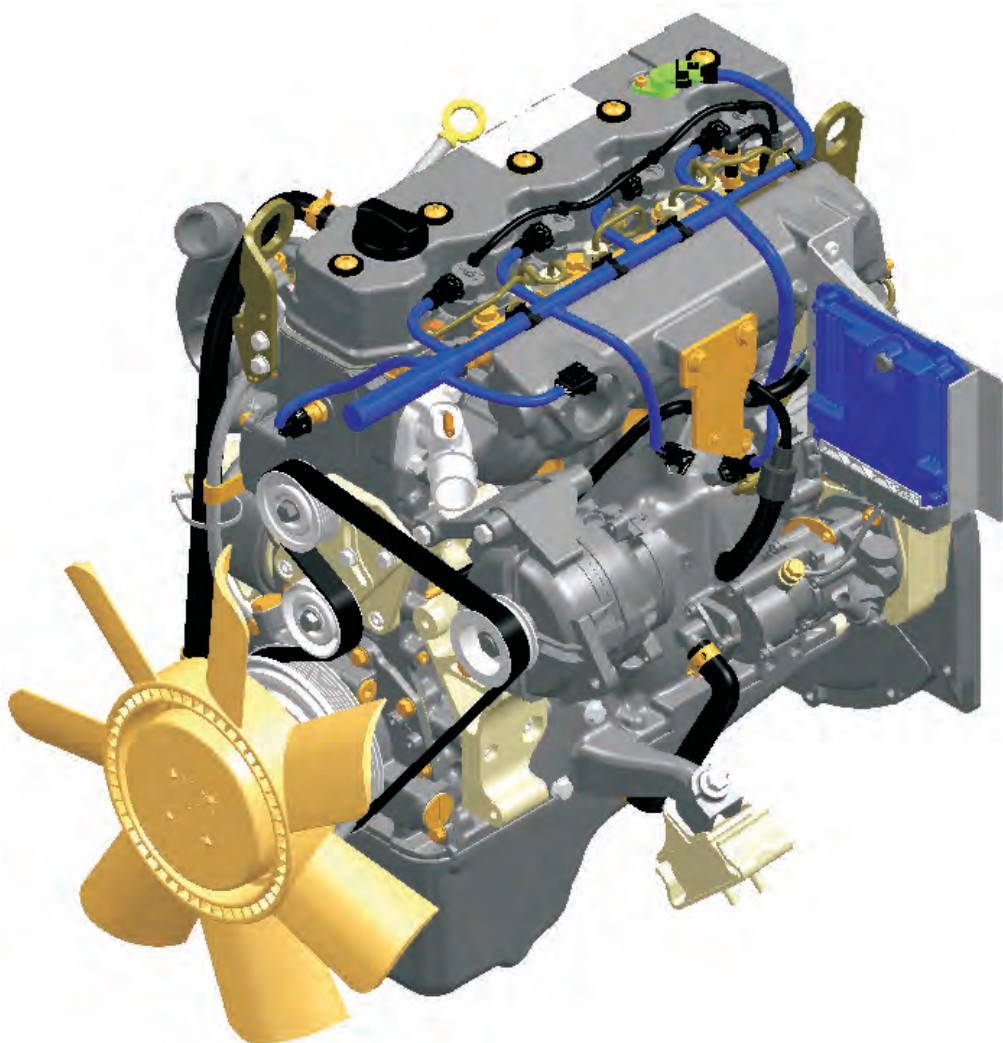


**MWWM**  
**INTERNATIONAL**

A NAVISTAR COMPANY

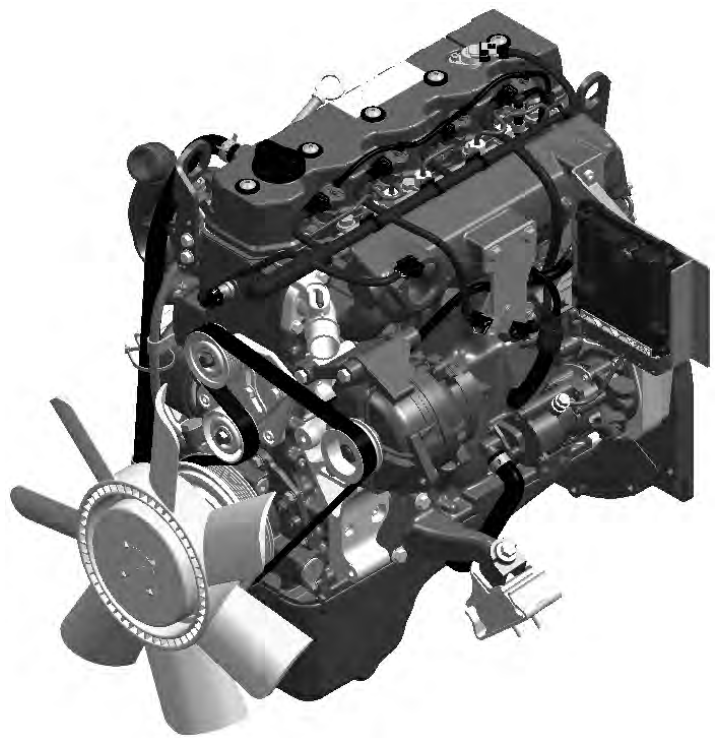
# Manual de Oficina



**Sprint 4.07 TCE  
(Common Block)  
Sprint 4.08 TCE**



**Sprint 4.07 TCE  
(Common Block)  
Sprint 4.08 TCE**



**MWM INTERNATIONAL Motores**

**Assistência ao Cliente**

Av. das Nações Unidas, 22.002  
CEP – 04795-915 – São Paulo – SP – Brasil

**Internet:** [www.mwm-international.com.br](http://www.mwm-international.com.br)

**e-mail:** [assistencia@navistar.com.br](mailto:assistencia@navistar.com.br)

**Fone:** +55(11) 3882-3200

**Fax:** +55(11) 3882-3574



<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>	1
<b>DADOS TÉCNICOS</b>	<b>2</b>	2
<b>OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO</b>	<b>3</b>	3
<b>BLOCO DO MOTOR</b>	<b>4</b>	4
<b>ÁRVORE DE MANIVELAS</b>	<b>5</b>	5
<b>CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS</b>	<b>6</b>	6
<b>PISTÕES E BIELAS</b>	<b>7</b>	7
<b>CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO E TREM DE ENGRENAGENS</b>	<b>8</b>	8
<b>VOLANTE E CARÇAÇA DO VOLANTE</b>	<b>9</b>	9
<b>POLIAS, CORREIAS E ACESSÓRIOS</b>	<b>10</b>	10
<b>SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO</b>	<b>11</b>	11
<b>SISTEMA ELETRÔNICO DO MOTOR</b>	<b>12</b>	12
<b>SISTEMA DE ARREFECIMENTO</b>	<b>13</b>	13
<b>SISTEMA DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL</b>	<b>14</b>	14
<b>SISTEMA DE ADMISSÃO, ESCAPE E TURBOCOMPRESSOR</b>	<b>15</b>	15
<b>DIAGNÓSTICO DE FALHAS</b>	<b>16</b>	16



**Índice**

Introdução.....	1-2
Como Utilizar este Manual de Oficina .....	1-2
Observações Importantes de Segurança.....	1-3
Instruções Gerais .....	1-4
Instruções Gerais de Limpeza.....	1-5
Identificação e Localização do Número de Série do Motor.....	1-6
Número de Série do Motor .....	1-7
Quantidade de Cilindros.....	1-9
Acessórios do Motor.....	1-10
Motor Common Block.....	1-18

## Introdução

Este manual contém informações e especificações completas para a montagem e desmontagem dos motores Sprint 4.07 TCE (Common Block) e 4.08 TCE e todos os seus componentes fabricados pela MWM INTERNATIONAL Motores.

Leia e siga todas as instruções de segurança. Consultar o item PERIGO nas Instruções Gerais de Segurança, na próxima seção.

Os procedimentos de reparação, descritos neste manual, consideram que o motor esteja posicionado em um suporte adequado.

Alguns dos procedimentos de montagem e desmontagem requerem ferramentas especiais.

Certificar-se de que somente ferramentas corretas sejam utilizadas segundo indicado nos procedimentos.

As especificações e informações de montagem e desmontagem apresentadas neste manual são as que se aplicavam no momento da sua impressão. A MWM INTERNATIONAL Motores se reserva o direito de fazer qualquer alteração, a qualquer momento sem que isso venha a incorrer em qualquer obrigação adicional.

Em caso de qualquer diferença no motor ou informações deste manual, entre em contato com um distribuidor autorizado MIM ou com a fábrica.

Os componentes utilizados na produção dos Motores MIM são fabricados com tecnologia de última geração e com elevado nível de qualidade. Quando são necessárias substituições de peças, utilize apenas peças de reposição genuínas MIM.

## Como Utilizar este Manual

Para criar este manual foi tomado como base um motor Sprint Eletrônico genérico, cujas operações e procedimentos de manutenção são os mesmos para todos os modelos desta série. As ilustrações, entretanto, podem diferir de aplicação para aplicação.

Neste manual, todas as referências para os componentes do motor estão divididas em seções específicas. Para sua comodidade, a organização do manual é compatível com os Boletins de Serviços MIM.

### Conteúdo do Manual

O Manual contém um índice que pode ser usado como uma referência rápida de acesso a cada seção.

### Conteúdo das Seções

Cada seção contém as seguintes informações:

- Página de índice no início de cada seção para ajudar a rápida localização das informações desejadas.
- Informações gerais sobre o funcionamento do componente e a explicação das suas principais alterações.
- Instruções de desmontagem, limpeza, inspeção e dimensão do componente.

### Informações sobre o Sistema Métrico

Todas as dimensões estão expressas no Sistema Métrico Internacional (S.I.).



## Observações Importantes de Segurança



**Perigo:** Procedimentos incorretos e falta de cuidado podem provocar queimaduras, cortes, mutilação, asfixia ou outras lesões e até mesmo a morte.

Leia com atenção todas as observações e procedimentos de segurança antes de efetuar qualquer reparo no motor. A lista a seguir apresenta os alertas gerais que devem ser seguidos para garantir a sua segurança pessoal.

Medidas de segurança especiais podem ser apresentadas com os procedimentos, se necessário.

- Certificar-se que a área de trabalho ao redor do motor está seca, bem iluminada, arejada, organizada, sem ferramentas e peças soltas, fontes de ignição e substâncias perigosas. Verificar a existência de condições perigosas que podem ocorrer e evitá-las.
- Sempre usar equipamentos de proteção individual (óculos de segurança, luvas, calçados, etc.) enquanto estiver trabalhando.
- Lembrar-se que peças em movimento podem causar cortes, mutilações e estrangulamento.
- Não usar roupas rasgadas ou soltas. Remover as jóias e relógios antes de trabalhar.
- Desligar a bateria (terminal negativo primeiro).
- No caso do reparo ser realizado no veículo, desligar o motor de partida para evitar um arranque acidental do motor. No caso de motores industriais, instalar uma advertência “não funcionar” no compartimento do operador ou sobre os controles.
- Para girar o motor manualmente, usar SOMENTE a procedimentos recomendados. Nunca tentar girar a árvore de manivelas através do ventilador. Esta prática pode causar sérios ferimentos ou danos às pás do ventilador, causando a falha prematura do componente.
- Se o motor estava em funcionamento e o líquido de arrefecimento estiver quente, deixar o motor esfriar antes de abrir lentamente a tampa do reservatório para aliviar a pressão do sistema de arrefecimento.
- Não trabalhar com materiais que estão levantados por macacos ou guas.
- Sempre usar adaptadores, suportes ou apoios corretos para posicionar o motor antes de efetuar qualquer reparo.
- Aliviar a pressão dos sistemas: pneumático (freios), de lubrificação e arrefecimento antes de remover ou desconectar qualquer tubulação, conexão ou outros elementos. Atenção quanto à existência de pressão antes de desligar qualquer item de um sistema pressurizado. Não verificar fugas de pressão com a mão.
- Óleo ou combustível a alta pressão pode causar ferimentos.
- Para evitar lesões, utilizar uma talha, ou pedir auxílio para levantar componentes com peso maior que 20 kg. Certificar-se que todos os equipamentos de içamento como correntes, cintos ou ganchos estejam em boas condições e têm a capacidade de carga correta. Certificar-se de que os ganchos estão corretamente posicionados. Sempre usar uma extensão, quando necessário. Os ganchos de içamento não devem receber cargas laterais.
- Nunca deixar o motor operando em uma área fechada e não ventilada. Os gases provenientes da combustão do motor são tóxicos e extremamente prejudiciais à saúde.
- O aditivo MWM tem substâncias alcalinas. Evitar o contato com os olhos. Evitar o contato prolongado ou repetitivo com a pele. Não ingerir. Em caso de contato com a pele, lavar imediatamente com água e sabão.
- Em caso de contato com os olhos, lavar abundantemente com água durante, pelo menos 15 minutos. PROCURAR ajuda médica imediatamente. MANTER LONGE DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E ANIMAIS.

1-4

- Soluções de limpeza e solventes inflamáveis são materiais que devem ser manuseados com muito cuidado. Seguir as instruções do fabricante ao utilizar esses produtos. **MANTER LONGE DO ALCANCE DE CRIANÇAS E ANIMAIS.**
- Sempre usar ferramentas em boas condições. Certificar-se de que sabe como lidar com as ferramentas antes de iniciar qualquer reparo. Utilizar as ferramentas especiais recomendadas pela MIM.
- Algumas instituições internacionais de saúde pública provam que óleo lubrificante usado pode ser cancerígeno e contamina o sistema reprodutor humano. Evitar inalar vapores, ingerir ou manter contato prolongado com essas substâncias.
- Pessoas com marca-passo devem evitar ficar perto do sistema de injeção eletrônica de motores.

### Instruções Gerais

Este motor foi fabricado com a mais avançada tecnologia, no entanto, foi concebido para ser reparado utilizando técnicas comuns complementada por normas de qualidade.

- Utilizar combustível de boa qualidade, livre de água e impurezas.
- Utilizar apenas óleo lubrificante recomendado.
- Em caso de qualquer irregularidade procurar um distribuidor ou serviço autorizado do fabricante do veículo / equipamento ou da MIM. Evitar que estranhos façam quaisquer serviços no motor, **pois isto anula a garantia.**
- Para usar uma bateria escrava para partir o motor, a amperagem e tensão de ambas as baterias devem ser as mesmas para evitar sobrecargas. O procedimento padrão é sempre ligar primeiro o cabo sobre o terminal negativo e, posteriormente, o terminal positivo. Cuidado para não inverter os terminais.
- A remoção inadequada dos cabos da bateria pode causar a perda de dados do ECM, apagando os códigos de falha gravados da última partida do motor. Ela também pode causar picos de tensão, provocando danos no ECM.

## Instruções Gerais de Limpeza

Remover todas as juntas, anéis de vedação. Com uma escova de aço ou espátula remover crostas, carbonização, etc., antes de posicionar as peças no tanque de limpeza. Ter cuidado para não danificar a superfície de assentamento dos elementos de vedação.

Lavar todas as peças com água quente após a limpeza. Secar completamente com ar comprimido. Retirar a água de furos e ranhuras de lubrificação interna.

Se as peças não forem utilizadas logo depois da limpeza, mergulhar em uma solução antioxidante adequada.

Esta solução deve ser removida antes da instalação das peças do motor.

As seguintes peças não podem ser limpas com vapor:

1. Componentes elétricos e eletrônicos;
2. Chicote elétrico;
3. Injetores de combustível;
4. Bomba de alta pressão;
5. Correias, tubos e mangueiras;
6. Retentores.

## LIMPEZA COM ÁCIDOS E SOLVENTES

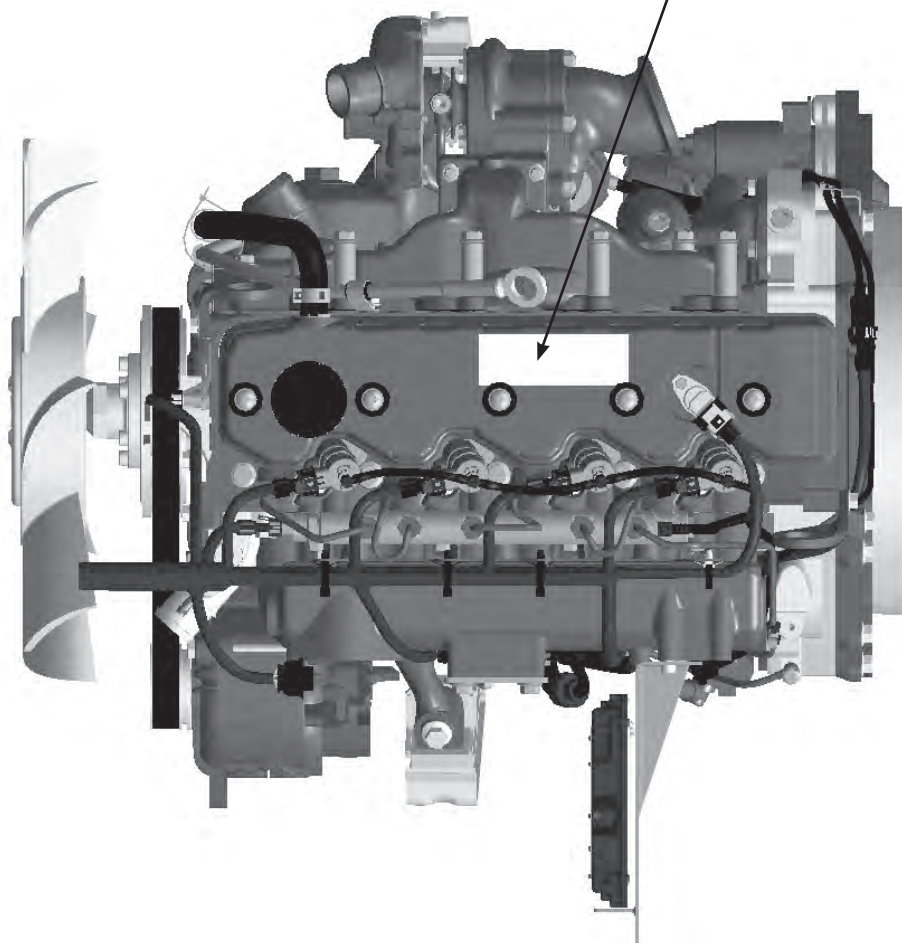
A MWM INTERNATIONAL Motores não recomenda qualquer substância específica para a limpeza de componentes do motor.

### Identificação e Localização do Número de Série

A identificação e número de série do motor podem ser encontrados nos seguintes locais:

1. Plaqueta de identificação sobre a tampa de válvulas.

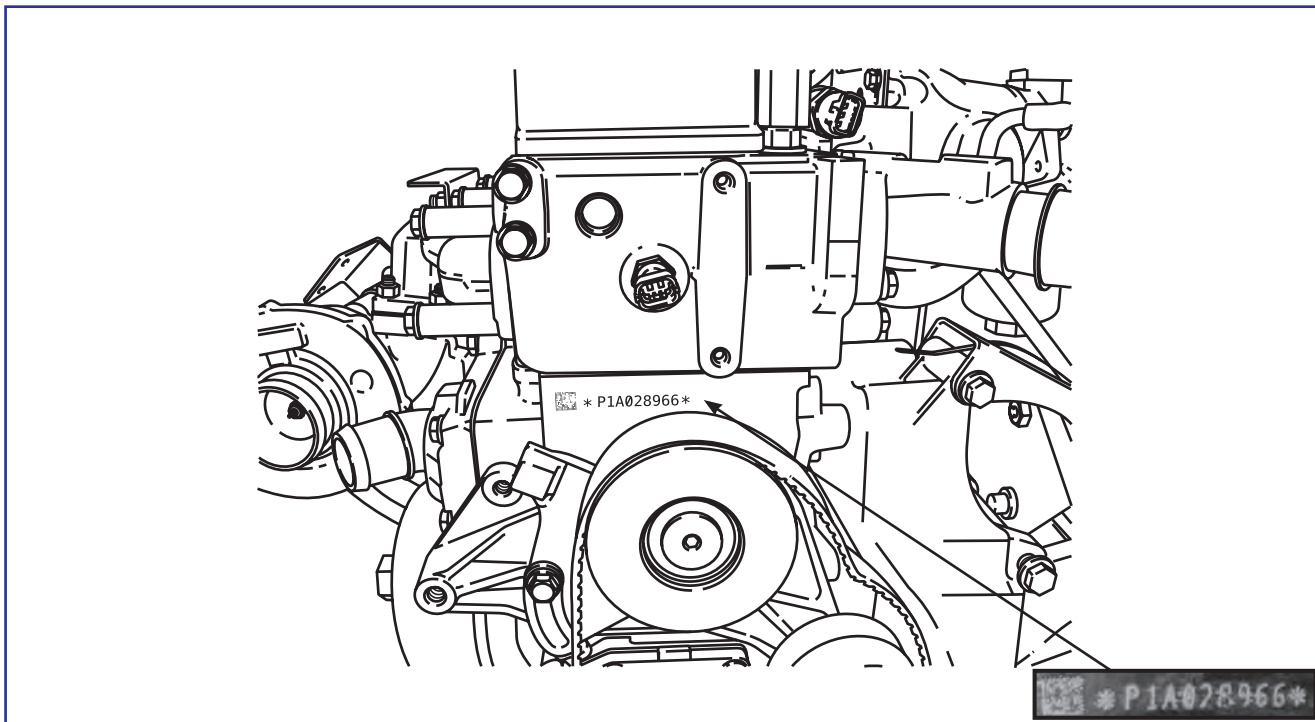
 <b>MWM MOTORES DIESEL LTDA.</b> São Paulo-SP/C.P. 7679/P.O.Box 7679 C.G.C. 33.065.681/0001-25 MADE IN BRAZIL	Modelo	4.08TCE	Ponto de injeção APMS		mm	
	No. de série	PIA028956	Folga de válvula a frio/Juego de válvula al frío			
	No. de serie	PIA028956	Admisión / Admisión	Escapamento / Escape		
	Plano de comp. / Plano de comp.	9.408.11.15.154.9		0,30 mm	0,30 mm	
Garantido dentro desta aplicação e destas especificações.	Ref. cliente/ Ref. cliente		Rotación máxima livre	3.300	rpm	
Garantizado dentro de ésta aplicación y de estas especificaciones	REF 100 0150		Rotacion máxima libre	3.300	rpm	
Fumaça em aceleração livre	Data de fabric. / Fecha de fabric.	18/05/2010	Potência	105,0	kW a 3.300 rpm	
Humo en aceleración libre	Cilindrada	4,0	Volume de injeção	12,50	mm <sup>3</sup> /Ciclos	
	Cilindrada	4,0	Volumen de inyección	12,50	mm <sup>3</sup> /Ciclos	



**Número de Série do Motor**

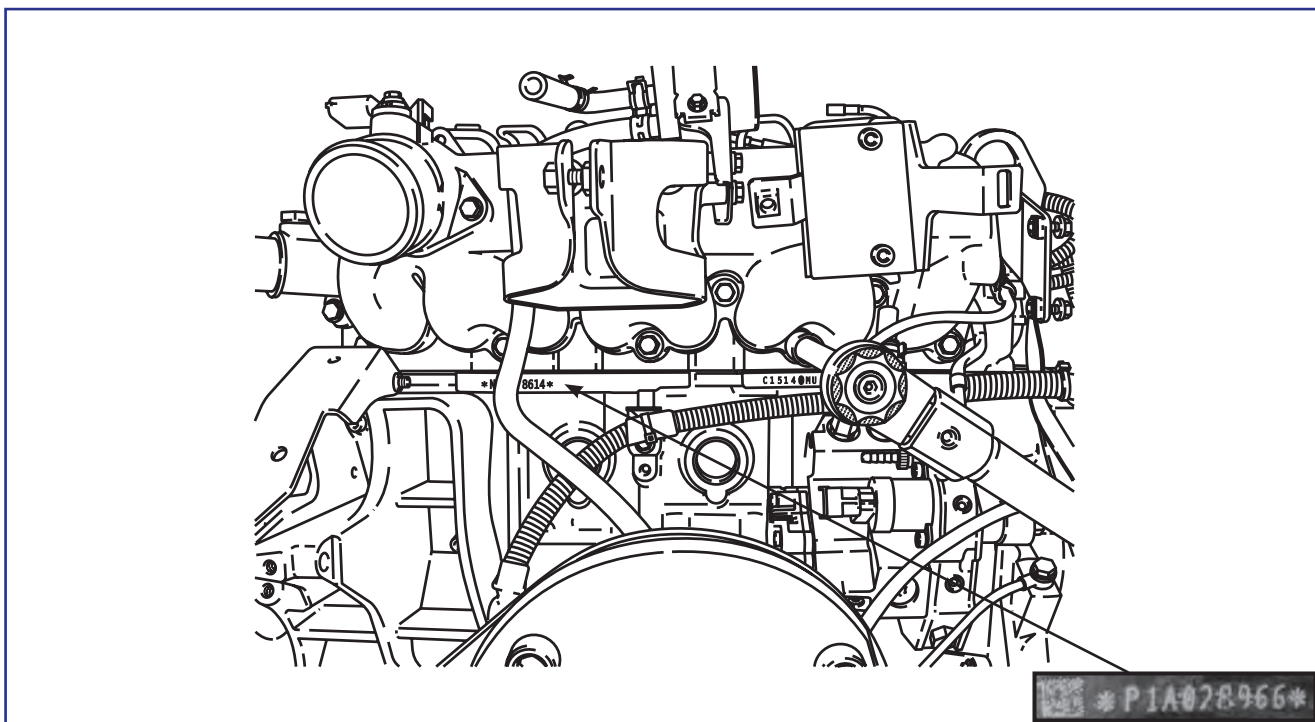
**SPRINT 4.08TCE**

Nº de série na região frontal superior do bloco.



**SPRINT 4.07TCE**

Nº de série no lado esquerdo frontal e superior do bloco.



# 4. 07 T C E

Eletrônico

Aftercooler

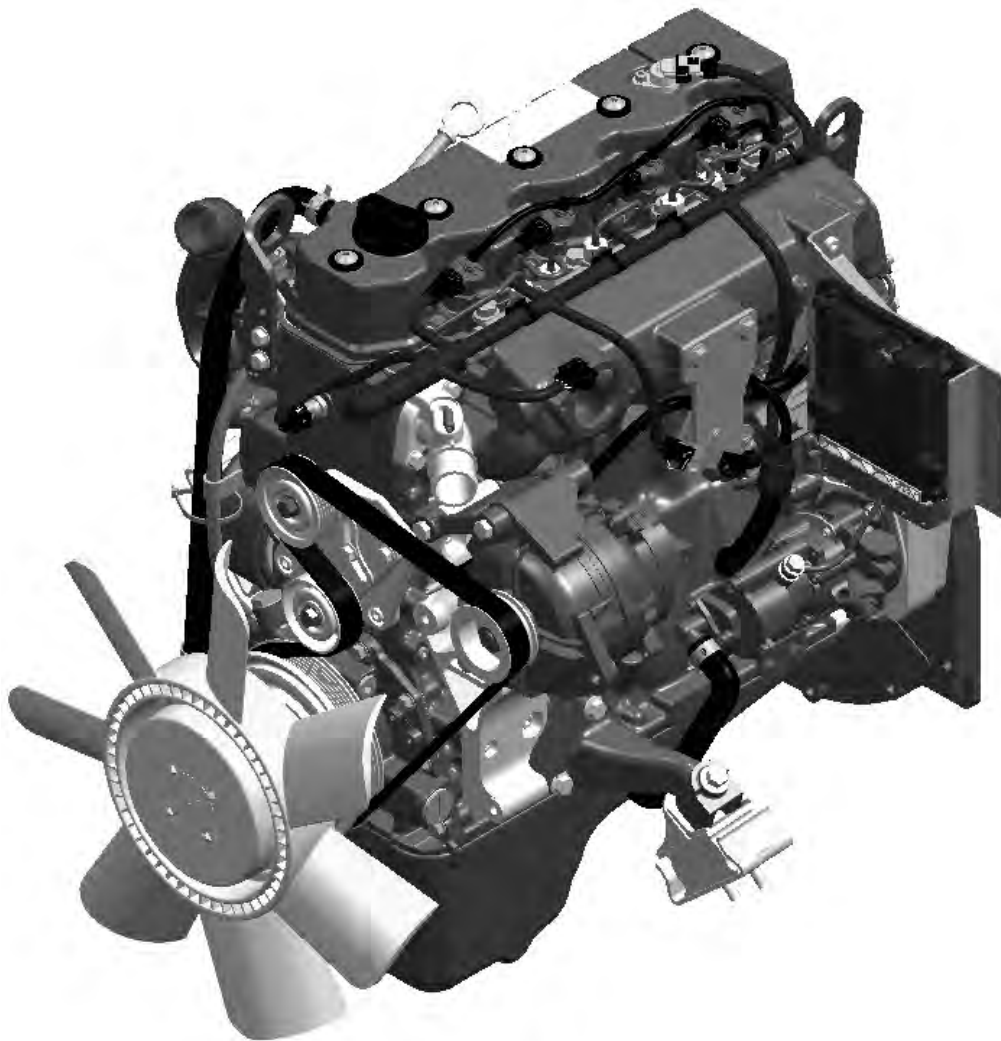
Turboalimentado

Série / Cilindrada Unitária

.07 -> 0,7 litros/cilindro

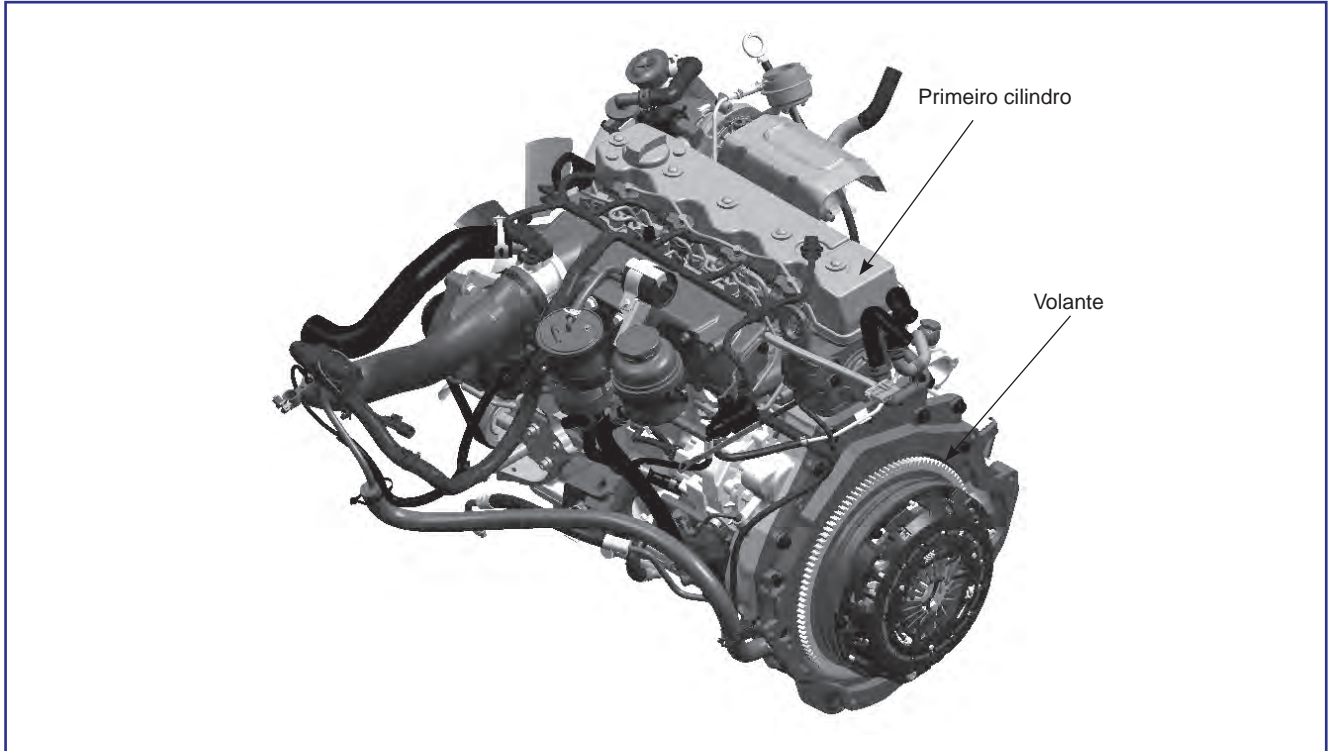
.08 -> 0,8 litros/cilindro

Quantidade de Cilindros

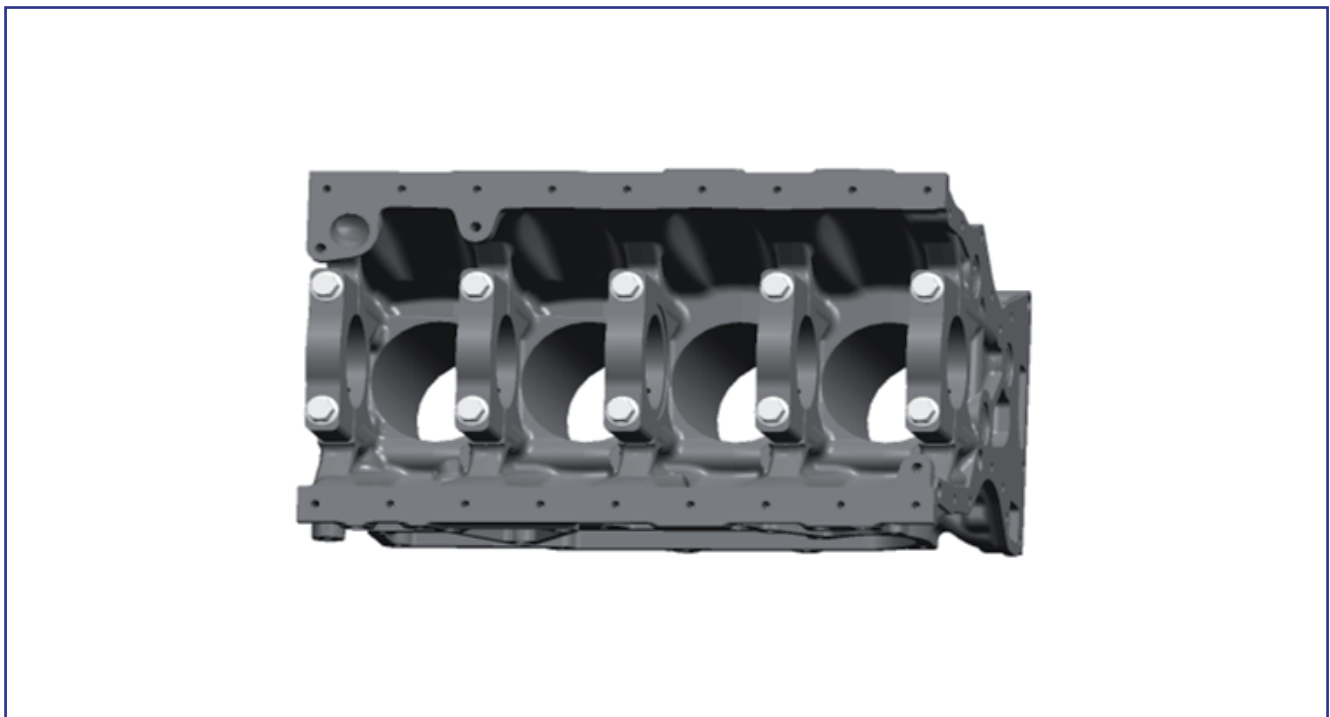


## Quantidade de Cilindros

A ordem dos cilindros começa a partir do volante, de acordo com a ilustração abaixo.



Os mancais devem ser montados na ordem a partir do lado do volante para o lado da caixa de distribuição do motor.



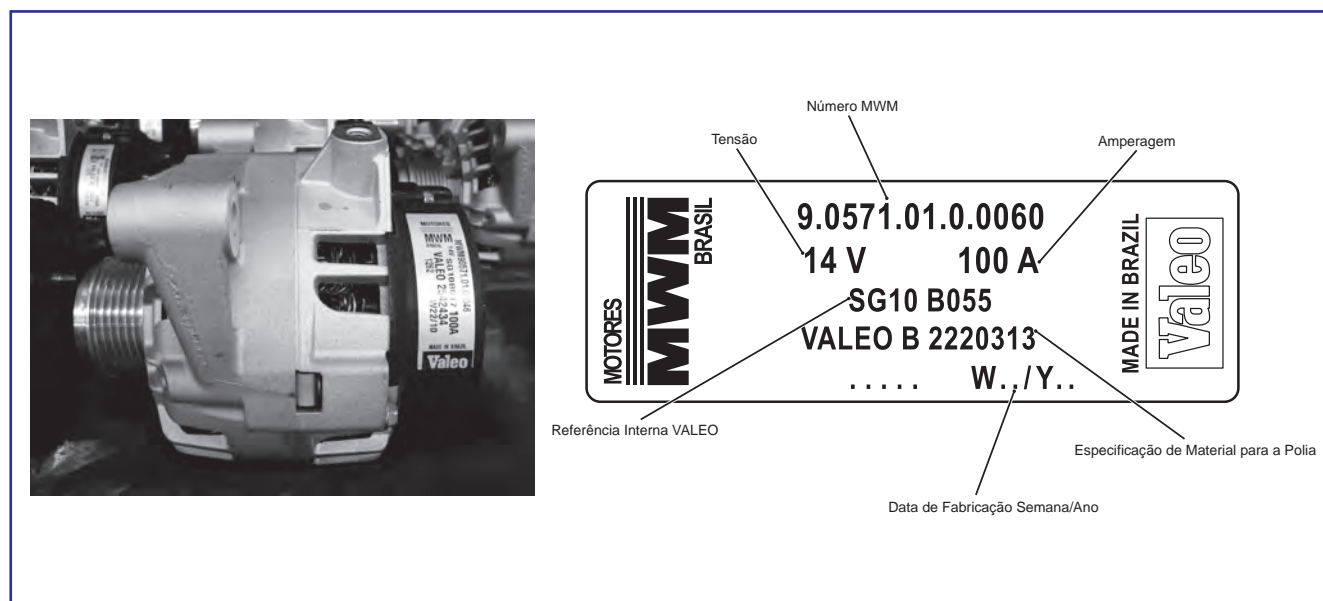
## Acessórios do Motor

Os seguintes acessórios do motor têm etiquetas ou plaquetas de identificação do fabricante:

- Tubo distribuidor (rail);
- Alternador;
- Turbocompressor;
- Compressor de Ar;
- Bomba da direção hidráulica;
- Motor de partida;
- Bomba de alta pressão;
- Etiquetas ou plaquetas de identificação incluem informações e especificações úteis aos operadores do veículo e técnicos.

## ALTERNADOR

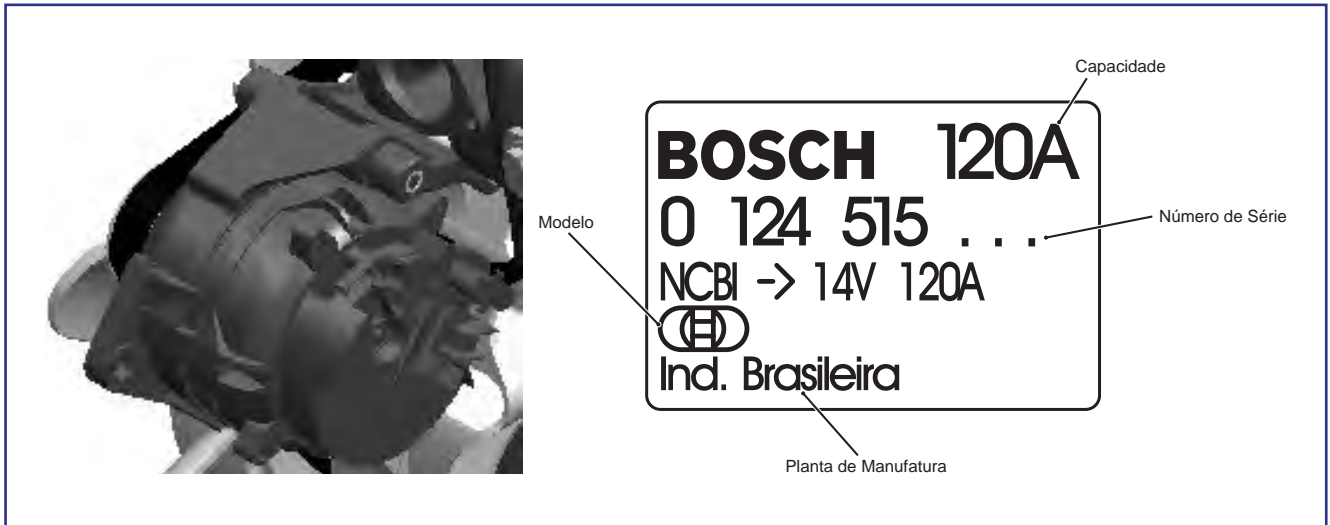
### Alternador VALEO





Alternador BOSCH

1-11



2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

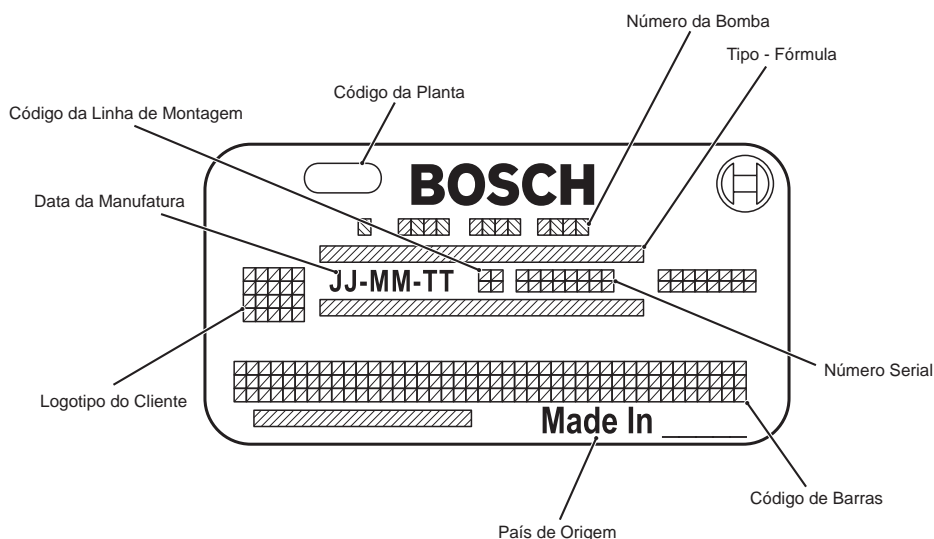
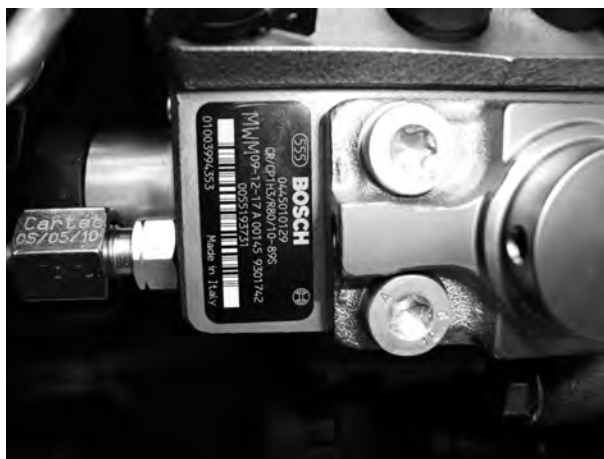
14

15

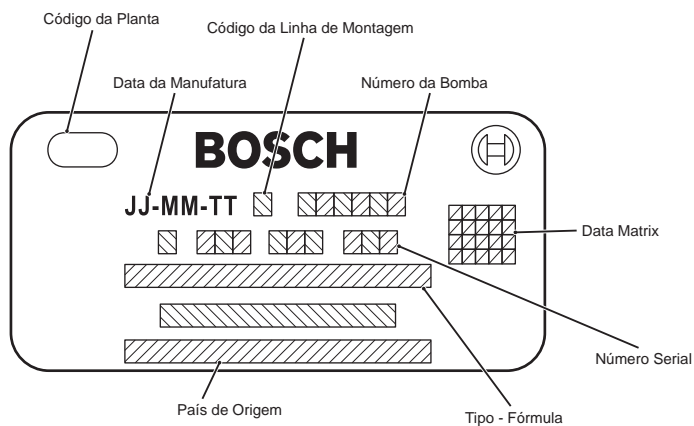
16

**BOMBA DE ALTA PRESSÃO**

**Bomba de Alta Pressão Bosch CP1H**



**Bomba de Alta Pressão Bosch CP3.3**



**TURBOCOMPRESSOR**

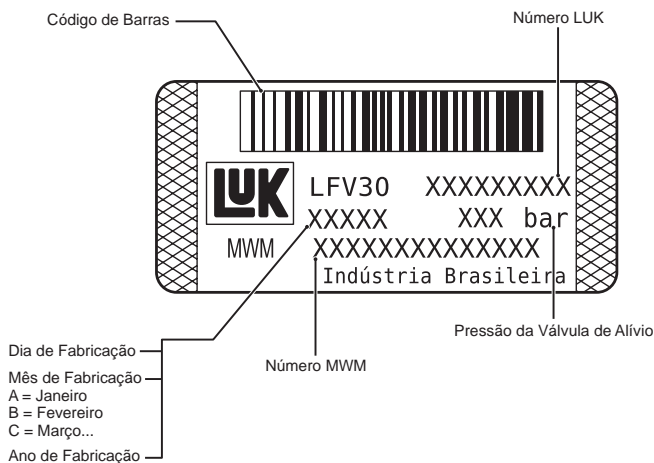
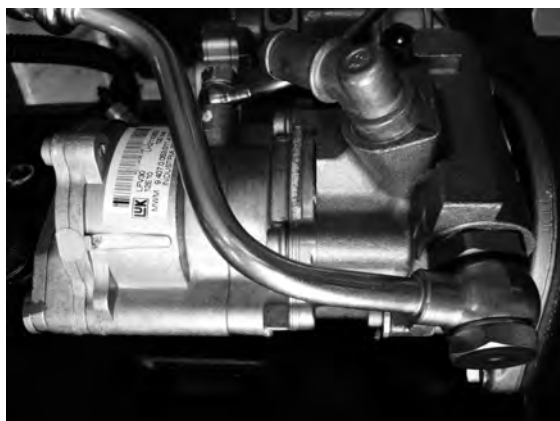
**Turbocompressor Garrett**

**Turbocompressor Borg Warner**

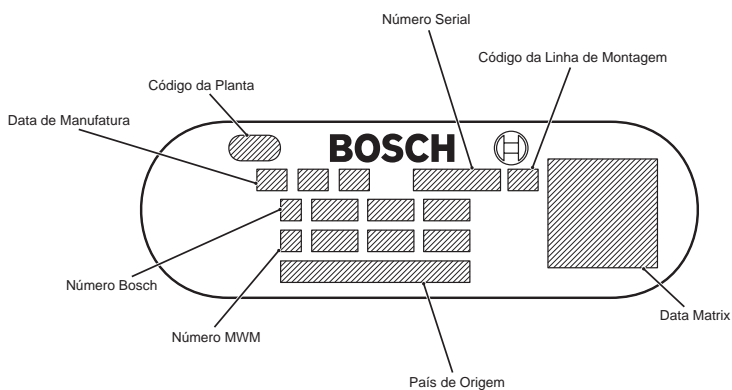
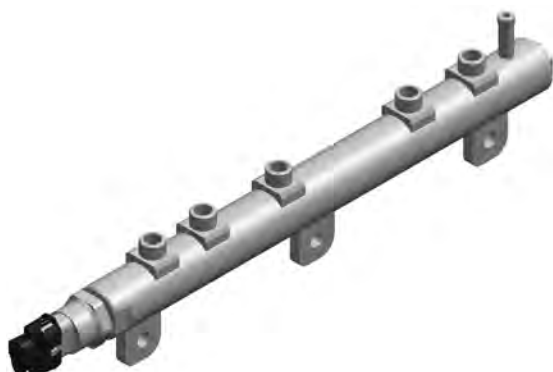
Número de Série consiste de:

0	01	M	0000	000
Ano	Mês	OEM	Ordem Produção	Nº Sequencial

**Bomba Hidráulica (Tanden)**

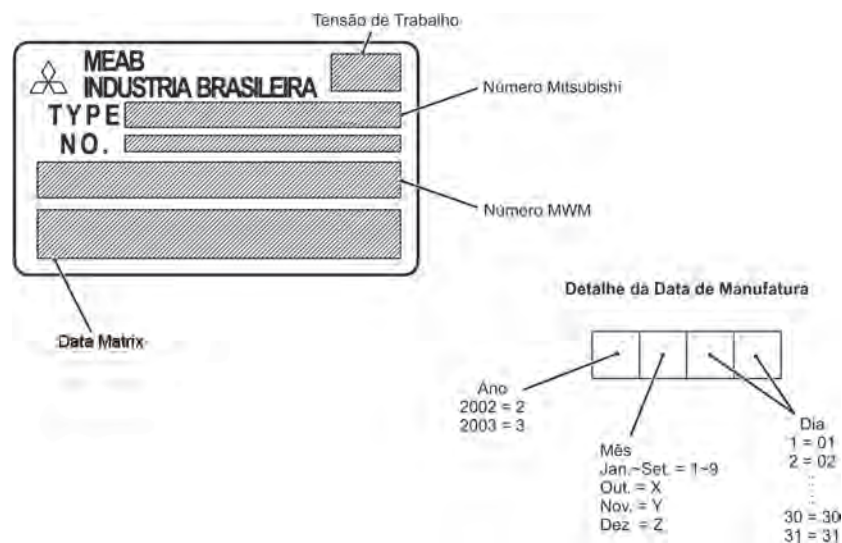


**Tubo de Distribuição (Rail)**



MOTOR DE PARTIDA

1-15



2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

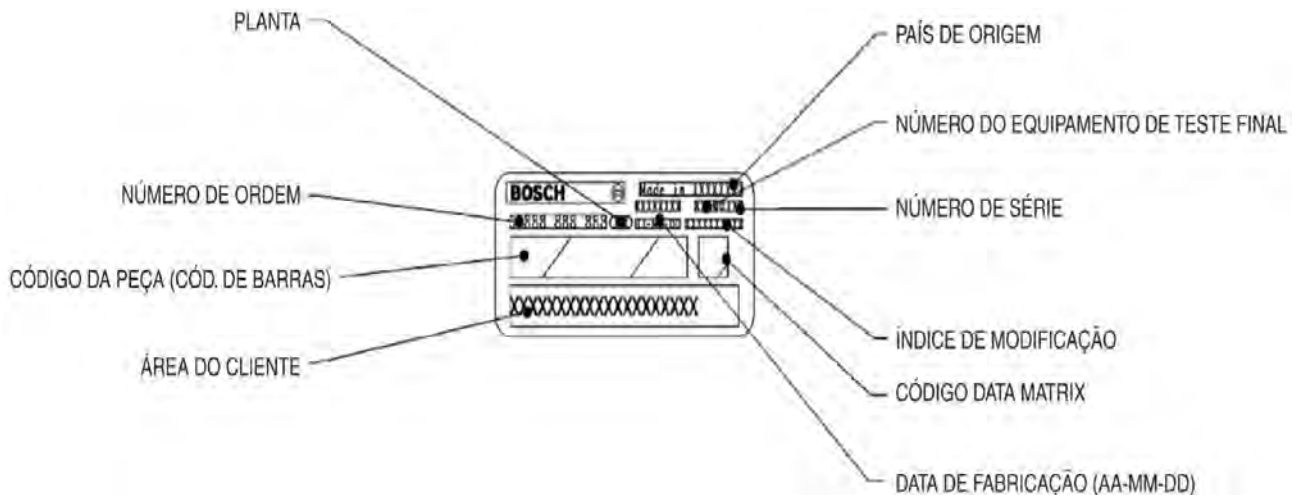
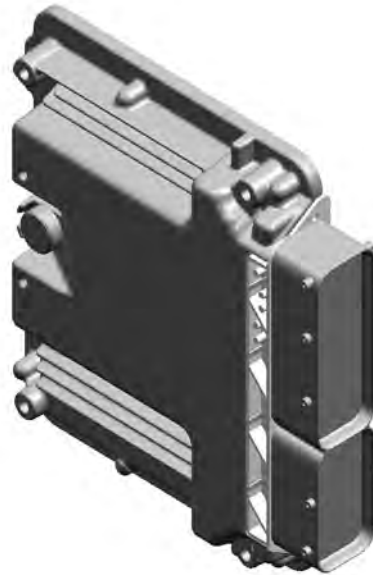
13

14

15

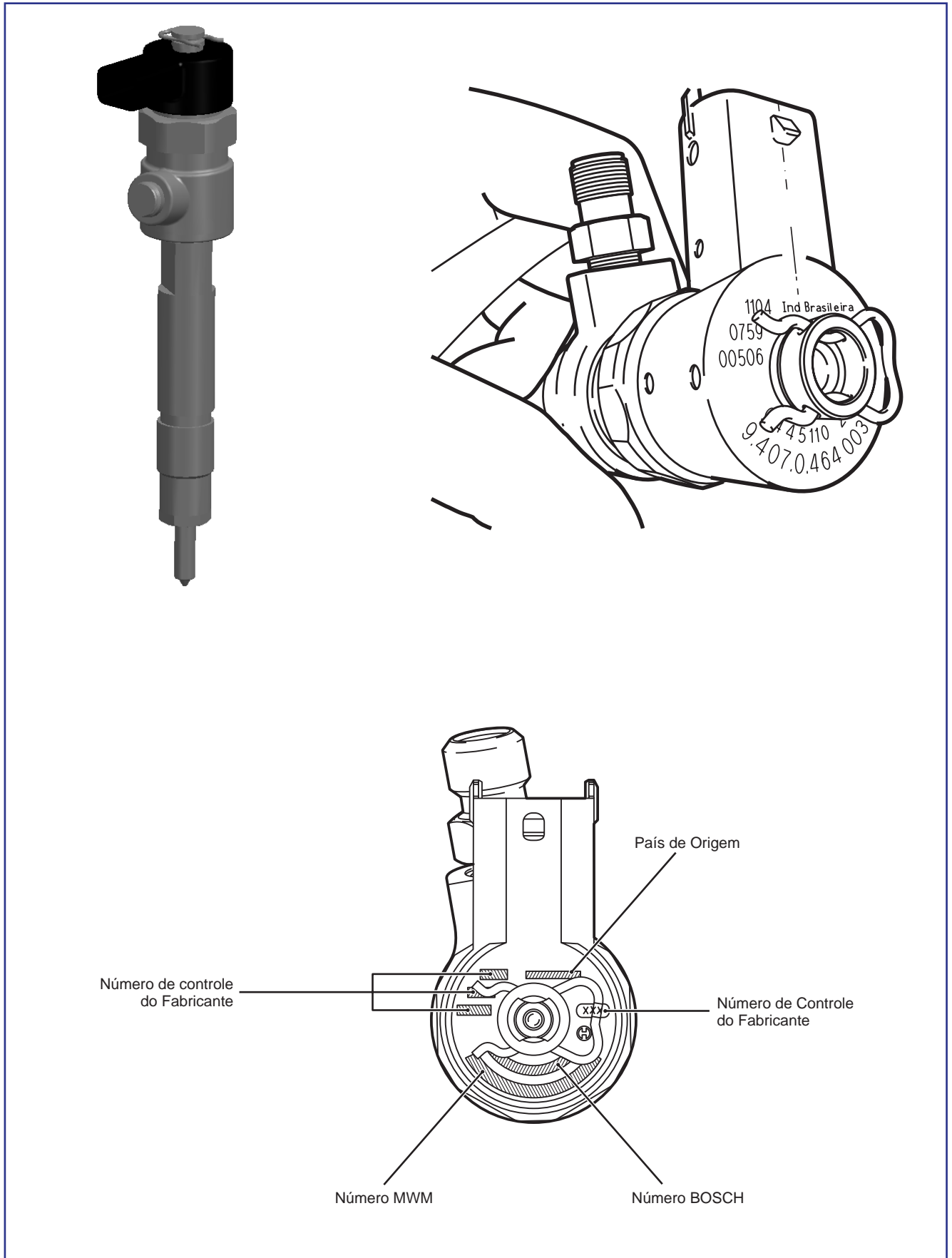
16

1-16 **Módulo de Controle Eletrônico (ECM)**



Bico Injetor

1-17



2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

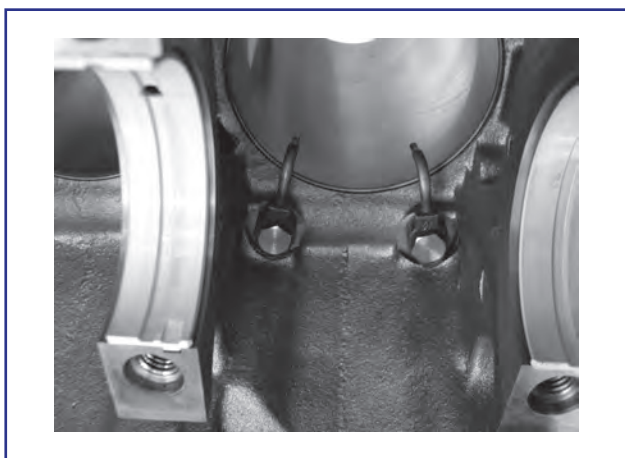
## Motor Common Block

Este manual aborda a família de motores Sprint após a comunização dos blocos (Common Block).

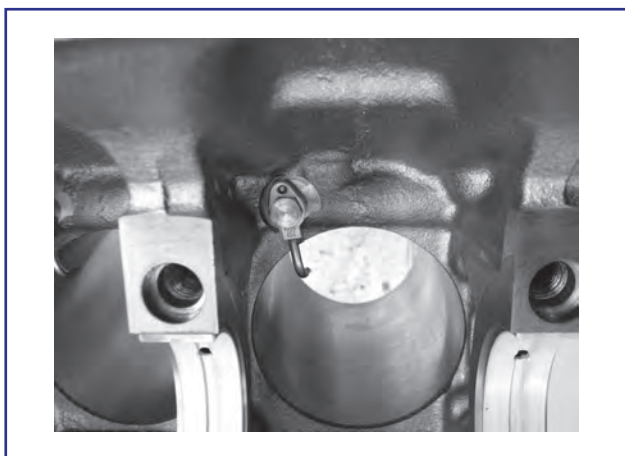
Veja abaixo as principais características que diferem as versões anteriores do Sprint em relação à versão com bloco comunizado.

### Ejetor de Óleo

Com as mudanças, o bloco deixa de utilizar 2 ejetores de óleo e passa a utilizar 1 injetor por cilindro.



**Bloco não comunizado - 2 ejetores de óleo por cilindro**



**Bloco comunizado - 1 ejetor por cilindro com pino guia**



Capa do Mancal com Material Sinterizado

1-19

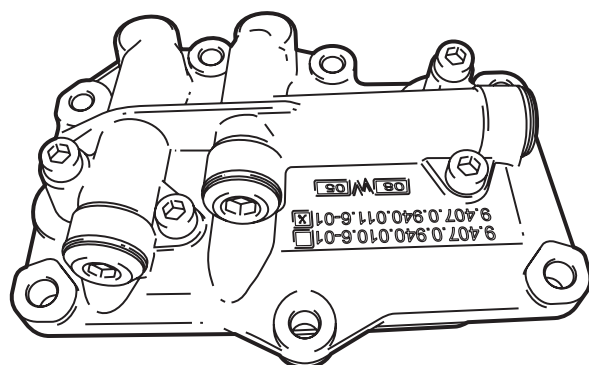


Capa de mancal para bloco não comunizado  
Parafuso: M12x100 – Classe 10.9

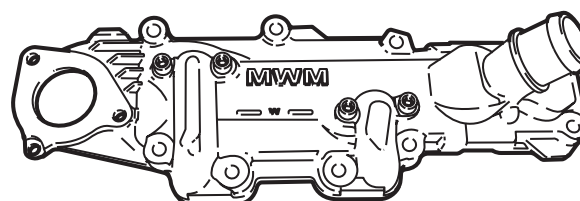


Capa de mancal sinterizada  
Parafuso: M14x95 – Classe 10.9

Conjunto Cabeçote e Resfriador de Óleo Integrados



Bloco não comunizado  
Resfriador de óleo sem conexão de água



Bloco comunizado  
Resfriador de óleo e conexão de água integrados

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

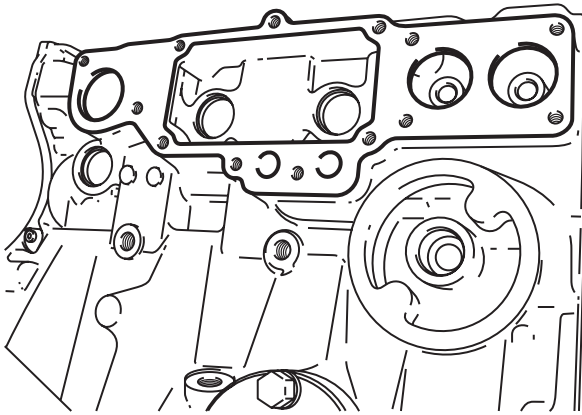
13

14

15

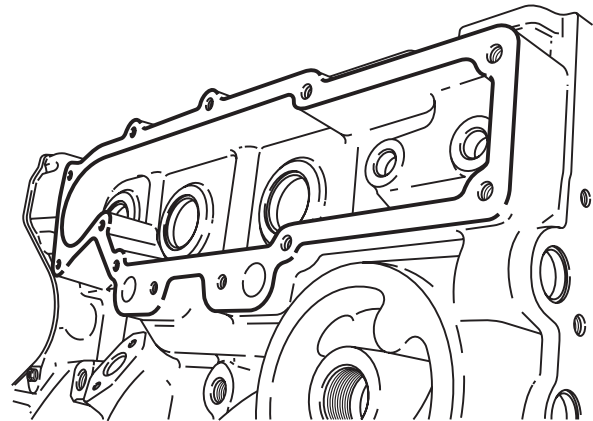
16

**Bloco do Motor**



Bloco não comunizado

Alojamentos distintos para as válvulas  
termostáticas e resfriador de óleo



Bloco comunizado

Alojamento para instalação do resfriador e  
válvulas termostáticas integrados

**Dados Técnicos**

Dados Técnicos.....	2-2
Sistema de Combustível .....	2-2
Sistema de Lubrificação.....	2-3
Sistema de Arrefecimento.....	2-3
Válvula Termostática .....	2-3
Características .....	2-4
Localização dos Componentes do Motor.....	2-6
Diagrama de Componentes do Motor .....	2-17
Sistema do Turbocompressor .....	2-19
Sistema de Admissão de Ar.....	2-22
Sistema de Escape .....	2-23
Sistema de Gerenciamento de Combustível.....	2-24
Sistema de Controle Eletrônico .....	2-34
Sensores e Atuadores .....	2-36
Sistema de Partida a Frio.....	2-37
Termistor .....	2-38
Strain Gage .....	2-41
Sensores Magnéticos .....	2-45
Sensores de Efeito Hall .....	2-46
Potenciômetro.....	2-48
Interruptores .....	2-50

### Dados Técnicos

2-2

Dados do motor	4.07 TCE	4.08 TCE
Tipo de motor	Cilindros verticais em linha, 4 tempos	
Tipo de injeção	Direta com gerenciamento eletrônico – Common Rail	
Diâmetro do cilindro	93 mm	96 mm
Curso do cilindro	103 mm	
Cilindrada unitária	700 cm <sup>3</sup>	750 cm <sup>3</sup>
Cilindrada total	2800 cm <sup>3</sup>	3000 cm <sup>3</sup>
Quantidade de cilindros	4	
Taxa de compressão	17,2:1	17,8:1
Ordem de ignição	1 – 3 – 4 – 2	
Sentido de rotação	Anti-horário (Lado do Volante)	
Peso seco do motor	285 Kg	275 Kg
Potência @ 3400 rpm	140 CV (103 Kw)	140 CV (103 Kw)
Torque @ 1200 ~1600 rpm (4.07TCE)	Agrale – 360 N.m	Agrale – 400 N.m
Torque @ 1700 ~2200 rpm (4.08TCE)	General Motors – 340 N.m Nissan – 340 N.m	Volkswagen – 400 N.m
Folga de Válvulas (frio)	0,3 mm	0,3 mm
Emissão – 4.07TCE / 4.08TCE	Conama (Fase V) / Euro III	
Sistema de Admissão	Turbo-alimentado e pós-arrefecido	
Cabeçote	Único, fluxo cruzado, com dois dutos para admissão (espiral e tangencial)	

### Sistema de Combustível

Descrição	4.07TCE		4.08TCE	
	Bomba CP3.3	Bomba CP1H	Bomba CP3.3	Bomba CP1H
Pressão mínima de entrada na bomba de alta pressão	0,5 a 1,0 bar	3,5 a 5,0 bar	0,5 a 1,0 bar	3,5 a 5,0 bar
Pressão do Tubo Distribuidor (Rail)	1350 bar		1350 bar	
Faixa de pressão de combustível na saída do filtro (na rotação de partida)	0,5 a 0,8 bar	4,5 a 4,8 bar	0,5 a 0,8 bar	4,5 a 4,8 bar
Faixa de pressão de combustível na entrada do filtro (na rotação de operação)	0,5 a 0,8 bar	4,5 a 4,8 bar	0,5 a 0,8 bar	4,5 a 4,8 bar
Redução máxima de pressão no filtro de combustível	≈ 500 mBar	1 bar	~ 500 mBar	1 bar

### Sistema de Lubrificação

Descrição	4.07 TCE	4.08 TCE
Pressão de óleo		
• Rotação nominal	4,9 bar	4,9 bar
• Rotação de marcha lenta	0,7 bar	0,7 bar
Temperatura do óleo		
• Nominal	106 a 115°C	106 a 115°C
• Máxima	125°C	125°C
Capacidade de óleo		
• Mínima	5,0 L	5,0 L
• Máxima (sem filtro)	8,0 L	8,0 L
• Máxima (com filtro)	8,5 L	8,5 L
• Máxima (com filtro) seco	9,0 L	9,0 L
• Variação da pressão para abrir o by-pass do filtro	1,27 a 1,55 bar	1,27 a 1,55 bar

### Sistema de Arrefecimento

Descrição	4.07TCE	4.08TCE
Volume de água no motor, sem radiador	4,25 L	4,25 L
Temperatura da água		
• Nominal	80 a 85°C	80 a 85°C
• Máxima	125°C	125°C

### Válvula Termostática

Válvula	Início de abertura (°C)	Abertura total (°C)	Curso de abertura máximo (mm)
9.0525.01.0.0042	77 a 81°C	94	8
9.407.0.757.003.4	77 a 81°C	94	8

### Características

#### MOTOR

2-4

O motor Sprint é um motor de quatro cilindros em linha. As cilindradas são 2,8 litros para o Sprint 4.07TCE e 3,0 litros para o Sprint 4.08TCE.

A ordem de queima dos cilindros é 1-3-4-2 para os motores quatro cilindros.

O cabeçote possui fluxo de ar cruzado e é composto por uma peça única de ferro fundido, árvore do comando sobre o cabeçote e possui três válvulas por cilindro, sendo duas para admissão e uma para escape.

A junta de cabeçote é composta por uma peça única fabricada com ligas de metal e elastômeros de borracha.

O sistema de comando de válvulas inclui balancins e válvulas que se abrem através da ação direta do eixo do comando de válvulas sobre os balancins. Todo o conjunto é acionado pela engrenagem do comando. O sistema de comando de válvulas é lubrificado por um ejetor de óleo localizado no interior do cabeçote.

O bloco do motor possui um conjunto de engrenagens de distribuição para acionamento dos componentes do motor.

Para acionamento dos acessórios a seguir é utilizado sistema com correias e polias: ventoinha, alternador, compressor de ar e compressor do ar-condicionado.

O cárter é composto de uma peça única, em aço estampado, se tornando compacto, leve e projetado para resistir às altas cargas de pressão de funcionamento dos motores diesel.

Cinco mancais principais suportam a árvore de manivelas para os motores Sprint. O retentor de óleo traseiro é montado na carcaça do volante.

Dependendo da aplicação o conjunto do respiro do motor pode possuir um tubo de alívio da pressão do cárter com conjunto de separador de óleo e gás, que condensa e retorna o óleo lubrificante ao cárter.

As bielas são fabricadas em aço forjado para melhorar sua robustez e possuem capas fraturadas.

Os motores Sprint 4.07TCE possuem camisas de cilindro substituíveis. Já os motores 4.08TCE não possuem camisas e o brunimento é feito diretamente no bloco.

A bomba de óleo lubrificante, montada à frente do bloco do motor, é acionada diretamente pela árvore de manivelas. Todas as versões deste motor utilizam resfriador de óleo.

A bomba alimentadora de combustível de baixa pressão succiona combustível do reservatório através de um conjunto de filtro de combustível que inclui um filtro, elemento filtrante, válvulas de alívio e sensor de presença de água no combustível (para os motores 4.07TCE). Após a filtragem, o combustível é levado à bomba de alta pressão, depois ao tubo distribuidor de combustível (rail) e finalmente para os injetores.

O sistema de injeção de alta pressão Common Rail MWM INTERNATIONAL inclui um coletor de ferro fundido, injetores de combustível e bomba de alta pressão.

O injetor de combustível é central e localizado entre as três válvulas, direcionando combustível sobre a câmara de combustão do pistão para o melhor desempenho e redução de emissões.

O sensor de rotação (sensor de posição da árvore de manivelas - CKP) e o sensor de fase (sensor de posição da árvore de comando de válvulas - CMP) são utilizados pelo ECM para calcular RPM, sincronismo, quantidade e tempo de injeção de combustível.

O ECM (Módulo de Controle Eletrônico) é responsável por monitorar e controlar os sistemas eletrônicos do motor.

A separação da água no combustível ocorre quando o elemento filtrante repele moléculas de água presentes no combustível e a água acumula no fundo da carcaça do elemento do filtro de combustível. O sensor de água (WIF) na cavidade do filtro de combustível detecta água. Quando certa quantidade de água se acumula na cavidade, o sensor WIF envia um sinal para um módulo dedicado que gera uma indicação luminosa no painel do veículo. Uma válvula manual de dreno de combustível na cavidade pode ser aberta para drenar a água do filtro de combustível.

## ACESSÓRIOS

A bomba da direção hidráulica facilita manobras do veículo. A ação hidráulica ocorre com auxílio do fluido, que está sob alta pressão, de um lado ou do outro da cremalheira da caixa de direção. A bomba hidráulica é acionada quando o motor entra em funcionamento, utilizando o fluido do reservatório específico e enviando a pressão necessária para o mecanismo da direção. Nos motores Sprint a bomba hidráulica está montada em conjunto com a bomba de vácuo do sistema de freio.

Atuando em conjunto com o cilindro mestre do sistema de freio a bomba de vácuo multiplica a força aplicada ao pedal freio durante as frenagens.

O alternador é usado para carregar a bateria e alimentar os sistemas do veículo quando o motor está funcionando, o alternador é acionado pela polia e correia de acessórios.

O motor de partida é um motor elétrico que inicia movimento rotacional em um motor de combustão interna antes de este operar por si só. É instalado próximo ao volante.

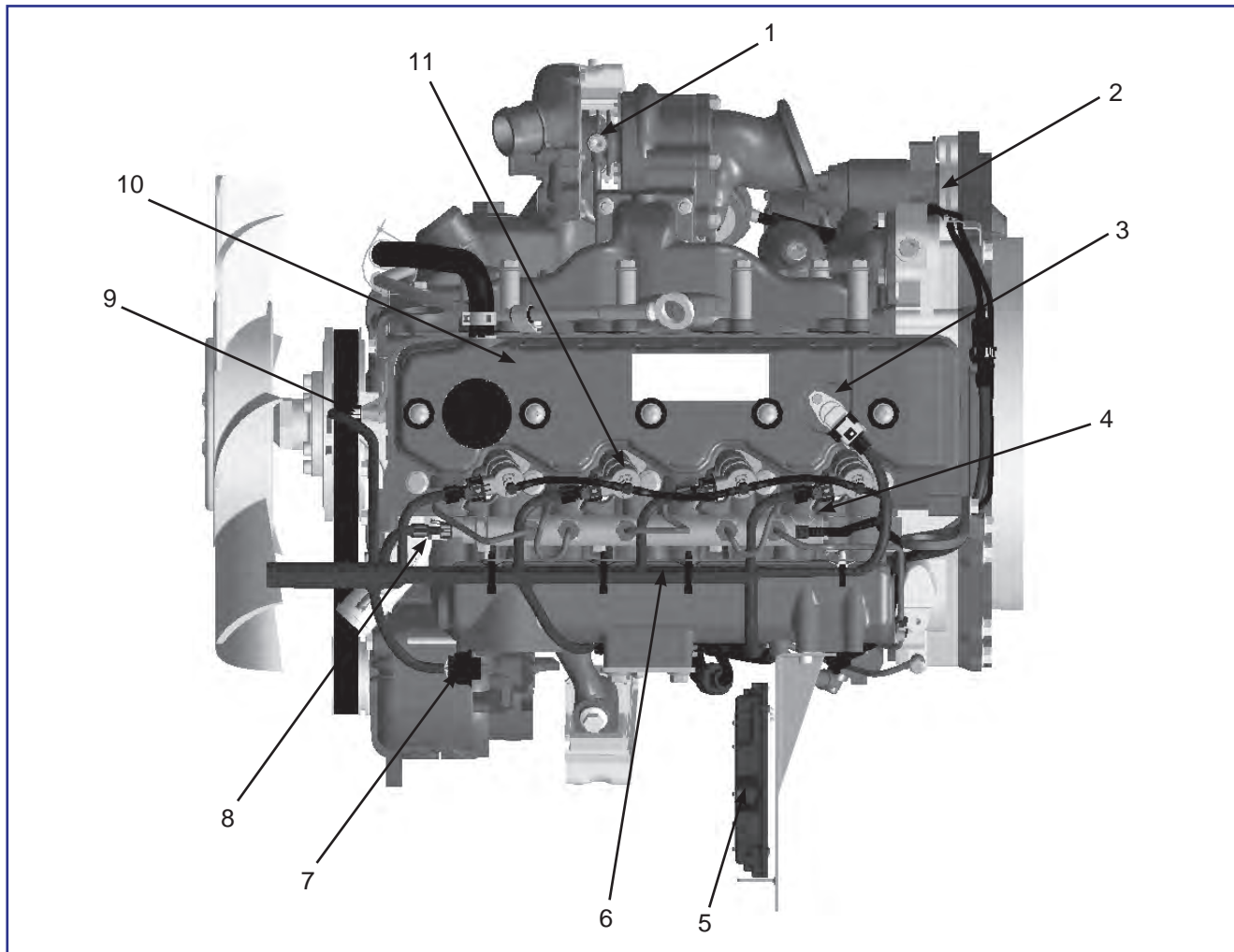
A bomba de alta pressão abastece os injetores com combustível a alta pressão. A pressão máxima da bomba de é de 1450 bar.

O turbocompressor possui acionamento através de válvula Wastegate e localiza-se no lado direito do motor na posição superior.

Este motor permite acoplamento de compressor de ar para sistema de freios e compressor de ar-condicionado, conforme a aplicação.

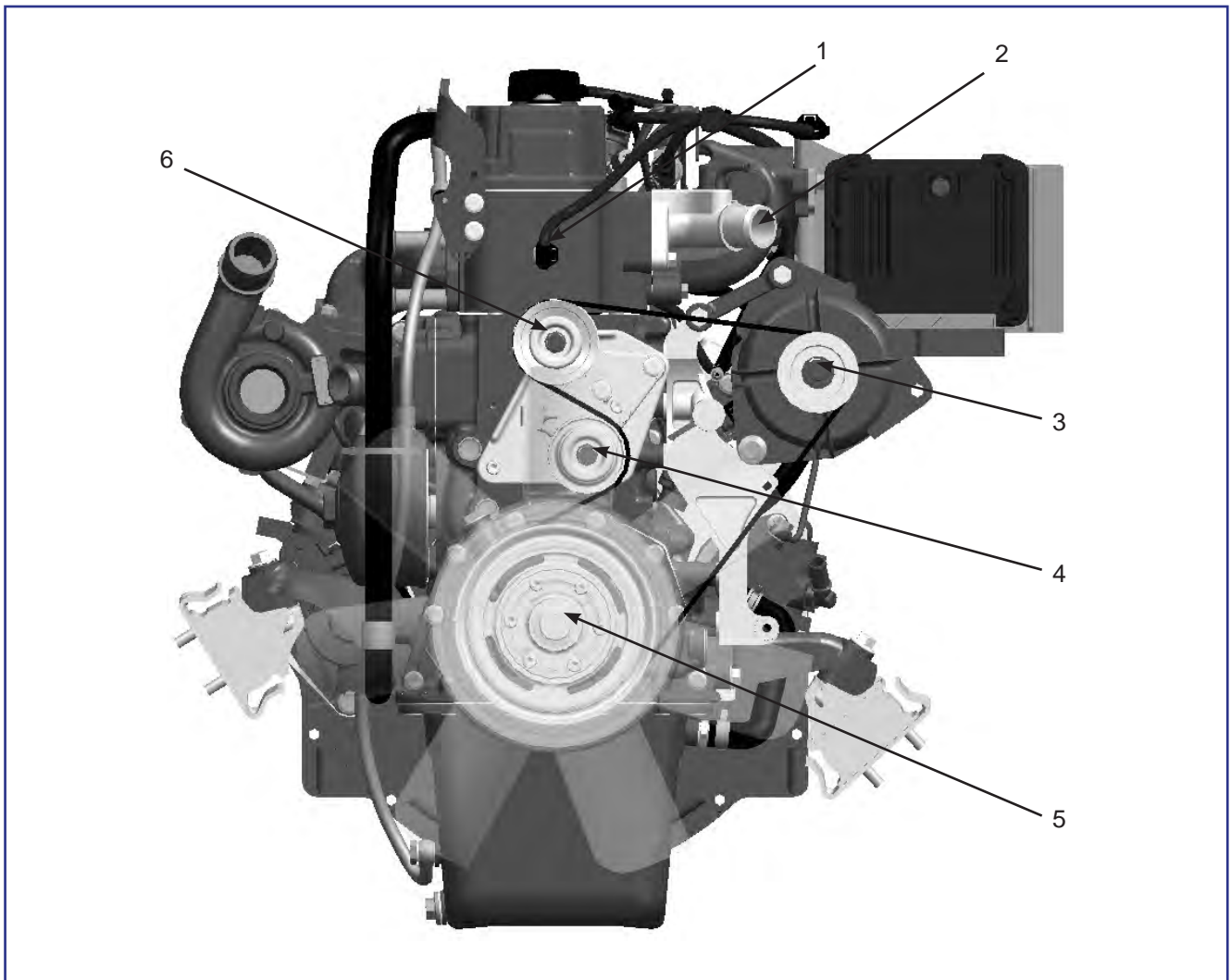
**Localização dos Componentes do Motor****VERSÃO AGRALE 4.07TCE**

2-6

**VISTA SUPERIOR**

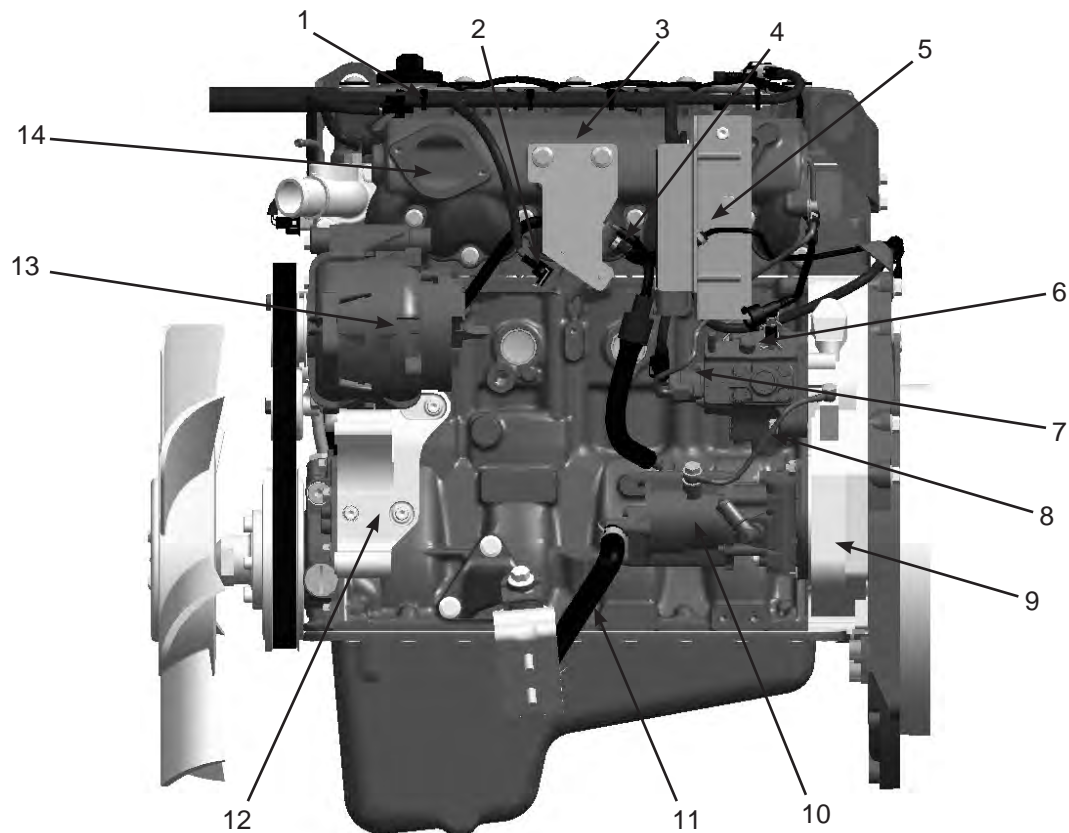
1. Conexão de alimentação de óleo do turbo
2. Conector do sensor CKP
3. Sensor CMP
4. Válvula de alívio de pressão do rail
5. ECM
6. Chicote Principal
7. Conector elétrico do sensor de pressão e temperatura do ar de admissão TMAP
8. Sensor de pressão de combustível do motor EFP
9. Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento ECT
10. Tampa de Válvulas
11. Injetor





### VISTA FRONTAL

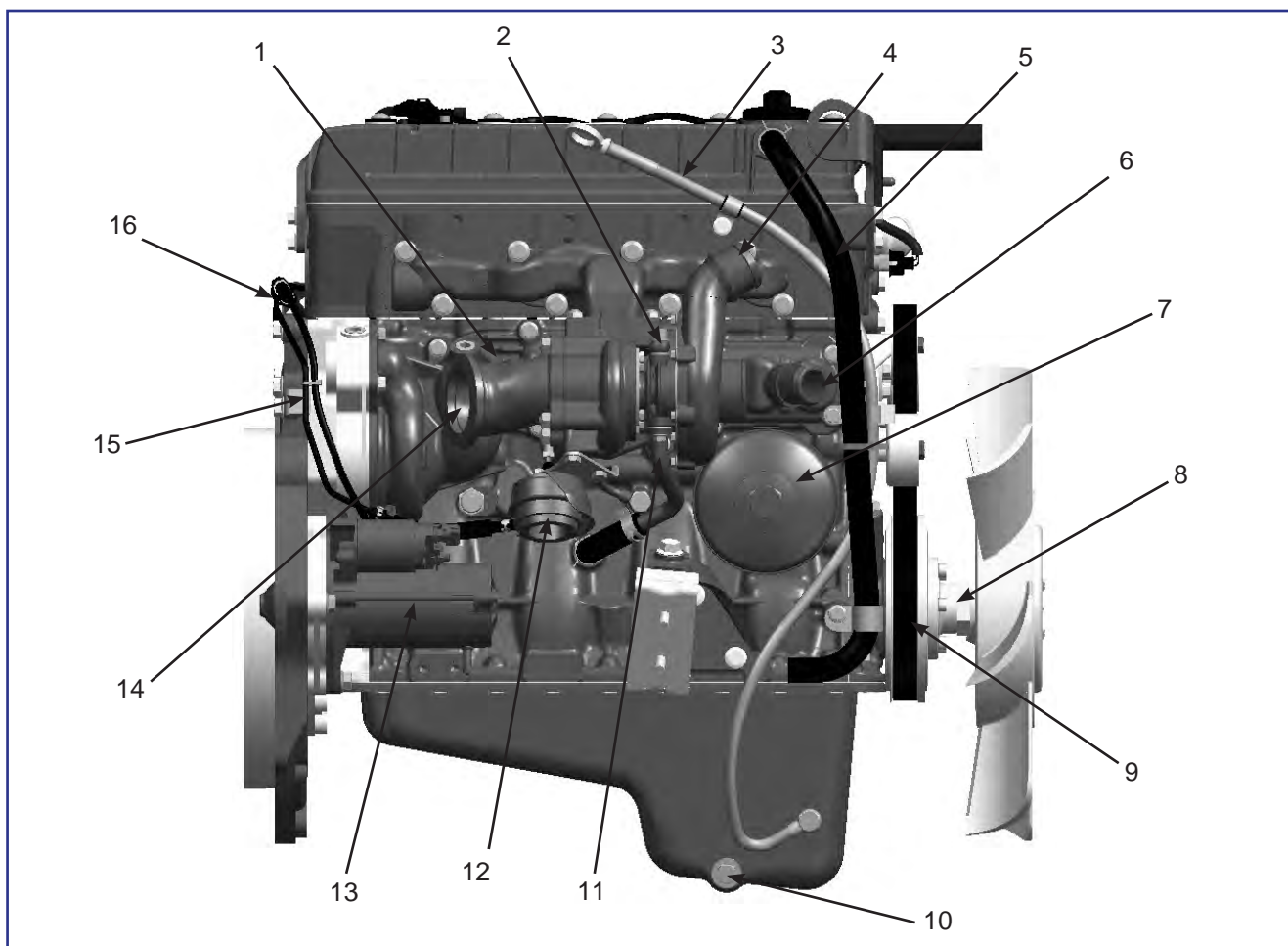
1. Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento ECT
2. Bocal de saída de água do arrefecimento
3. Polia do alternador
4. Tensor da Correia
5. Conjunto polia da árvore de manivelas e amortecedor de vibração
6. Polia louca



2-8

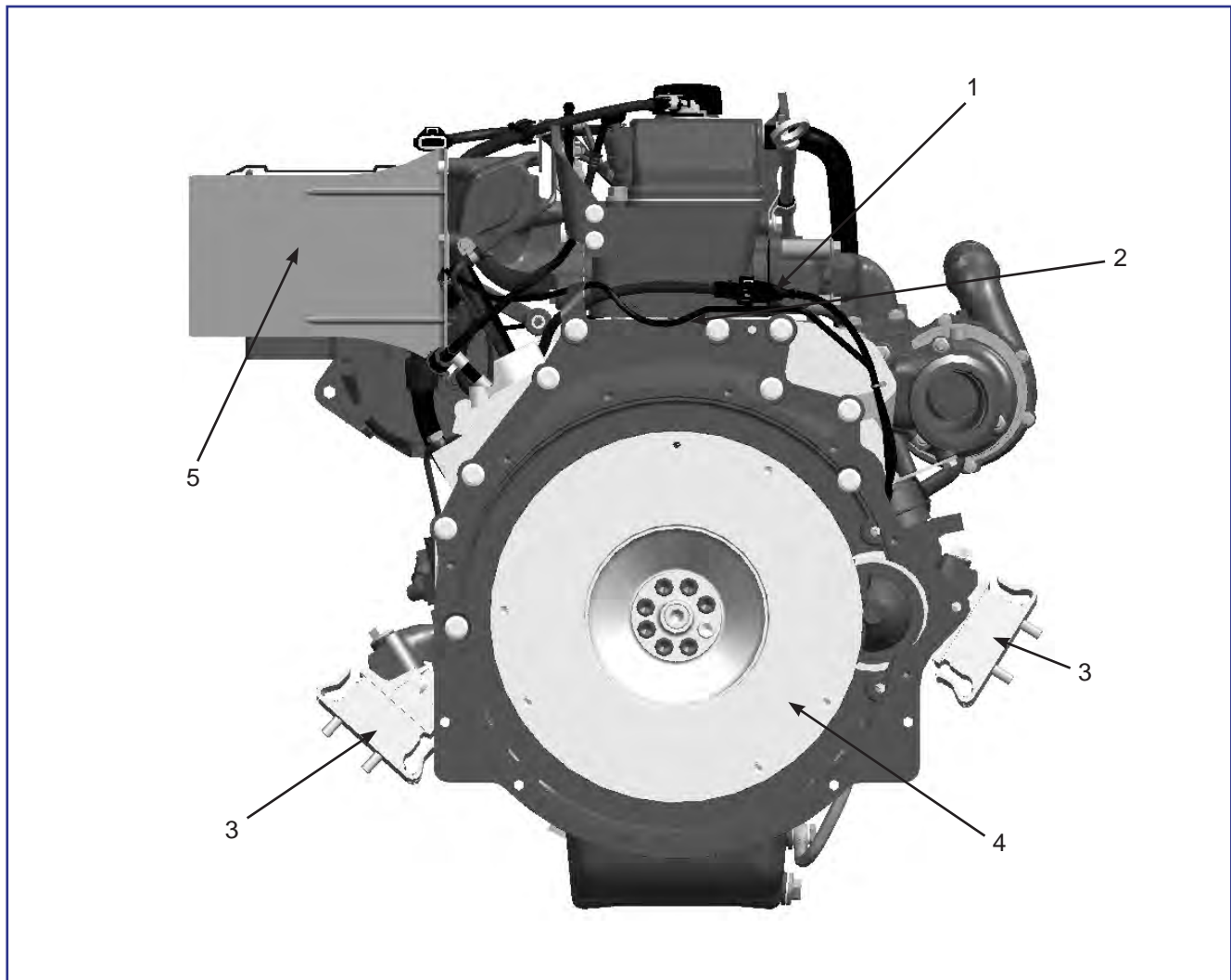
## VISTA ESQUERDA

1. Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão TMAP
2. Conector do modulador do turbocompressor (Pierburg)
3. Coletor do ar de admissão
4. Modulador do turbocompressor (Pierburg)
5. Conjunto módulo de controle eletrônico do motor ECM e suporte
6. Bomba de alta pressão de combustível
7. Válvula reguladora de pressão de combustível (MPROP)
8. Tubo de alimentação de óleo à bomba TANDEM
9. Carcaça da caixa de engrenagens de distribuição
10. Bomba TANDEM
11. Tubo de retorno de óleo ao cárter
12. Suporte do alternador e compressor do A/C
13. Alternador
14. Bocal do ar de admissão
15. Sensor de pressão e temperatura de óleo



### VISTA DIREITA

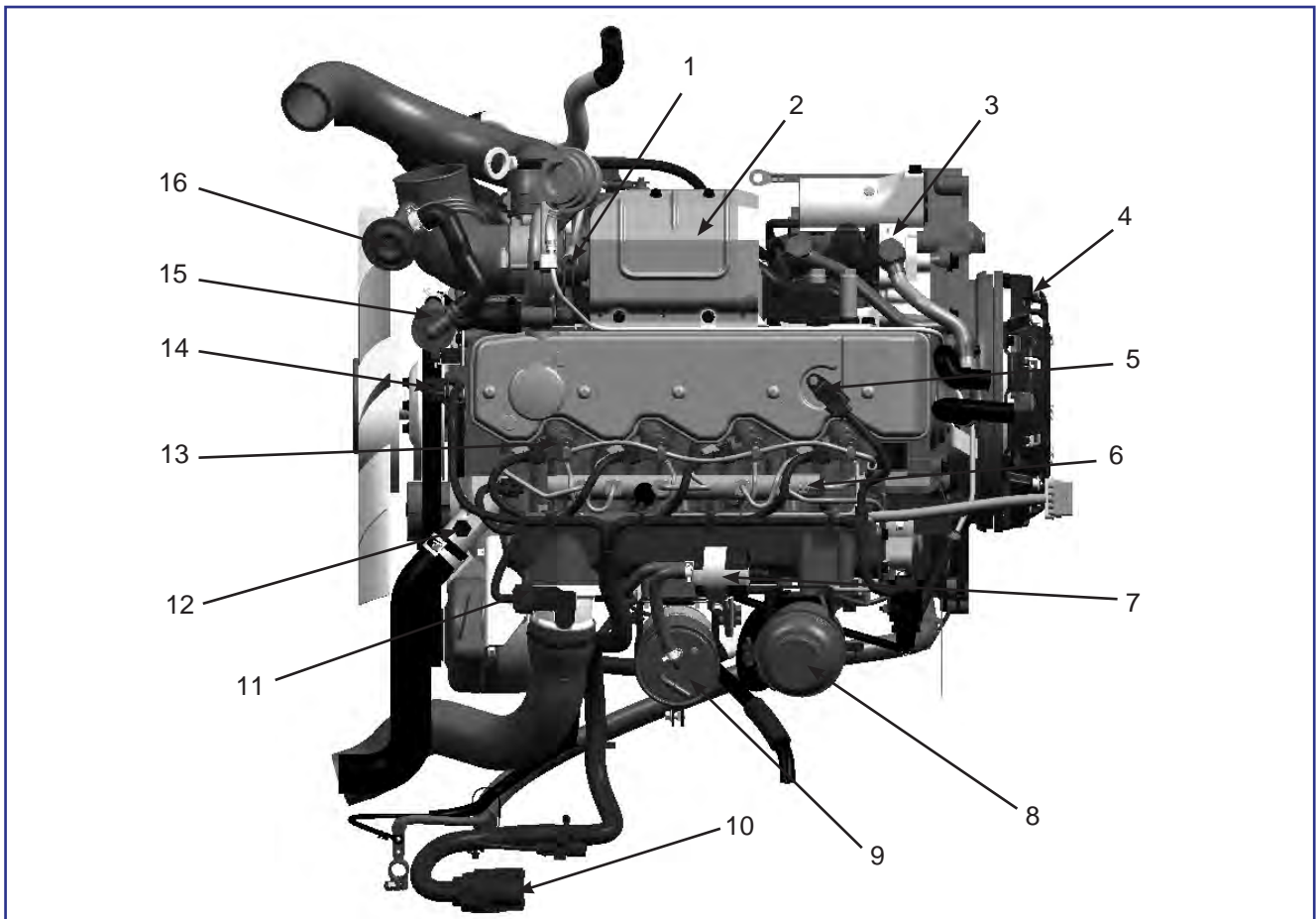
1. Resfriador de óleo
2. Conexão de entrada de óleo do turbocompressor
3. Haste de nível de óleo
4. Bocal de saída de ar do turbocompressor
5. Tubo de retorno de óleo da tampa de válvulas
6. Bocal de entrada de água
7. Filtro de óleo
8. Flange de fixação da ventoinha ao amortecedor de vibração
9. Polia da árvore de manivelas e amortecedor de vibração (Damper)
10. Bujão de dreno de óleo do cárter
11. Conexão de retorno de óleo do turbocompressor
12. Válvula atuadora do Wastegate
13. Motor de partida
14. Bocal de admissão de ar do turbocompressor
15. Chicote elétrico do sensor de rotação ou sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)
16. Mangueira do modulador à válvula atuadora do Wastegate



### VISTA TRASEIRA

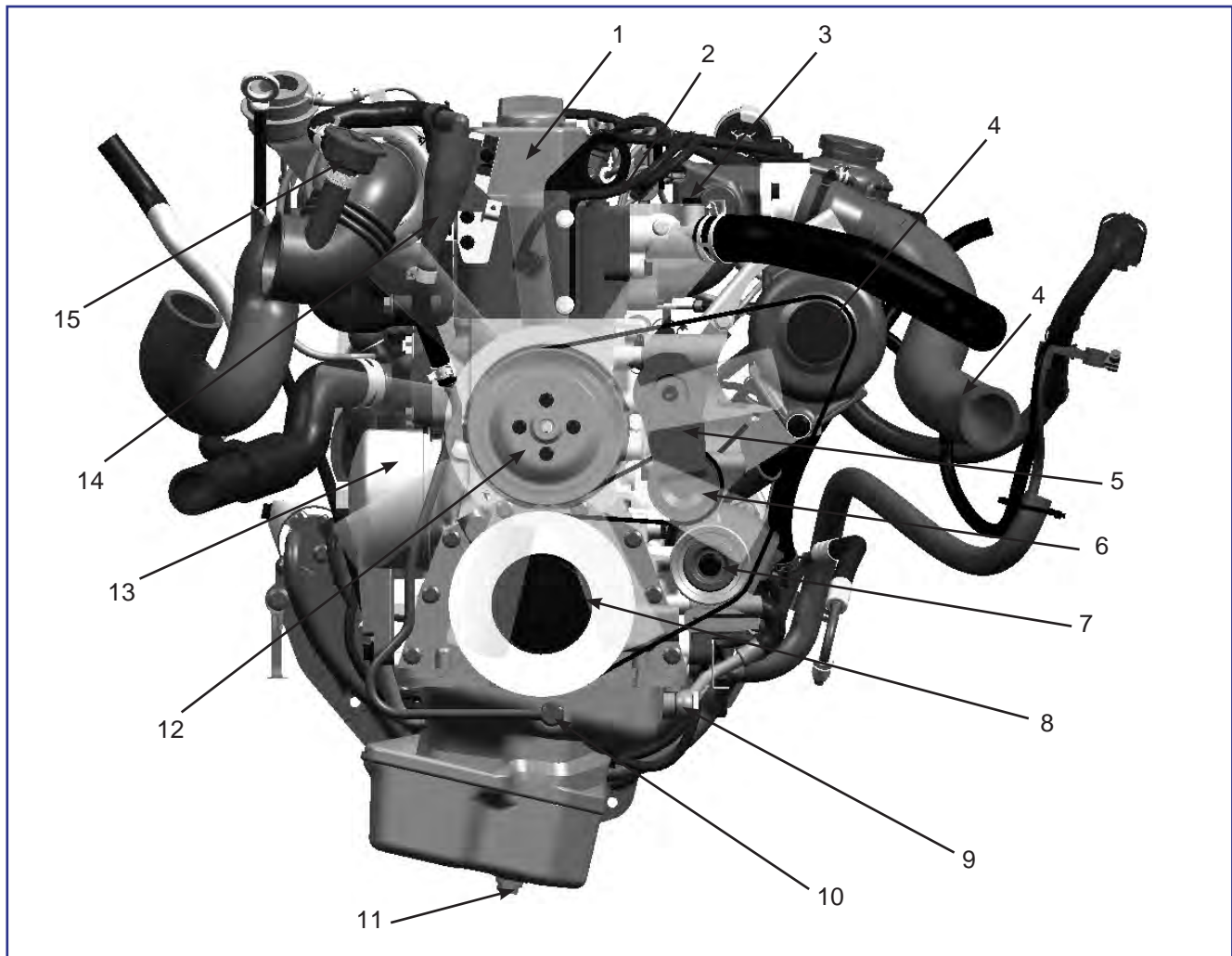
1. Chicote elétrico do sensor de rotação ou sensor de posição da árvore de manivelas (CKP)
2. Mangueira do modulador à válvula atuadora do Wastegate
3. Suporte de sustentação do motor
4. Volante do motor
5. ECM e suporte

VERSÃO GM S10 4.07TCE



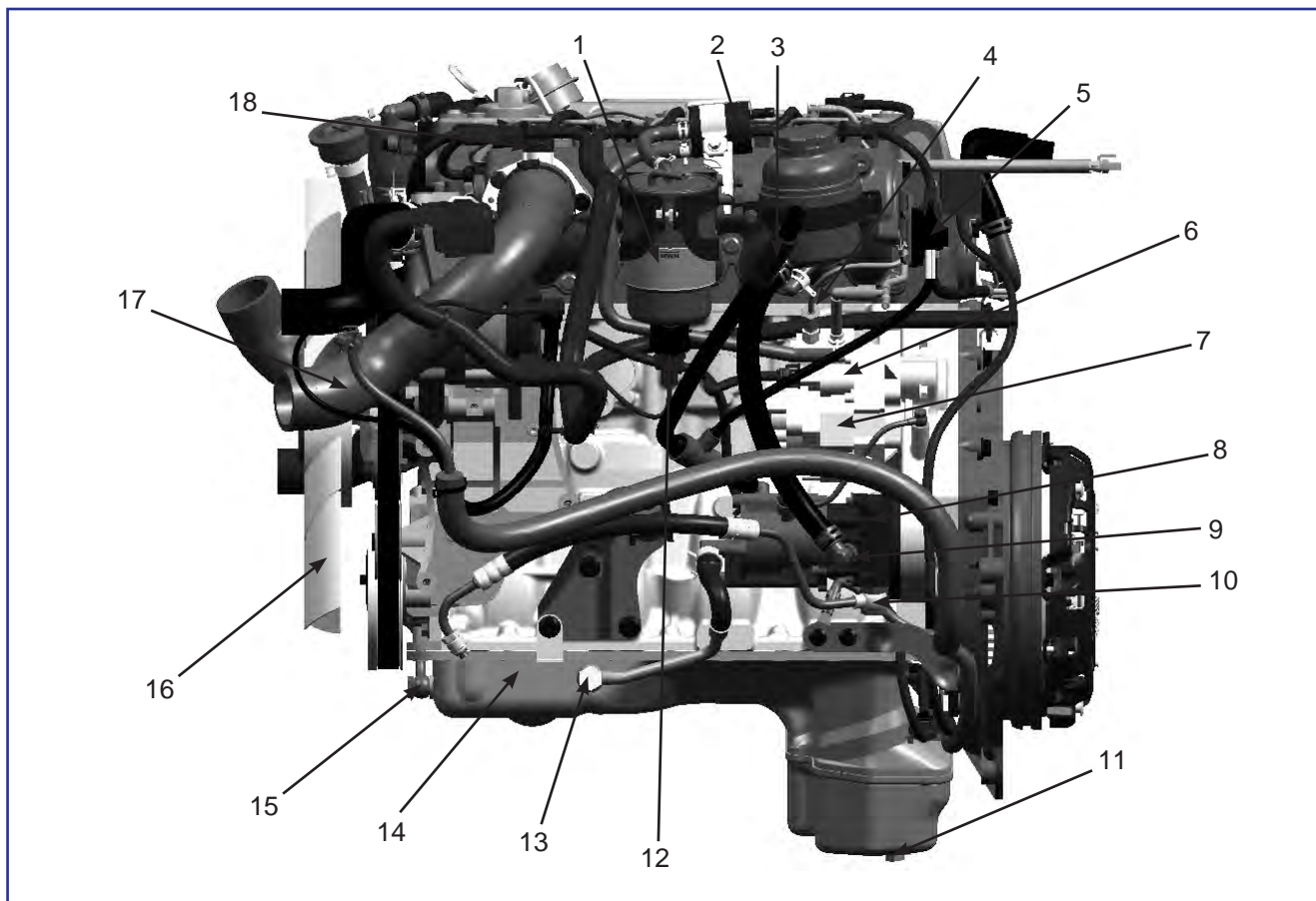
**VISTA TRASEIRA**

1. Conexão de alimentação de óleo do turbo
2. Defletor de calor do turbocompressor
3. Bomba d'água
4. Conjunto embreagem
5. Sensor de posição da árvore do comando de válvulas CMP
6. Sensor de pressão de combustível do motor EFP
7. Desburbulhador do combustível
8. Reservatório do sistema de direção hidráulica
9. Filtro de combustível
10. Conector do módulo de controle eletrônico do motor ECM
11. Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão TMAP
12. Bujão de desaeração do sistema de arrefecimento
13. Injetor
14. Sensor de temperatura d'água (ECM)
15. Separador de óleo
16. Válvula reguladora de pressão (PCV)



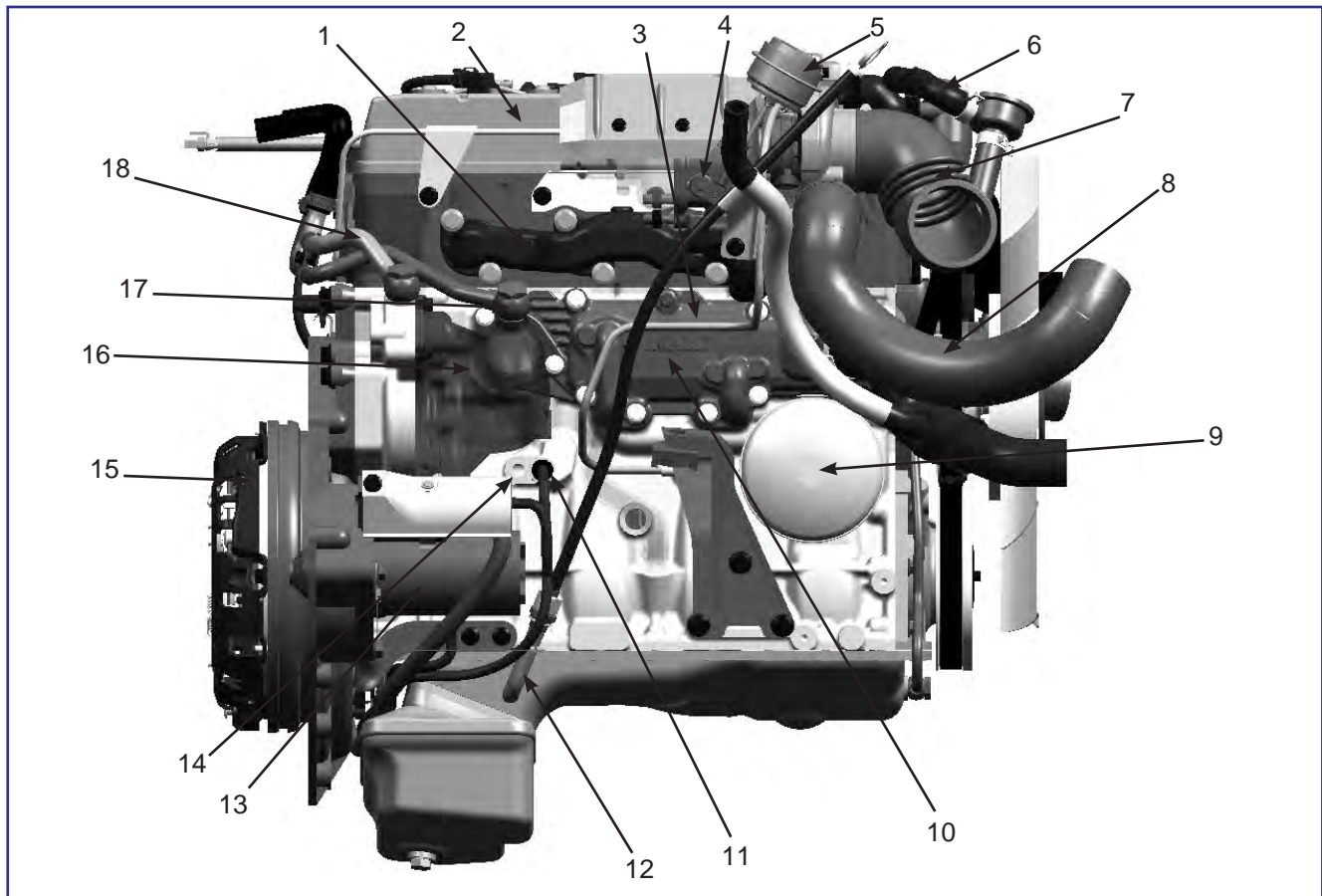
## VISTA FRONTAL

1. Tampa de válvulas
2. Sensor de temperatura d'água (painel de instrumentos)
3. Bujão de desaeração do sistema de arrefecimento
4. Polia do alternador
5. Esticador automático
6. Polia do esticador automático
7. Polia louca
8. Conjunto polia da árvore de manivelas e amortecedor de vibração
9. Parafuso oco de retorno de óleo da bomba TANDEM ao cárter
10. Parafuso oco de retorno do separador de óleo
11. Bujão de escoamento de óleo do cárter
12. Conjunto polia da ventoinha e embreagem viscosa
13. Filtro de óleo
14. Separador de óleo
15. Válvula reguladora de pressão (PCV)



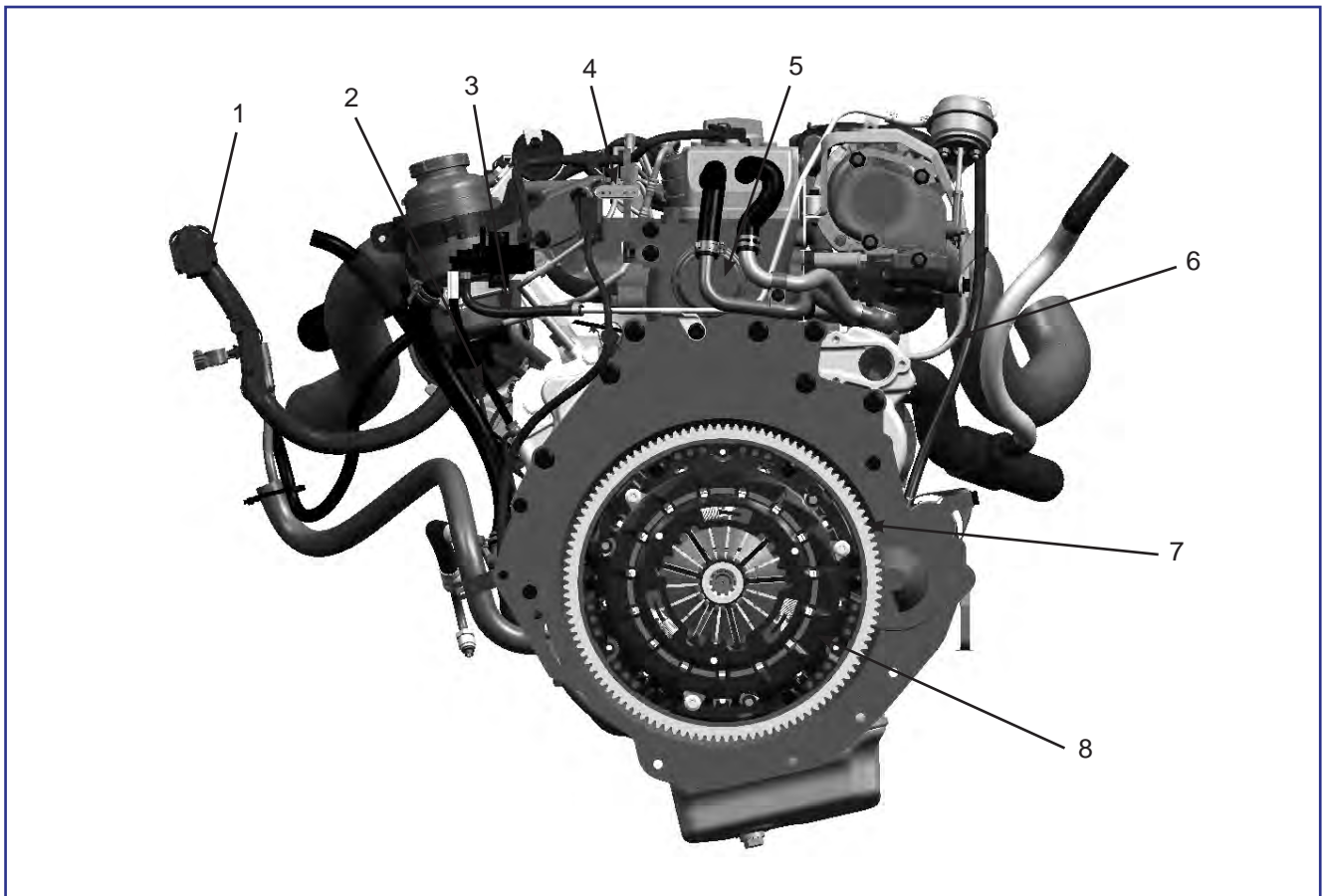
### VISTA ESQUERDA

1. Filtro de combustível
2. Desburbulhador do combustível
3. Mangueira de vácuo do servo-freio
4. Tubo de alta pressão de combustível
5. Modulador do turbocompressor (Pierburg)
6. Válvula reguladora de pressão de combustível (MPROP)
7. Bomba de alta pressão de combustível
8. Bomba do sistema de direção hidráulica
9. Conector da mangueira de alimentação da bomba da direção hidráulica
10. Conexão da tubulação de saída do sistema de direção hidráulica
11. Bujão de dreno de óleo do cárter
12. Sensor de presença de água no combustível (WIF)
13. Parafuso oco da conexão da tubulação de retorno da bomba TANDEM ao cárter.
14. Cárter
15. Conexão de retorno do separador de óleo
16. Ventoinha
17. Mangueira do sistema de admissão de ar
18. Sensor de pressão e temperatura do ar de admissão TMAP

**VISTA DIREITA**

1. Coletor de escape
2. Tubulação do modulador do turbocompressor à válvula Wastegate
3. Tubo de alimentação de óleo do turbocompressor
4. Atuador da válvula Wastegate
5. Válvula Wastegate
6. Mangueira do separador de óleo à válvula reguladora de pressão (PCV)
7. Entrada do turbocompressor
8. Saída do turbocompressor
9. Filtro de óleo
10. Resfriador de óleo
11. Sensor de pressão e temperatura de óleo (EOPT)
12. Tubo de ligação à haste de nível
13. Motor de partida
14. Sensor de pressão de óleo do painel de instrumentos
15. Volante do motor
16. Bomba d'água
17. Tubo de entrada d'água
18. Tubo de saída d'água



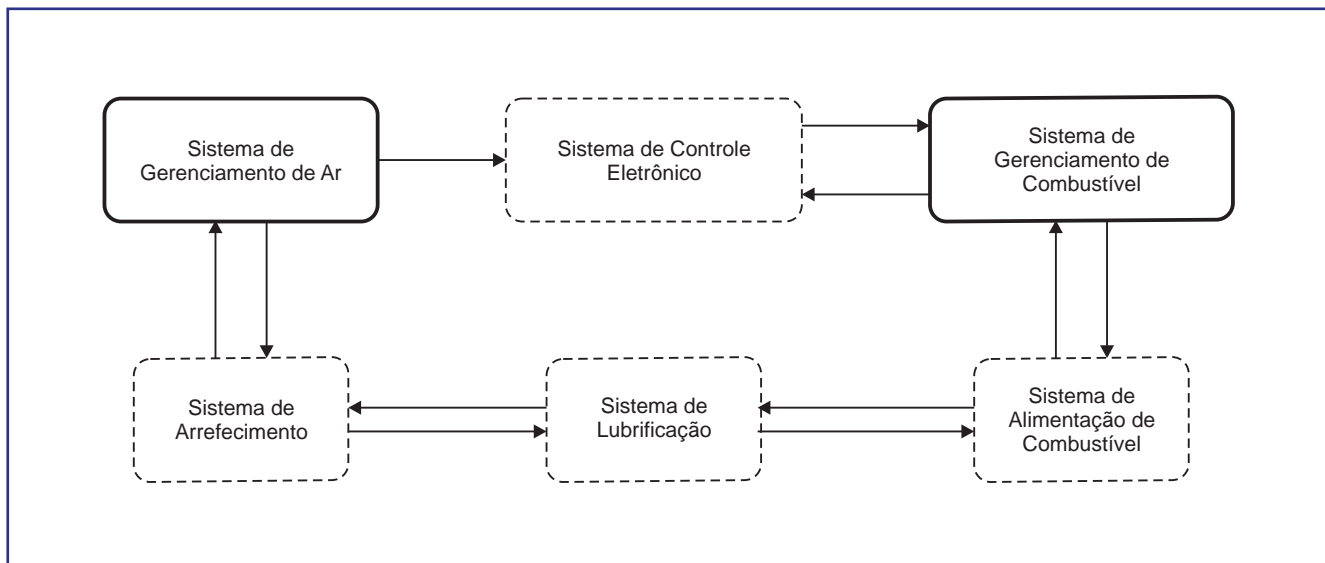


### VISTA TRASEIRA

1. Conector do módulo de controle eletrônico do motor (ECM)
2. Mangueira de vácuo para a válvula moduladora (Pierburg)
3. Mangueira de vácuo para a válvula atuadora do Wastegate
4. Conector para o sensor do pedal do acelerador no veículo
5. Tampa de inspeção para acesso à engrenagem intermediária da árvore do comando de válvulas
6. Tubo de alimentação de óleo do turbocompressor
7. Volante e cremalheira do motor
8. Conjunto platô e disco de embreagem

**DIAGRAMA DO SISTEMA DO MOTOR**

2-16

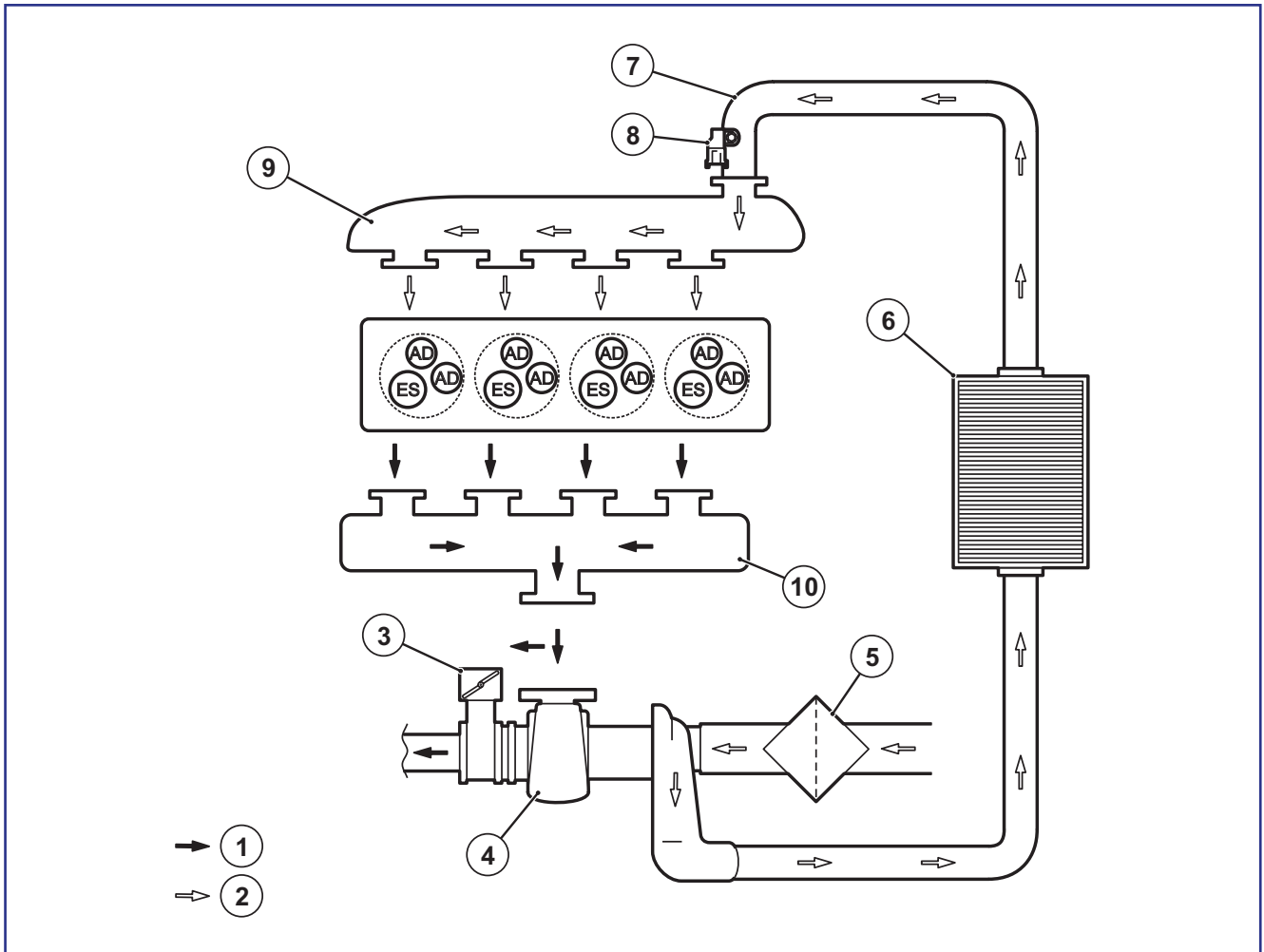


Os diferentes sistemas do motor compartilham alguns subsistemas ou possuem um subsistema que contribui para as suas operações.

- O Sistema de Controle Eletrônico recebe as informações do Sistema de Gerenciamento de Ar e controla o Sistema de Gerenciamento de Combustível.
- O Sistema de Arrefecimento possui subsistemas tanto para troca de calor ar/ar para troca de calor com o Sistema de Gerenciamento de Ar como possui subsistema para água/óleo trocando calor para o óleo lubrificante do motor.
- O Sistema de Lubrificação possui subsistemas distintos para trocas de calor com óleo lubrificante e com óleo diesel combustível a fim de prover lubrificação e transferência de calor entre os demais sistemas.
- O Sistema de Alimentação de Combustível fornece combustível pressurizado aos injetores e troca calor com o Sistema de Lubrificação.

**Diagrama de Componentes do Motor**

Componentes de gerenciamento de ar e fluxo de ar.  
Sistema de gerenciamento de ar (MAS).



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Gases de Escape               | 6. Resfriador de Ar Pressurizado (CAC)          |
| 2. Ar de Admissão                | 7. Duto de admissão de ar                       |
| 3. Válvula atuadora do Wastegate | 8. TMAP – Sensor de pressão e temperatura do ar |
| 4. Turbocompressor               | 9. Coletor de admissão                          |
| 5. Filtro de ar                  | 10. Coletor de escape                           |

### O sistema de gerenciamento de ar inclui o seguinte:

- Conjunto do filtro de ar;
- Coletor de admissão;
- Sistema de escape.

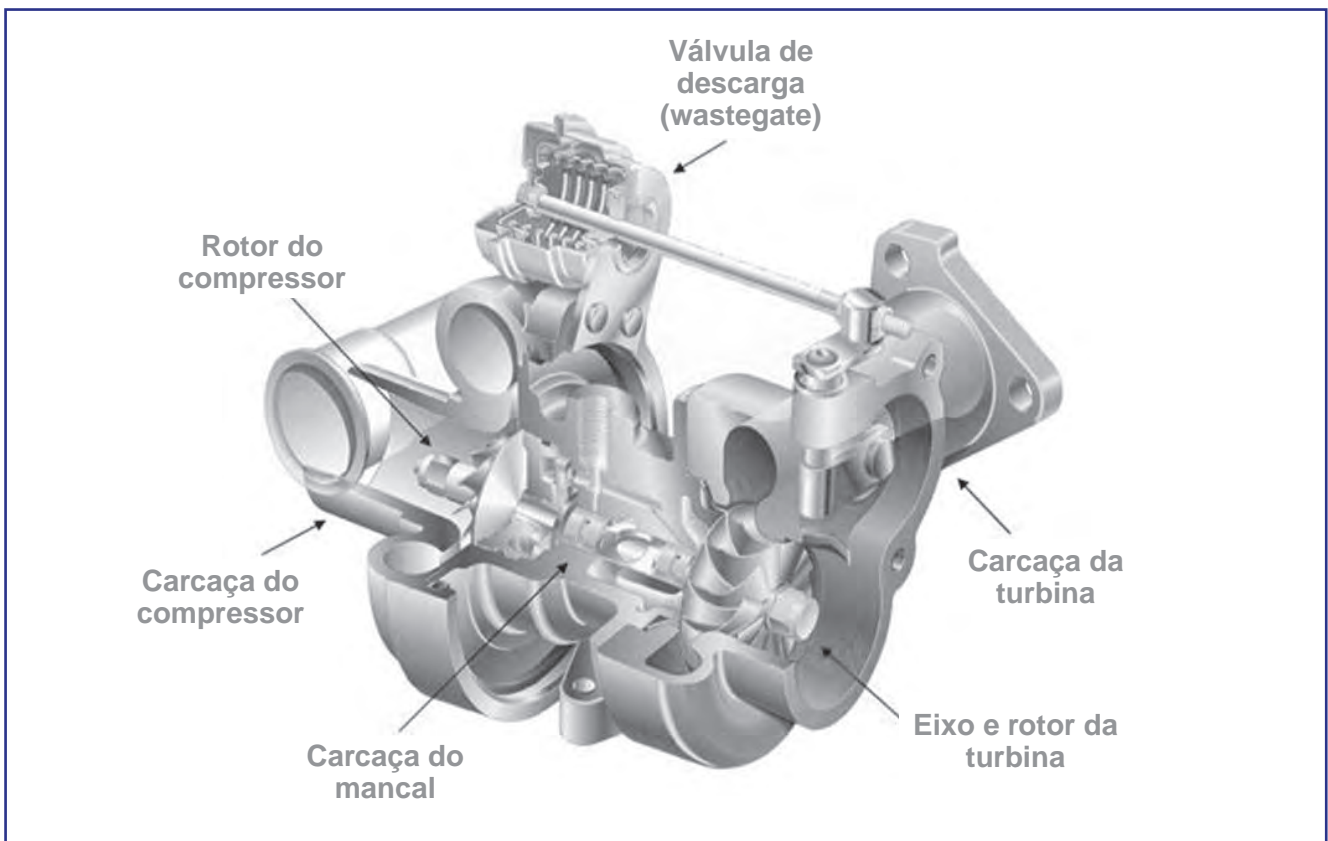
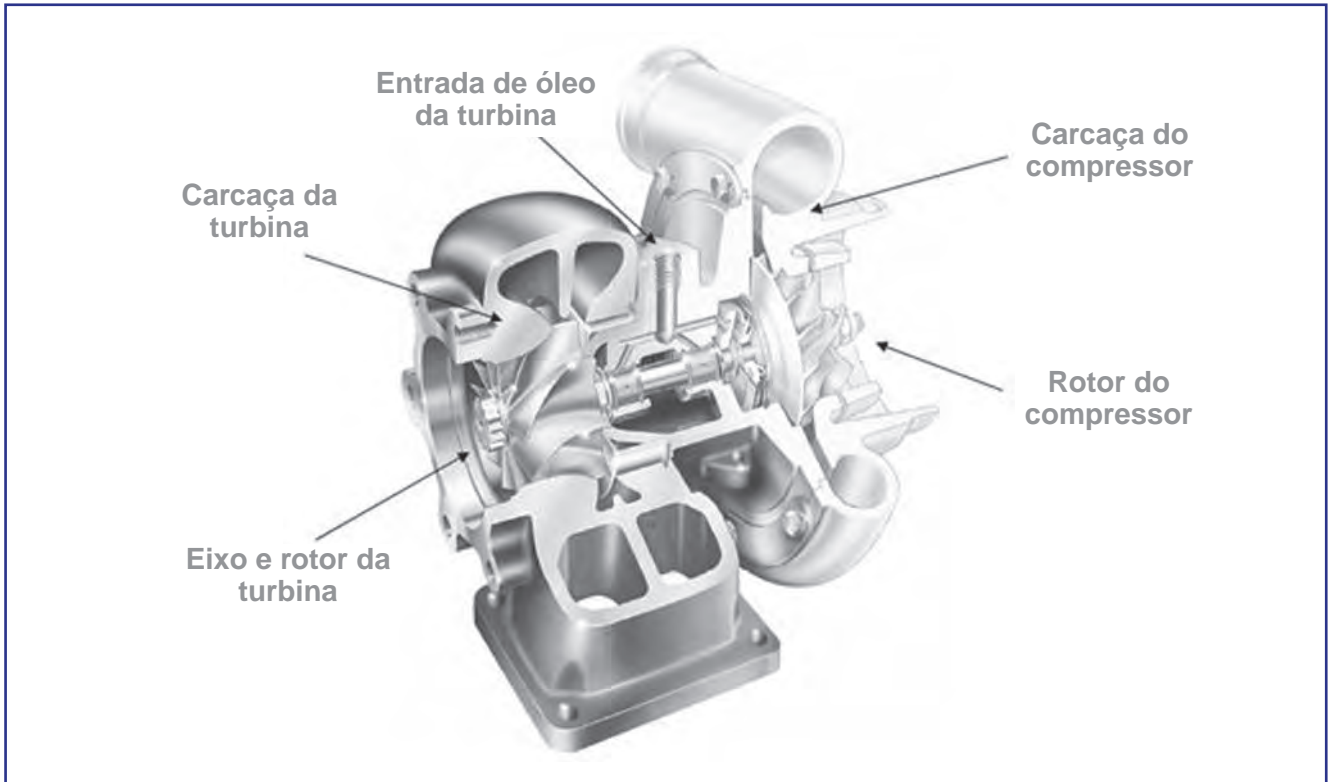
### FLUXO DE AR

Ar flui através do conjunto de filtro de ar e entra no turbocompressor. O compressor aumenta a pressão, temperatura e densidade do ar de admissão antes de entrar no Resfriador de Ar Pressurizado (CAC). Ar comprimido e arrefecido flui a partir do CAC ao coletor de admissão.

- Os gases de escape restantes fluem para o turbocompressor e se expandem através do rotor da turbina, variando o aumento de pressão.
- O rotor do compressor do turbocompressor comprime a mistura de ar filtrado.

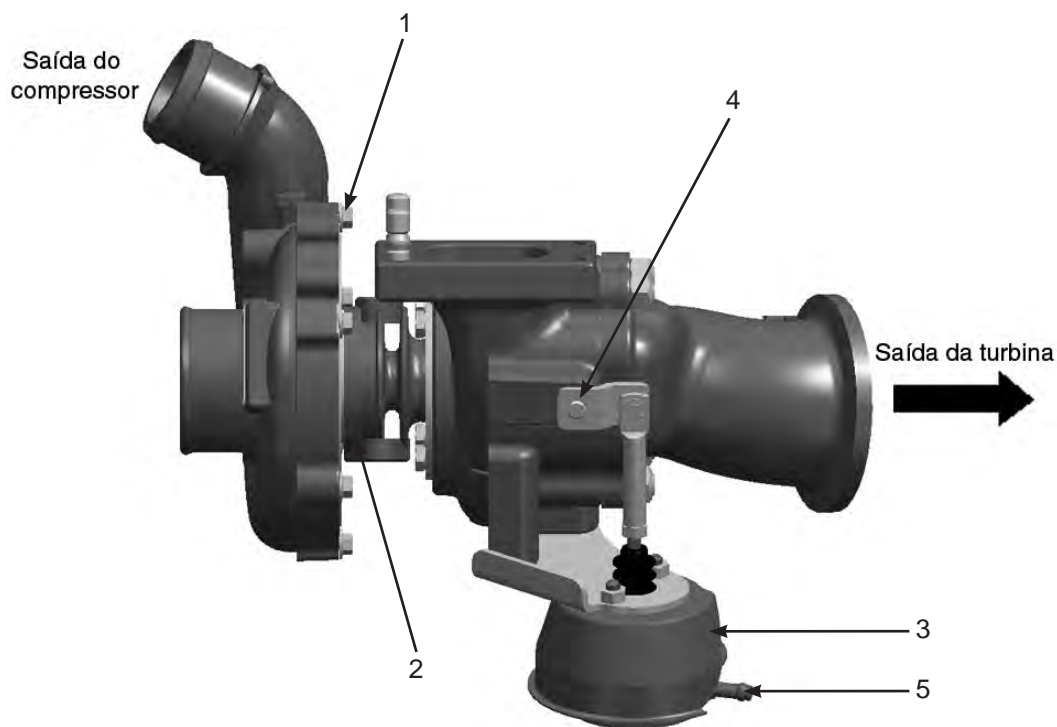
Sistema do Turbocompressor

COMPONENTES INTERNOS



**COMPONENTES INTERNOS (CONTINUAÇÃO)**

2-20



**VISTA DO TURBO**

1. Entrada de óleo
2. Saída de óleo
3. Válvula atuadora do Wastegate
4. Atuador do Wastegate
5. Niple de ar do modulador do turbocompressor

## TURBO WASTEGATE

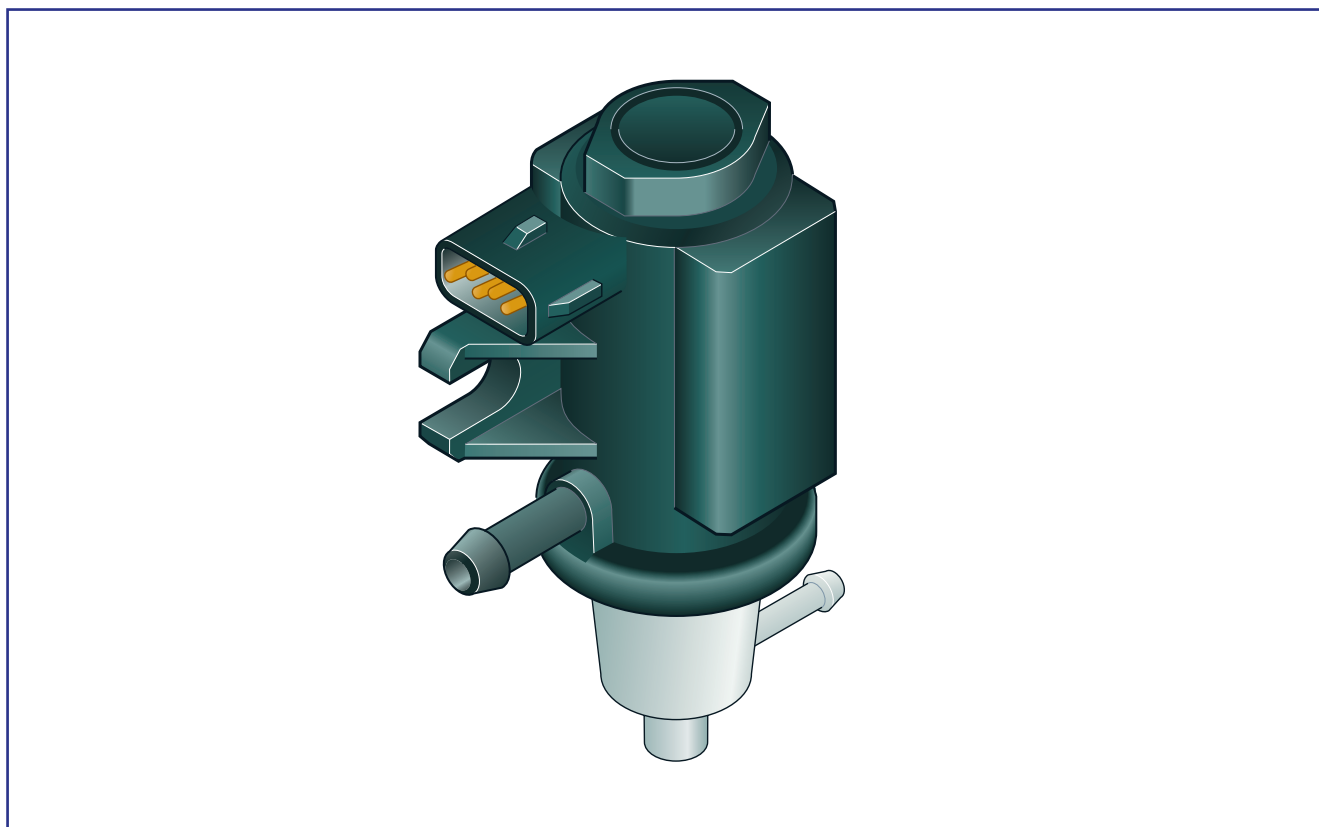
A válvula wastegate conduz os gases de escape para fora do rotor da turbina. Quando a válvula é ativada, os gases de escape são liberados para o coletor de escape, isso faz com que a turbina perca rotação, o que por sua vez reduz a rotação do compressor. A principal função da wastegate é estabilizar a pressão em sistemas turboalimentados, protegendo o motor e a turbina.

A wastegate é um mecanismo blindado tradicionalmente utilizado em turbocompressores. Esta válvula exige um coletor especialmente construído com uma passagem para o wastegate. Eles são comumente usados para níveis de pressão regulada em aplicações de alta potência, onde altos níveis de pressurização podem ser alcançados.

Os motores Sprint 4.07TCE aplicações Agrale possuem turbocompressor Borg Warner Série K14. A série K14 oferece uma carcaça com fluxo único, vazão máxima de 0,16 (kg/s) e está equipada com uma válvula wastegate externa. Com excelentes características termodinâmicas e longa durabilidade a série K14 atende aos mais altos padrões de exigência de consumo, desempenho e de preservação ambiental.

Os motores Sprint 4.08TCE possuem turboalimentação Garrett família GT 22 com Wastegate, com válvula de alívio de acionamento a vácuo, resultado de um programa desenvolvido em conjunto com a MWM INTERNATIONAL ao longo de dois anos. O projeto envolveu variados testes de performance, consistência e durabilidade de acordo com os diferentes ciclos de utilização exigidos para trabalhos urbanos e interurbanos, contribuindo para veículos com maior agilidade, baixo consumo de combustível e reduzido nível de emissão de poluentes.

### Modulador do Turboalimentador – Válvula Pierburg



O modulador é uma válvula eletromagnética com a função de liberar ou bloquear a passagem de vácuo para a válvula Wastegate do turbocompressor.

Controlada pela ECM, a válvula ajusta, eletronicamente, a passagem de ar para a admissão do motor.

### Controle de alívio de pressão com chaveamento elétrico (Válvula Wastegate)

No caso dos veículos diesel com controle de alívio de pressão no lado do escape, uma parte dos gases de escape é circulado ao redor da turbina através de um dispositivo bypass, para fins de controle da pressão.

A válvula de controle de alívio de pressão (wastegate), usada como dispositivo de controle é uma válvula com pá ou disco. Ela é atuada através de um diafragma que se localiza em uma caixa pressurizada no interior da válvula

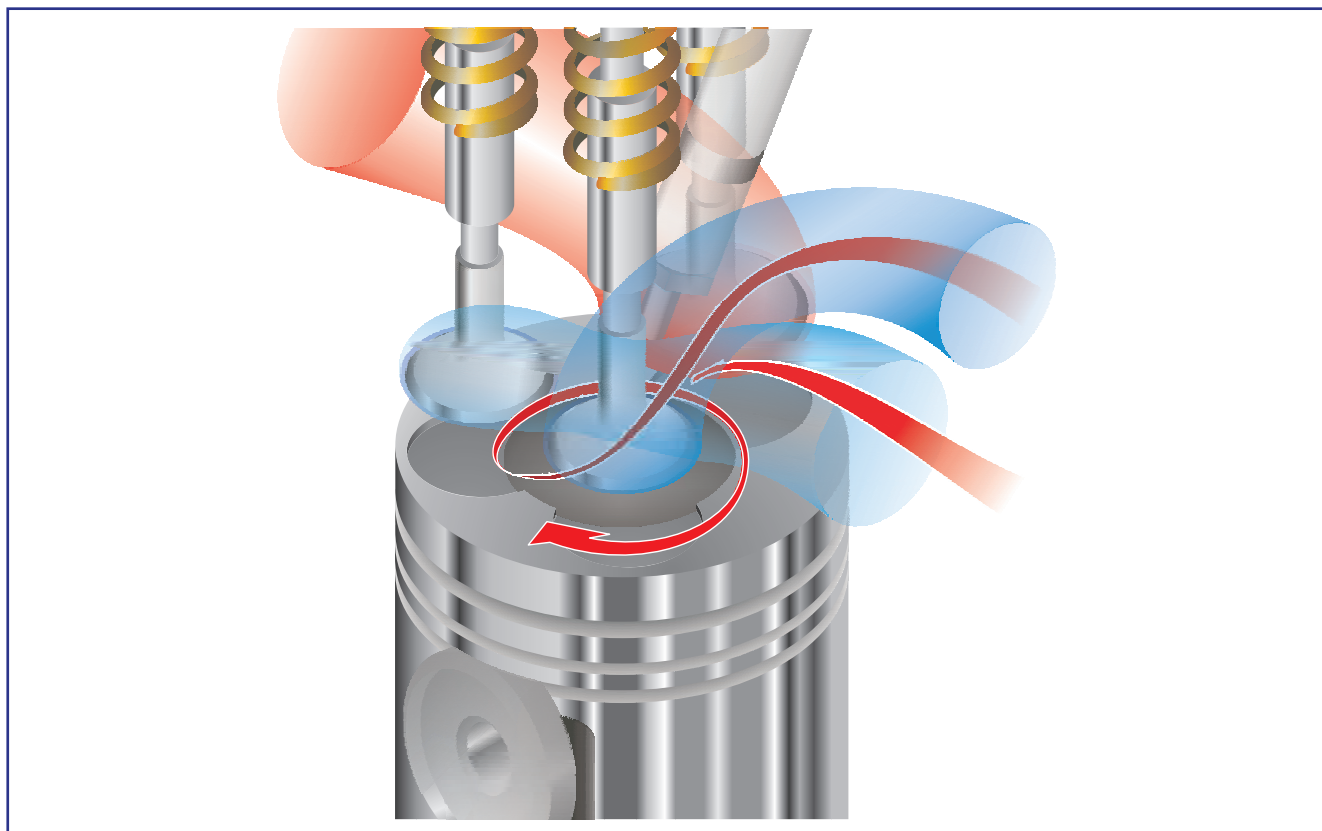
O alívio da pressão através do wastegate é coordenado pelo ECM.

Por questão de controle, o diafragma da válvula de alívio tem sua pressão controlada por chaveamento elétrico. Esta pressão controlada determina a abertura da válvula de alívio e seu funcionamento.

O chaveamento elétrico funciona como uma válvula temporizadora. Ela é energizada pelo ECM com um pulso de tensão específico. Através da alimentação elétrica, a válvula controla a pressão interna do turbocompressor através do alívio e controla também a pressão na entrada do turbocompressor (aproximadamente a pressão atmosférica).

### Sistema de Admissão de Ar

O desempenho otimizado dos cabeçotes multi-válvulas também está presente nos motores Diesel. Com três válvulas por cilindro, duas de admissão e uma de escape, o gerenciamento do ar de admissão é feito com o sistema de fluxo variável. Uma válvula regula o enchimento tangencial, otimizando a combustão pelo maior turbilhonamento nas altas rotações.





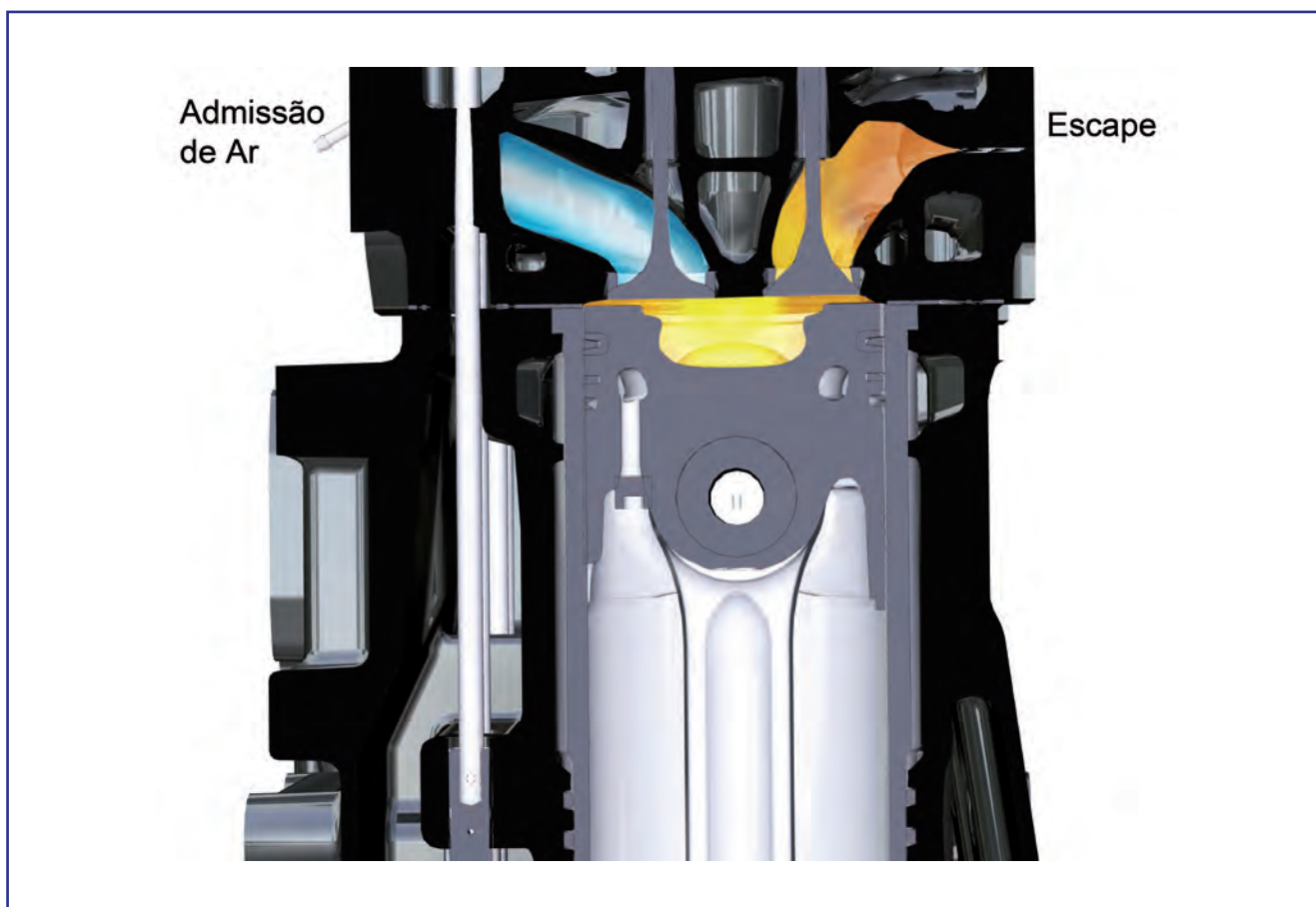
### Sistema de Escape

O sistema de escape inclui o seguinte:

- Válvulas de escape;
- Coletor de escape;
- Turbocompressor;
- Tubulação de escape;
- Abafador.

O sistema de escape é responsável por remover os gases provenientes do motor. Gases de escape saem através das válvulas de escape, por meio de dutos, e fluem para o coletor de escape.

Gases de escape expandidos são direcionados através do coletor de escape então fluem para o Turbocompressor fazendo girar o rotor da turbina. Ao sair da turbina fluem para a tubulação de escape, através do abafador e do escapamento para a atmosfera.

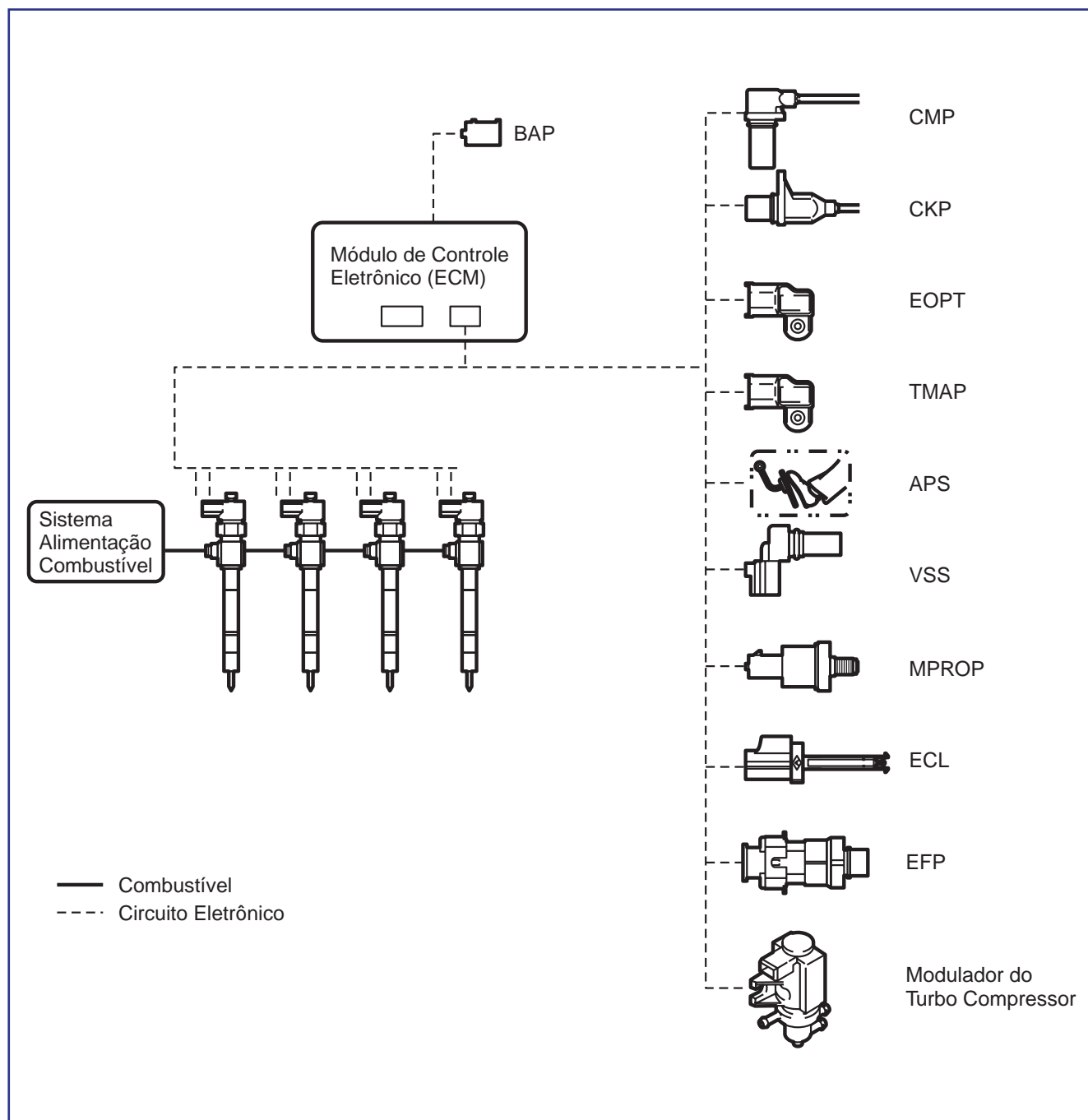


### Sistema de Gerenciamento de Combustível

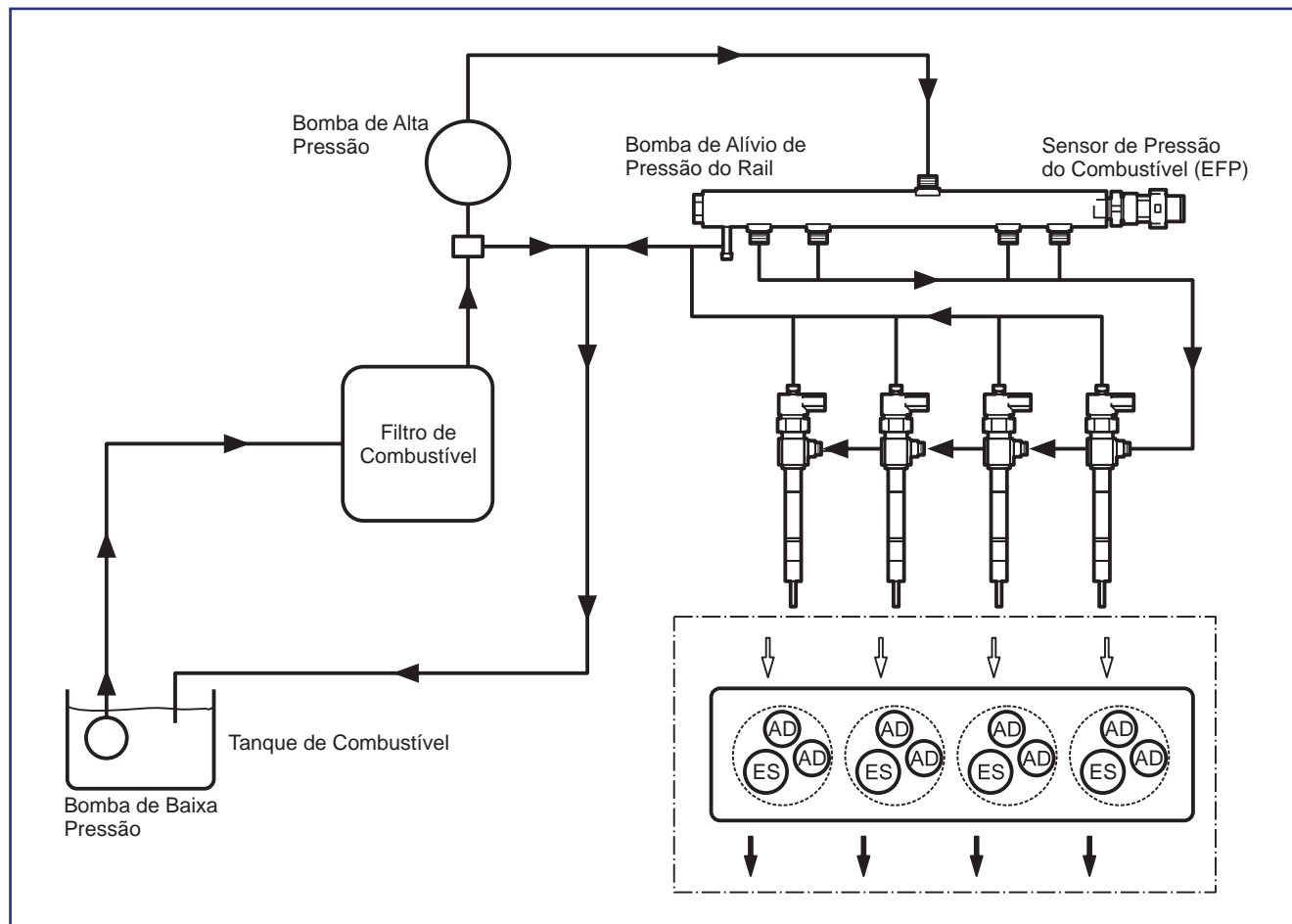
#### COMPONENTES DO GERENCIAMENTO DE COMBUSTÍVEL

O sistema de gerenciamento do combustível inclui o seguinte:

- Sistema de alimentação de combustível;
- Injetores de combustível;
- Sistema de lubrificação;
- Sistema de controle eletrônico.



FLUXO DE COMBUSTÍVEL



1

2-25

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

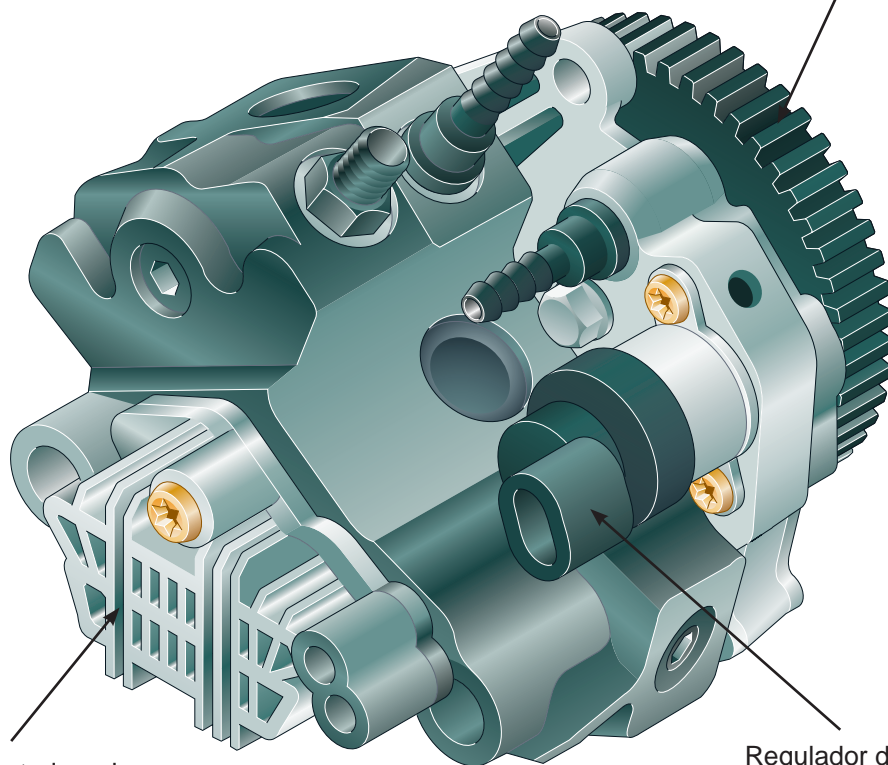
15

16

**BOMBA DE ALTA PRESSÃO**

2-26

Bomba de Alta Pressão

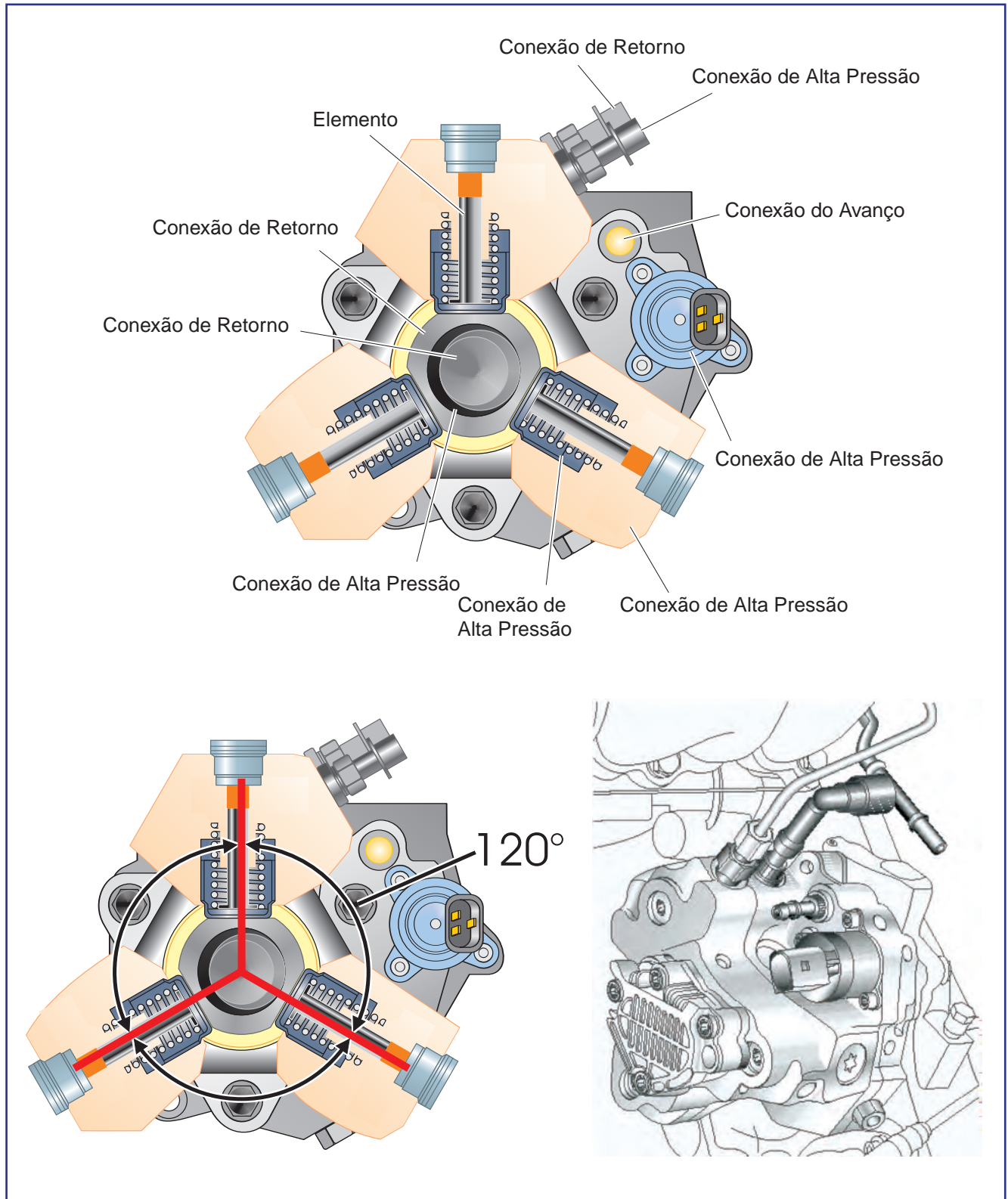


Bomba Alimentadora de Engrenagens

Regulador de Pressão

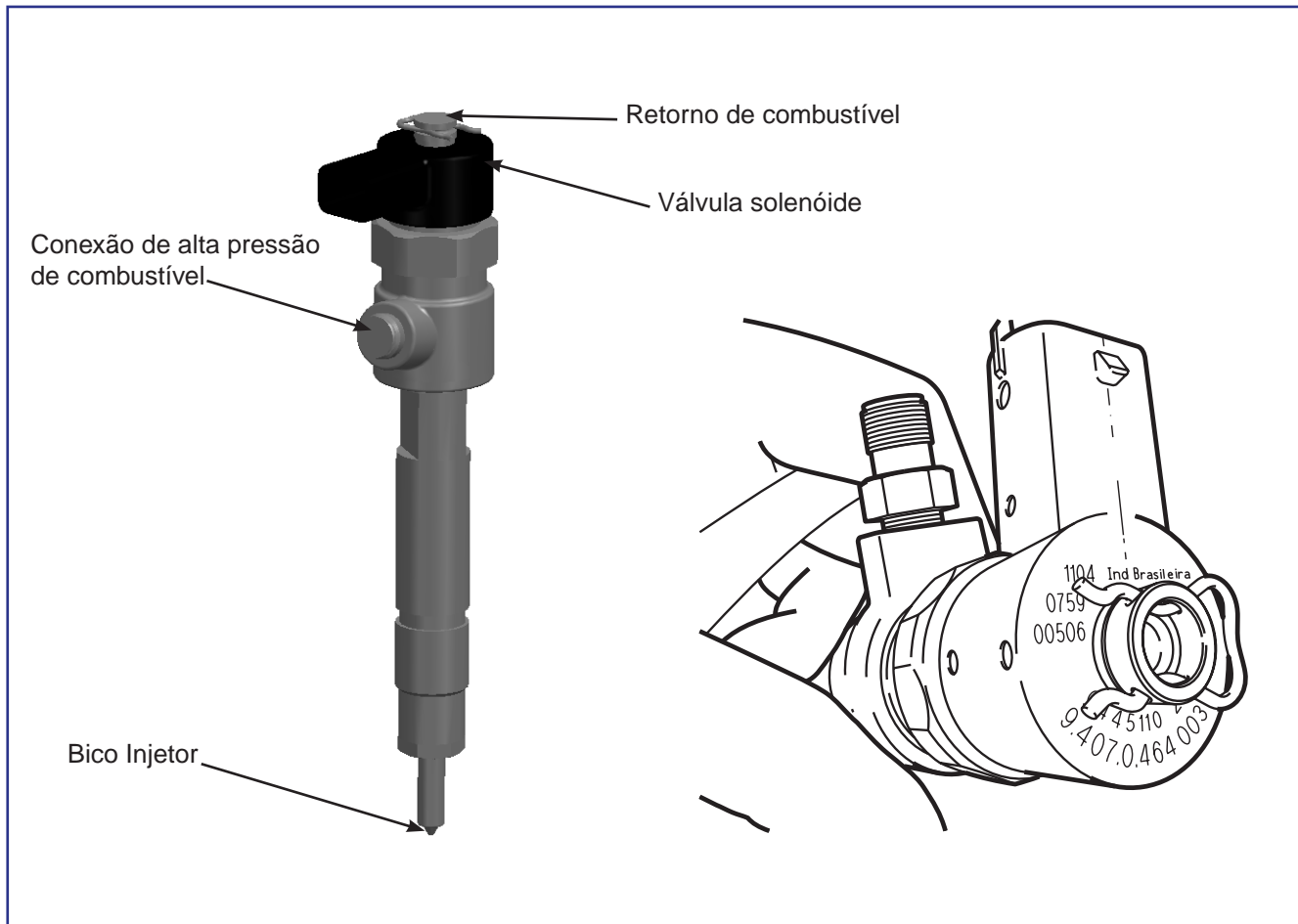
A bomba de alta pressão tem a função de gerar pressão necessária para a atomização do combustível. Essa pressão é gerada por três elementos dispostos 120° entre si. O eixo de acionamento da bomba é movido pelo trem de engrenagens e possui um eixo excêntrico que movimenta os três elementos produzindo admissão e compressão do combustível.

Estão montadas na bomba a válvula reguladora de pressão de combustível e a bomba alimentadora de engrenagens.

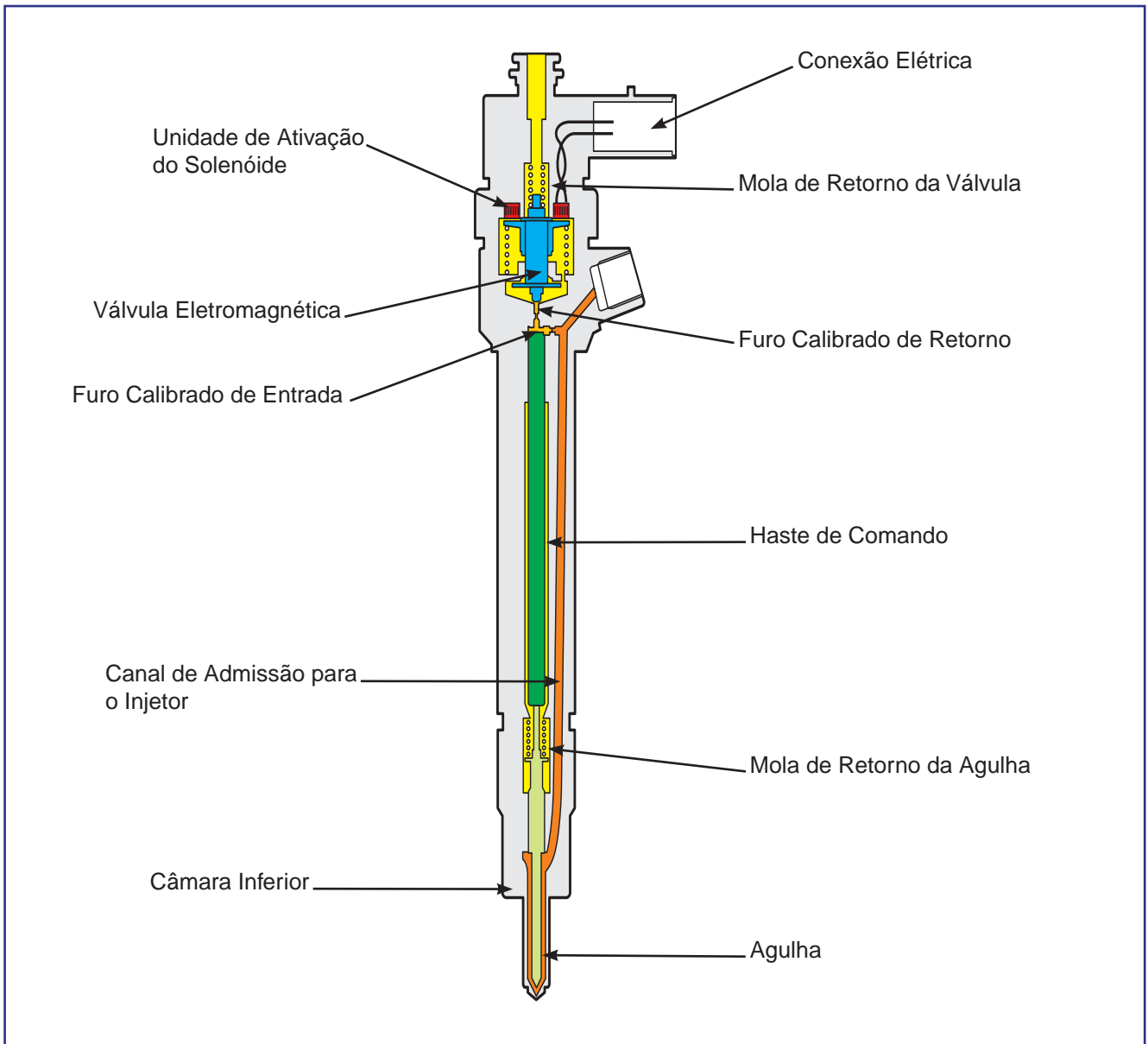


**BICO INJETOR**

2-28



Os bicos injetores estão montados no cabeçote e tem a finalidade de pulverizar o combustível na câmara de combustão. O controle dos bicos é feito pela ECM que determina a quantidade e o momento da injeção de combustível para cada cilindro.



1

2-29

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

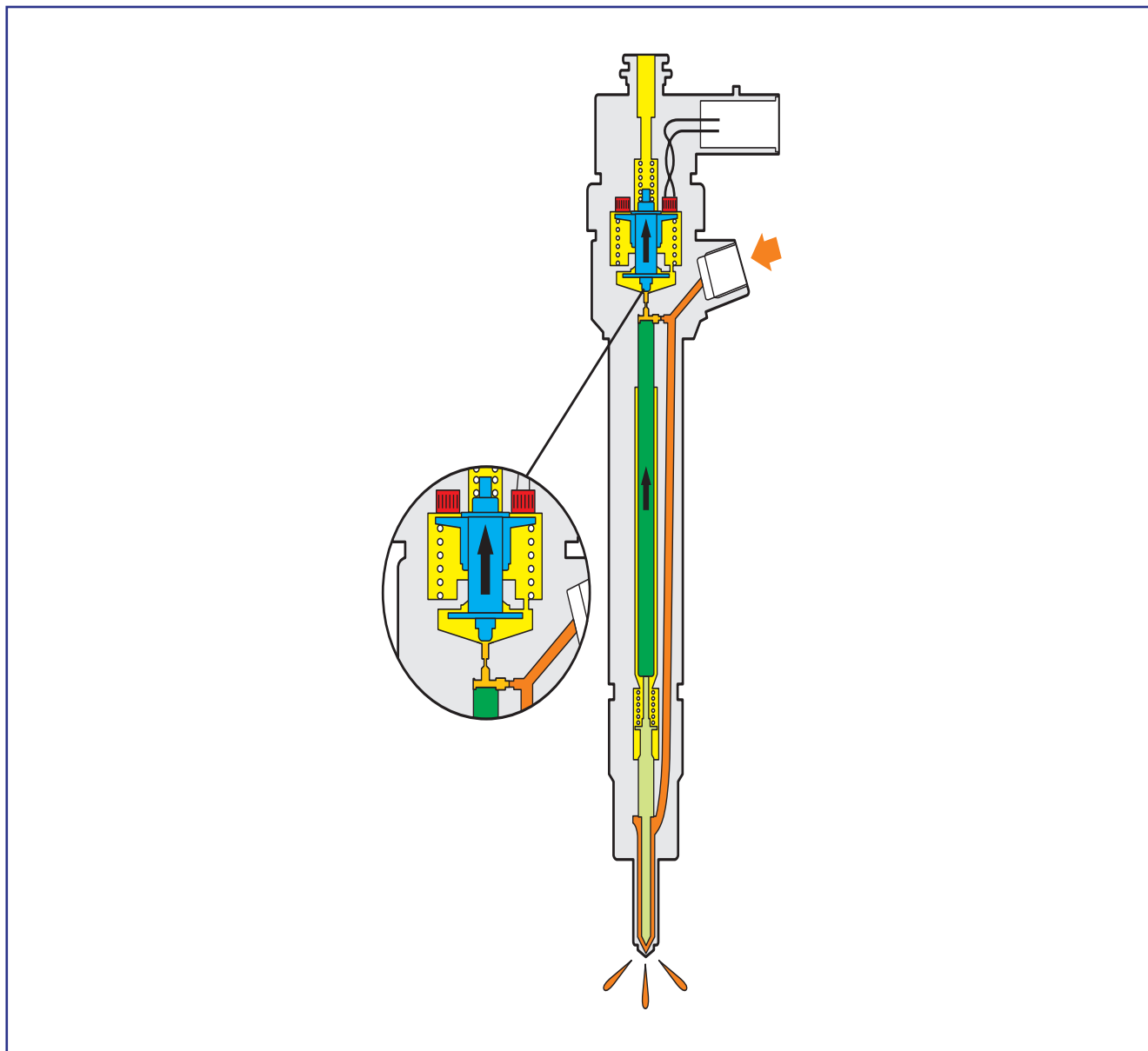
15

16

### Posição de Repouso

Na posição de repouso, o bico injetor está fechado (desenergizado). A agulha do bico permanece fechada pela ação da alta pressão do combustível na haste do bico, que possui uma área maior em relação a área inferior do bico injetor.

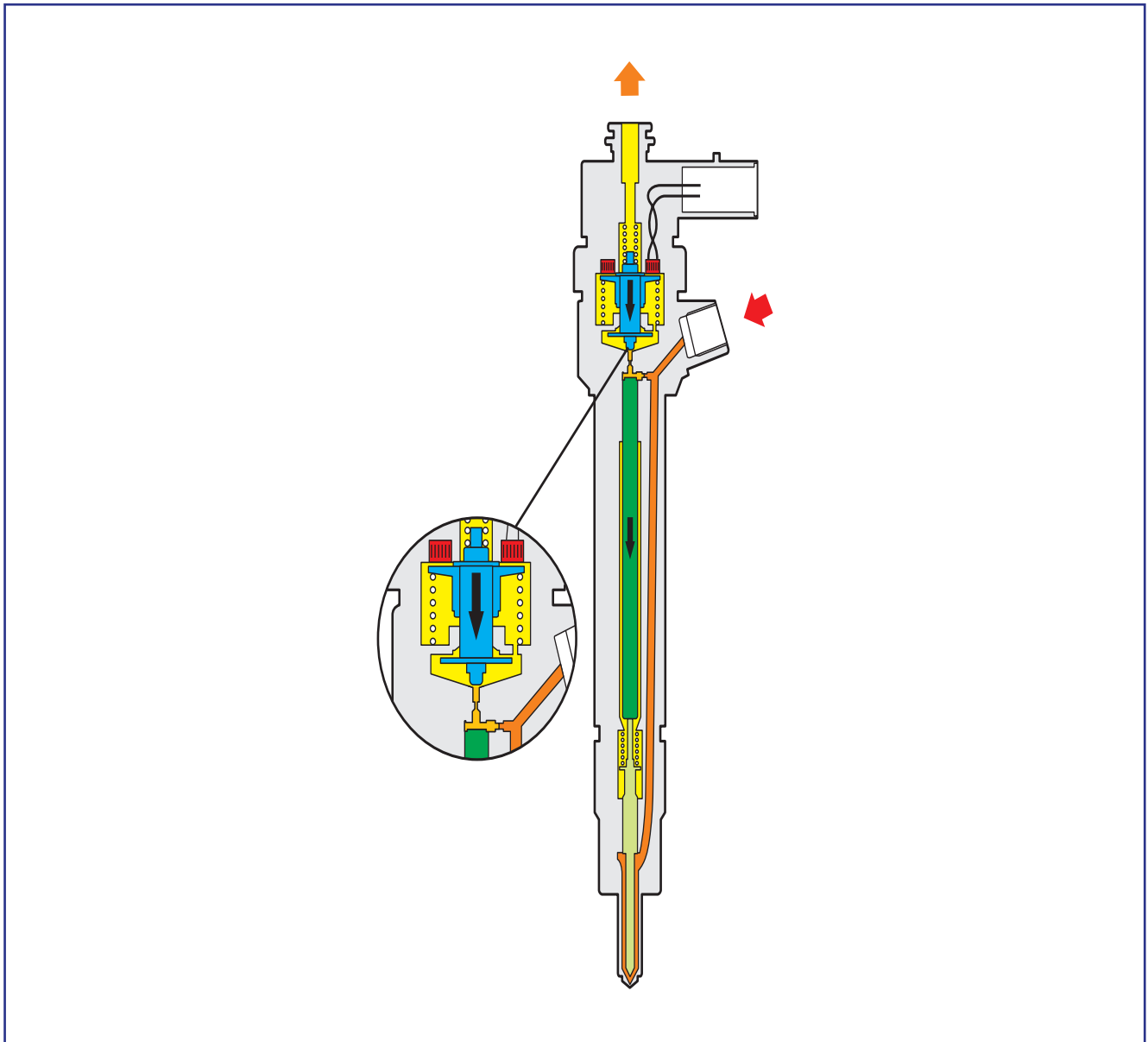
2-30





### Início de Injeção

O ECM determina o início de injeção, energizando a válvula eletromagnética que abre a passagem de saída do combustível para o retorno. O combustível pressurizado entra pelo furo calibrado, criando uma depressão na câmara de controle; essa depressão faz a agulha do injetor se movimentar para cima, iniciando a pulverização do combustível na câmara de combustão.

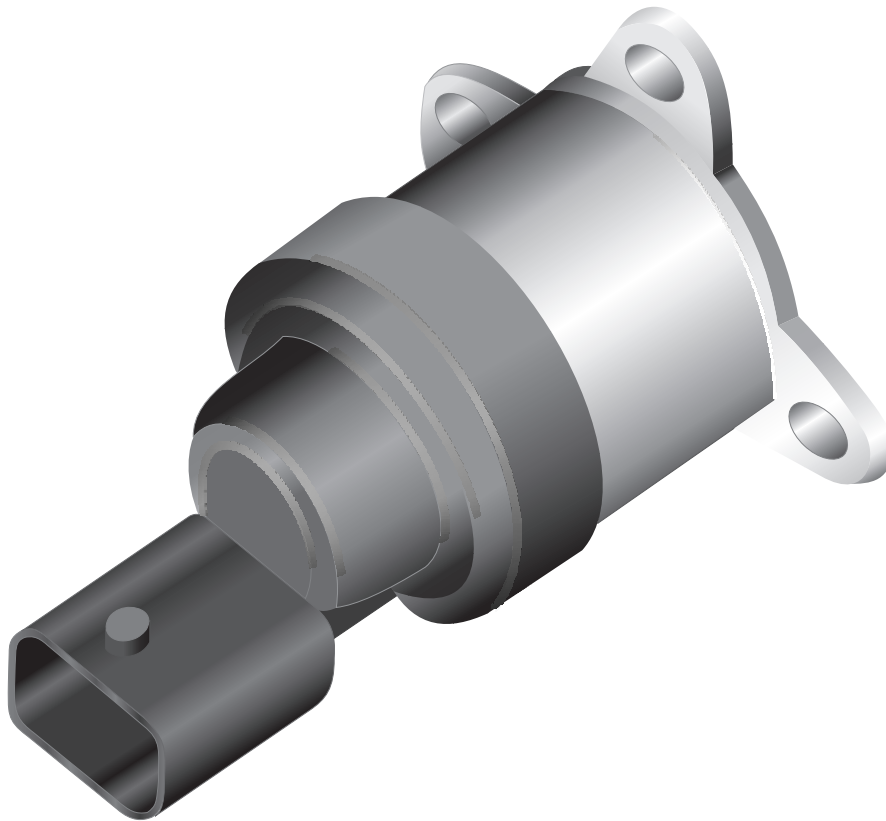


### Fim da Injeção

O fim da injeção ocorre quando a válvula eletromagnética é desenergizada pelo ECM. A mola aciona a válvula que fecha a passagem do furo de retorno. O combustível pressurizado ocupa a câmara de controle fazendo a agulha do injetor se movimentar para baixo, voltando a posição de repouso.

**VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL (MPROP)**

2-32

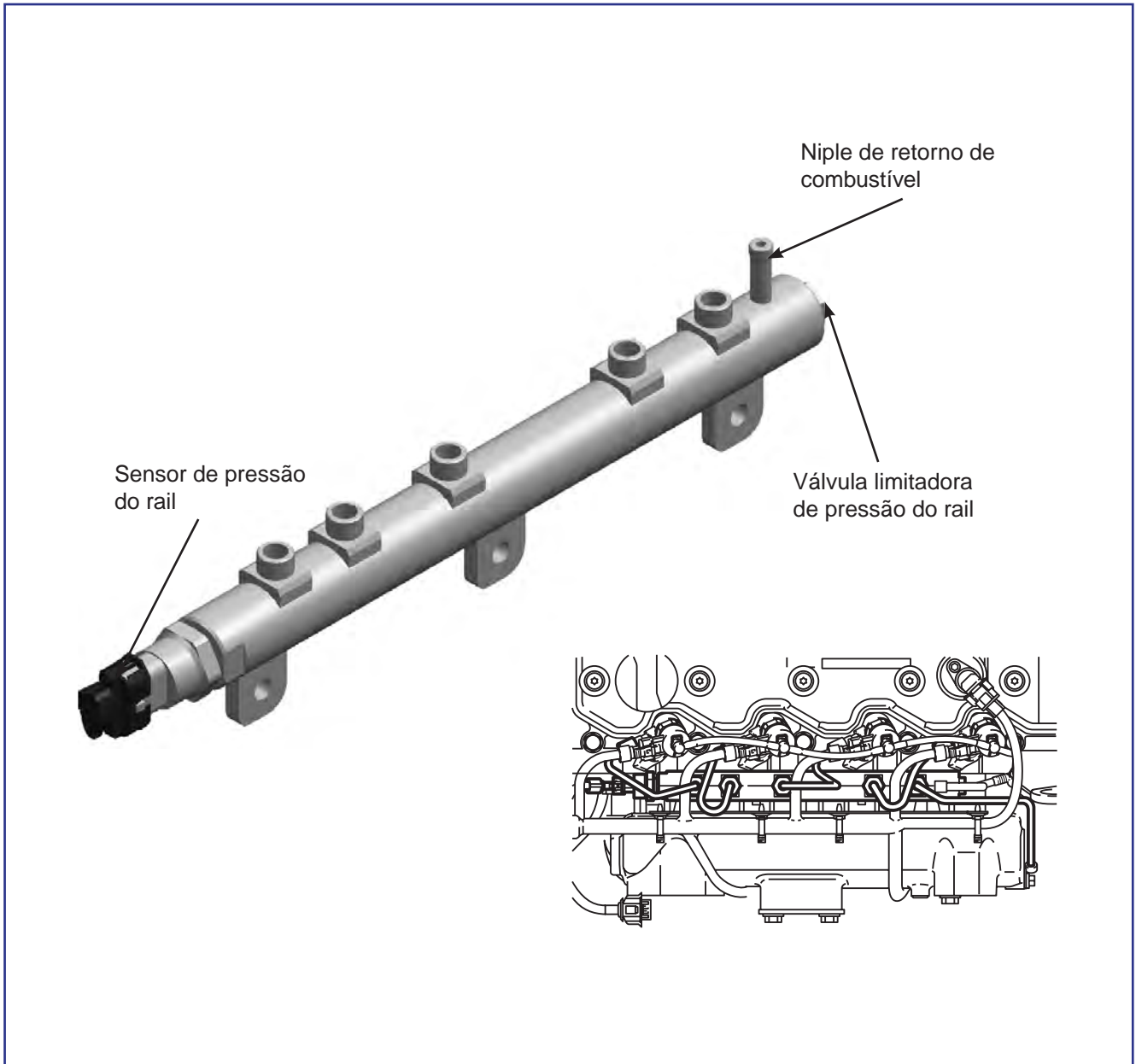


A válvula reguladora de pressão de combustível tem a função de ajustar a pressão do combustível em função da rotação e carga do motor, dentro da faixa previamente definida no mapeamento de funções do ECM.

Dessa forma, a bomba de alta pressão gera somente pressão que será requerida no momento, diminuindo a potência que será consumida no funcionamento da bomba e também o aquecimento do combustível.

A válvula está localizada na bomba de alta pressão.

TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEL (RAIL)



O acumulador de pressão é um tubo fabricado de aço forjado. Ele tem a função de armazenar combustível exigido para a injeção de todos os cilindros sob alta pressão.

1  
2-33  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

## Sistema de Controle Eletrônico

### COMPONENTES DO SISTEMA DE CONTROLE ELETRÔNICO

#### Operação e Funcionamento

O Módulo de Controle Eletrônico (ECM) monitora e controla o desempenho do motor para garantir o máximo desempenho, durabilidade do motor e atender às normas de emissões.

O ECM tem quatro funções principais:

- Fornece Tensão de Referência (VREF);
- Recebe e condiciona sinais de entrada dos sensores;
- Processa e registra estratégias de controle;
- Controla os atuadores (sinais de saída).

#### Tensão de referência (VREF)

O ECM fornece um sinal de 5 Volts VREF para alimentar os sensores do sistema de controle eletrônico. Ao comparar o sinal de 5 Volts VREF enviado para os sensores com seus respectivos sinais retornados, o ECM determina pressões, posições, e outras variáveis importantes para as funções do motor e do veículo.

O ECM alimenta dois circuitos independentes com VREF:

- VREF A fornece 5 volts para os sensores do motor;
- VREF B fornece 5 volts para os sensores do veículo.

#### Condicionador do sinal

O condicionador do sinal no microprocessador interno converte sinais analógicos para sinais digitais, enquadra sinais de onda senoidal ou amplifica sinais de baixa intensidade para um nível em que o microprocessador do ECM pode processar.

#### Microprocessador

O microprocessador do ECM armazena as instruções de funcionamento (controla as estratégias) e os parâmetros de calibração.

O ECM compara as instruções armazenadas e os valores com os valores condicionados de entrada para determinar a correta estratégia de funcionamento em todas as operações do motor.

Cálculos contínuos do ECM ocorrem em dois níveis diferentes ou rotações: primário e secundário.

- Cálculos primários são muito mais rápidos que os secundários e são normalmente mais críticos para o funcionamento do motor. Controle de rotação do motor é um exemplo.
- Cálculos secundários são normalmente variáveis que se alteram em taxas mais lentas. Temperatura do motor é um exemplo.

Códigos de Diagnóstico de Falha (DTC's) são gerados pelo microprocessador, se as entradas ou as condições não estão em conformidade com os valores esperados.

Estratégias de diagnóstico também estão programadas no ECM. Algumas estratégias monitoram continuamente as entradas e comanda as saídas necessárias para obter o correto desempenho do motor.

#### Memória do microprocessador

O microprocessador do ECM inclui memória de leitura (Read Only Memory – ROM) e memória de acesso aleatório (Random Access Memory – RAM).

#### ROM

A ROM armazena informação permanente para tabelas de calibração e estratégias de funcionamento.

Permanente armazena informações que não podem ser alteradas ou perdidas quando se gira a chave de ignição para a posição OFF ou quando a energização do ECM é interrompida. A ROM inclui o seguinte:

- Configuração do veículo, modos de operação, dados de identificação e opções;
- Código de Escala de Família do Motor (EFRC);
- Estratégias de alerta do motor e modos de proteção.

#### RAM

A memória RAM armazena temporariamente informações das atuais condições do motor. Informações temporárias na RAM se perdem quando a chave de ignição é desligada ou quando a energia do ECM é interrompida. As informações da RAM incluem o seguinte:

- Códigos de falha DTC;
- Dados de leitura do motor, tais como: RPM, temperatura da água e óleo, entre outros;
- Posição do pedal do acelerador.

#### Controle dos atuadores

O ECM controla os atuadores, aplicando um sinal baixo (acionamento do lado baixo) ou um sinal alto (acionamento do lado alto). Quando ligado, ambos os acionadores completam circuito de terra ou tensão para o atuador.

Atuadores são controlados em três modos, determinados pelo tipo de atuador.

- Um ciclo de trabalho (percentual de tempo liga / desliga).
- Largura de pulso controlado.
- Ligado ou desligado.

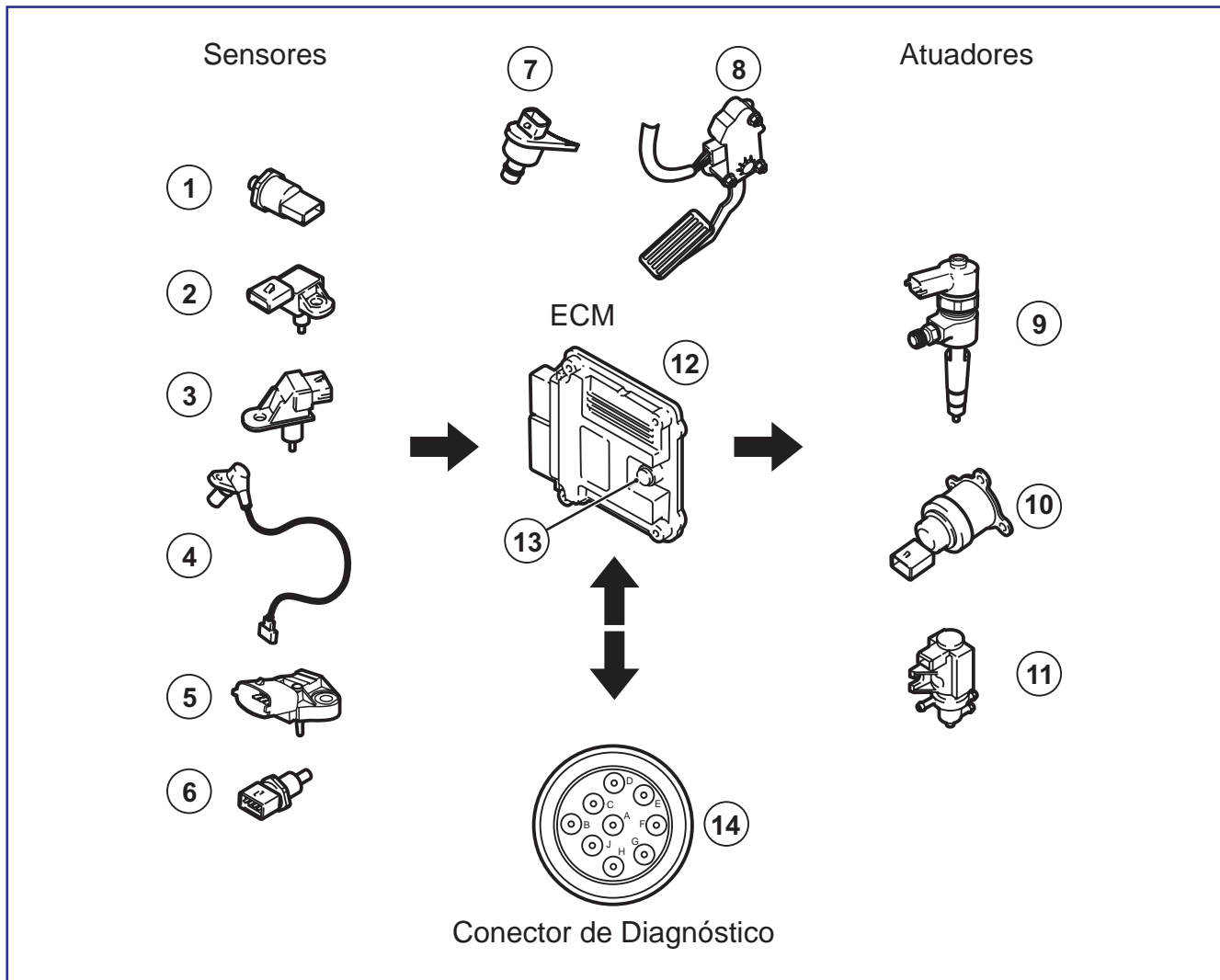
#### Controle do ECM de funcionamento do motor

O ECM controla o funcionamento do motor com os seguintes atuadores:

- Modulador de controle do Wastegate do turbocompressor;
- Válvula reguladora de pressão de combustível;
- Injetores.

**Sensores e Atuadores**

2-36



1. Sensor de Pressão de Combustível do Motor (EFP)
2. Sensor de Pressão e Temperatura do Ar de Admissão (TMAP)
3. Sensor de Fase ou de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP)
4. Sensor de Rotação ou Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP)
5. Sensor de Pressão e Temperatura do Óleo do Motor (EOPT) – Somente Sprint 4.08 TCE
6. Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor (ECT)
7. Sensor de Velocidade do Veículo (VSS)

8. Sensor de Posição do Acelerador (APS)
9. Injetores
10. Válvula Reguladora de Pressão de Combustível (MPROP)
11. Modulador do Turboalimentador
12. Módulo de Controle Eletrônico do Motor (ECM)
13. Pressão Barométrica Absoluta (BAP)
14. Conector de Diagnóstico (DLC)

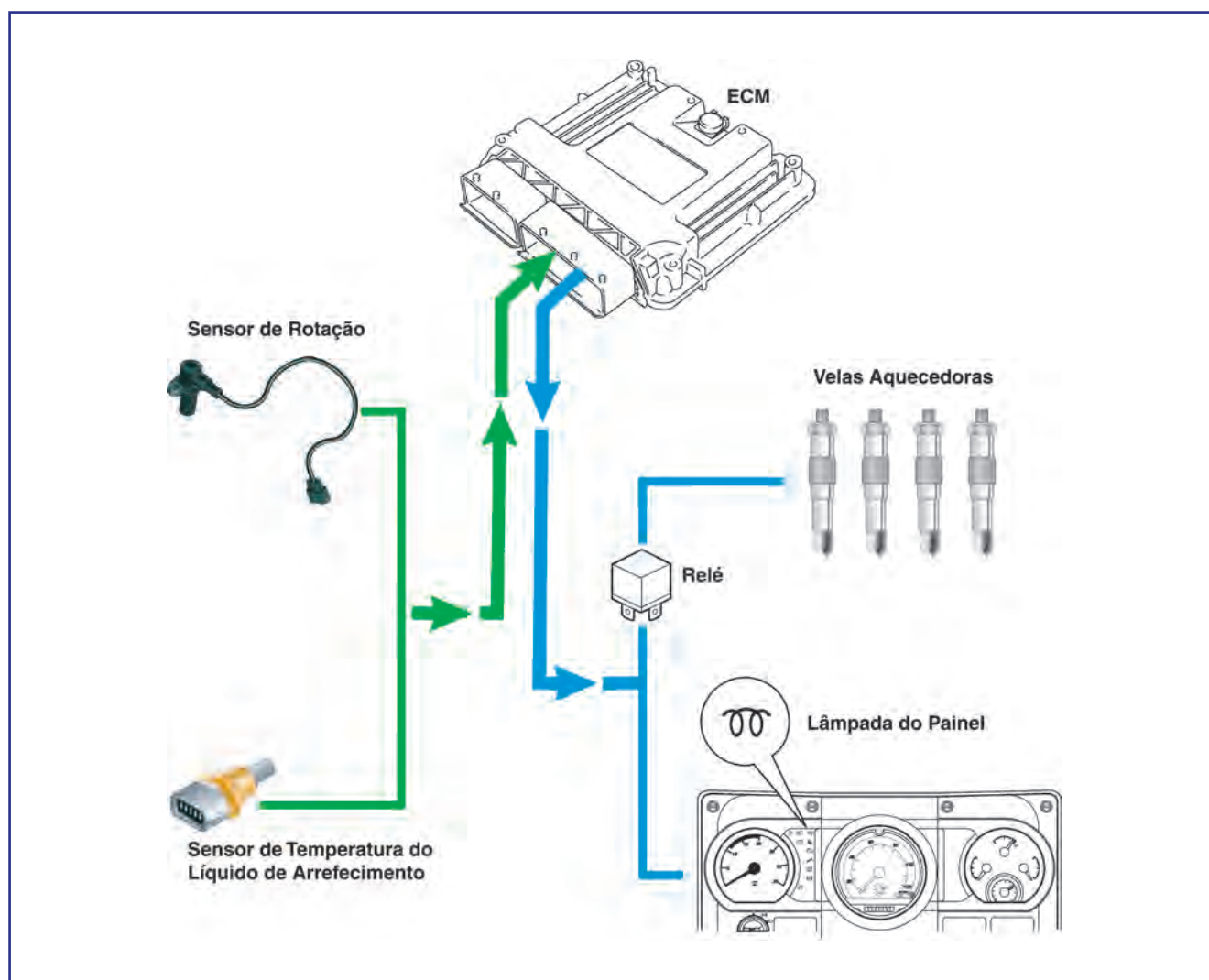
## Sistema de Partida a Frio

As velas aquecedoras facilitam a partida do motor em baixas temperaturas ambientes.

O relé das velas aquecedoras é acionado pelo comando da ECM, automaticamente quando a temperatura de arrefecimento está abaixo de +9°C.

As velas incandescentes são alimentadas com corrente contínua.

O circuito acima mostra a configuração do sistema, no qual são apresentados os sinais que são usados pela ECM (sensores de temperatura da água e rotação do motor) para controlar os atuadores (vela aquecedora, relé e lâmpada do painel).



## Termistor

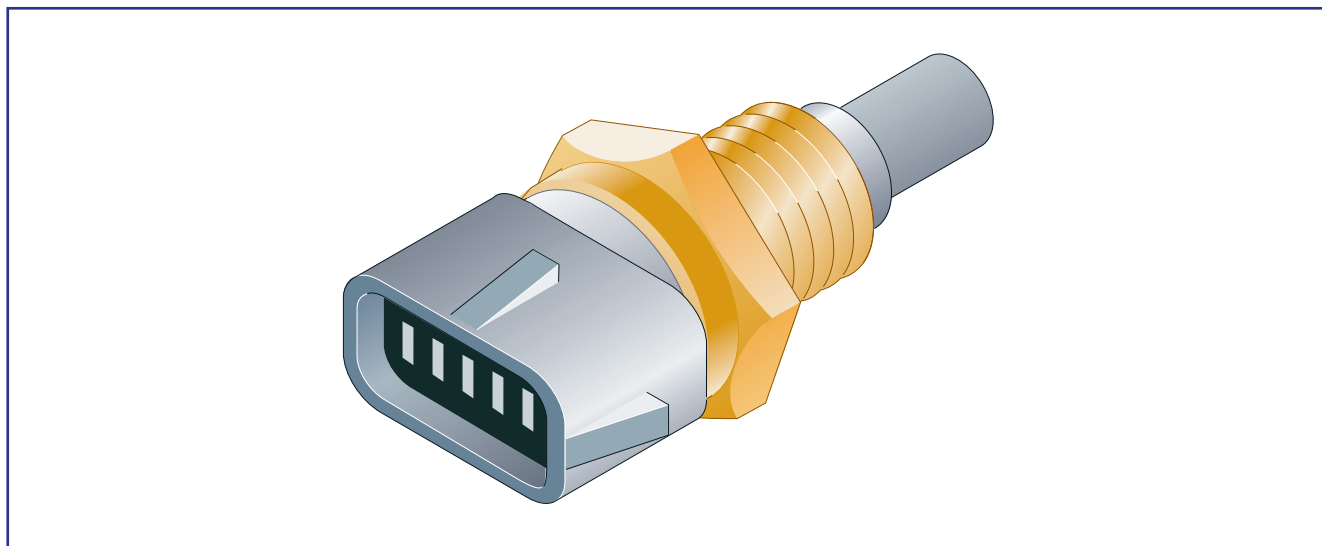
2-38

- ECT
- TMAP
- EOPT

Um sensor tipo termistor altera sua resistência elétrica conforme as mudanças de temperatura. A resistência no termistor diminui à medida que aumenta a temperatura, e aumenta quando a temperatura diminui. Termistores trabalham com uma resistência que limita a corrente no ECM para formar um sinal de tensão combinado com um valor de temperatura.

A metade superior do divisor de tensão é a resistência limite de corrente dentro do ECM. Um sensor termistor tem dois conectores elétricos, retorno de sinal e terra. A saída de um sensor termistor é um sinal analógico não linear.

### SENSOR DE TEMPERATURA DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO DO MOTOR (ECT)



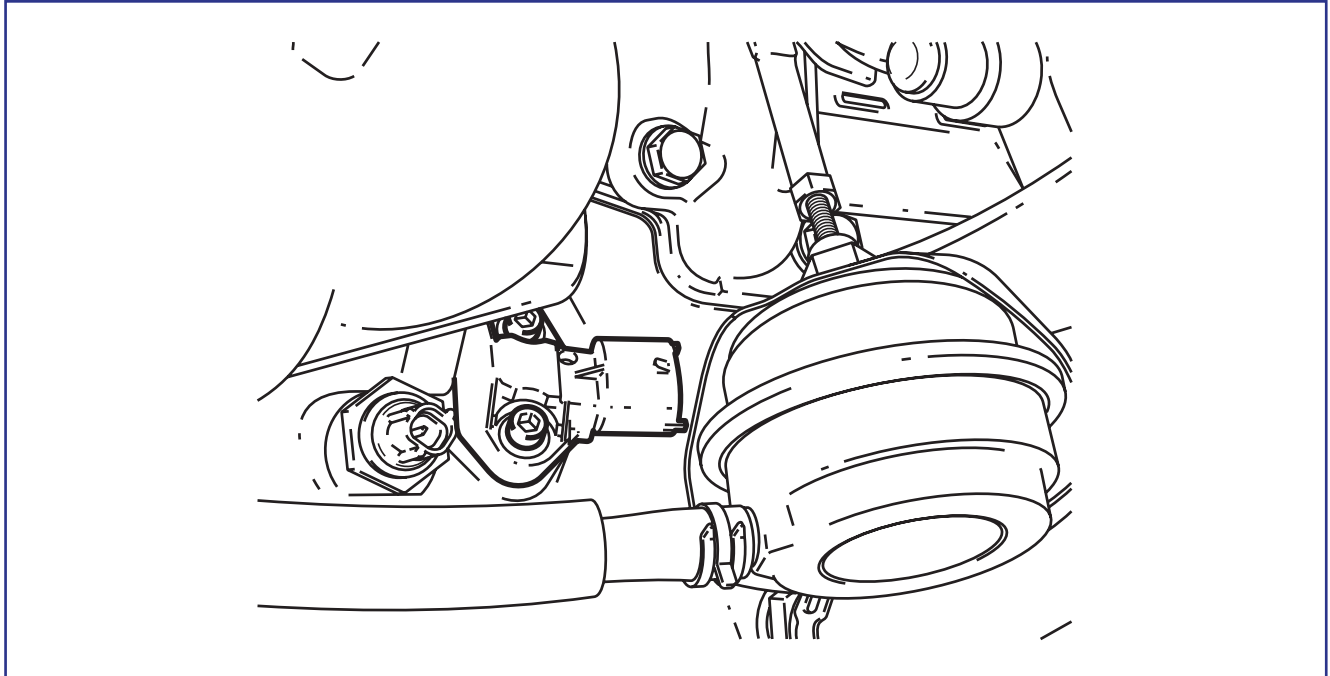
O sensor do tipo NTC (Coeficiente Negativo de Temperatura), informa a temperatura de arrefecimento do motor. O ECM utiliza esses parâmetros para corrigir o valor de injeção de combustível, ângulo de início de injeção e rotação de marcha-lenta.

O ECM monitora o sinal do ECT e usa essa informação para o indicador de temperatura no painel de instrumentos, compensação do líquido de arrefecimento, sistema de proteção e alerta do motor (EWPS), e a operação do aquecedor na admissão.



**SENSOR DE TEMPERATURA DE ÓLEO DO MOTOR (EOPT)**

**SOMENTE SPRINT 4.08TCE**

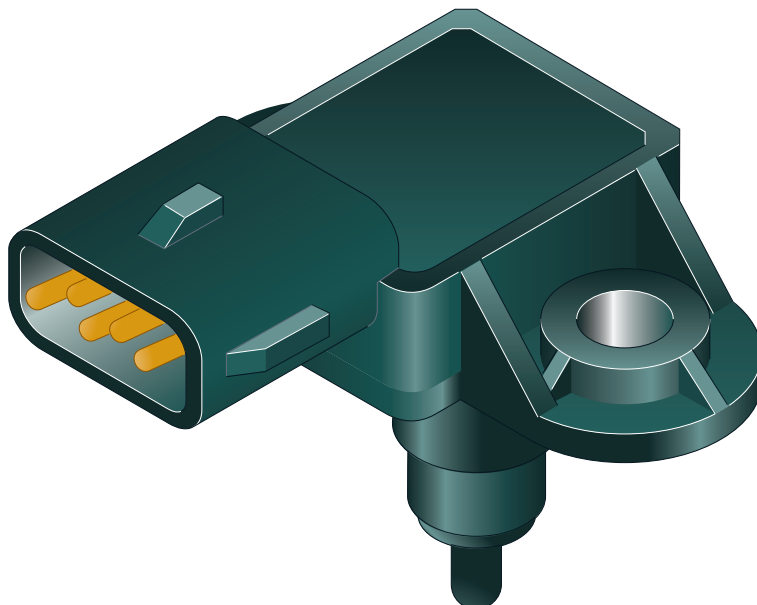


O sinal de temperatura de óleo do sensor EOPT permite que o módulo ECM adote as estratégias de segurança caso encontre valores fora do especificado.

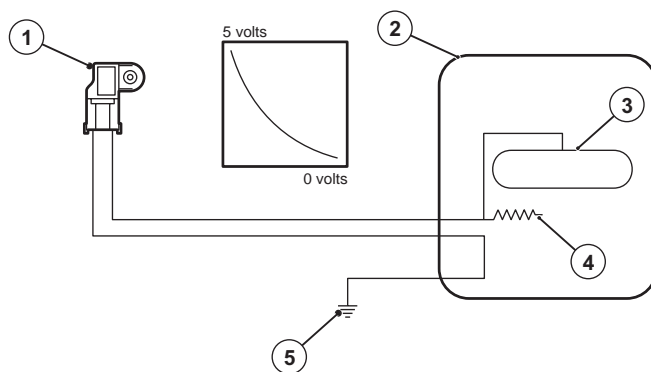
O sensor EOPT é instalado no centro do bloco, abaixo do trocador de óleo.

## SENSOR DE TEMPERATURA DO COLETOR DE ADMISSÃO (TMAP)

2-40



O sensor de temperatura é um sensor duplo que informa ao ECM sobre a temperatura do ar admitido para calcular a massa de ar utilizada na combustão através da densidade X volume. Está localizado na curva de admissão.



1. Sensor de temperatura
2. Módulo de Controle Eletrônico (ECM)
3. Microprocessador
4. Tensão de referência (VREF)
5. Aterramento

## Strain Gage

- BAP
- EFP
- EOPT

Um sensor tipo strain gage é um sensor resistivo do tipo por deformação. No caso do motor Sprint, este tipo de sensor é utilizado para medições de pressão. As diferenças de pressão alteram a área do sensor que por sua vez altera proporcionalmente a resistência elétrica.

O sensor é conectado ao ECM por dois fios:

- VREF
- Retorno de sinal

O sensor recebe a VREF e devolve uma tensão de sinal analógico para o ECM. O ECM compara a tensão com os valores pré-programados para determinar a pressão.

A faixa operacional de um sensor de capacitância variável está ligada à espessura do disco de cerâmica.

Quanto mais espesso o disco de cerâmica, maiores pressões o sensor pode medir.

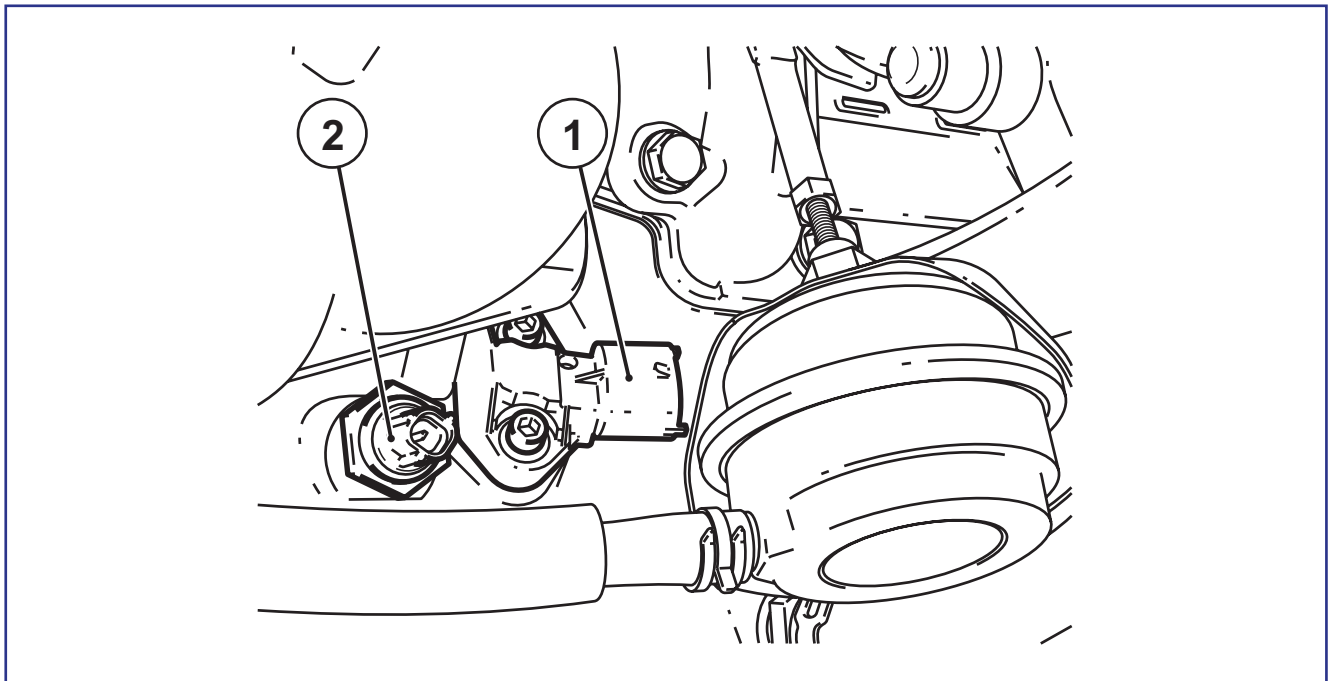
### **PRESSÃO ABSOLUTA BAROMÉTRICA (BAP)**

O ECM monitora o sinal de pressão atmosférica (BAP) para ajustar a quantidade de combustível.

O sensor BAP está incorporado no módulo ECM.

**PRESSÃO DE ÓLEO DO MOTOR (EOPT)**

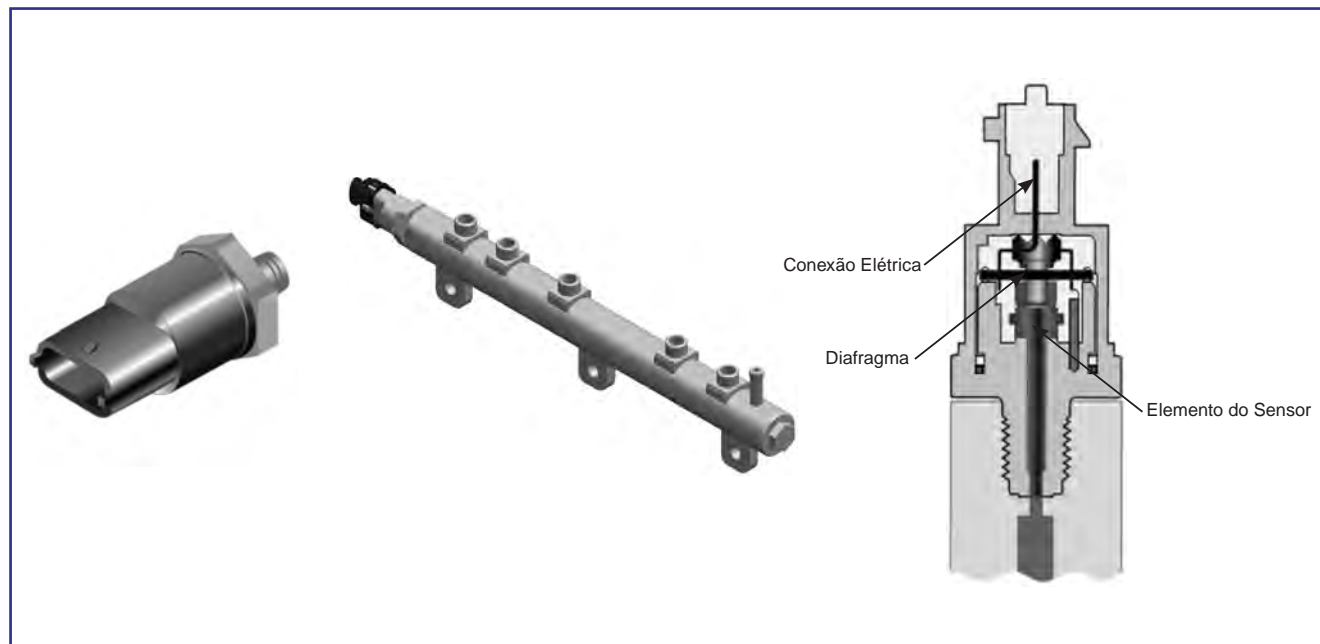
2-42



Quando disponível, o sensor EOPT está instalado no lado direito do bloco do motor.

1. Sensor de pressão e temperatura de óleo (EOPT) para o módulo ECM.
2. Sensor de pressão de óleo para o painel de instrumentos.

## PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR (EFP)



O sensor de pressão do tubo distribuidor (Rail) monitora a pressão do combustível que chega ao sistema de alta pressão. O sensor é um elemento piezo-resistivo e um circuito integrado com compensação de temperatura que atua através de um diafragma deformado pela pressão do combustível.

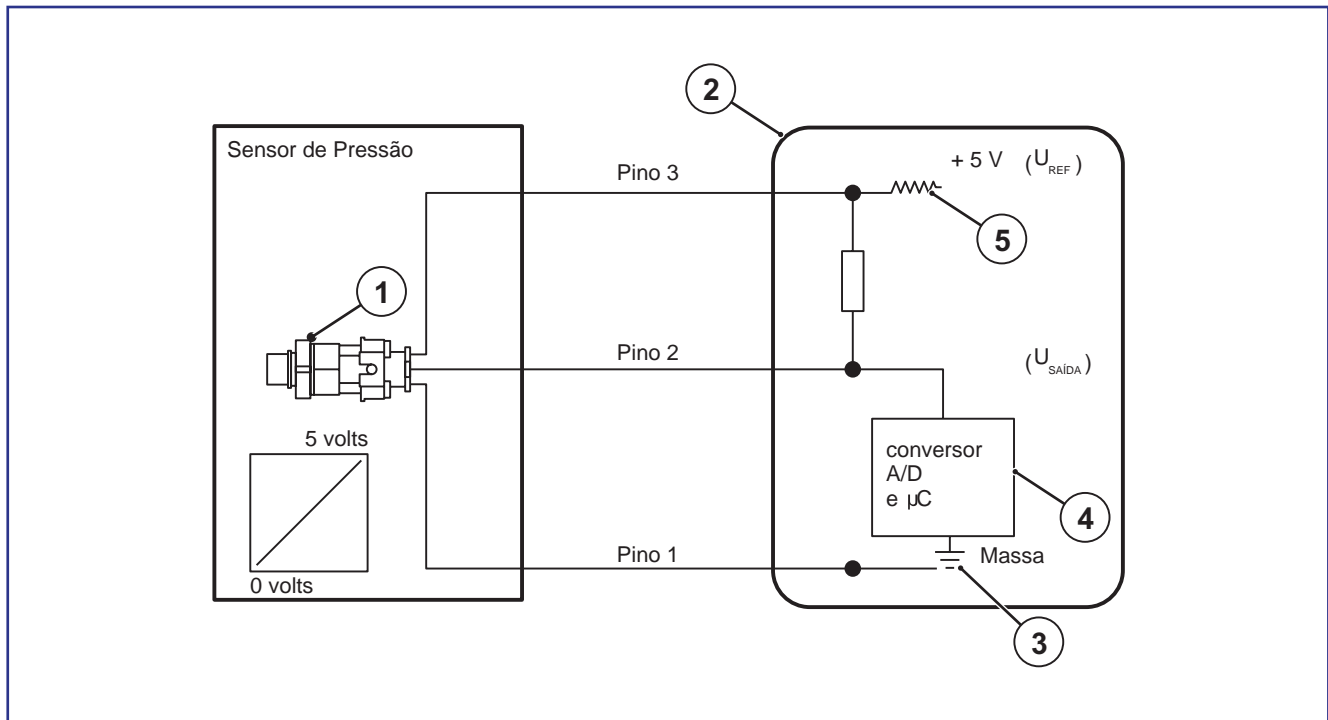
Com a mudança da pressão interna, a deformação do diafragma altera proporcionalmente a resistência e os valores de sinal.

A saída de sinal deste sensor é do tipo analógico.

Esses valores são utilizados pela ECM para regular a pressão de combustível no circuito de alta pressão.

O ECM monitora o sinal de EFP determinando a pressão correta de combustível para uma eficiente operação do motor.

O sensor de EFP está instalado no tubo distribuidor de combustível (rail).



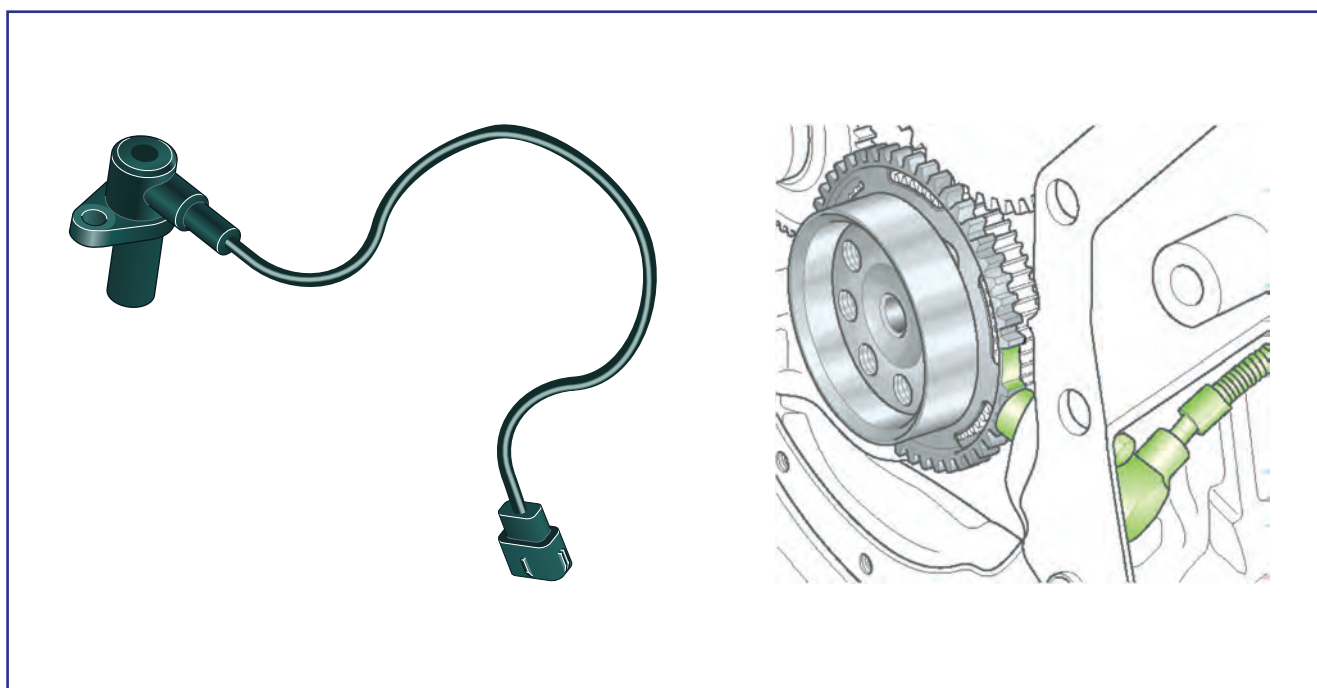
1. Sensor de pressão
2. Módulo de Controle Eletrônico (ECM)
3. Massa
4. Microprocessador
5. Tensão de referência (VREF)

## Sensores Magnéticos

- CKP
- VSS

Um sensor magnético gera uma frequência alternante que indica rotação. Sensores magnéticos possuem uma conexão de dois fios para sinal e aterramento. Este sensor tem um núcleo magnético permanente rodeado por uma bobina. A frequência de sinal é gerada pela rotação dos dentes da engrenagem que perturbam o campo magnético.

### SENSOR DE POSIÇÃO DA ÁRVORE DE MANIVELAS (CKP)



O sensor de posição da árvore de manivelas é do tipo indutivo e está localizado na carcaça do volante. O sinal do sensor é responsável pela leitura da rotação do motor e da posição exata dos pistões nos cilindros. A informação é usada pela ECM para cálculo do ângulo de início de injeção.

A roda de pulso é montada na árvore de manivelas, entre o volante e a engrenagem.

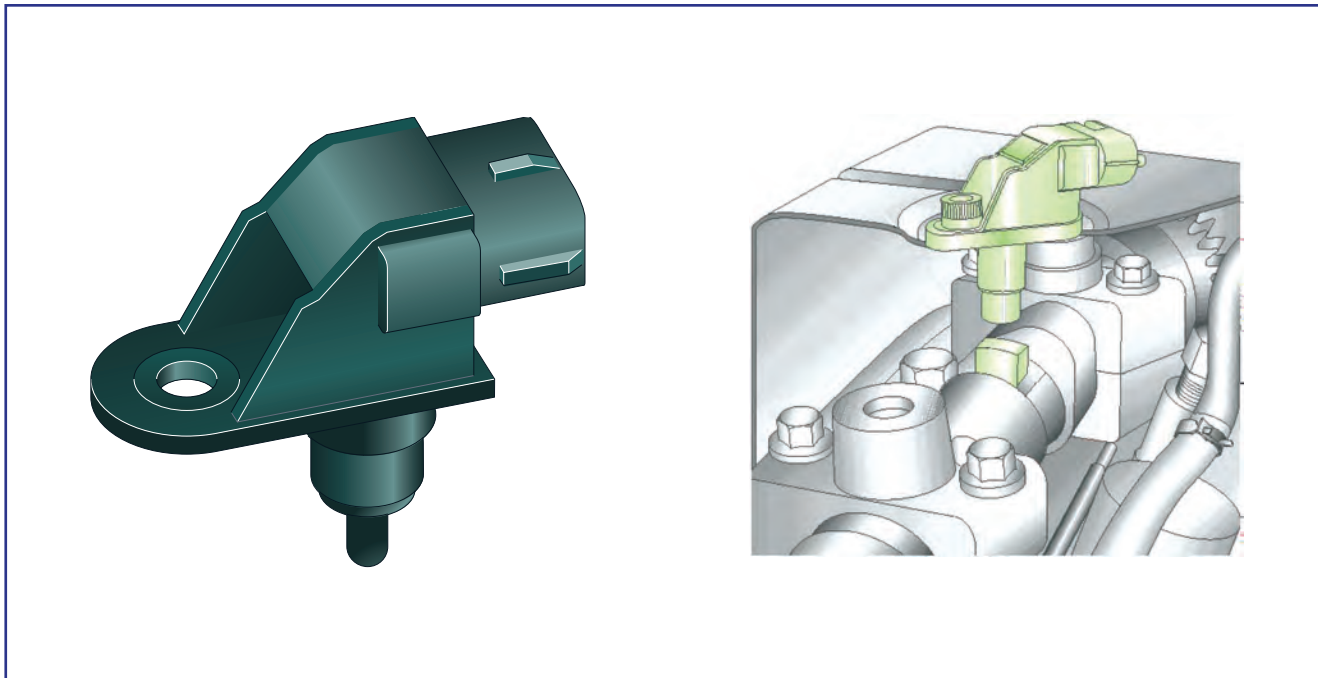
Uma defasagem na roda de pulso serve como referência para o sensor.

Através do sinal são localizadas a rotação do motor e a posição exata da árvore de manivelas.

Esta informação é usada pela ECM para controle de sincronismo de injeção.

**Sensores de Efeito Hall****SENSOR DE POSIÇÃO DA ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS (CMP)**

2-46



O sensor CMP é um sensor de “efeito Hall” para posição do motor, está posicionado na tampa de válvulas e tem como objetivo ler a posição do ressalto (came) da árvore do comando, convertendo em sinal, sincronizando a injeção através da localização do 1º cilindro que está em combustão e a posição do pistão no cilindro.

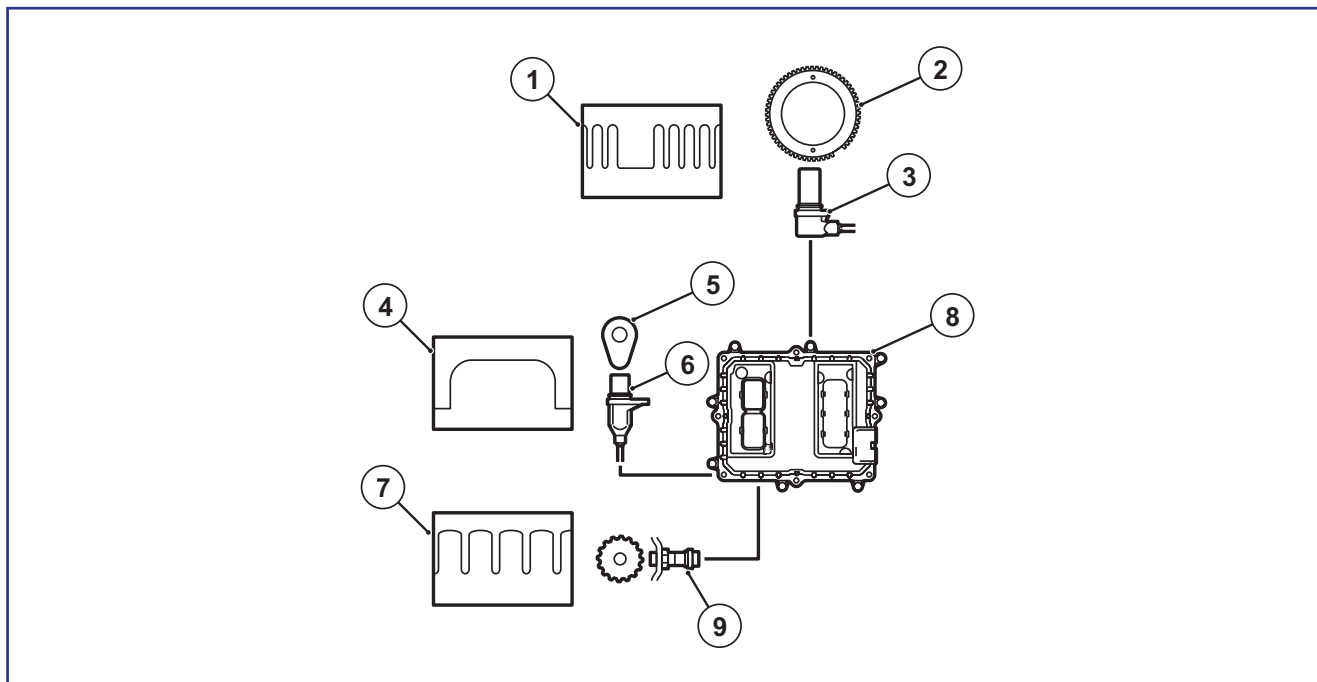
A informação é utilizada pela ECM para cálculo de sincronismo de injeção.

**Nota:** O efeito Hall refere-se à diferença de potencial (potencial de Hall) nos lados opostos de um material condutor ou semicondutor (elemento Hall) através da qual uma corrente elétrica flui, criada por um campo magnético aplicado perpendicularmente ao elemento Hall. A razão da tensão média pela intensidade de corrente é conhecida como resistência Hall, e é característica do material no elemento.



## SENSOR DE VELOCIDADE DO VEÍCULO (VSS)

O VSS é comumente instalado na transmissão e fornece sinal para o ECM monitorando a rotação através de uma roda dentada. Os sinais de onda senoidais detectados (AC), recebidos pelo ECM, são combinados com o tamanho do pneu e a relação de eixo para calcular a velocidade correta. Ver o manual de oficina do veículo para a localização do VSS.



- |   |   |
|---|---|
| 1. Sinal de Posição da Árvore de Manivelas (CKP)                    | 6. Sensor de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP) |
| 2. Disco de Sincronismo do Sensor de Posição da Árvore de Manivelas | 7. Sinal de Velocidade do Veículo                           |
| 3. Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP)                   | 8. Módulo de Controle Eletrônico (ECM)                      |
| 4. Sinal de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP)          | 9. Sensor de Velocidade do Veículo (VSS)                    |
| 5. Disco de Sincronismo da Árvore de Comando de Válvulas            |   |

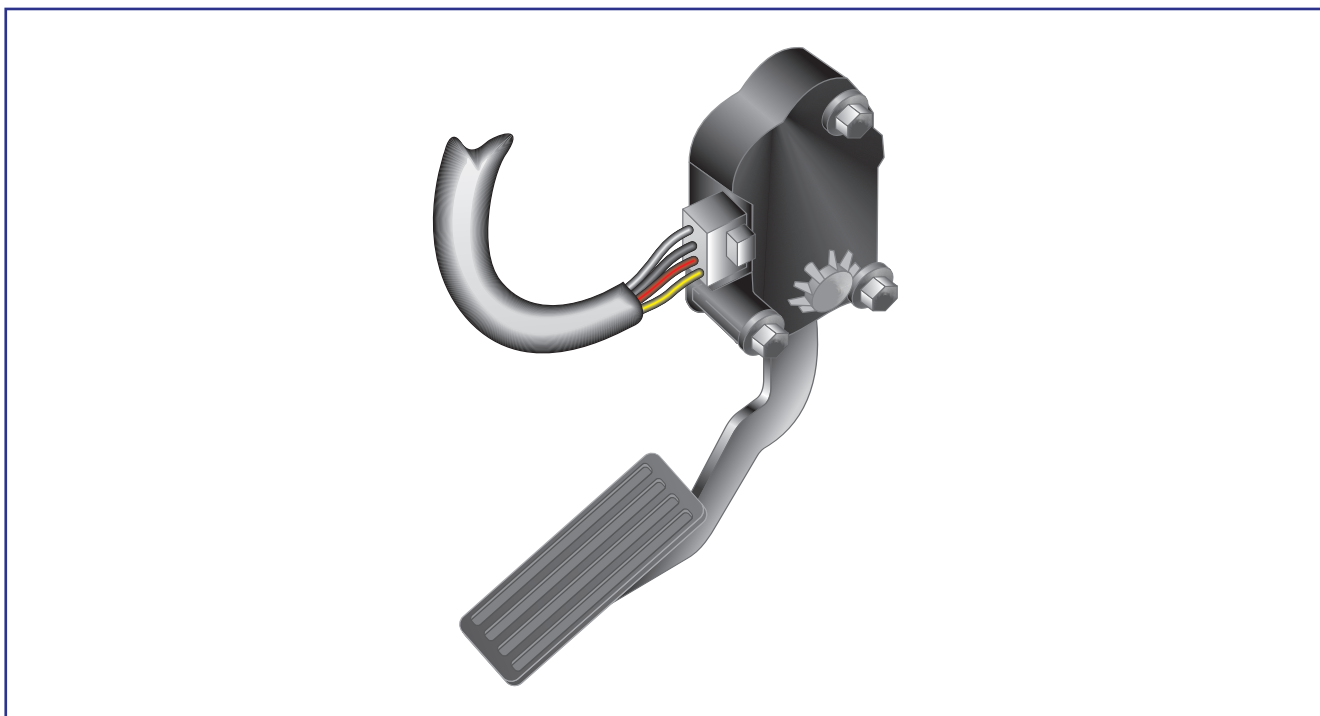
## Potenciômetro

- APS

Um potenciômetro é um divisor de tensão variável que detecta a posição de um componente mecânico.

Uma tensão de referência é aplicada a uma extremidade do potenciômetro. A rotação mecânica ou movimento linear move o varredor ao longo do material resistivo, alterando a tensão em cada ponto ao longo do material resistivo. A tensão é proporcional à quantidade de movimento mecânico.

### SENSOR DE POSIÇÃO DO ACELERADOR (APS)

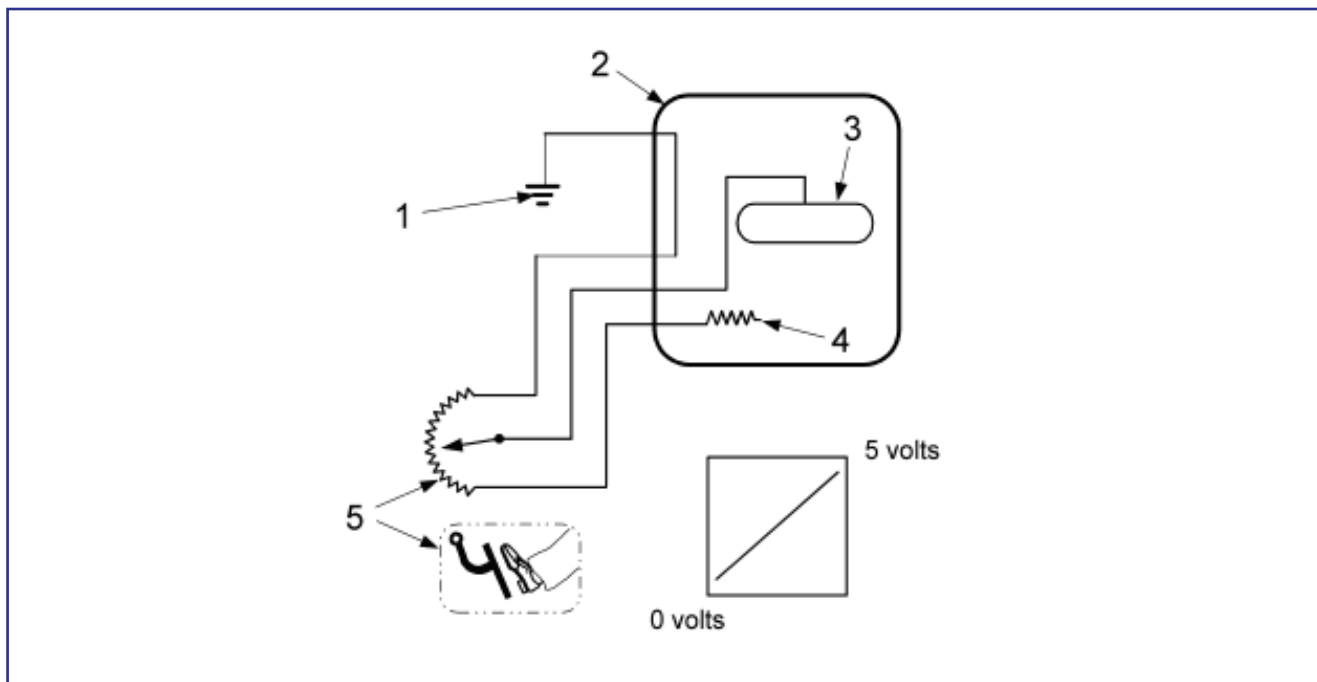


O sensor de posição do acelerador é um potenciômetro rotativo e o sinal tem como objetivo calcular a rotação em marcha-lenta, ângulo de início de injeção e tempo de injeção em aceleração e desaceleração. A movimentação do pedal aciona um contato deslizante que, através de uma trilha de resistência elétrica, gera o sinal de acordo com a situação solicitada.

O ECM, através da variação de tensão no sensor, constata as seguintes posições do pedal:

- Posição Marcha-lenta (CT = 0 – 8%): a posição CT controla a marcha-lenta e a desaceleração do veículo ou freio-motor;
- Posição Aceleração (PT = 9 – 73%): a posição PT controla uma melhor utilização do mapa de injeção;
- Posição Aceleração Plena (WOT = a partir de 74%): a posição WOT controla a dosagem de combustível com o objetivo de evitar emissão de poluentes devido ao excesso de combustível e a sobrecarga térmica ocasionada pelo torque ou rotação.

O APS fornece ao ECM um sinal de retroalimentação (tensão analógica linear) que indica a potência que o operador busca. O APS é montado no acelerador.



1. Aterramento
2. Módulo de Controle Eletrônico (ECM)
3. Microprocessador
4. Tensão de referência (VREF)
5. Sensor de Posição do Acelerador (APS)

### Interruptores

2-50

Os interruptores indicam sua posição através da operação aberto ou fechado (desligado/ ligado) permitindo ou impedindo o fluxo de corrente elétrica.

Um interruptor pode ser de entrada de tensão ou de aterramento.

Um interruptor de entrada de tensão fornece ao ECM uma tensão quando é fechado. Um interruptor de aterramento aterra o circuito quando fechado, provocando um sinal de tensão nula. Interruptores de aterramento são normalmente instalados em série com um resistor limitante de corrente.

Basicamente os interruptores são utilizados para monitorar uma posição ou condição de determinado circuito, tais como:

- ECL (Interruptor de Baixo Nível do Líquido de Arrefecimento);
- WIF (Sensor de Presença de Água no Combustível);
- BPS (Interruptor do Pedal de Freio);
- Interruptor do Freio de Estacionamento.

Para o Sprint Eletrônico, o módulo ECM não recebe sinal de comunicação de interruptor, portanto, caso o veículo possua algum destes interruptores deve-se consultar o manual de serviço do veículo para maiores informações.

**Operação e Manutenção**

Operação do Motor.....	3-2
Líquido de arrefecimento e Aditivo .....	3-5
Tabela de Manutenção - Sprint 4.07 TCE.....	3-8
Tabela de Manutenção - Sprint 4.08 TCE.....	3-9
Conservação para Motores Inativos por Longo Período .....	3-10
Preparação do Motor .....	3-11
Preparando o Sistema de Lubrificação .....	3-13
Bujão de Óleo do Cárter.....	3-13
Filtro de Óleo.....	3-13
Filtro de Combustível.....	3-13
Placa Adaptadora de Montagem e Levantamento do Motor .....	3-14

1

2

3-1

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

### Operação do Motor

#### Partida / Parada

Antes de operar os motores Sprint 4.07TCE e 4.08TCE deve-se verificar:

- Nível da água;
- Nível de combustível;
- Nível de lubrificante;
- Logo depois de partir o motor, aquecê-lo em média rotação, sem carga. Verificar a pressão do óleo lubrificante e a temperatura da água;
- Recomenda-se partir o motor sem acelerar, manter o motor em marcha lenta por 30 segundos, a fim de pré-lubrificar o Turbocompressor;
- Antes de desligar o motor, funcionar por cerca de 30 segundos em marcha lenta para que o turbocompressor diminua sua rotação.

#### Partida a Frio

A dificuldade de partir em temperaturas muito baixas pode acontecer devido ao colapso do filtro por formação de parafina ou falta de ignição do combustível.

A seguinte ação pode ser observada:

- Utilizar combustível de inverno, que não forme parafina sob baixas temperaturas.

#### Cuidados com o Turbocompressor

Quase todas as falhas nos turbocompressores são causadas por deficiência de lubrificação (demora na lubrificação, restrição ou falta de óleo, presença de impurezas no óleo, etc) e entrada de objetos ou impurezas através da admissão.

Para maximizar a vida do turbo, seguir os seguintes cuidados:

- Não acelerar o motor imediatamente após a partida;
- Aguardar 30 segundos com o motor em marcha lenta antes de desligar.
- Acionar o motor de partida do motor algumas vezes antes de partir o motor. Em seguida, funcionar o motor e deixar em marcha lenta por um período de tempo para estabelecer uma completa circulação e pressão do óleo antes de aplicar alta rotação e carga.
- Em temperaturas baixas, ou quando o motor estiver sendo reativado após um longo período sem operação, partir o motor e deixar funcionar em marcha lenta antes de operar em altas rotações.
- Evitar o funcionamento do motor em marcha lenta por longos períodos de tempo.

## Amaciamento

Todos os motores MWM INTERNATIONAL são montados e testados na fábrica, garantindo a sua operação imediata.

No entanto, ele precisa ser corretamente amaciado, uma vez que o seu desempenho e durabilidade dependem, em grande parte, dos cuidados tomados durante a primeira fase de operação.

Como regra geral, é considerado como sendo período de amaciamento os primeiros 2.000 km para motores veiculares ou as primeiras 50 horas de serviço para motores estacionários, industriais e agrícolas. O veículo ou equipamento sob operação moderada tem importância decisiva para a sua durabilidade, segurança de serviço e economia.

Durante este período é muito importante seguir estas recomendações:

- Verificar cuidadosamente se o nível de óleo do motor está correto;
- Verificar cuidadosamente se o nível do líquido do sistema de arrefecimento do motor está correto;
- Evitar operar o motor em altas rotações, o que significa não se aplicar condições extremas de carga ou, considerando uma aplicação veicular, não “esticar” as marchas;
- Evitar forçar o motor em baixas rotações;
- Evitar forçar o motor enquanto ainda não tiver atingido a temperatura normal funcionamento;
- Evitar operar acima do limite de 3/4 (75%) da carga máxima do veículo ou equipamento;
- Evitar o funcionamento do motor em rotação constante por longos períodos de tempo;
- Evitar deixar o motor funcionando em marcha lenta por um longo período de tempo;
- Seguir rigorosamente o manual de manutenção.
- Seguindo estas recomendações, a vida útil do motor será prolongada.

## ESPECIFICAÇÕES DO COMBUSTÍVEL

### Mercado Brasileiro

#### Diesel

O óleo diesel utilizado nos motores MWM INTERNATIONAL deve atender à Norma Brasileira ANP nº 32, emitida em 16/10/2007 - DOU 17/10/2007.

#### Biodiesel

A utilização do B5 (combustível composto por mistura de óleo diesel e biodiesel\* e definido como proporção de não mais de 5% de biodiesel) é permitida nos motores Sprint 4.07TCE e 4.08TCE, de acordo com a Norma Brasileira ANP Nº 07 emitida em 19/03/2008 - DOU de 20/03/2008.

A utilização do B5, que não atenda as especificações recomendadas pelo fabricante, pode causar sérios danos aos componentes internos do motor, resultando no cancelamento da garantia.

\* É entendido por biodiesel, o combustível para ser usado em motores de combustão interna com ignição por compressão, renovável e biodegradável, derivado de óleos vegetais e/ou gordura animal.

### Mercado Mexicano

O combustível deve atender as regulamentações Mexicanas PROY-NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.

## ÓLEO LUBRIFICANTE

### Verificação do nível de óleo

- Desligar o motor e esperar 30 minutos para que o óleo possa fluir de volta para o cárter.
- Certificar-se que o veículo esteja nivelado.
- Antes de puxar a vareta de nível de óleo, limpar os arredores.

- Se necessário, completar até a marca superior (MÁXIMO), sem ultrapassar. Usar a mesma marca e tipo de óleo para completar o nível.
- Não operar o motor com o nível abaixo da marca inferior (no mínimo).
- Utilizar apenas óleo lubrificante recomendado.
- Não misturar marcas diferentes de óleo.
- Escolhido um óleo tipo e marca, usar sempre o mesmo.

### Troca de Óleo

- O óleo deve estar quente para facilitar a drenagem.
- Drenar o óleo removendo o bujão de dreno do cárter e arruela. Substituir a arruela.
- Aguardar até que não saia mais óleo.
- Instalar o bujão com uma nova arruela e apertar de acordo com a especificação.
- Encher com óleo lubrificante recomendado até a marca do nível superior (MÁXIMO) da vareta.

### Troca do Filtro de Óleo

- Limpar a área de vedação do filtro com um pano limpo e sem fiapos.
- Lubrificar levemente a vedação do filtro com óleo novo e rosquear manualmente até que a junta encoste no cabeçote.
- Apertar manualmente. De 3/4 de volta a 1 volta.
- Completar o motor com óleo novo. Em um veículo nivelado, o nível de óleo deve chegar à marca superior da vareta.
- Funcionar o motor verificando a vedação do filtro e o bujão do cárter.
- Desligar o motor e, após 30 minutos, verificar novamente o nível de óleo, enchendo, se necessário.



**Atenção:** Sempre usar filtro genuíno MWM.

### Óleo Lubrificante

O óleo lubrificante é muito importante para uma boa conservação dos componentes internos do motor. Óleo lubrificante contaminado com areia, terra, poeira, água ou combustível causa problemas ao motor.

Verificar o aspecto do óleo lubrificante do motor. Coloração escura e baixa viscosidade podem significar a presença de combustível no óleo lubrificante. Presença de bolhas ou cor leitosa indica presença de água no óleo.

### Especificações do Óleo Lubrificante

Deve ser usado óleo lubrificante multiviscoso que atenda, pelo menos, às especificações SAE 15W40 API CI-4 (ou superior) e às viscosidades recomendadas.



**Atenção:** Não misturar diferentes marcas óleo. Escolhido um tipo de óleo, usar sempre o mesmo.

### Verificação do Óleo Lubrificante

A condição do óleo lubrificante é muito importante para uma boa conservação dos componentes internos do motor.

Efetuar a substituição do óleo lubrificante de acordo com a tabela de manutenção.



## Líquido de Arrefecimento e Aditivo

1

### Verificação do Nível

2



- Cuidado:**
- Não abrir a tampa do reservatório de expansão enquanto o motor estiver quente.
  - Verificar o nível quando o motor estiver frio.
  - Verificar o nível do sistema de arrefecimento diariamente.
  - Se o nível não estiver correto, adicionar água limpa e aditivo MWM de acordo com a proporção recomendado no frasco.
  - Abrir cuidadosamente a primeira fase da tampa aliviando a pressão de vapor.
  - Verificar se há vazamentos através da tubulação de arrefecimento.
  - Verificar a pressão nominal da tampa em caso de troca.

3-5

4

5

6

### Enchimento do Sistema

Encher o sistema de arrefecimento com a quantidade de aditivo indicada na tabela.

7

### Capacidade Total do Sistema

- Sprint 4.07TCE - 4,25 litros (sem radiador)
- Sprint 4.08TCE – 4,25 litros (sem radiador)

8

Ligar o motor e aguardar até que se atinja a temperatura normal. Completar o nível somente com água limpa e aditivo MWM INTERNATIONAL na proporção correta. Após encher o sistema, funcionar o motor para verificar possíveis vazamentos.

9

10

11

12

13

14

15

16

**Aditivo MWM INTERNATIONAL**

3-6



Número MWMI	9.0193.05.6.0024	9.0193.05.6.0021
Nome	PROTETOR DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO - Ecológico	PROTETOR DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO - Ecológico
Propriedades	Anti-corrosão / Anti-ebulição / Anticongelamento	Anti-corrosão / Anti-ebulição / Anticongelamento
Aplicação	Diesel / Gasolina / Álcool / GNV	Diesel / Gasolina / Álcool / GNV
Cor	Vermelho Fluorescente	Vermelho Fluorescente
Proporção	PRONTO PARA USO	PRONTO PARA USO
Intervalo de troca	12 meses ou conforme plano de manutenção	12 meses ou conforme plano de manutenção
Composição	Vide embalagem	Vide embalagem
Validade	Vide embalagem	Vide embalagem
Volume	1 l	5 l

**Nota:** Utilizar conforme instruções do BS. Nº 001/09.



Número MWMI	9.0193.05.6.0012
Nome	Aditivo Concentrado
Propriedades	Anti-corrosão / Anti-ebulição / Anticongelamento
Aplicação	Diesel
Cor	Vermelho
Proporção	50% ± 10%
Intervalo de troca	50.000 km ou 6 meses
Composição	Anticorrosivos, etilenoglicol, boratos, silicatos e corante
Validade	5 anos
Volume	1 l

### Tabela de Manutenção - Sprint 4.07 TCE

3-8

PLANO DE MANUTENÇÃO	Diariamente	Semanalmente	Inicial	Periódica a cada (Km)								
			5.000 Km	10.000 Km	15.000 Km	20.000 Km	30.000 Km	50.000 Km	60.000 Km	1000.000 Km		
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	•											
VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	•											
VERIFICAR NÍVEL DO FLUIDO DE ARREFECIMENTO	•											
VERIFICAR SE HÁ VAZAMENTOS NO MOTOR	•											
VERIFICAR CONEXÕES DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO								•				
TROCAR ÓLEO LUBRIFICANTE (SAE 15W40 – API – CI4)						•						
TROCAR FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE						•						
TROCAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL							•					
TROCAR FILTRO DE AR					•							
LIMPAR FILTRO DE AR (se necessário)		•										
AJUSTAR FOLGA DE VÁLVULAS									•			
VERIFICAR AS CONDIÇÕES DO DAMPER									•			
VERIFICAR A CORREIA					•							
TROCAR A CORREIA									•			
TROCAR LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO											•	
VERIFICAR AS CONDIÇÕES DOS TUBOS DE COMBUSTÍVEL											•	
INJETORES			LIVRE DE MANUTENÇÃO									
BOMBA DE ALTA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL			LIVRE DE MANUTENÇÃO									
VERIFICAR CONEXÕES ELÉTRICAS (Motor de Partida/Alternador)					•							
LIMPAR E REAPERTAR OS TERMINAIS DA BATERIA					•							
VERIFICAR O VENTILADOR								•				
VERIFICAR VÁLVULA PCV QUANTO À VAZAMENTOS					•							

#### Observações:

- 1) Esta tabela é apenas para orientação. A Tabela de Manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.
- 2) Para veículos fora-de-estrada realizar a manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.
- 3) Se o motor permanecer inativo por um longo período de tempo, é necessário funcioná-lo em marcha lenta até chegar à temperatura de operação quinzenalmente.
- 4) Independente do período indicado para a troca do óleo lubrificante do motor, este deve ser trocado a cada 6 meses.
- 5) Componentes eletrônicos (sensores de fase, rotação, pressão de ar, temperatura, pressão e temperatura da água e do óleo) são isentos de manutenção e podem ser diagnosticados por um equipamento de diagnóstico recomendado através dos erros armazenados na memória de falhas.

Tabela de Manutenção - Sprint 4.08 TCE

PLANO DE MANUTENÇÃO	Diariamente	Semanalmente	Periódica a cada (Km)									
			Inicial	5.000 Km	10.000 Km	15.000 Km	20.000 Km	30.000 Km	50.000 Km	60.000 Km	1000.000 Km	
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	•											
VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	•											
VERIFICAR NÍVEL DO FLUIDO DE ARREFECIMENTO	•											
VERIFICAR SE HÁ VAZAMENTOS NO MOTOR	•											
VERIFICAR CONEXÕES DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO								•				
TROCAR ÓLEO LUBRIFICANTE (SAE 15W40 – API – CI4)						•						
TROCAR FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE						•						
TROCAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL							•					
TROCAR FILTRO DE AR					•							
LIMPAR FILTRO DE AR (se necessário)		•										
AJUSTAR FOLGA DE VÁLVULAS									•			
VERIFICAR AS CONDIÇÕES DO DAMPER									•			
VERIFICAR A CORREIA					•							
TROCAR A CORREIA									•			
TROCAR LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO										•		
VERIFICAR AS CONDIÇÕES DOS TUBOS DE COMBUSTÍVEL										•		
INJETORES			LIVRE DE MANUTENÇÃO									
BOMBA DE ALTA PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL			LIVRE DE MANUTENÇÃO									
VERIFICAR CONEXÕES ELÉTRICAS (Motor de Partida/Alternador)				•								
LIMPAR E REAPERTAR OS TERMINAIS DA BATERIA				•								
VERIFICAR O VENTILADOR								•				
VERIFICAR O TURBOCOMPRESSOR (folga do eixo e condição da carcaça)										•		
VERIFICAR VÁLVULA PCV QUANTO À VAZAMENTOS				•								

Observações:

- 1) Esta tabela é apenas para orientação. A Tabela de Manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.
- 2) Para veículos fora-de-estrada realizar a manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.
- 3) Se o motor permanecer inativo por um longo período de tempo, é necessário funcioná-lo em marcha lenta até chegar à temperatura de operação quinzenalmente.
- 4) Independente do período indicado para a troca do óleo lubrificante do motor, este deve ser trocado a cada 6 meses.
- 5) Componentes eletrônicos (sensores de fase, rotação, pressão de ar, temperatura, pressão e temperatura da água e do óleo) são isentos de manutenção e podem ser diagnosticados por um equipamento de diagnóstico recomendado através dos erros armazenados na memória de falhas.

## Conservação para Motores Inativos por Longo Período

Os motores MWM INTERNATIONAL são produzidos protegidos por, no máximo, 3 meses em inatividade sob abrigo. Quando o motor permanecer inativo por um longo período, é necessário seguir estes cuidados:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Operar o motor até atingir a temperatura normal da operação.
3. Drenar sistema de arrefecimento e o óleo lubrificante.
4. Encher o radiador com água limpa e aditivo MWM, de acordo com a proporção recomendada.
5. Encher o cárter com óleo protetivo SAE 20 W 20.
6. Drenar o sistema de combustível (reservatório, sistema de baixa pressão).
7. Operar o motor por 15 minutos a 2/3 da rotação nominal, sem carga, utilizando uma mistura de combustível com 15% do óleo protetivo SAE 20 W 20.
8. Drenar o líquido do sistema de arrefecimento e o óleo do cárter. A mistura de combustível pode permanecer no sistema.
9. Remover as tampas de válvulas dos cabeçotes de cilindro e borrifar óleo protetivo sobre as molas e balancins. Reinstalar as tampas.
10. Aplicar graxa protetora sobre as articulações.
11. Aplicar óleo protetivo sobre as superfícies usinadas.
12. Remover a(s) correia(s).
13. Tampar todos os orifícios do motor, para evitar entrada de poeira e água.

### Observações:

- Renovar o procedimento de conservação a cada 8 meses de inatividade.
- Em caso de motores novos, não considerar os pontos 1, 2 e 3.

## PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA RETORNAR AO SERVIÇO

Antes de fazer funcionar um motor que permaneceu inativo por um longo período de tempo, seguir estes procedimentos:

1. Limpar as partes externas do motor;
2. Encher o sistema de arrefecimento com água limpa e aditivo MWM na proporção recomendada;
3. Trocar o filtro de óleo lubrificante do motor;
4. Encher o cárter com óleo lubrificante novo de acordo com as recomendações;
5. Instalar a(s) correia(s) e ajustar a tensão;
6. Remover as tampas de válvulas e lubrificar os balancins com óleo do motor. Reinstalar as tampas;
7. Drenar a mistura de combustível e encher o reservatório com combustível novo;
8. Trocar o filtro de combustível.

## Preparação do Motor



**Perigo:** Para evitar lesões corporais graves, possível morte, ou danos ao motor ou ao veículo, leia todas as instruções de segurança em “Informações de segurança” deste manual.



**Perigo:** Para evitar lesões corporais graves, possível morte, ou danos ao motor ou ao veículo, certificar-se que a transmissão está em ponto morto, freio de estacionamento está acionado e as rodas estão bloqueadas antes de efetuar os procedimentos de diagnósticos ou de serviço no motor ou no veículo.

1. Cobrir todas as aberturas do Turbocompressor e dos coletores para evitar que água e agentes desengordurantes entrem em qualquer componente interno do motor.
2. Cobrir os conectores elétricos expostos e o módulo ECM usando plástico e fita adesiva.
3. Utilizar um detergente adequado misturado na proporção correta de água e aplicar ao motor utilizando água morna e máquina de pressão moderada ou equipamentos de limpeza similares.

**Nota:** Não utilizar pressão alta ou água excessivamente quente, pois pode danificar os componentes do motor.

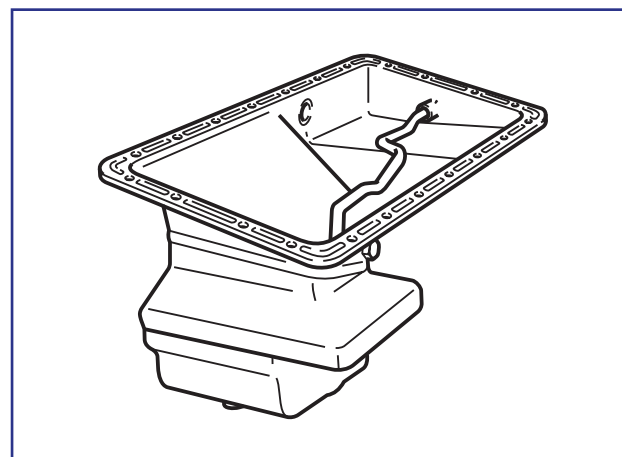
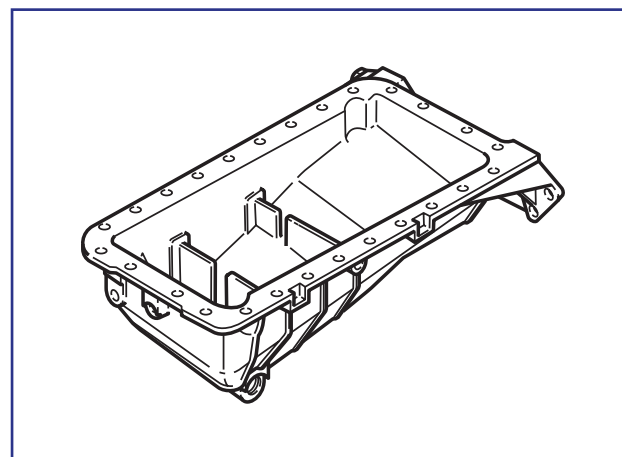
**Nota:** Não utilizar solventes, diluentes ou qualquer produto derivado de petróleo, pois estes produtos podem danificar os chicotes e outros componentes feitos de plástico.

## Drenagem dos Fluidos do Motor

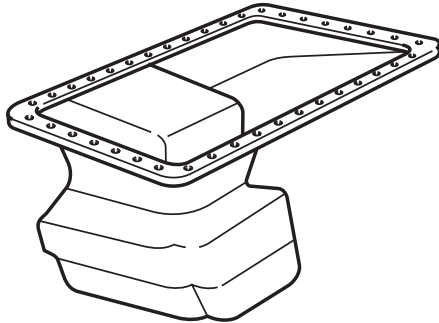
### Drenagem do óleo

1. Posicionar um recipiente apropriado embaixo do bujão do cárter para recolher o óleo.
2. Remover o bujão do cárter (R ½”) e a arruela. Drenar o óleo do motor usado e descartar de acordo com as leis vigentes.
3. Descartar a arruela, inspecionar e substituir o bujão, se necessário. Instalar uma nova arruela no bujão e instalar no cárter. Aplicar o torque de 55 a 75 Nm.

### Sprint 4.07TCE – Aplicação Agrale

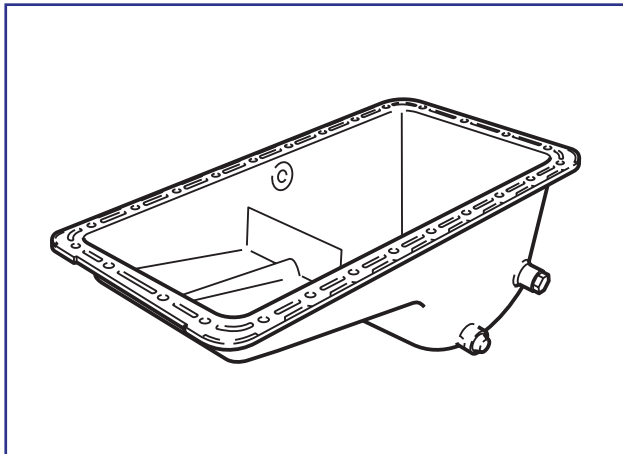


**Sprint 4.07TCE – Aplicação General Motors**



3-12

**Sprint 4.08TCE**





## Preparando o Sistema de Lubrificação



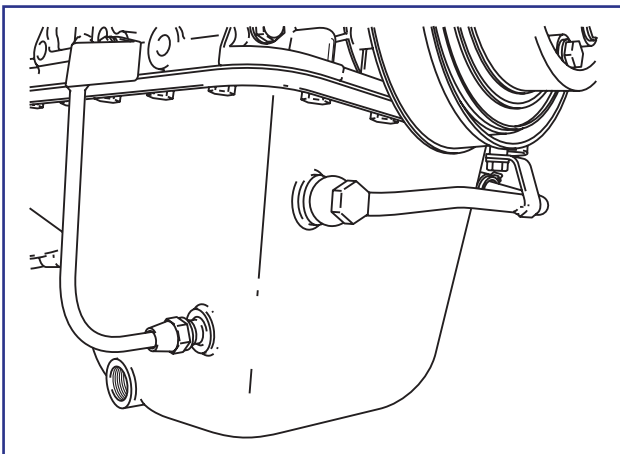
**Cuidado:** Para evitar danos ao motor, certificar-se de que todos os componentes móveis internos do motor foram bem lubrificados durante a montagem.

### Método Recomendado

Depois de o motor ter sido montado, lubrificar o motor com óleo antes de partir. Isto prepara os componentes internos com os requisitos de lubrificação adequados durante a fase crítica da primeira partida. O procedimento seguinte é o método recomendado para preparar o sistema de lubrificação.

1. Verificar o nível de óleo do motor antes de iniciar.
2. Desligar o conector do sensor CMP e acionar o motor de partida. Desta forma haverá lubrificação do sistema sem funcionar o motor.
3. Após constatar a pressão de óleo no sistema de lubrificação, reconectar o conector do sensor CMP e funcionar o motor.

## Bujão de Óleo do Cártter

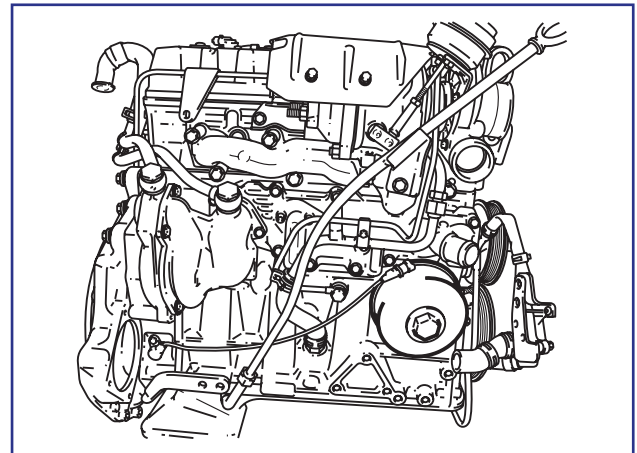


Remover o bujão do cárter, eliminar a arruela. Drenar o óleo usado do motor e descartar, de acordo com as leis locais vigentes.

Instalar o bujão do cárter com uma nova arruela.

Apertar o bujão com um torque de 55 a 75 Nm e encher com óleo novo de motor até a marca de máximo da vareta.

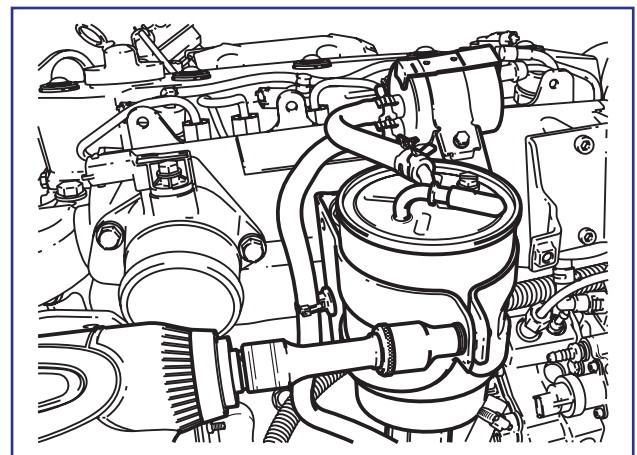
## Filtro de Óleo



Remover o filtro de óleo.

Para a instalação, observar o correto posicionamento do anel O-ring e seguir os procedimentos de instalação encontrados neste capítulo.

## Filtro de Combustível



Para remover o filtro de combustível, remover o parafuso de fixação ao suporte e os conectores da mangueira de entrada e saída de combustível.

Para a instalação, aplicar o torque de 8 a 12 Nm e conectar as mangueiras de entrada e saída de combustível.

## Placa Adaptadora de Montagem e Levantamento do Motor

### PLACA ADAPTADORA

**Perigo:**

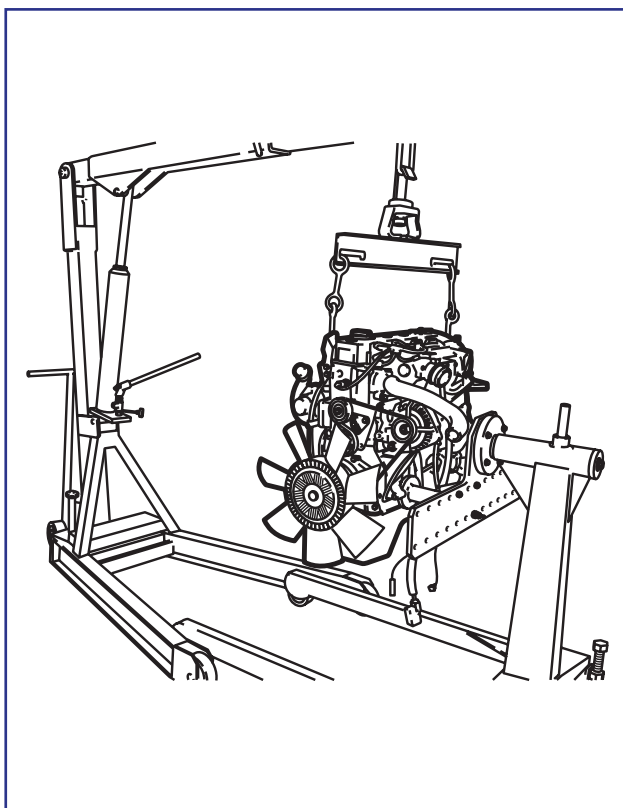
Para evitar graves lesões pessoais, morte ou possíveis danos ao motor ou ao veículo, utilizar um guincho de corrente de pelo menos 3 ton., equipado com ganchos de segurança para levantar o motor pelos olhais de levantamento do motor.

**Perigo:**

Para evitar a lesão grave, possível morte, danos ao motor ou ao veículo, utilizar apenas parafusos de escala métrica 10.9 ou SAE grau 8 para instalar a placa adaptadora de montagem de motores bem como o cavalete do motor.

### IÇAMENTO DO MOTOR

Tenha em mente que a segurança é a primeira preocupação quando se escolher um equipamento para içar o motor que é necessário para o levantamento com segurança de motores pesados e de peças.



### CAVALETE PARA MOTORES DIESEL

Um bom cavalete de motor é uma das chaves para uma montagem de motor sem estresse, eliminando a necessidade de esforços excessivos com montagem de motores em uma bancada ou no chão. Um cavalete recomendado para motores diesel deve ser de construção firme, estável, oferecer uma travessa de óleo para manter óleo de motor fora do chão, fácil rotação do motor de 360° e para segurança é recomendado um travamento no piso para manter a posição durante os reparos.

**Nota:**

A bandeja de óleo é um importante acessório para o cavalete do motor, uma vez que SEMPRE captura o óleo que escorre do motor, quando você está trabalhando sobre o mesmo, mantendo o piso seco. Desta maneira, o pessoal não anda ou escorrega nas poças de óleo, levando óleo por toda a oficina.

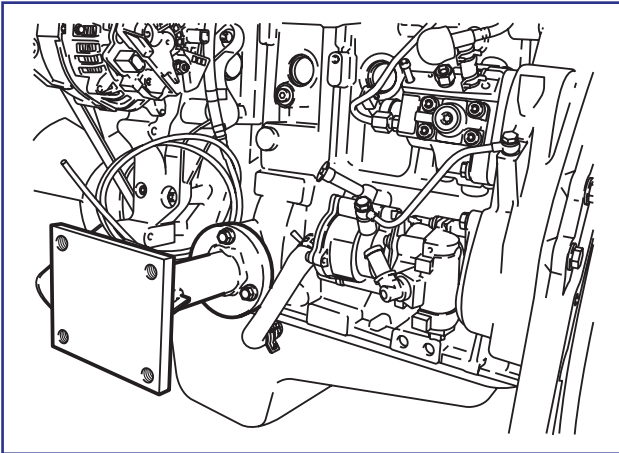
### INSTALAÇÃO DO MOTOR NO CAVALETE

Elevar o motor com o equipamento de içamento e utilizando a ferramenta especial **MWM Nº 9.610.0.690.011.6** (kit placa adaptadora), um cavalete de motor e parafusos M12X45, casar visualmente a placa adaptadora com os furos dos parafusos na lateral direita do motor para determinar a orientação da placa adaptadora ao cavalete do motor.

**Nota:**

Deixar todos os parafusos soltos para tornar mais fácil que os adaptadores sejam montados sobre o motor e a placa do cavalete. Aplicar o torque apenas após encaixar todos os parafusos à placa e motor.

Adaptador do suporte lateral do motor (3 furos de fixação)

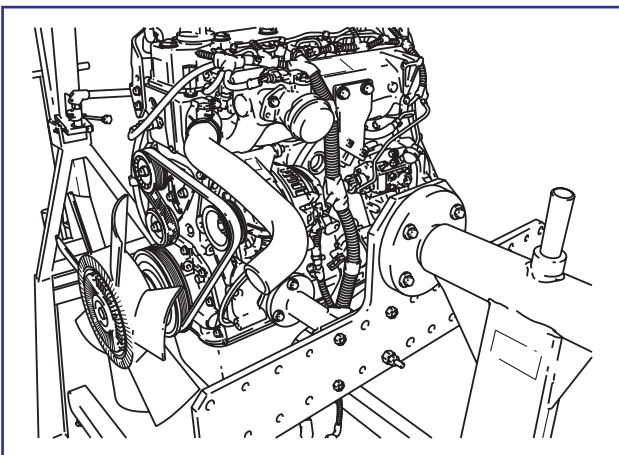


Instalar a placa adaptadora recomendada ao cavalete do motor e fixar usando parafusos grau 8 e porcas.

**Nota:** Deixar todos os parafusos soltos para tornar mais fácil que os adaptadores sejam montados sobre o motor e a placa do cavalete. Aplicar o torque apenas após encaixar todos os parafusos à placa e motor.

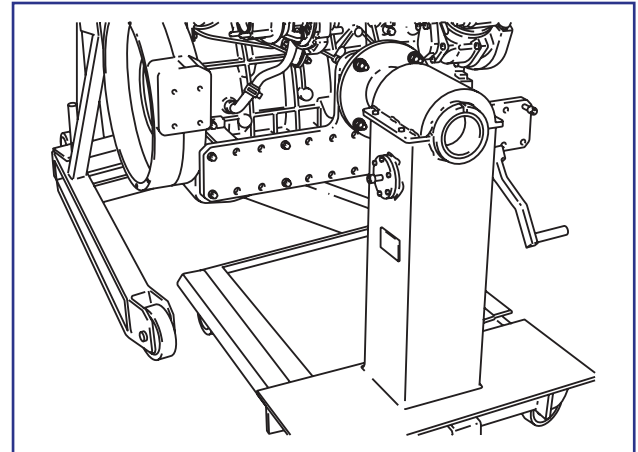
Usando o equipamento de içamento, alinhar o cavalete do motor para coincidir com a placa adaptadora do motor, cavalete giratório e / ou elevar o motor para coincidir com a placa adaptadora. Fixar um parafuso e, se necessário, rotacionar o cavalete para apertar os parafusos restantes.

Utilizar parafusos de escala métrica 10.9 M12X45 ou superior para fixar o motor à placa adaptadora.



Apertar os parafusos com o valor de torque normalizado (Orientações Gerais de Torque).

Remover os ganchos dos olhais de içamento do motor.



1

2

3-15

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16



<b>Bloco do motor</b>	<b>1</b>
Bloco e Camisa de Cilindro .....	4-2
Bloco e Camisa de Cilindro (Versão com Camisa) .....	4-2
Camisa de Cilindro (Bloco com Camisa).....	4-5
Bloco e Camisa de Cilindro (Versão sem Camisa).....	4-7
Especificações de Cilindro .....	4-9
Bujão do Bloco do Motor .....	4-11

1  
2  
3  
4-1  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

### Bloco e Camisa de Cilindro

Versões de bloco disponíveis:

Cliente	Versão	Bloco com camisa	Bloco sem camisa
NISSAN	4.07TCE	SIM	NÃO
AGRALE	4.07TCE BLOCO COMUNIZADO	SIM (Após retífica)	SIM
AGRALE	4.08TCE COMUNIZADO	NÃO	SIM
GM	4.07TCE BLOCO COMUNIZADO	SIM (Após retífica)	SIM
VW	4.08TCE	NÃO	SIM

4-2

### RETÍFICA DO BLOCO

Fornecemos a seguir os procedimentos recomendados para a retífica de cilindros dos motores MWM Sprint Eletrônico. Os procedimentos são divididos para motores com camisa de cilindro e para motores sem camisa de cilindro.

### Bloco e Camisa de Cilindro (Versão Com Camisa)

Montar e apertar os mancais do bloco com o torque especificado.

Mandrilar internamente a camisa antiga de maneira a facilitar a sua remoção.

Remover a camisa, cuidando para não danificar o bloco do motor.

Limpar os cilindros e, principalmente, o assento do colar da camisa.

Verificar as dimensões do assento das camisas.

#### Diâmetro do assento do colar da camisa:

103,0 a 103,4 mm

#### Profundidade do assento do colar da camisa:

5,90 a 5,94 mm

Verificar o estado geral em relação a trincas e deformações.

#### Diâmetro externo da camisa:

96,036 a 96,059 mm

#### Mínima interferência entre bloco e camisa:

0,015 mm

**Nota:** Usar somente peças genuínas MWM.

Aplicar spray de bissulfeto de molibdênio, ou equivalente, no interior dos cilindros do bloco antes da montagem das camisas.

Montar as camisas na prensa, utilizando uma carga de mais ou menos 1200 kgf e recalque final de  $3900 \pm 100$  kgf.

Controlar a saliência da camisa em relação à face superior do bloco (protrusão).

#### Altura da saliência (protrusão):

0,04 a 0,11 mm

#### Máxima diferença entre quatro pontos medidos a 90°:

0,02 mm

Após a montagem, mandrilar a camisa conforme especificado.

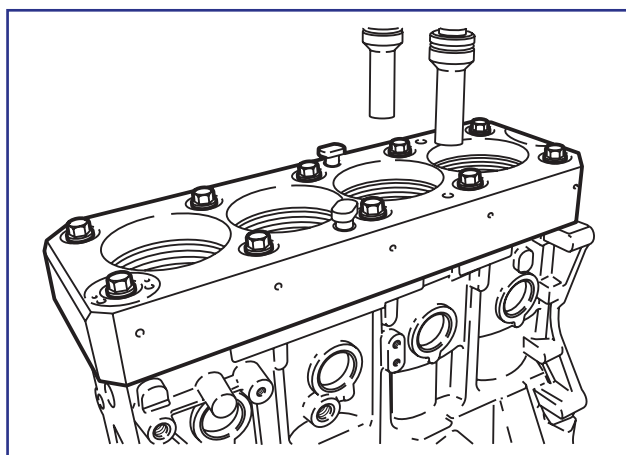
#### Diâmetro interno:

93H6 (93,000 a 93,022 mm)

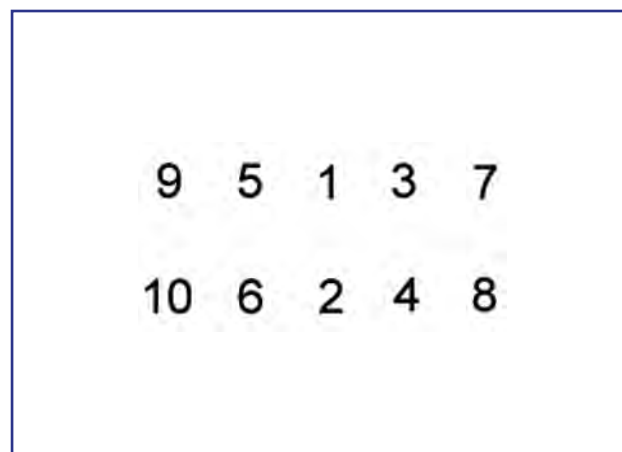
### PLACA DE TORQUE

### INSTALAÇÃO

**Nota:** Para a realização dos procedimentos de retífica e verificação dimensional das camisas e cilindros deve ser utilizada a placa de torque (Apêndice A) parafusada sobre o bloco, simulando o aperto do cabeçote, isto evita que o procedimento seja efetuado com o bloco fora da posição normal de trabalho.



Antes de instalar a placa de torque, instalar a junta do cabeçote, posicionar a placa de torque e, utilizando os parafusos do cabeçote, apertar com o torque especificado e na seqüência indicada.



1ª Etapa	25,5 a 34,5 Nm
2ª Etapa	51 a 69 Nm
3ª Etapa	85 a 115 Nm
4ª Etapa	90 a 95°
5ª Etapa	90 a 95°
Janela de torque	155 a 275 Nm

Efetuar o brunimento da camisa.

### Dados técnicos para brunimento

#### Rugosidade:

**Rpk:** 0,3 (máximo)

**Rv:** 0,4 a 1,6

**Rvk:** 1,3 a 3,6

**Mr1:** 2% a 14%

**Mr2:** 65% a 85%

#### Ângulo de brunimento:

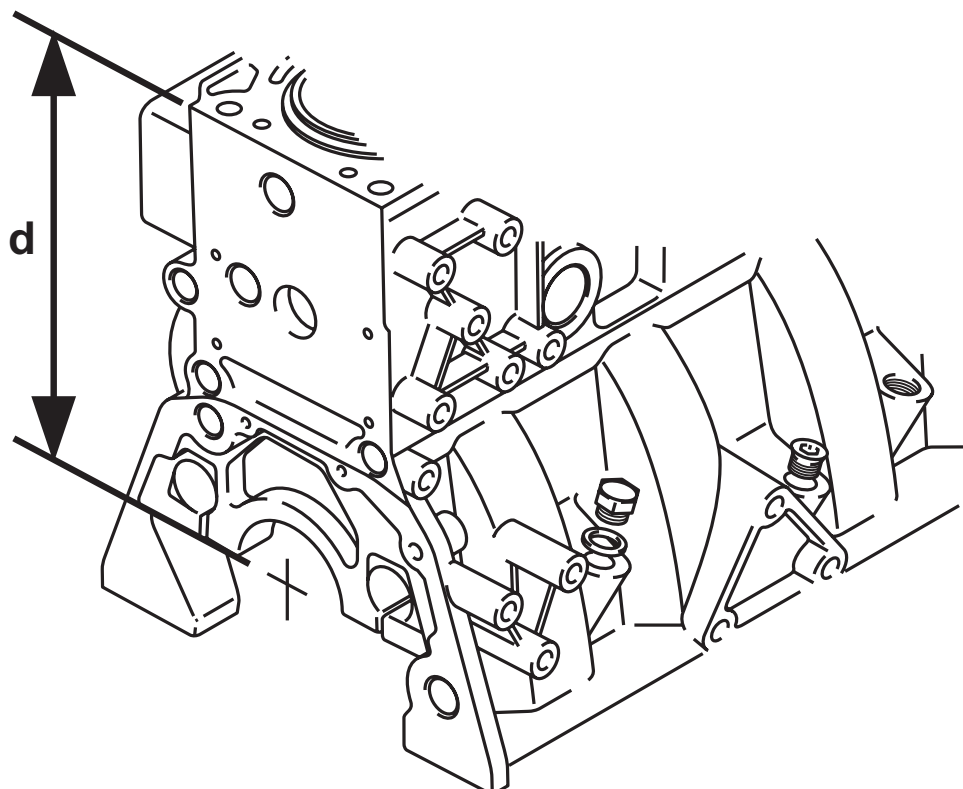
90° a 120°

#### Ovalização e conicidade após brunimento:

0,020 mm (máximo)

Dados das Pedras		
Fornecedor	Nagel	Sunnen
Código	SCG80KKE 7046S (20')	H27 – 6 – AV – AV – EJ – 6C
	GOS 250 + 10	
Dimensões	10 x 10 x 80 (mm)	10 x 10 x 80 (mm)

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS



**Distância da linha de centro da árvore de manivelas à face superior do bloco.**

d: 276,97 a 277,03 mm

**Rugosidade da face superior do bloco:**

Rz: 16

t<sub>pi</sub>2: 60%

**Ondulação da face superior do bloco:**

Wt: 6



**Atenção:**

- Não é recomendado retificar a face do bloco;
- Não é recomendado mandrilar os mancais;
- Se as peças necessitarem desmontagem por um longo período lubrifique-as para evitar a oxidação.



## Camisa de Cilindro (Bloco Com Camisa)

### REMOÇÃO

**Nota:** O motor com camisa possui camisas secas prensadas ao bloco, usinadas e brunidas.

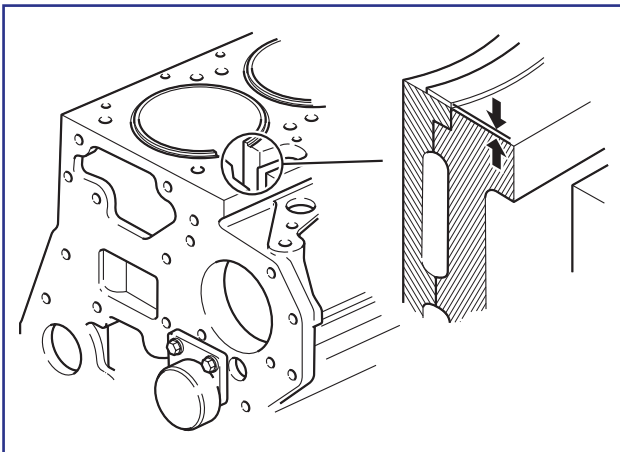
A remoção das camisas de cilindro deve ser feita em uma retifica credenciada.

Na retirada da camisa evitar danos ao bloco do motor ou às camisas.

Limpar a superfície do bloco que deve estar livre de poeira ou desgaste.

### INSPEÇÃO E MEDIÇÃO PRÉ-MONTAGEM DO BLOCO DO MOTOR

#### ESPECIFICAÇÃO DA PROTRUSÃO DA CAMISA



**Protrusão\*:** 0,04 - 0,11 mm

\* Afeta o nível de emissões

### INSTALAÇÃO

Aplicar spray de bissulfeto de molibdênio, ou equivalente, no interior dos cilindros do bloco antes da montagem das camisas.

Montar as camisas na prensa, utilizando uma carga de mais ou menos 1200 kgf e recalque final de  $3900 \pm 100$  kgf.

Controlar a saliência da camisa em relação à face superior do bloco (protrusão).

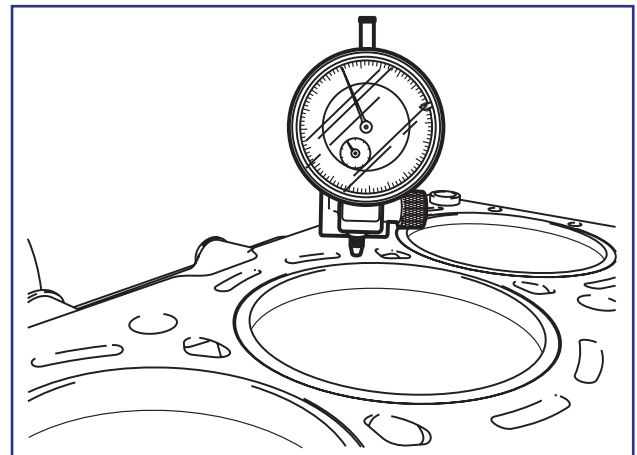
### MEDIÇÃO

Após a prensagem, instalar a placa de torque e realizar 4 medições distantes 90 graus cada uma no primeiro degrau da camisa.

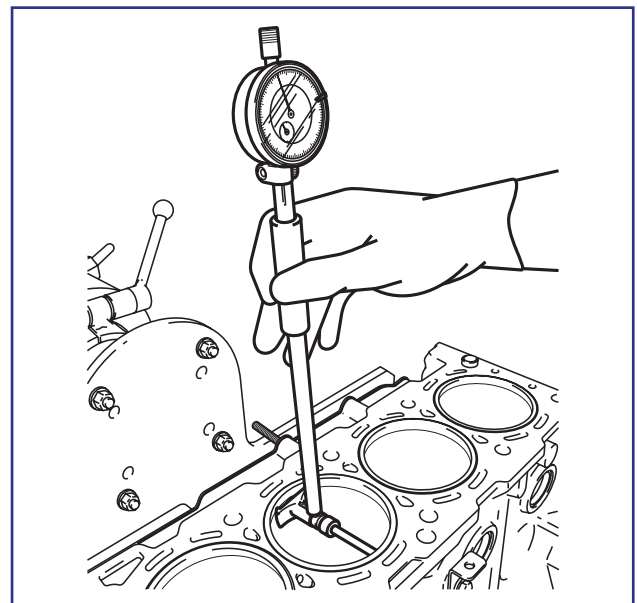
Dê preferência para adotar pontos próximos aos furos de montagem dos cabeçotes.

**Nota:** Considerando o mesmo cilindro, a diferença entre os quatro pontos não pode ser superior a 0,02 mm.

**Nota:** Utilizar sempre instrumentos calibrados.



Medir a saliência (protrusão) das camisas em relação à face do bloco utilizando a base para relógio comparador **MWM N° 9.610.0.690.025.4**.

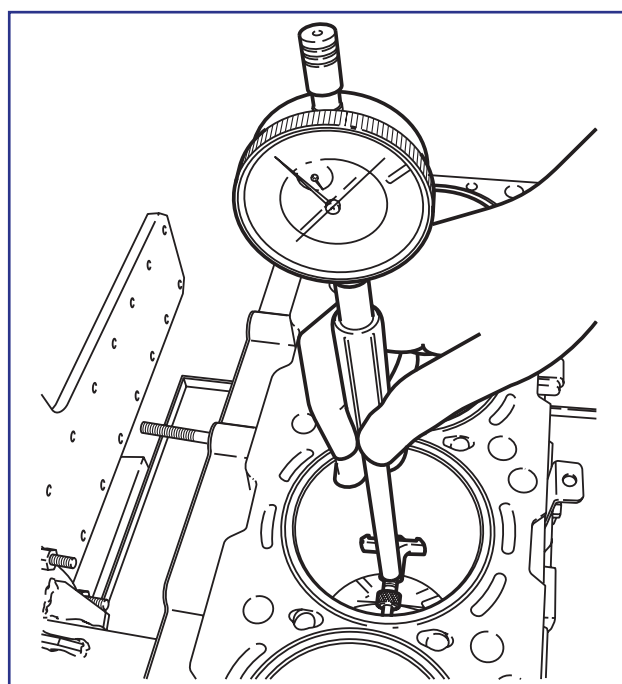
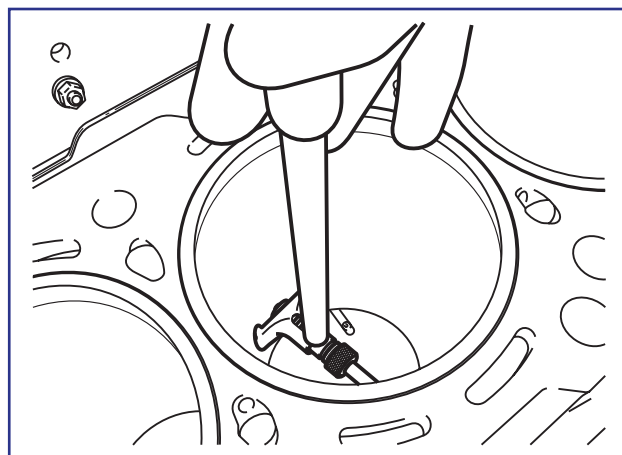
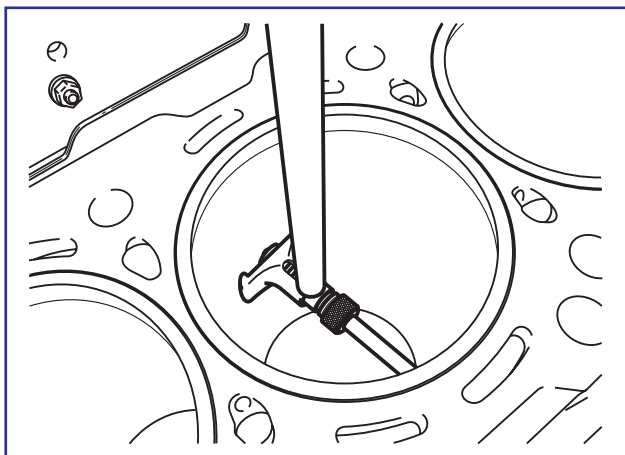
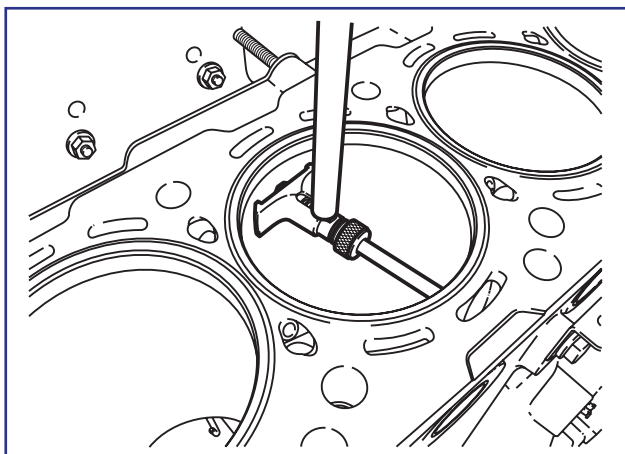


Medir o diâmetro interno, conicidade e ovalização das camisas.

Inserir o súbito no interior da camisa, encontrar um ponto como referência e zerar o relógio, em seguida efetuar medidas em pontos equidistantes. Para ovalização usar 90° entre si. Para conicidade utilizar 3 pontos. Anotar os valores e calcular a ovalização e conicidade.

Medir o diâmetro da camisa em três pontos, ao longo do seu comprimento, como ilustrado a seguir.

4-6



## Bloco e Camisa de Cilindro (Versão Sem Camisa)

### RETÍFICA

Montar e apertar os mancais do bloco com o torque especificado.

Verificar o estado geral do bloco do motor em relação a trincas e deformações.

Mandrilar o cilindro.

Efetuar o brunimento do cilindro conforme especificação.

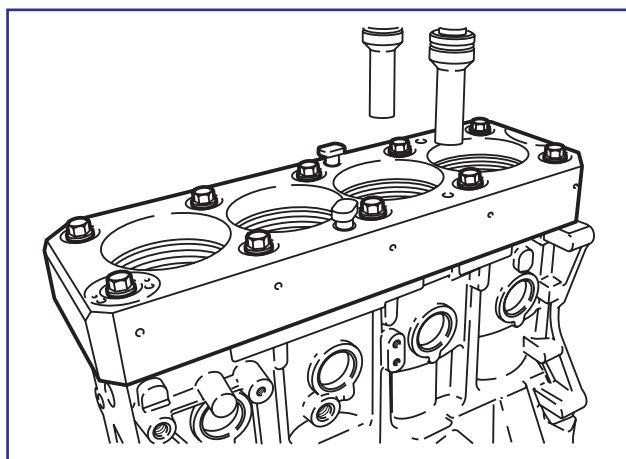
#### Diâmetro interno do cilindro (Standard):

96H6 (96,000 a 96,022 mm)

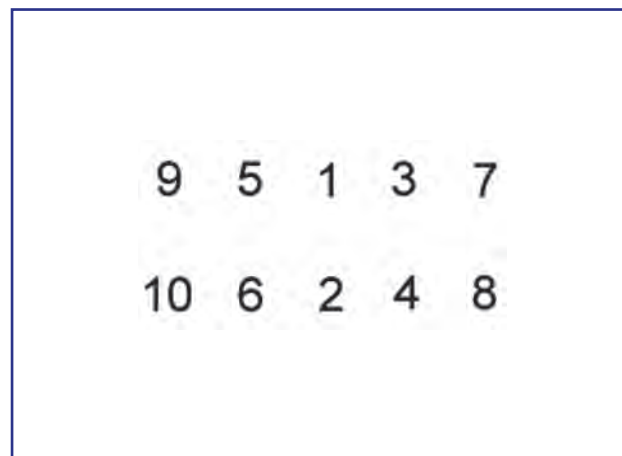
**NOTA:** As medidas de retífica são de 0,25 em 0,25 mm.



**Atenção:** Para a realização dos procedimentos de retífica e verificação de dimensional de cilindros deve ser utilizada a placa de torque (Apêndice A) parafusada sobre o bloco, simulando o aperto do cabeçote. Isto evita que o procedimento seja efetuado com o bloco fora da posição normal de trabalho.



Antes de instalar a placa de torque, instalar a junta do cabeçote, então posicionar a placa de torque e, utilizando os parafusos do cabeçote, apertar com o torque especificado e na seqüência indicada.



1ª Etapa	25,5 a 34,5 Nm
2ª Etapa	51 a 69 Nm
3ª Etapa	85 a 115 Nm
4ª Etapa	90 a 95°
5ª Etapa	90 a 95°
Janela de torque	155 a 275 Nm

Efetuar o brunimento dos cilindros.

### DADOS TÉCNICOS DO BRUNIMENTO

#### Ângulo de brunimento:

90° a 120°

#### Rugosidade:

Rpk: 0,3 (máximo)

Rk: 0,4 a 1,6

RvK: 1,3 a 3,6

Mr1: 2% a 14%

Mr2: 65% a 85%

#### Ovalização e conicidade após brunimento:

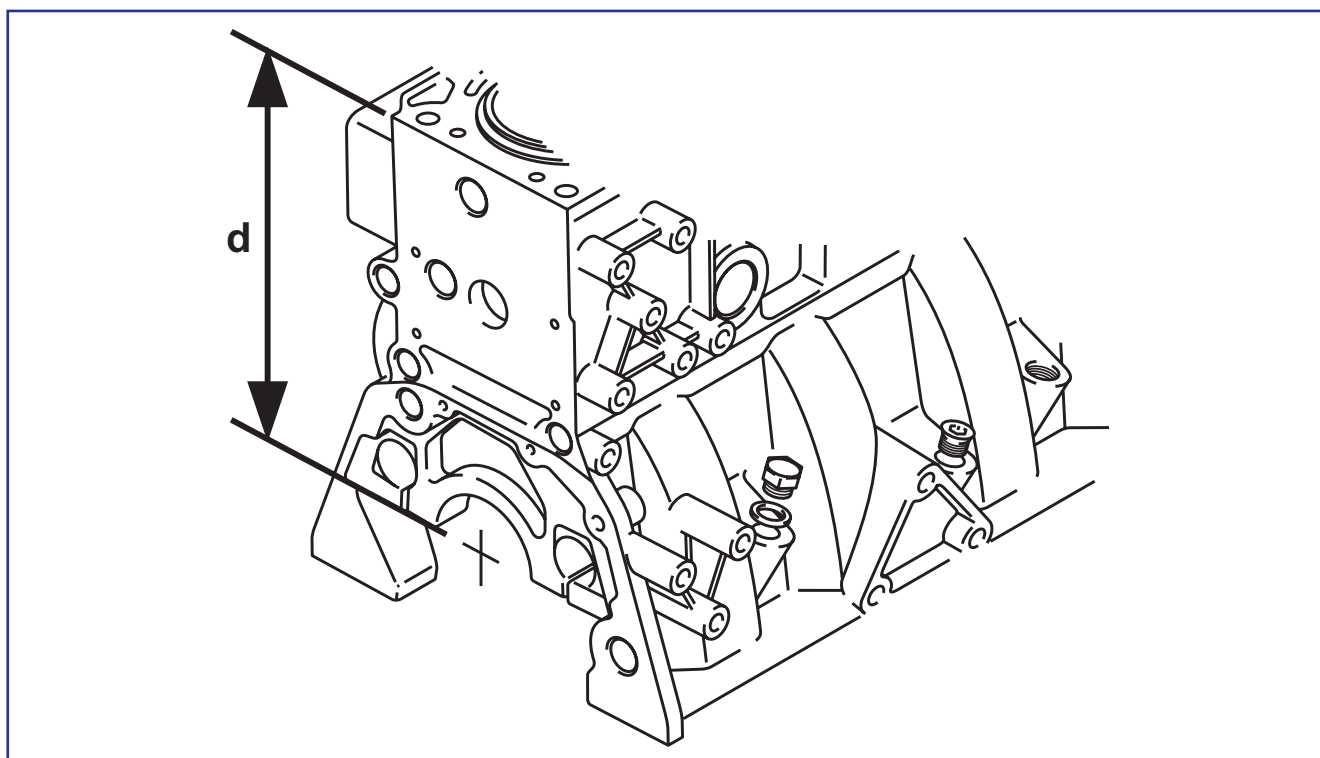
0,020 mm (máximo)

Dados das Pedras		
Fornecedor	Nagel	Sunnen
Código	SCG80KKE 7046S (20')	H27 – 6 – AV – AV – EJ – 6C
	GOS 250 + 10	
Dimensões	10 x 10 x 80 (mm)	10 x 10 x 80 (mm)

**Nota:** Limpar e escovar bem os cilindros antes da montagem.

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

4-8



**Distância da linha de centro da árvore de manivelas à face superior do bloco:**

d: 276,97 a 277,03 mm

**Rugosidade da face superior do bloco:**

Rz: 16

**Ondulação da face superior do bloco:**

Wt: 6

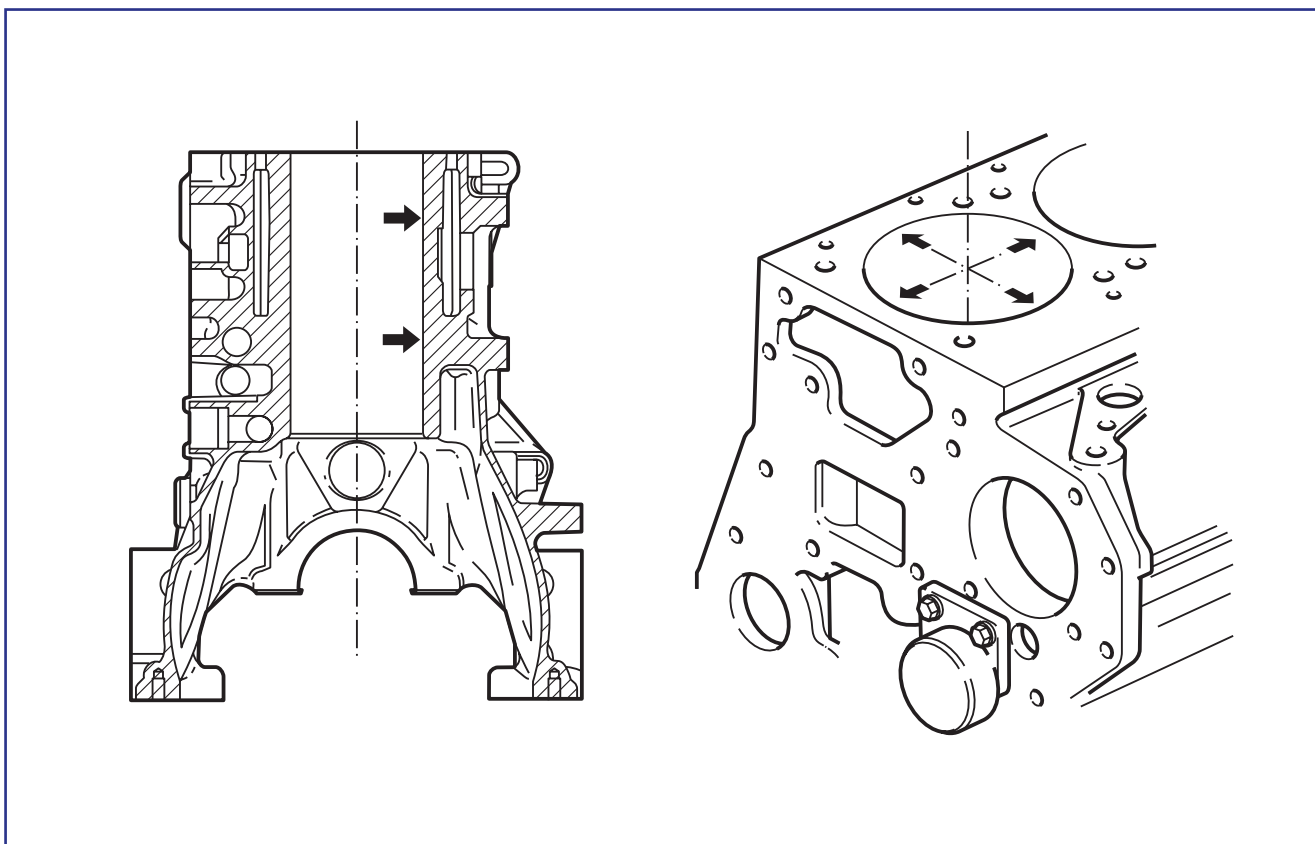
tpi2: 60%



**Atenção:**

- Não é recomendado retificar a face do bloco;
- Não é recomendado mandrilar os mancais;
- Se as peças necessitarem desmontagem por um longo período, lubrifique-as para evitar a oxidação.

Especificações de Cilindro



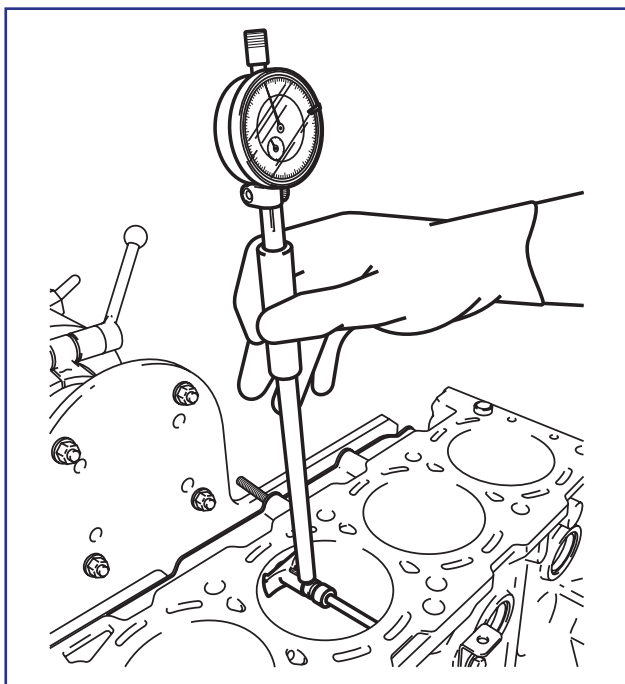
Sem camisa	
Medida	(mm)
Desgaste Máximo	0,06
Ovalização	0,000 a 0,022
Ø Interno	96H6 (96,000 a 96,022)

## INSPEÇÃO E MEDIÇÃO PRÉ-MONTAGEM DO BLOCO DO MOTOR

### MEDIÇÃO

**Nota:** Utilizar sempre instrumentos calibrados.

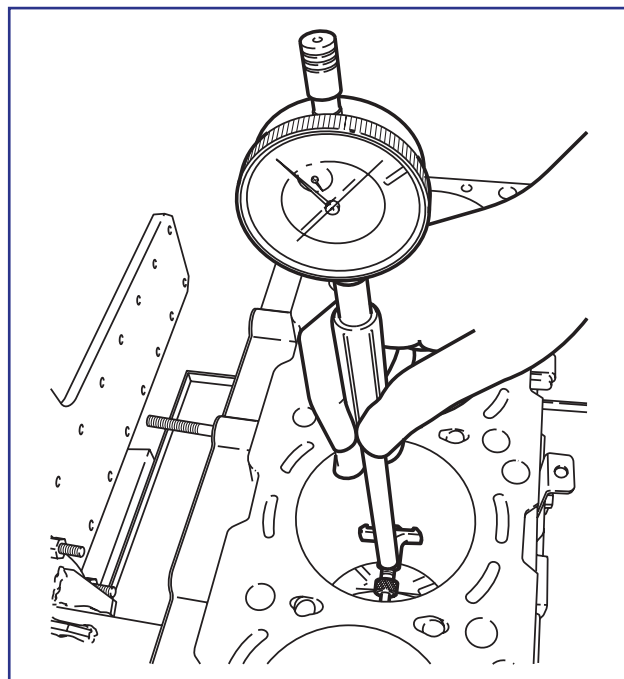
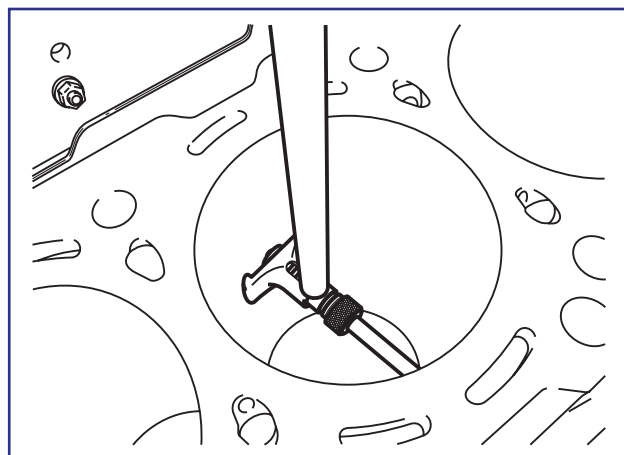
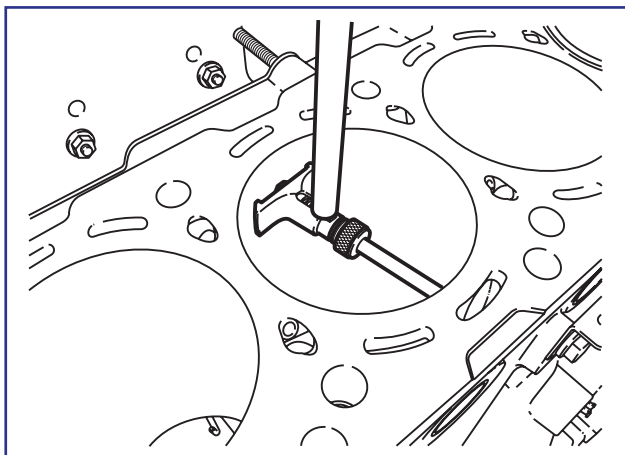
4-10



Medir o diâmetro interno, conicidade e ovalização das camisas.

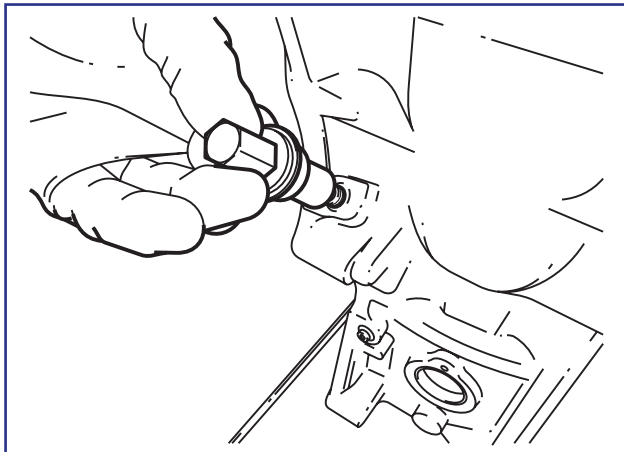
Inserir o súbito no interior da camisa, encontrar um ponto como referência e zerar o relógio, em seguida efetuar medidas em pontos equidistantes. Para ovalização usar 90° entre si. Para conicidade utilizar 3 pontos. Anotar os valores e calcular a ovalização e conicidade.

Medir o diâmetro da camisa em três pontos, ao longo do seu comprimento, como ilustrado a seguir.

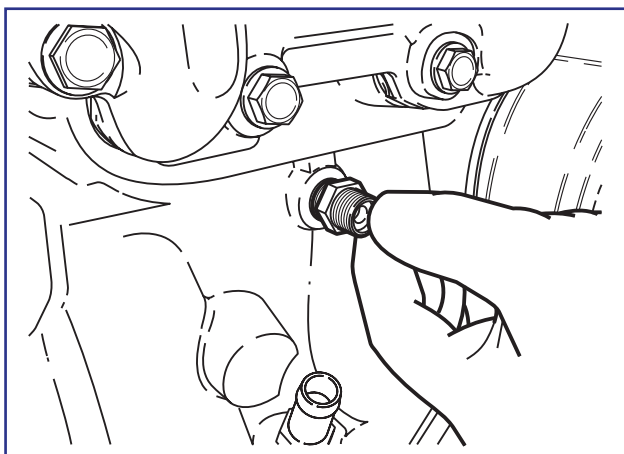


**Bujão do Bloco do Motor**

**INSTALAÇÃO**



Aplicar veda roscas Loctite 567 ou equivalente ao instalar os bujões roscados do bloco.



Aplicar trava química Loctite 271 ou equivalente no bujão roscado de entrada de óleo do turbocompressor.

## NOTAS

4-12



**Árvore de manivelas**

Cárter e Bomba de Sucção.....	5-2
Ejetor de Óleo da Válvula Reguladora de Pressão dos Ejetores de Óleo.....	5-4
Árvore de Manivelas e Mancais .....	5-5
Especificações.....	5-6
Especificações dos Munhões .....	5-7
Moentes.....	5-8
Ovalização e Conicidade.....	5-9
Folga Radial .....	5-10
Raio de Concordância.....	5-11
Inspeção Visual .....	5-12
Bronzinas de Mancal.....	5-13
Folga Radial entre os Mancais e a Árvore de Manivelas .....	5-16
Pré-Tensão das Bronzinas nos Mancais .....	5-17
Folga Axial.....	5-21

1

2

3

4

5-1

6

7

8

9

10

11

12

13

14

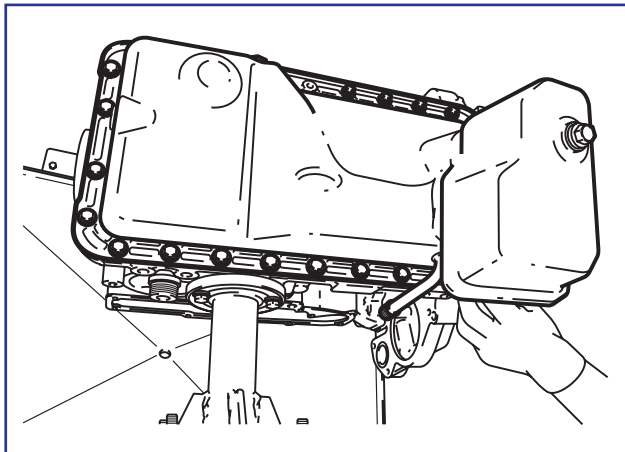
15

16

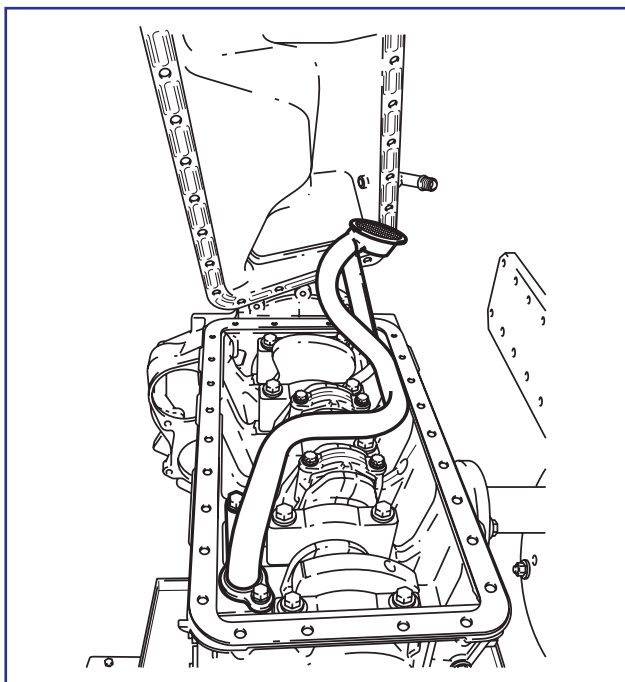
## Cárter e Bomba de Sucção

### REMOÇÃO

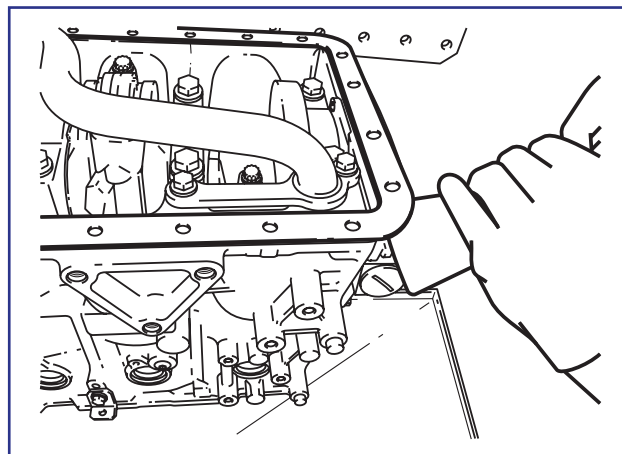
5-2



Soltar os parafusos do cárter das extremidades para o centro. Remover o cárter.

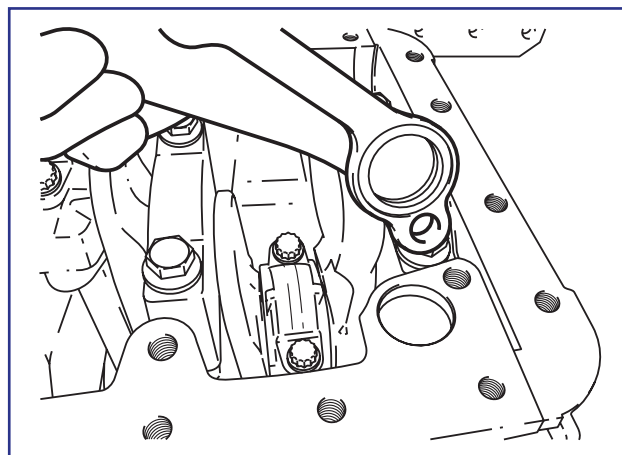


Retirar o tubo de sucção e efetuar a limpeza.

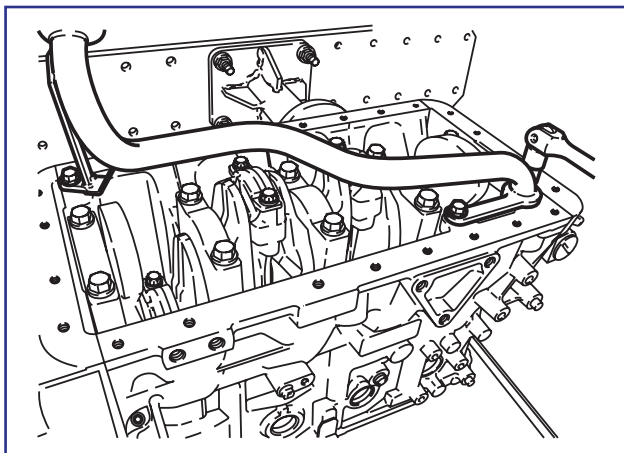


Retirar todo o resíduo da junta do cárter e efetuar a limpeza.

### INSTALAÇÃO



Limpar e verificar o tubo de sucção de óleo quanto a trincas ou obstruções. Substituir o anel de vedação do tubo de sucção de óleo.



Instalar cuidadosamente o tubo de sucção de óleo e o novo anel de vedação (O-Ring).

Cuidar para não deixar o anel de vedação cair dentro da galeria de sucção.

Aplicar o torque nos parafusos de fixação, conforme especificado abaixo.

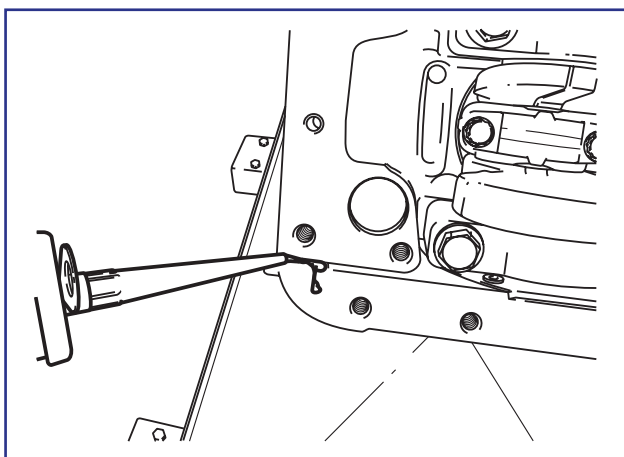
**Motores 4.07 TCE**

Aplicação General Motors e Agrale – 34 a 46 Nm

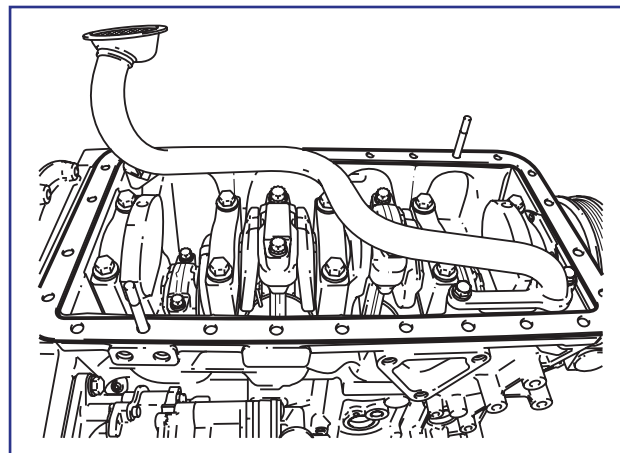
Aplicação Nissan – 17 a 23 Nm

**Motores 4.08TCE**

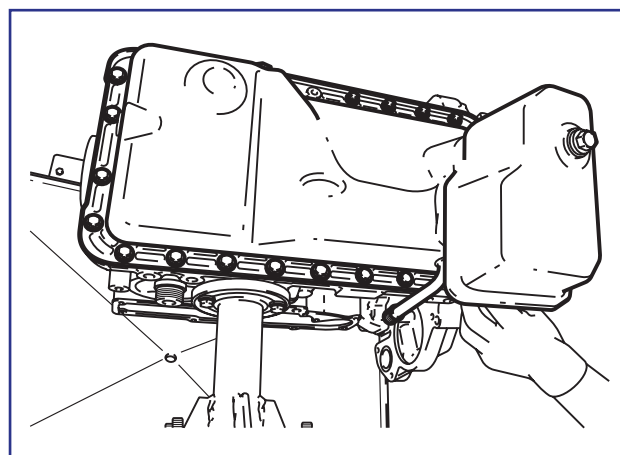
Aplicações Volkswagen e Agrale – 17 a 23 Nm



Aplicar selante de silicone Dow Corning 780 ou equivalente nas 4 junções entre o bloco e as carcaças, antes da montagem da junta e cárter.



Instalar uma nova junta do cárter. Não aplicar colas ou adesivos na junta.



Montar o cárter apertando os parafusos a partir do centro para as extremidades, transversalmente e aplicar o torque especificado.

1ª Etapa	17 a 19 Nm
2ª Etapa	34 a 38 Nm
Janela de torque	25 a 40 Nm

**Nota:** A montagem do cárter pode ser deixada por último. Assim, qualquer objeto que venha a cair dentro do motor durante a montagem, pode ser retirado com facilidade.

## Ejetor de Óleo da Válvula Reguladora de Pressão dos Ejetores de Óleo

### REMOÇÃO

Para a remoção dos ejetores de óleo soltar o parafuso oco de fixação e com a mão remover o ejetor do bloco.

### INSPEÇÃO

Válvula do Ejetor de Óleo (Somente motores com 2 Ejetores por Cilindro)

5-4



Os motores Sprint com 2 ejetores de óleo do pistão utilizam uma válvula para controlar o fluxo de óleo. Esta válvula abre a partir de 1,5 bar.

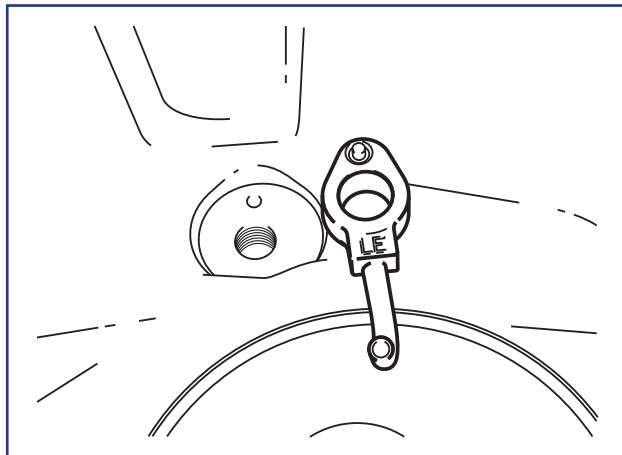


**Atenção:** Observe a montagem da válvula. As chapas do suporte das molas não podem fechar o furo do ejetor de óleo.

**Nota:** Os blocos produzidos a partir de Julho/2007 não utilizam esta válvula e há somente um ejetor por cilindro.

Verificar se o ejetor não está danificado e não possui obstrução de passagem do óleo.

### MONTAGEM



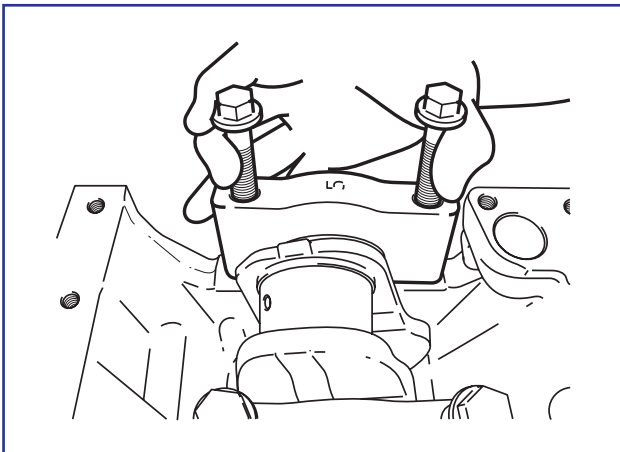
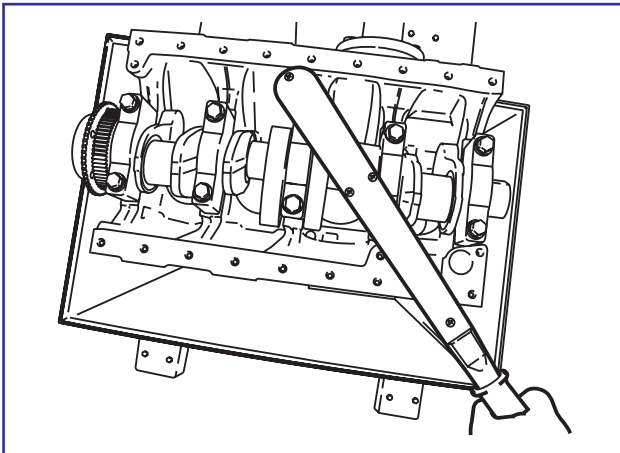
Montar os ejetores, utilizando o pino guia para o correto posicionamento e observar se o furo não está obstruído.

Apertar o parafuso oco de fixação com o torque de 8,5 a 11,5 Nm.

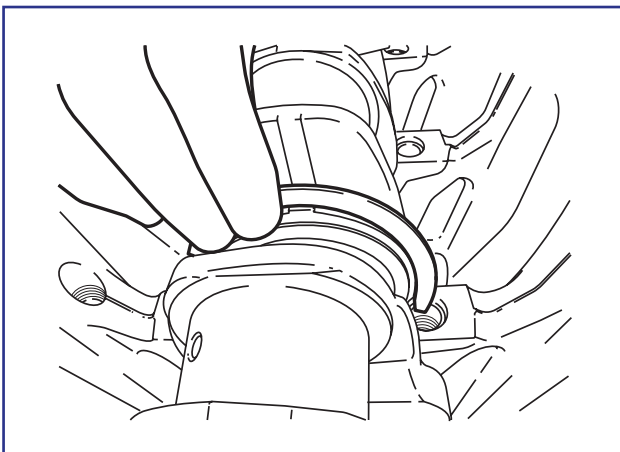
## Árvore de Manivelas e Mancais

### REMOÇÃO

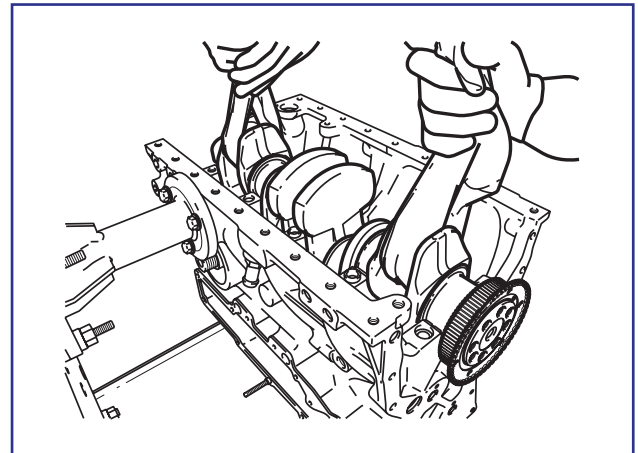
Depois de remover o cárter, pistões, bielas, volante, polia e carcaça da caixa de distribuição, posicionar o motor sobre o suporte na posição vertical e afrouxar as capas dos mancais.



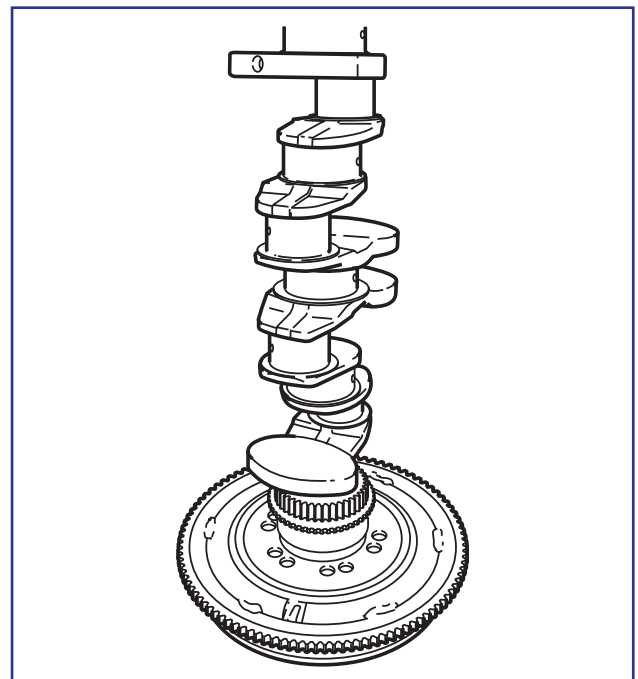
Para remover as capas de mancal utilizar os parafusos de fixação.



Remover os anéis de encosto axial.



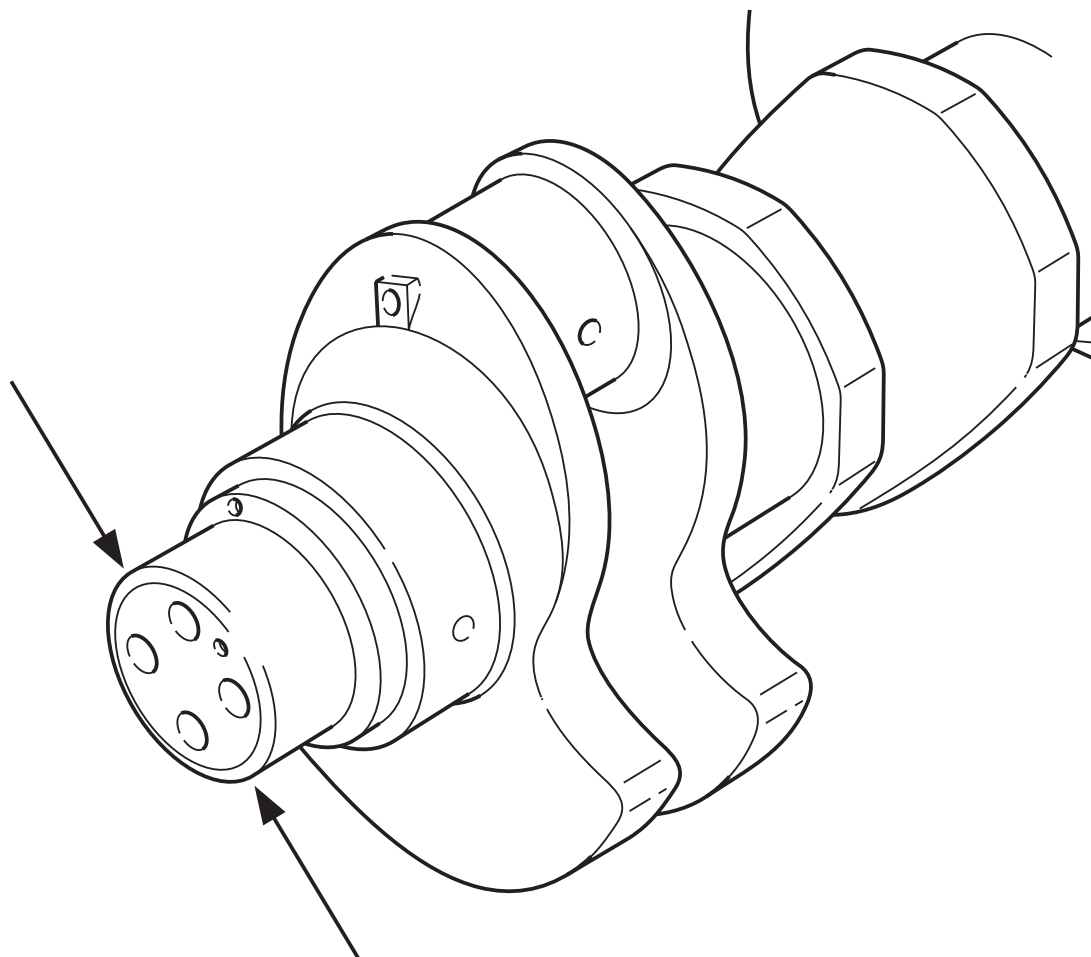
Remover cuidadosamente a árvore de manivelas, a fim de não bater em qualquer parte do bloco do motor, evitando danificá-la.



Sempre que removida, a árvore de manivelas deve permanecer na posição vertical, utilizando-se o volante do motor como base, evitando-se assim qualquer possibilidade de empenamento.

**Especificações**

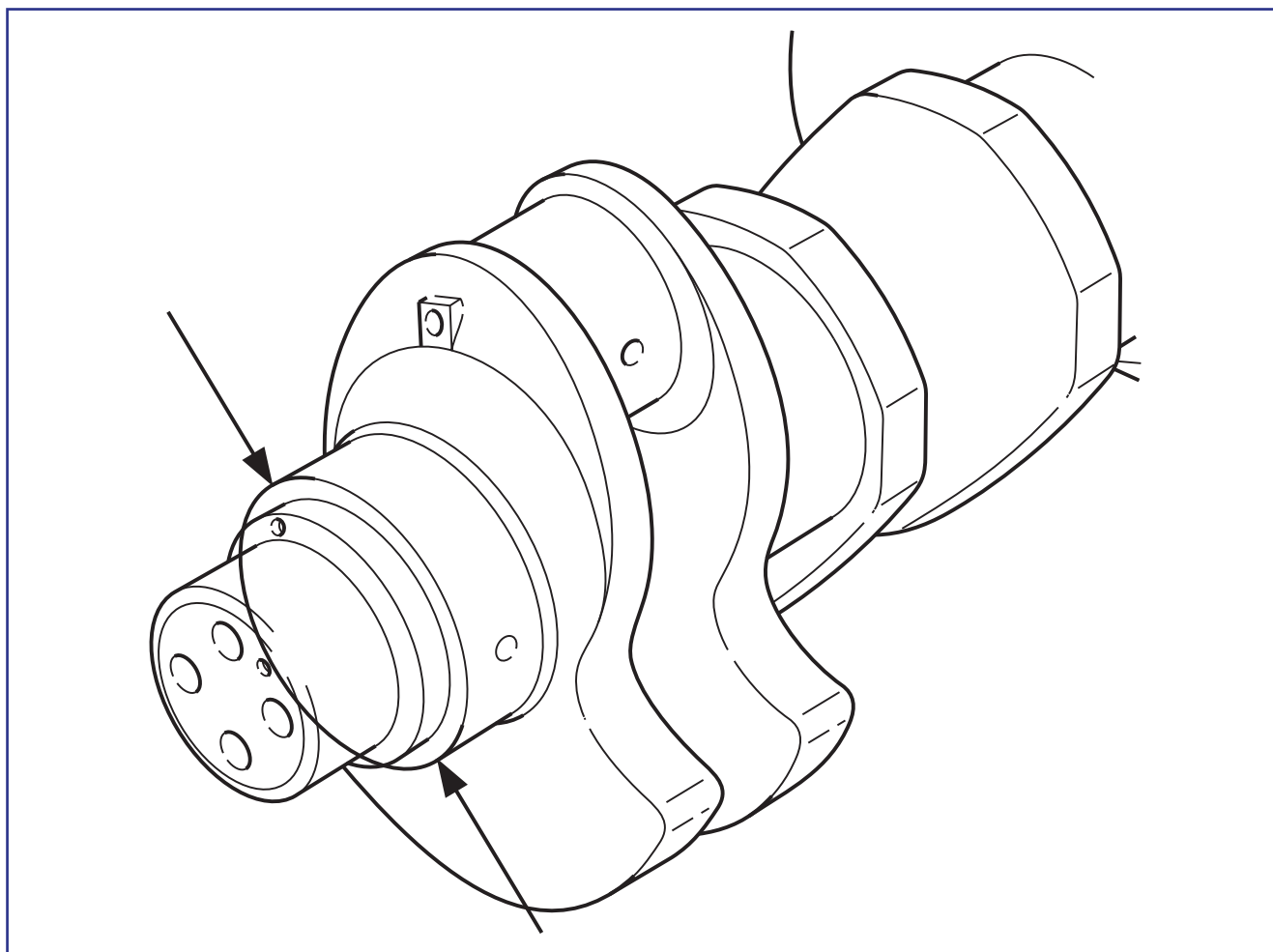
**ÁRVORE DE MANIVELAS**



5-6

Engrenagem	
<b>Diâmetro</b>	<b>mm</b>
Assento	49,959 a 49,975

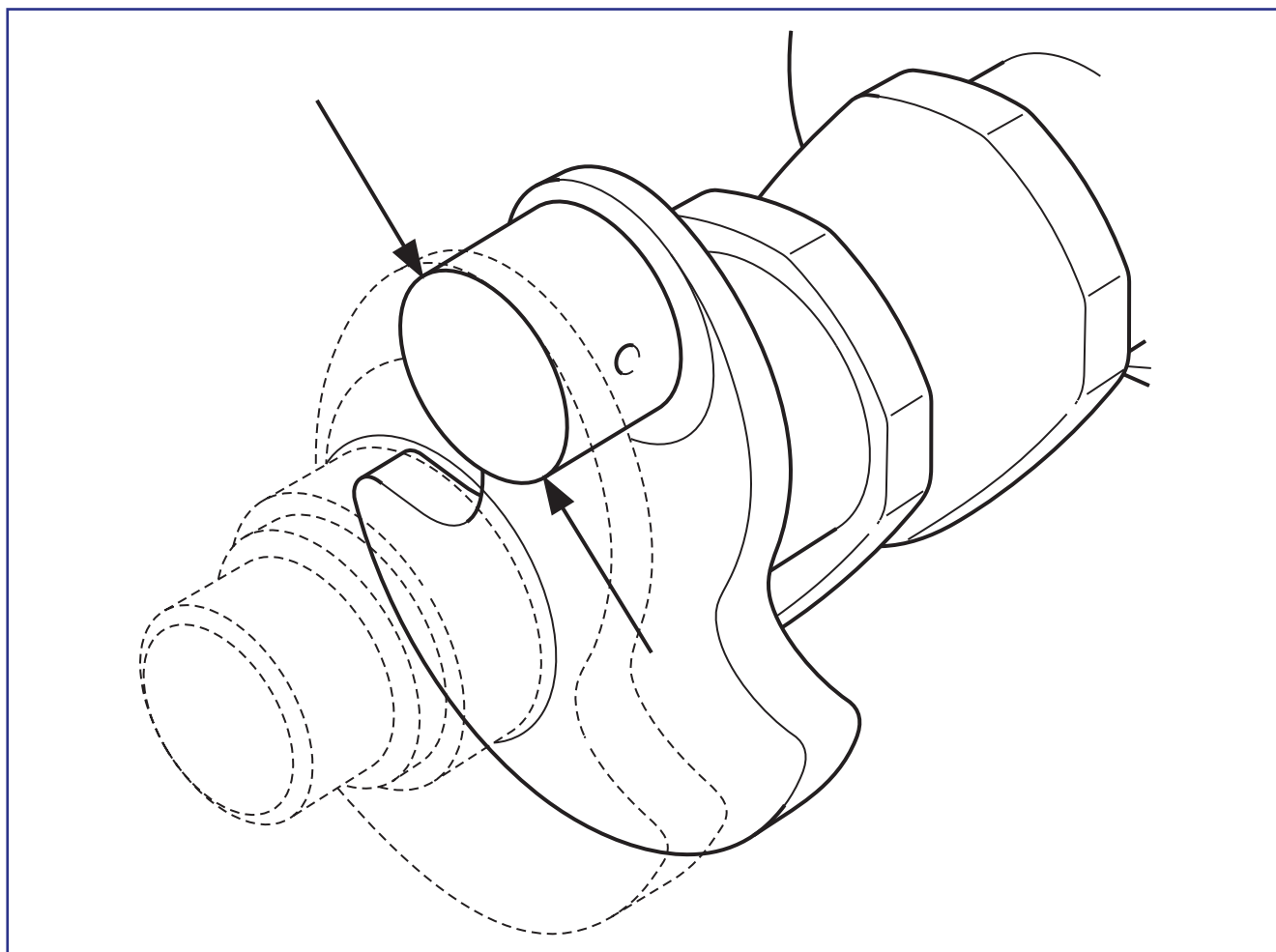
Especificações dos Munhões



Munhões	
Diâmetro	mm
Standard	69,981 a 70,000
1º Reparo	69,731 a 69,750
2º Reparo	69,481 a 69,500
3º Reparo	69,231 a 69,250
4º Reparo	68,981 a 69,000

**Moentes**

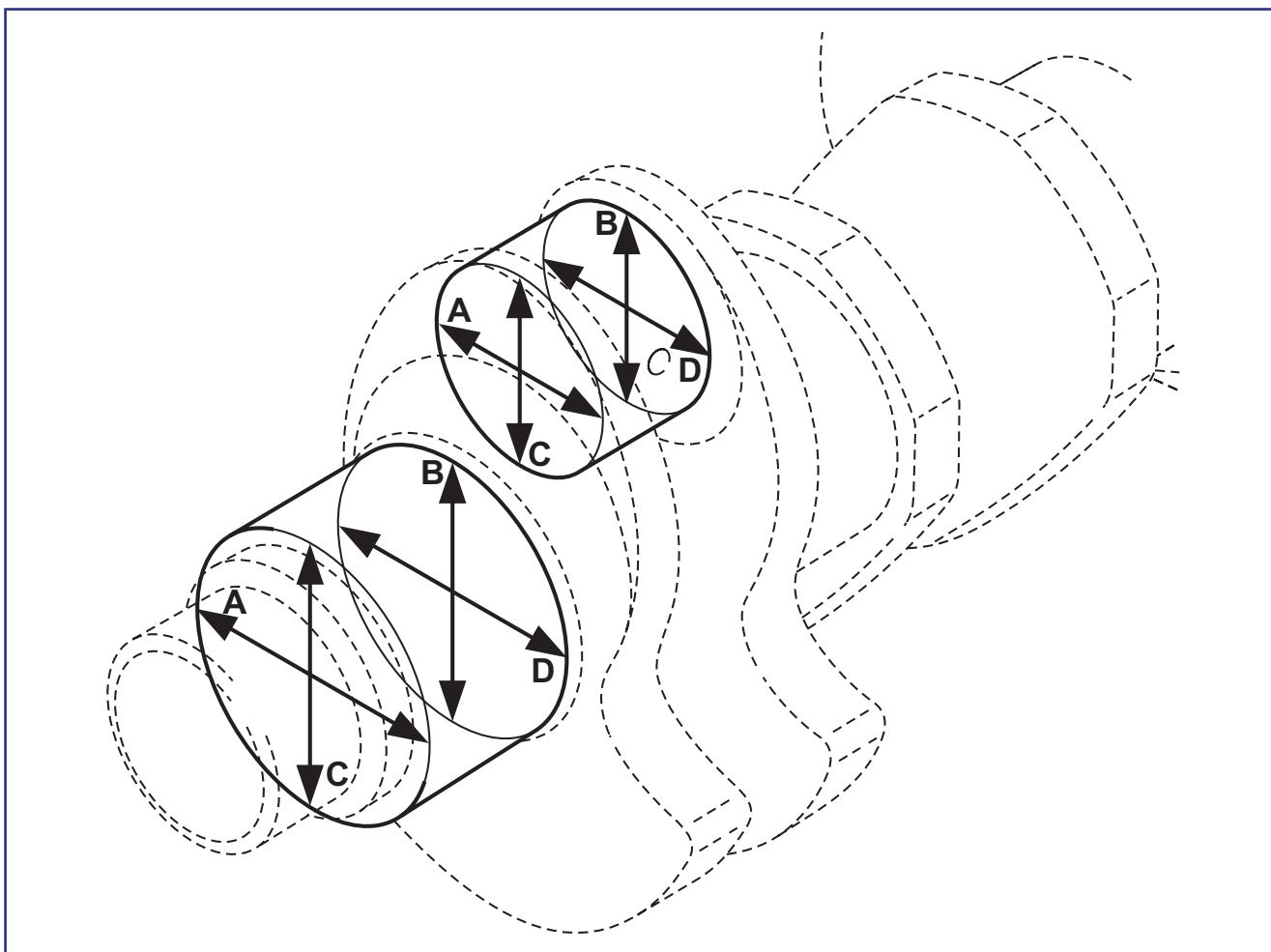
5-8



Moentes	
Diâmetro	mm
Standard	54,981 a 55,000
1º Reparo	54,731 a 54,750
2º Reparo	54,481 a 54,500
3º Reparo	54,231 a 54,250
4º Reparo	53,981 a 54,000



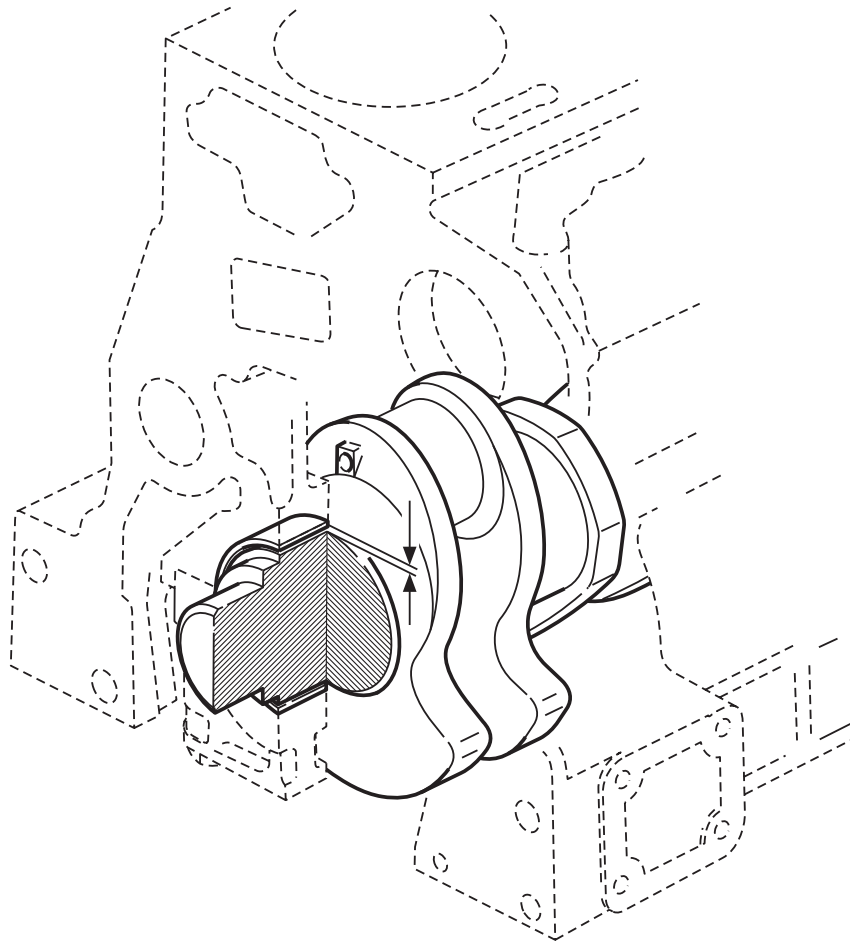
Ovalização e Conicidade



<b>Máxima Ovalização</b>	<b>mm</b>
A x C e B x D	0,01
<b>Máxima Conicidade</b>	<b>mm</b>
A x B e C x D	0,01

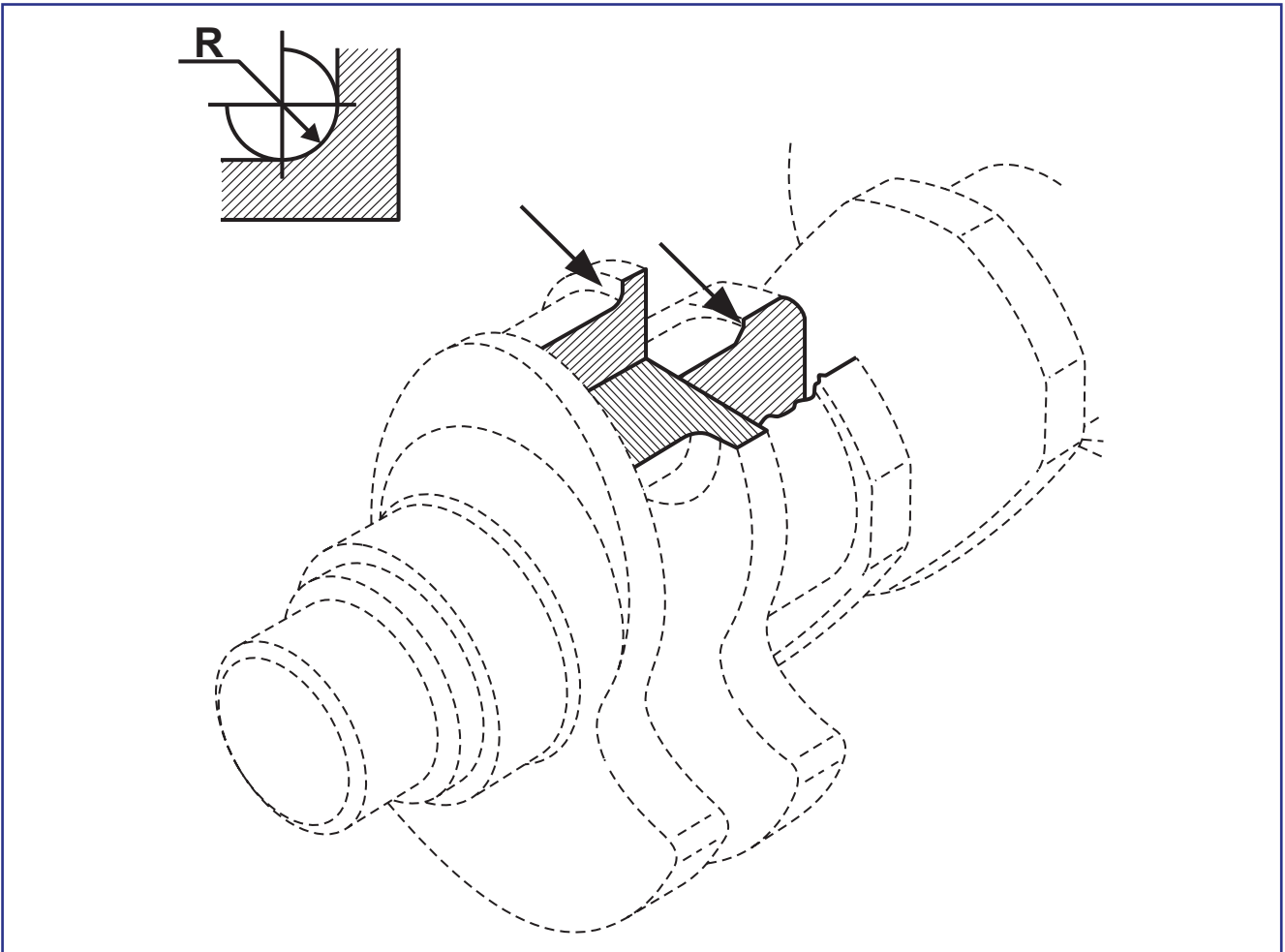
**Folga Radial**

5-10



Folga Radial (exceto munhão central)	(mm)
Nominal	0,036 a 0,098

Raio de Concordância



Raio de Concorância	(mm)
Nominal	3,30 a 3,50

## Inspeção Visual

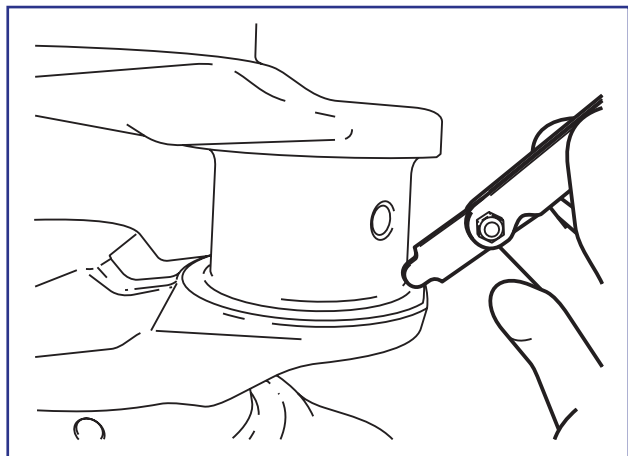
A árvore de manivelas, bem como os mancais, podem ser verificados visualmente.

É necessário verificar se há sinais de superaquecimento, riscos profundos, trincas ou outros tipos de danos.

Dependendo do defeito apresentado nas bronzinas de mancal é possível identificar qual é o problema do motor: folga excessiva, ovalização, etc.

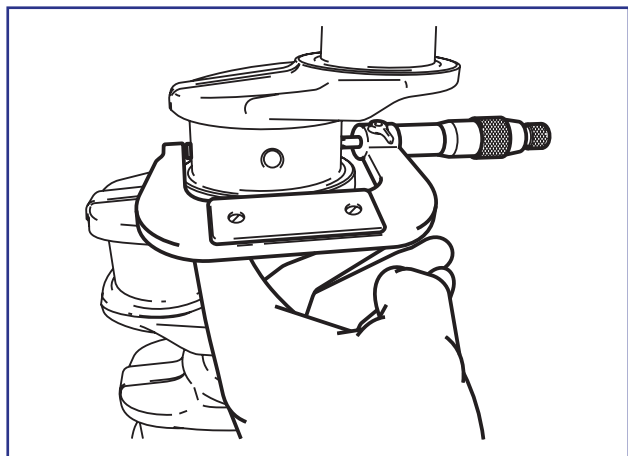
A falta ou excesso de folga também podem ser detectados pela redução da pressão do óleo lubrificante.

A operação prolongada com baixa pressão de óleo pode provocar batidas e vibrações prematuras na árvore de manivelas e, conseqüentemente, deterioração das bronzinas.

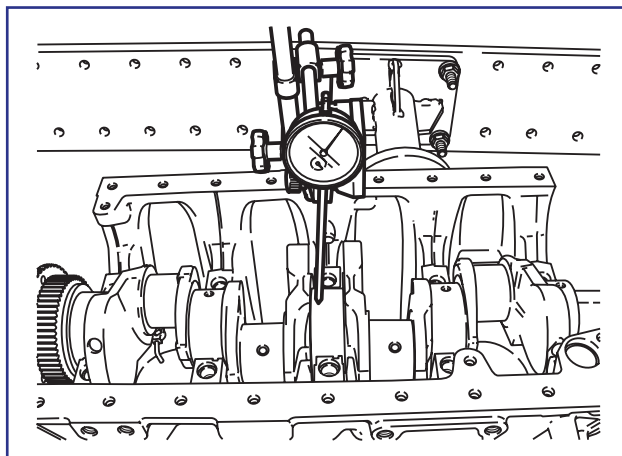


Medir os raios de concordância com cálibre de raios.

A medição dos raios de concordância também pode ser realizada com um cálibre de esferas.



Medir a árvore de manivelas. As medições devem ser tomadas duas vezes a 90° entre si.



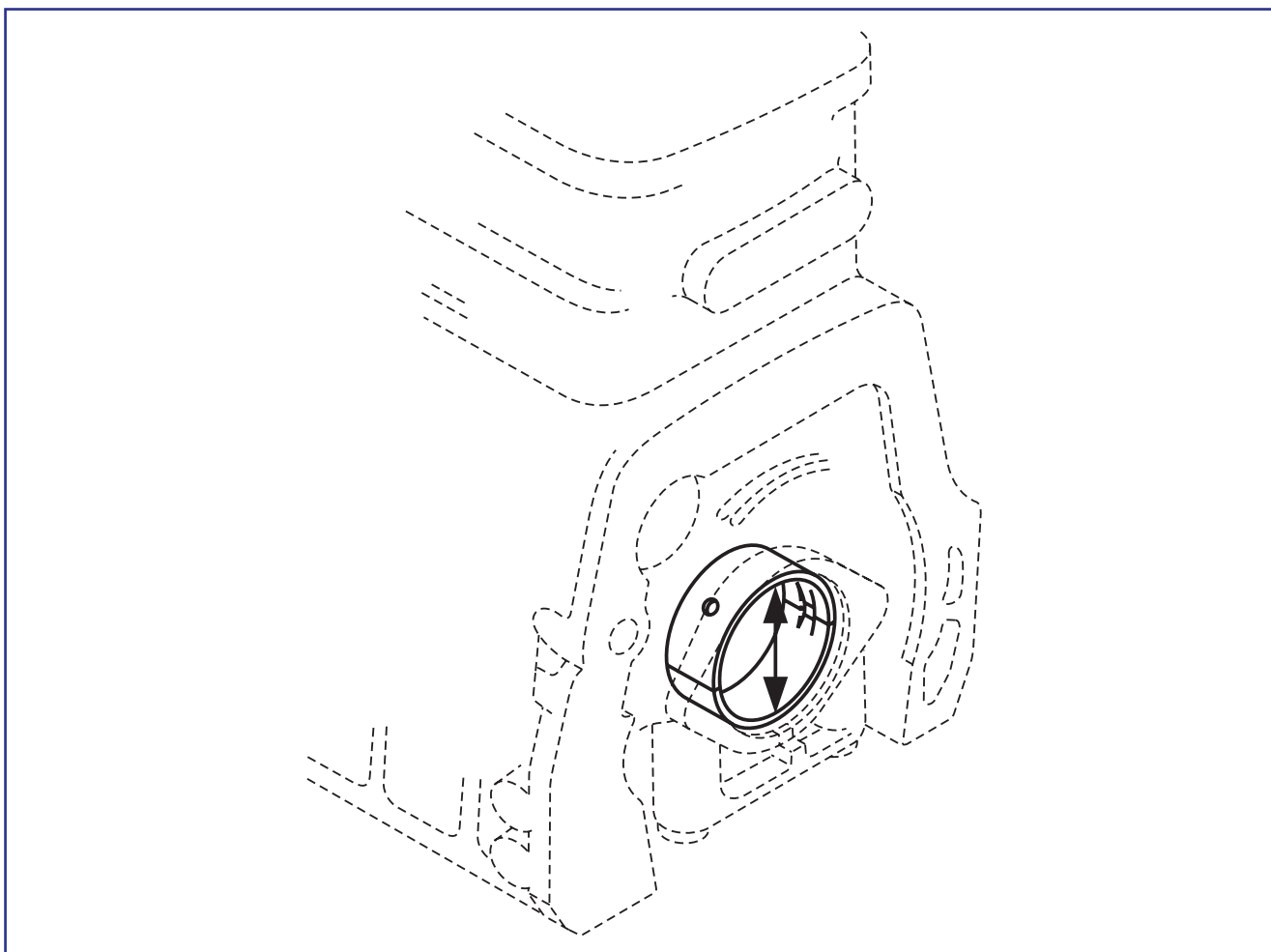
Para medir o empenamento da árvore de manivelas, proceder conforme segue: Somente com as bronzinas do primeiro e do último mancal instaladas e oleadas, posicionar cuidadosamente a árvore de manivelas. Com um relógio comparador sobre o mancal central, girar a árvore de manivelas e aferir o empenamento.

### Empenamento Máximo:

0,15 mm.

Retirar novamente a árvore de manivelas, limpar bem as superfícies de assento das bronzinas e dos mancais principais.

Bronzinas de Mancal



Bloco do motor	
Diâmetro	(mm)
Sem bronzinas	75,000 a 75,019
Bloco do motor	
Diâmetro (Interno)	(mm)
Standard	70,036 a 70,079
1º Reparo	69,786 a 69,829
2º Reparo	69,536 a 69,579
3º Reparo	69,286 a 69,329
4º Reparo	69,036 a 69,079
Pré-tensão	0,015 a 0,060

Antes de fazer qualquer verificação das tampas e mancais principais, certificar-se de que a numeração gravada no bloco do motor corresponda à tampa do mancal.



**Capa de mancal atual**

Parafuso: M12x100 – Classe 10.9

Torque:

1ª etapa: 15 a 25 Nm

2ª etapa: 115 a 125°



**Nova capa de mancal sinterizada**

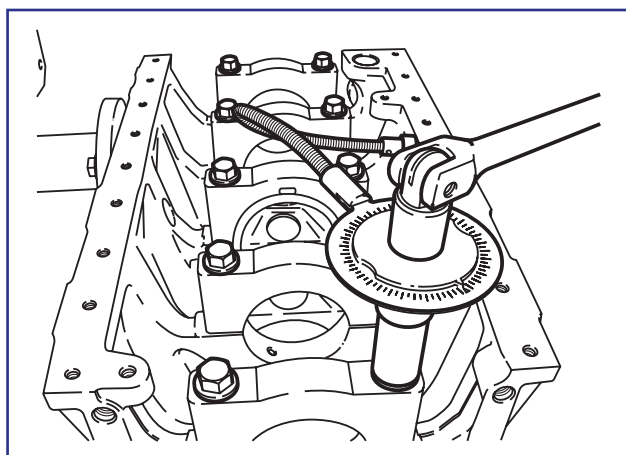
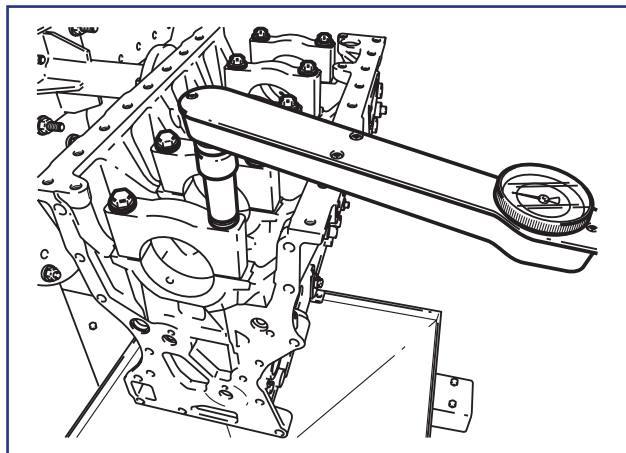
Parafuso: M14x95 – Classe 10.9

Torque:

1ª etapa: 54 a 66 Nm

2ª etapa: 80 a 100°

### Ovalização dos mancais



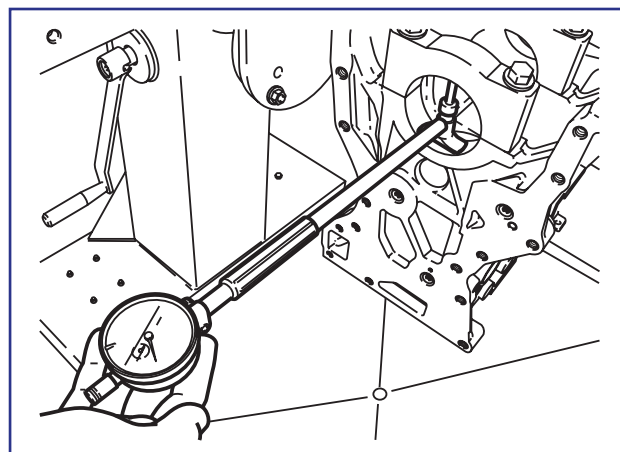
Instalar as capas de mancais sem as bronzinas e aplicar os torques a seguir.

#### Motores 4.07TCE

1ª Etapa	15 a 25 Nm
2ª Etapa	115 a 125°
Janela de torque	100 a 175 Nm

#### Motores 4.08TCE

1ª Etapa	60 a 66 Nm
2ª Etapa	80 a 90°
Janela de torque	151 a 251 Nm



A primeira medida deve ser tomada na posição central do mancal.

Medir o mancal com um súbito a 30° para a esquerda e 30° para a direita a partir da posição central.

Após verificar a ovalização deve-se definir, se necessário, a substituição ou não do bloco.

**Nota:** Não é recomendado retificar o bloco.

1

2

3

4

5-15

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

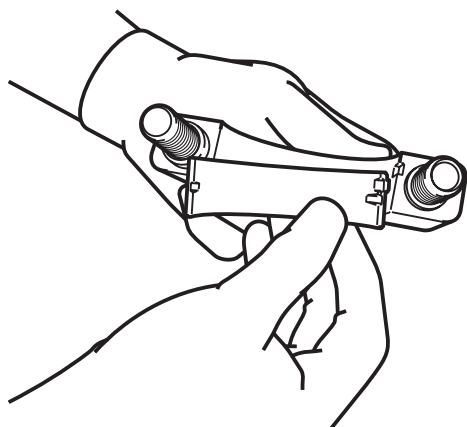
16

## Folga Radial entre os Mancais e a Árvore de Manivelas

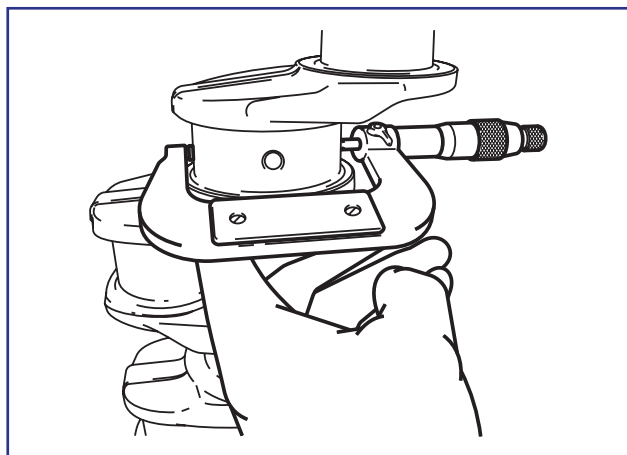
Remover os mancais e reinstalar com as bronzinas, aplicando o torque de trabalho. Iniciar as medições para controle da folga radial e pré-tensão.

**Nota:** Para realizar a medição dos mancais com as bronzinas deve-se limpar bem a capa de mancal para evitar erros por problemas de assentamento dos componentes devido à presença de impurezas.

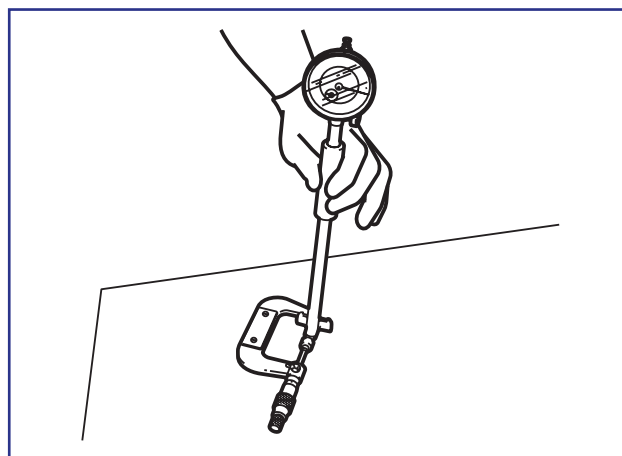
Limpar também os furos dos parafusos. Os furos devem estar completamente livres de resíduos de óleo e impurezas.



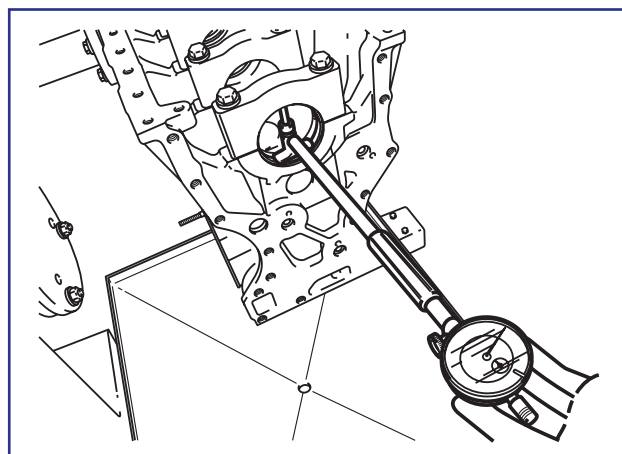
Montar as bronzinas das capas de mancal observando o lado correto (orifícios de lubrificação) e as travas de encaixe.



Com um micrômetro, medir o diâmetro da árvore de manivelas para o respectivo mancal. Travar o micrômetro com a medida obtida.



Transferir a medida para um súbito.



Com os mancais apertados com o torque de trabalho, efetuar as medidas comparando com a árvore de manivelas.

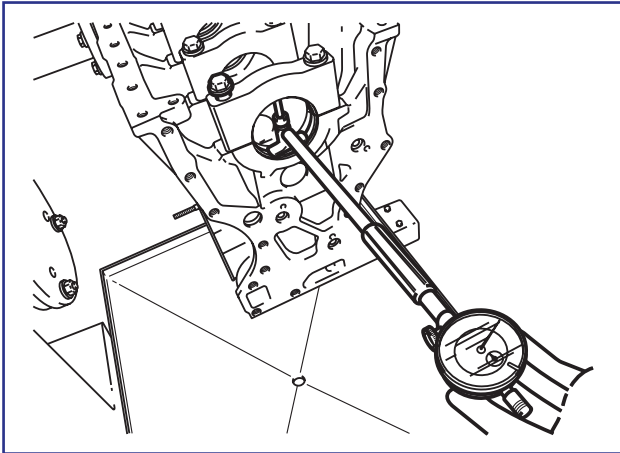
A diferença entre as medidas é a folga radial.

**Folga radial:**

0,04 a 0,11 mm.



## Pré-Tensão das Bronzinas nos Mancais



Para medir a pré-tensão, apertar os mancais, instalar o súbito a 90° da partição da bronzina, no alojamento da árvore de manivelas e zerar o relógio comparador.

Soltar um dos parafusos do lado oposto ao guia e repetir a medida com o relógio.

A diferença entre as medidas é a pré-tensão.

### Pré-tensão:

0,015 a 0,060 mm

1

2

3

4

5-17

6

7

8

9

10

11

12

13

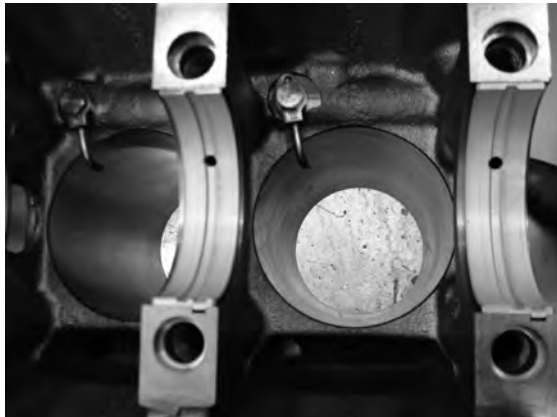
14

15

16

## MONTAGEM

Iniciar a montagem com a bomba de óleo, carcaça do volante e engrenagens de distribuição removidas.



**Novo Sprint 4.07 Common Block e Sprint 4.08**

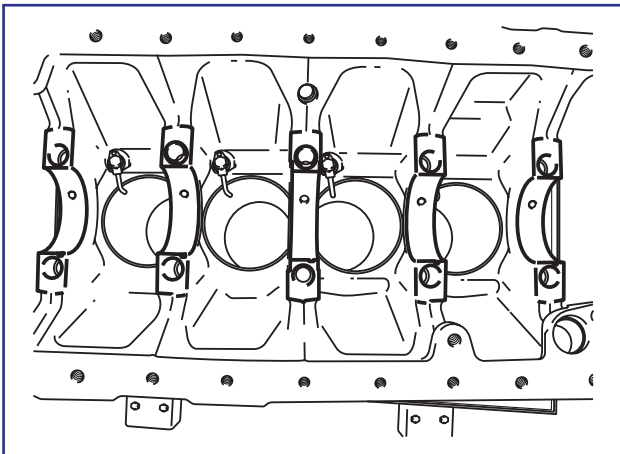


**Sprint 4.07 versão antiga**

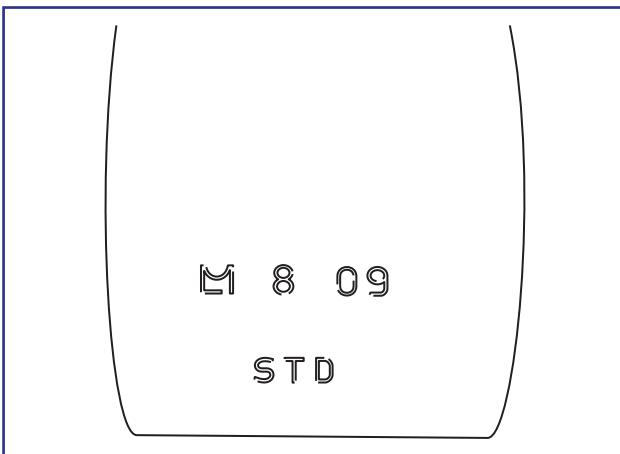
Instalar os ejetores de óleo de arrefecimento dos pistões aplicando o torque de 8,5 a 11,5 Nm.

ÁRVORE DE MANIVELAS

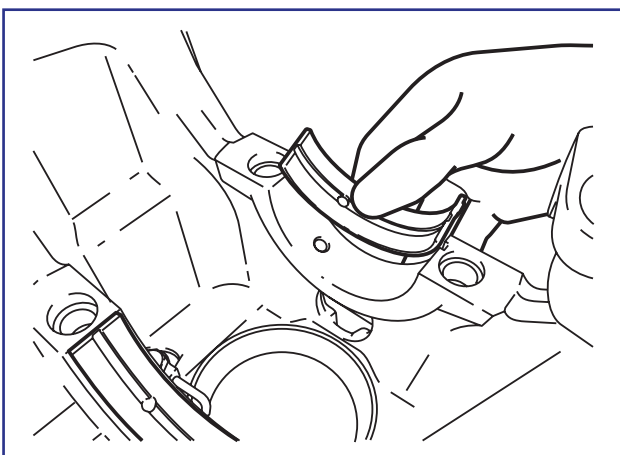
Observar se os ejetores estão corretamente montados nos furos do bloco.



Assegurar que todos os mancais estejam limpos para evitar problemas de assentamento devido à presença de impurezas ao instalar as bronzinas.



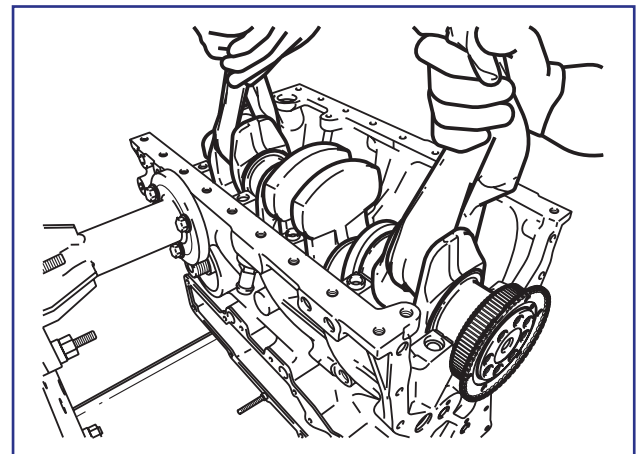
Antes da montagem das bronzinas, observar a medida de espessura da bronzina que está sendo utilizada.



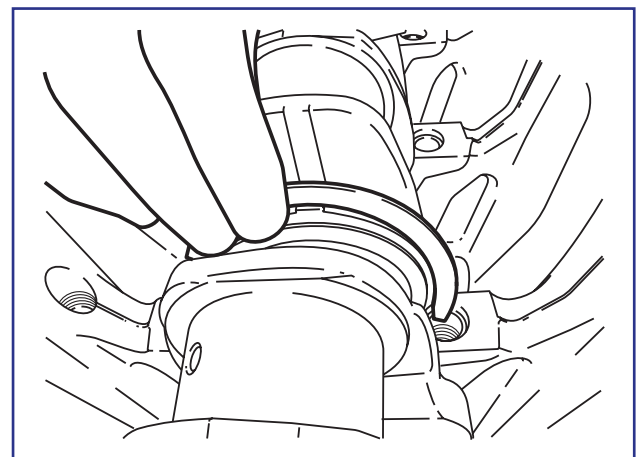
Limpar o alojamento das bronzinas com produto solvente que não agrida o metal e efetuar a montagem em seu alojamento sem aplicar óleo.

Aplicar um pouco de óleo lubrificante e posicionar a árvore de manivelas.

**Nota:** Montar as bronzinas das capas de mancal observando o lado correto (orifícios de lubrificação) e as travas de encaixe.



Instalar a árvore de manivelas com cuidado.

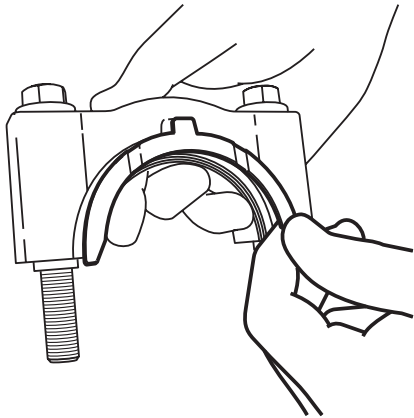


O mancal de ajuste da folga axial é central, onde estão os anéis de encosto.

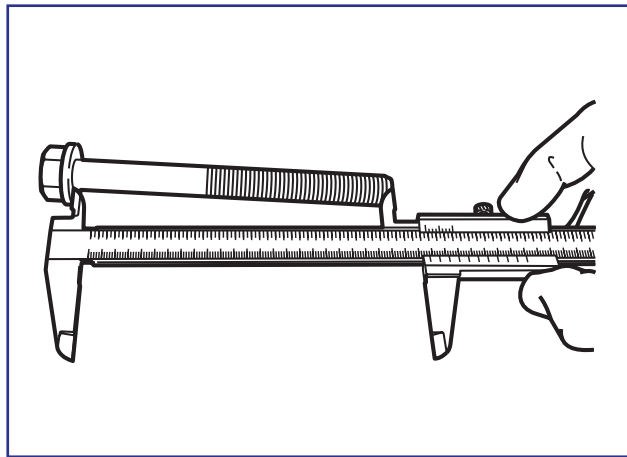
Estes anéis possuem posição de montagem, sendo um lado que identifica a medida da peça e outro lado onde possuem os canais de lubrificação e montagem para o lado do eixo.

Atenção ao efetuar a montagem dos anéis de encosto, pois podem causar sérios danos ao motor.

São quatro anéis, sendo dois no mancal do bloco e dois na capa do mancal.

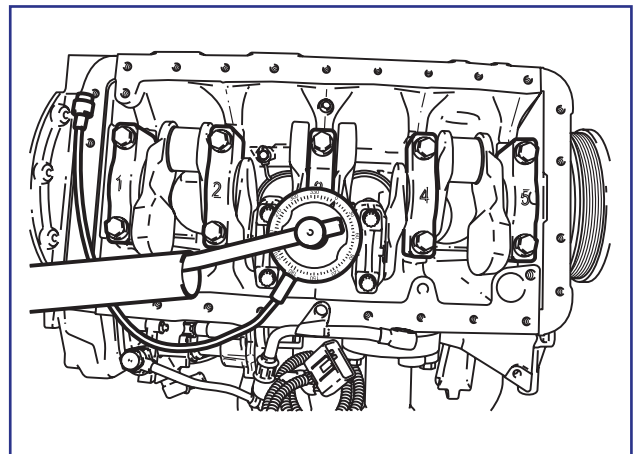
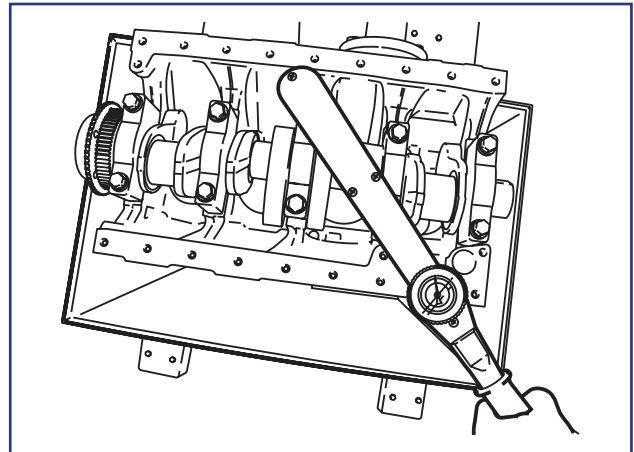


Observar a montagem correta dos anéis



Verificar os comprimentos dos parafusos antes de realizar a montagem dos mancais. Parafusos com comprimento fora do limite especificado devem ser descartados e substituídos.

**Comprimento máximo = 133,50 mm**



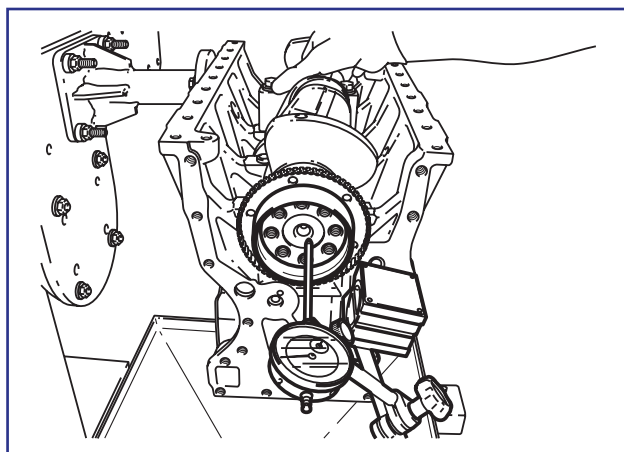
Aplicar o torque especificado nos mancais do centro para as extremidades.

1ª Etapa	5 a 50 Nm
2ª Etapa	150 a 160°
Janela de torque	170 a 282 Nm

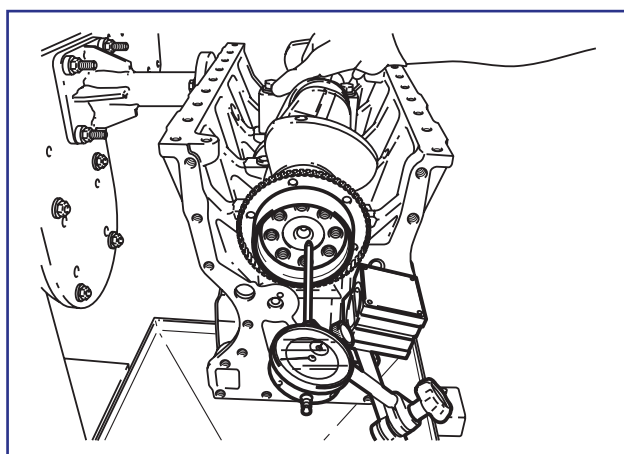


**Atenção:** As capas de mancal não são intercambiáveis, portanto devem ser montadas em suas posições originais.

Após a montagem do mancal central com os anéis, medir a folga axial conforme procedimento a seguir.



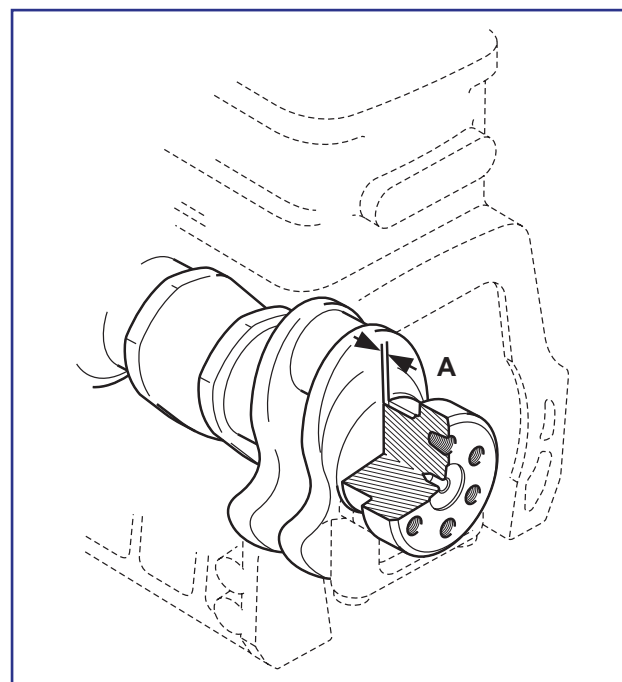
Posicionar e zerar o relógio comparador.  
 Soltar o parafuso de fixação de um lado da capa.  
 Utilizando uma chave de fenda, mover a árvore de manivelas para o lado da engrenagem.



Medir o valor do relógio comparador.  
 Quando necessário, pode ser utilizado um anel de encosto sobremedida, de modo a obter a folga axial correta.

Anel de Encosto da Árvore de Manivelas	
Espessura	(mm)
Standard	2,42 a 2,47
Sobremedida	2,67 a 2,72

**Folga Axial**



Folga Axial	(mm)
Nominal	0,08 a 0,251

1

2

3

4

5-21

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16



## Cabeçote e Árvore de Comando de Válvulas

Sensor de Posição do Comando de Válvulas (CMP) .....	6-2
Tampa de Válvulas .....	6-3
Cabeçote, Junta e Parafusos .....	6-4
Especificações.....	6-11
Especificações de Válvulas .....	6-12
Válvulas e Molas .....	6-13
Curso e Folga de Válvulas.....	6-14
Guias de Válvula.....	6-15
Distância à Face do Cabeçote.....	6-16
Molas de Válvulas.....	6-17
Diagrama de Válvulas.....	6-19
Verificação de Sincronismo entre Comando e Árvore de Manivelas.....	6-34

1

2

3

4

5

6-1

7

8

9

10

11

12

13

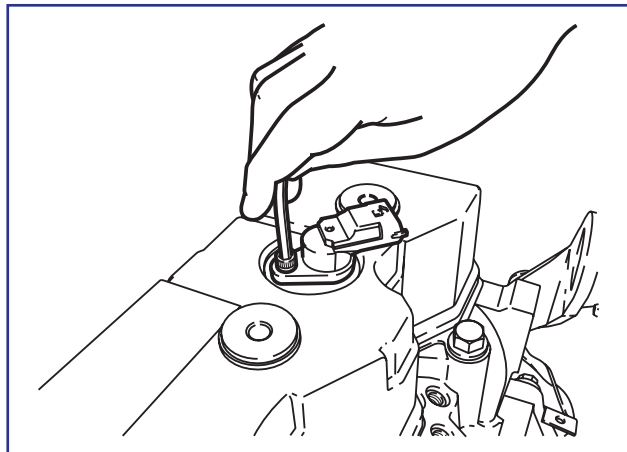
14

15

16

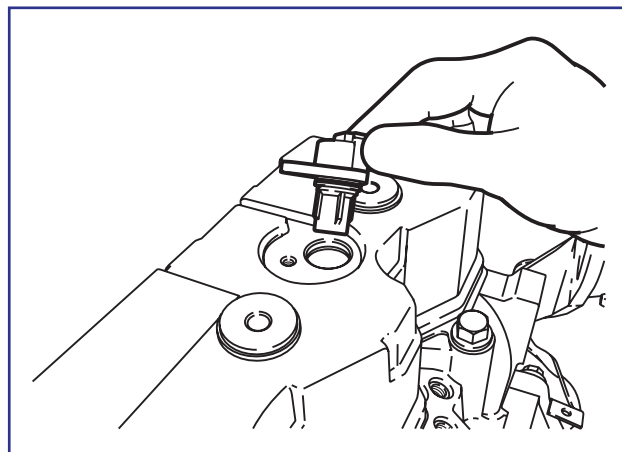
## Sensor de Posição do Comando de Válvulas (CMP)

### REMOÇÃO

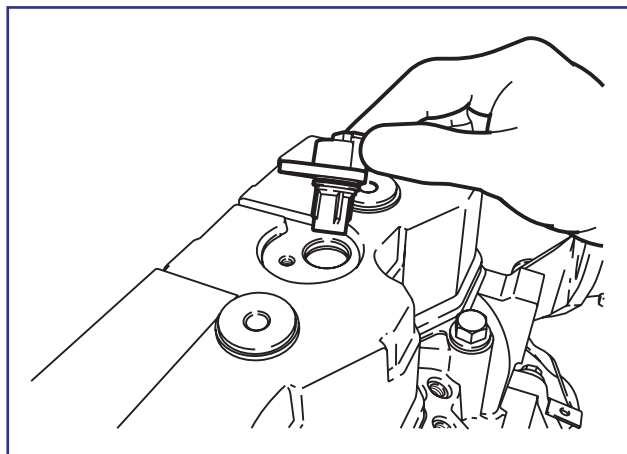


Soltar o parafuso de fixação do sensor CMP.

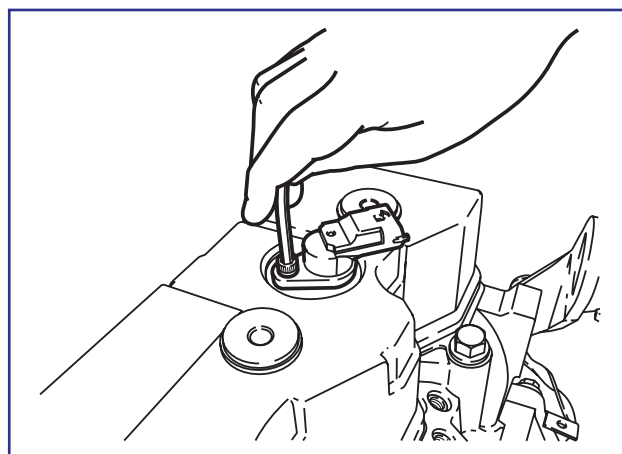
Aplicar vaselina sólida à base de silicone.



Instalar o sensor CMP.

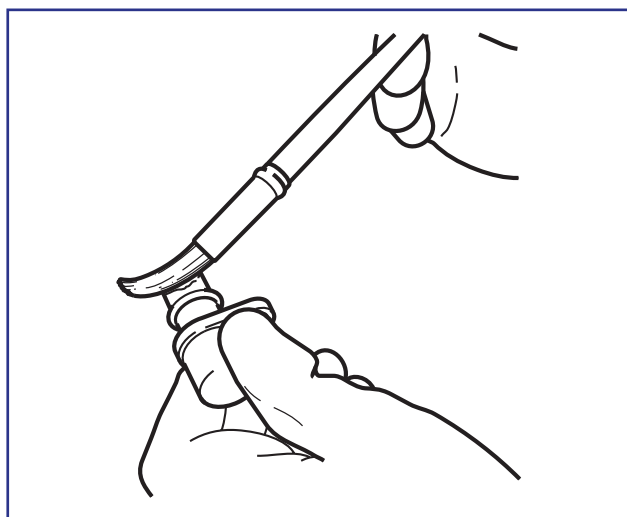


Remover o sensor.



Instalar o parafuso de fixação do sensor aplicando o torque de 7,5 a 9,5 Nm.

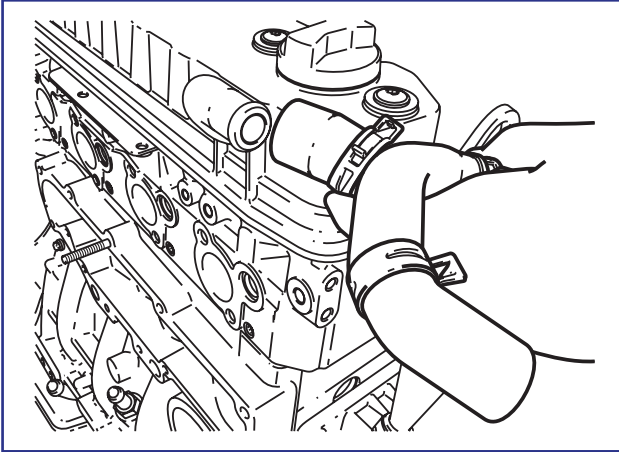
### INSTALAÇÃO





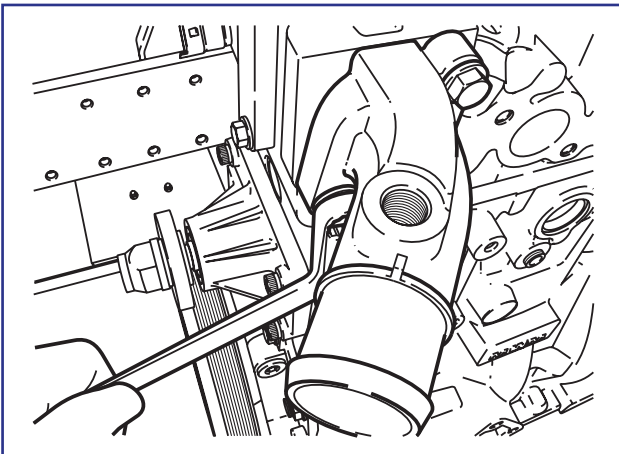
## Tampa de Válvulas

### REMOÇÃO

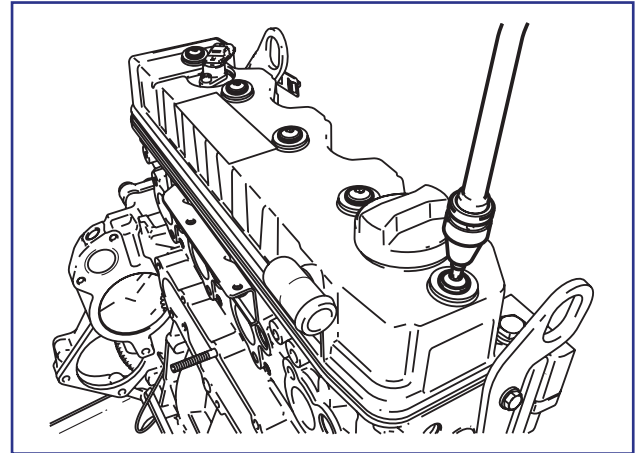


Soltar as abraçadeiras das mangueiras do respiro e retirar o conjunto.

Soltar e remover o tubo de saída de água no cabeçote.

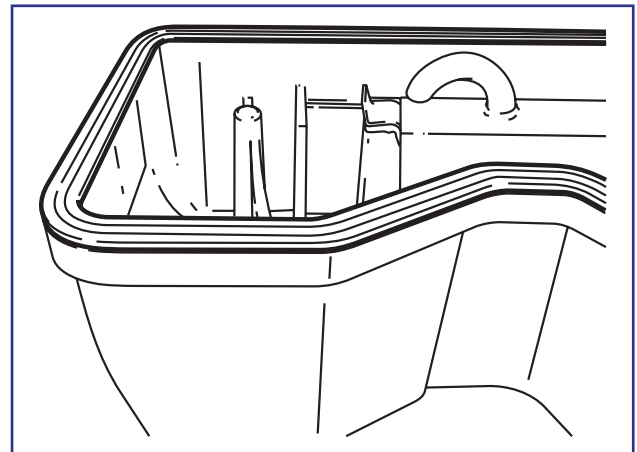


Soltar e remover o tubo de saída d'água no cabeçote.



Soltar os parafusos da tampa de válvulas

Remover a tampa de válvulas.



Remover a junta de vedação da tampa de válvulas.

### INSPEÇÃO

A junta e a tampa possuem guia para encaixe permitindo que a mesma não saia de seu alojamento, mesmo após a retirada da tampa.

Remover o excesso de óleo e verificar se há danos visuais na junta.

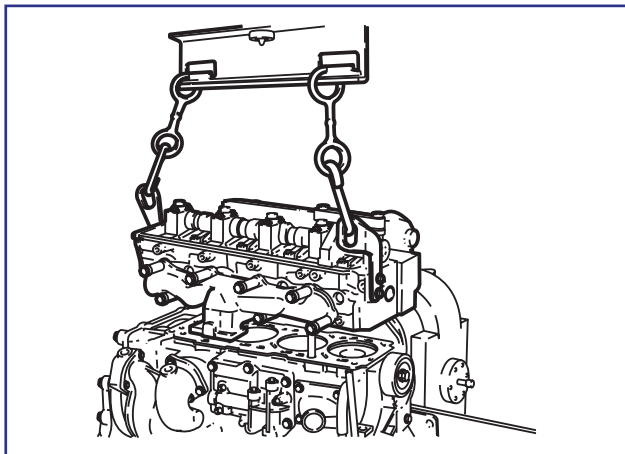
Se a junta não estiver danificada, reutilizar a mesma.

Efetuar limpeza no sistema interno de respiro, desobstruindo as galerias com desengraxante que não cause deterioração a borracha.

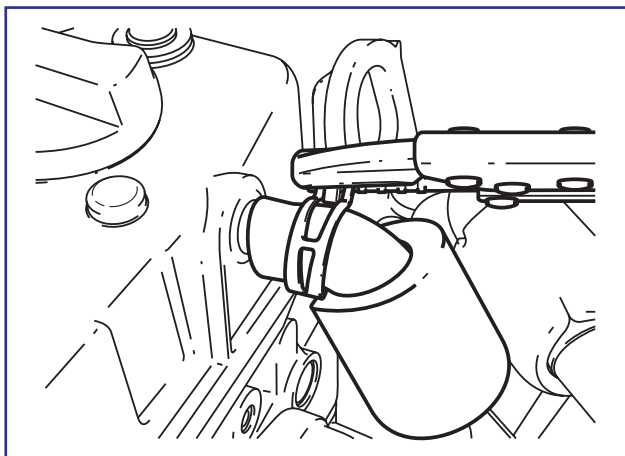
## Cabeçote, Junta e Parafusos

**⚠ Atenção:** Antes de iniciar a desmontagem, esgotar o líquido de arrefecimento e o óleo lubrificante do motor.

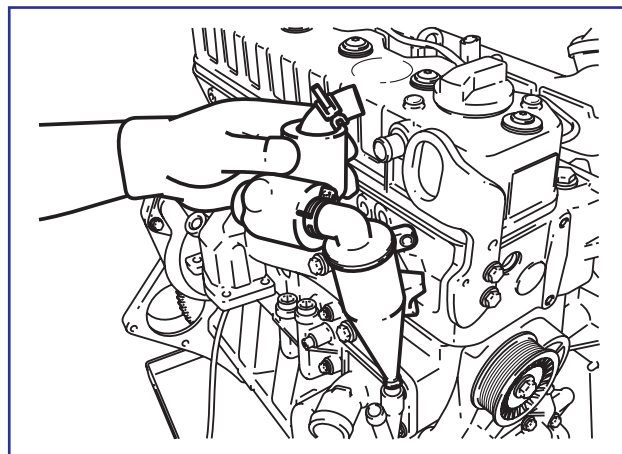
### REMOÇÃO DO CABEÇOTE COMPLETO



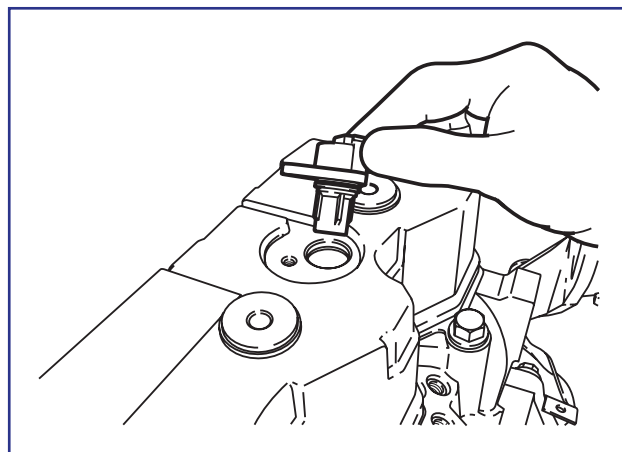
Para facilitar a operação o cabeçote pode ser removido do motor completo, isto é, com os coletores, turbocompressor, comando de válvulas, bicos injetores, etc. Para isto, se faz necessária a soltura e remoção de alguns componentes de interface do bloco com o cabeçote conforme procedimento que segue.



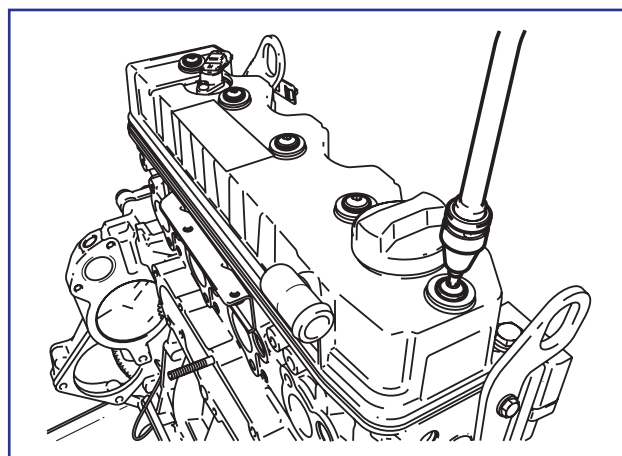
Soltar o tubo de respiro na tampa de válvulas.



Soltar o elemento separador de óleo da alça de suspensão do cabeçote.

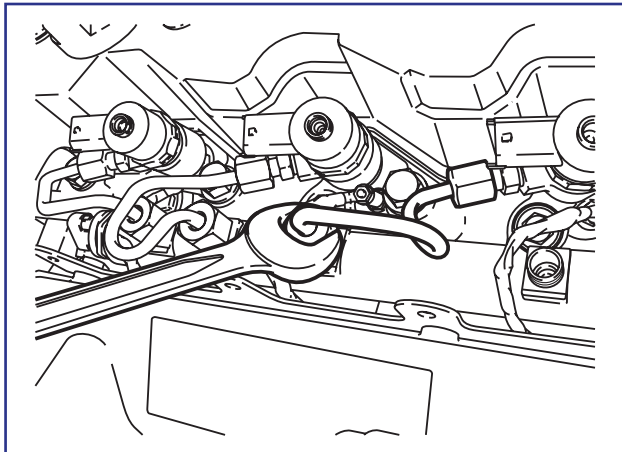


Remover o sensor CMP. Veja Sensor de posição do comando de válvulas (CMP) neste capítulo.

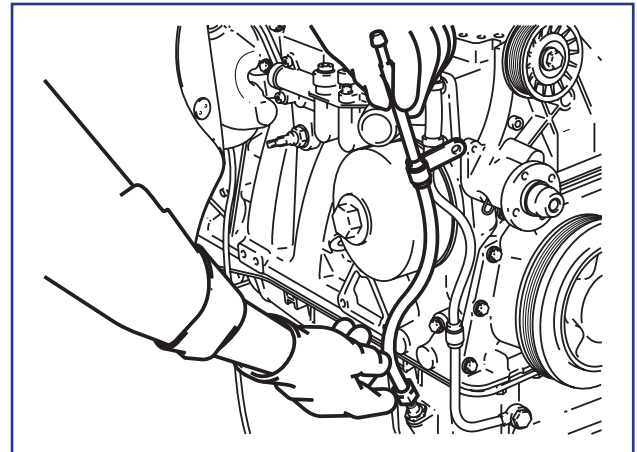


Soltar os parafusos da tampa de válvulas e remover a tampa de válvulas. Para maiores detalhes sobre procedimentos na tampa de válvulas veja Tampa de Válvulas neste capítulo.

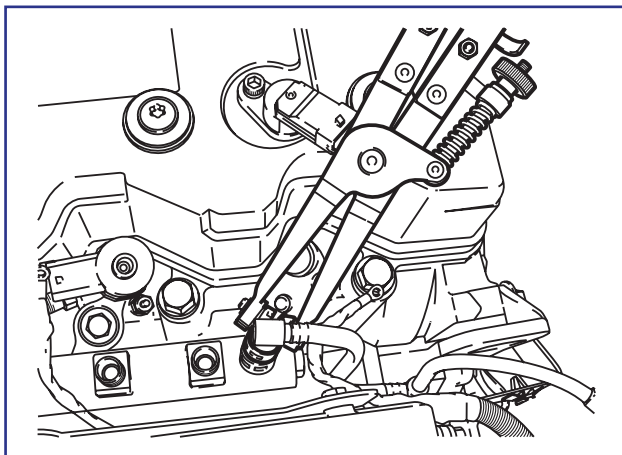
CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS



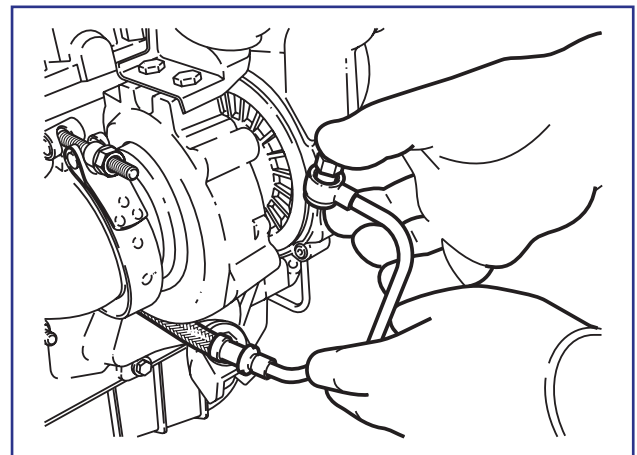
Soltar os tubos de alta pressão de combustível dos injetores.



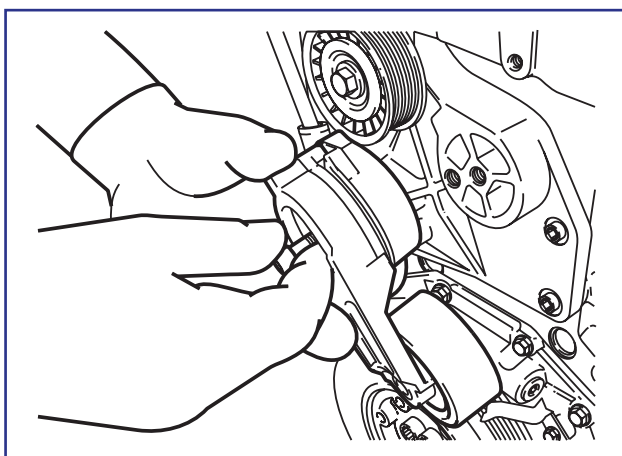
Remover o tubo da haste de nível (somente para os motores 4.07TCE).



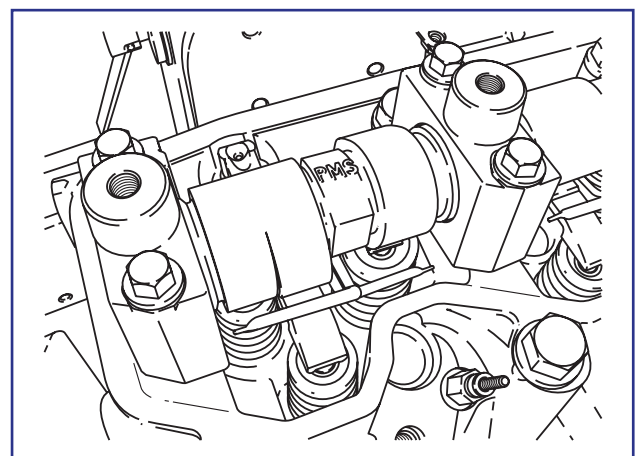
Soltar a conexão do retorno de combustível dos bicos e do retorno da bomba de alta pressão.



Soltar e remover a tubulação de entrada e saída de óleo do turbocompressor.

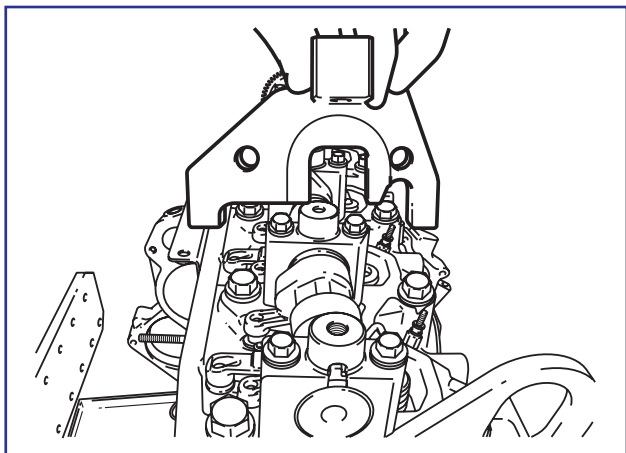


Soltar e remover o esticador de correia (ilustrado 4.07TCE).



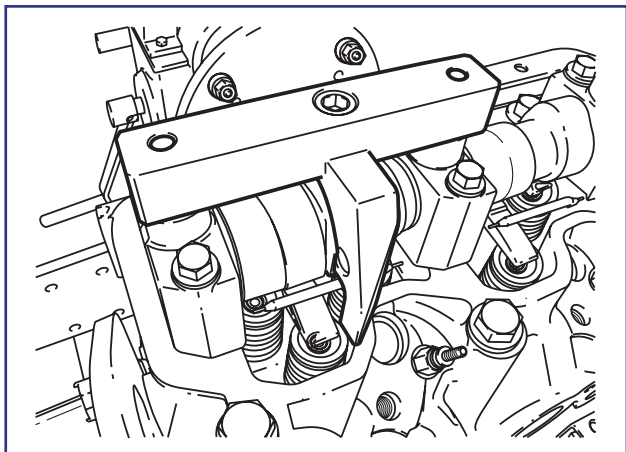
Antes de travar o comando, verificar se a inscrição "PMS" localizada na árvore de comando de válvulas está voltada para cima.

1  
2  
3  
4  
5  
6-5  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

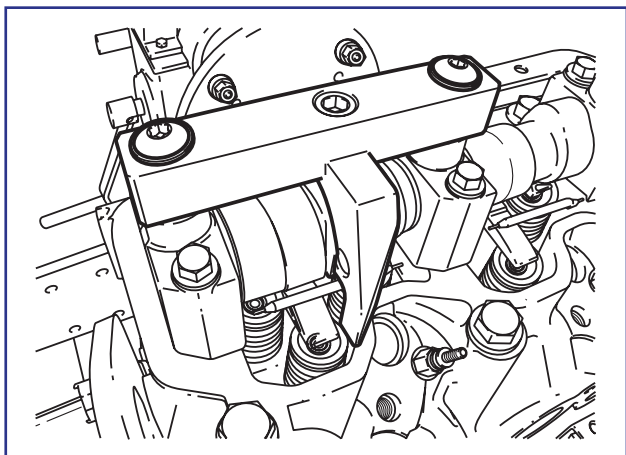


Travar a árvore de comando de válvulas instalando a ferramenta especial **MWM N° 9.407.0.690.042.6**.

6-6

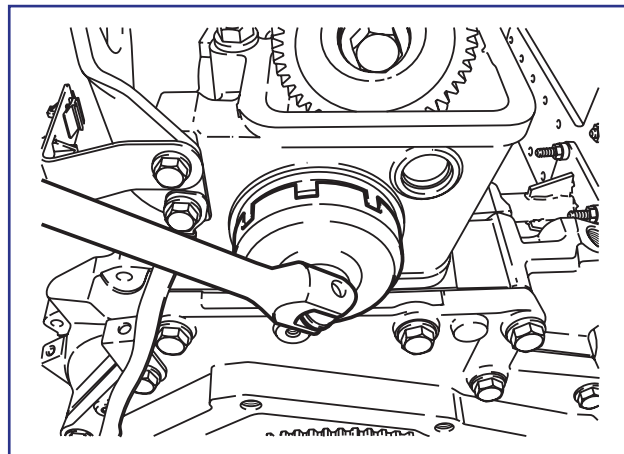


Atentar para o perfeito assentamento da ferramenta no cabeçote.

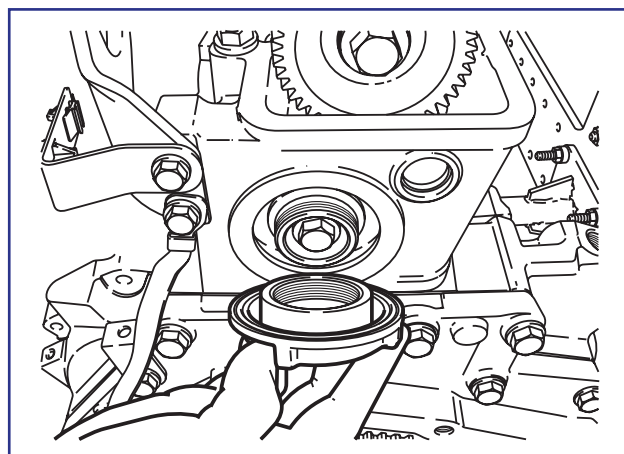


Utilizando os mesmos parafusos de fixação da tampa de válvulas, fixar a ferramenta no comando.

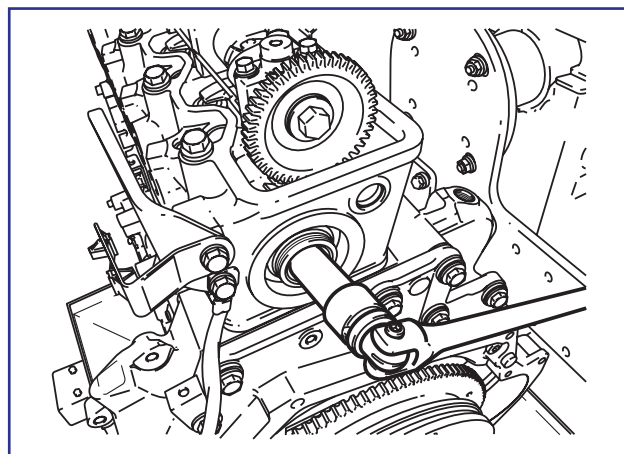
**Nota:** Se o motor não estiver no ponto correto, a ferramenta especial não encosta (assenta) no cabeçote, ocasionando folgas.



Soltar a tampa de inspeção utilizando a ferramenta especial **MWM N° 9.407.0.690.028.4**.

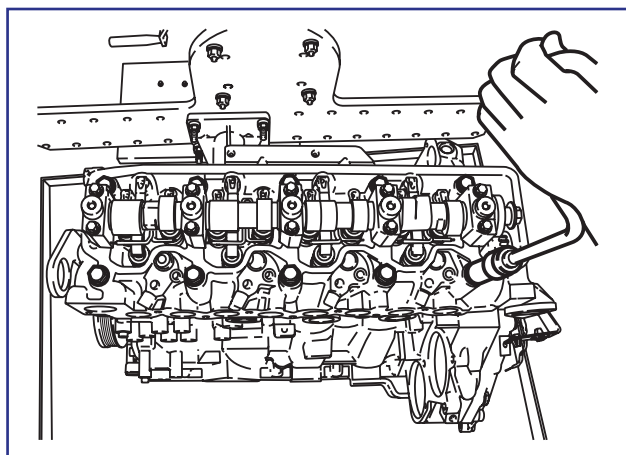


Remover a tampa de inspeção.

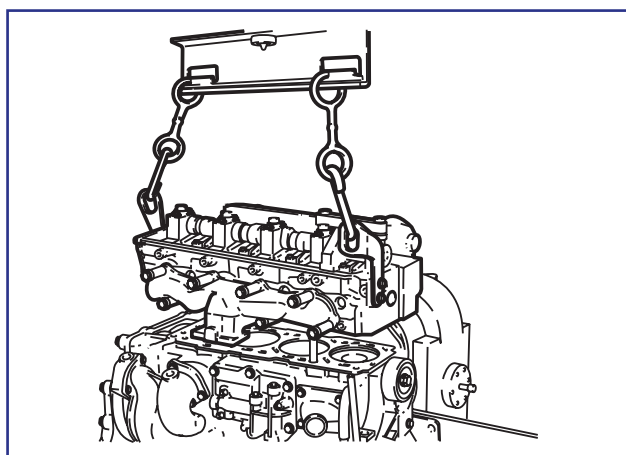


Soltar o parafuso da engrenagem intermediária.

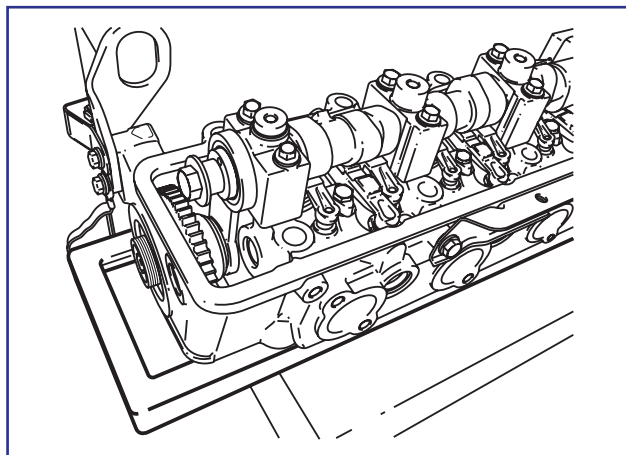
**CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS**



Soltar e remover os parafusos de fixação do cabeçote. A seqüência de desaperto é das extremidades para o centro. É aconselhável utilizar uma chave soquete longa.



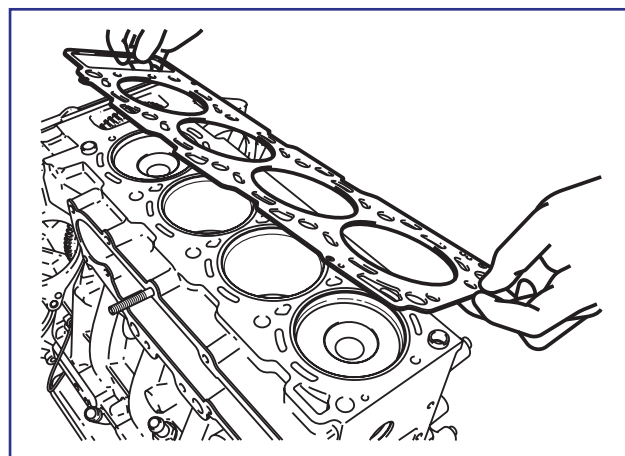
Utilizando as alças de levantamento, cuidadosamente remover o cabeçote com o auxílio de um guincho (talha).



Apoiar o cabeçote no dispositivo especial **MWM** Nº 9.407.0.690.039.6.

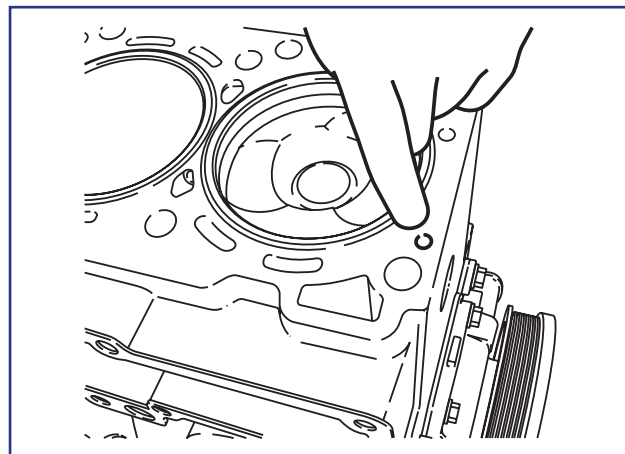
**Nota:** O dispositivo de apoio do cabeçote tem a função de evitar que a ponta dos bicos injetores e as válvulas que se encontram abertas se danifiquem em contato com a bancada.

Remover os injetores de combustível. Veja Tubulação de alta pressão de combustível (rail) neste manual.



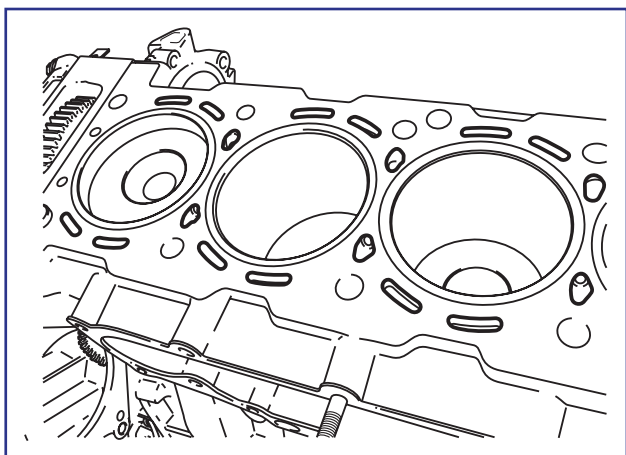
Remover a junta do cabeçote.

**INSPEÇÃO**

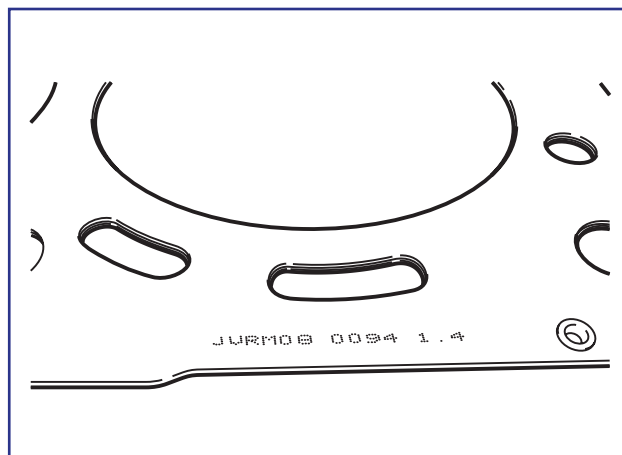


Manter limpo o furo que leva a lubrificação ao cabeçote e balancins.

1  
2  
3  
4  
5  
6-7  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16



Manter os furos de passagem de água limpos.



Junta metálica de 1.4mm (Reposição).

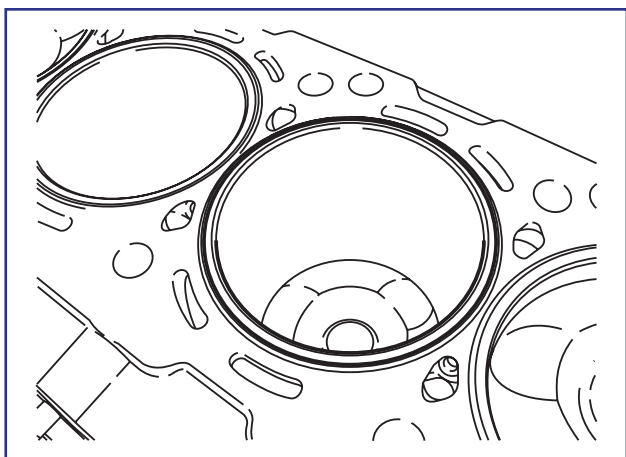
A junta de cabeçote para os motores eletrônicos é metálica, do tipo com lâminas, e possui espessura de 1.4mm (única medida disponível para reposição).

**Nota:** A junta metálica pode ser montada nos motores com bomba injetora.

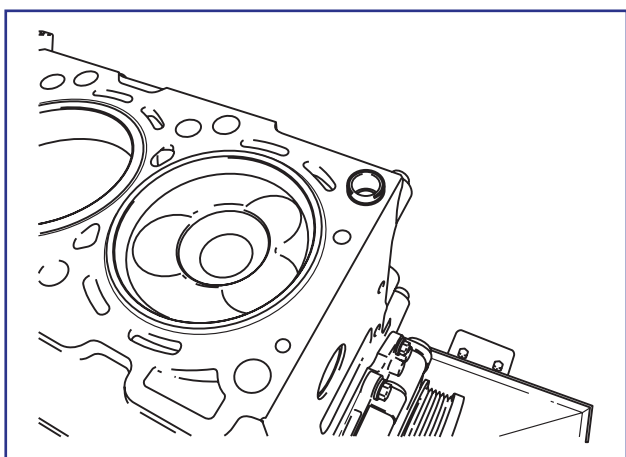
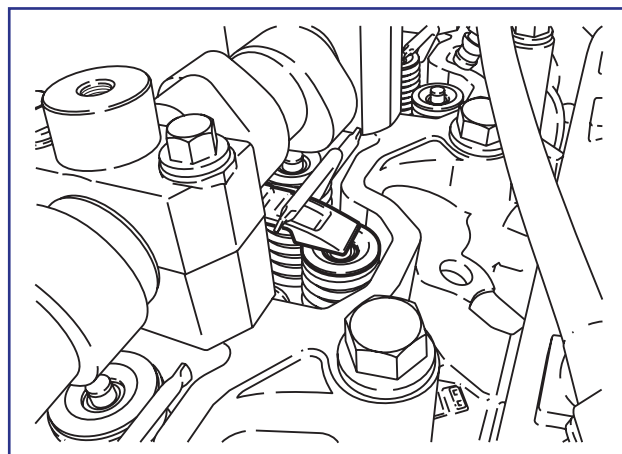
### DESMONTAGEM

Para remover os balancins, posicionar para cima os cames da árvore de comando de válvulas para cada cilindro e girar o parafuso de regulagem da folga de válvula de modo a obter o máximo aperto possível.

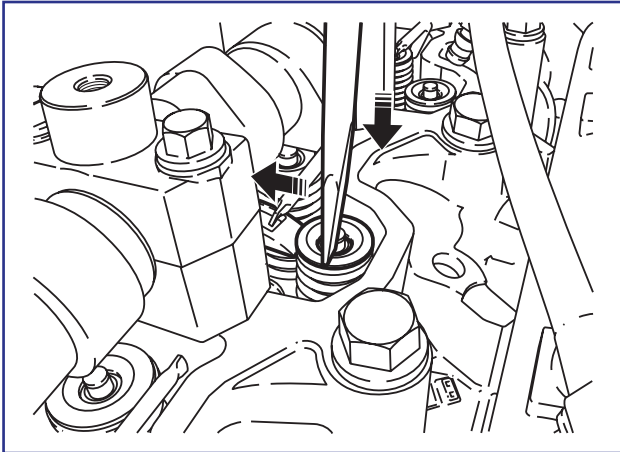
6-8



Medir a protrusão da camisa. Caso esteja fora das medidas, enviar o bloco para uma retifica para substituir a camisa com a protrusão correta.



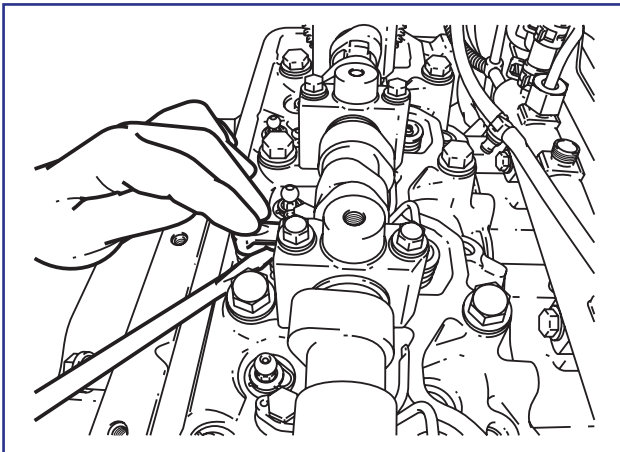
Guia da junta do cabeçote em seu alojamento.



Remover inicialmente os dois balancins menores e depois os maiores pressionando a válvula para baixo (apoiando a chave pelo prato, conforme ilustrado).



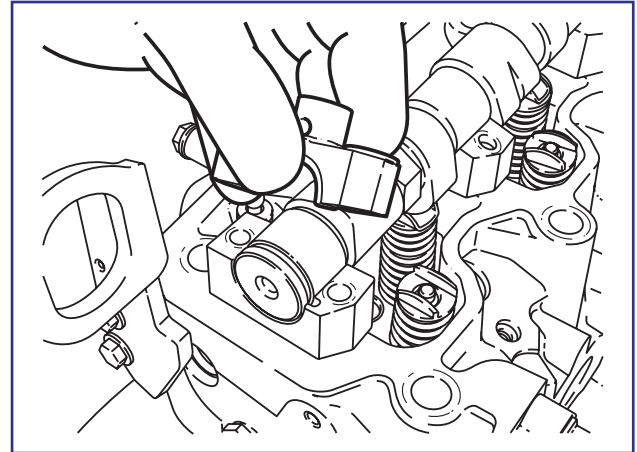
**Cuidado:** Não apoiar a chave diretamente na válvula, pois pode causar danos à mesma.



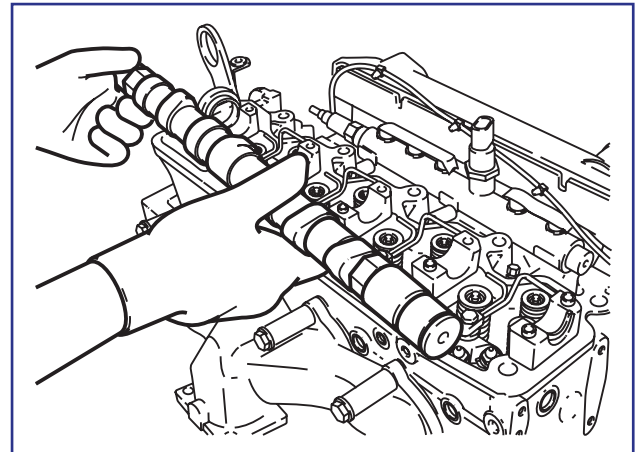
Girar o comando pelo parafuso de fixação da engrenagem. Nunca utilizar o sextavado do eixo.

Identificar os balancins para mantê-los na mesma posição durante a montagem.

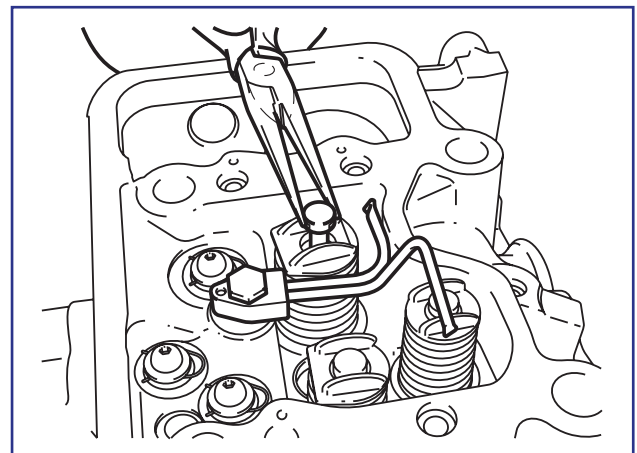
Tomar cuidado para que as travas das válvulas não escapem.



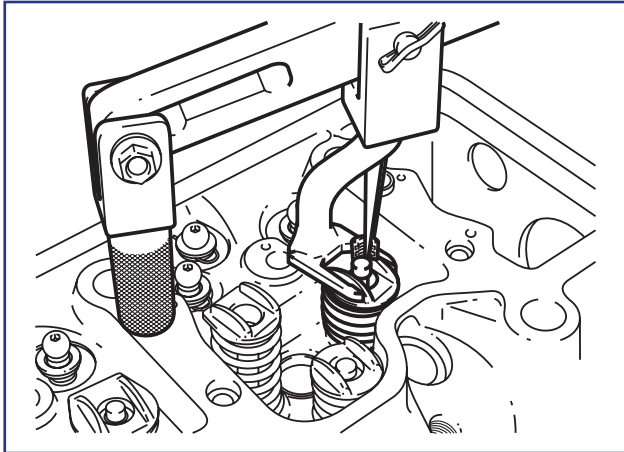
Remover os mancais superiores da árvore de comando de válvulas partindo das extremidades para o centro.



Remover a árvore de comando de válvulas e apoiá-la na posição vertical utilizando a engrenagem do comando de válvulas como base.



Remover as pastilhas nas hastes de válvulas e retirar os tubos de lubrificação dos balancins.



Para remover as travas das válvulas, os pratos e as molas, utilizar a ferramenta especial **MWM Nº D7000382C1** posicionada nos furos dos parafusos de fixação da tampa de válvulas.

6-10

Cuidar para manter as posições originais das válvulas caso não haja reparo de guias e assentos.

Examinar visualmente a árvore de comando de válvulas quanto a desgaste irregulares ou formação de "pitting" nos ressaltos.

Verificar visualmente as condições gerais do cabeçote quanto a defeitos e trincas. Efetue testes de estanqueidade.

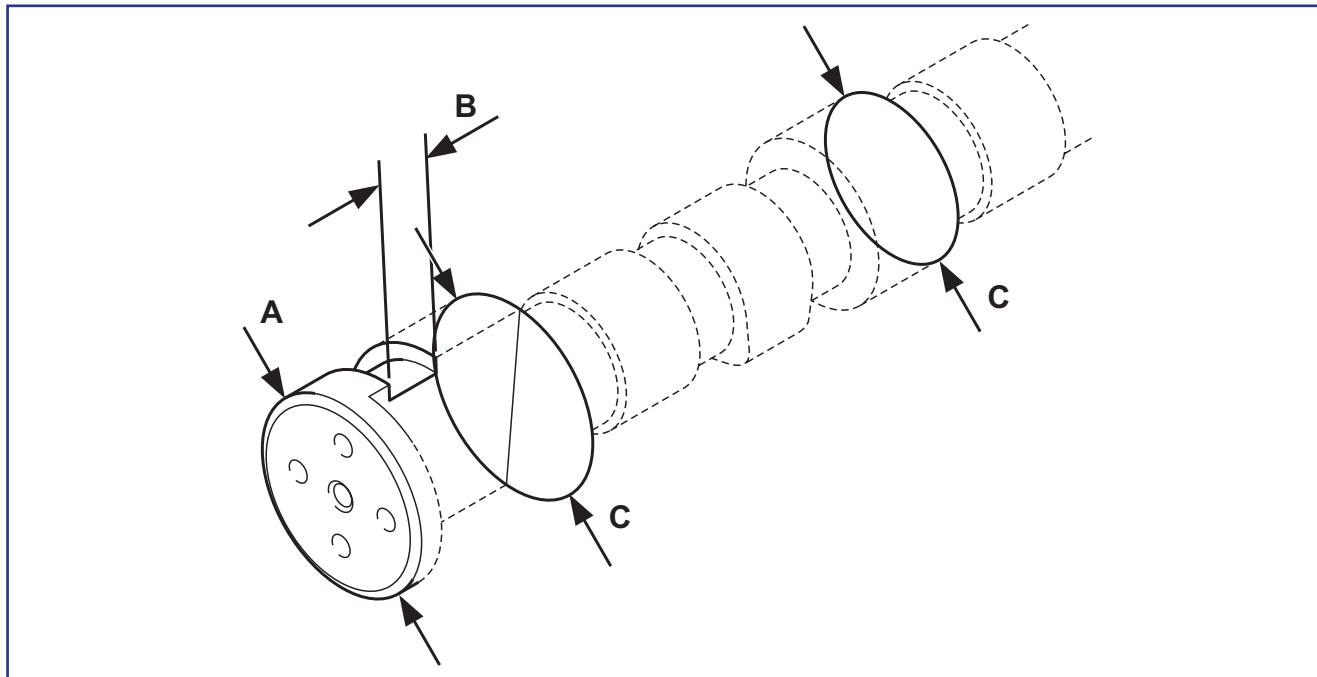
Verificar a planicidade da face inferior do cabeçote e da superfície de assentamento dos mancais da árvore de comando no cabeçote. Medir longitudinal e transversalmente.

**Altura do Cabeçote:** 107,95 - 108,05 mm



Especificações

ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS



Alojamento da engrenagem

Diâmetro (A)	(mm)
Nominal	31,86 a 31,88

Mancais Principais

Diâmetro (C)	(mm)
Standard	31,86 a 31,88

Ranhura de limitação da Folga Axial

Largura (B)	(mm)
Nominal	3,02 a 3,08

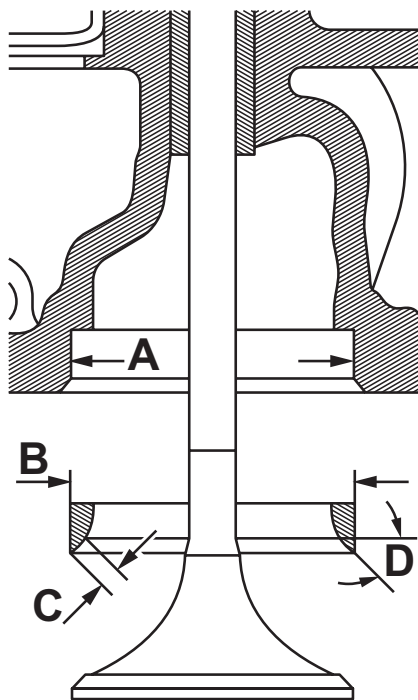
Mancais Principais

Folga de Mancal	(mm)
Axial	0,05 a 0,16
Radial	0,120 a 0,165

**Nota:** Controlar o alinhamento dos mancais com um eixo padrão de Ø31,980 a Ø31,985 mm. O qual deve girar livremente.

Especificações de Válvulas

SEDES DE VÁLVULAS



6-12

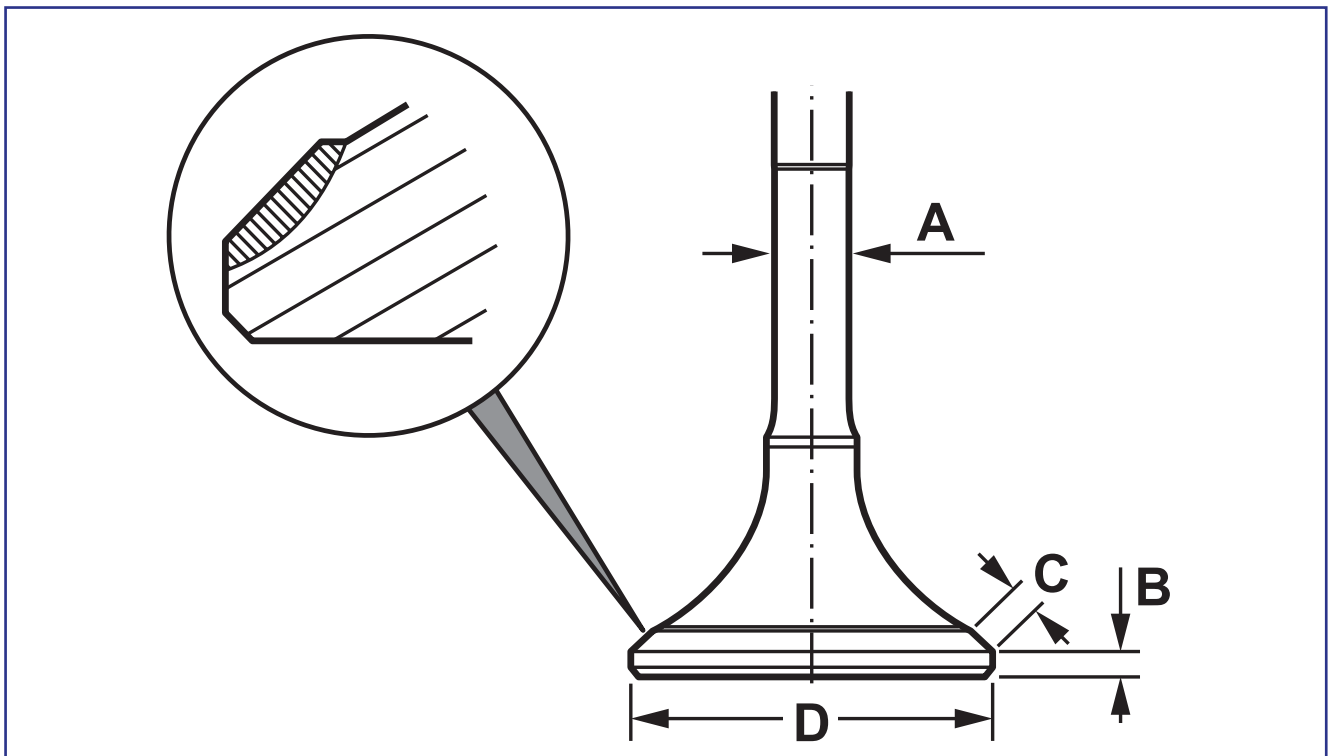
Ø Alojamento (A)	(mm)
Admissão (STD)	33,500 a 33,525
Escape (STD)	40,600 a 40,625

Ø Externo da sede (B)	(mm)
Admissão (STD)	33,560 a 33,571
Escape (STD)	40,680 a 40,696

Largura do Assentamento (C)	(mm)
Admissão	1,541 a 1,940
Escape	2,037 a 2,423

Ângulo do Assentamento (D)	Em graus (°)
Admissão	60
Escape	45

Válvulas e Molas



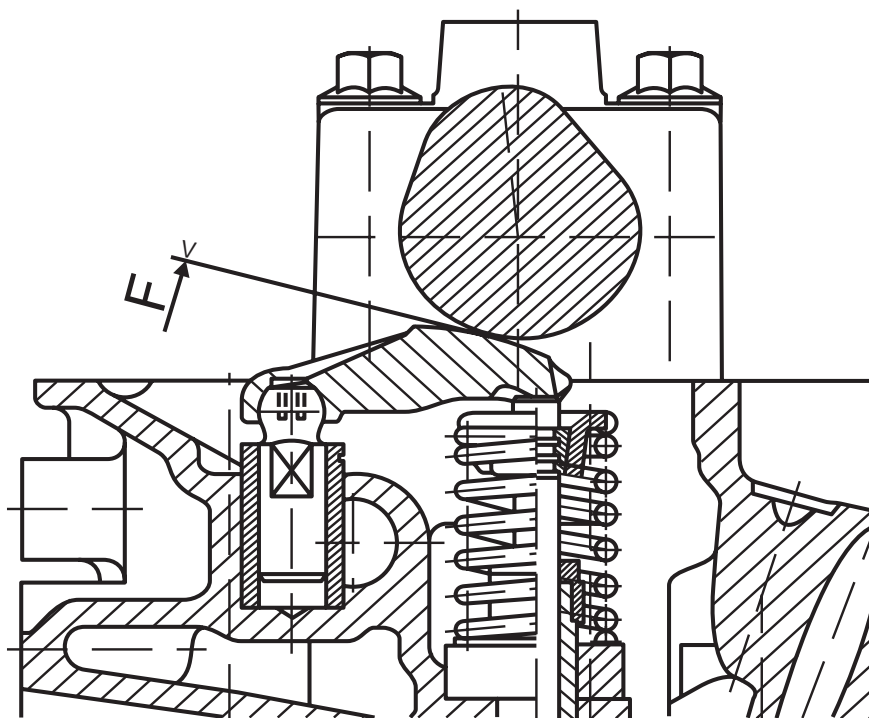
Ø da Haste (A)	(mm)
Admissão (STD)	6,956 a 6,970
Escape (STD)	6,956 a 6,970

Altura da Cabeça (B)	(mm)
Admissão	1,30
Escape	2,15

Largura do Assentamento (C)	(mm)
Admissão	5,88
Escape	2,64

Ø da Cabeça (D)	(mm)
Admissão	32,9 a 33,1
Escape	39,6 a 39,8

**Curso e Folga de Válvulas**



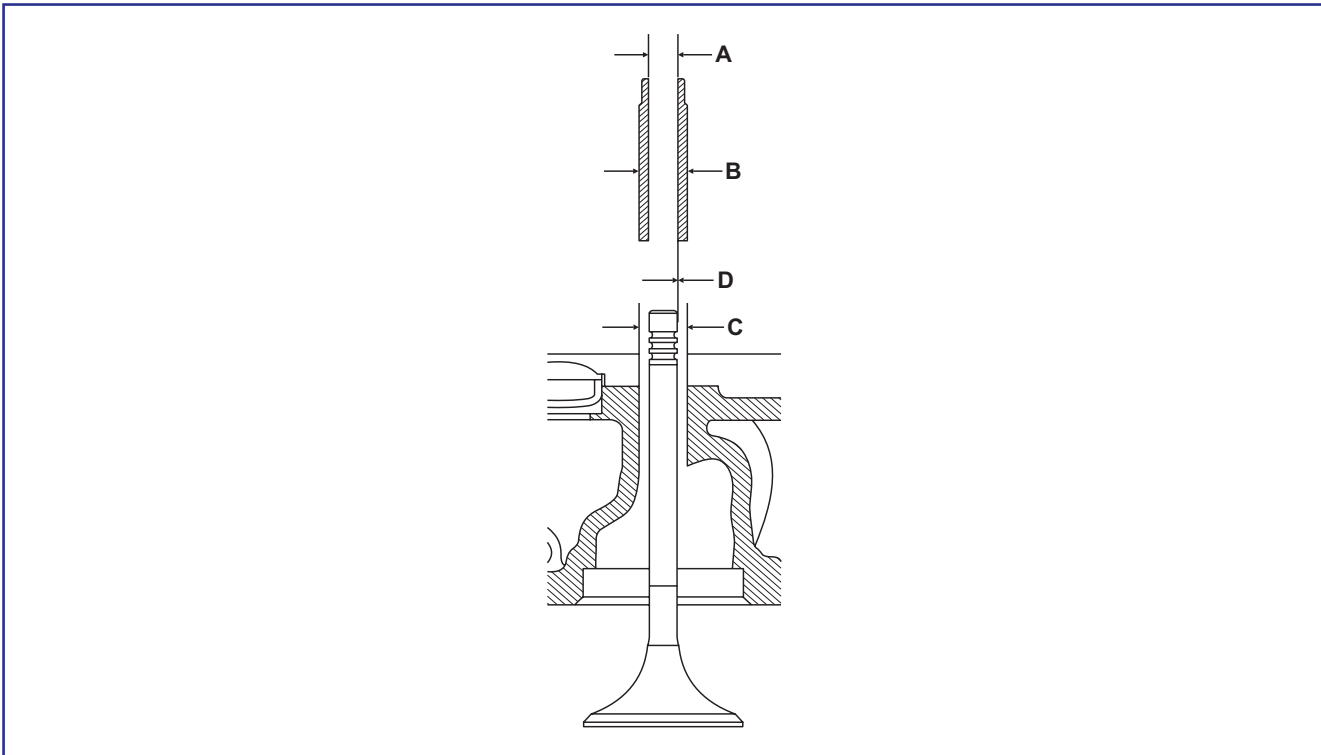
6-14

Curso	(mm)
Admissão	7,14 a 7,42
Escape	7,22 a 7,50

Folga (F)	(mm)
Admissão	0,1 a 0,3
Escape	0,1 a 0,3

CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS

Guias de Válvula



Ø Após prensagem (A)	(mm)
Nominal	7,000 a 7,022

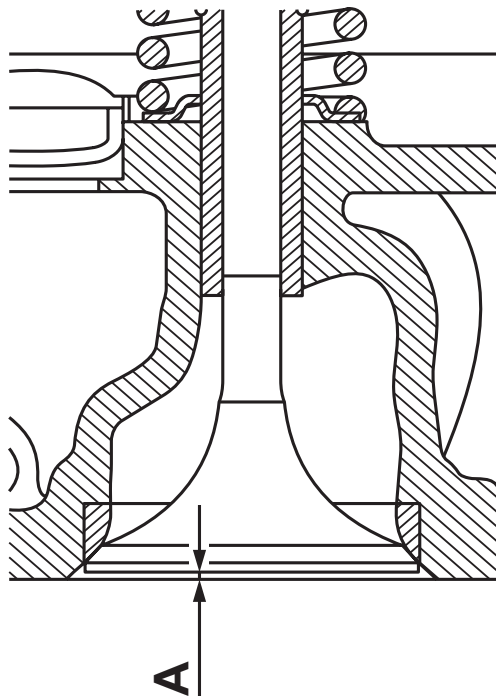
Ø Externo (B)	(mm)
Nominal	12,028 a 12,039

Ø do Alojamento (C)	(mm)
Nominal	12,000 a 12,021

Folga na Haste (D)	
Admissão (STD)	0,03 a 0,066
Escape (STD)	0,03 a 0,066

1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6-15  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16

**Distância à Face do Cabeçote**



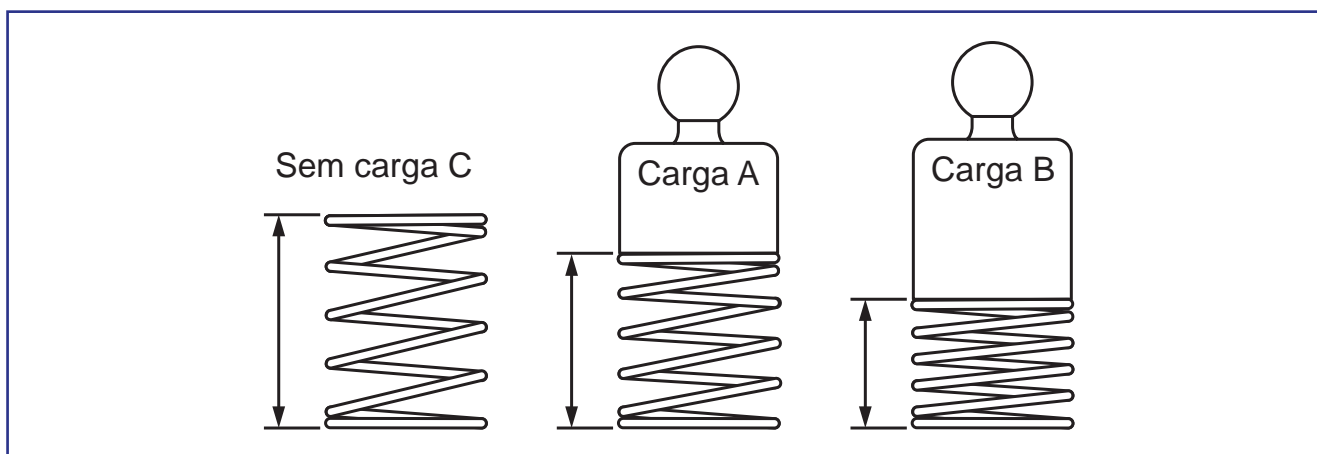
6-16

Profundidade da válvula fechada em relação à face do cabeçote	(mm)
Admissão (STD)	$0 \pm 0,15$
Escape (STD)	$0 \pm 0,15$

## Molas de Válvulas

Medições e testes nas molas das válvulas devem ser feitos utilizando-se um dispositivo apropriado, onde se mede-se o comprimento livre das molas, em seguida aplica-se uma carga na mola, conforme tabela e confere-se a altura.

**Nota:** O motor Sprint trabalha com 3 válvulas, sendo duas para admissão e uma para escape.



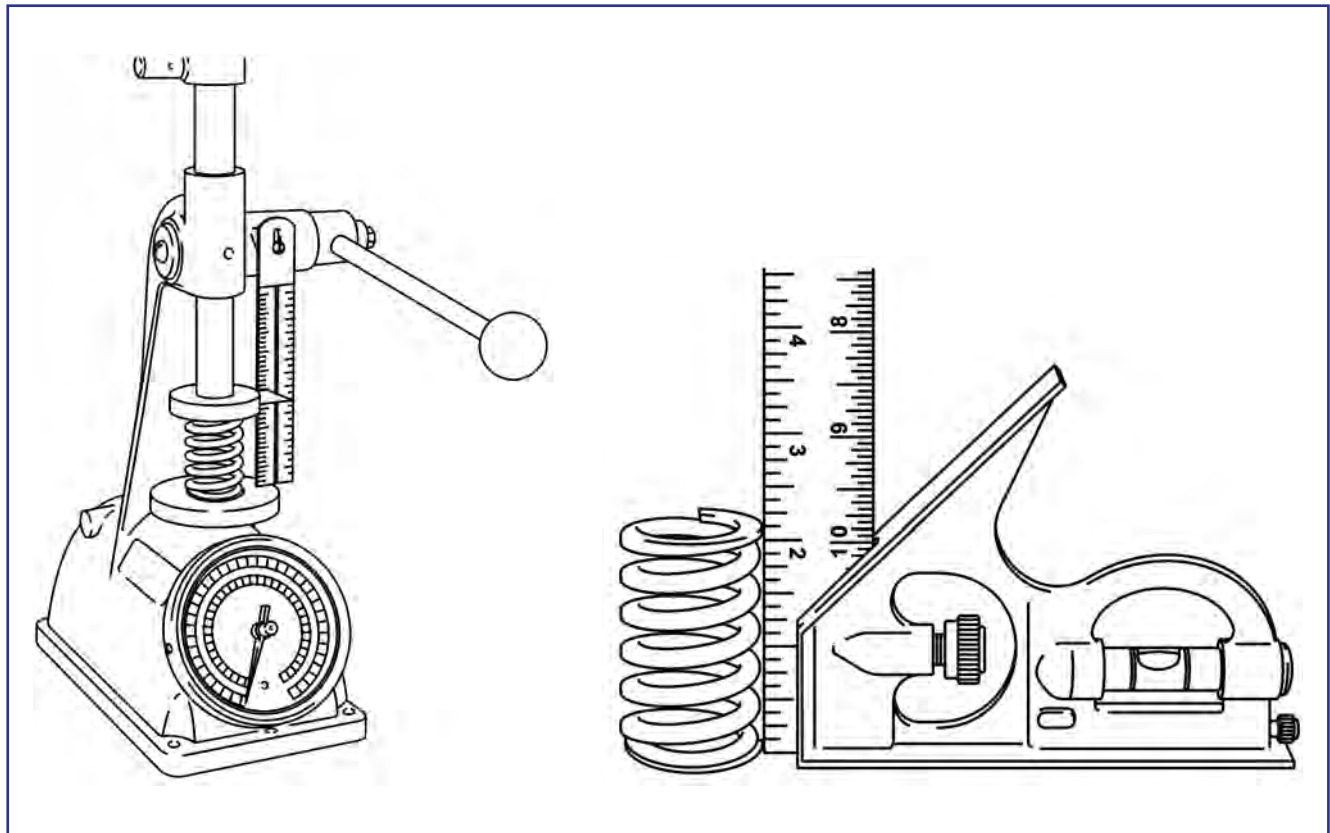
### Mola de Admissão

Carga	Força (N)	Comprimento (mm)
A	150,0	35,0
B	295,6 a 328,0	24,0 a 26,0
C (sem carga)	0	44,3

### Mola de Escape

Carga	Força (N)	Comprimento (mm)
A	270,0 a 310,0	44,0
B	328,0 a 378,0	35,0
C (sem carga)	0	85,4

Dispositivo especial para medição das molas



6-18



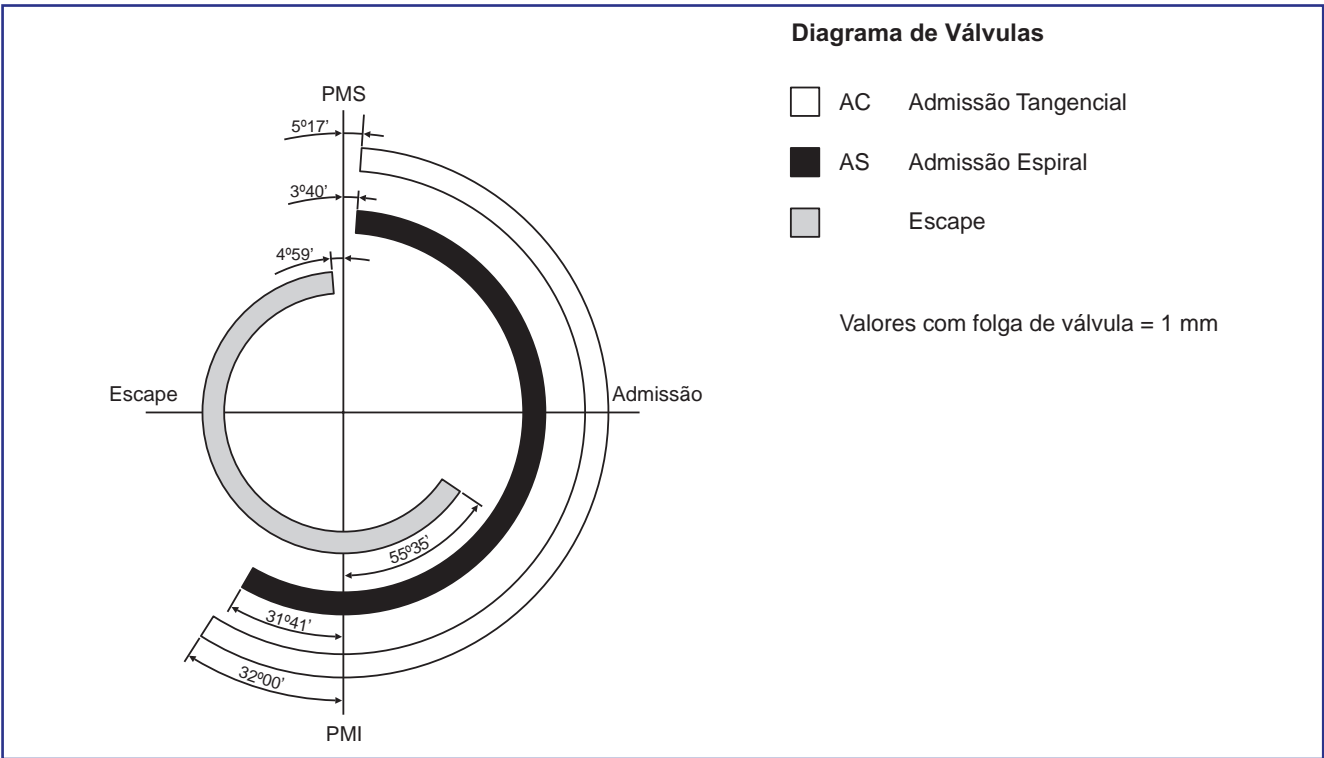
CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS

**Diagrama de Válvulas**

Para a verificação do diagrama das válvulas, as mesmas devem ser reguladas com 1 mm de folga, conforme dados da engenharia.

O diagrama determina o tempo de abertura e fechamento das válvulas.

Após efetuado as medições, realizar o ajuste da folga de válvula conforme especificado neste manual.

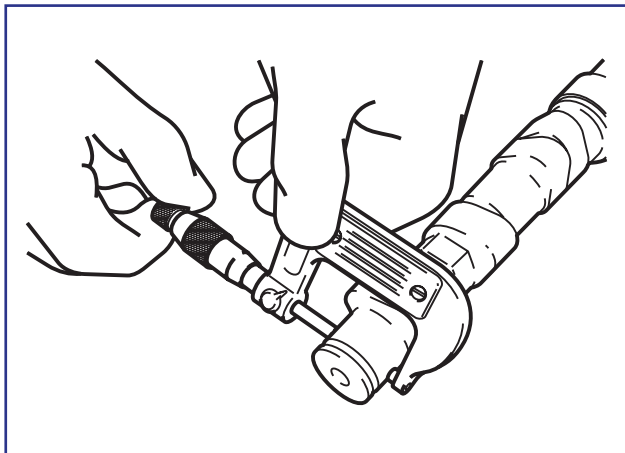


Admissão (AC)	
Abre	5° 17' DPMS
Fecha	32° 00' DPPI

Admissão (AS)	
Abre	3° 40' DPMS
Fecha	31° 41' DPPI

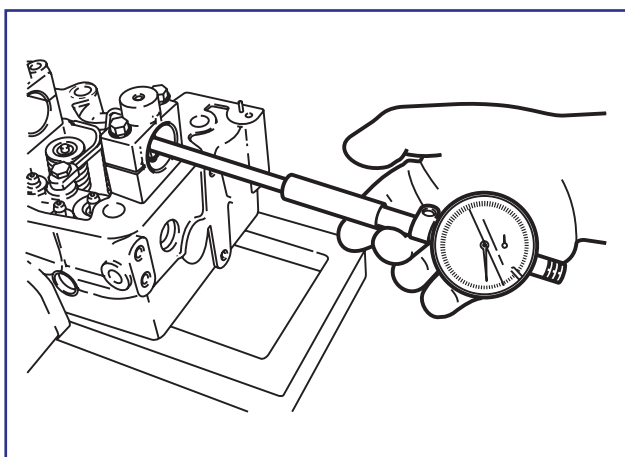
Escape	
Abre	55° 35' APPI
Fecha	4° 59' APMS

## INSPEÇÃO E MEDIÇÃO



6-20 Medir o diâmetro do assento da engrenagem e dos mancais da árvore de comando de válvulas. No caso dos motores Sprint os valores são os mesmos.

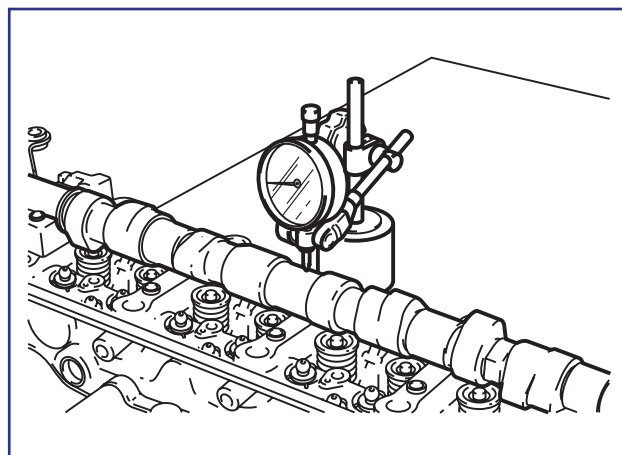
**Diâmetro:** 31,86 a 31,88 mm



Medir o diâmetro interno do mancal de apoio que deverá estar montado e apertado com o torque especificado e verificar a folga radial.

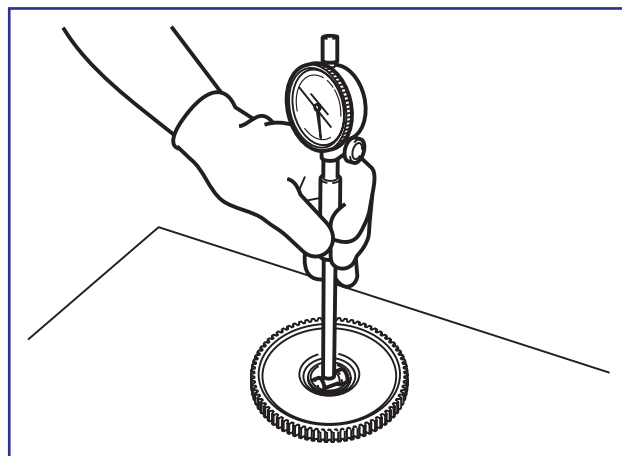
A diferença entre a medida do diâmetro interno do mancal de apoio e o diâmetro do mancal da árvore de comando é a folga radial.

**Folga radial:** 0,120 a 0,165 mm



Para medir o empenamento da árvore de comando de válvulas proceder conforme segue: somente com os mancais de apoio das extremidades instalados e oleados, posicionar cuidadosamente a árvore de comando. Com um relógio comparador sobre o mancal central, girar a árvore de comando e aferir o empenamento.

**Empenamento Máximo:** 0,08 mm

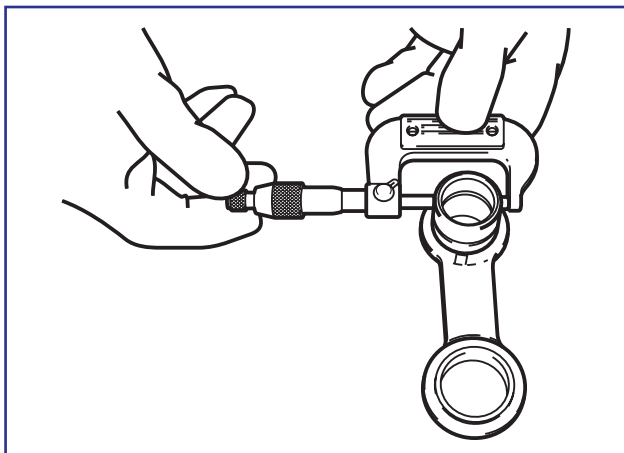


Medir o diâmetro do mancal intermediário da engrenagem da árvore de comando e o diâmetro interno da bucha montada da engrenagem intermediária da árvore de comando.

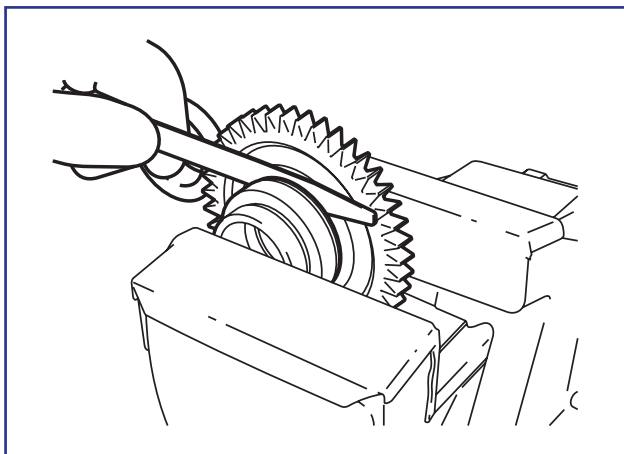
**Diâmetro do Mancal:** 34,984 a 35,000 mm

**Diâmetro da Bucha:** 35,020 a 35,060 mm

CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS



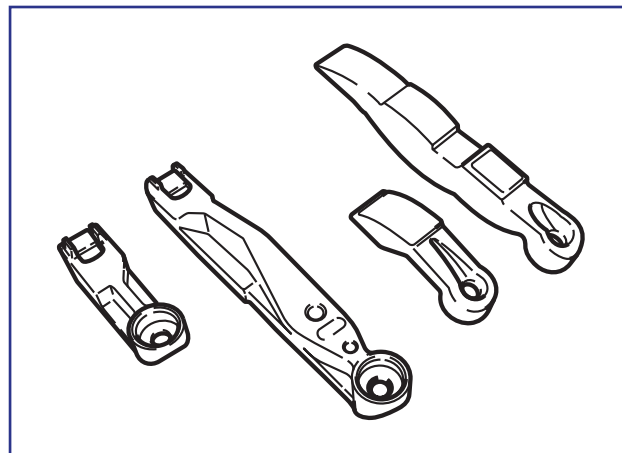
Medir o diâmetro interno da bucha montada do mancal de ajuste da engrenagem intermediária do comando.



Medir a folga axial do mancal de ajuste da engrenagem intermediária do comando. Quando necessário, pode ser utilizado anel de encosto sobremedida, de modo a obter a folga axial correta.

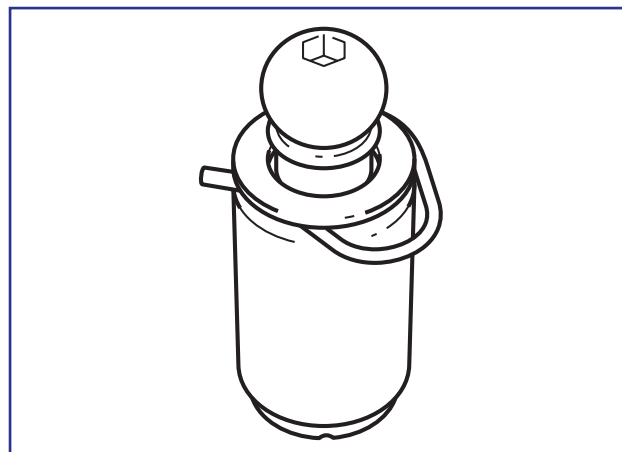
**Folga axial:** 0,05 - 0,16 mm

Anel de Encosto	Espessura (mm)
1	2,45 – 2,49
2	2,50 – 2,54
3	2,56 – 2,60



Verificar se as extremidades do balancim não apresentam excesso de desgaste ou fissuras no alojamento do eixo ou na área de contato com a haste da válvula. Após a remoção dos balancins, verificar se há sinais de engripamento.

Verificar visualmente o estado das molas, válvulas e pastilhas. Substituir se necessário.



Verificar visualmente a parte esférica dos parafusos de regulagem da folga das válvulas quanto a desgaste excessivo ou trincas. Substituir, se necessário.

1

2

3

4

5

6-21

7

8

9

10

11

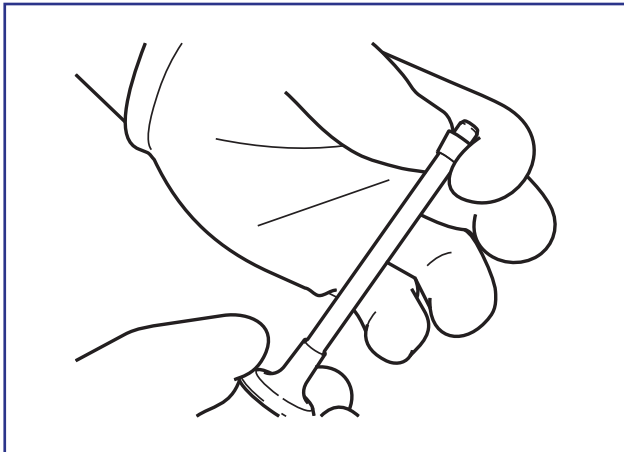
12

13

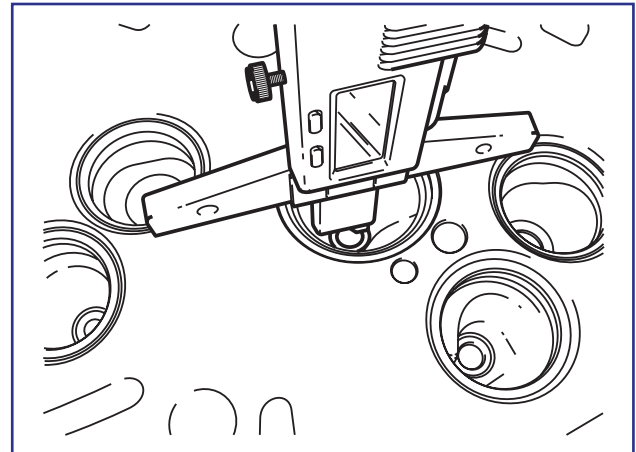
14

15

16



Medir o diâmetro da haste das válvulas em três posições diferentes: superior, central e inferior.



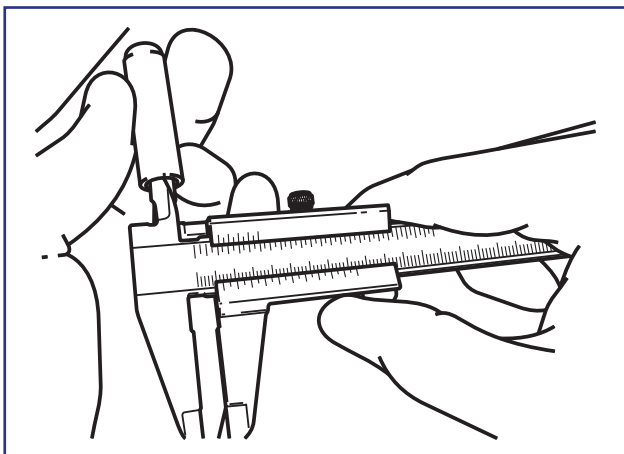
Medir a altura de montagem das guias de válvulas em relação à face do cabeçote.

6-22

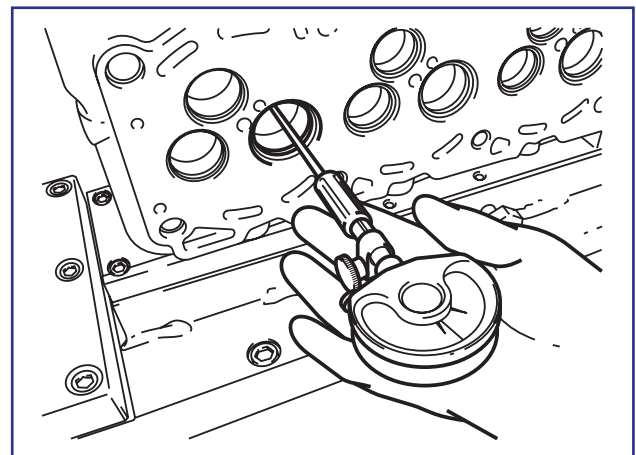
Medir a largura da superfície de contato da válvula.



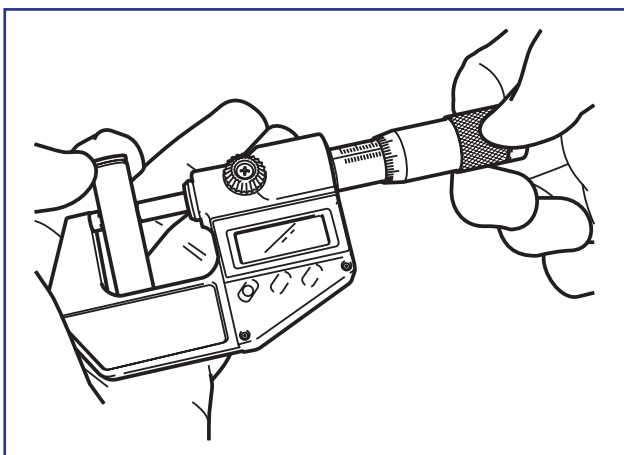
**Atenção:** Não medir o diâmetro da parte inferior da guia.



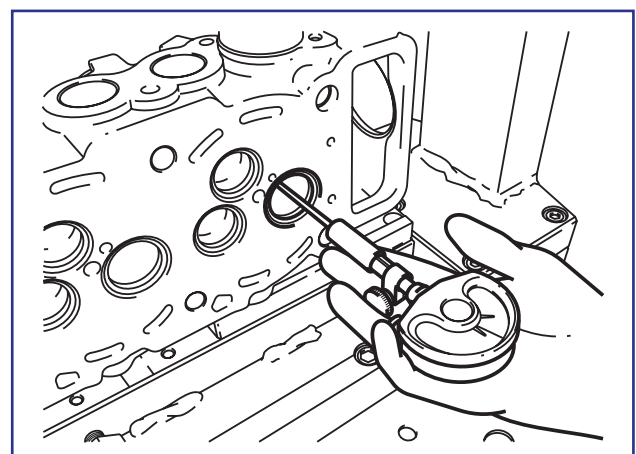
Medir o diâmetro interno das guias de válvulas e verificar a folga entre guia e válvula. Medir em duas posições, próximas à extremidade superior e inferior.



Medir o diâmetro do alojamento da guia de válvula.

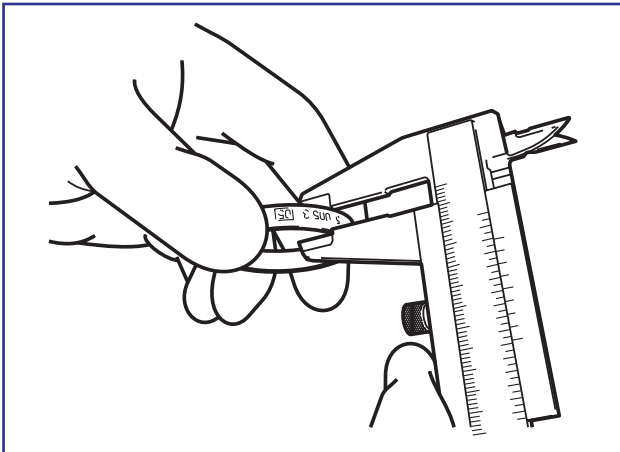


Medir o diâmetro externo da guia de válvula.

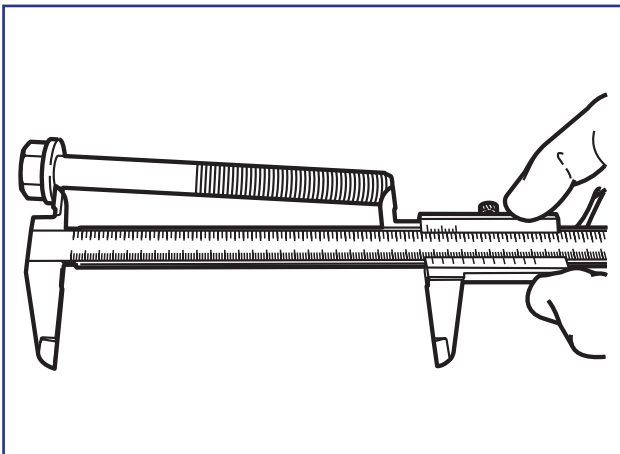


Medir o diâmetro da guia de válvula montada.

CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS

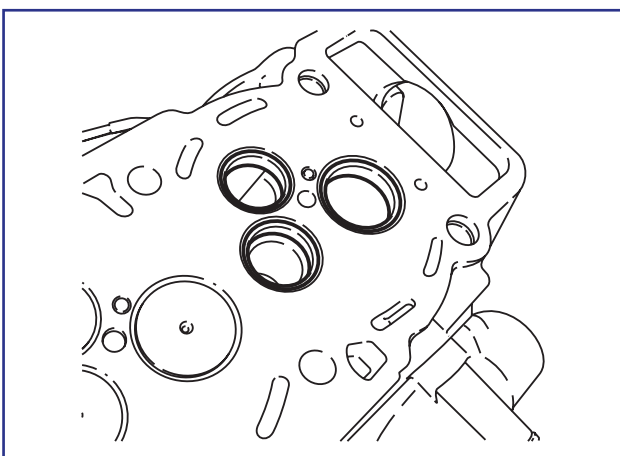


Medir a largura da sede de válvulas.



Verificar os comprimentos dos parafusos de fixação do cabeçote. Parafusos com comprimento fora do limite especificado devem ser descartados e substituídos.

**Comprimento Máximo:** 166,5 mm.



Se necessário, substituir as guias e sedes de válvulas. Enviar o cabeçote à uma retífica capacitada.



**Atenção:**

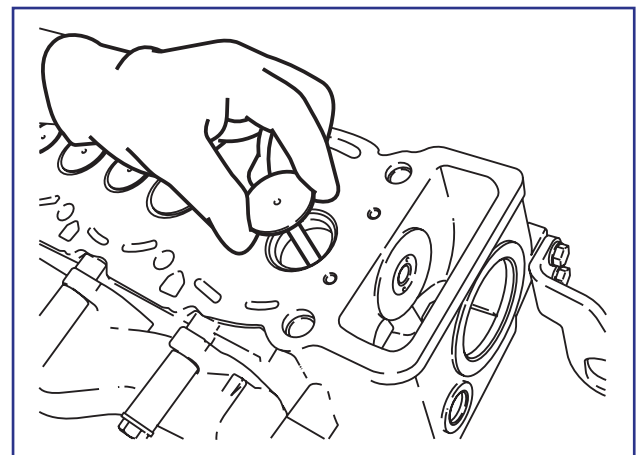
- As guias de válvulas devem ser substituídas em conjunto com as sedes de válvulas para garantir a concentricidade.
- Se as guias e sedes de válvulas não forem substituídas, manter as válvulas em suas posições originais.
- **Não é recomendado retificar a face do cabeçote.**

**MONTAGEM**

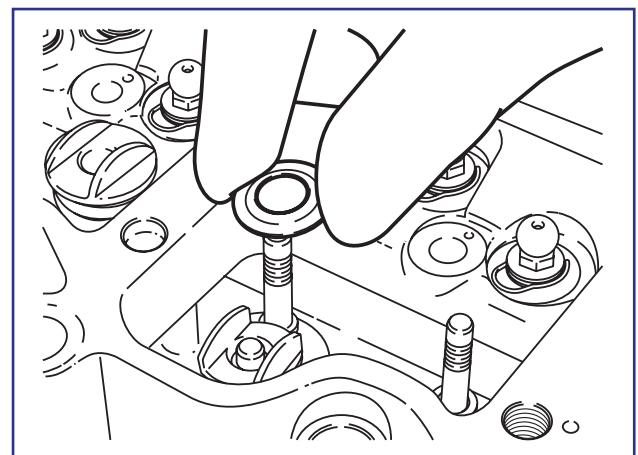


**Atenção:**

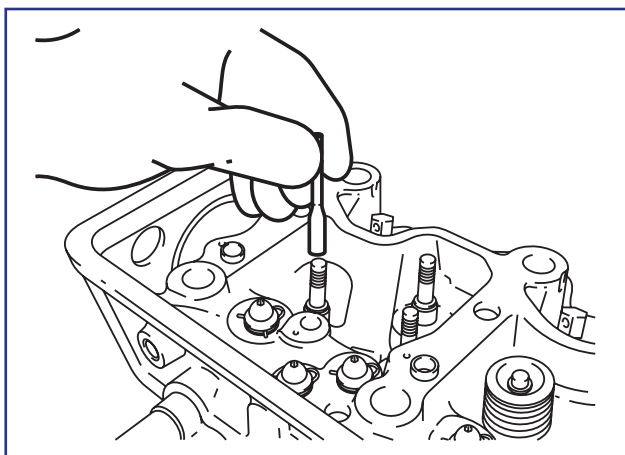
- Todas as peças devem estar limpas para a montagem.
- Utilizar anéis de vedação, juntas e arruelas novas.
- Utilizar peças genuínas para reposição.



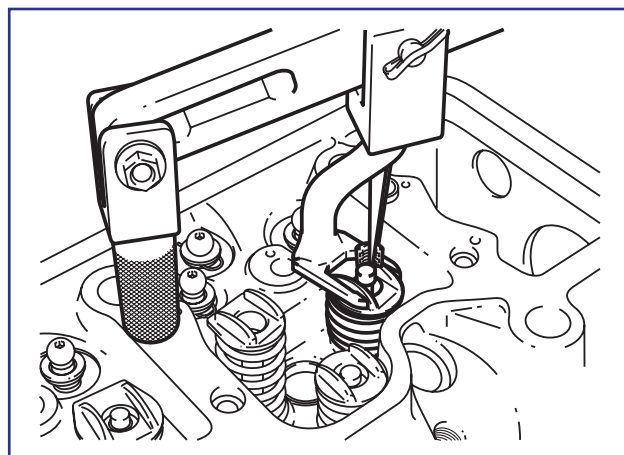
Montar as válvulas com as hastes lubrificadas.



Inserir os pratos de mola inferiores.

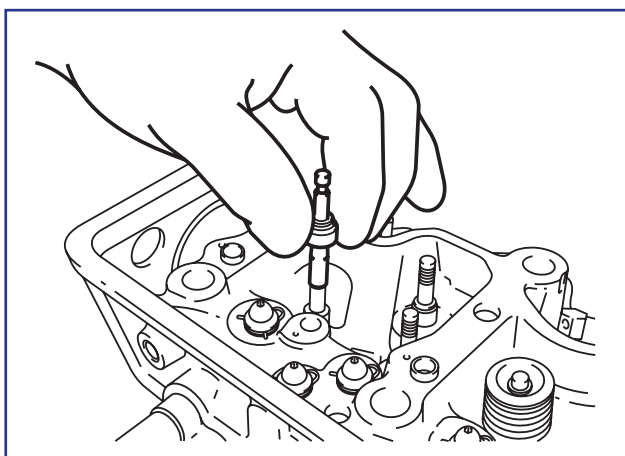


Colocar o dispositivo na válvula.

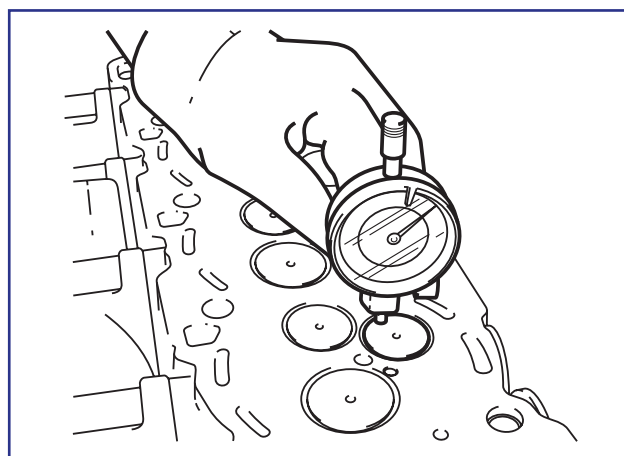


Instalar as molas, pratos e travas das válvulas com a ferramenta especial **MWM N.º. D7000382C1** posicionada nos furos dos parafusos de fixação da tampa de válvulas.

6-24



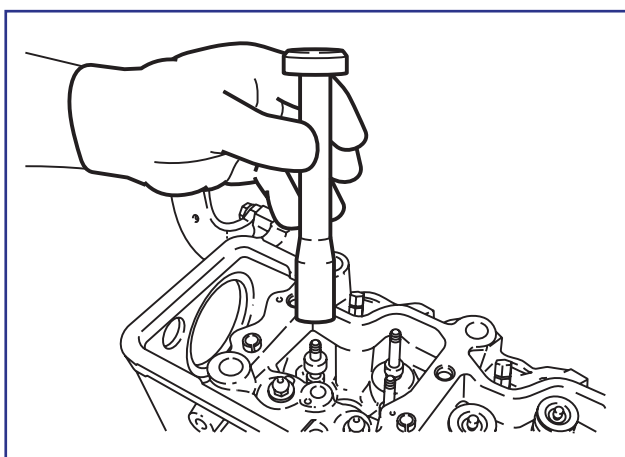
Instalar os retentores de válvula.



Medir a profundidade das válvulas em relação à face do cabeçote.

Testar a vedação entre as sedes e as válvulas conforme procedimento abaixo.

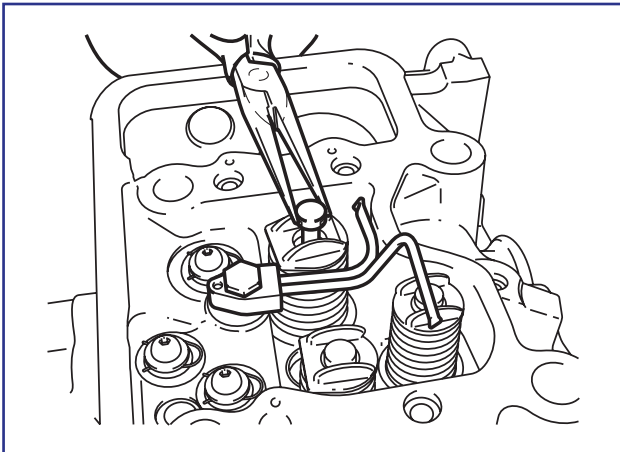
1. Limpar bem a sede e colocar um pouco de óleo.
2. Injetar ar pelos dutos de admissão do cabeçote.
3. A formação de bolhas de ar indica má vedação.



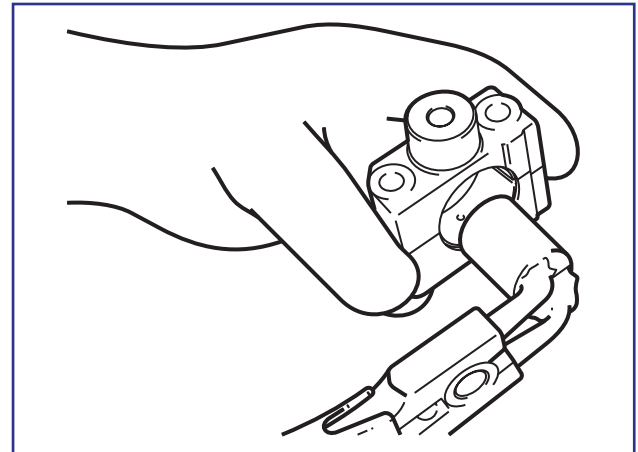
Com a ferramenta especial **MWM N.º. 9.407.0.690.043.6**, montar cuidadosamente os retentores novos.

**Nota:** Utilizar retentores novos a cada montagem.

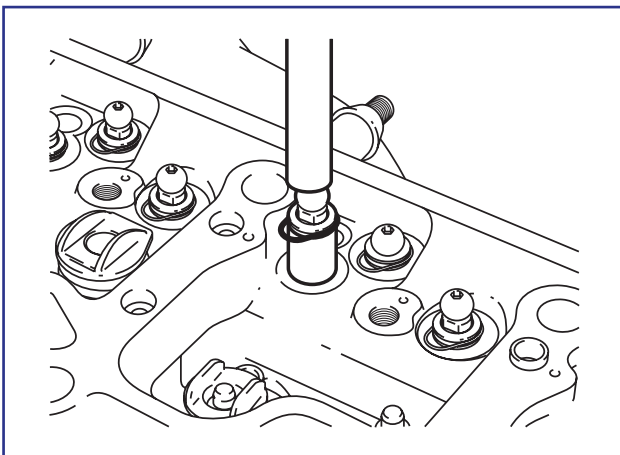
CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS



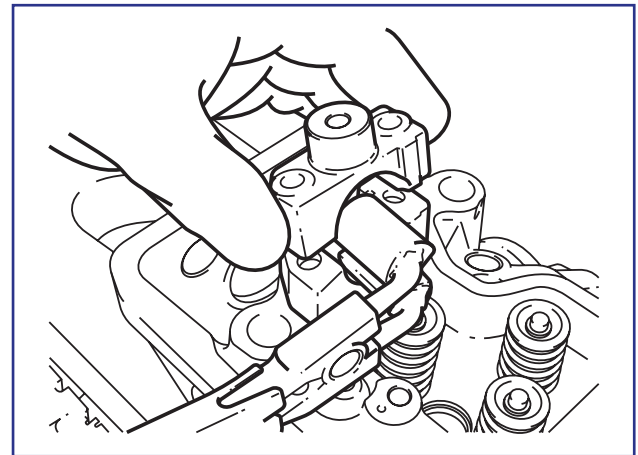
Instalar as pastilhas nas hastes de válvulas e instalar os tubos de lubrificação dos balancins apertando o parafuso de fixação com o torque de 8,5 a 11,5 Nm.



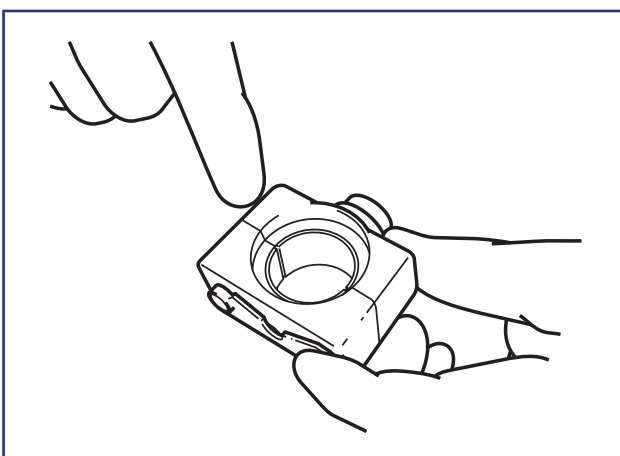
A separação é feita por quebra e poderá ser executada com um alicate de pressão contrário ou martelo de borracha.



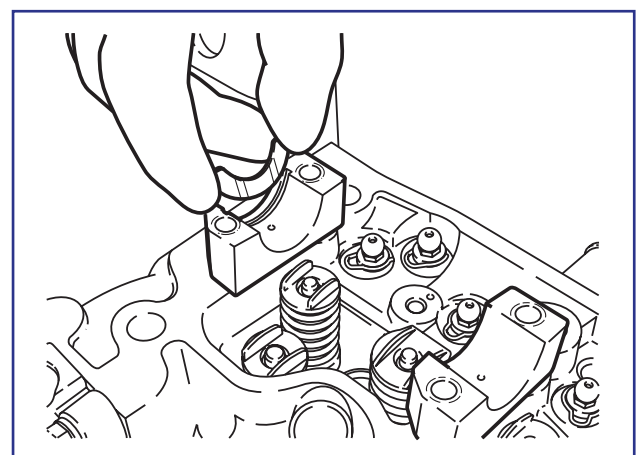
Instalar os parafusos de regulagem da folga e respectivas travas, apertando-os até o final do seu curso para obter o máximo de folga das válvulas.



A superfície irregular após a separação garantirá o par, impossibilitando qualquer montagem incorreta.



Os mancais são do tipo fraturado e a paridade entre a base e a capa é feita através da irregularidade das superfícies.

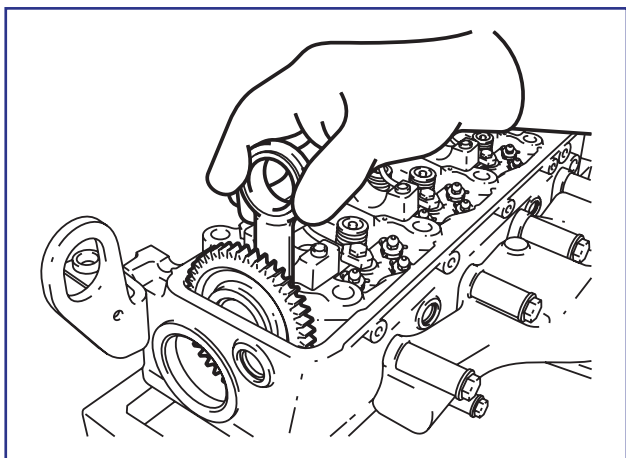


Montar os mancais inferiores da árvore de comando com o seu canal de lubrificação inferior voltado para o lado das engrenagens, e instalar o semi-anel inferior de encosto da árvore de comando.

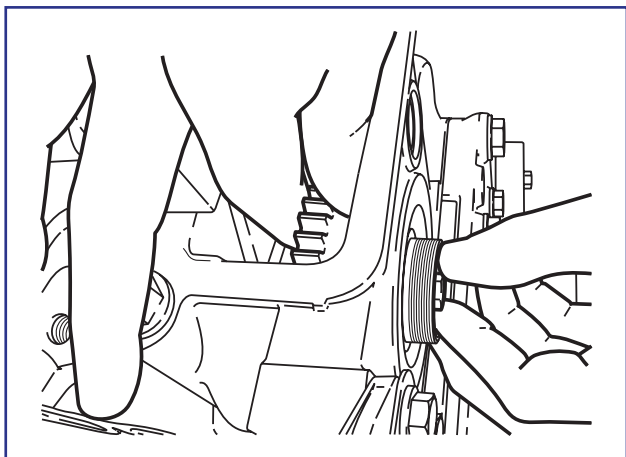
1  
2  
3  
4  
5  
6-25  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16



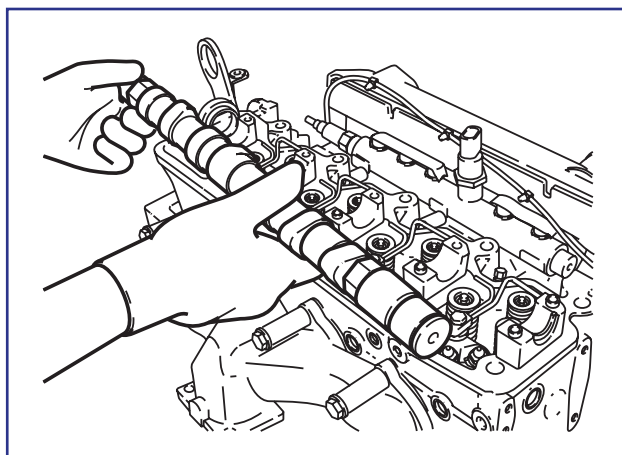
- Atenção:**
- Os mancais das extremidades da árvore de comando (lado da polia e lado das engrenagens) não são intercambiáveis entre si e são diferentes dos mancais centrais.
  - Os mancais centrais são intercambiáveis entre si.
  - Os pares de mancais inferior e superior são casados e não há possibilidade de troca.



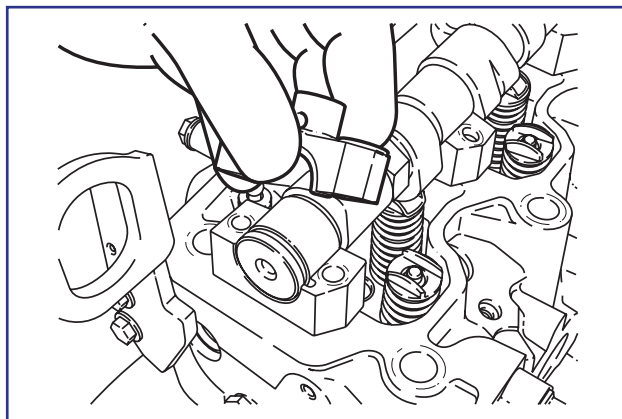
Posicionar o conjunto do mancal de ajuste e engrenagem intermediária no cabeçote.



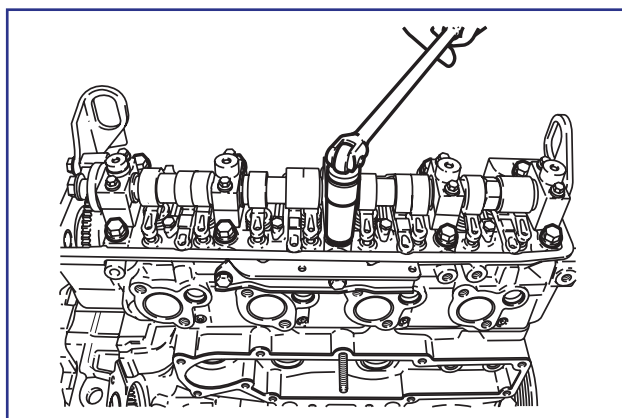
Montar a engrenagem intermediária do cabeçote.



Lubrificar os mancais e posicionar a árvore de comando de válvulas no cabeçote.



Instalar o mancal com o semi-anel superior de encosto sem apertá-lo.



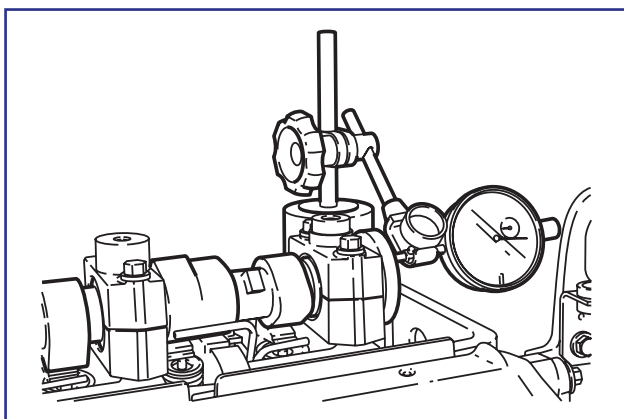
Lubrificar os munhões do comando e instalar os mancais superiores, observando a paridade com os mancais inferiores. Aplicar torque aos parafusos dos mancais seguindo a seqüência de aperto e torque indicados.



CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS

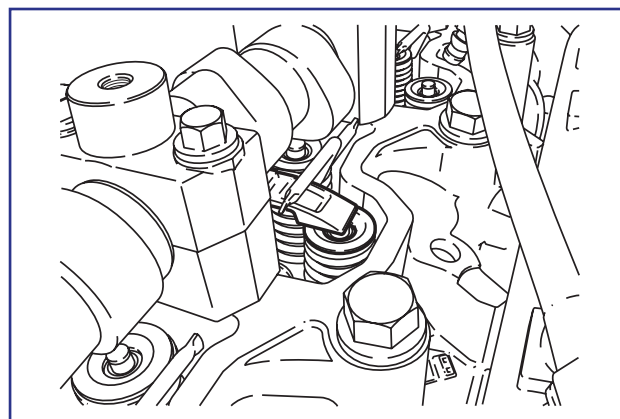
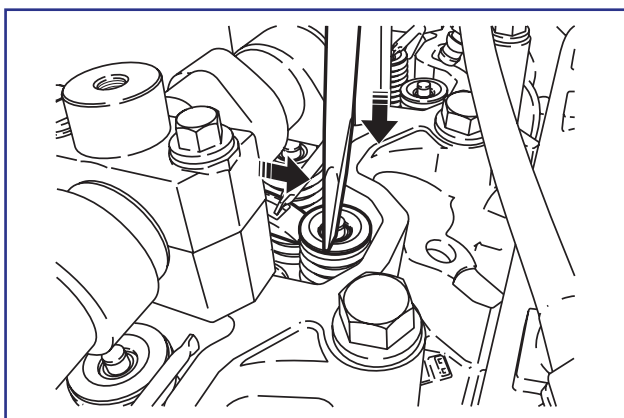
10	6	1	4	8
9	5	2	3	7

1ª Etapa	9 a 11 Nm
2ª Etapa	58 a 62º
Janela de Torque	25 a 40 Nm



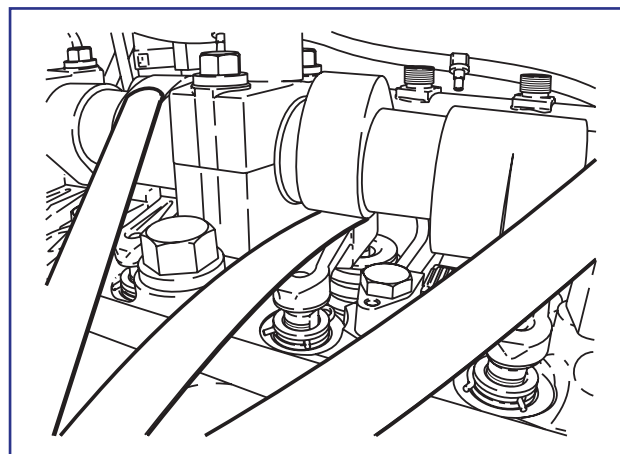
Apoiar o cabeçote no dispositivo especial **MWM No. 9.407.0.690.039.6** e medir a folga axial da árvore de comando de válvulas.

Para ajustar a folga trocar os anéis de encosto.



Para instalar os balancins, posicionar para cima os cames da árvore de comando de válvulas para cada cilindro e girar o parafuso de regulagem da folga da válvula no sentido de apertar até o máximo possível.

Instalar inicialmente o balancim maior e posteriormente os dois balancins menores pressionando a válvula para baixo apoiando a chave pelo prato, como ilustrado. Não apoiar a chave diretamente na válvula, pois pode causar danos à mesma.



Após a montagem, fazer a regulagem dos balancins com um calibre de lâminas. O came da árvore de comando deverá estar voltado para cima.

Apertar o parafuso de regulagem até prender o calibre.

Soltar o parafuso até ouvir o primeiro clique.

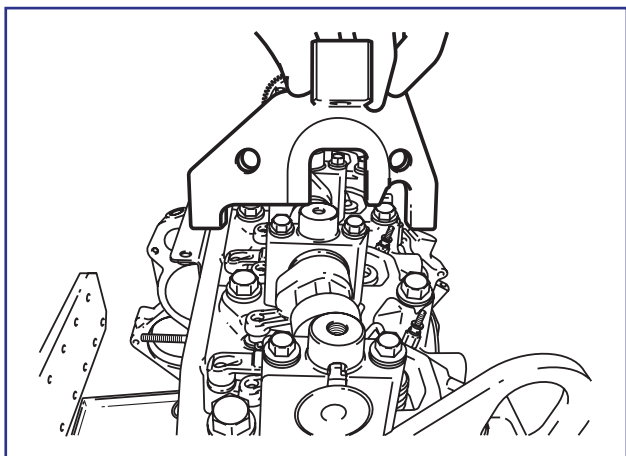
Verificar se a folga esta dentro do intervalo especificado.

Caso não ocorra, repetir o procedimento.

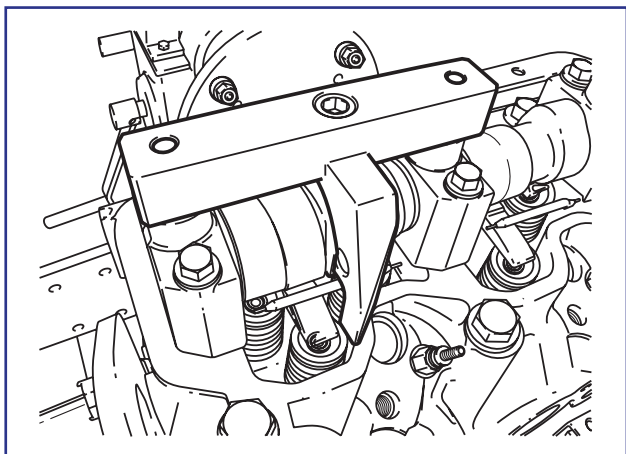
Válvula	Folga do motor frio (mm)
Admissão / Escape	0,1 a 0,3

1  
2  
3  
4  
5  
6-27  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

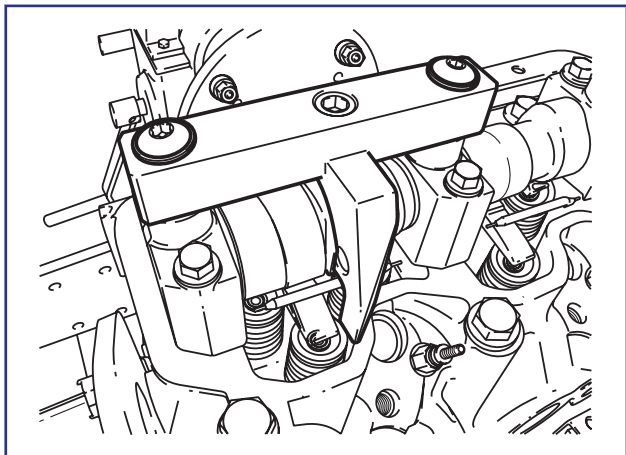
## MONTAGEM DO CABEÇOTE COMPLETO NO MOTOR



Travar a árvore de comando de válvulas instalando a ferramenta especial **MWM Nº 9.407.0.690.042.6** sobre o sextavado existente no eixo com a marca "PMS" voltada para cima. Atentar para o perfeito assentamento da ferramenta no cabeçote.

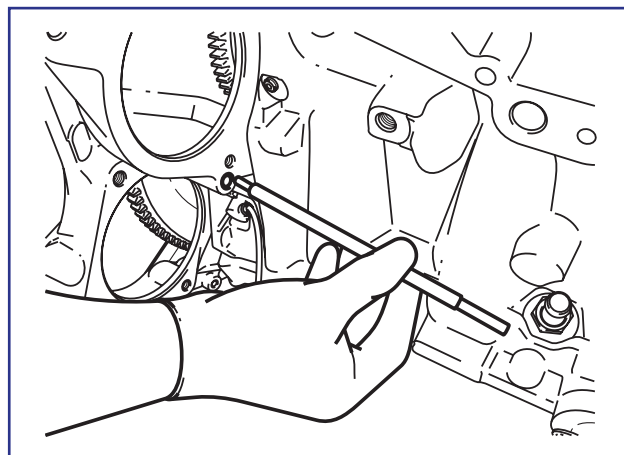


Utilizar os mesmos parafusos da tampa de válvulas para fixar a ferramenta.

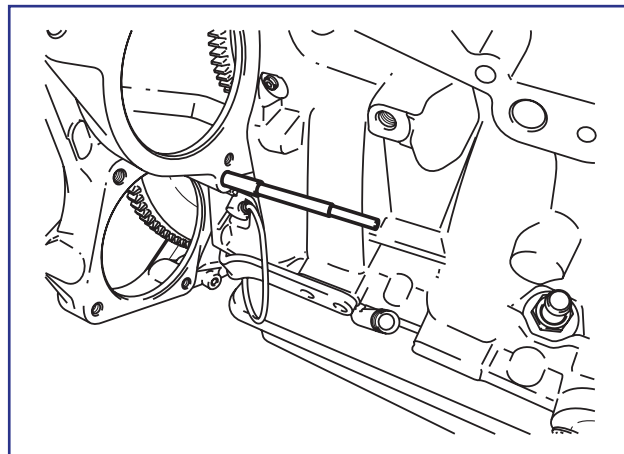


Utilizando o parafuso de fixação da tampa de válvulas, fixar a ferramenta no comando.

**Nota:** Se o motor não estiver no ponto correto, a ferramenta especial não encosta (assenta) no cabeçote, ocasionando folgas.

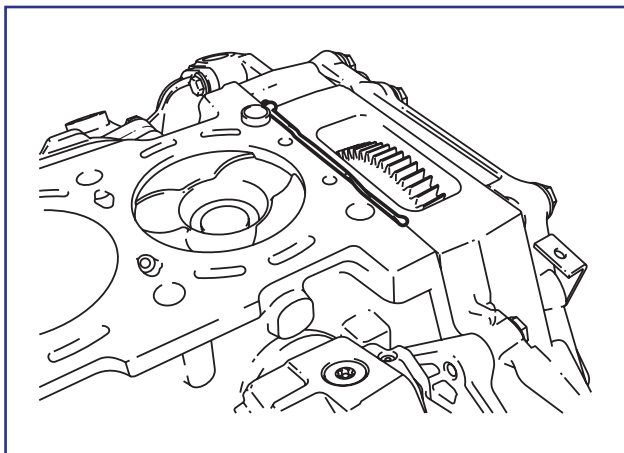


Posicionar o pistão do primeiro cilindro em PMS e com a ferramenta especial **MWM Nº. 9.407.0.690.029.4** travar o motor nesta posição.



Ferramenta encaixada no orifício da carcaça e volante.

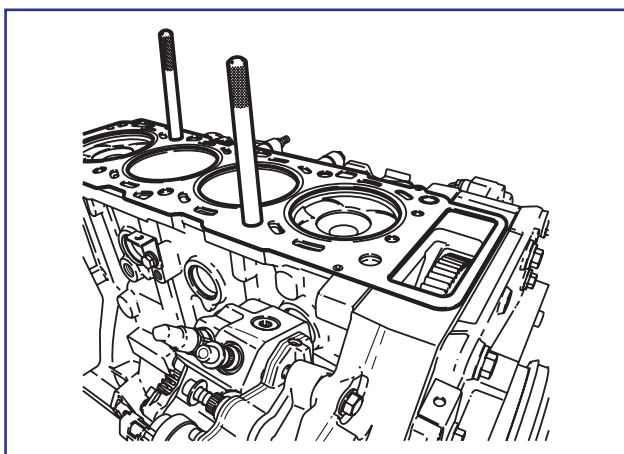
CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS



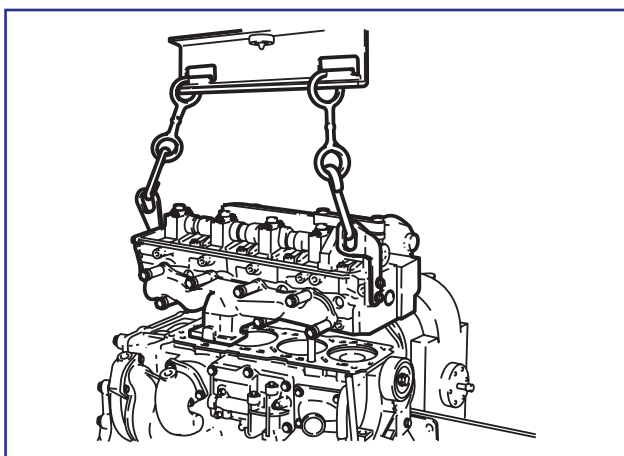
Durante a instalação, posicionar a engrenagem intermediária do comando para o lado do coletor de admissão, para evitar “estrangulamento” da folga entre a engrenagem intermediária e a engrenagem de transferência.

Apertar levemente o parafuso de fixação da engrenagem intermediária.

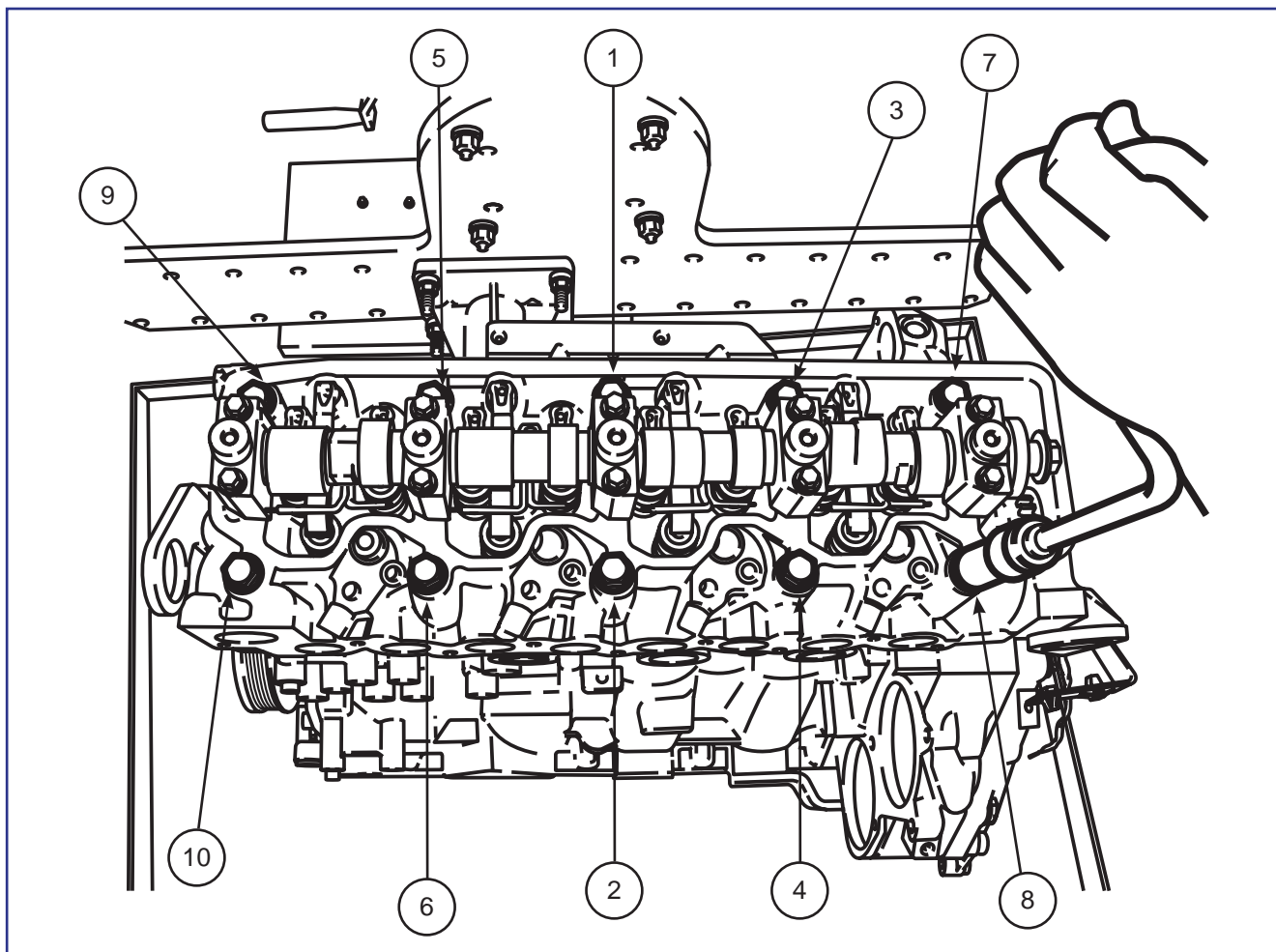
Aplicar junta líquida Loctite 518 ou equivalente.



Instalar a junta do cabeçote como indicado. Posicionar a junta do cabeçote no bloco utilizando os pinos-guia **MWM nº 9.407.0.690.030.4**. A marca “TOP” da junta deverá estar voltada para cima.



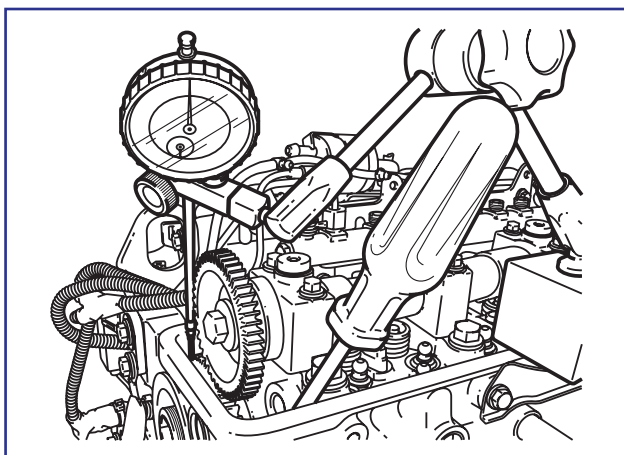
Instalar o cabeçote no bloco com o auxílio de um guincho (talha).



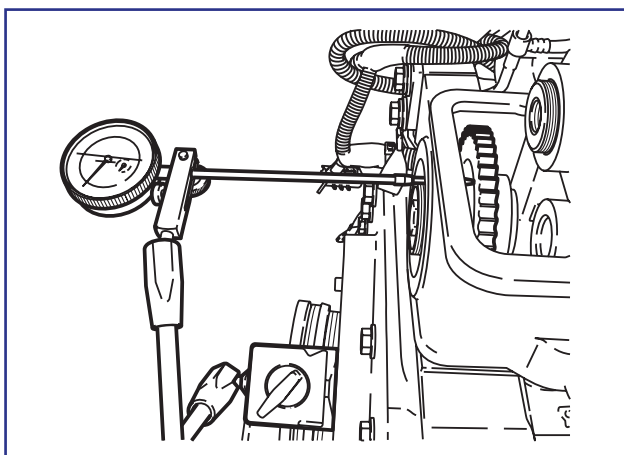
Instalar os parafusos do cabeçote e aplicar o torque, seguindo a seqüência indicada.

1ª Etapa	25,5 a 34,5 Nm
2ª Etapa	51 a 69 Nm
3ª Etapa	85 a 115 Nm
4ª Etapa	90 a 95°
5ª Etapa	90 a 95°
Janela de torque	155 a 275 Nm

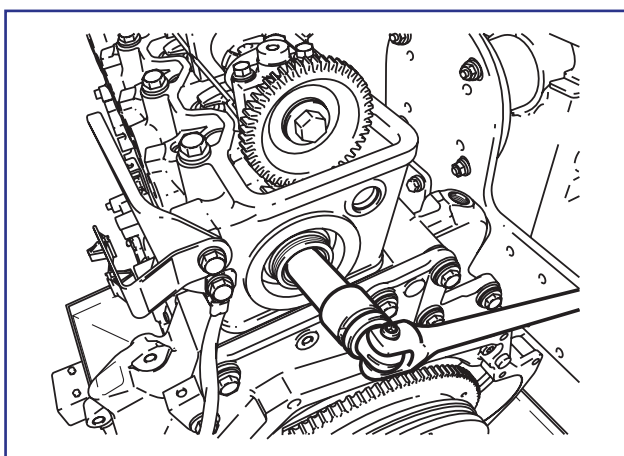
**CABEÇOTE E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS**



Medir a folga radial da intermediária da engrenagem do comando de válvulas.

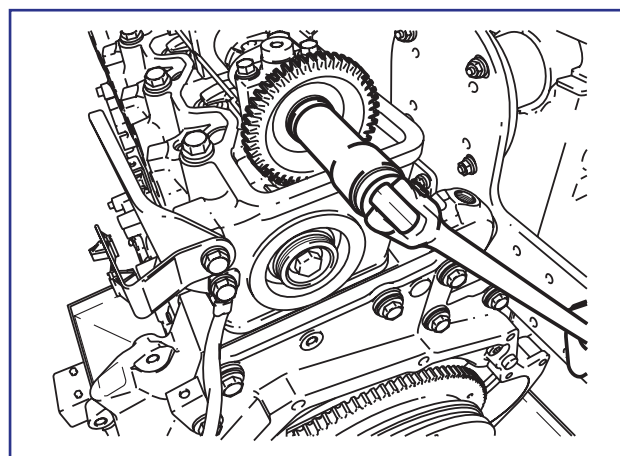


Verificar a folga axial da intermediária da engrenagem do comando de válvulas.



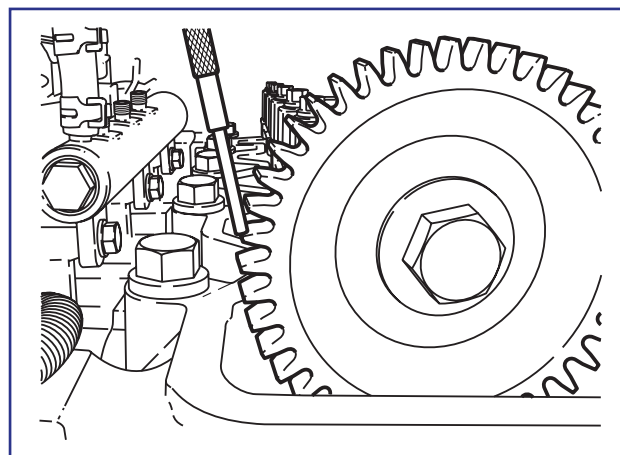
Apertar o parafuso do mancal da engrenagem intermediária com o torque indicado.

1ª Etapa	27 a 33 Nm
2ª Etapa	40 a 50°
Janela de torque	90 a 130 Nm



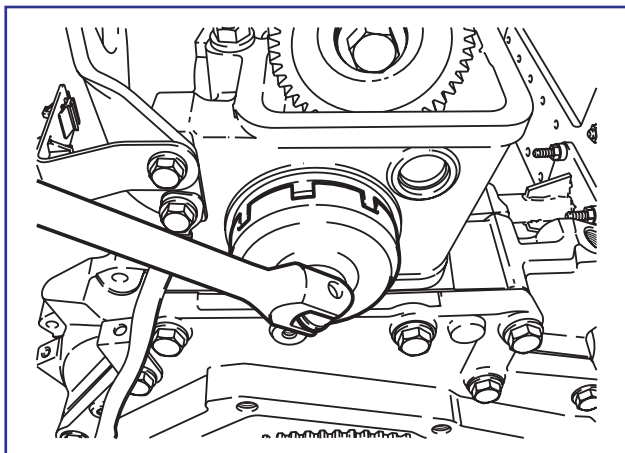
Instalar a engrenagem do comando de válvulas aplicando o torque indicado ao parafuso de fixação.

1ª Etapa	27 a 33 Nm
2ª Etapa	30 a 40°
Janela de torque	170 a 250 Nm

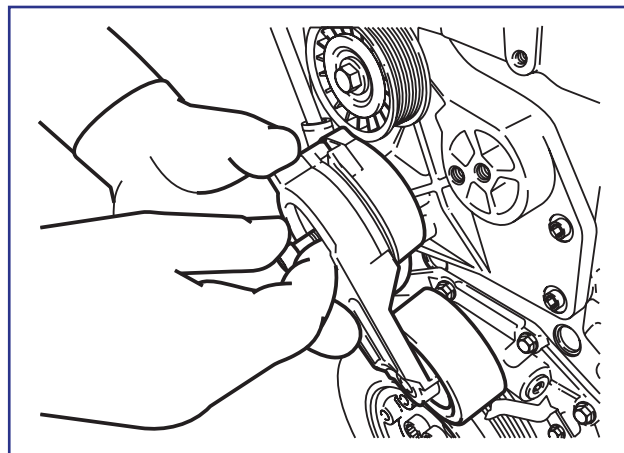


Verificar a folga da engrenagem do comando de válvulas.

1  
2  
3  
4  
5  
6-31  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

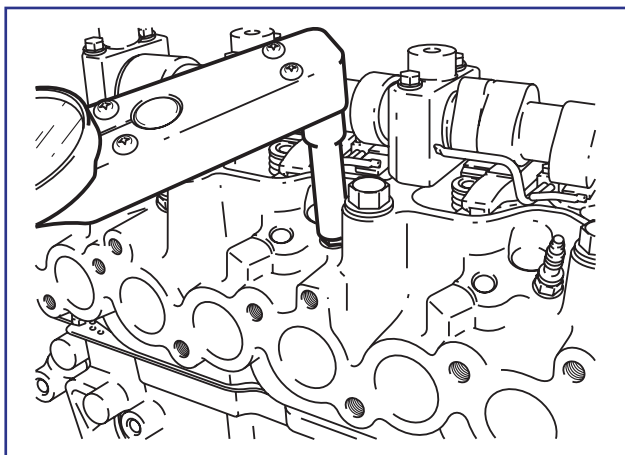


Montar a tampa de inspeção utilizando a ferramenta especial **MWM Nº. 9.407.0.690.028.4** e aplicando o torque de 50 a 60 Nm.

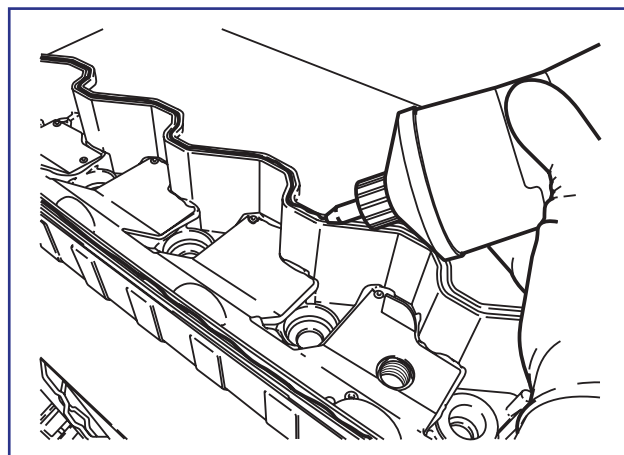


Instalar o esticador de correia apertando o parafuso de fixação com o torque de 34 a 46 Nm.

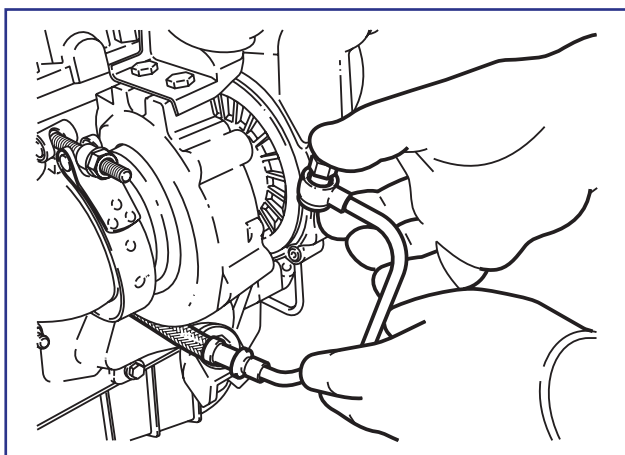
6-32



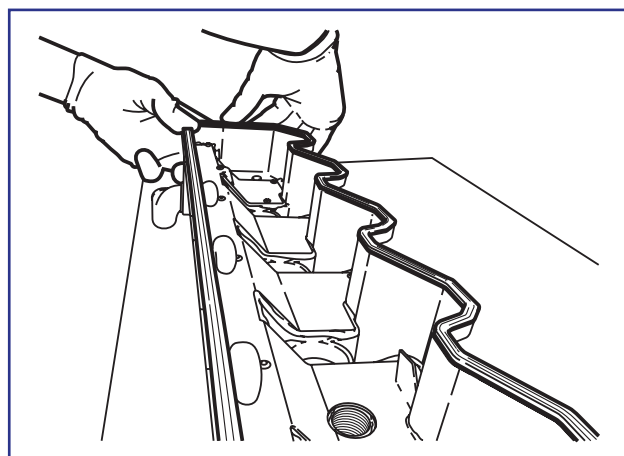
Montar as velas aquecedoras (somente nos modelos que possuam sistema auxiliar de partida a frio) aplicando o torque de 14 a 20 Nm.



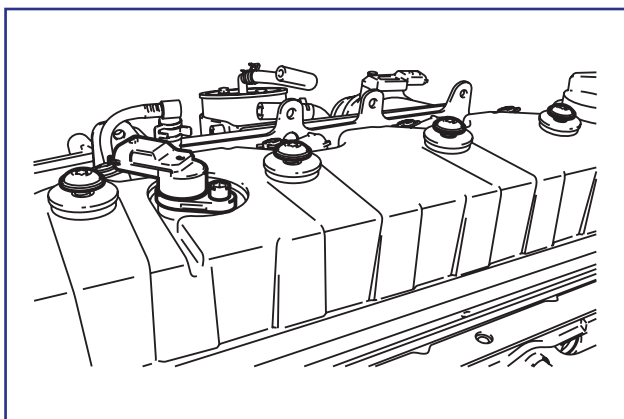
Aplicar adesivo de uso geral 3M EC-847 ou equivalente no alojamento da junta da Tampa de Válvulas.



Instalar a tubulação de entrada e saída de óleo do turbocompressor.

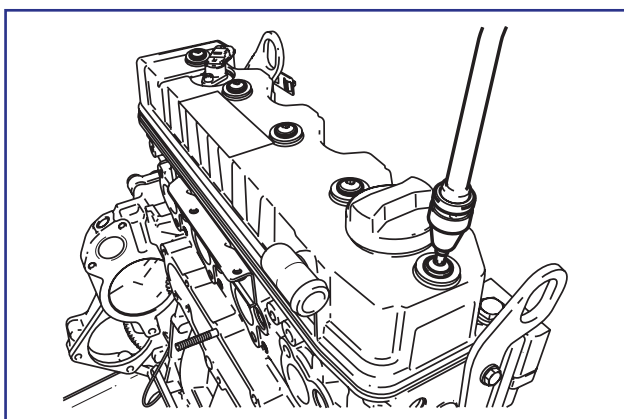


Encaixar a junta de borracha na tampa.



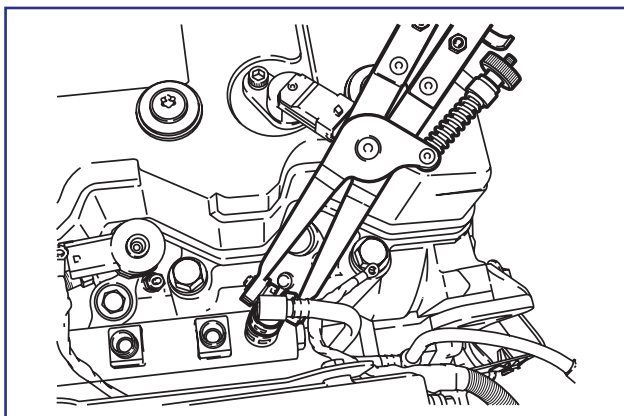
Aplicar vaselina sólida no alojamento do sensor do comando de válvulas CMP.

Aplicar trava química Loctite 242 ou equivalente nas roscas dos parafusos de fixação da tampa de válvulas.

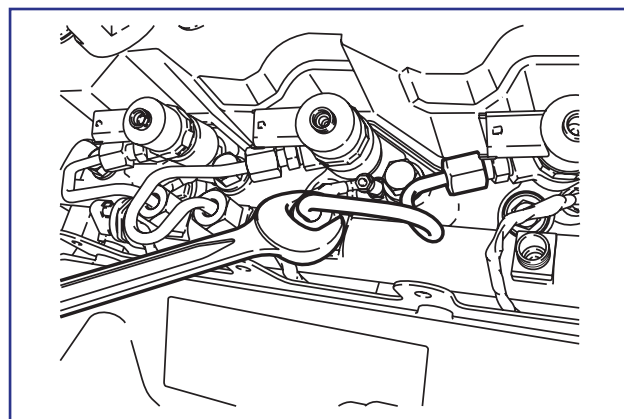


Instalar os parafusos de fixação da tampa aplicando o torque de 23 a 27 Nm.

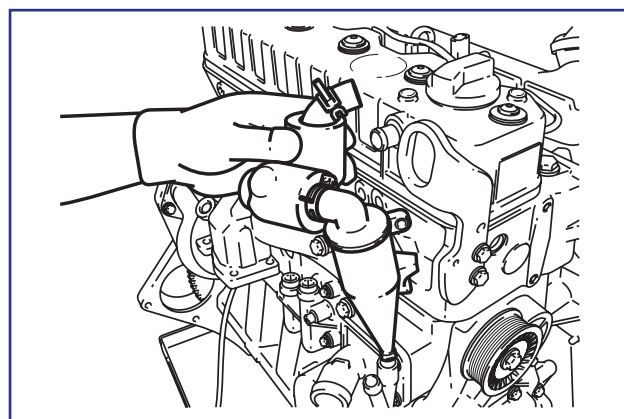
Instalar o sensor CMP conforme sensor de posição do comando de válvulas (CMP) neste capítulo.



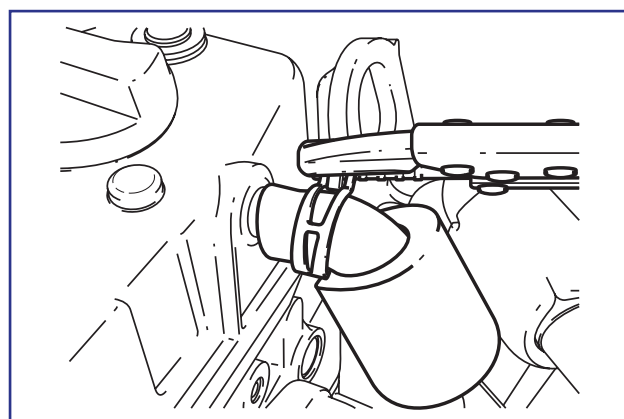
Instalar a conexão do retorno de combustível dos bicos e do retorno da bomba de alta pressão.



Instalar os tubos de alta pressão de combustível dos injetores apertando as porcas com o torque de 24 a 30 Nm.



Instalar o conjunto separador de óleo na alça de suspensão do cabeçote.



Instalar o tubo de respiro na tampa de válvulas.

1

2

3

4

5

6-33

7

8

9

10

11

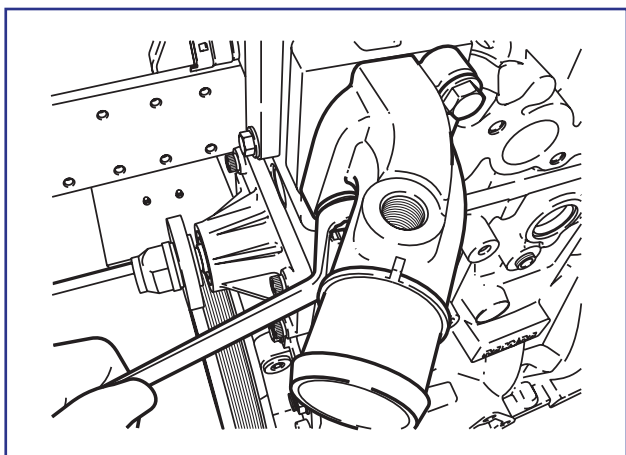
12

13

14

15

16



Instalar o tubo de saída d'água no cabeçote apertando os parafusos de fixação com o torque indicado.

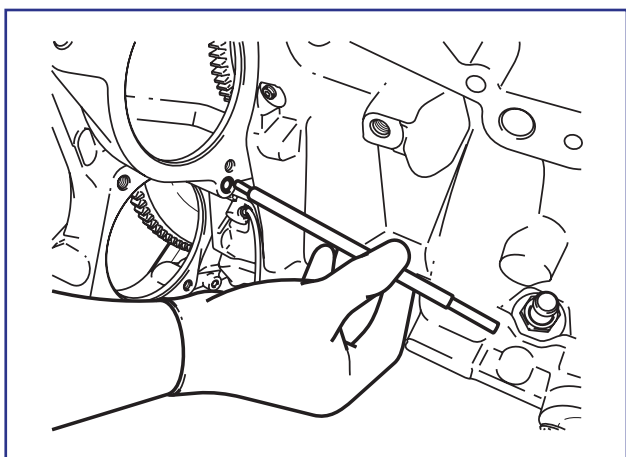
1ª Etapa	8 a 12 Nm
2ª Etapa	20 a 24°
Janela de torque	17 a 30

### Verificação de Sincronismo entre Comando e Árvore de Manivelas

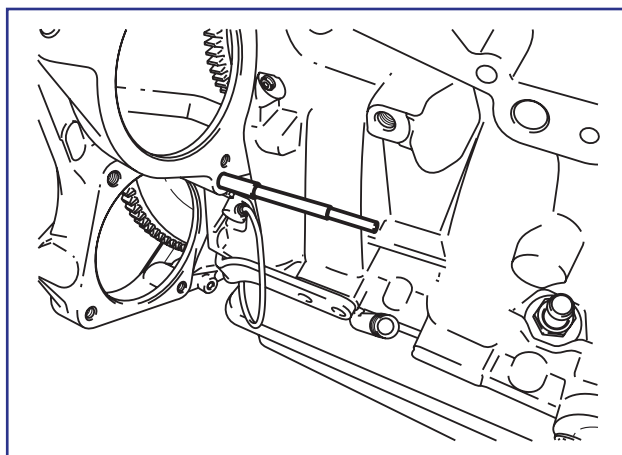
O sincronismo da distribuição dos motores Sprint 4.07TCE e 4.08TCE é efetuado utilizando ferramentas especiais para acerto de sincronismo entre o comando de válvulas e a árvore de manivelas.

É importante a precisão destas ferramentas para o bom desempenho do motor.

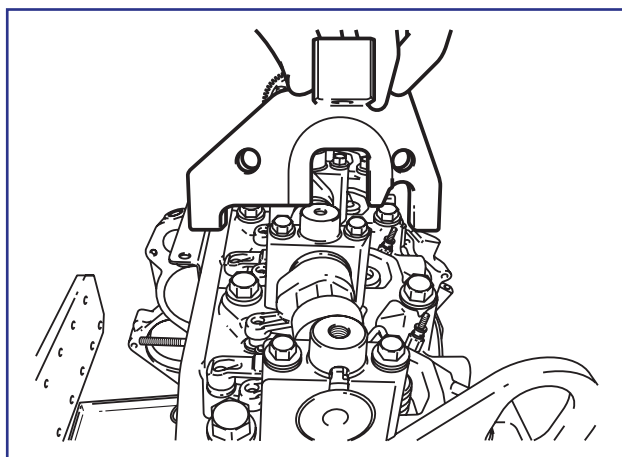
As engrenagens não possuem marcas de montagem, somente referências para a produção.



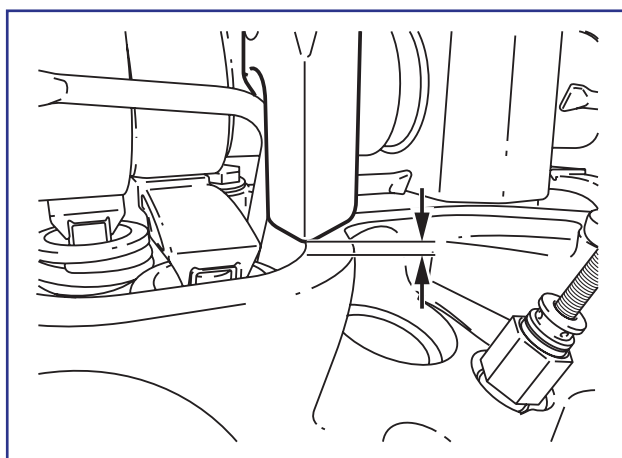
Com a ferramenta especial **MWM N° 9.407.0.690.029.4** girar a árvore de manivelas até travar o motor no ponto.



Ferramenta encaixada no orifício da carcaça e volante.

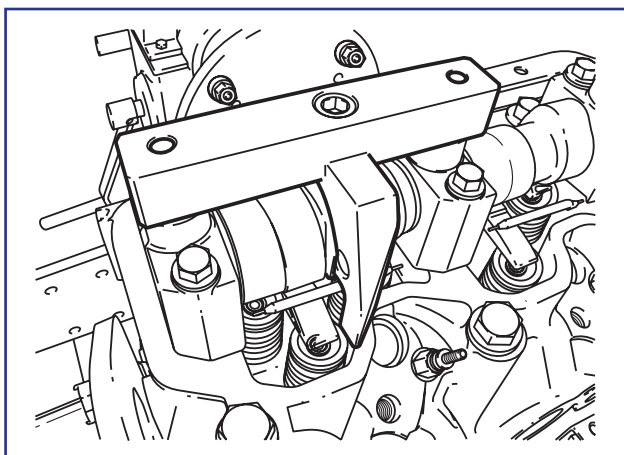


Travar a árvore do comando de válvulas por meio da ferramenta especial **MWM N° 9.407.0.690.042.6**.

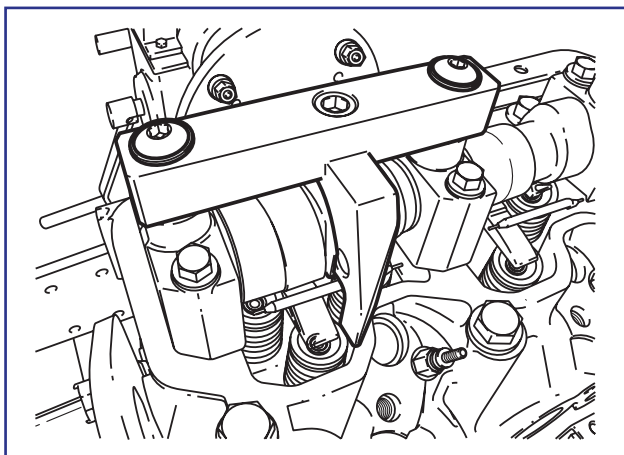


Observar o bom assentamento da ferramenta nas laterais do cabeçote.

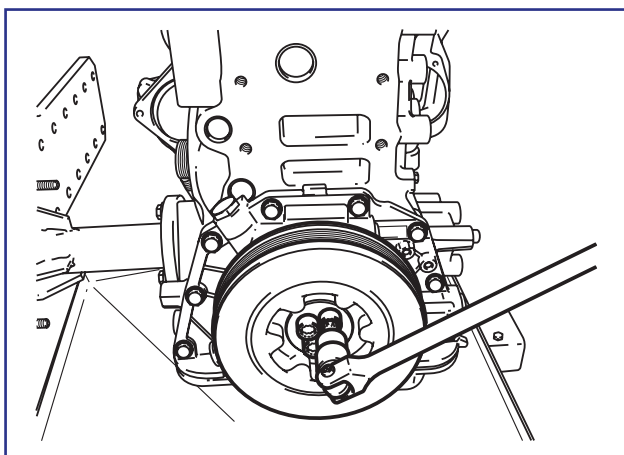




Utilizar os mesmos parafusos da tampa de válvulas para fixar a ferramenta.



Utilizando o parafuso de fixação da tampa de válvulas, fixar a ferramenta no comando.



Observar o assentamento da ferramenta no cabeçote.  
Com as ferramentas especiais instaladas não é possível mover a árvore de manivelas.



**Atenção:** Não soltar polia ou volante utilizando estas ferramentas para travar, isto pode danificar a precisão das ferramentas.



Assentamento correto



Assentamento incorreto (folga excessiva)

1

2

3

4

5

6-35

7

8

9

10

11

12

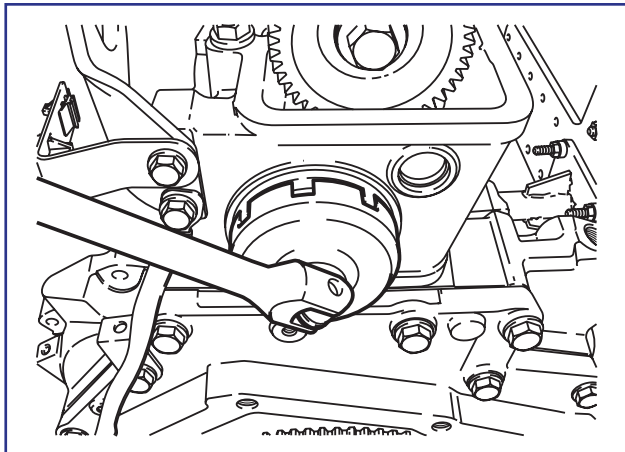
13

14

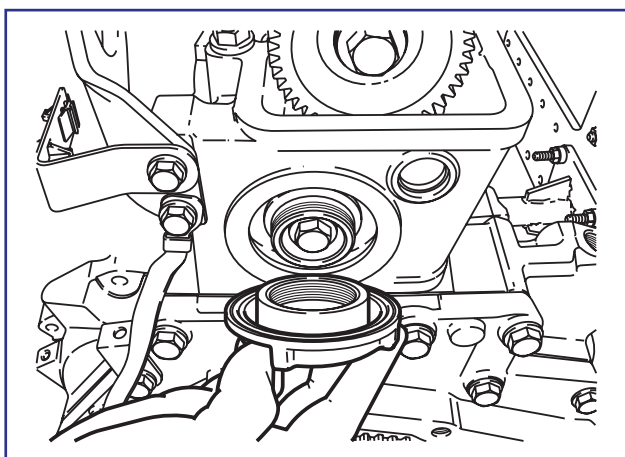
15

16

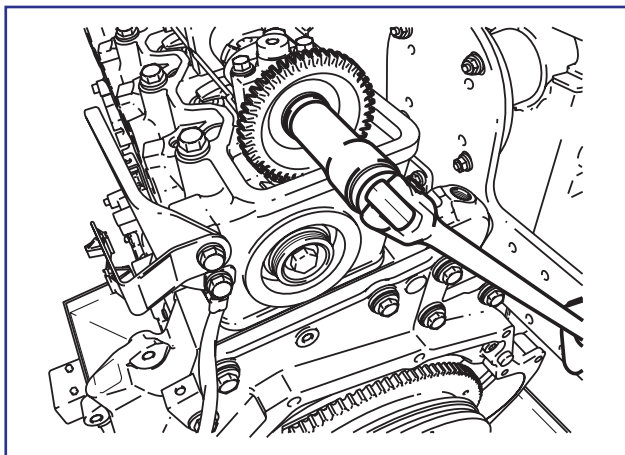
**Nota:** Se o motor não estiver no ponto correto, a ferramenta especial não encosta (assenta) no cabeçote havendo folgas, como indicado nas fotos.



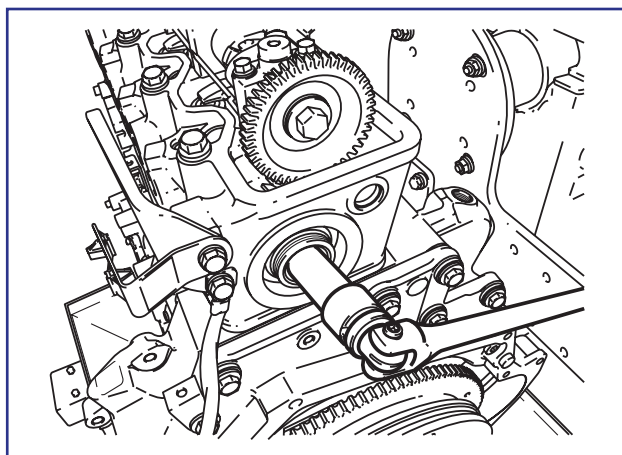
Soltar a tampa de inspeção utilizando a ferramenta especial MWM N° 9.407.0.690.028.4.



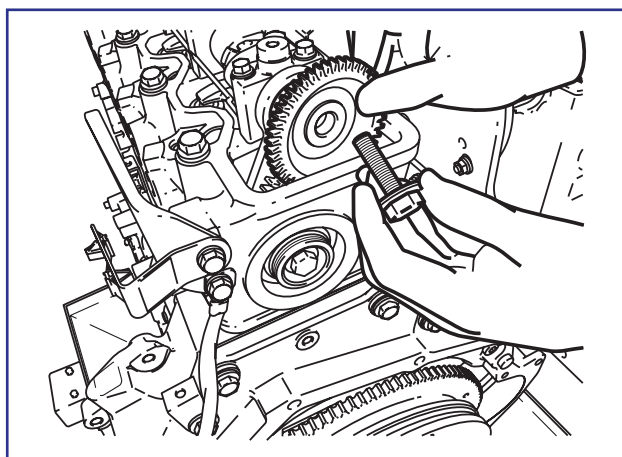
Remover a tampa de inspeção.



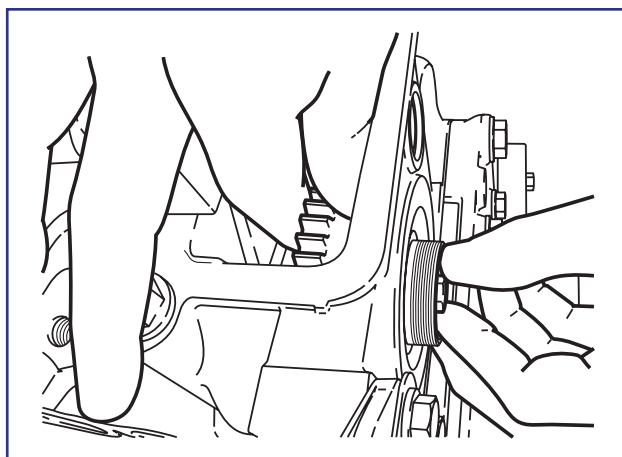
Soltar e remover a engrenagem do comando de válvulas.



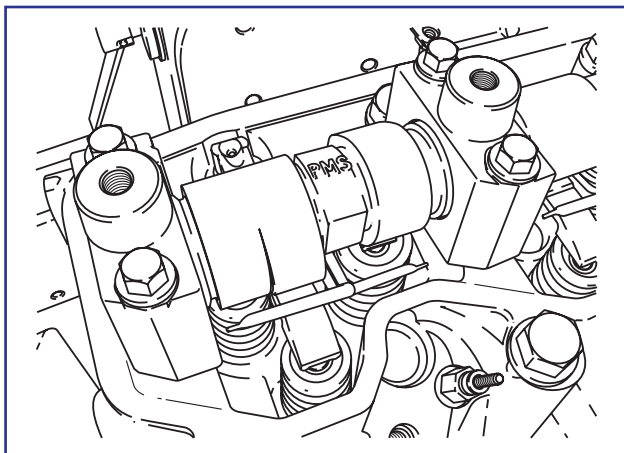
Soltar o parafuso da engrenagem intermediária.



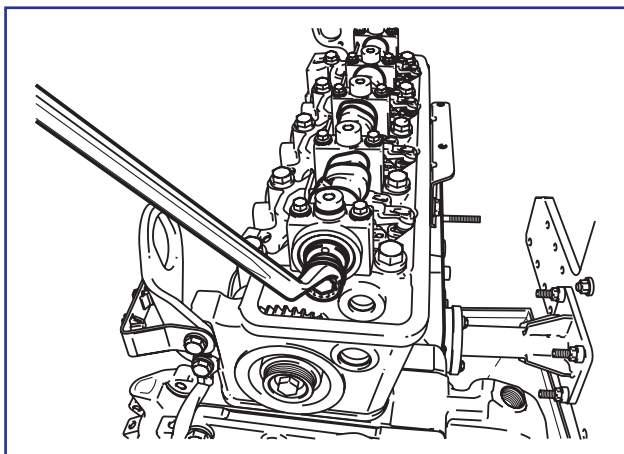
Retirar a engrenagem do comando.



Retirar a engrenagem intermediária do cabeçote.



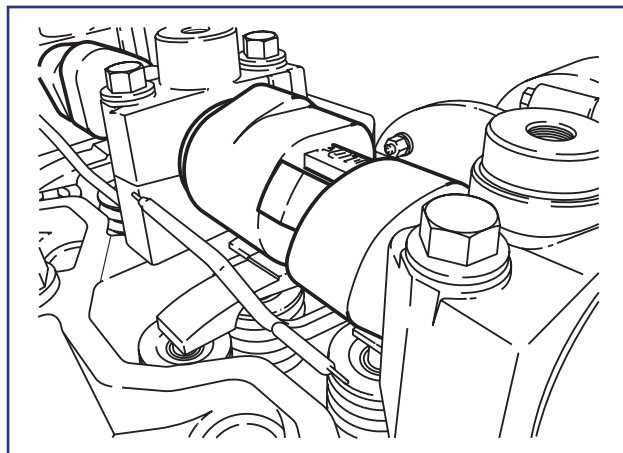
Observar a indicação de PMS no fundido do comando de válvulas. Quando esta marca está para cima, indica que o primeiro cilindro do lado do volante está no tempo de compressão. A ferramenta especial é encaixada no alojamento do comando de válvulas somente nesta posição.



Posição de 1º. cilindro em compressão (lado do volante).

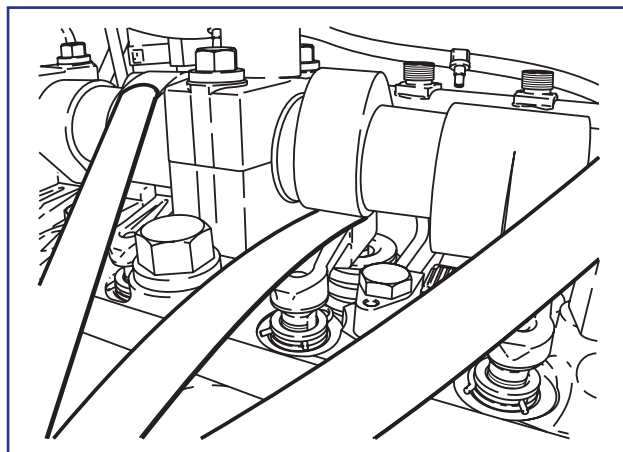
Sem a engrenagem de acionamento, colocar o parafuso no comando e girar para regular a folga das válvulas conforme o tempo de compressão.

A regulagem de válvulas pode ser efetuada no veículo ou com o cabeçote fora do motor.



Posição de 4º cilindro em balanço e o 1º. Cilindro (lado do volante) em compressão.

Esta é a posição onde a árvore de manivelas é travada no ponto com a ferramenta especial.



1

2

3

4

5

6-37

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16



**Pistões e Bielas**

Pistão, Bronzina e Anéis .....	7-2
Canaletas do Pistão .....	7-4
Especificações da Folga entre Pontas do Anel .....	7-5
Especificações das Bronzinas de Biela.....	7-5
Bielas.....	7-6
Empenamento de Biela .....	7-7
Pistão e Pino .....	7-8
Motores 4.07 TCE – Aplicações Agrale, General Motors e Nissan .....	7-9
Motores 4.08 TCE – Aplicações Agrale e Volkswagen .....	7-9
Substituição da Biela .....	7-13
Anéis do Pistão.....	7-15

1

2

3

4

5

6

7-1

8

9

10

11

12

13

14

15

16

### Pistão, Bronzina e Anéis

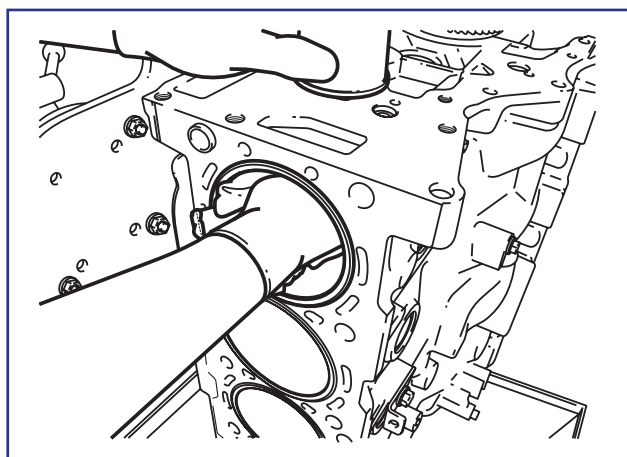
#### DESMONTAGEM

Após a remoção do cárter e do cabeçote, colocar o motor na posição vertical para remover as bielas. Remover as capas de biela. Os parafusos devem ser desapertados alternadamente e em etapas.



**Atenção:** Não desapertar completamente o parafuso de um lado e depois afrouxar o outro.

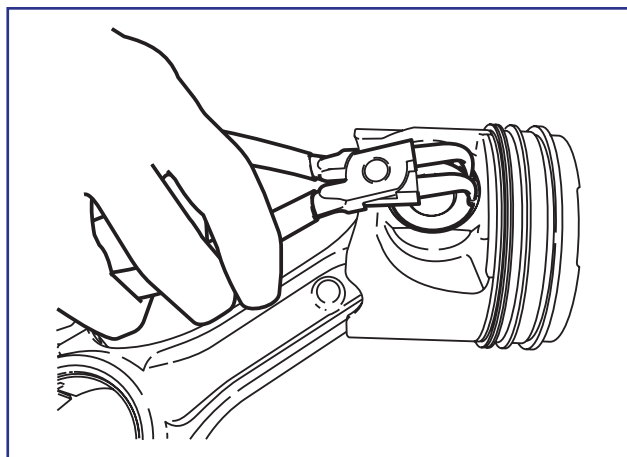
Atenção para não danificar os ejetores durante a remoção das bielas.



Antes de remover o pistão, limpar a parte interna da camisa para remover resíduos de carbonização e impurezas. Cuidado ao remover o conjunto pistão / biela através da parte superior do motor.

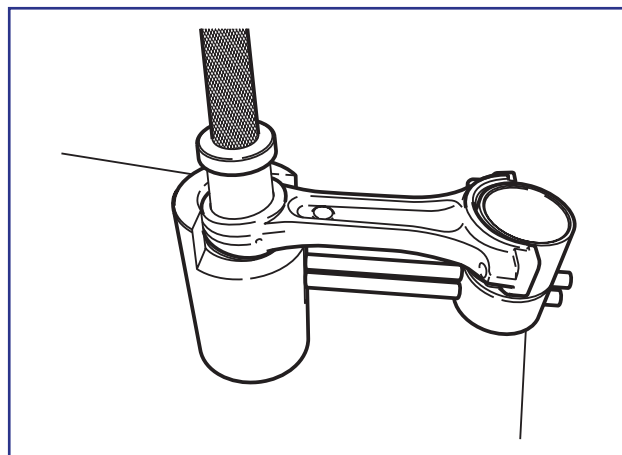


**Atenção:** Ao remover o pistão e biela, observar a posição do ejetor de óleo para evitar batidas e danos.



Remover os anéis-trava do pino do pistão. Os pinos dos pistões devem mover-se livremente.

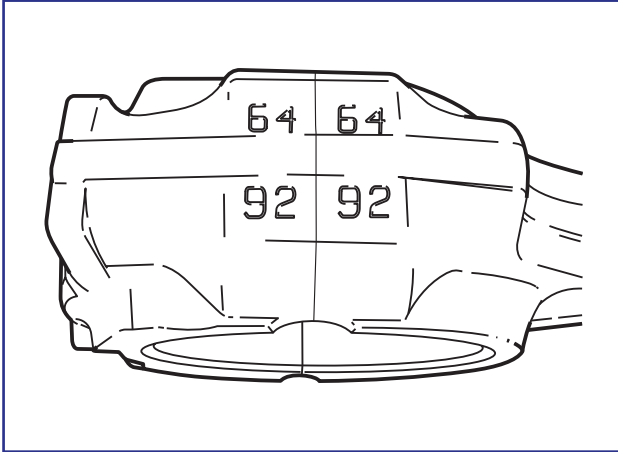
**Nota:** Não é necessário bater ou aquecer os pinos dos pistões.



Para remover as buchas de biela utilizar a ferramenta especial MWM Nº 9.408.0.690.001.4.

## VERIFICAÇÃO

### MARCA DA BIELA



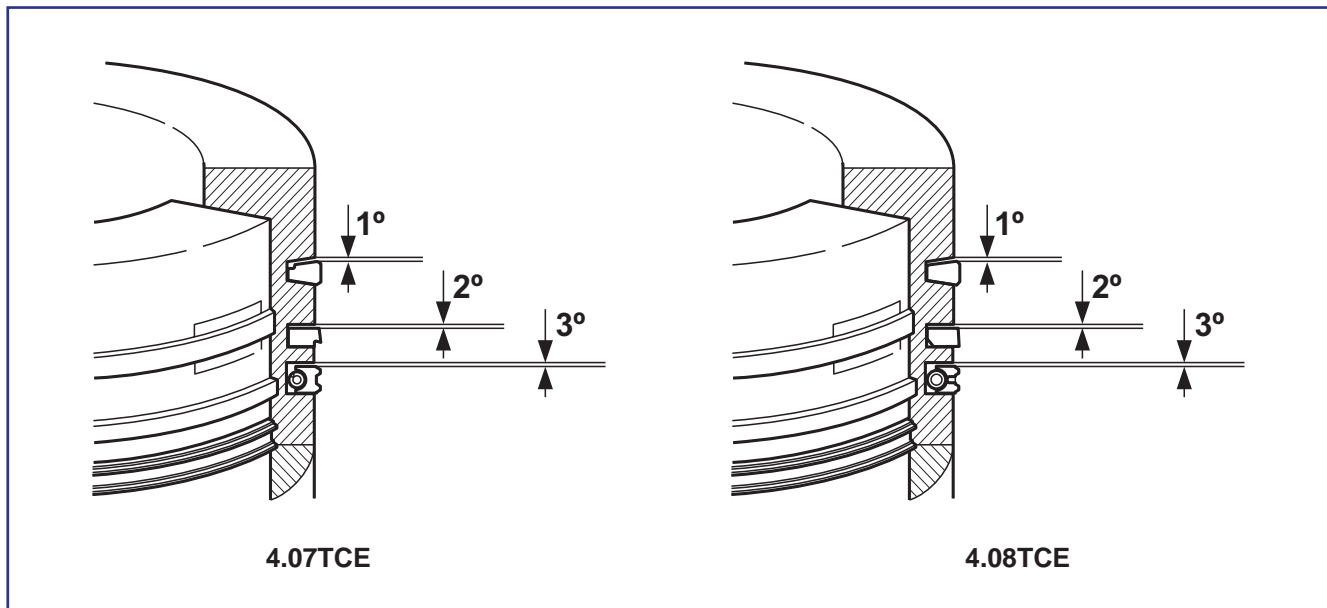
O par corpo/capa de biela fraturada é formado pela coincidência dos dígitos gravados na haste da biela com os primeiros 4 dígitos gravados na capa da biela.

### CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO

Para reposição só estão disponíveis as bielas da faixa de massa "Y", utilizadas para substituir as bielas de quaisquer outras faixas.

**Nota:** Não montar bielas de faixa de massa "X" e "Z" em um mesmo motor, pois estas bielas excedem o limite máximo de diferença de massa.

### Canaletas do Pistão



**Nota:** Os anéis dos motores Sprint são identificados por uma faixa sobre o diâmetro externo.

#### Sprint 4.07TCE

Dimensões e Folgas dos anéis nas Canaletas (Standard)			
Anel	Dimensões (Diâmetro x Altura x Largura) (mm)	Folga (mm)	Cor da Faixa
1°	93,0 x 2,5 x (3,70 a 4,05)	0,08 a 0,130	Amarela
2°	93,0 x (1,975 a 1,990) x (3,70 a 4,05)	0,07 a 0,105	Laranja
3°	93,0 x (2,975 a 2,990) x (2,50 a 2,80)	0,030 a 0,65	-

#### Sprint 4.08TCE

Dimensões e Folgas dos anéis nas Canaletas (Standard)			
Anel	Dimensões (Diâmetro x Altura x Largura) (mm)	Folga (mm)	Cor da Faixa
1°	96,0 x 2,5 x (3,85 a 4,15)	0,078 a 0,137	Amarela
2°	96,0 x (1,970 a 1,990) x (3,85 x 4,15)	0,070 a 0,110	Amarela
3°	96,0 x (2,975 a 2,990) x (2,3 a 2,6)	0,030 a 0,065	Amarela

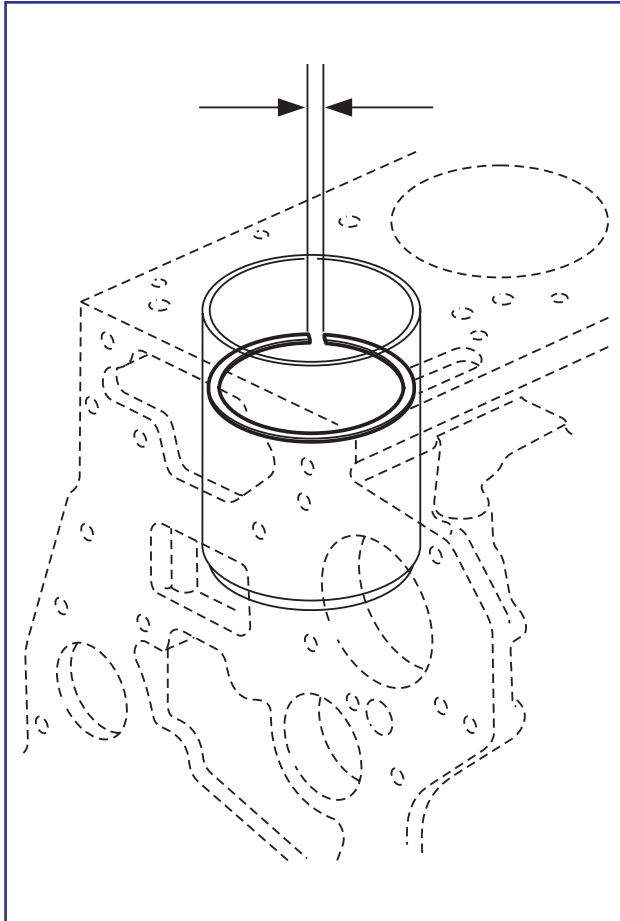
#### Tabela de cores para anéis sobremedida para motores 4.08TCE:

Sobremedida	Cor da Faixa
+ 0,25	Verde
+0,50	Azul
+ 0,75	Laranja
+1,00	Vermelho



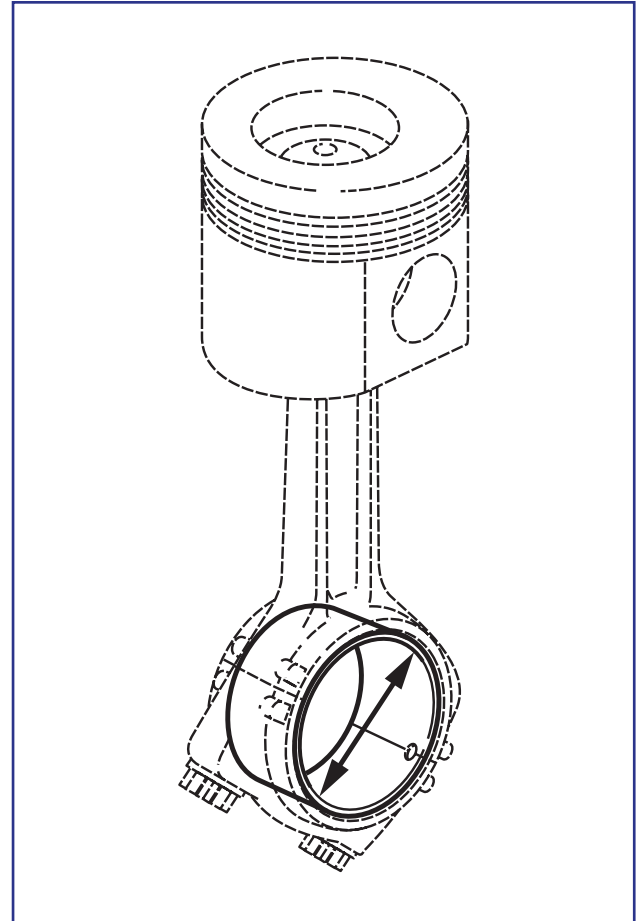
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7-5  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

**Especificações da Folga entre Pontas do Anel**



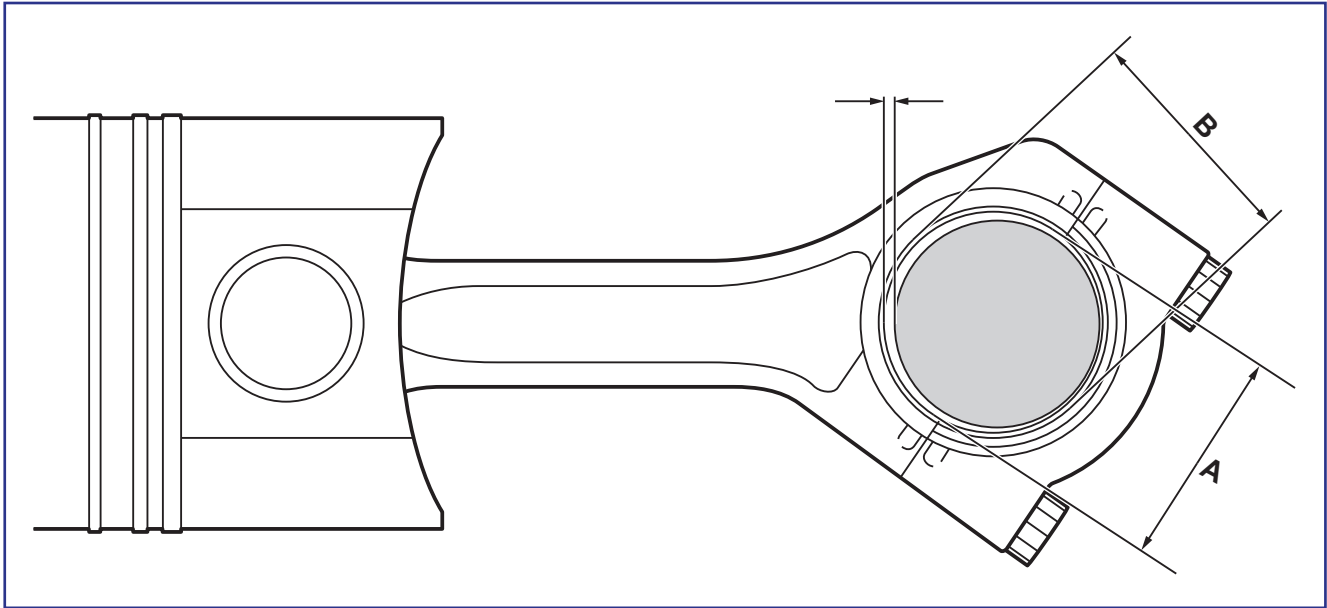
Folga entre pontas	(mm)
1ª Canaleta	0,30 a 0,50
2ª Canaleta	0,30 a 0,55
3ª Canaleta	0,30 a 0,55

**Especificações das Bronzinas de Biela**



Ø Interno	(mm)
Standard	55,030 a 55,069
1º Reparo	54,780 a 54,819
2º Reparo	54,530 a 54,569
3º Reparo	54,280 a 54,319
4º Reparo	54,030 a 54,069

**Bielas**

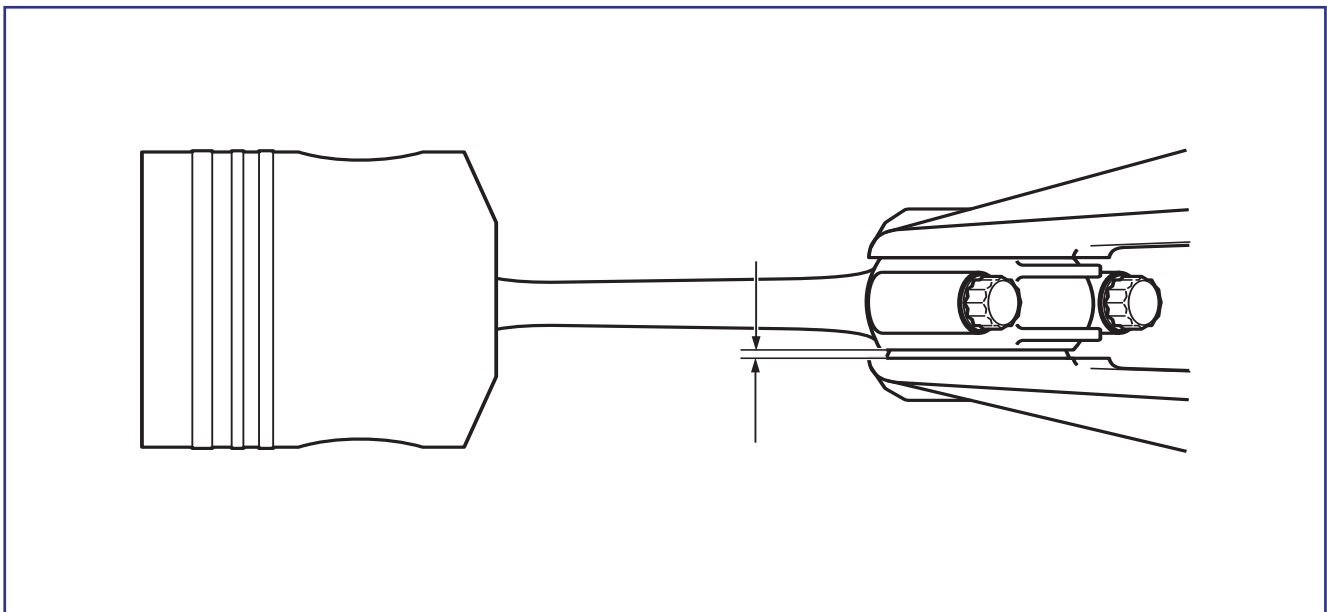


7-6

**Folga Radial Nominal (mm)**

0,03 a 0,088

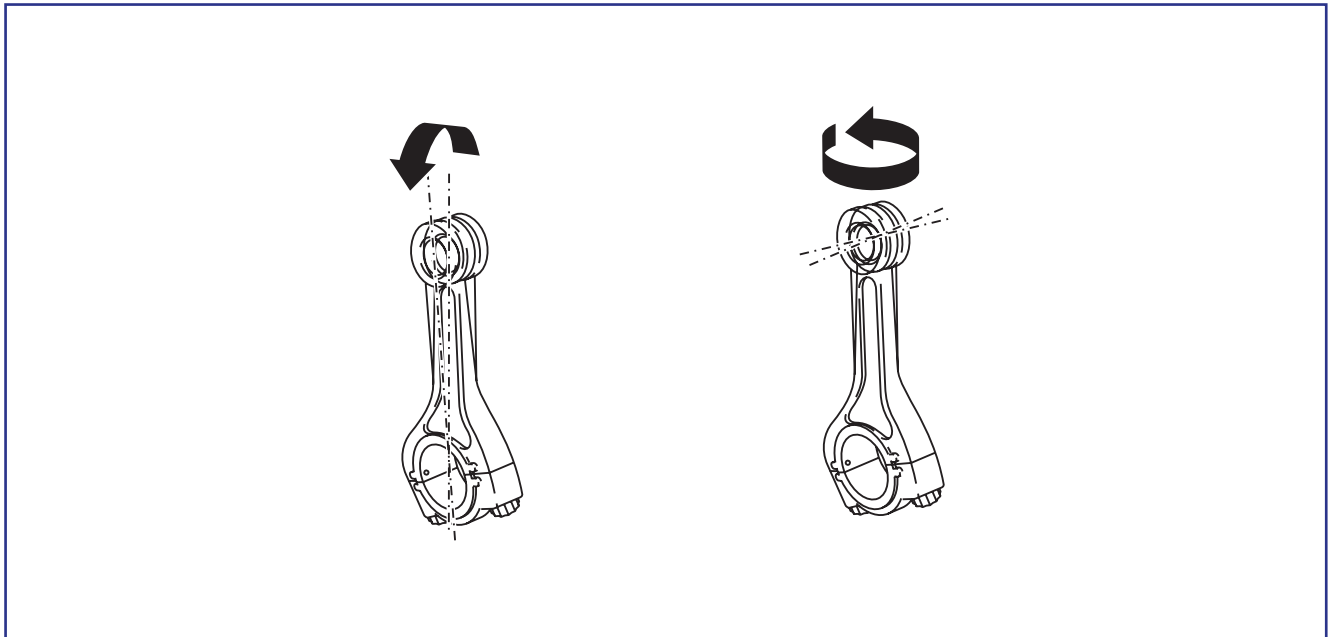
<b>Ø Interno</b>	<b>(mm)</b>
A (com bronzina de biela)	55,030 a 55,069
B (sem bronzina de biela)	59,000 a 59,019



**Folga Axial Nominal (mm)**

0,2 a 0,5

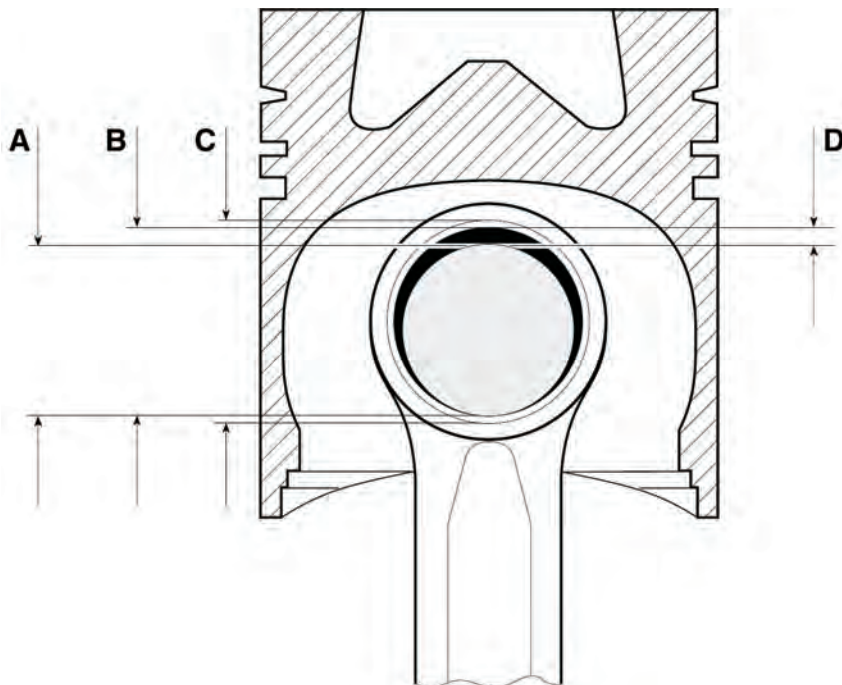
Empenamento de Biela



Empenamento Máximo (mm)	Torção Máxima (mm)
0,03	0,40

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7-7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16

**Pistão e Pino**



7-8

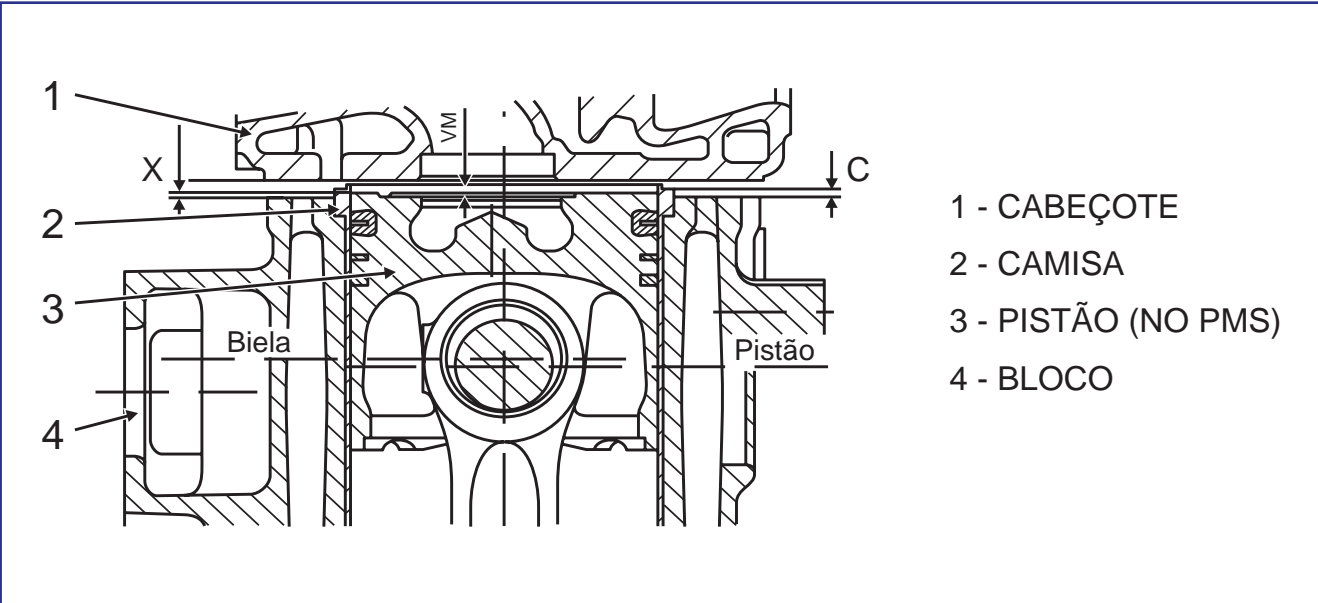
<b>Ø A – Pino do Pistão</b>	
<b>Diâmetro</b>	<b>(mm)</b>
Nominal	34,994 a 35,000

<b>Ø B – Bucha da Biela (montada)</b>	
<b>Diâmetro</b>	<b>(mm)</b>
Nominal	35,038 a 35,058

<b>Ø C – Bucha da Biela (alojamento)</b>	
<b>Diâmetro</b>	<b>(mm)</b>
Nominal	38,480

<b>D – Folga do Pino do Pistão à Bucha da Biela</b>	
<b>Diâmetro</b>	<b>(mm)</b>
Nominal	0,038 a 0,064

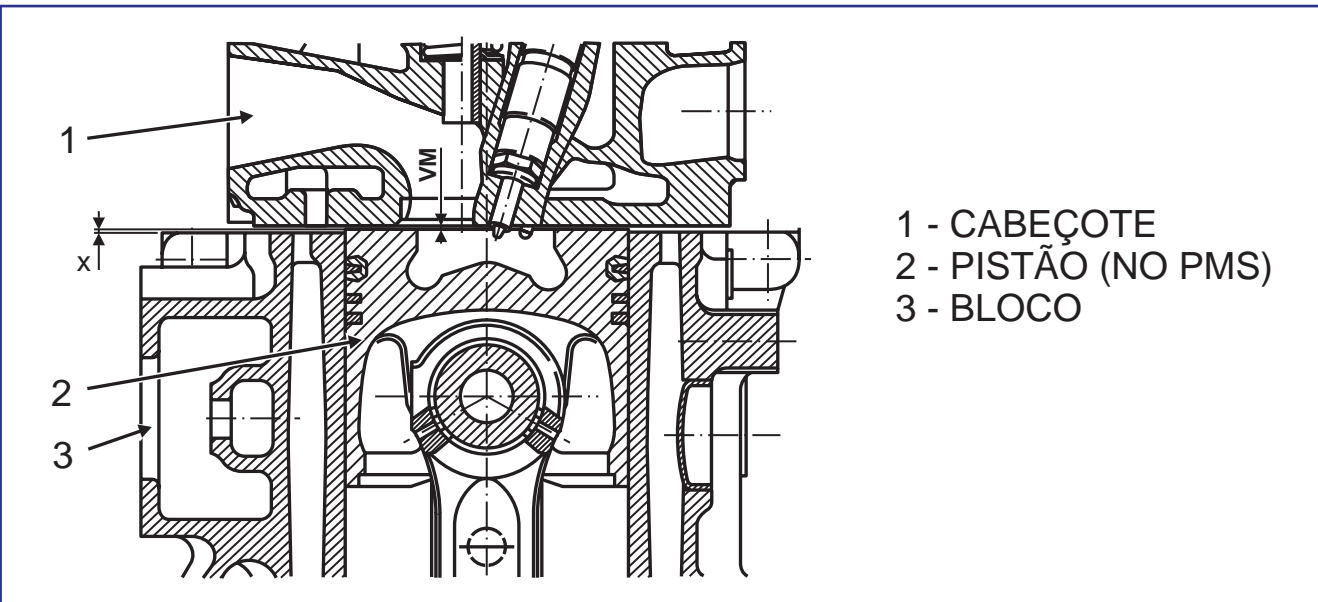
Motores 4.07 TCE – Aplicações Agrale, General Motors e Nissan



- 1 - CABEÇOTE
- 2 - CAMISA
- 3 - PISTÃO (NO PMS)
- 4 - BLOCO

C – “Valor de Protrusão da Camisa” – (mm)	X – “Altura do Pistão à Face do Bloco” – (mm)	VM – “Volume Morto” – (mm)
0,04 – 0,11	0,53 – 0,63	0,79 – 0,95

Motores 4.08 TCE – Aplicações Agrale e Volkswagen



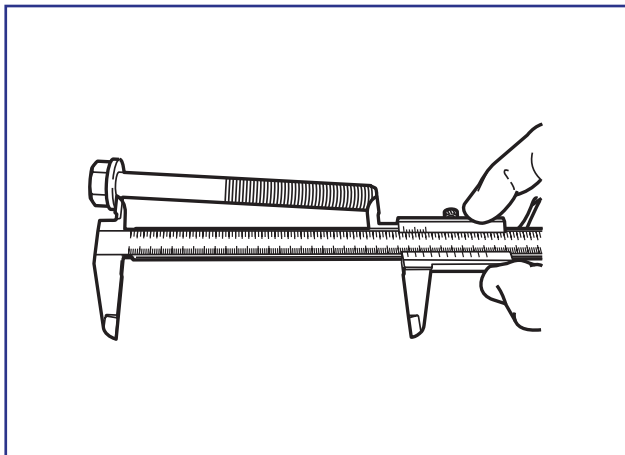
- 1 - CABEÇOTE
- 2 - PISTÃO (NO PMS)
- 3 - BLOCO

X – “Altura do Pistão à Face do Bloco” – (mm)	VM – “Volume Morto” – (mm)
0,53 – 0,63	0,79 – 0,95

## INSPEÇÃO

Verificar a biela, os possíveis danos, marcas ou desgaste. Danos na haste da biela (perfil "I") podem causar fissuras e rupturas da biela.

Verificar marcas no pino do pistão, riscos ou desgaste excessivo.

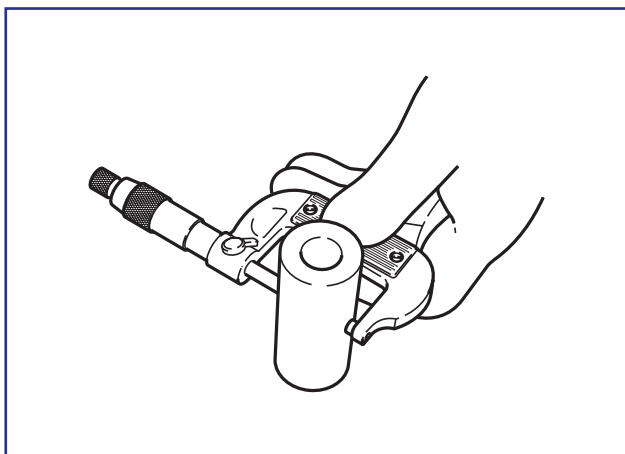


Medir o comprimento dos parafusos de fixação das bielas. Substituir os parafusos que ultrapassem o comprimento máximo.

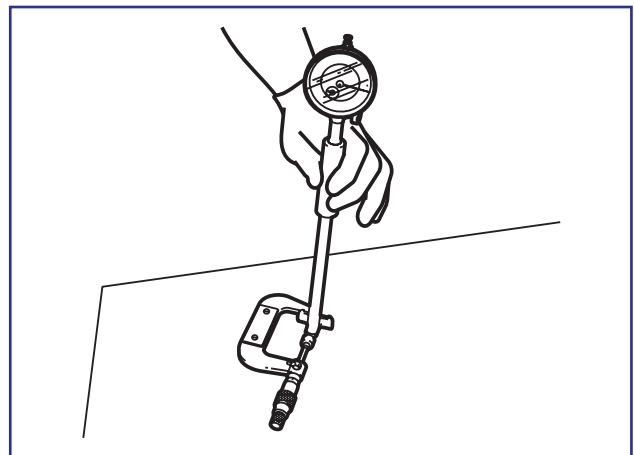
Comprimento máximo: 56 mm

## INSPEÇÃO E MEDIÇÃO

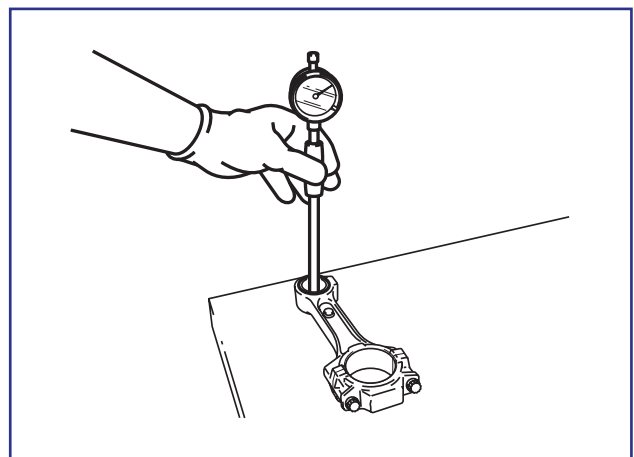
### FOLGA ENTRE PINO E BUCHA DA BIELA



Medir o diâmetro do pino. Verificar a conicidade e a ovalização.



Transferir o diâmetro do pino para um súbito.



Transferir a medida do súbito para a bucha da biela montada para verificar a folga da bucha da biela para o pino do pistão.

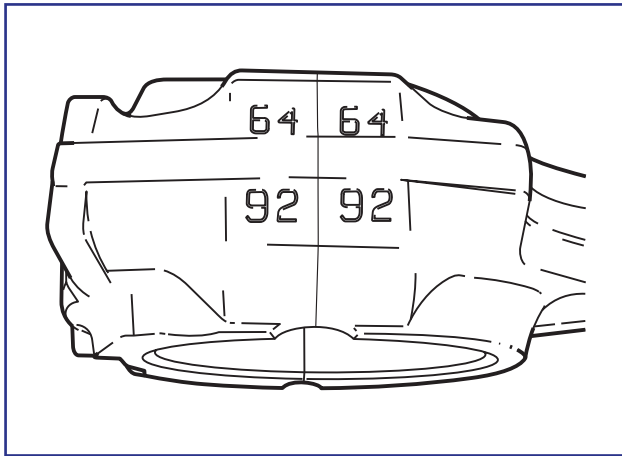
Com a bucha montada, medir o diâmetro do alojamento do pino do pistão.

Medir o diâmetro e a ovalização do assento da bucha.

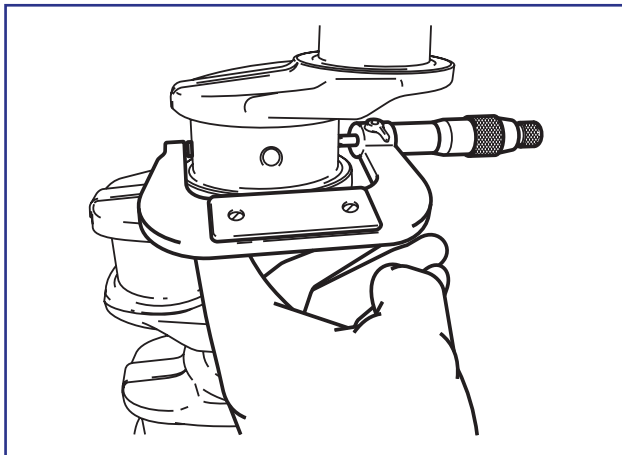
Medir o diâmetro e a ovalização interna da bucha da biela.

Para substituir a bucha, utilizar a ferramenta especial **MWM Nº. 9.407.0.690.034.6.**

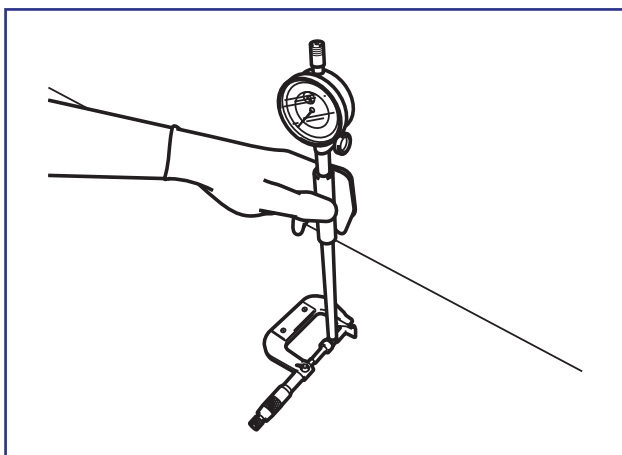
### FOLGA ENTRE BIELA E MOENTE



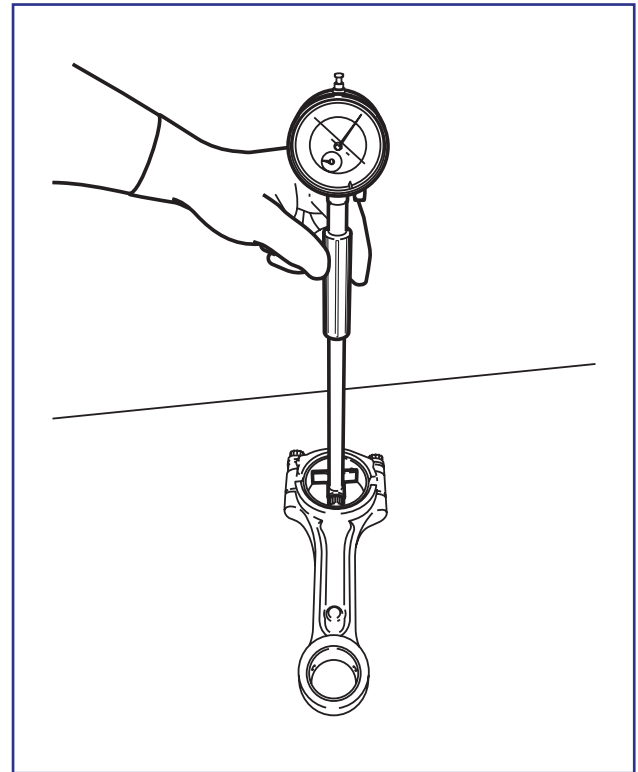
Antes de efetuar as medições, verificar as marcas dos códigos sobre a capa e a biela. Estes códigos indicam a paridade entre a biela e a capa, garantindo o perfeito assentamento de montagem das bronzinas.



Para verificar a folga da árvore de manivelas à biela, primeiramente meça o diâmetro da árvore de manivelas com o micrômetro.



Com o diâmetro dos moentes medido anteriormente, transferir a medida para um súbito.



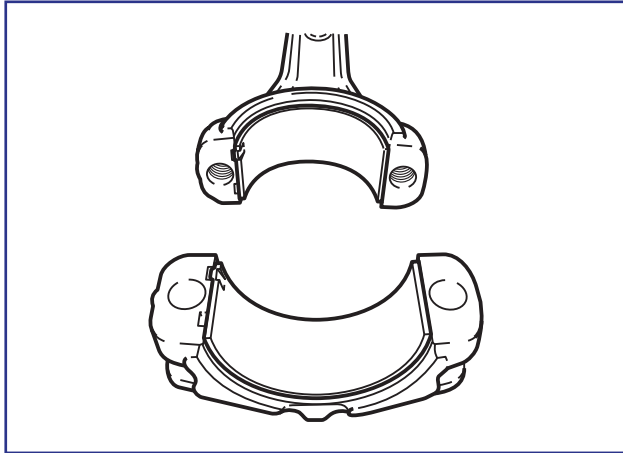
Instalar as bronzinas na biela e apertar com os parafusos de fixação e o torque indicado.

1ª Etapa	20 a 23 Nm
2ª Etapa	90 a 100°
Janela de torque	70 a 115 Nm

Colocar o súbito com a medida anterior comparando o valor da árvore de manivelas com o diâmetro interno da bronzina da biela. A diferença de valores obtida é a folga radial.

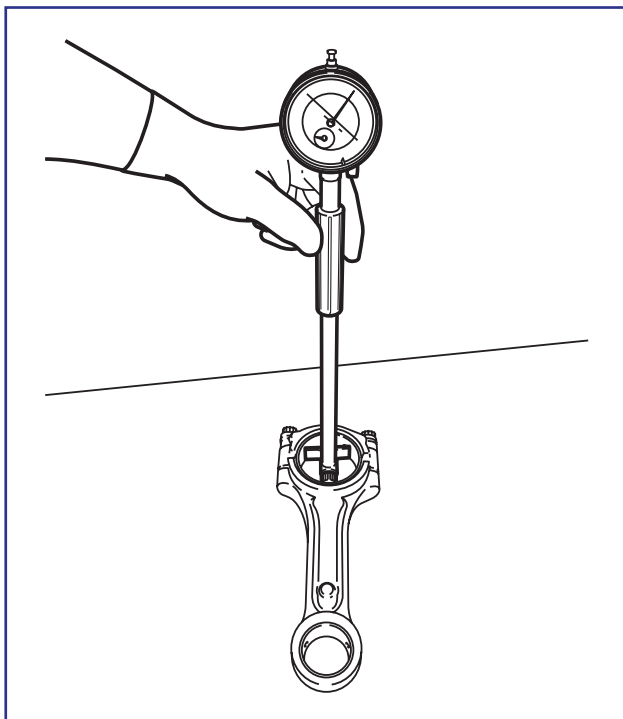
## OVALIZAÇÃO DE BIELA

Desapertar os parafusos da biela, desmontar a biela e a capa.



Montar a capa da biela sem a bronzina aplicando o torque especificado. Medir o diâmetro interno do alojamento da bronzina em duas posições, observando a ovalização:

- a 30° e a 30° + 90° da partição da biela.

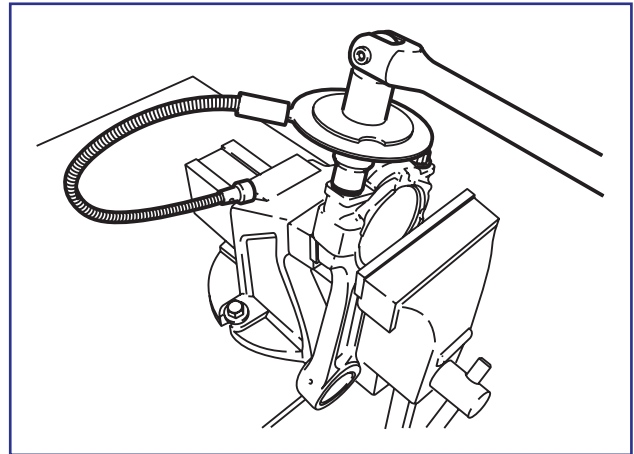


Remover a capa da biela, instalar a bronzina e montar novamente a capa da biela com o torque especificado.

Com a bronzina instalada, medir o diâmetro interno em duas posições:

- a 30° e a 30° + 90° da partição da biela.

## PRÉ-TENSÃO DE BIELA



Soltar a capa de biela, posicionar as bronzinas, montar novamente a capa e apertar a biela com o torque indicado.

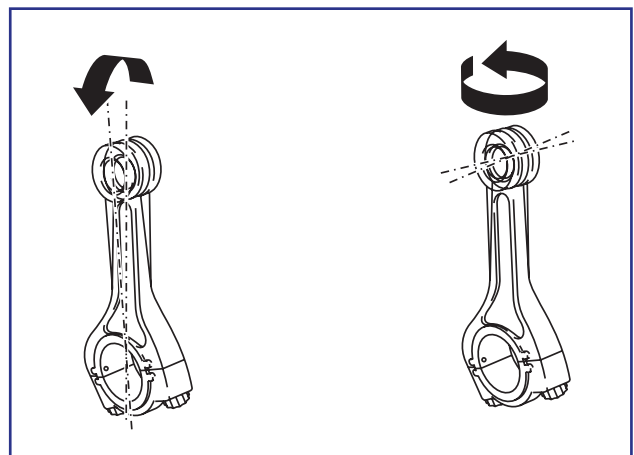
1ª Etapa	20 a 23 Nm
2ª Etapa	90 a 100°
Janela de torque	70 a 115 Nm

Colocar o súbito a 90° a partir da partição da biela e zerar o relógio comparador.

Soltar um dos parafusos e verificar o novo valor do súbito. A diferença é a pré-tensão.

**Pré-Tensão:** 0,06 – 0,12.

## EMPENAMENTO E TORSÃO



Verificar o empenamento da biela.

**Empenamento máximo:**

0,03 mm

Verificar a torção da biela.

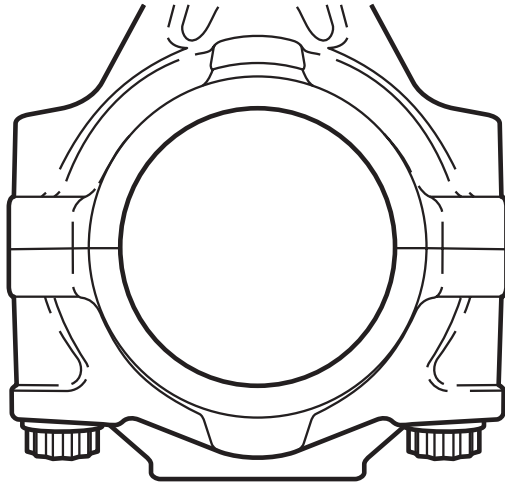
**Torsão máxima:**

0,40 mm

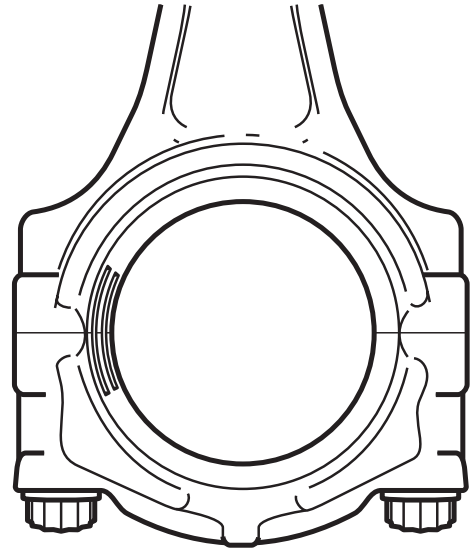


Substituição da Biela

Biela convencional



Biela fraturada



1

2

3

4

5

6

7-13

8

9

10

11

12

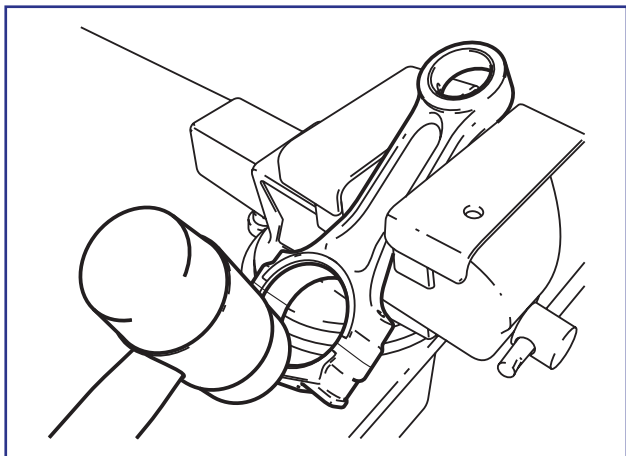
13

14

15

16

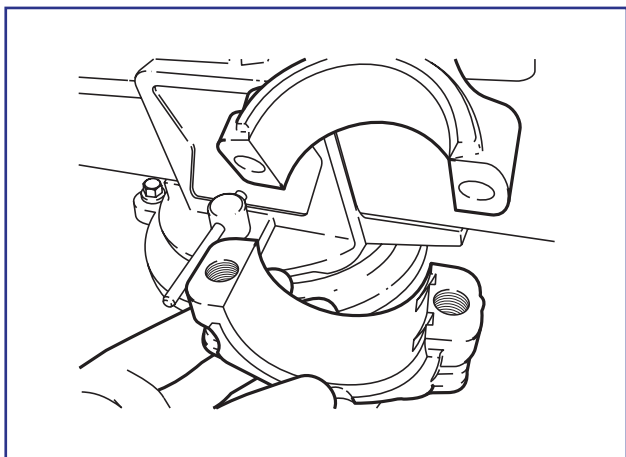
## PREPARAÇÃO DA BIELA FRATURADA



Prender a biela numa morsa com mordedores de alumínio. Garantir que o componente esteja bem apoiado. Soltar os parafusos e, com um martelo de borracha, bater levemente na capa da biela, descolando as duas partes.

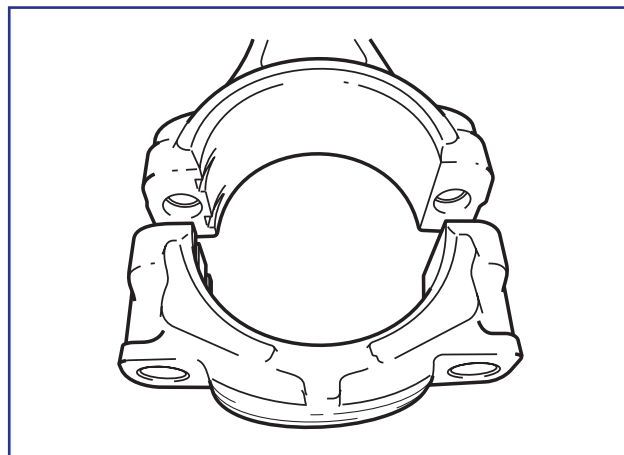


**Atenção:** Soltar os parafusos e deixa-los fixados sem o aperto somente segurando a capa da biela para evitar que a mesma caia após o fraturamento e sofra danos no contato entre o corpo da biela.



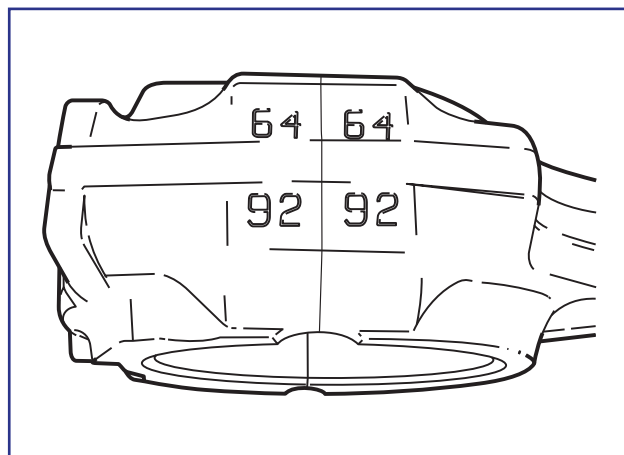
Certificar que o conjunto capa/haste esteja isento de impurezas, principalmente nas superfícies fraturadas.

**Nota:** A superfície fratura da entre biela e capa não deverá sofrer qualquer tipo de batida durante o processo de solda. Caso haja algum dano nas superfícies, o conjunto deverá ser descartado.



**Nota:** Nunca inverter a montagem de encaixe da capa na biela, pois irá deformar a região de assentamento danificando permanentemente a peça.

## IDENTIFICAÇÃO



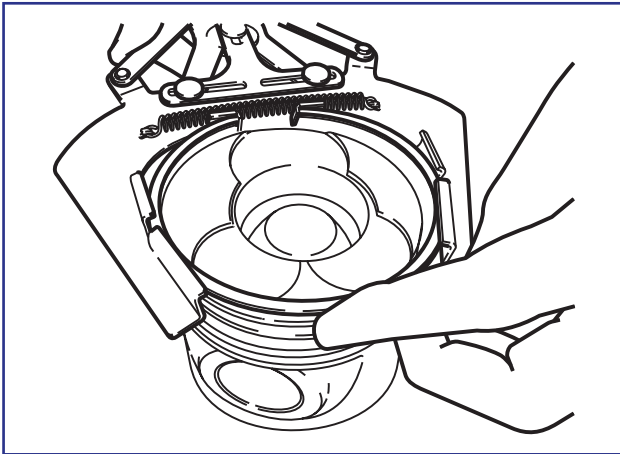
Observar as numerações entre a capa e biela que garantem o par perfeito.



**Cuidado:** Evitar inversão da capa ou montar a capa de outra biela, pois isto danifica o contato de fratura e a peça deverá ser substituída.

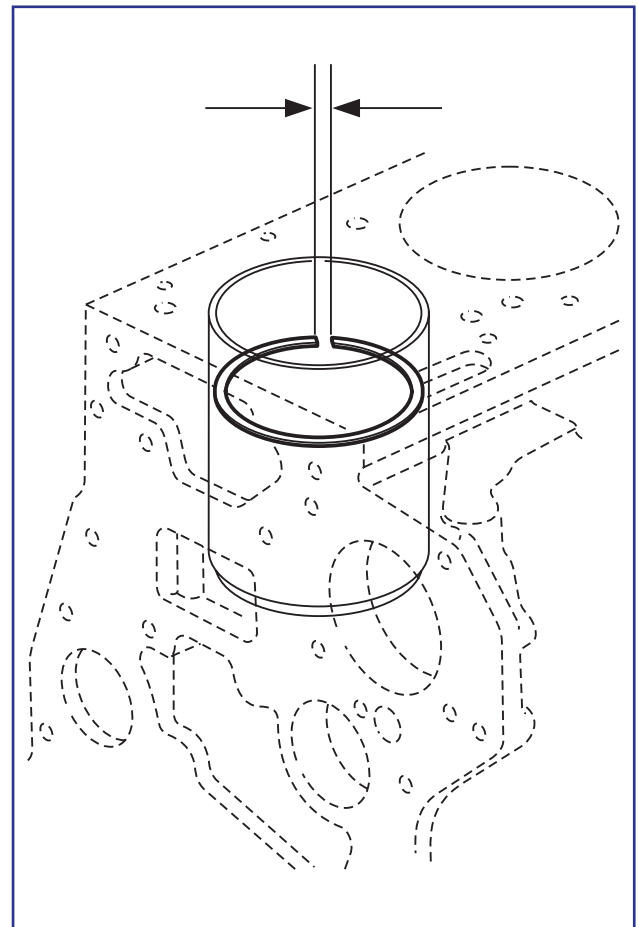
## Anéis do Pistão

### REMOÇÃO



Remover os anéis com auxílio do alicate expansor cuidando para não danificá-los.

### INSPEÇÃO

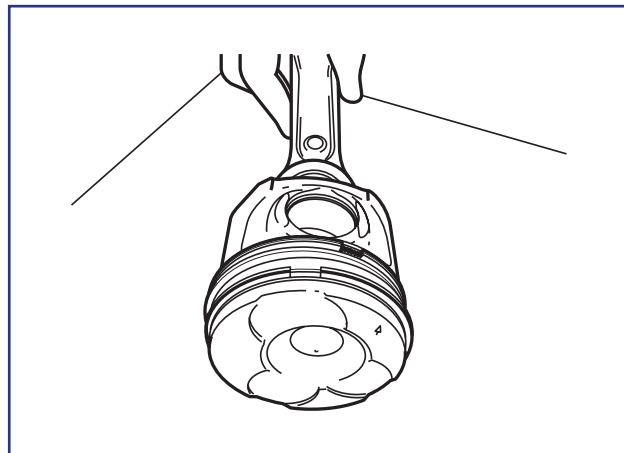
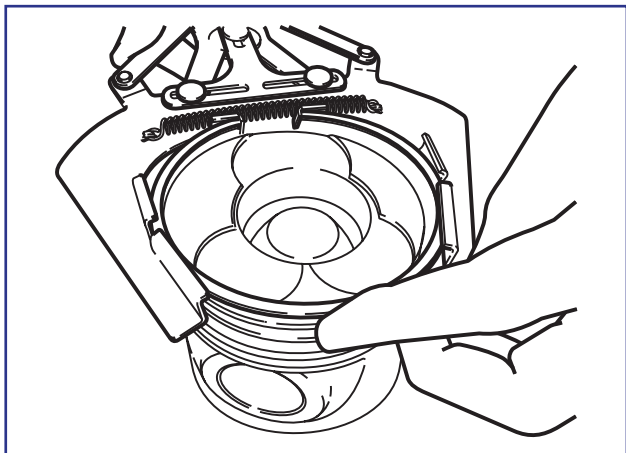


Verificar a folga entre pontas inserindo o anel dentro do cilindro do pistão e, utilizando um calibre de lâminas, verificar a medida.

Folga entre pontas	(mm)
1ª Canaleta	0,30 a 0,50
2ª Canaleta	0,30 a 0,55
3ª Canaleta	0,30 a 0,55

## MONTAGEM

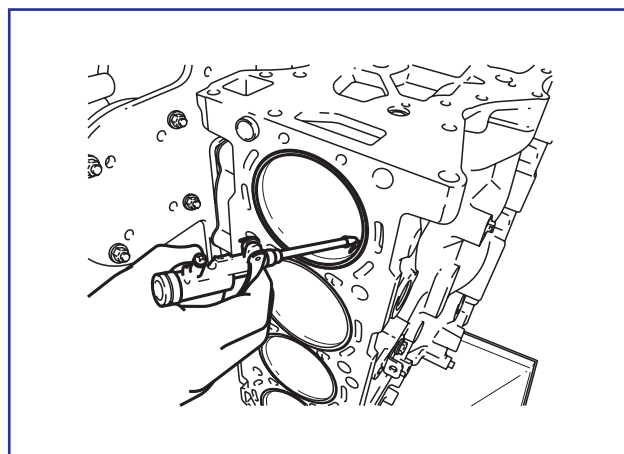
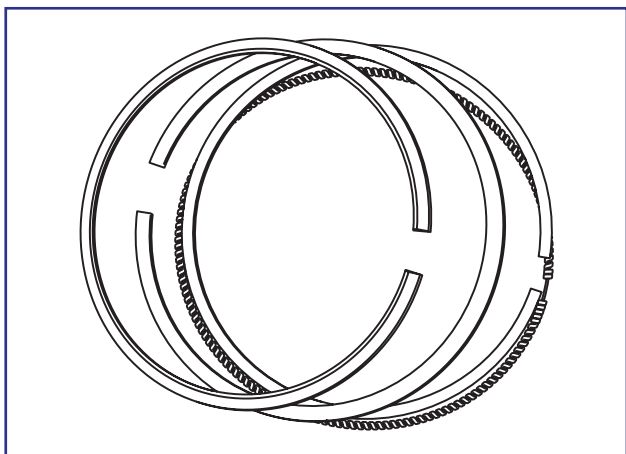
Medir a folga entre os anéis e canaletas do pistão.



Instalar os anéis com auxílio do alicate expansor.

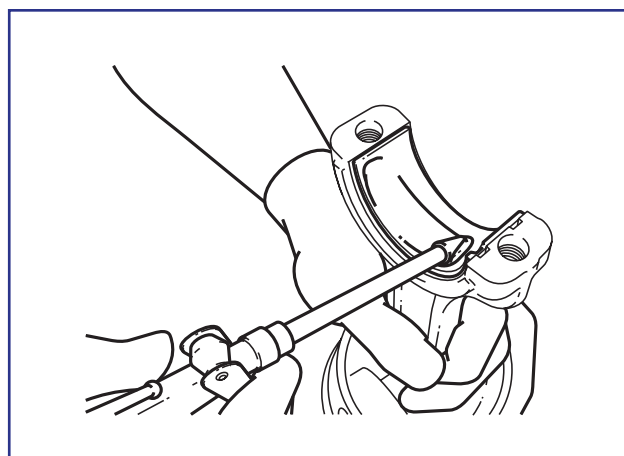
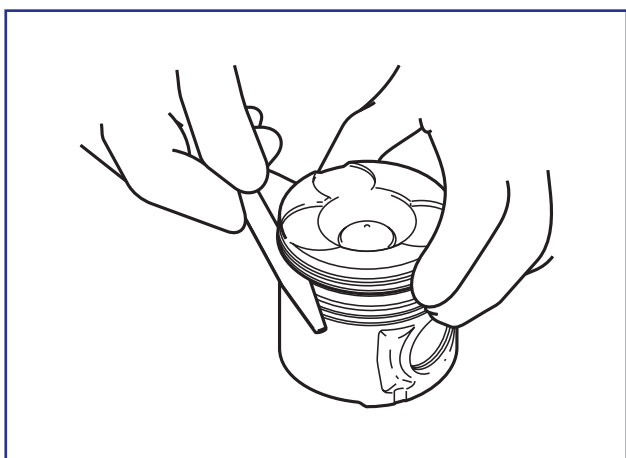
Montar o conjunto pistão/biela, certificando-se que a marca na cabeça do pistão e na lateral da biela estejam voltados para o mesmo lado. Verificar se a biela movimenta-se livremente no pino.

7-16



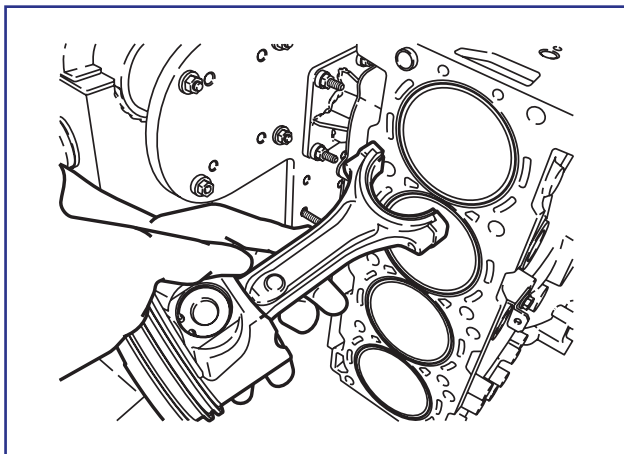
As marcas "CTOPW", "CTOPK" e "CTOP" devem estar voltadas para cima.

Olear, limpar a camisa e depois olear novamente.

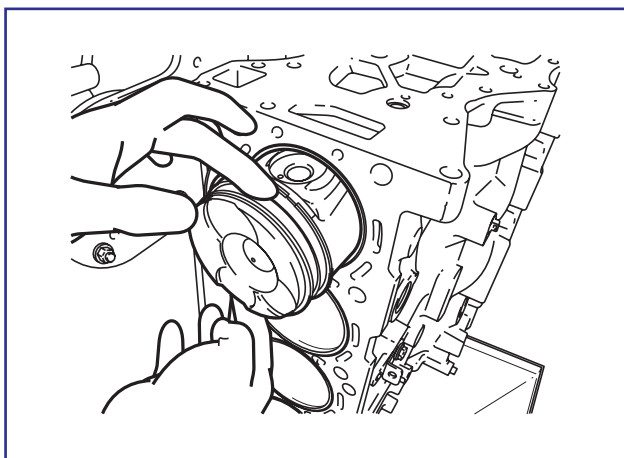


Montar as bronzinas nas bielas e nas capas. Certificar-se que estejam posicionadas corretamente.

Olear a superfície interna das bronzinas e introduzir o conjunto pistão / biela no bloco. Cuidado para não danificar a camisa.

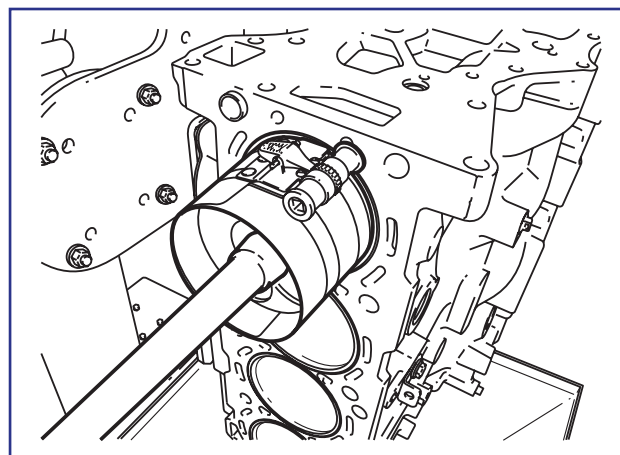


Montar o conjunto biela e pistão observando que a seta na cabeça do pistão estejam voltados para o lado do volante.



Antes de montar a cinta de compressão no pistão, olear a superfície do mesmo na região dos anéis.

Posicionar as extremidades dos anéis a 180°, alternadas entre si e na direção do pino do pistão.



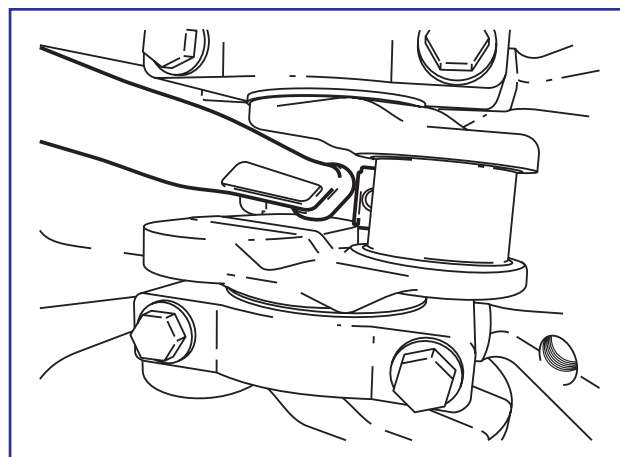
Instalar a cinta de compressão dos anéis e apertar com a chave.

Empurrar o conjunto pistão e biela para dentro do cilindro com o auxílio de um bastão plástico para não danificar o pistão.

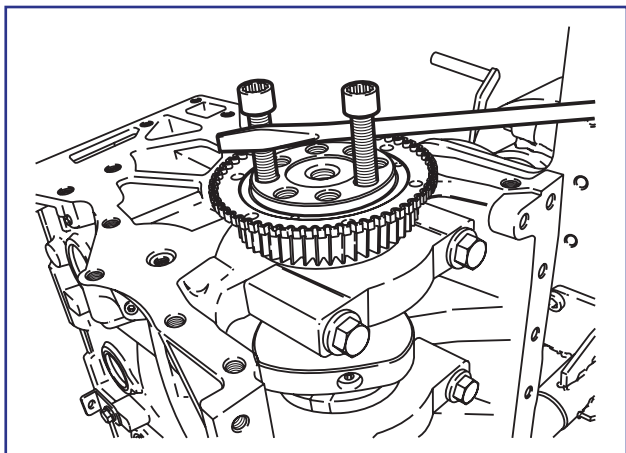
Se o pistão travar no início do curso, é sinal de que os anéis se abriram e, portanto, a cinta não foi devidamente fechada. Neste caso, remova e instale a cinta novamente.



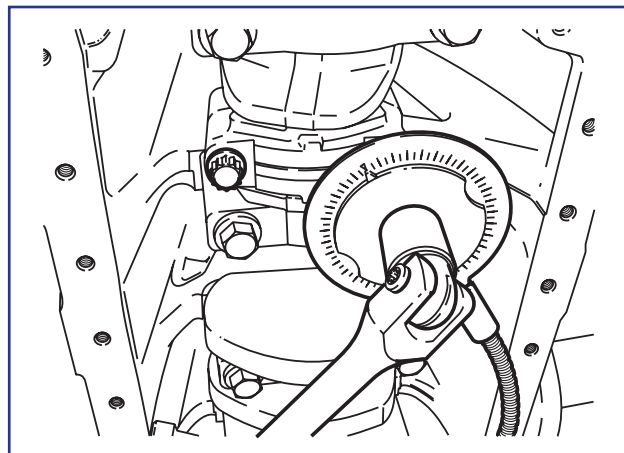
**Atenção:** Não aplicar golpes na cabeça do pistão.



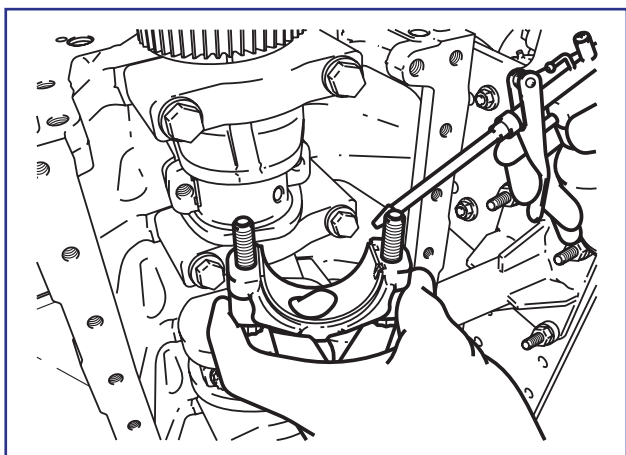
**Atenção:** Caso seja necessário retirar o pistão, empurrar pela capa com martelo plástico para não danificar a região fraturada do componente.



Girar a árvore de manivelas para obter o encaixe das demais bielas.



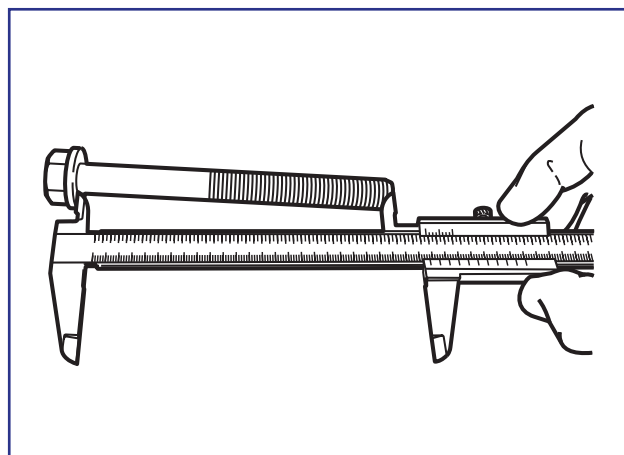
Aplicar a 1ª etapa de aperto com o torquímetro e a 2ª etapa com o goniômetro, conforme especificado.



Montar a capa da biela tomando cuidado para não inverter seu posicionamento e apertar os parafusos alternadamente, em etapas, com o torque especificado.

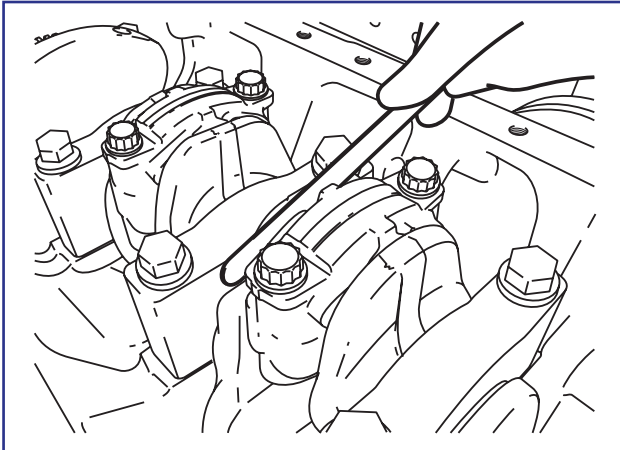
É aconselhável girar a árvore de manivelas para posicionar os pistões gêmeos no PMI e realizar a sua operação de aperto.

1ª Etapa	20 a 23 Nm
2ª Etapa	90 a 100°
Janela de torque	70 a 115 Nm



Verificar os comprimentos dos parafusos de biela. Parafusos com comprimento fora do limite especificado devem ser descartados e substituídos.

**Comprimento máximo: 56 mm.**



Medir a folga longitudinal da biela com uma lâmina ou com um relógio comparador.

Folga com calibre de lâminas de 0,2 a 0,5 mm

Observar o movimento livre da biela, caso contrário desmontar e corrigir.

### DIAGNÓSTICO DAS BRONZINAS

Pelo aspecto ou tipo de falha das bronzinas é possível identificar problemas de folga excessiva, ovalização ou conicidade nos mancais. Para maiores informações verificar capítulo 16 neste manual.

1

2

3

4

5

6

7-19

8

9

10

11

12

13

14

15

16





**Caixa de Distribuição e Trem de Engrenagens**

Tampa da Caixa de Distribuição e Sensor da Roda de Pulso (CKP) .....	8-2
Engrenagens de Distribuição e Carcaça da Caixa de Distribuição .....	8-5
Trem de Engrenagens de Dentes Retos .....	8-16
Trem de Engrenagens de Dentes Helicoidais .....	8-18

1

2

3

4

5

6

7

**8-1**

9

10

11

12

13

14

15

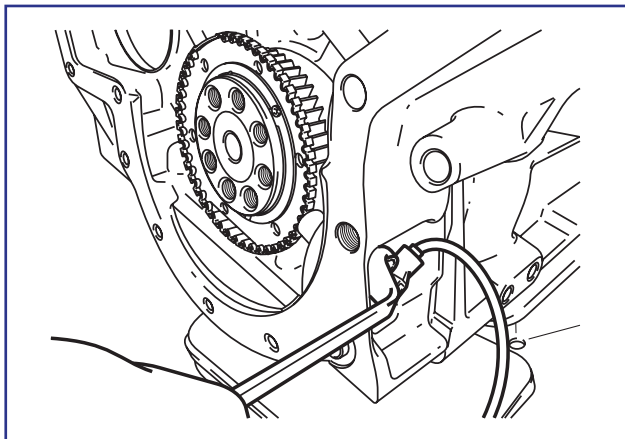
16

## Tampa da Caixa de Distribuição e Sensor da Roda de Pulso (CKP)

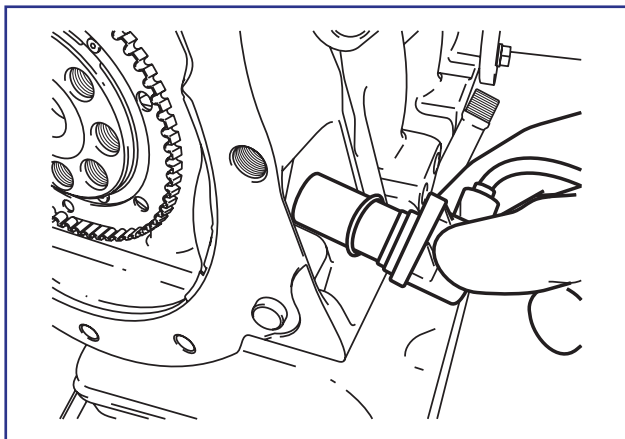
### REMOÇÃO



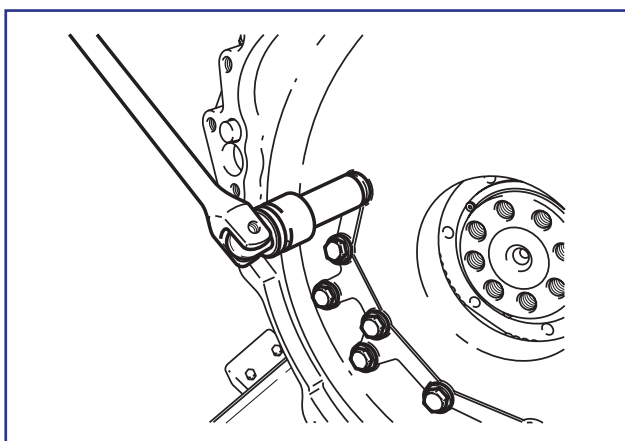
**Atenção:** Para a remoção da carcaça, deve-se retirar o sensor de rotação.



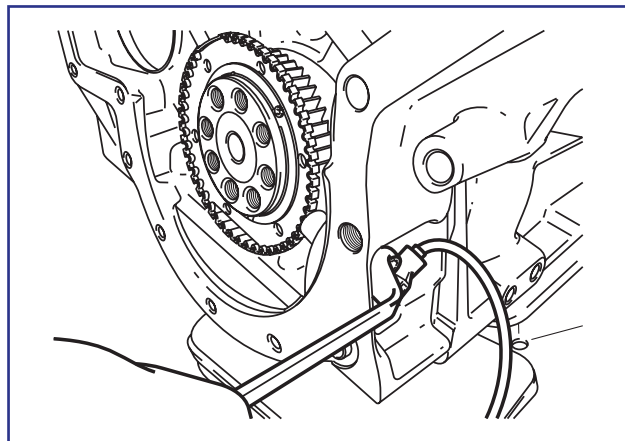
Soltar e remover o parafuso de fixação do sensor da árvore de manivelas (CKP).



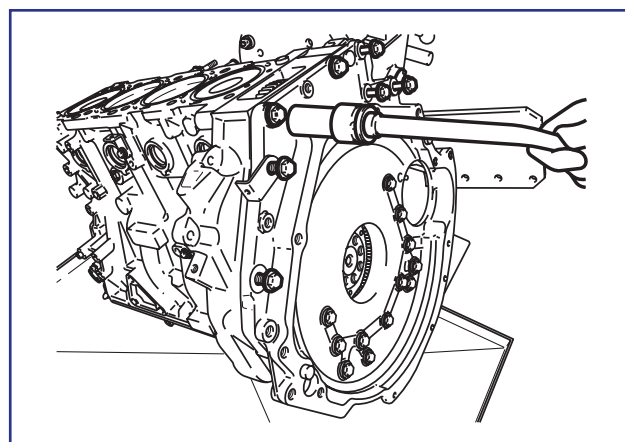
Remover o sensor.



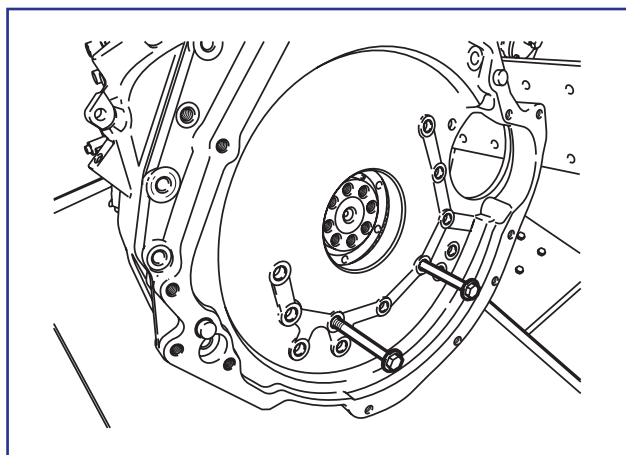
Soltar os parafusos internos da carcaça e remover a tampa.



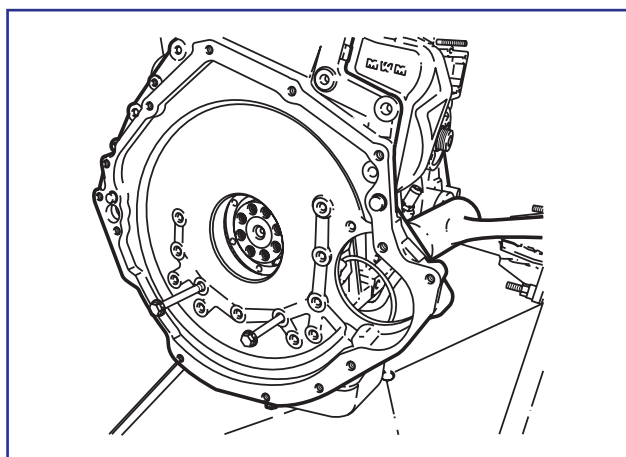
**Nota:** Há parafusos de comprimentos diferentes, portanto deve-se observar a posição de cada um durante a remoção e recomenda-se organizá-los de forma a facilitar a montagem.



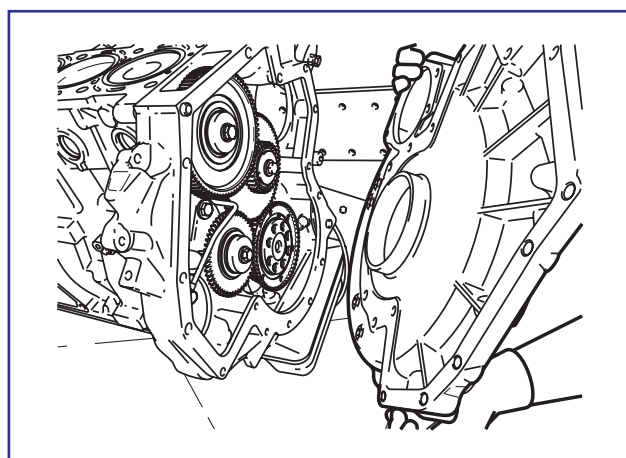
Remover os parafusos externos da carcaça.



Instalar dois parafusos longos, como ilustrado.

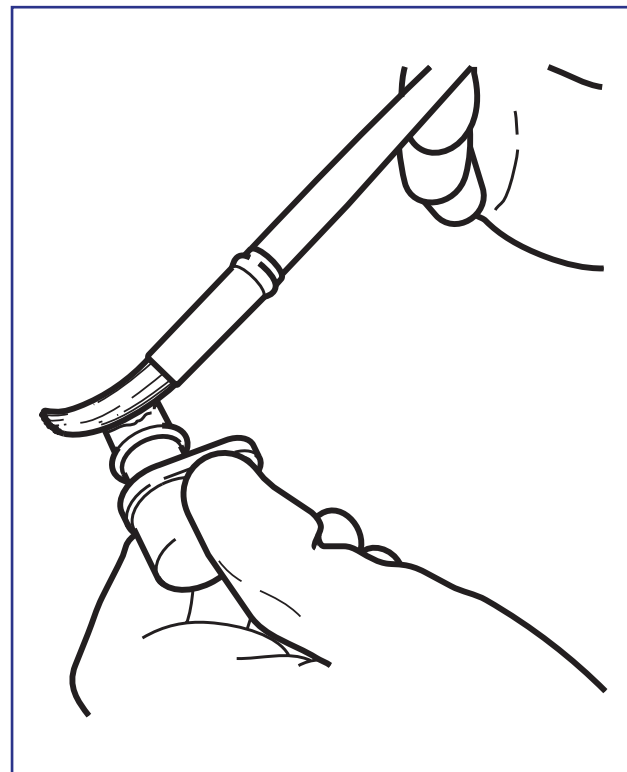


Com auxílio de um martelo de borracha ou plástico, aplicar leve impacto no local indicado até desprender a junta metálica da carcaça.

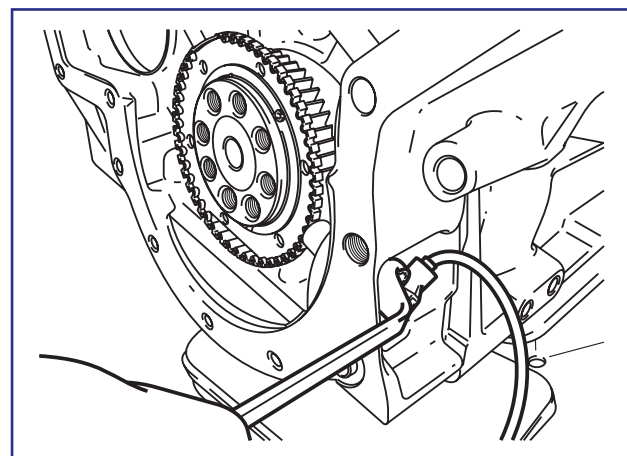


Retirar a tampa da carcaça de distribuição.

## INSTALAÇÃO



Aplicar vaselina sólida à base de silicone.



Fixar o sensor aplicando o torque de 7,5 a 9,5 Nm.

1

2

3

4

5

6

7

8-3

9

10

11

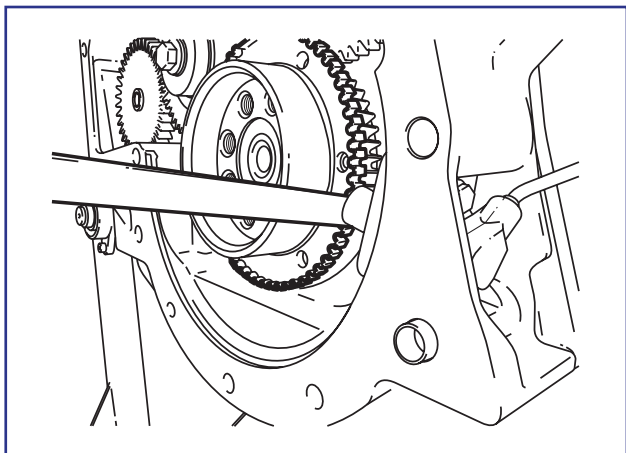
12

13

14

15

16

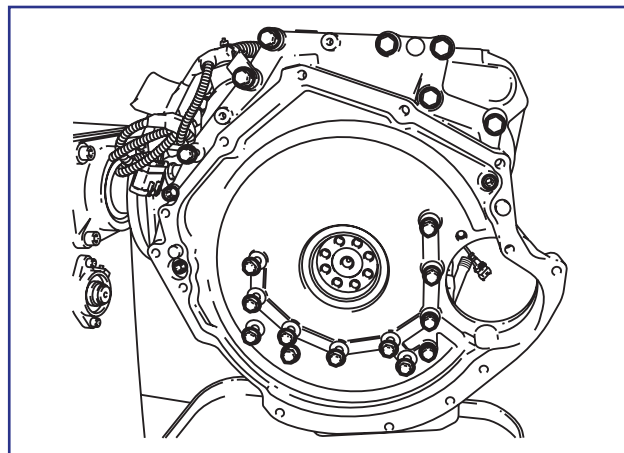


Inspecionar se há danos nos dentes da engrenagem e, com auxílio de um calibre de lâminas, verificar a distância entre os dentes e sensor.

Distância dos dentes ao sensor: 0,5 a 1,5 mm



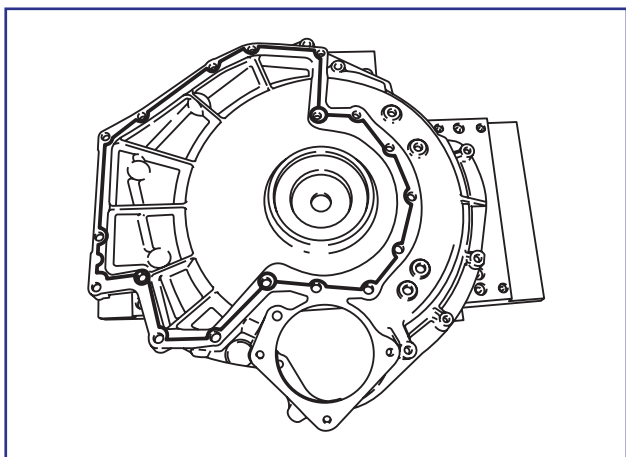
**Atenção:** Caso a distância esteja fora do especificado, verifique se o sensor é genuíno MWM Internacional ou se há danos na região de encaixe do componente ou na roda dentada.



Instalar a tampa e seus parafusos internos.

Apertar os parafusos com o torque de 34 a 46 Nm.

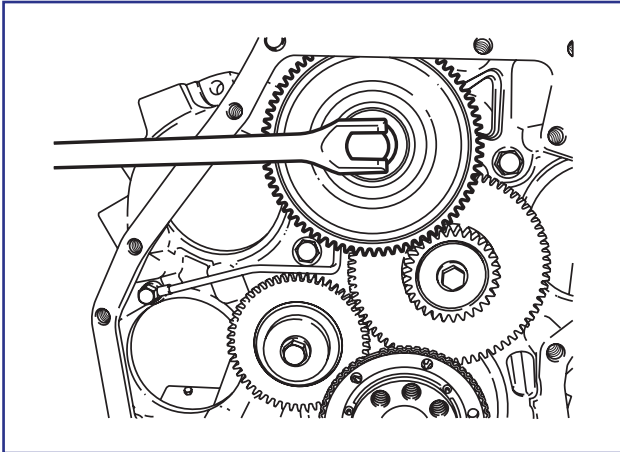
**Nota:** Há parafusos de comprimentos diferentes, portanto deve-se observar a posição de cada um durante a montagem.



Aplicar junta líquida Dow Corning 780 ou equivalente no local indicado.

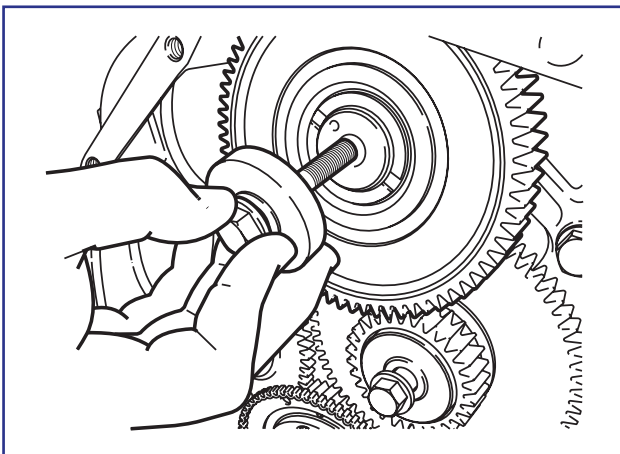
Engrenagens de Distribuição e Carcaça da Caixa de Distribuição

DESMONTAGEM E REMOÇÃO DAS ENGENAGENS

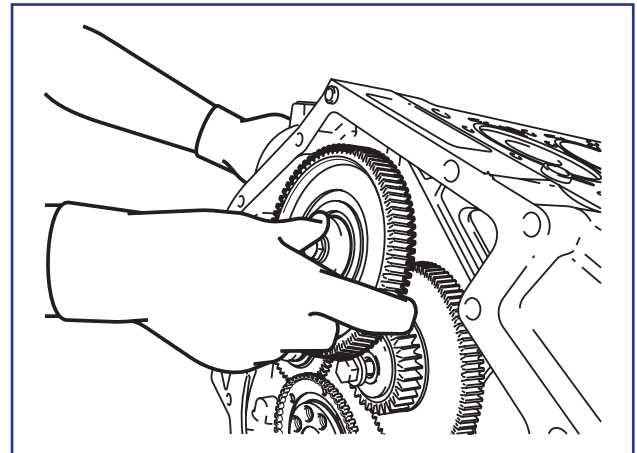


Soltar os parafusos e remover as engrenagens juntamente com os eixos.

Deslocar manualmente até sua retirada com cuidado para que o eixo não caia e sofra danos.



Utilizar os parafusos como apoio para a retirada das engrenagens.



Remover o conjunto das engrenagens.

1

2

3

4

5

6

7

8-5

9

10

11

12

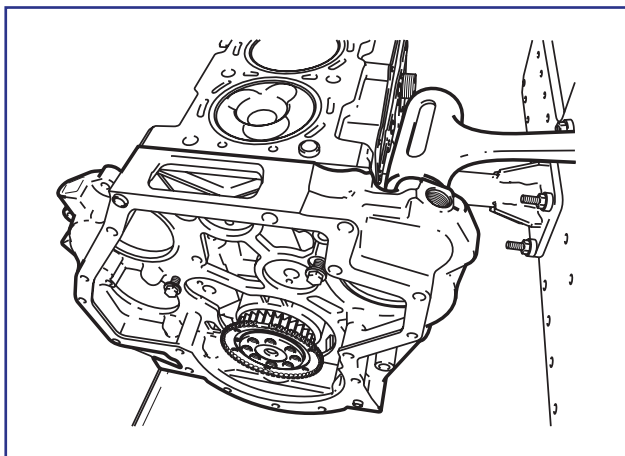
13

14

15

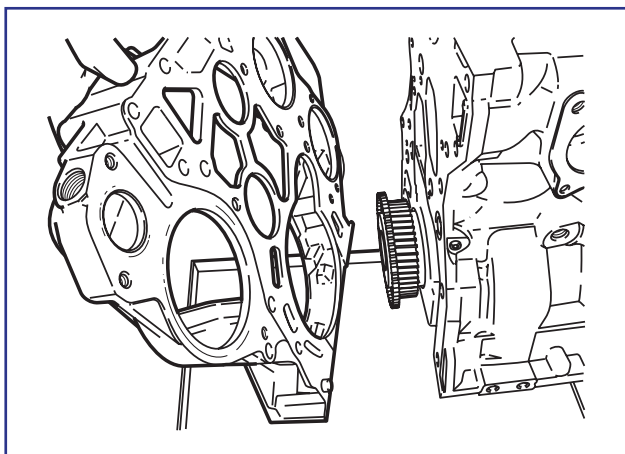
16

## REMOÇÃO DA CARÇAÇA DA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

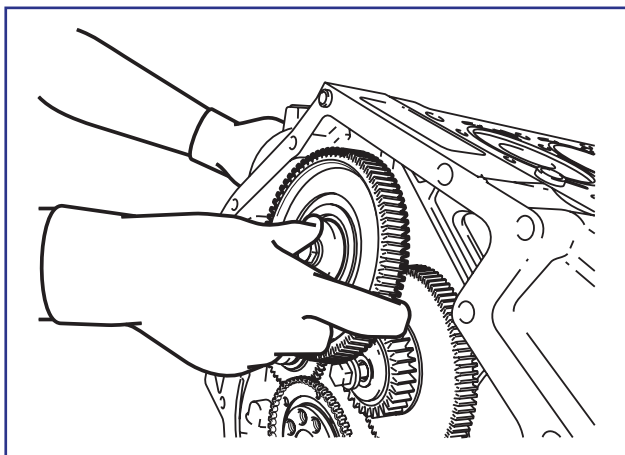


Retirar a carcaça de distribuição.

Deixar dois parafusos longos pré-fixados na carcaça e deslocar dos guias utilizando um martelo de plástico para não danificar a carcaça.



Retirar a carcaça sem a necessidade da retirada da roda de pulso.

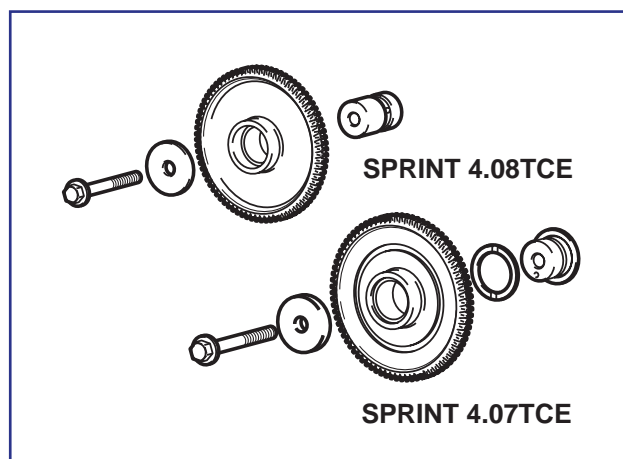


Desmontar a engrenagem do seu eixo.

Analisar visualmente o estado da bucha da engrenagem e efetuar medições. Caso necessário, substitua a bucha.

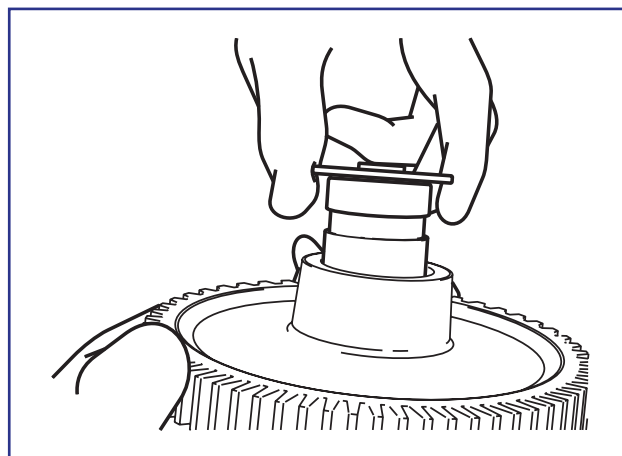
## INSPEÇÕES PRÉ-MONTAGEM

Verificar as condições das engrenagens de distribuição com relação a trincas, deformações e sinais de desgaste nos dentes.

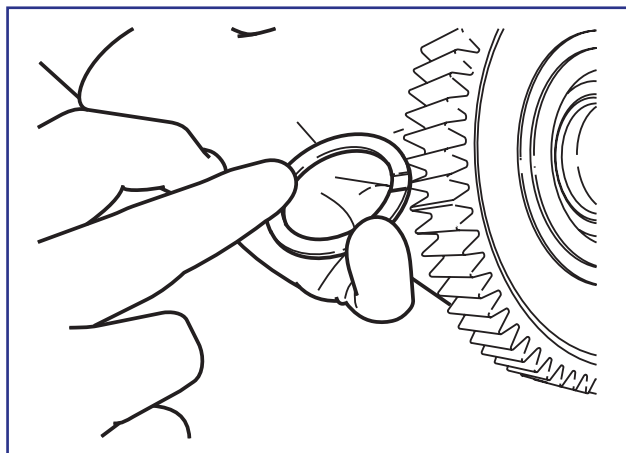


Há dois tipos de eixo, o utilizado no Sprint4.07TCE com batente de apoio e o Sprint 4.08TCE que não possui batente. É necessário atenção durante a montagem para não inverter o canal de lubrificação da arruela e eixo.

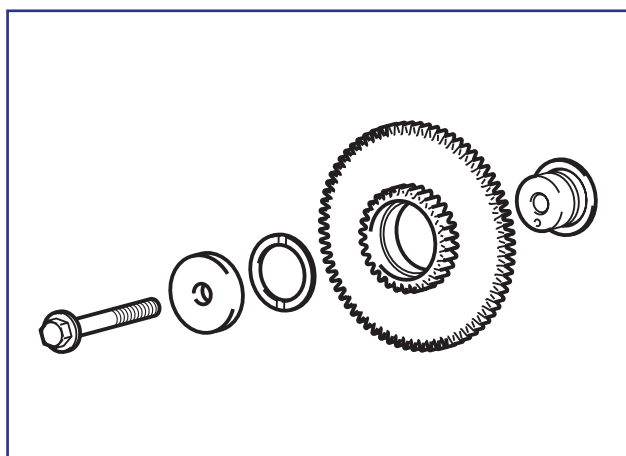
## SOMENTE SPRINT 4.07TCE



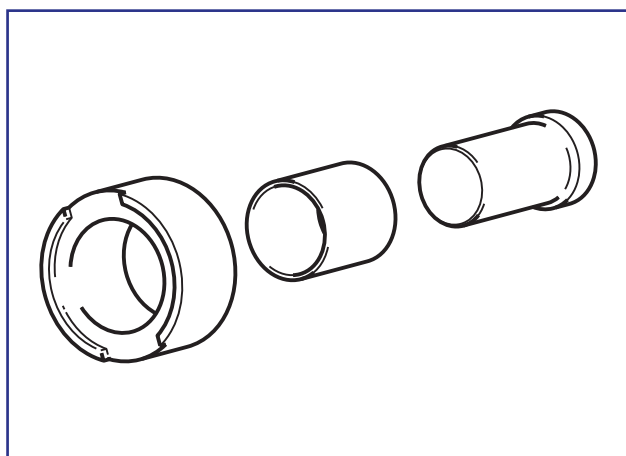
As arruelas de ajuste possuem 3 medidas diferentes para controle da folga axial.



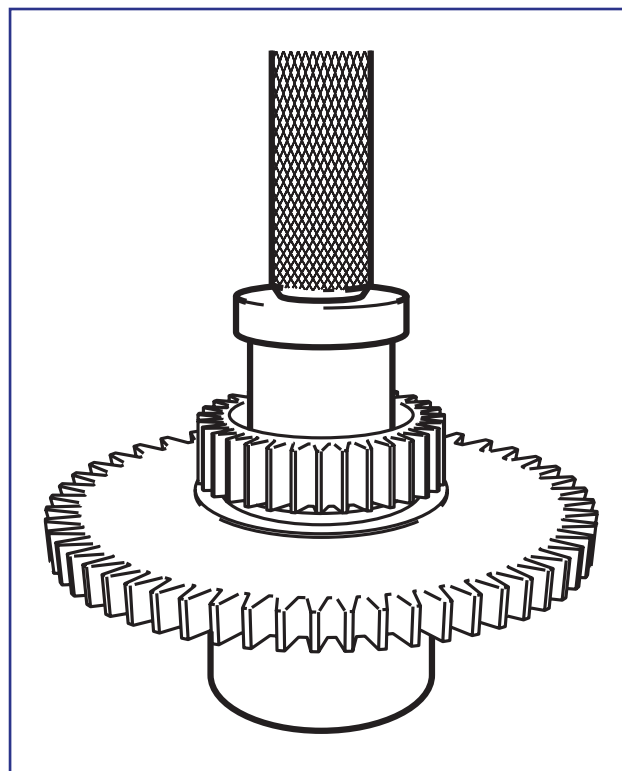
Observar o canal de lubrificação durante a montagem.



Para os eixos com batentes, o controle da folga longitudinal pode ser feito fora do motor, montando-se o conjunto e segurando em uma morsa. Efetuar as medidas com uma lâmina ou relógio digital. Para selecionar a medida usar a tabela.



Ferramentas especiais para montagem das buchas das engrenagens.



Substituição da bucha da engrenagem utilizando a ferramenta especial MWM N° 9.407.0.690.034.6

1

2

3

4

5

6

7

8-7

9

10

11

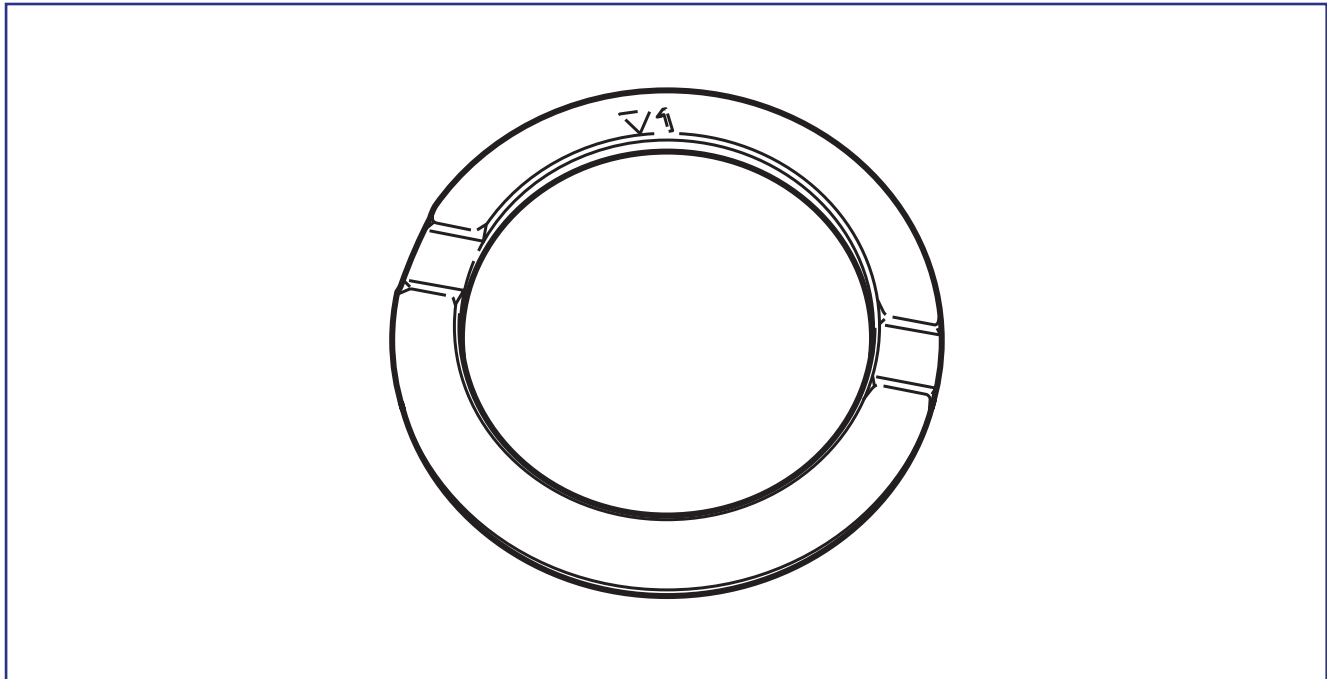
12

13

14

15

16

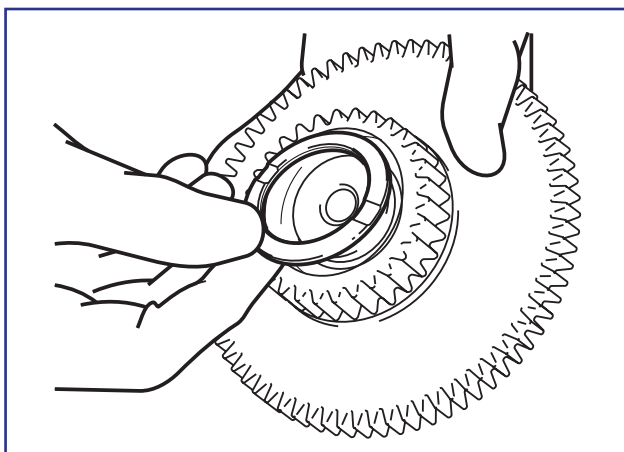


Ferramentas especiais para montagem das buchas das engrenagens.

8-8

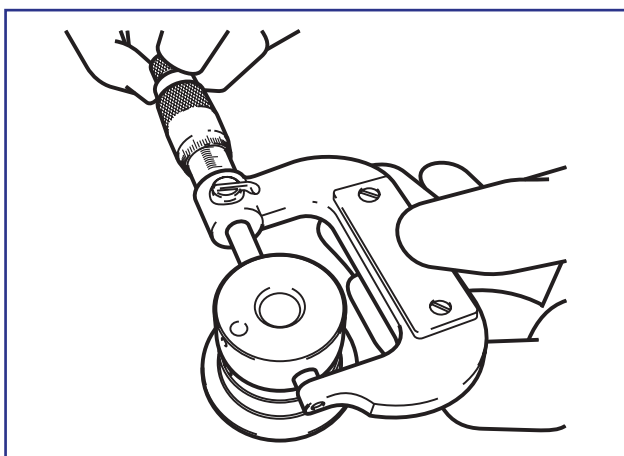
Anel	Medição (mm)
940704330014	2,47
940704330024	2,52
940704330034	2,58





Montar a engrenagem intermediária oleando o anel de encosto e o mancal. Observar o canal de lubrificação que deve estar como indicado na ilustração. Sincronizar as engrenagens de acordo com a marcação "0-0".

### MEDIÇÃO DOS NOVOS EIXOS DAS ENGRENAGENS DE DISTRIBUIÇÃO (TODOS SPRINT)

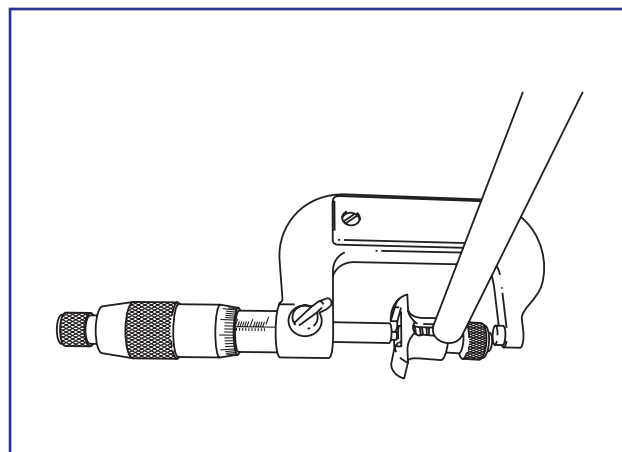


Para os veículos montados com o mancal (Sprint 4.08), inspecionar e medir com relação a desgaste excessivo.

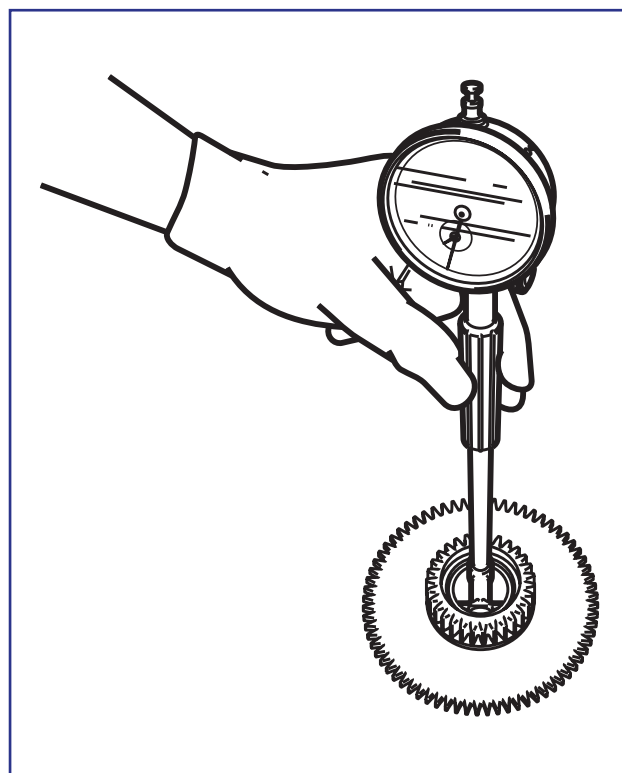
Diâmetro externo: 34,984 - 35,000 mm.

Procedimento para controle dos eixos atuais:

Medir o diâmetro do eixo.



Comparar no súbito.



Medir a diferença na bucha interna da engrenagem para obter a folga de trabalho.

1

2

3

4

5

6

7

8-9

9

10

11

12

13

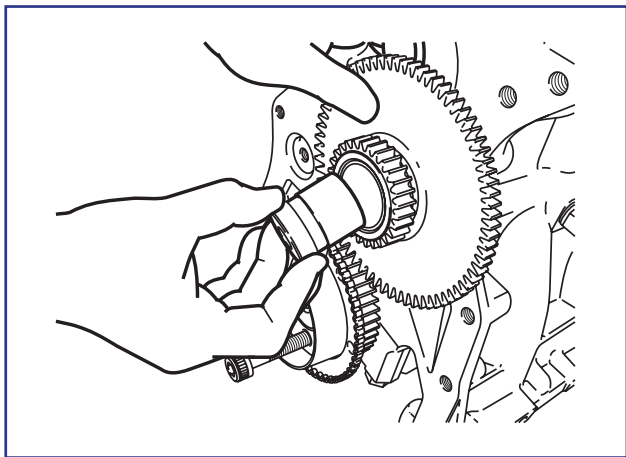
14

15

16

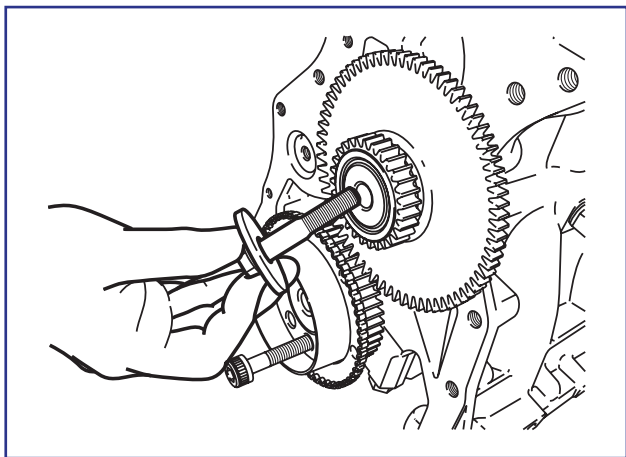
## MONTAGEM E MEDIÇÃO DAS ENGENAGENS

TODOS (Ilustrado SPRINT 4.08TCE)

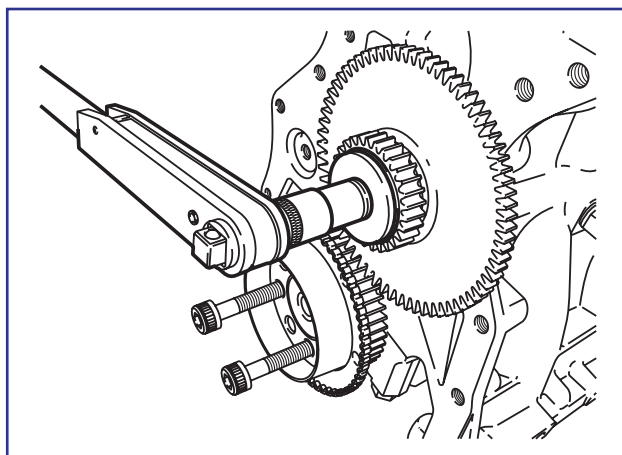


Nos motores que utilizam o eixo atual, sem o batente, deve-se montar o eixo no bloco juntamente com a engrenagem, arruela e parafuso para efetuar o controle das folgas.

Observar o lado correto de montagem do eixo, para que o veio de lubrificação não fique fora da bucha da engrenagem.

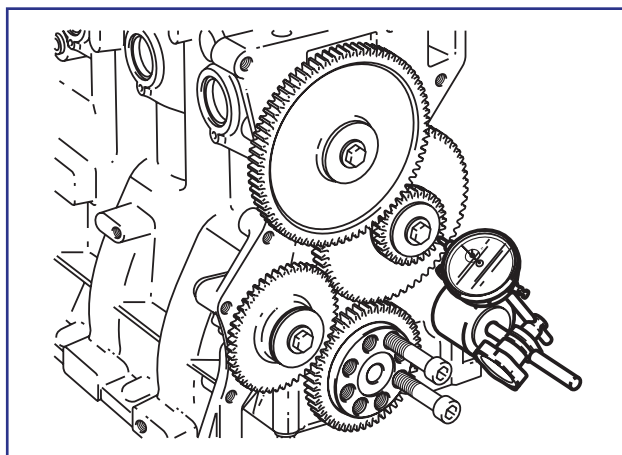


Instalar o parafuso de fixação da engrenagem intermediária.



Aplicar o torque especificado no parafuso.

1ª Etapa	40 Nm
2ª Etapa	90°



Pode-se montar todas as engrenagens e efetuar o controle das folgas, em seguida desmontar as engrenagens para a instalação da carcaça de distribuição.

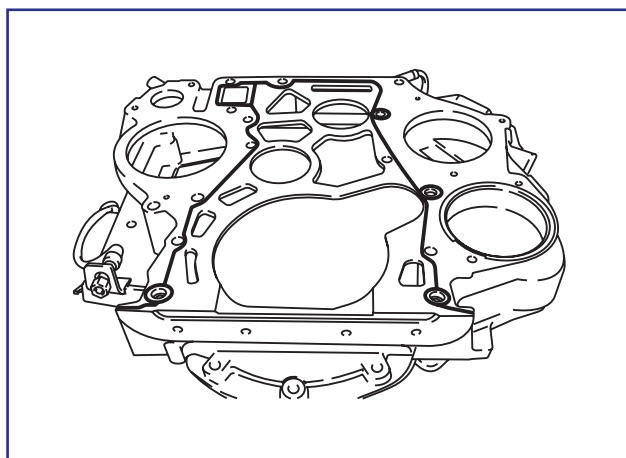
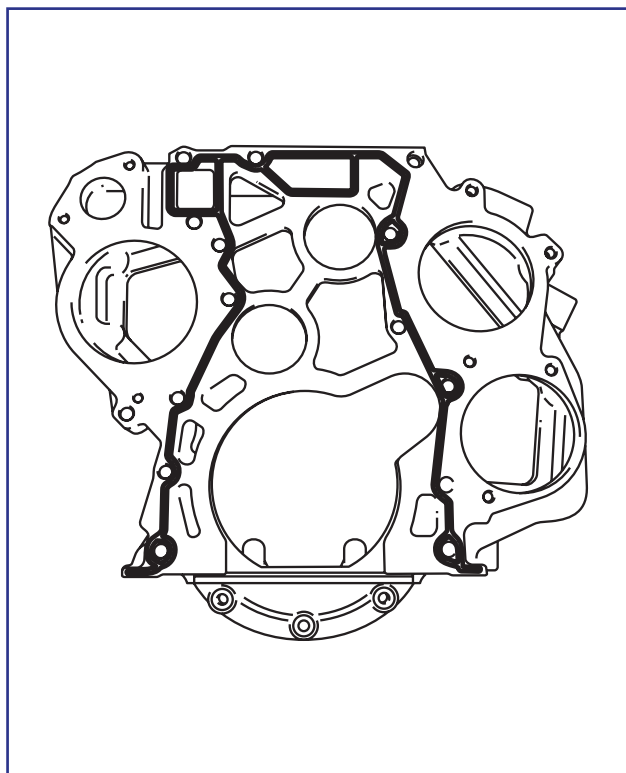
Com uma base magnética e um relógio comparador, efetuar as medidas das folgas axiais.

### INSTALAÇÃO DA CARÇAÇA DA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

Limpar a carcaça e o bloco do motor. Aplicar selante apropriado sobre a superfície de contato na carcaça, evitar aplicar selante no bloco, pois há riscos de ingresso nos orifícios dos parafusos.

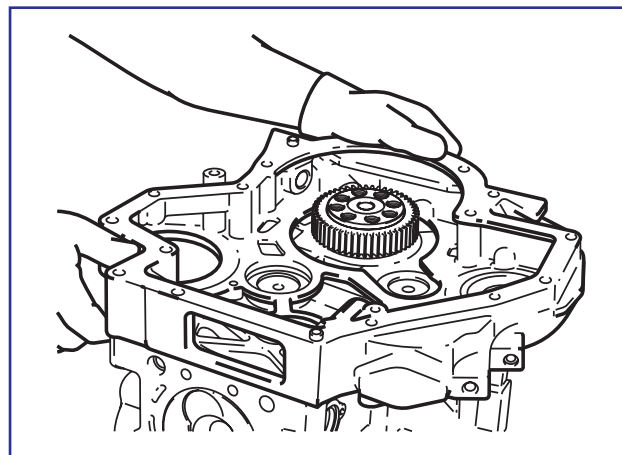
Montar a carcaça no bloco do motor e apertar os parafusos de fixação com o torque de 34 a 46 Nm.

Instalar o retentor traseiro com a ferramenta especial MWM Nº 9.407.0.690.037.6.

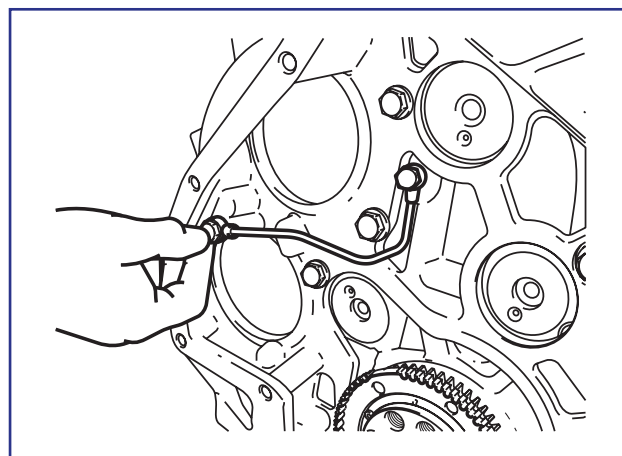


Limpar a carcaça e aplicar selante (Junta líquida) no local de apoio contornando os orifícios dos parafusos e efetuar a instalação ao bloco.

**Nota:** Não aplicar selante ao bloco, pois pode entrar nos orifícios dos parafusos e causar calço no torque final.



Efetuar a montagem no bloco e aplicar o torque de 34 a 46 Nm aos parafusos de fixação.



Antes da montagem das engrenagens, montar o tubo de lubrificação da bomba hidráulica apertando os parafusos ocultos com torque de 8,5 a 11,5 Nm.

1

2

3

4

5

6

7

8-11

9

10

11

12

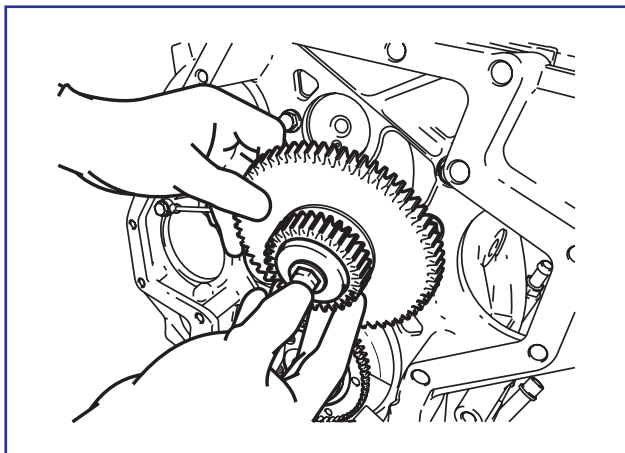
13

14

15

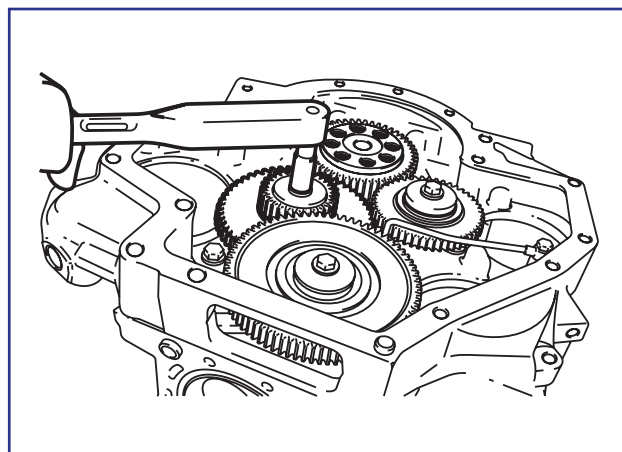
16

## MONTAGEM DAS ENGRENAGENS



Colocar o primeiro e ultimo pistão no PMS e efetuar a montagem das engrenagens começando pela intermediária da árvore de manivelas apertando o parafuso de fixação com o torque indicado.

1ª Etapa	34 a 46 Nm
2ª Etapa	87 a 93°

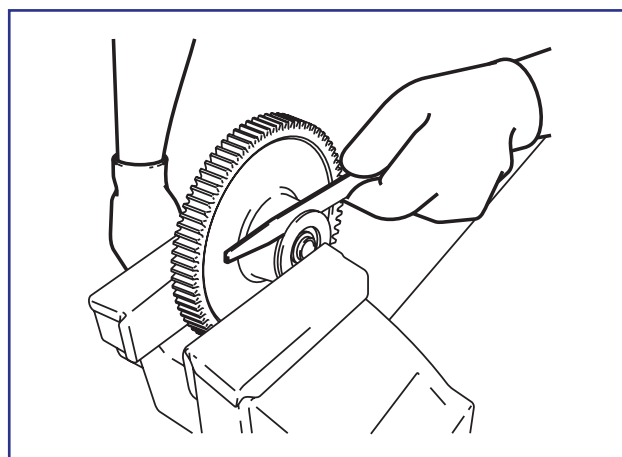


Montar a engrenagem de acionamento da intermediária do comando de válvulas e aplicar o torque especificado.

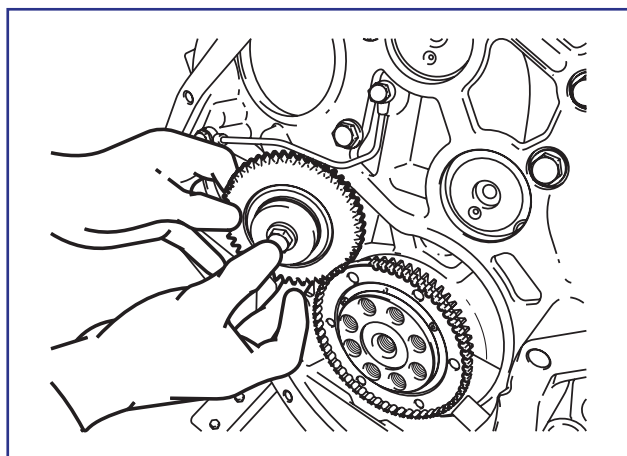
1ª Etapa	34 a 46 Nm
2ª Etapa	87 a 93°

## CONTROLE DA FOLGA ENTRE EIXOS E BATENTE

Montar a engrenagem no eixo juntamente com a arruela de ajuste e tampa e fixar o conjunto em uma morsa certificando que o movimento da engrenagem esteja livre. Em seguida medir a folga lateral, que pode ser com uma lâmina dentro dos valores especificados ou com um relógio comparador.

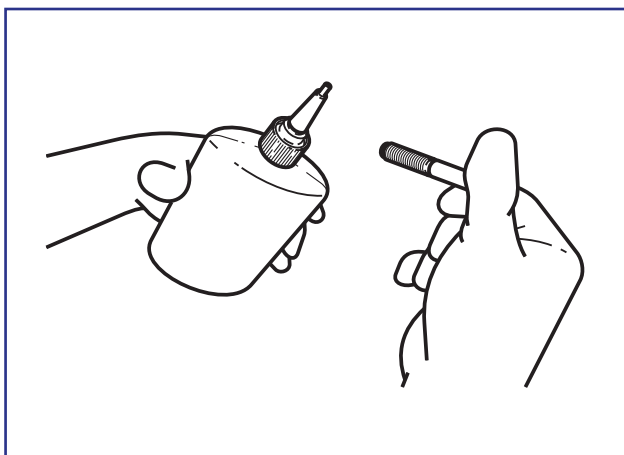


Verificar as folgas das engrenagens. Para ajustá-las, utilizar o anel de encosto para a medida desejada.

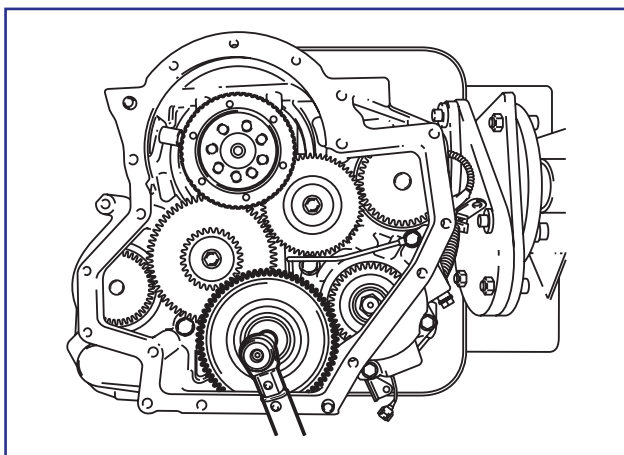


Montar a engrenagem de acionamento da bomba hidráulica apertando o parafuso de fixação com o torque especificado.

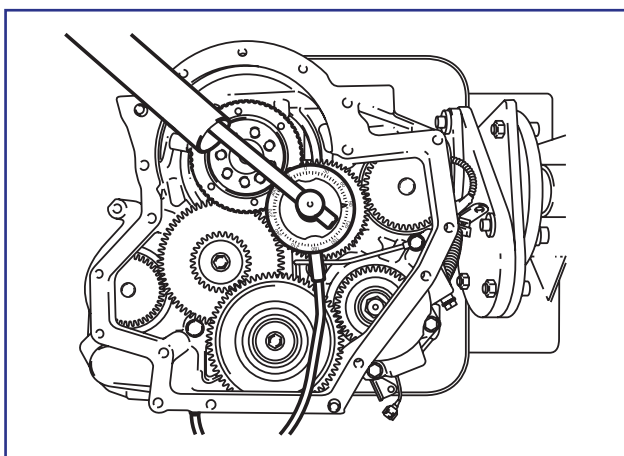
1ª Etapa	34 a 46 Nm
2ª Etapa	87 a 93°



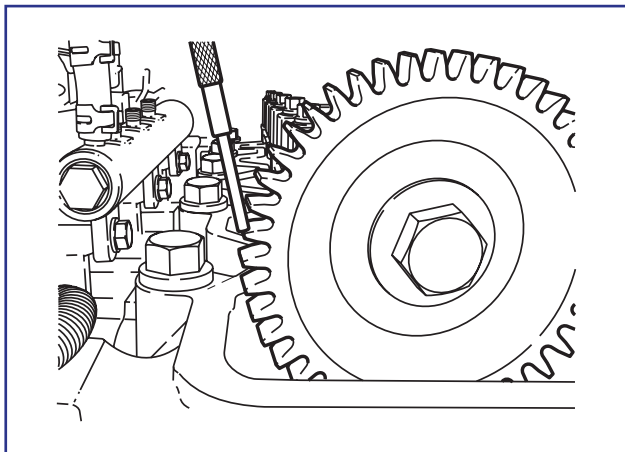
Aplicar trava química Loctite 271 ou equivalente no parafuso de fixação.



Aplicar o torque de 34 a 46 Nm no parafuso de fixação.

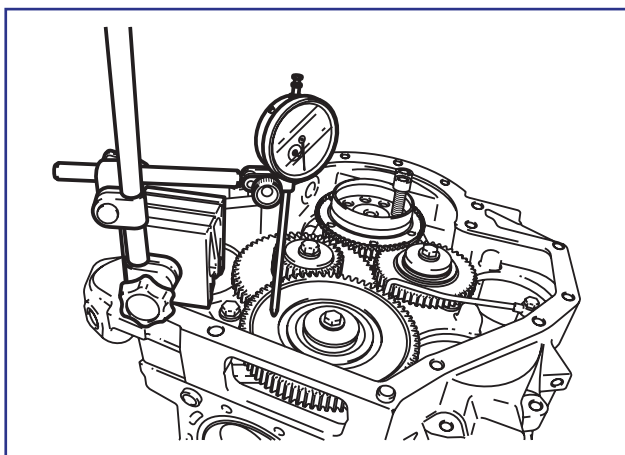


Na segunda etapa, aplicar o torque-ângulo de 87 a 93°.

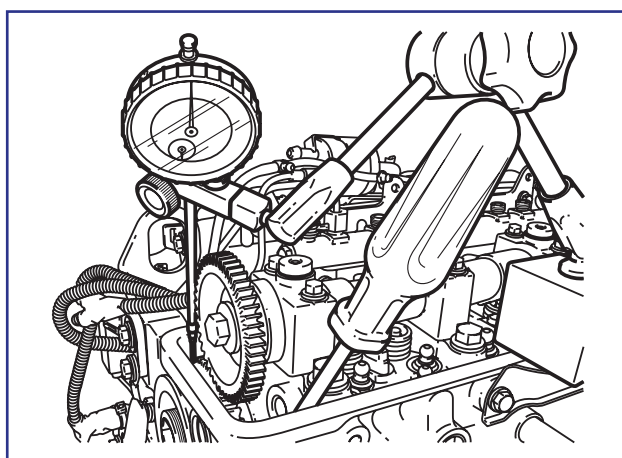
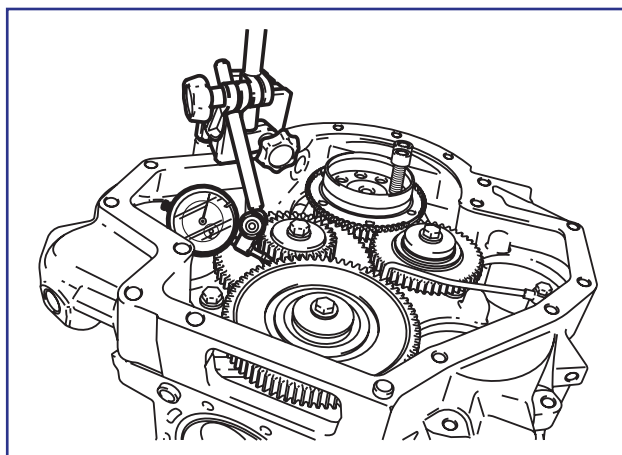
**PROCEDIMENTO P/ REGULAGEM  
DE FOLGA DA INTERMEDIÁRIA DE  
ACIONAMENTO DO COMANDO****VERIFICAÇÃO DAS FOLGAS DAS  
ENGRENAGENS**

**Nota:** Para as medições a seguir deve-se sempre posicionar o apalpador do relógio na extremidade do dente da engrenagem a ser medida.

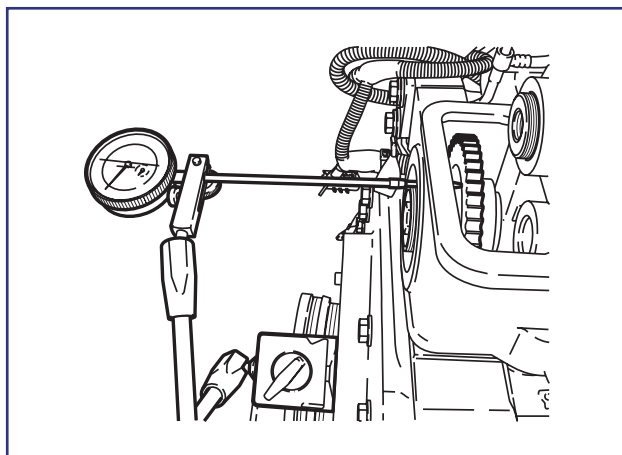
**Nota:** Para a medição deve-se fixar a outra engrenagem (par correspondente). Pode-se fixar a outra engrenagem com as mãos, uma chave ou outro instrumento. A não observação desta instrução irá gerar resultados de folga incorretos.



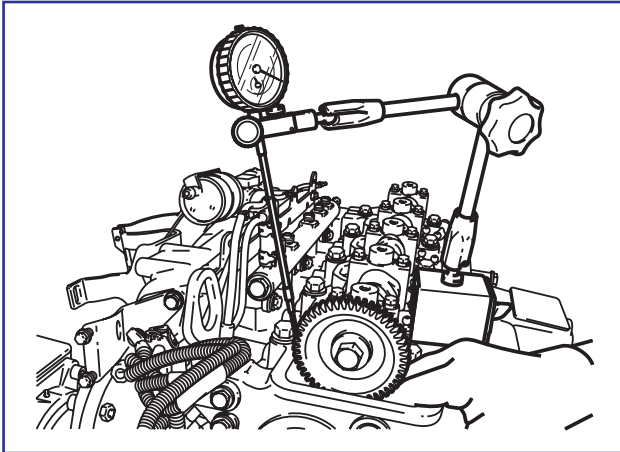
A medição da folga entre as engrenagens pode ser feita com a carcaça do trem de engrenagens montado.



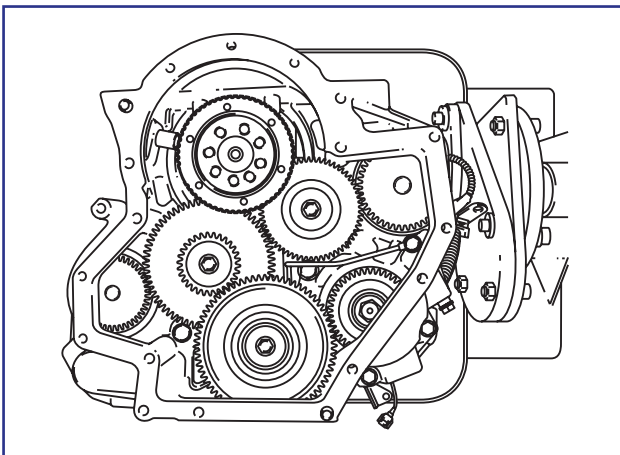
Folga radial da intermediária da engrenagem do comando de válvulas.



Folga axial da intermediária da engrenagem do comando de válvulas.



Engrenagem da árvore do comando de válvulas.



1

2

3

4

5

6

7

8-15

9

10

11

12

13

14

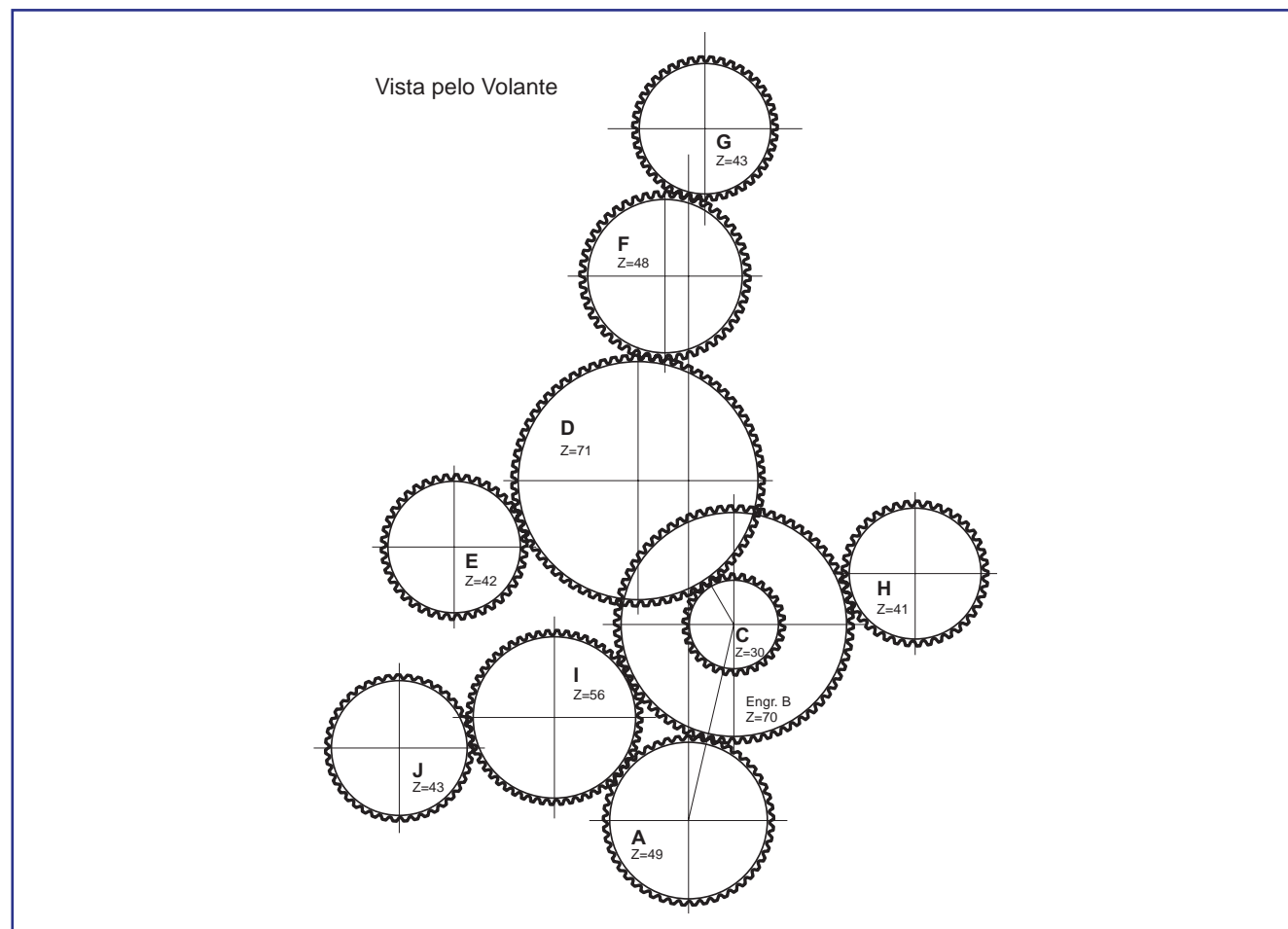
15

16

### Trem de Engrenagens de Dentes Retos

#### Trem de Engrenagens de Dentes Retos ( $\beta=0^\circ$ )

Aplicação NISSAN (4.07TCE), Volkswagen (4.08TCE) e Agrale (4.08TCE) (para acionamento da bomba de alta pressão CP1H).



Valores para aplicações: NISSAN (4.07TCE), VOLKSWAGEN (4.08TCE) e AGRALE (4.08TCE)

ID	Denominação	Folga Radial (mm)	Folga Axial (mm)
A	Árvore de Manivelas	-	-
B	Intermediária Bomba d'Água	0,020 a 0,066	0,10 a 0,60
C	Transferência Intermediária da Bomba de Alta Pressão	0,020 a 0,066	0,10 a 0,60
D	Transferência Bomba de Alta Pressão / Intermediária Árvore de Comando	0,020 a 0,066	0,10 a 0,60
E	Bomba de Alta Pressão	-	-
F	Intermediária Árvore de Comando	0,020 a 0,066	0,10 a 0,50
G	Árvore de Comando de Válvulas	-	-
H	Bomba d'Água	-	-
I	Intermediária Bomba Hidráulica	0,020 a 0,066	0,10 a 0,60
J	Bomba Hidráulica	-	-



CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO E TREM DE ENGRENAGENS

Valores para aplicações: NISSAN (4.07TCE)

Engrenamento	Folga Circunferencial entre dentes (mm)
A e B	0,05 a 0,12
C e D	
B e H	
D e E	
D e F	
F e G	
I e J	
A e I	

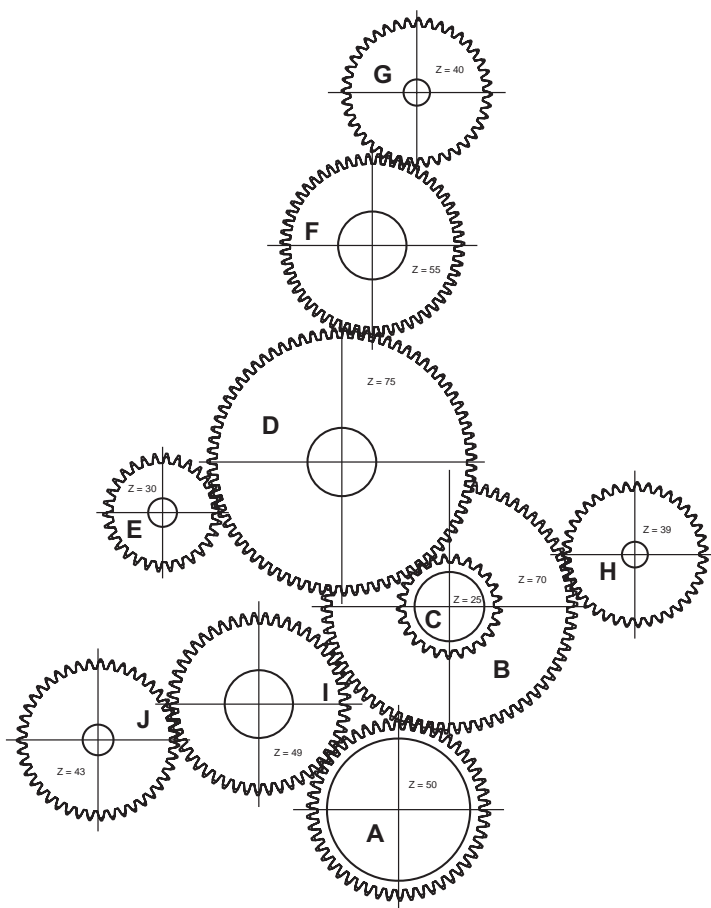
Valores para aplicações: VOLKSWAGEN (4.08TCE) e AGRALE (4.08TCE)

Engrenamento	Folga Circunferencial entre dentes (mm)
A e B	0,05 a 0,20
C e D	0,05 a 0,25
B e H	0,05 a 0,25
D e E	0,05 a 0,25
D e F	0,05 a 0,12
F e G	0,05 a 0,12
I e J	0,05 a 0,25
A e I	0,05 a 0,20

### Trem de Engrenagens de Dentes Helicoidais

#### Trem de Engrenagens de Dentes Helicoidais ( $\beta=3^\circ$ )

Aplicação AGRALE (4.07TCE) e GENERAL MOTORS (4.07TCE) (para acionamento da bomba de alta pressão CP3.3).



#### Valores para aplicações: AGRALE (4.07TCE) e GENERAL MOTORS (4.07 TCE)

ID	Denominação	Folga Radial (mm)	Folga Axial (mm)
A	Árvore de Manivelas	-	-
B	Intermediária Bomba d'Água	0,020 a 0,076	0,06 a 0,14
C	Transferência Intermediária da Bomba de Alta Pressão	0,020 a 0,076	0,06 a 0,14
D	Transferência Bomba de Alta Pressão / Intermediária Árvore de Comando	0,020 a 0,076	0,06 a 0,14
E	Bomba de Alta Pressão	-	-
F	Intermediária Árvore de Comando	0,020 a 0,076	0,06 a 0,14
G	Árvore de Comando de Válvulas	-	-
H	Bomba d'Água	-	-
I	Intermediária Bomba Hidráulica	0,020 a 0,076	0,06 a 0,14
J	Bomba Hidráulica	-	-

Valores para aplicações: AGRALE (4.07TCE) e GENERAL MOTORS (4.07 TCE)

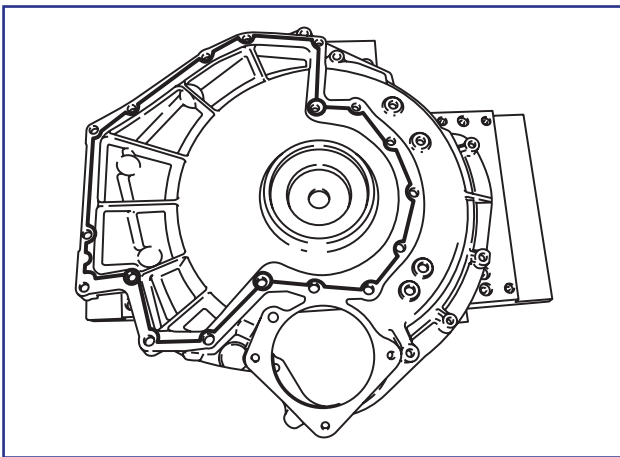
Engrenamento	Folga Circunferencial entre dentes (mm)
A e B	0,05 a 0,20
C e D	0,05 a 0,25
B e H	0,05 a 0,25
D e E	0,05 a 0,25
D e F	0,05 a 0,20
F e G	0,05 a 0,20
I e J	0,05 a 0,25
A e I	0,05 a 0,20



**Atenção:**

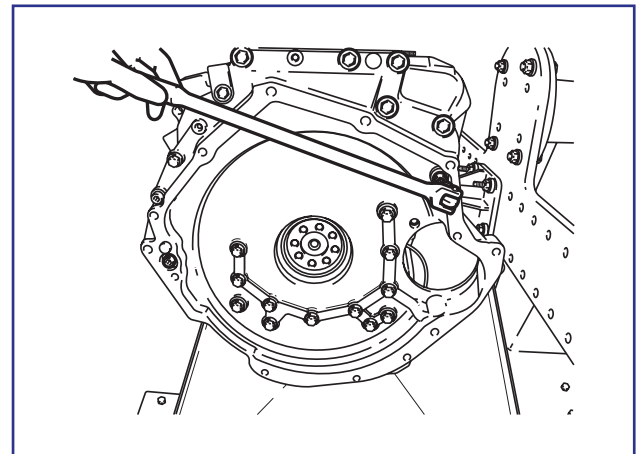
- Durante o funcionamento do motor não deve haver ruído de engrenagens.
- Uma operação ruidosa indica folga excessiva entre os dentes das engrenagens, desgaste excessivo ou danos nos dentes.

Montar o sensor de rotação e aplicar torque de 7,5 a 9,5 Nm ao parafuso de fixação.



Aplicar junta líquida Dow corning 780 ou equivalente na superfície da carcaça do volante que ficará em contato com a carcaça das engrenagens.

Ambas as superfícies devem estar secas, limpas e isentas de restos de junta.



Colocar todos os parafusos observando o comprimento e aplicar o torque de 34 a 46 Nm.

**NOTAS**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**VOLANTE E CARÇAÇA DO VOLANTE**

**Volante e Carçaça do Volante**

Volante do Motor, Retentor e Pista..... 9-2

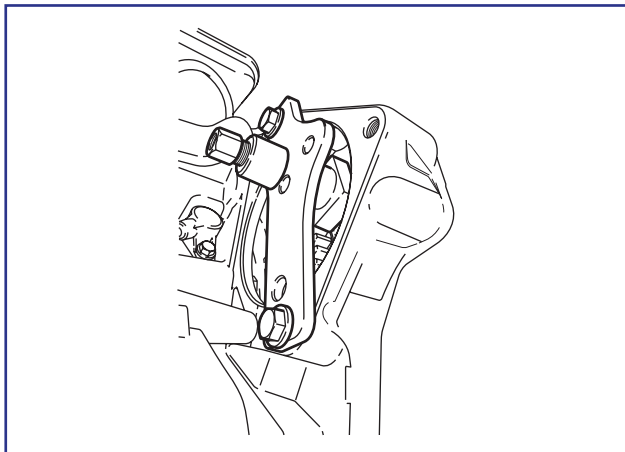
Cremalheira ..... 9-4

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9-1**
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16

## Volante do Motor, Retentor e Pista

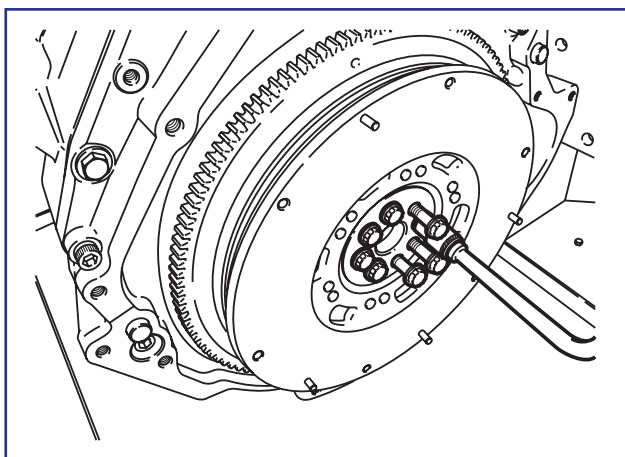
### REMOÇÃO

Remover o motor de partida. Verifique procedimento na seção “motor de partida” neste manual.

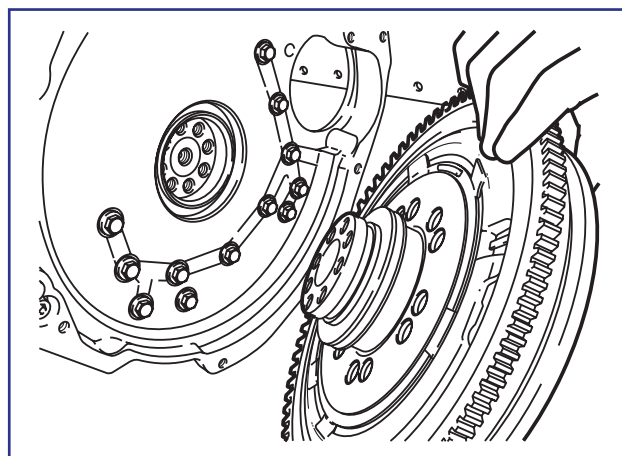


Com o motor de partida removido, instalar a ferramenta especial **MWM Nº D7000600C1** para travar a árvore de manivelas do motor.

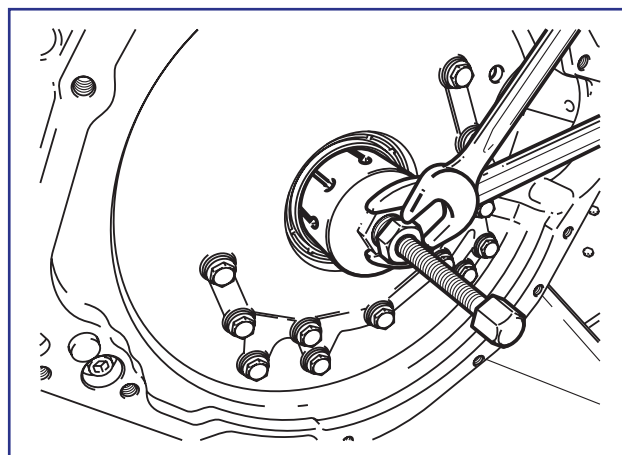
**Nota:** Esta ferramenta pode ser usada para vários motores MIM, portanto é preciso utilizar os furos indicados na ilustração para o ajuste correto em cada motor.



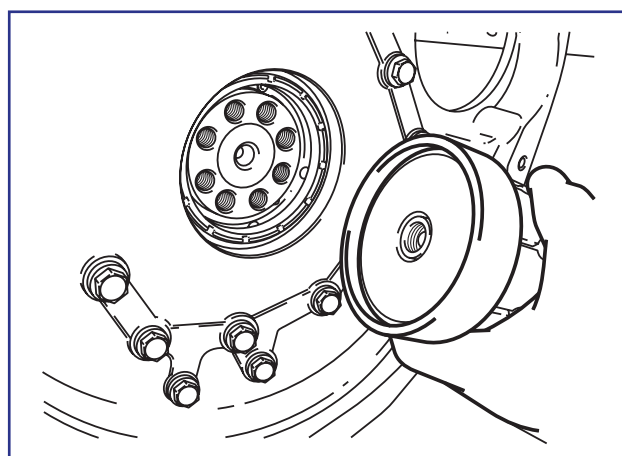
Soltar os parafusos de fixação do volante.



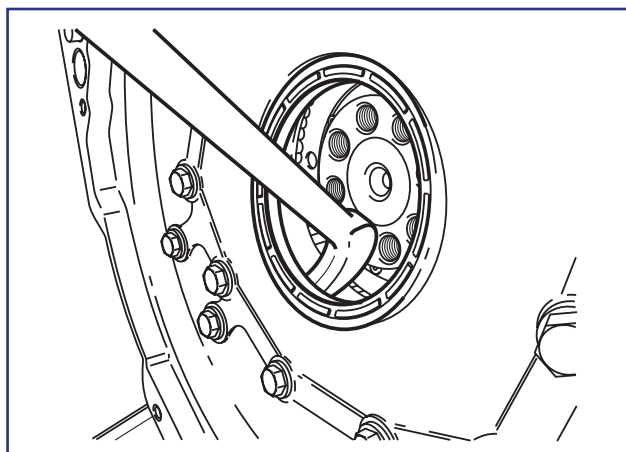
Remover o conjunto volante.



Com a ferramenta especial **MWM Nº 9.407.0.690.045.6** retirar a pista do retentor e depois o retentor.



Remover a pista.



Remover o retentor com auxílio de uma chave.

1

2

3

4

5

6

7

8

9-3

10

11

12

13

14

15

16

## Cremalheira

Para remoção da cremalheira do volante, utilizar um martelo de plástico e um bastão de bronze, golpeando de forma cruzada até a remoção total da cremalheira.

Para instalar a cremalheira no volante, aquecer antes até uma temperatura de cerca de 250° C e montar com atenção à posição dos dentes com o formato V que devem estar voltados para o lado do motor de partida.

**Nota:** Algumas aplicações destes motores utilizam volante de dupla massa. Estes volantes amenizam os solavancos no sistema de transmissão, resultando em uma saída mais suave.

## VOLANTE DE DUPLA MASSA E VOLANTE RÍGIDO

O motor Sprint possui 2 opções de volantes.



**Nota:** O volante rígido pode apresentar maior nível de ruído quando comparado ao volante de dupla massa. Isto ocorre em decorrência da maior intensidade de vibração sendo propagada à transmissão. Esta é uma característica do volante rígido e, deste modo, situações como estas não devem ser tratadas como possível falha no componente.



## INSPEÇÕES

Verificar visualmente o alojamento do volante quanto a trincas ou qualquer dano.

Verificar visualmente o volante e a cremalheira.

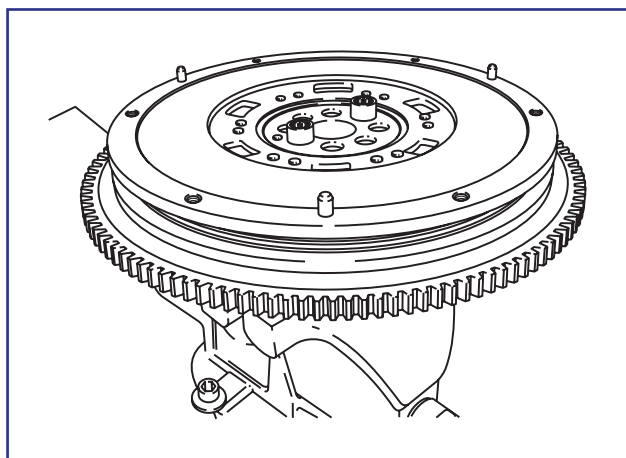
Inspecionar o volante visualmente, procurando por eventuais trincas, deformações e sinais de desgaste nos dentes da cremalheira. O volante de dupla massa não pode ser reparado. Em caso de defeito substituí-lo por um novo.

Falhas nas engrenagens do motor de partida podem ser causadas por cremalheira quebrada ou dentes danificados.

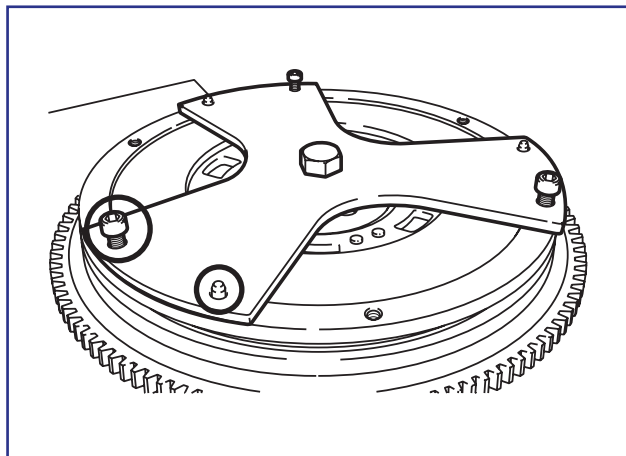
Verificar se os furos do sensor estão limpos e em boas condições.

## DIAGNÓSTICO

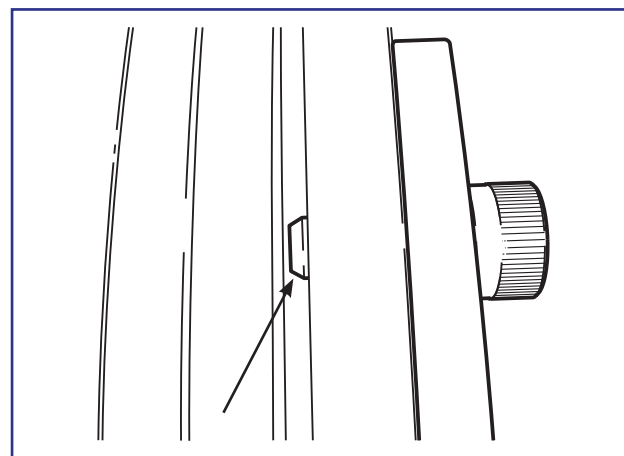
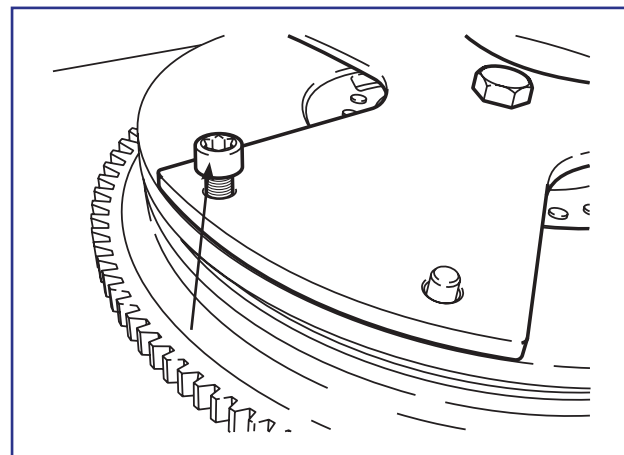
### VOLANTE DE DUPLA MASSA - RUÍDO OU VIBRAÇÃO



Colocar dois parafusos no volante e fixar em uma morsa.



Encaixar a ferramenta especial MWM nº. D7000550C91 no volante. Encaixar os pinos de centralização no guia e fixar o dispositivo no volante com 3 parafusos.

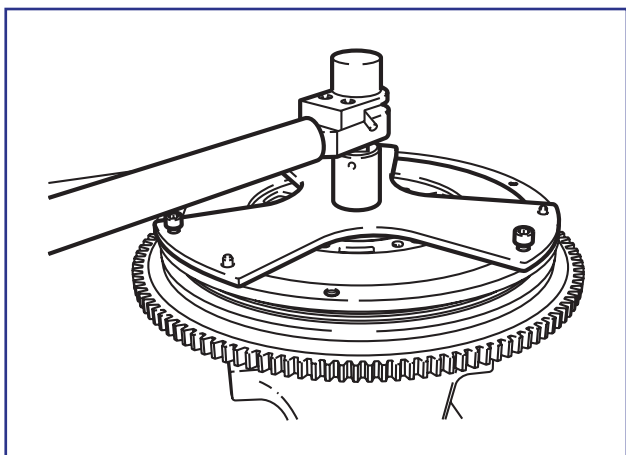


Fixar a ferramenta no volante conforme a figura, tomando o cuidado para que os parafusos não atinjam o disco de baixo, impossibilitando o movimento livre do volante.

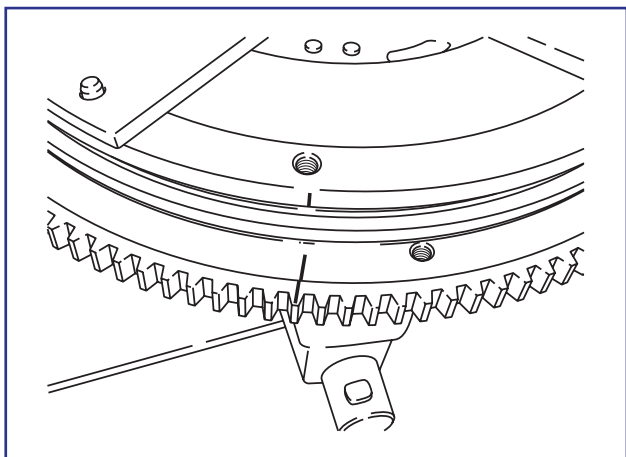


**Atenção:**

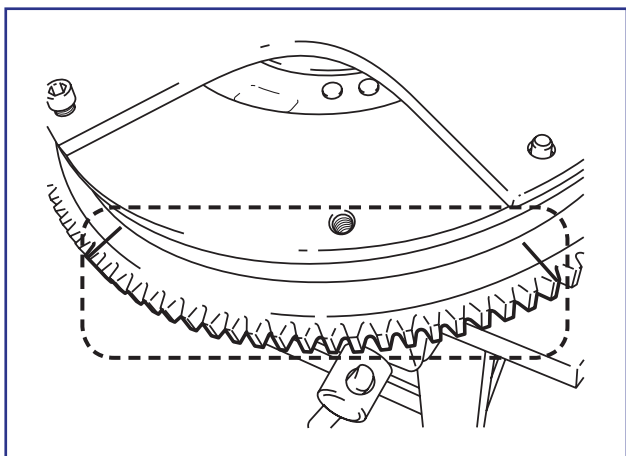
Não encostar o parafuso na segunda massa do volante.



Com auxílio de um torquímetro, aplicar torque no sentido horário de 180 Nm e efetuar uma marca entre o disco superior e inferior, conforme a figura.



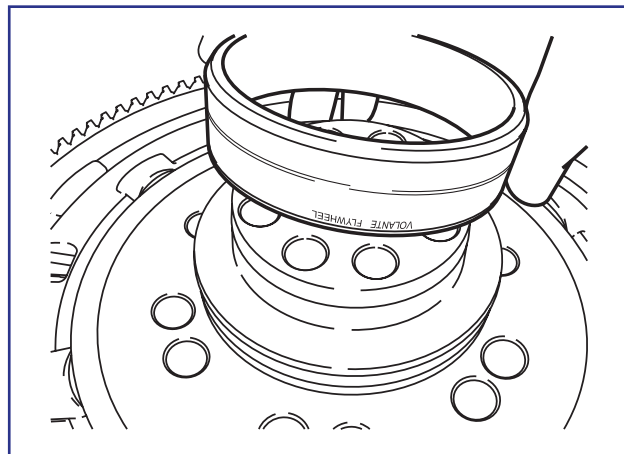
Aplicar um torque de 180 Nm no sentido anti-horário e marcar a posição do disco superior com o disco inferior (cremalheira).



Em um volante sem problema funcional a quantidade de dentes deve situar-se entre 17 e 24 dentes.

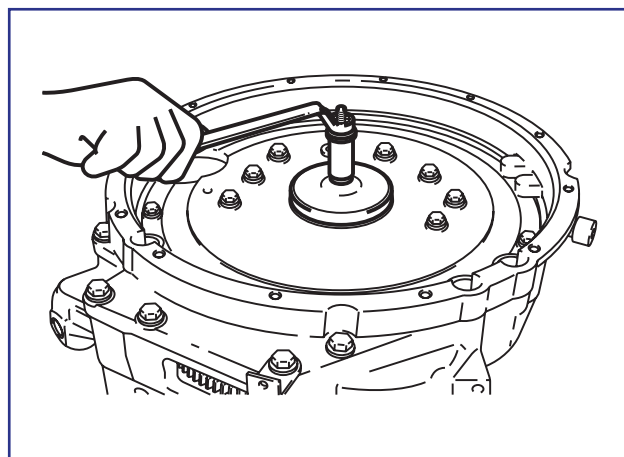
Verificar a quantidade de dentes da cremalheira em todo o deslocamento (região indicada na figura).

## INSTALAÇÃO



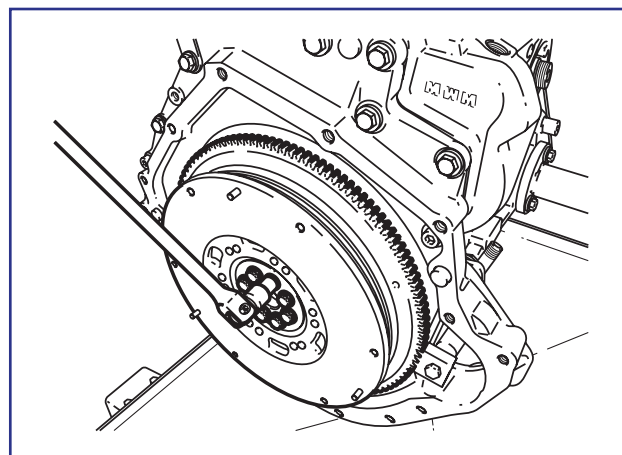
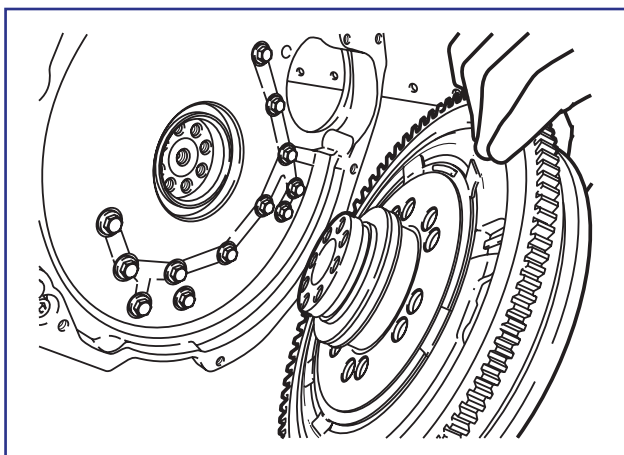
Ao montar a pista do retentor traseiro na árvore de manivelas, observar o lado correto de montagem, com a inscrição "VOLANTE FLYWHEEL" voltado para o volante.

Instalar a pista do retentor no volante golpeando com um martelo de plástico até tocar o fundo.



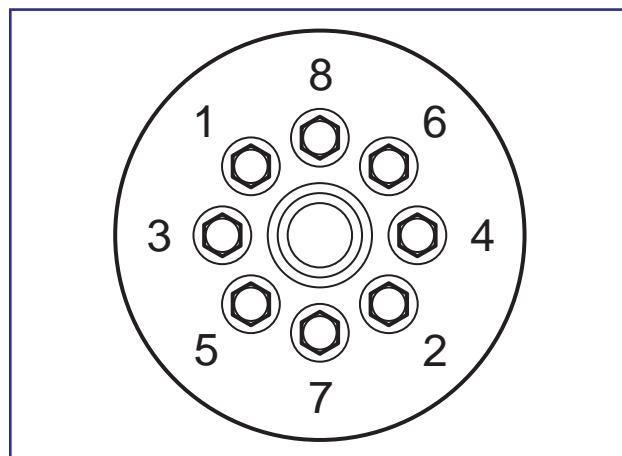
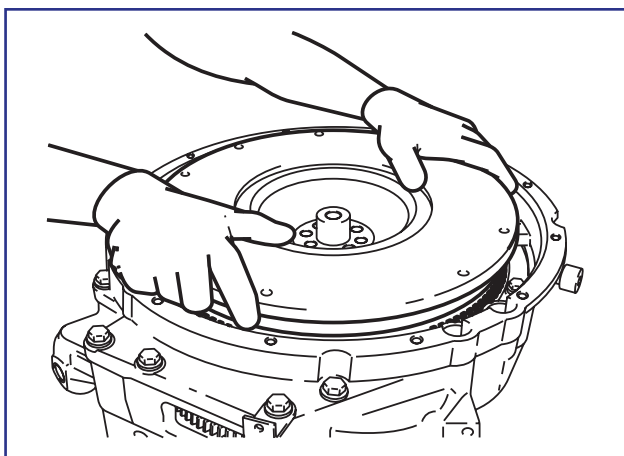
Instalar um novo retentor do volante utilizando a ferramenta especial **MWM N° 9.407.0.690.037.6**.

VOLANTE E CARÇA DO VOLANTE



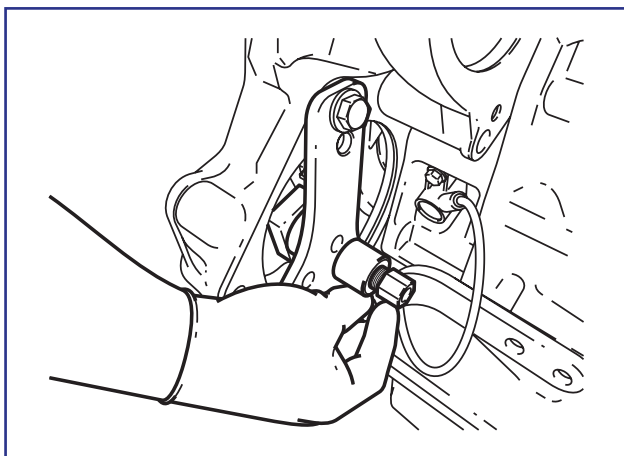
**Nota:** Para posicionar corretamente o volante deve-se observar que há um furo calibrado (furo com posicionamento deslocado) que deve coincidir com o respectivo furo calibrado da árvore de manivelas.

Apertar os parafusos aplicando o torque especificado na seqüência indicada abaixo.



1ª Etapa	27 a 33 Nm
2ª Etapa	110 a 130°
Janela de torque	100 a 182 Nm

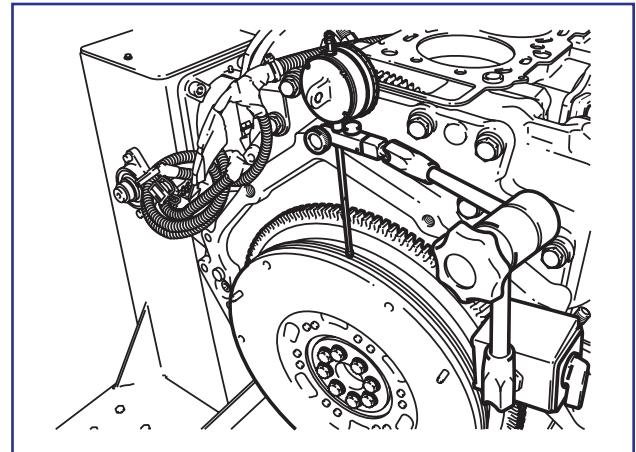
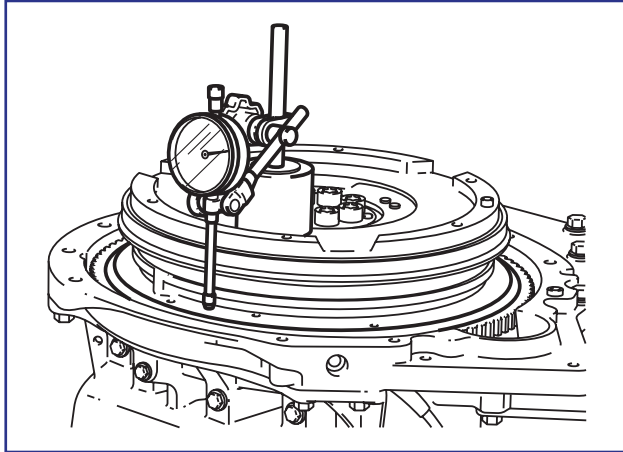
Instalar o volante.



Travar o volante com a ferramenta especial **MWM Nº.D7000600C1**.

## VERIFICAÇÃO

Rotacionar o conjunto árvore e volante 360° para as verificações abaixo.

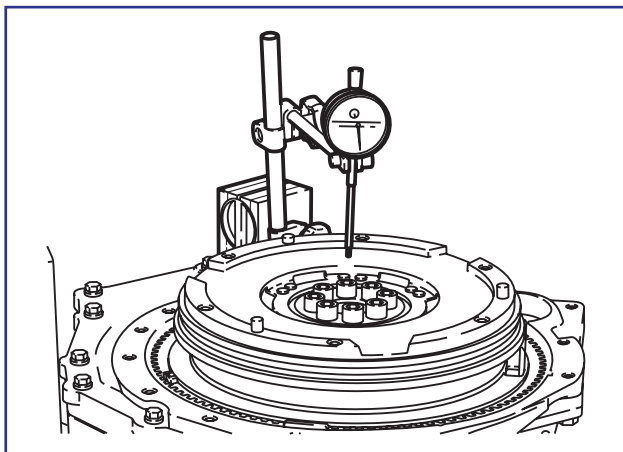


Medir a excentricidade.

**Excentricidade:** 0,40 mm

Medir o paralelismo do volante.

**Paralelismo:** 0,30 mm



Medir a oscilação do volante.

**Oscilação:** 0,30 mm

**Polias, Correias e Acessórios**

Acessórios e Polias .....	10-2
Verificação de Tensão da Correia 4.07TCE.....	10-6
Verificação de Tensão da Correia 4.08TCE.....	10-8
Amortecedor de Vibrações e Bucha Dianteira (Pista) do Retentor da Árvore de Manivelas .....	10-9
Motor de Partida.....	10-11
Compressor de Ar .....	10-12

1

2

3

4

5

6

7

8

9

**10-1**

11

12

13

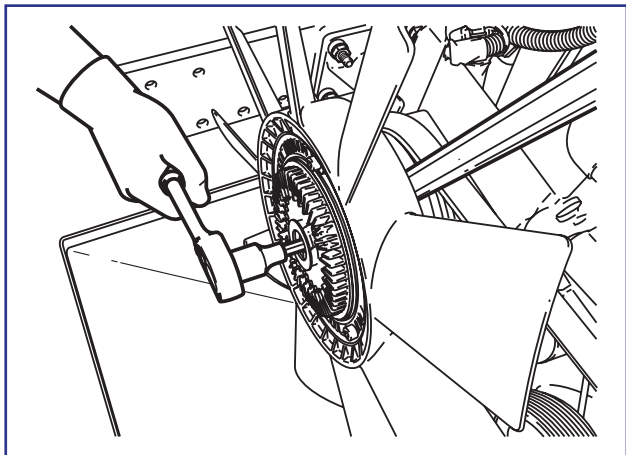
14

15

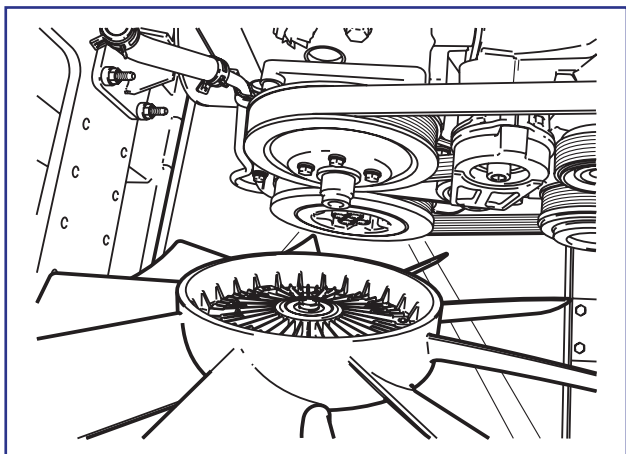
16

## Acessórios e Polias

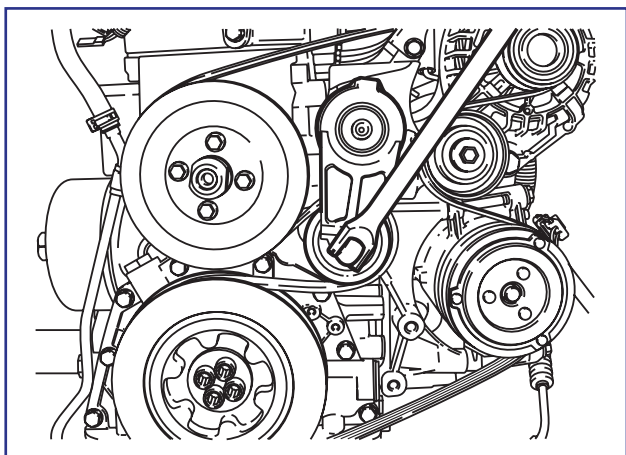
### REMOÇÃO (SOMENTE SPRINT 4.07TCE)



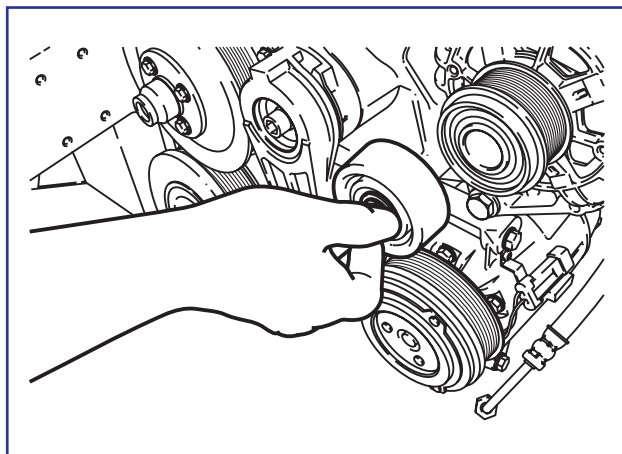
Com auxílio de uma chave, segurar o eixo do ventilador e soltar o parafuso de fixação.



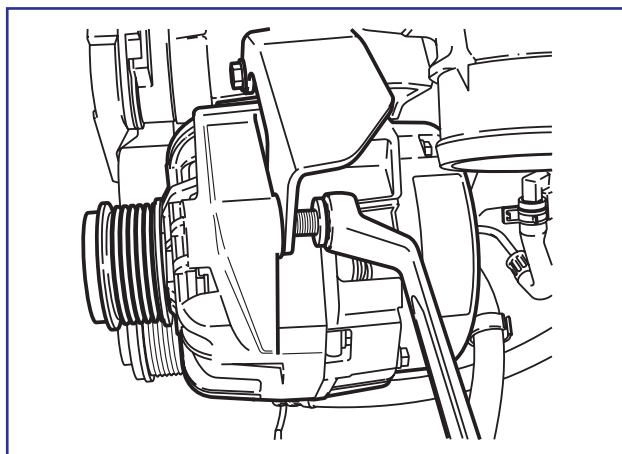
Remover o conjunto ventoinha e embreagem viscosa com cuidado para não danificar o sensor de calor.



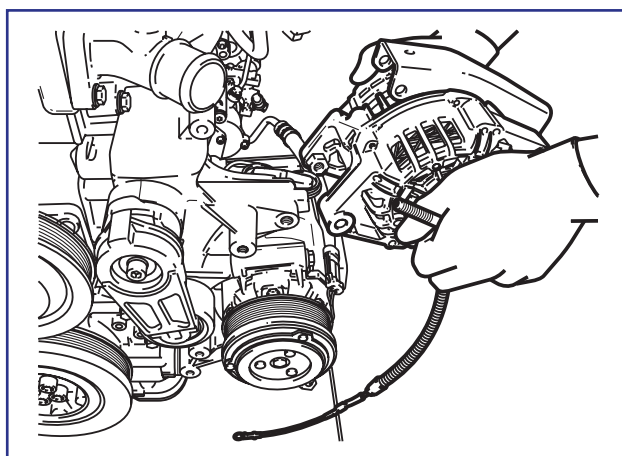
Com uma chave quadrada de 1/2", aliviar o tensionador para remover a correia de acessórios.



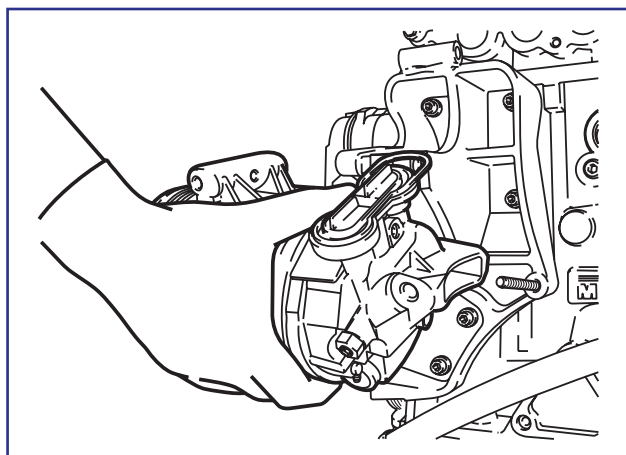
Remover a polia louca da correia de acessórios.



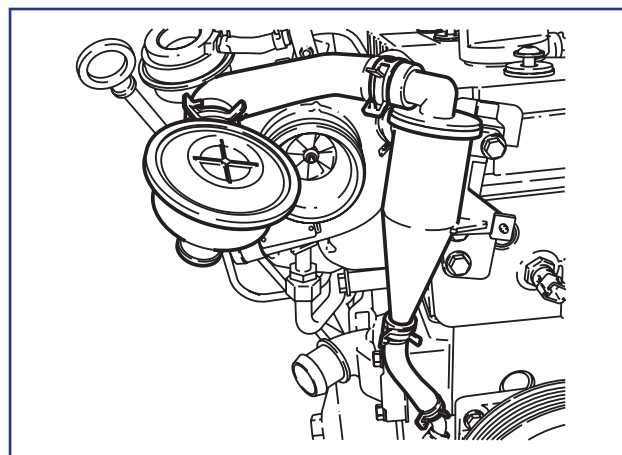
Remover os parafusos de fixação superior e inferior do alternador.



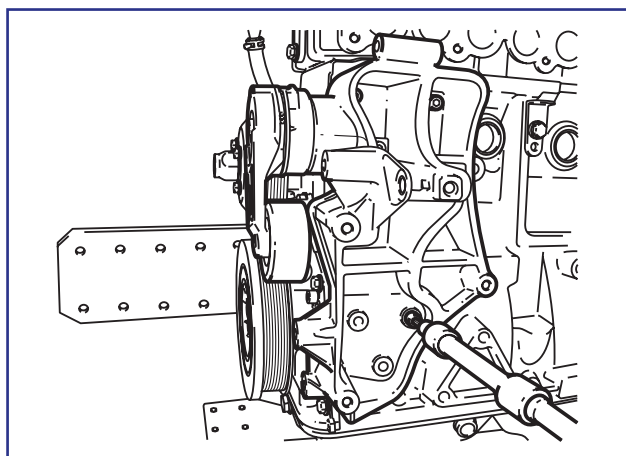
Remover o alternador.



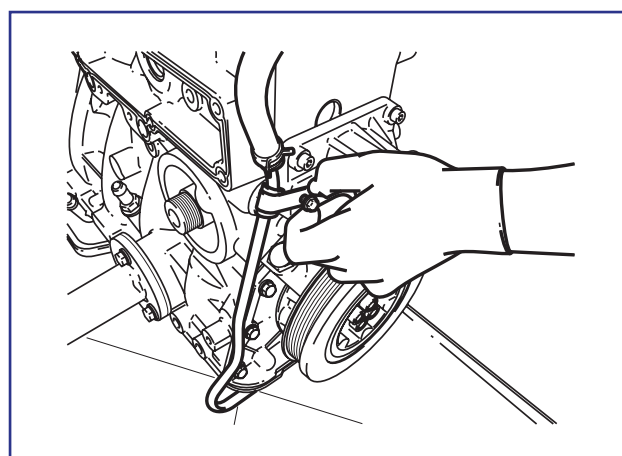
Remover o compressor do ar-condicionado.



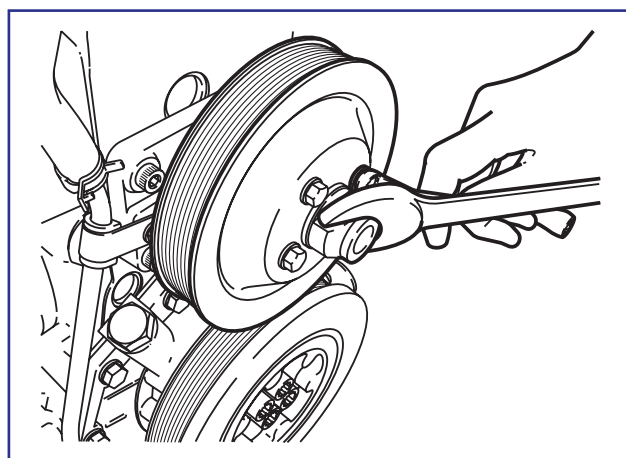
Remoção do separador de óleo ao cárter.



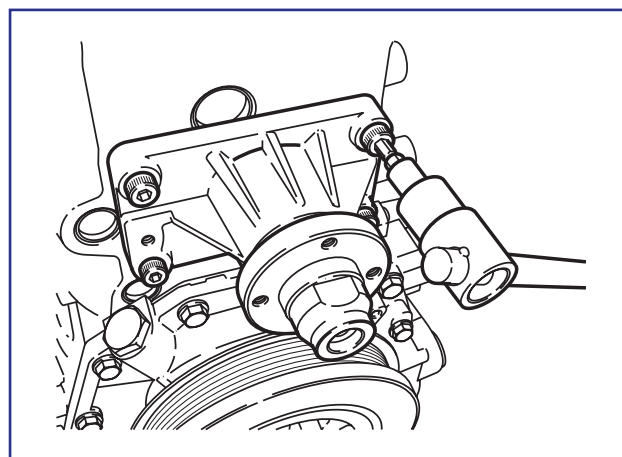
Remover os parafusos de fixação do conjunto polia tensora e suporte do alternador e compressor do ar-condicionado.



Soltar e remover o tubo de retorno do separador de óleo ao cárter.



Com uma chave prender a porca da polia e posteriormente soltar os demais parafusos da polia. (ilustrado Sprint 4.07TCE)



Soltar e remover o cubo da polia do ventilador. (ilustrado Sprint 4.08TCE).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10-3

11

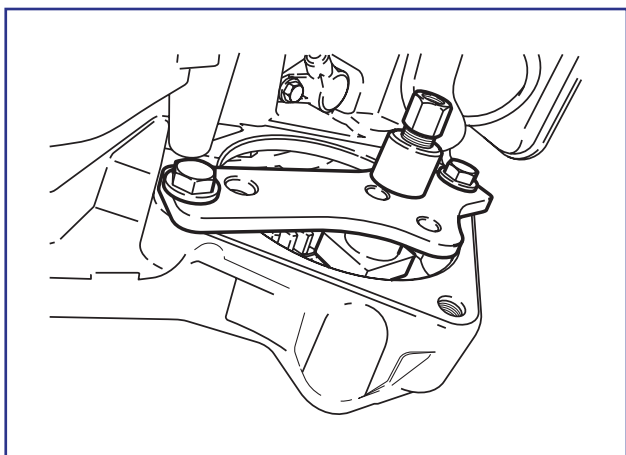
12

13

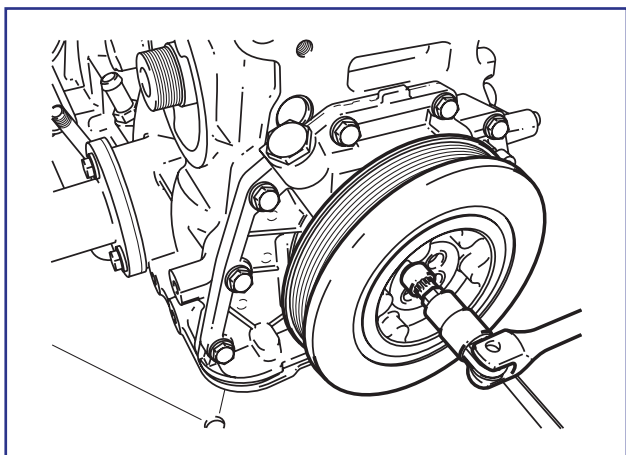
14

15

16



Instalar a ferramenta especial **MWM No. D7000600C1** para travar o movimento da árvore de manivelas.

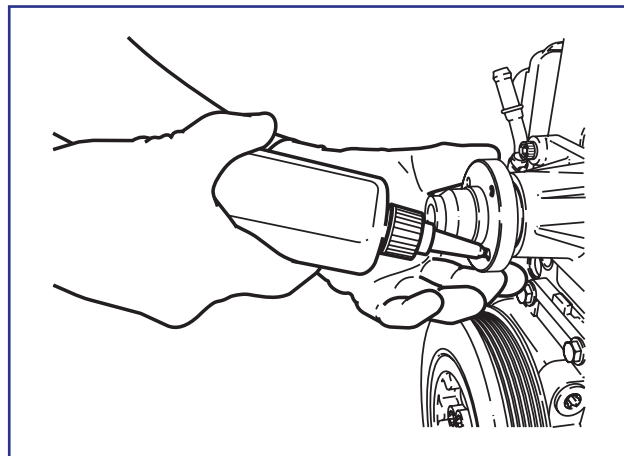


Soltar os 4 parafusos de fixação e remover a polia amortecedora de vibrações da árvore de manivelas.

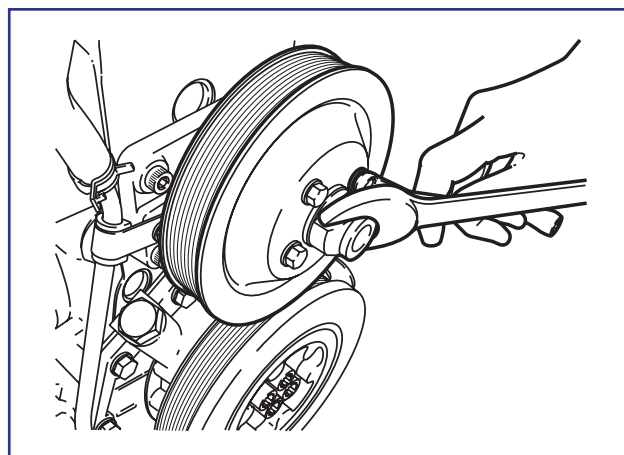
### INSPEÇÃO

Verificar a polia amortecedora de vibrações quanto à vulcanização entre a polia interna e a externa danificada ou desprendida.

### INSTALAÇÃO (SPRINT 4.07TCE)



Aplicar trava química Loctite 271 ou equivalente nos 4 furos dos parafusos de fixação da polia.

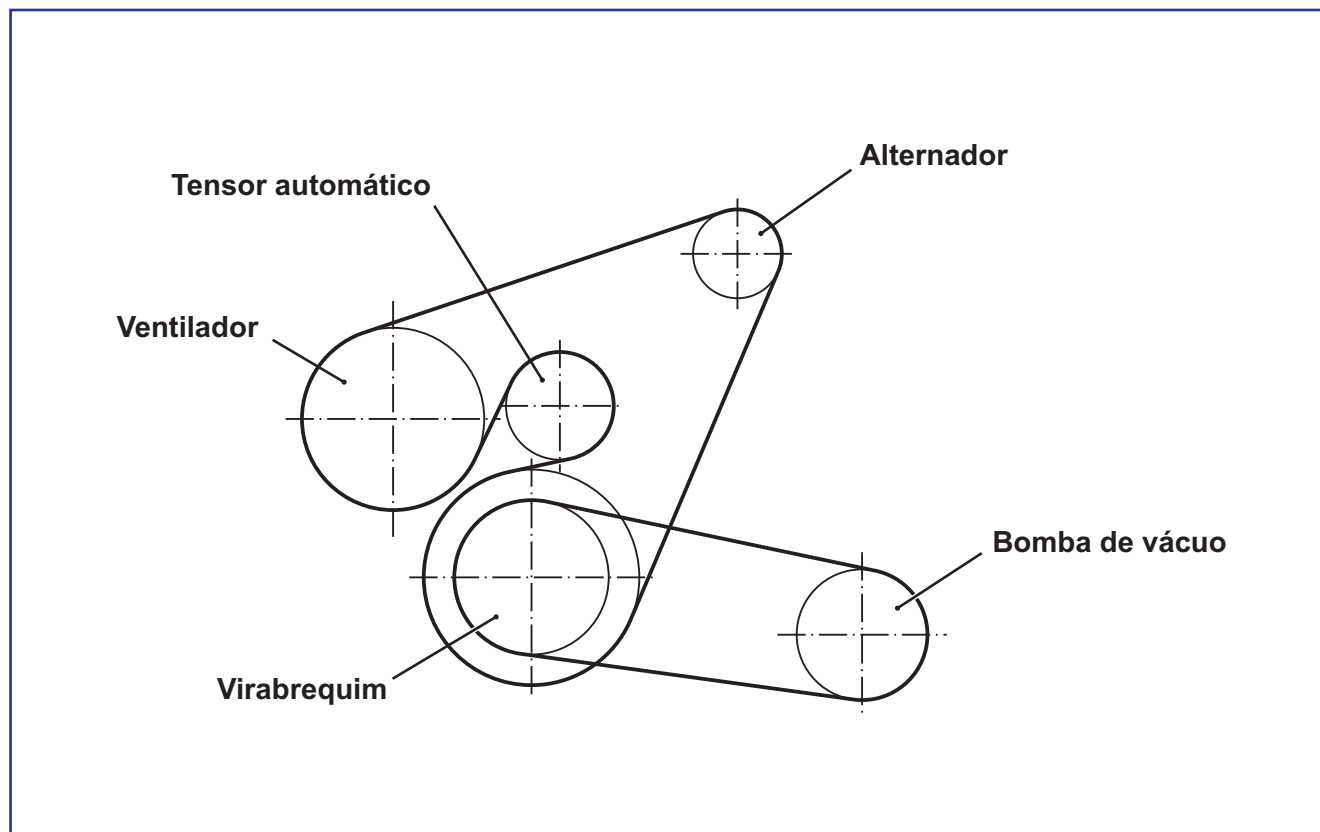
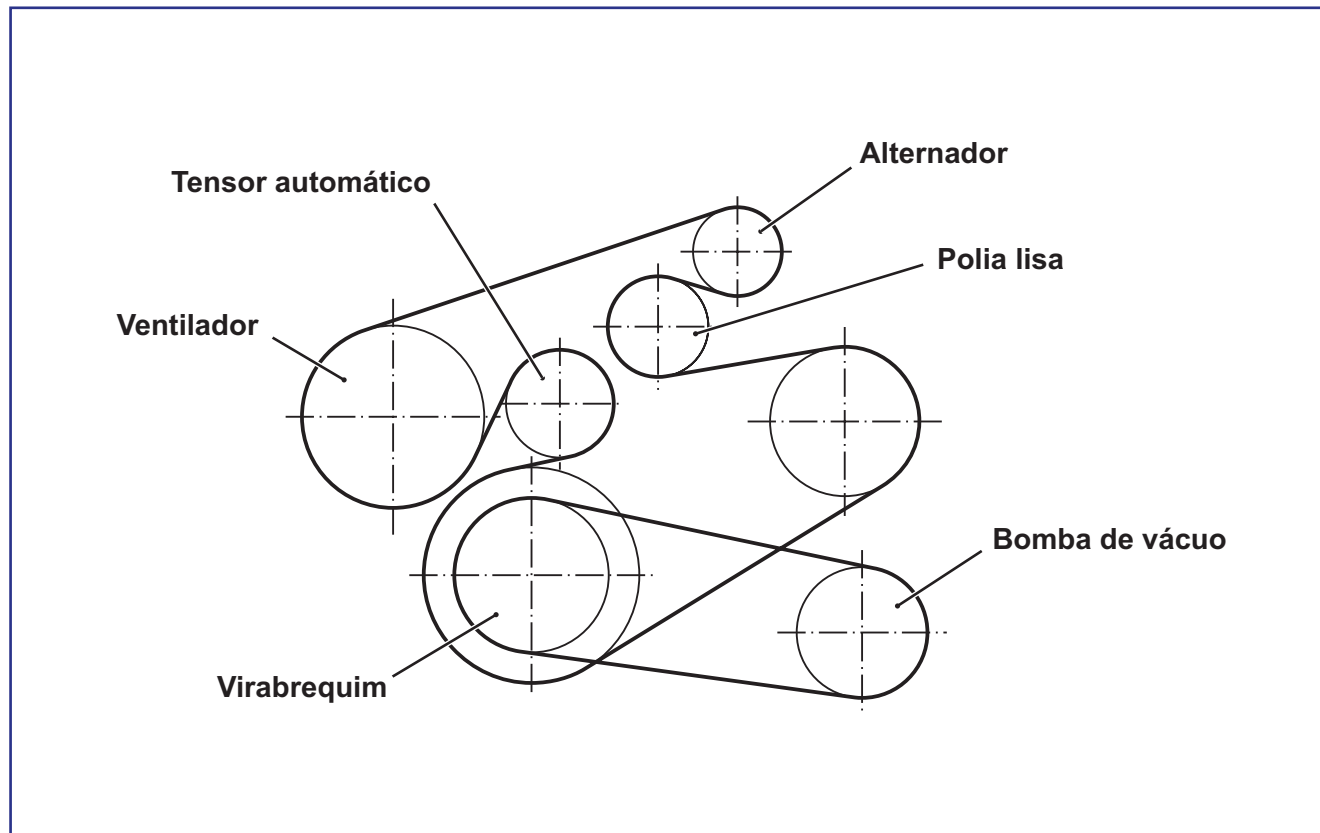


Instalar a polia da correia de acessórios aplicando o torque de indicado.

1ª Etapa	5 a 7 Nm
2ª Etapa	13 a 17°
Janela de torque	7,5 a 18 Nm

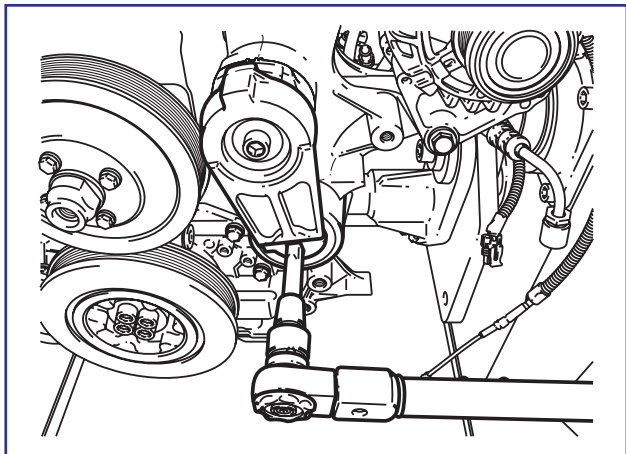


MONTAGEM DAS CORREIAS

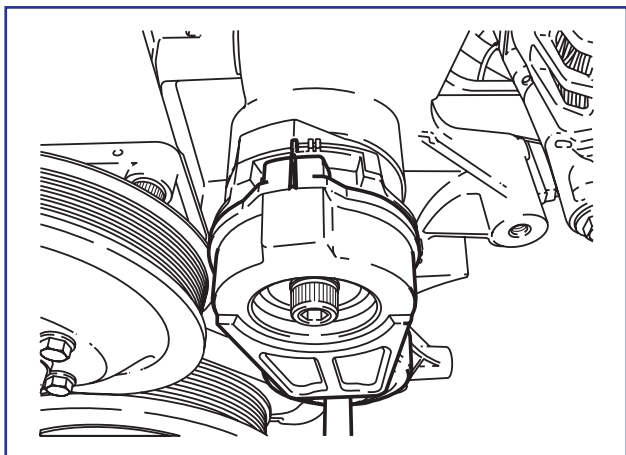


## Verificação de Tensão da Correia 4.07TCE

O Sprint 4.07TCE possui tensionador automático. Deve-se realizar o teste a seguir para verificar se o tensionador está funcionando corretamente, caso contrário, deve-se substituir o tensionador.

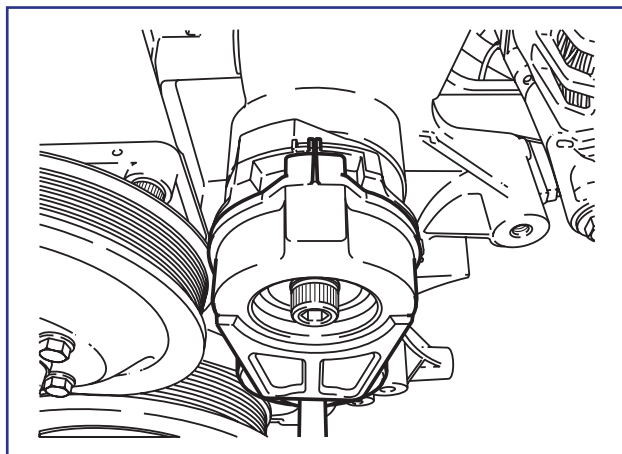


Instalar um torquímetro no esticador, como indicado.



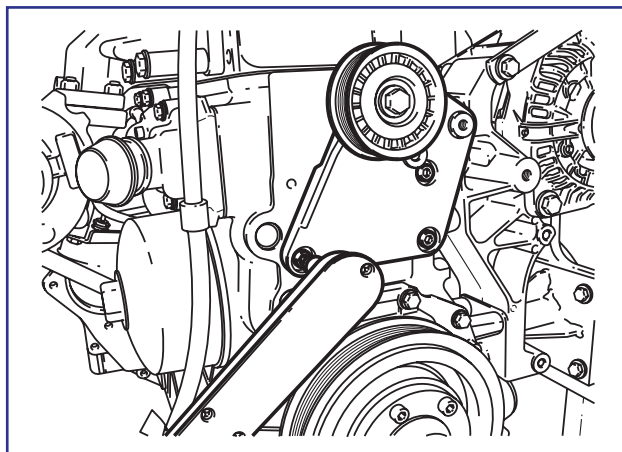
Aplicar tensão até o indicador posição I do esticador. Verificar se a tensão está dentro do especificado: 45 Nm.

Com um torquímetro, aplicar tensão até o indicador posição II do esticador.



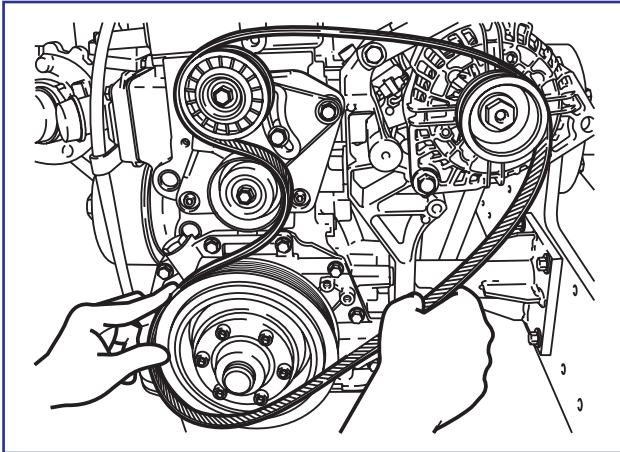
Verificar se a tensão está dentro do especificado: 54Nm.

## INSTALAÇÃO (SPRINT 4.08TCE)



Instalar o conjunto do esticador da correia aplicando o torque indicado.

1ª Etapa	18 a 20 Nm
2ª Etapa	50 a 55°
Janela de torque	28 a 50 Nm



Instalar a correia de acessórios

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10-7

11

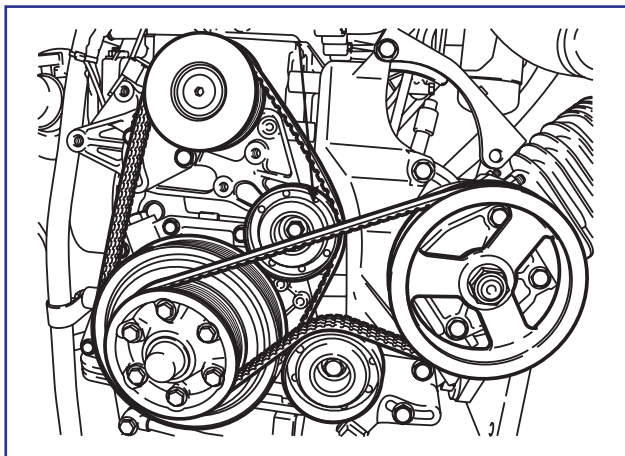
12

13

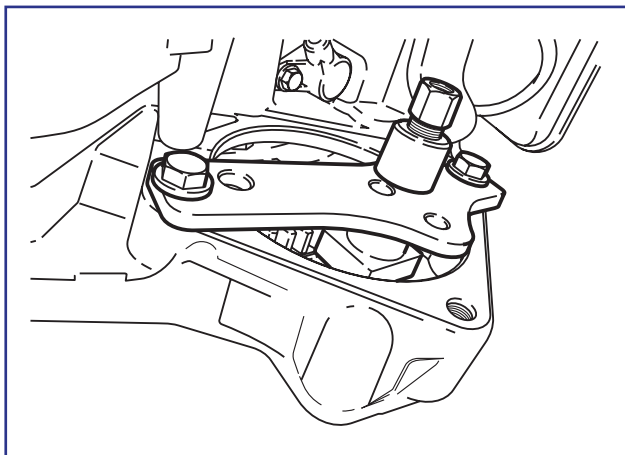
14

15

16

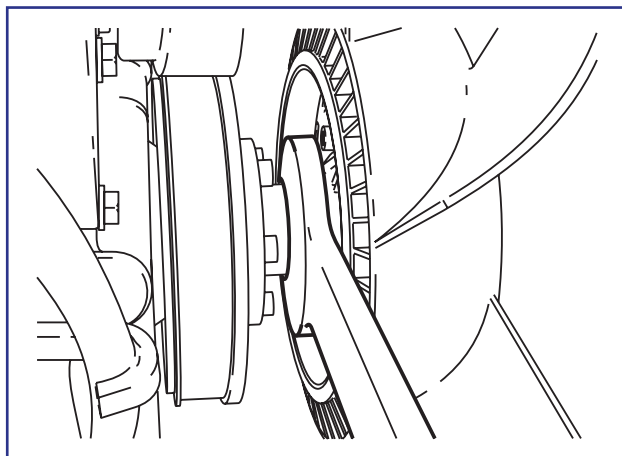
**Verificação de Tensão da Correia 4.08TCE****Volkswagen**

O Sprint 4.08TCE aplicação Volkswagen possui tensionador mecânico. Para a regulagem deve-se posicionar uma régua no local indicado acima. Com o polegar aplicar tensão na correia. A correia deve mover-se 10 mm medidos através da régua, indicando a tensão correta. Caso seja necessário reajuste deve-se soltar o parafuso para a regulagem da polia tensora e realizar nova medição.

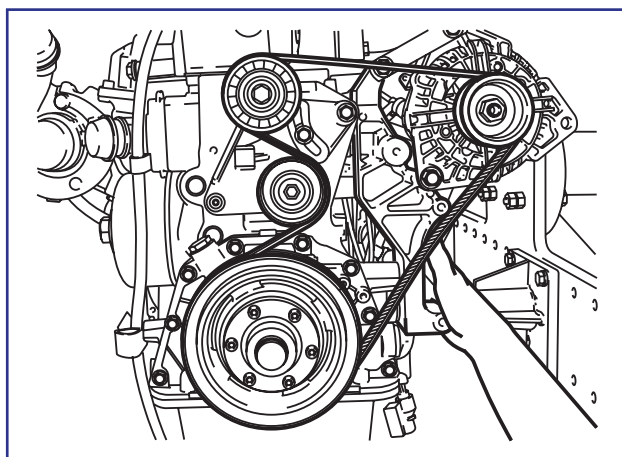
**Agrale**

Com o motor de partida removido, instalar a ferramenta especial MWM Nº 9.610.0.690.026.4 para travar a árvore de manivelas do motor.

**Nota:** Esta ferramenta pode ser usada para vários motores MIM, portanto é preciso utilizar os furos indicados na ilustração para o ajuste correto em cada motor.



Utilizando uma chave de 48 mm solte e remova a polia viscosa.

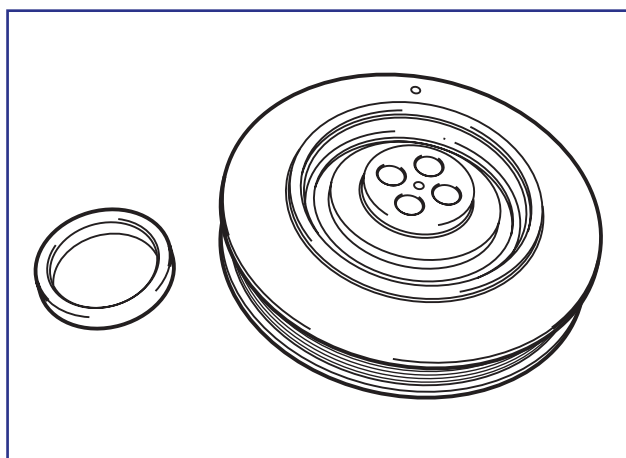


Com o polegar aplicar tensão na correia. A correia deve mover-se 10 mm medidos através da régua, indicando a tensão correta. Caso seja necessário reajuste deve-se soltar o parafuso para a regulagem da polia tensora e realizar nova medição.

## Amortecedor de Vibrações e Bucha Dianteira (Pista) do Retentor da Árvore de Manivelas

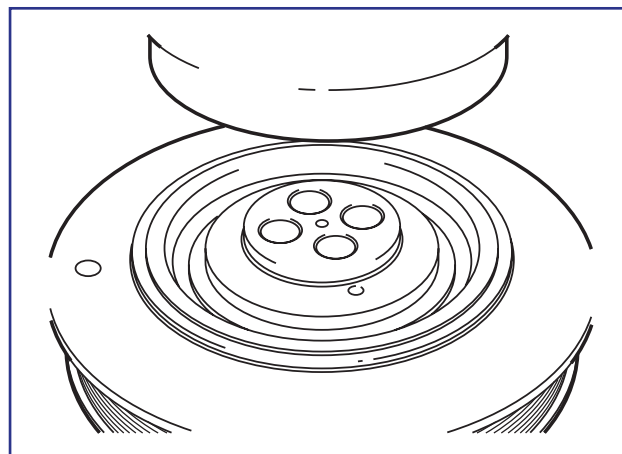
### REMOÇÃO

**Nota:** A substituição incorreta da bucha (pista) pode provocar falta de lubrificação nas bronzinas do mancal da árvore de manivelas e, em casos mais severos, até mesmo provocar o travamento da árvore de manivelas.



Utilizar junta líquida de fixação Loctite® 601 ou equivalente.

Aplicar a junta líquida por toda a superfície do lado interno da bucha.



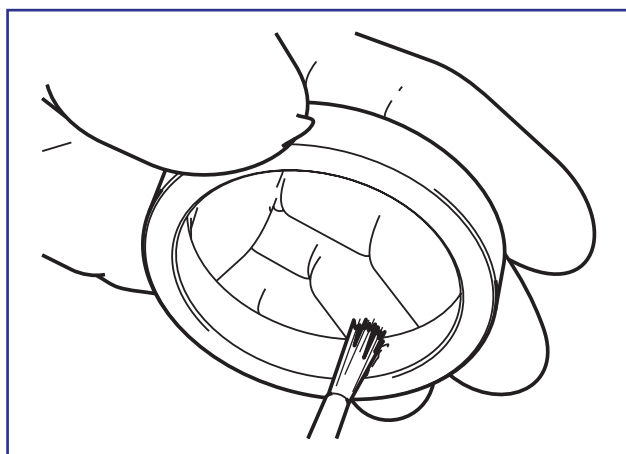
Instalar a bucha na polia com o auxílio de uma prensa.

### INSPEÇÃO

Inspecionar se a bucha está isenta de riscos, batidas ou impurezas antes de instalar na polia dianteira da árvore de manivelas.

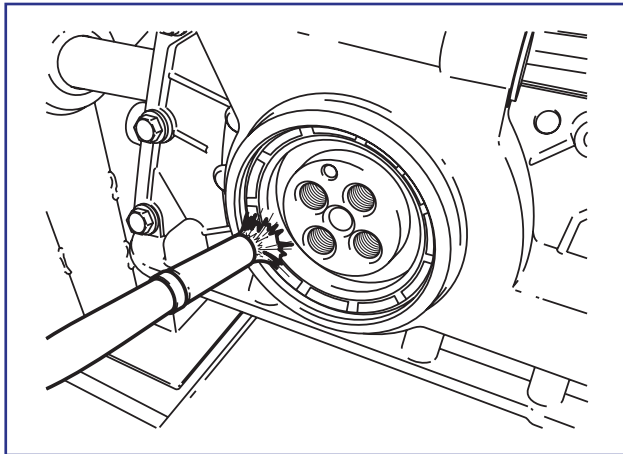
Inspecionar também o alojamento da polia onde será instalada a bucha quanto a danos ou impurezas. Aplicar junta líquida no lado interno da bucha e prensar na polia.

### INSTALAÇÃO

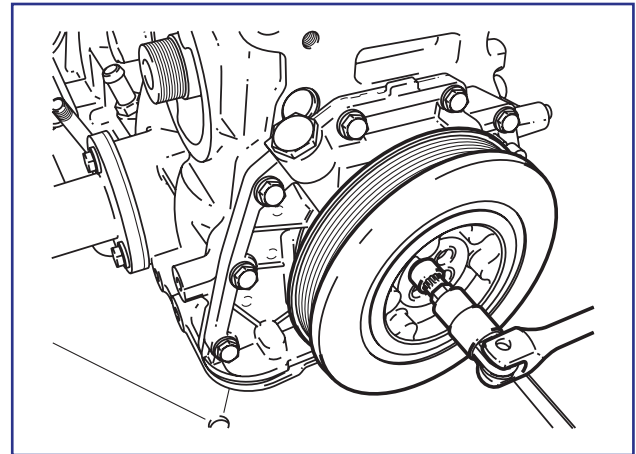
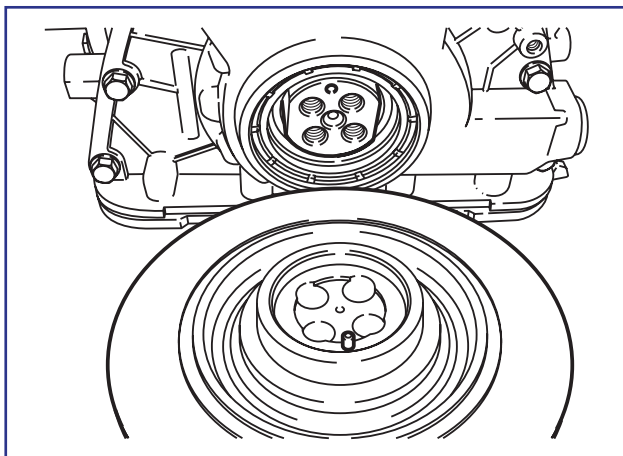


Verificar se a bucha foi prensada até atingir o encosto final na superfície da polia.

Remover eventuais excessos de junta líquida.



Aplicar vaselina sólida.



Instalar a ferramenta especial **MWM N.º. D7000600C1** para travar o volante.

Apertar os parafusos da polia com o torque de indicado.

1ª Etapa	27 a 33 Nm
2ª Etapa	90 a 110°
3ª Etapa	20 a 30°
Janela de torque	100 a 182 Nm

10-10

Certificar-se de que o retentor dianteiro da bomba de óleo esteja sem danos ou apresentando vazamentos, caso contrário deve-se substituí-lo por um novo.

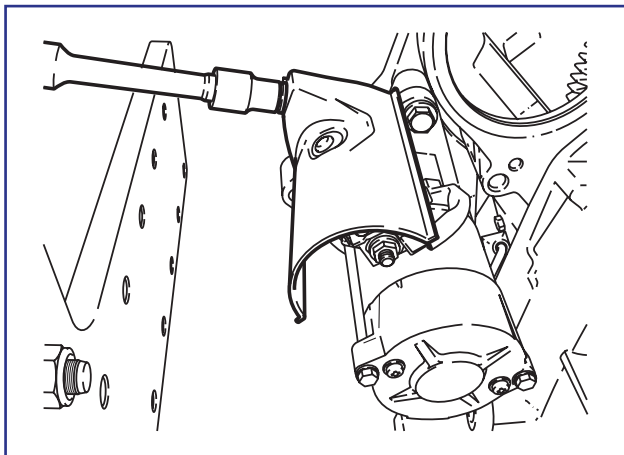
Realizar a montagem do conjunto polia e bucha do retentor na árvore de manivelas.

Montar o amortecedor de vibrações com cuidado para não danificar o retentor. Observar se a bucha está encaixada devidamente e o pino elástico que serve de guia em seu posicionamento correto.

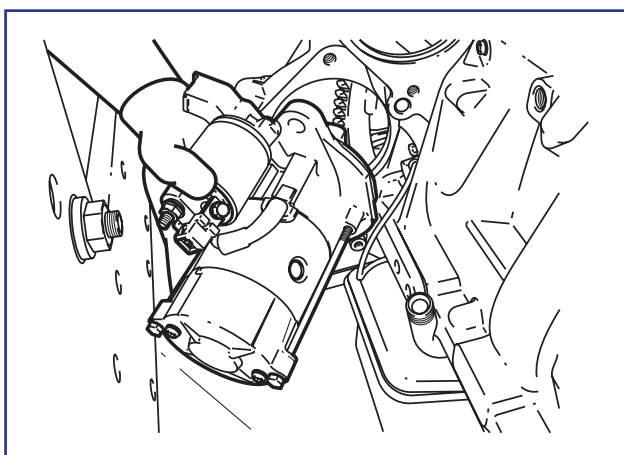
**Nota:** Utilizar sempre um retentor novo para a montagem.

## Motor de Partida

### REMOÇÃO

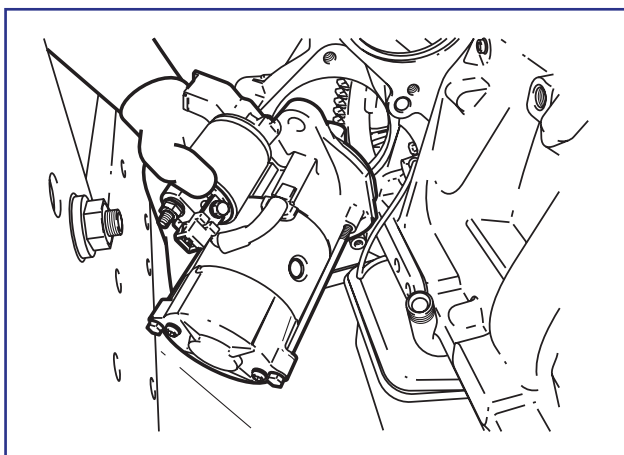


Remover o parafuso da proteção e depois o parafuso de fixação do motor de partida ao bloco.

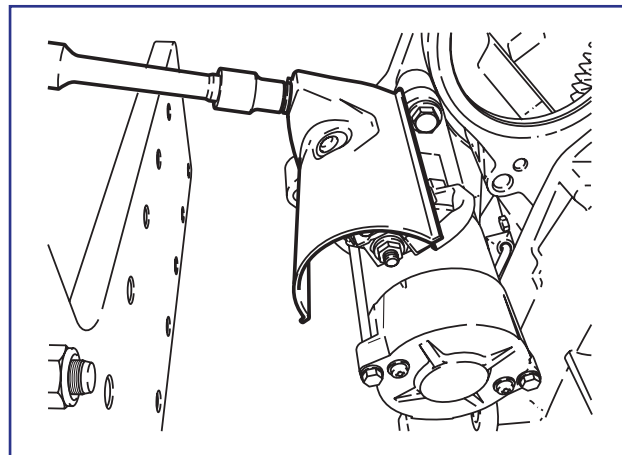


Remover o motor de partida.

### INSTALAÇÃO



Posicionar o motor de partida em seu alojamento.



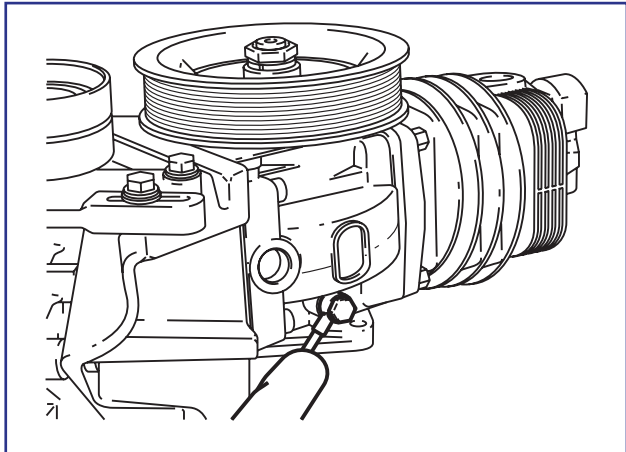
Apertar os parafusos de fixação da carcaça da caixa de distribuição com o torque indicado.

1ª Etapa	10 a 14 Nm
2ª Etapa	26 a 30°
Janela de torque	35 a 55 Nm

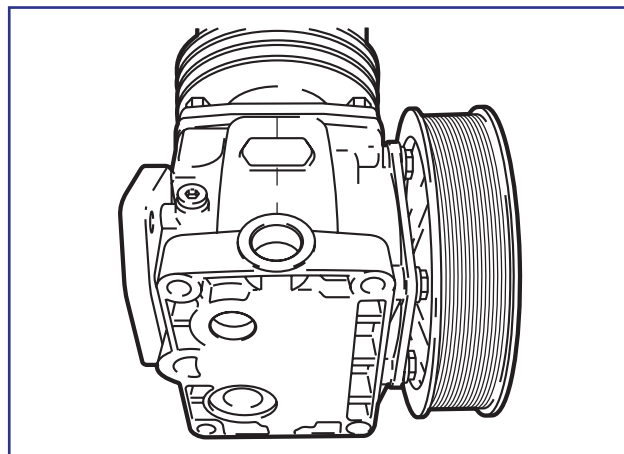
Posteriormente instale a proteção do motor de partida.

## Compressor de Ar

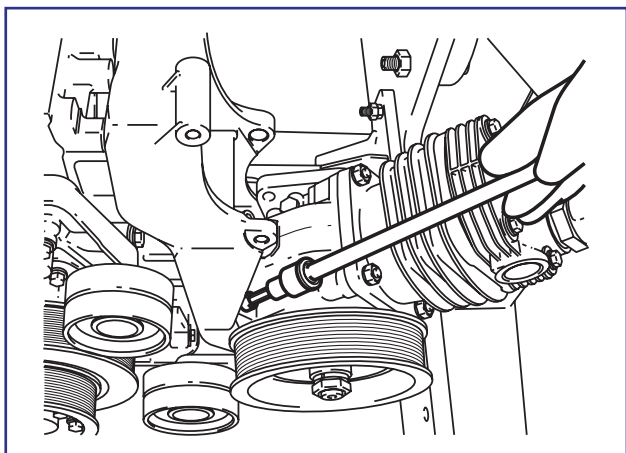
### REMOÇÃO



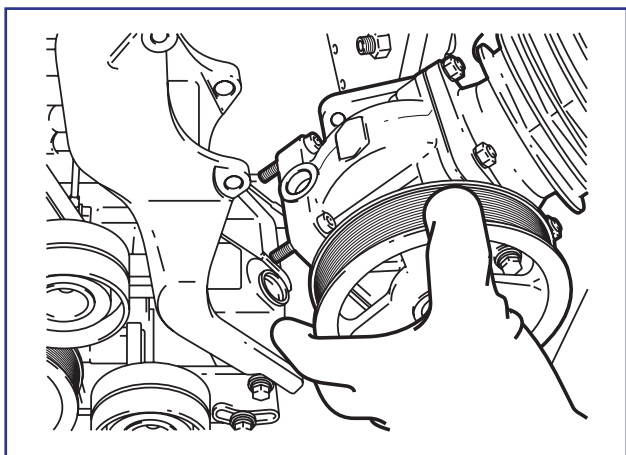
Soltar o parafuso e retirar o tubo de lubrificação do compressor.



Examinar a base do compressor onde está o alojamento do anel de vedação do retorno de óleo.



Remover os parafusos de fixação do compressor.



Remover o compressor de seu alojamento.



**Sistema de Lubrificação**

Sistema de Lubrificação .....	11-2
Sistema de Arrefecimento .....	11-3
Resfriador de Óleo .....	11-4
Teste da Válvula Termostática .....	11-6
Cuidados antes de Funcionar o Motor .....	11-10
Bomba de Óleo.....	11-11
Filtro de Óleo.....	11-14
Vareta de Óleo.....	11-15

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

**11-1**

12

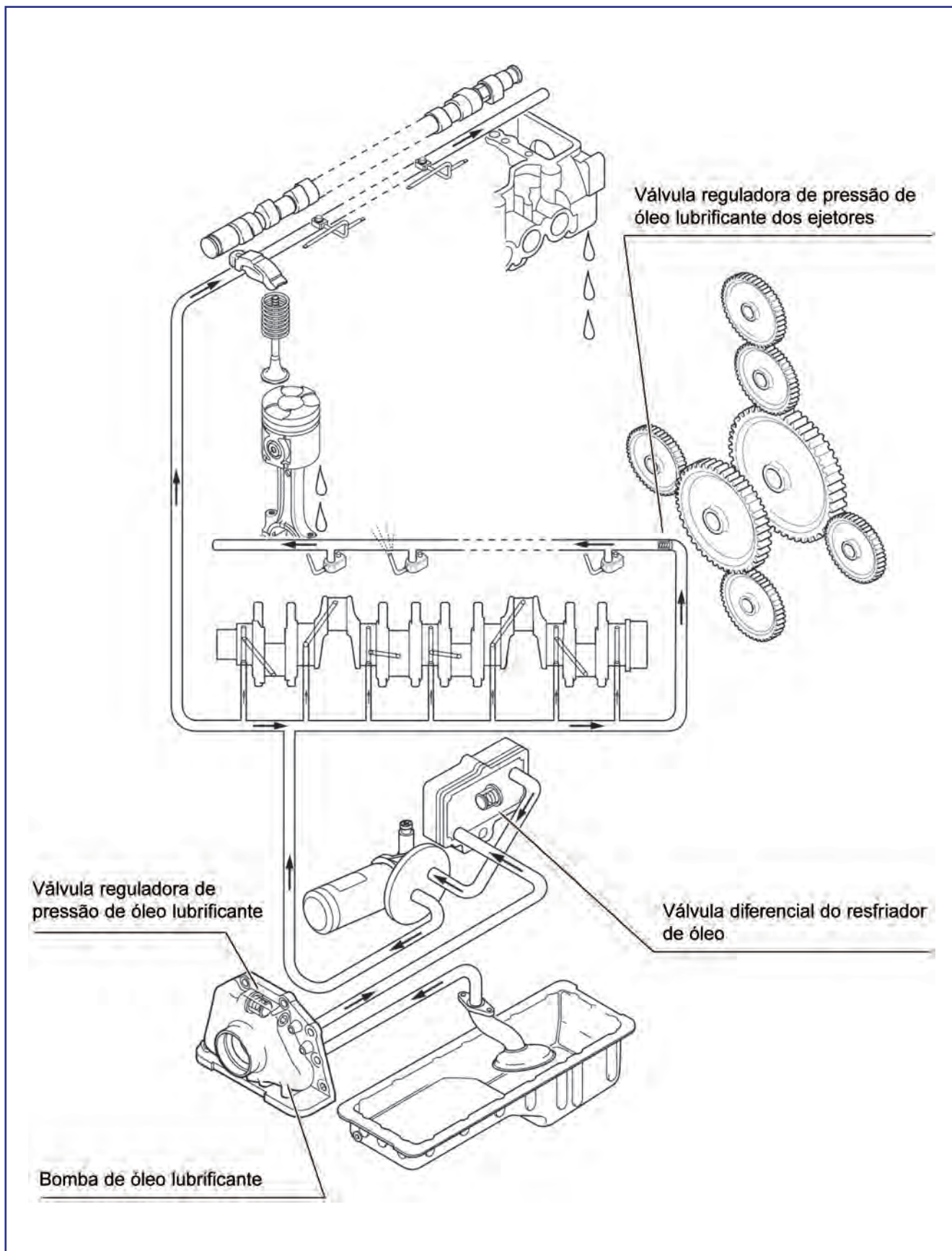
13

14

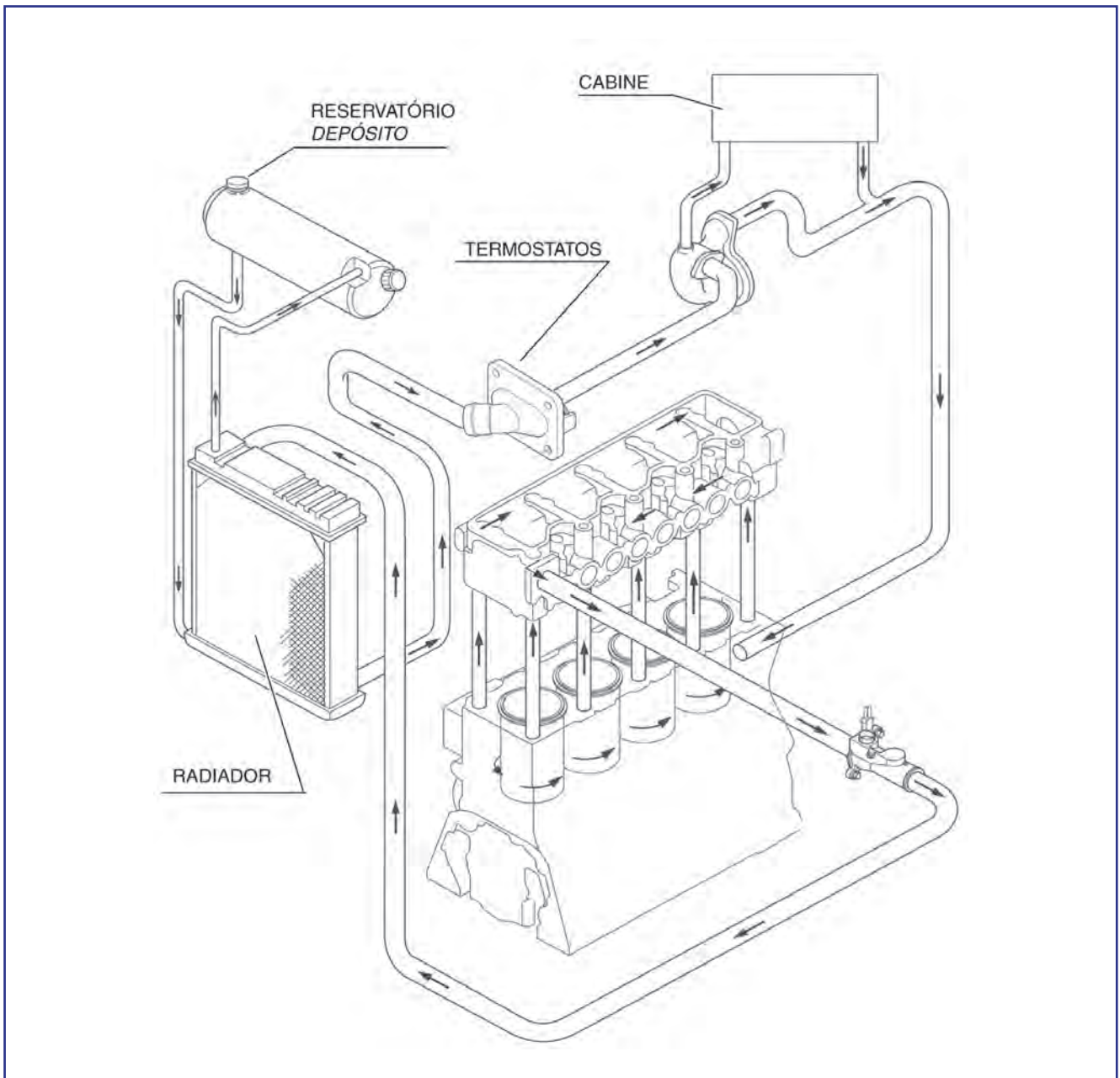
15

16

**Sistema de Lubrificação**



Sistema de Arrefecimento



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11-3

12

13

14

15

16

## Resfriador de Óleo

### REMOÇÃO

**Perigo:**

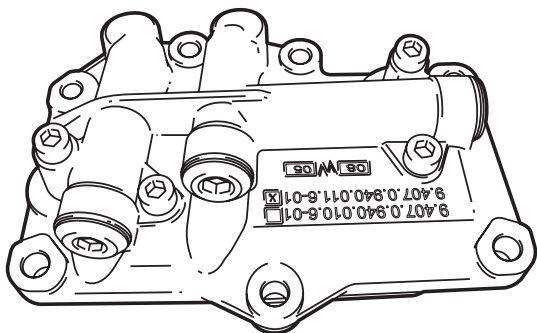
Para evitar graves lesões pessoais, possivelmente morte ou danos ao motor ou ao veículo, ler todas as instruções de segurança nas “Informações de Segurança” deste manual.

**Perigo:**

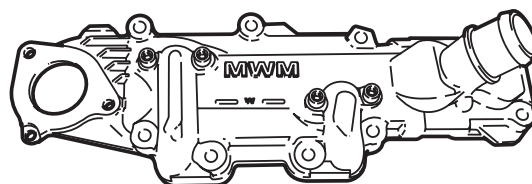
Para evitar graves lesões pessoais, possivelmente morte, ou danos ao motor ou ao veículo, certificar-se que a transmissão esteja em ponto morto (neutro), o freio de estacionamento acionado e as rodas travadas antes de realizar procedimentos de reparo no veículo.

**Atenção:**

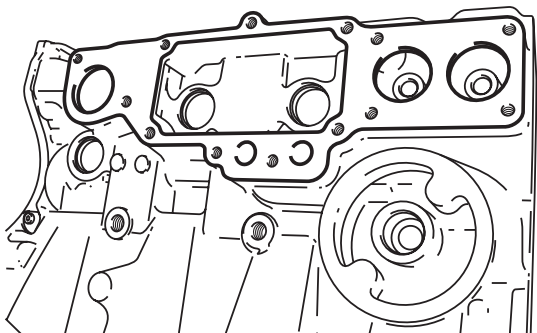
Nunca operar o motor sem a válvula termostática, pois o motor não atingirá a temperatura correta de funcionamento. Os anéis de vedação de componentes desmontados devem ser sempre substituídos.



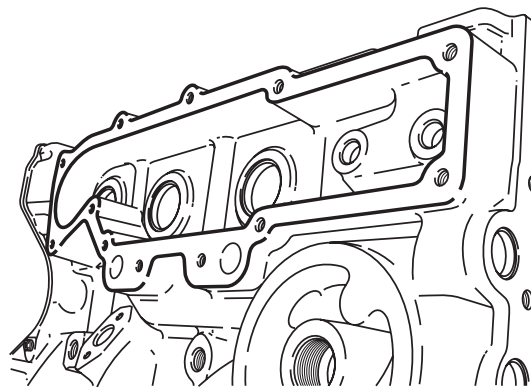
Versão anterior



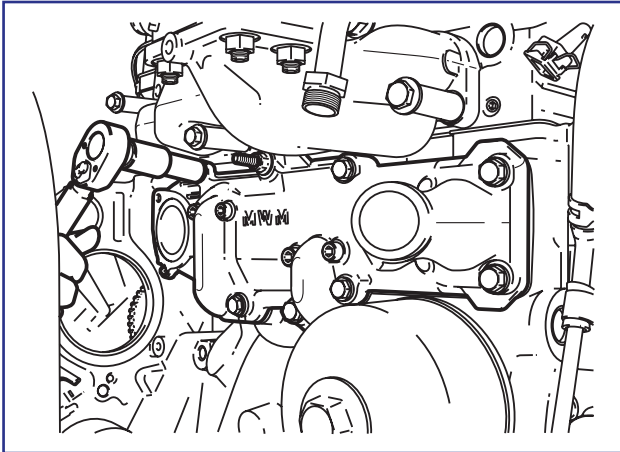
Versão atual – resfriador de óleo e conexão de água integrados



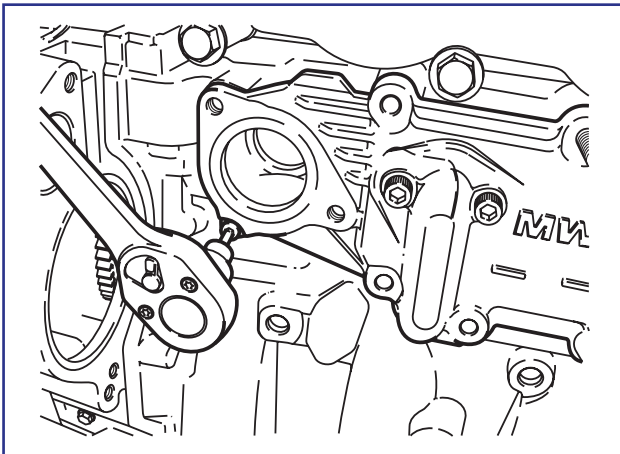
Versão anterior



Versão atual – resfriador de óleo e conexão de água integrados



Remover o conjunto carcaça, radiador de óleo e termostatos.



**Atenção:**

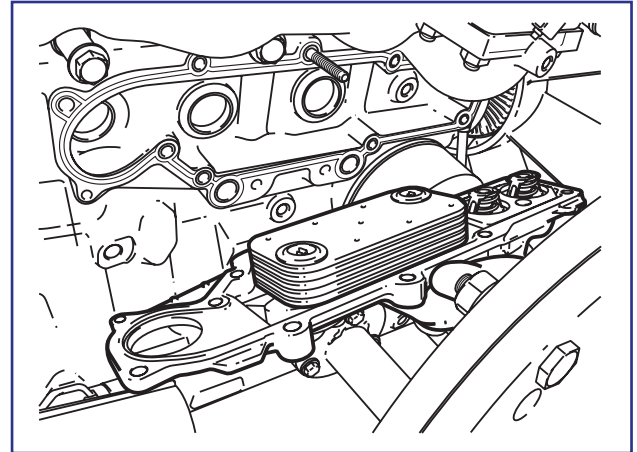
Os parafusos tipo "Torx" de fixação do radiador de óleo necessitam uma chave especial para a sua remoção e somente devem ser removidos em caso de substituição das placas do trocador de calor.

Soltar e remover os parafusos de fixação da carcaça ao bloco.



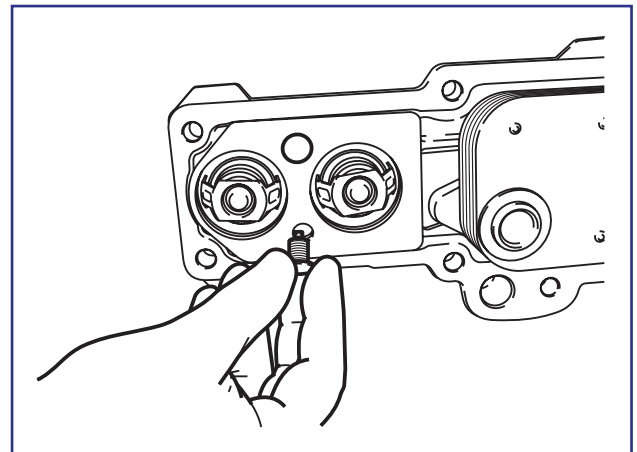
**Cuidado:**

Para evitar danos ao motor, quando remover o resfriador de óleo da sua tampa, não usar força excessiva contra a placa de alumínio do resfriador para separar da tampa. Não aplicar qualquer força nas aletas do resfriador de óleo.

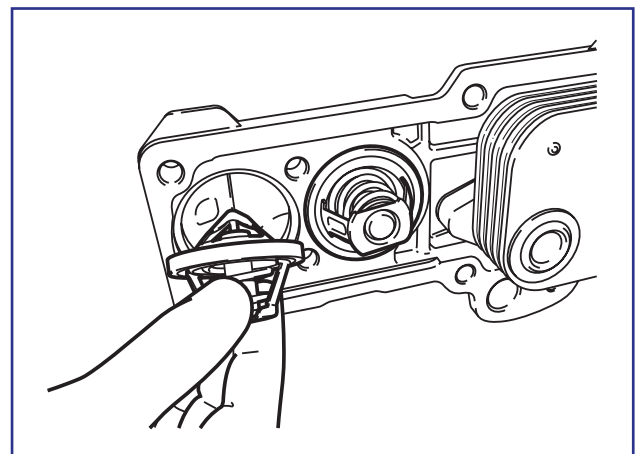


Remover o conjunto radiador de óleo e termostatos. Remover e descartar as juntas de vedação.

**DESMONTAGEM**



Retirar os grampos de plásticos e a tampa de posicionamento.

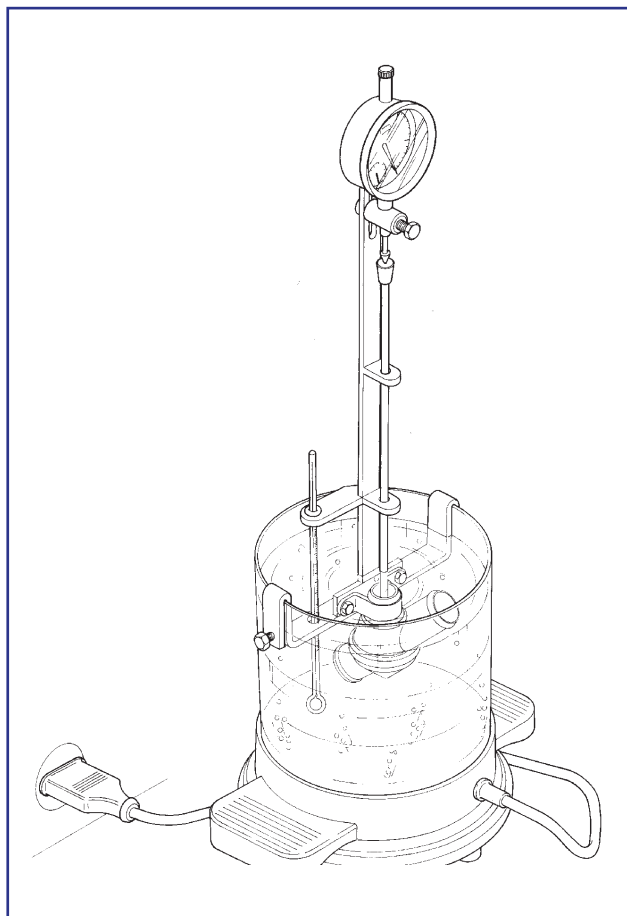


Retirar os termostatos.

## Teste da Válvula Termostática

Caso seja necessário, os termostatos podem ser testados com um dispositivo apropriado, conforme segue:

Instalar a válvula termostática em um recipiente e encher com água até a válvula permanecer totalmente imersa.



Posicionar o relógio comparador sobre a haste da válvula termostática e ajustar com uma pré-carga de 1 mm.

Instalar um termômetro de escala 0 a 100 °C imerso na água.

Aquecer a água gradualmente.

Anotar as temperaturas de início e final de abertura da válvula termostática (início e final de movimento do relógio comparador), e o curso total final do relógio comparador (totalmente aberta).

Observar se o movimento de abertura é linear. Movimentos abruptos durante a abertura indicam problemas na válvula.

11-6

### Equipamentos Necessários

- Relógio comparador.
- Termômetro.
- Aquecedor.
- Dispositivo para fixar o termostato.

Valores a serem observados nos testes com as válvulas termostáticas.

Válvula Termostática	Início de Abertura (°C)	Abertura Total (°C)	Curso de Abertura Máximo (mm)
9.0525.01.0.0042	79 ± 2	94	8
9.407.0.757.003.4	79 ± 2	94	8

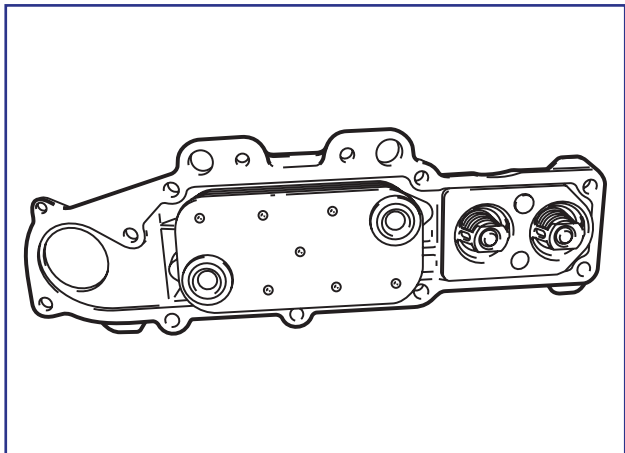
Comparar os valores encontrados com a tabela. Substituir a válvula termostática, se a temperatura de início de abertura estiver fora dos valores especificados e / ou o curso total final de operação estiver abaixo do especificado.



#### Atenção:

- Nunca operar o motor sem a válvula termostática, pois o motor não atingirá a temperatura correta de funcionamento, diminuindo a vida útil do motor e aumentando o consumo de combustível.
- Os anéis de vedação de componentes desmontados devem ser sempre substituídos.

## DESMONTAGEM



Remover os parafusos de fixação Allen.



**Cuidado:** Para evitar danos ao conjunto de placas, quando remover o resfriador de óleo da sua carcaça, não usar força excessiva contra as placas do resfriador de óleo.

Remover resíduos das juntas sem danificar a carcaça.

## LIMPEZA



**Cuidado:** Toda vez que houver engripamento ou cisalhamento nas bronzinas dos mancais, deve-se efetuar a limpeza interna das placas ou troca do radiador de óleo, pois as impurezas que entram são difíceis de serem removidas e podem causar danos ao motor.



**Cuidado:** Não utilizar solvente para limpeza das placas de óleo, pois o solvente permanecerá no resfriador e irá danificar o conjunto das válvulas reguladora e térmica.

Limpar o alojamento do módulo do sistema de óleo com ar comprimido seco, limpo e filtrado.

Remover todos os restos de juntas da tampa e bloco do motor no alojamento do resfriador.

Mergulhar a tampa do resfriador de óleo desmontado em um produto adequado para limpeza.

Lavar e escorrer a tampa do resfriador de óleo para remover qualquer resíduo. Secar todos os componentes com ar comprimido filtrado.

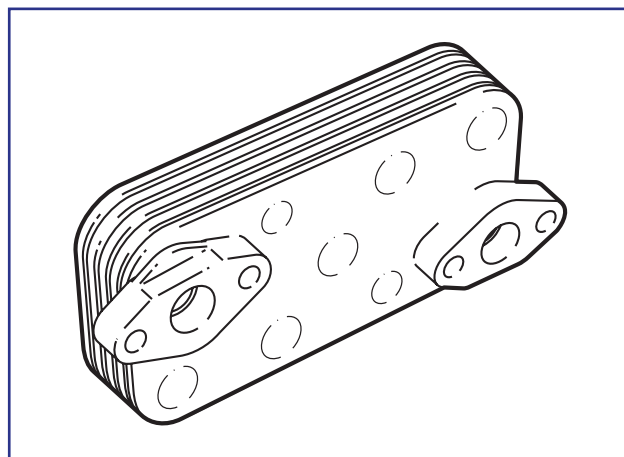
## INSPEÇÃO

Verificar a carcaça do resfriador de óleo quanto a orifícios bloqueados e roscas danificadas.

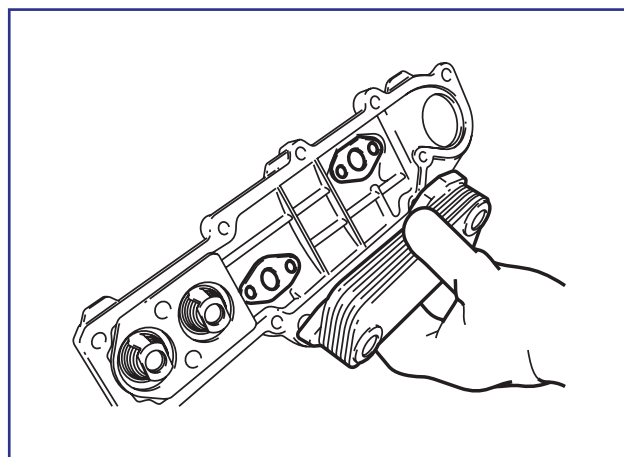
Substituir a carcaça, se necessário.

## INSTALAÇÃO

### RESFRIADOR DE ÓLEO – Aplicação Sprint 4.07TCE Common Block e Sprint 4.08TCE

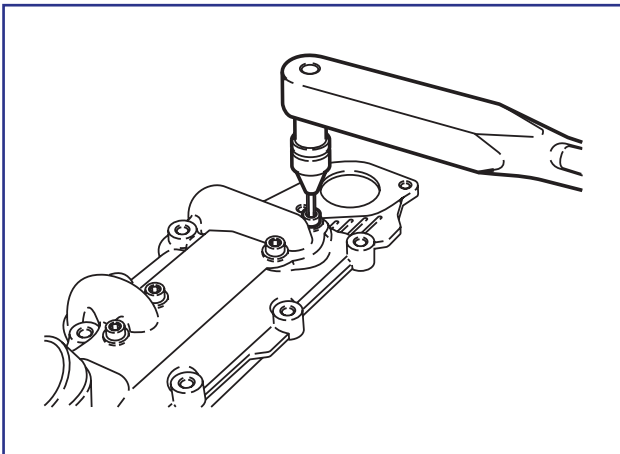


Inspeccionar o resfriador de óleo lubrificante quanto a trincas e danos.

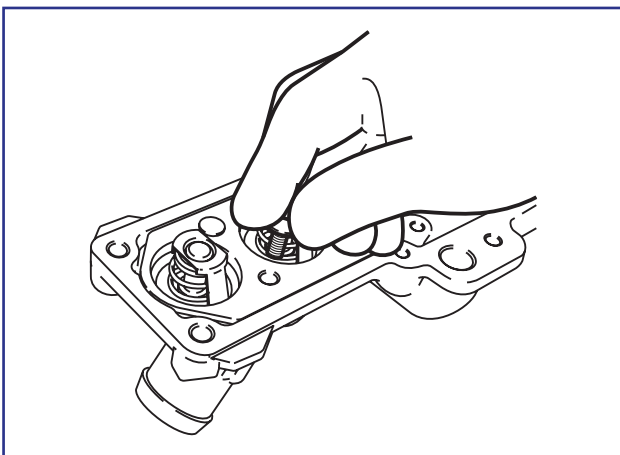




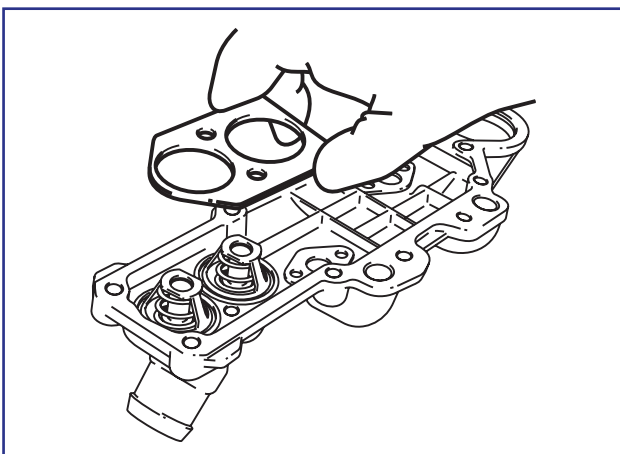
Substituir as juntas, caso seja necessária a desmontagem do resfriador.



Montar o resfriador aplicando o torque de 21 a 29 Nm nos parafusos de montagem.



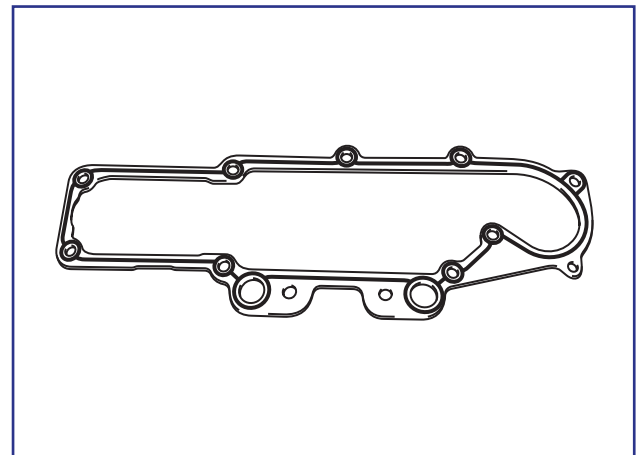
Instalar os cliques de alinhamento da placa de montagem das válvulas termostáticas.



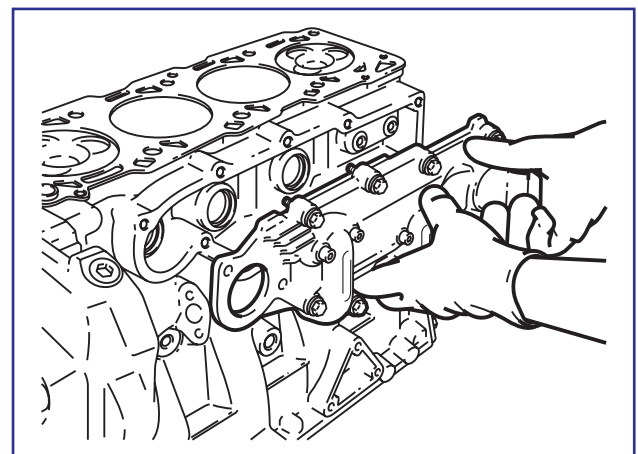
Instalar a placa de montagem.

**Nota:**

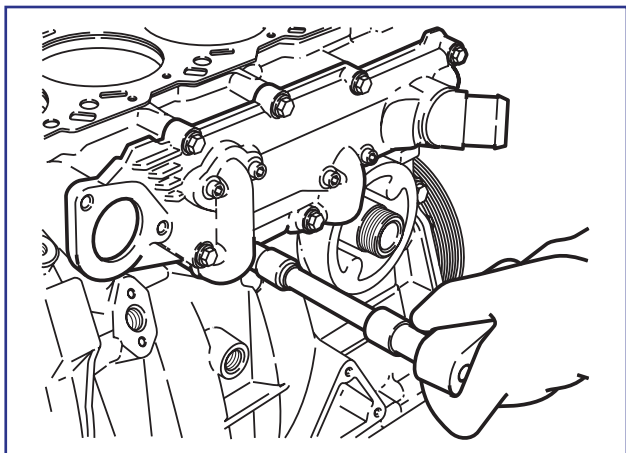
Caso seja necessário realizar a inspeção das válvulas, remova-as da carcaça e realize o "Procedimento de teste das válvulas termostáticas", constante neste manual.



Instalar uma nova junta entre o cabeçote do resfriador e o bloco do motor.

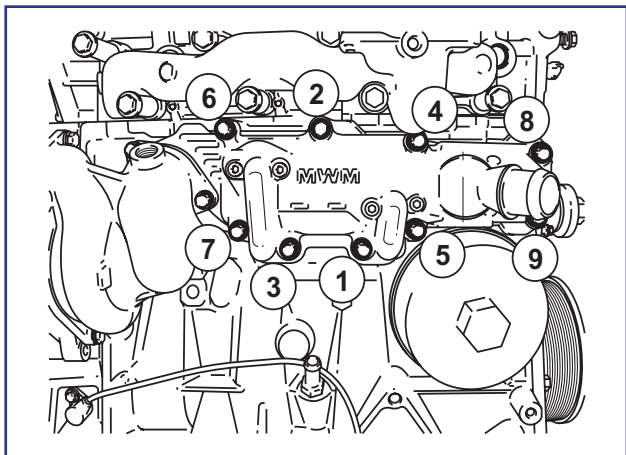


O resfriador de óleo deve estar limpo e seco antes da instalação



Montar o resfriador de óleo.

Aplicar o torque, conforme especificado, obedecendo a seqüência de aperto da ilustração abaixo.



1ª Etapa	10 a 20 Nm
2ª Etapa	23 a 27°
Janela de torque	20 a 45 Nm

Examinar o estado do alojamento da válvula termostática.

### Cuidados antes de Funcionar o Motor



**Atenção:**

Para obter o melhor desempenho do sistema de arrefecimento, é necessário que todas as passagens de água no interior do motor estejam devidamente preenchidas. A aeração do sistema de arrefecimento pode causar pontos de alta temperatura nas superfícies dos cabeçotes e do bloco do motor, causando trincas nos componentes e queimaduras nas juntas de cabeçote. Para drenar o ar do sistema deve-se realizar o procedimento a seguir.

### DESAERAÇÃO DO SISTEMA

Sempre que remover o módulo do resfriador de óleo e água, deve-se realizar o procedimento abaixo:

- Dar partida no motor a fim de circular óleo e fluido de arrefecimento nas galerias do resfriador:
- Desligar a válvula M-PROP e acionar o motor de partida por alguns instantes para circular o óleo no módulo resfriador.
- Conectar novamente a válvula M-PROP

Drenar o ar existente no sistema através do bujão localizado no bocal do tubo de água.

- Soltar o bujão e funcionar o motor por aproximadamente 1 min.



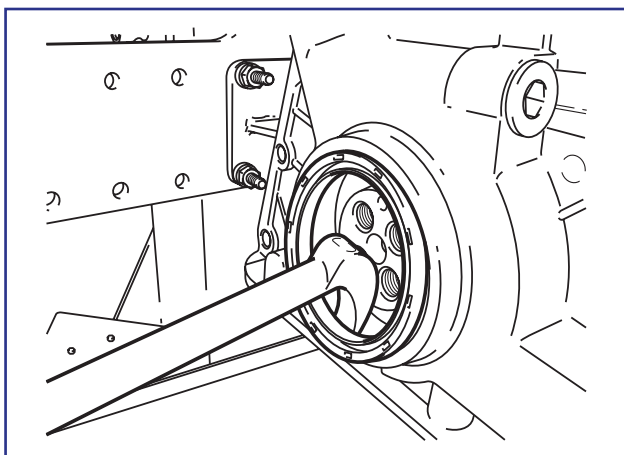
**Cuidado:**

O não cumprimento deste procedimento pode acarretar sérios danos ao motor.

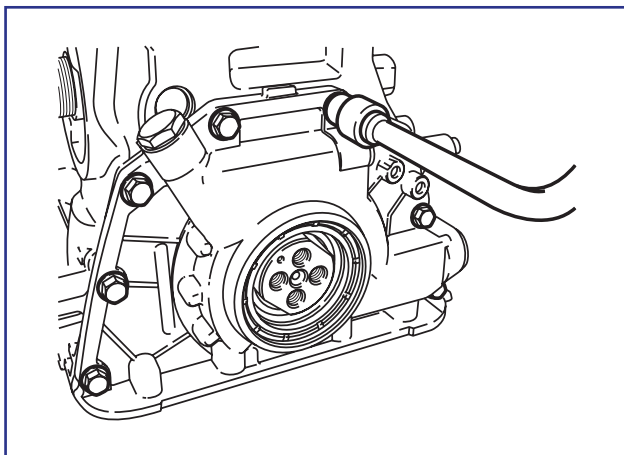
## Bomba de Óleo

### REMOÇÃO

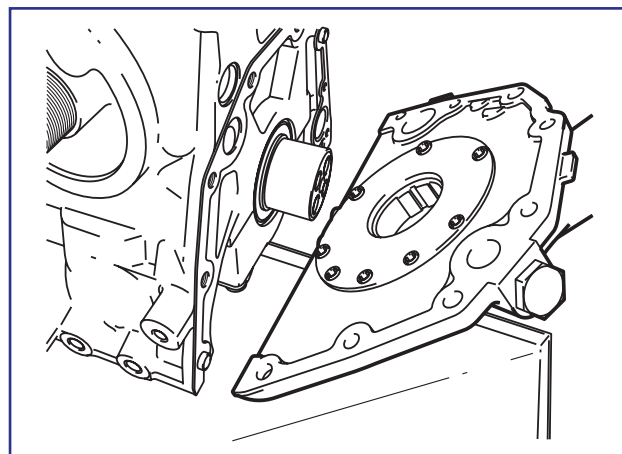
Remover a ventoinha com embreagem viscosa, correia de acessórios e polia amortecedora da árvore de manivelas. Para maiores detalhes verifique em acessórios e polias – remoção.



Com auxílio de uma chave adequada, remover o retentor dianteiro da bomba de óleo.

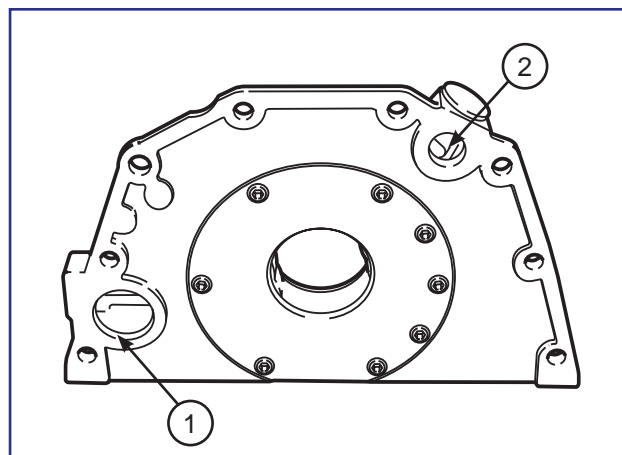


Soltar os parafusos de fixação da bomba de óleo.

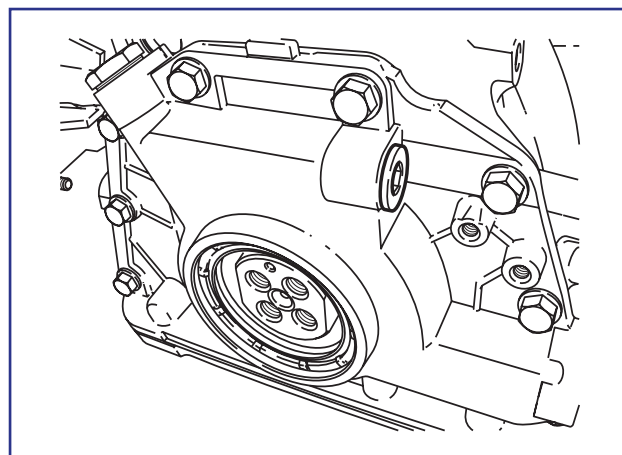


Remover a bomba de óleo.

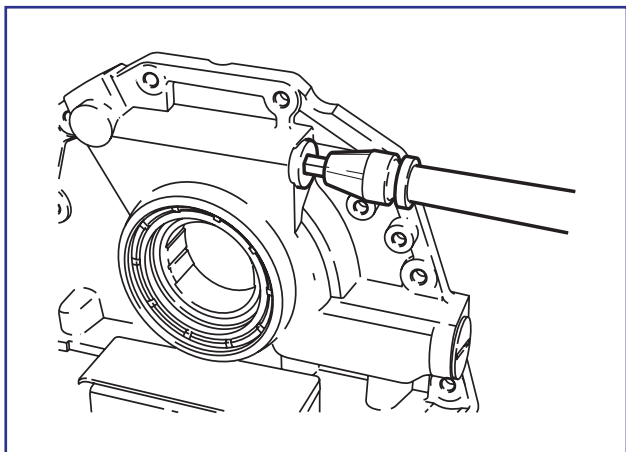
### INSPEÇÃO



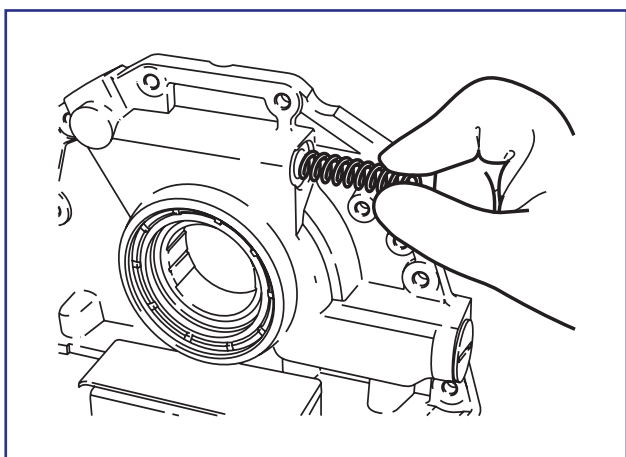
Verificar o estado geral da bomba de óleo e a entrada (1) e saída (2) de óleo lubrificante da bomba quanto à presença de detritos.



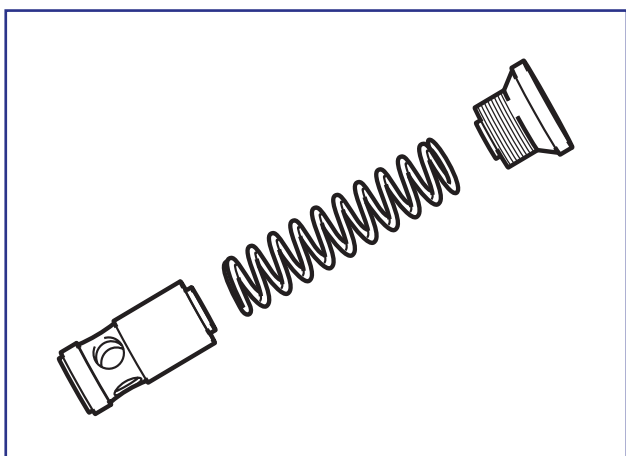
Local da válvula reguladora de pressão de óleo.



Desmontar a válvula reguladora de pressão.



Verificar o estado da mola e do pistão da válvula reguladora.



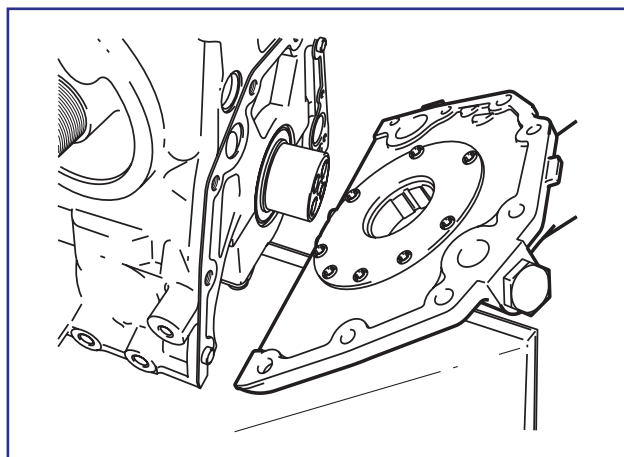
Se o motor apresentar baixa pressão de óleo, examinar os componentes da válvula quanto a desgastes ou danos.

Substituir o conjunto da bomba de óleo, se necessário.

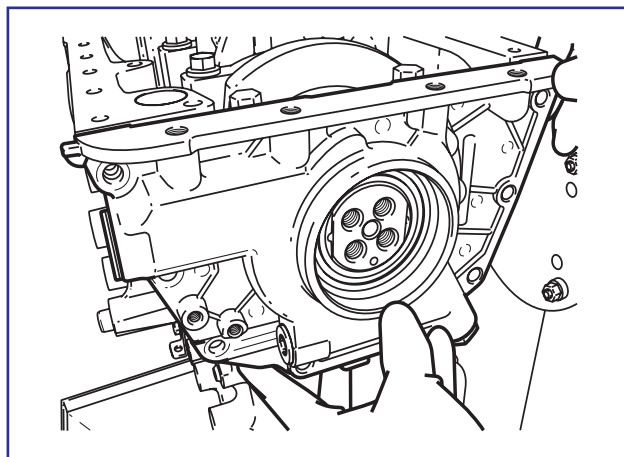
Ao instalar uma nova bomba de óleo ou reinstalar após limpeza e verificações, olear o alojamento das engrenagens através do orifício de entrada de óleo com aproximadamente 10 ml de óleo lubrificante.

Este procedimento é necessário para evitar que as engrenagens da bomba trabalhem sem lubrificante após a primeira partida do motor, podendo ocasionar desgastes e diminuição da vida útil do componente.

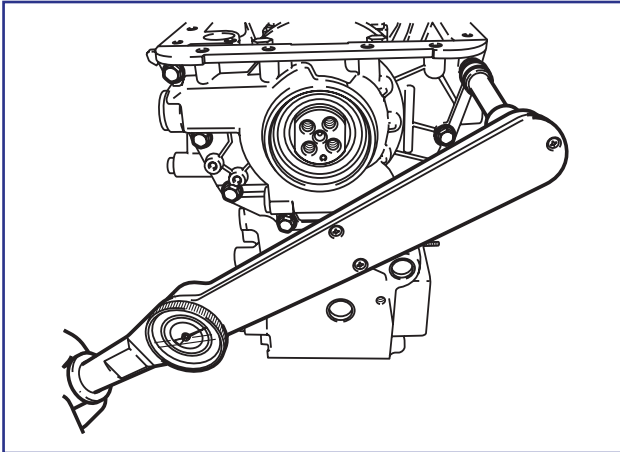
### INSTALAÇÃO



Instalar a bomba de óleo lubrificante.



Ao instalar, cuidado para não danificar ou deformar a borracha do retentor.



Apertar os parafusos de modo cruzado, com o torque indicado.

1ª Etapa	13 a 17 Nm
2ª Etapa	21 a 25°
Janela de torque	17 a 35 Nm

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11-13

12

13

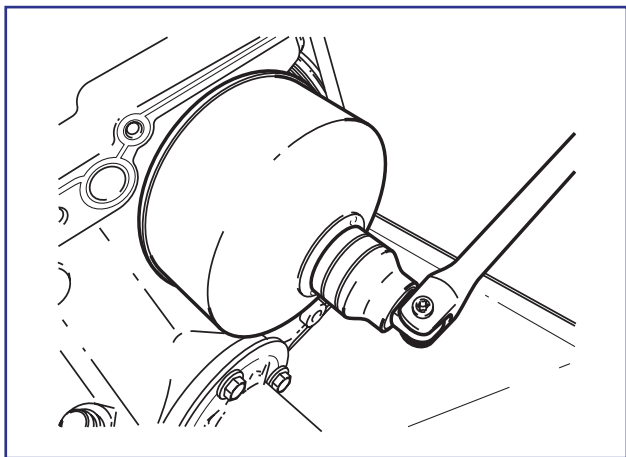
14

15

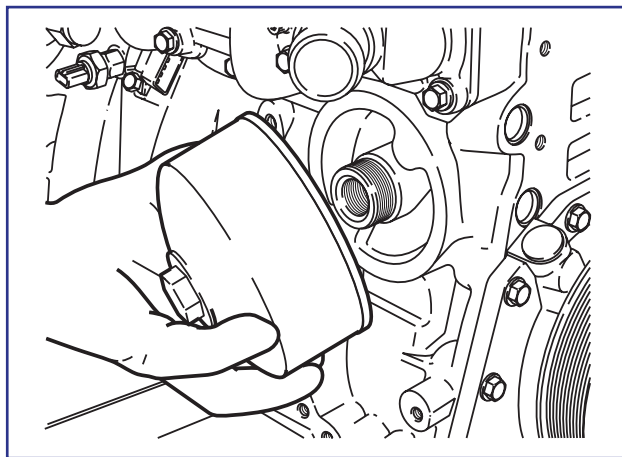
16

## Filtro de Óleo

### REMOÇÃO

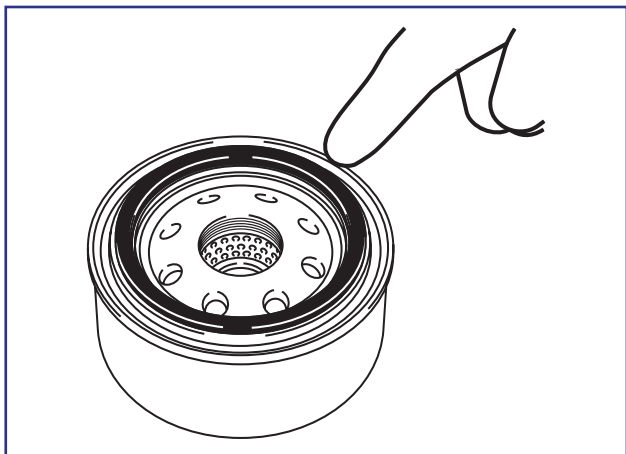


Soltar e remover o filtro de óleo.



Rosquear com a mão obedecendo ao especificado no filtro. Não utilizar a cinta para não danificar o filtro.

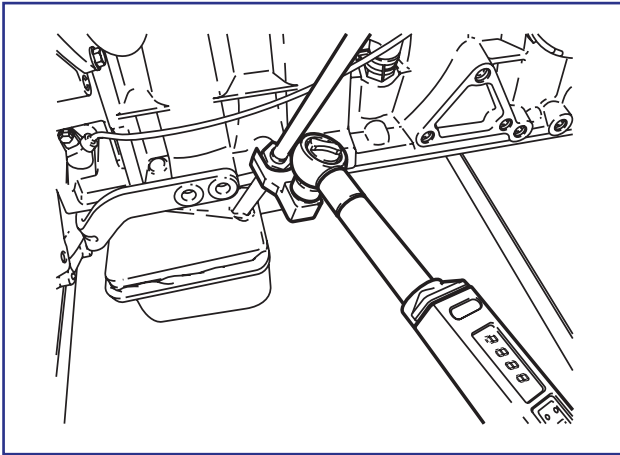
### INSTALAÇÃO



Olear a borracha de vedação do filtro com óleo novo e limpo.

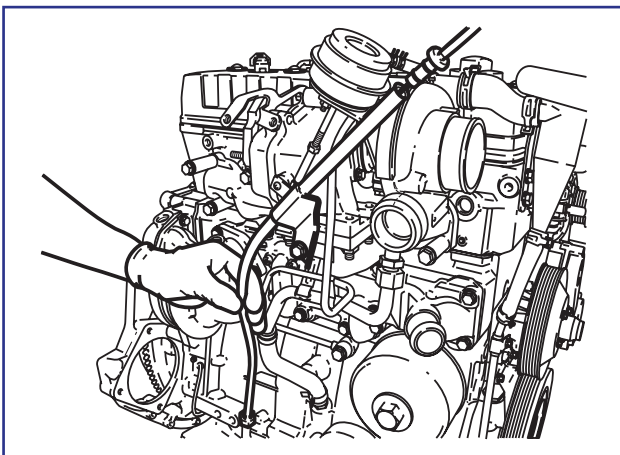
## Vareta de Óleo

### INSTALAÇÃO



Aplicar trava química Loctite 242 ou equivalente na rosca de fixação do tubo da haste de nível ao bloco.

Instalar o tubo da haste de nível de óleo ao cárter aplicando o torque de 20 a 25 Nm.



Fixar o suporte do tubo da haste de nível de óleo aplicando o torque de 17 a 23 Nm.





**Sistema Eletrônico do Motor**

Sistema Elétrico Common Rail.....	12-2
ECM.....	12-3
Identificação dos Sensores .....	12-4

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

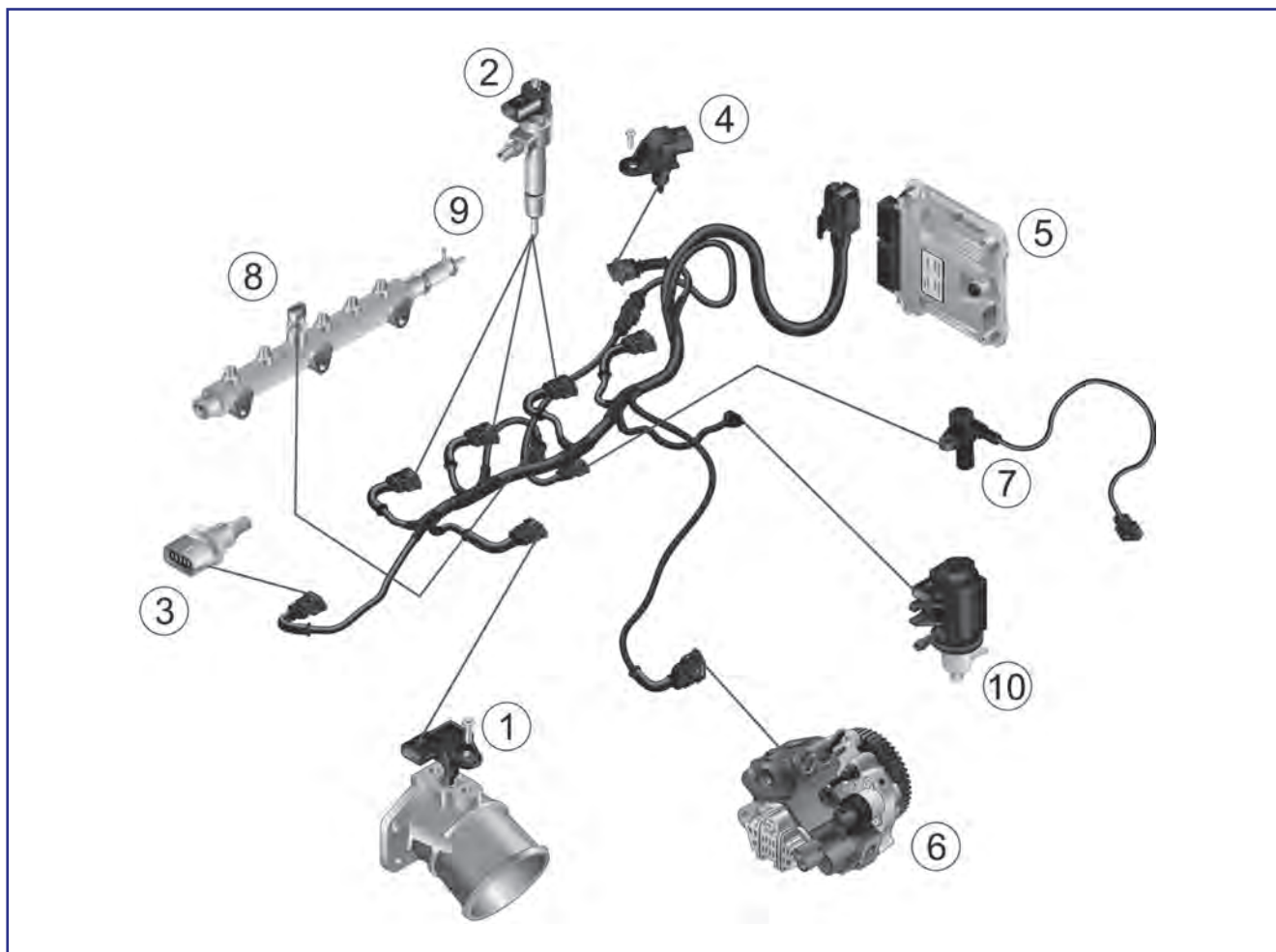
**12-1**

13

14

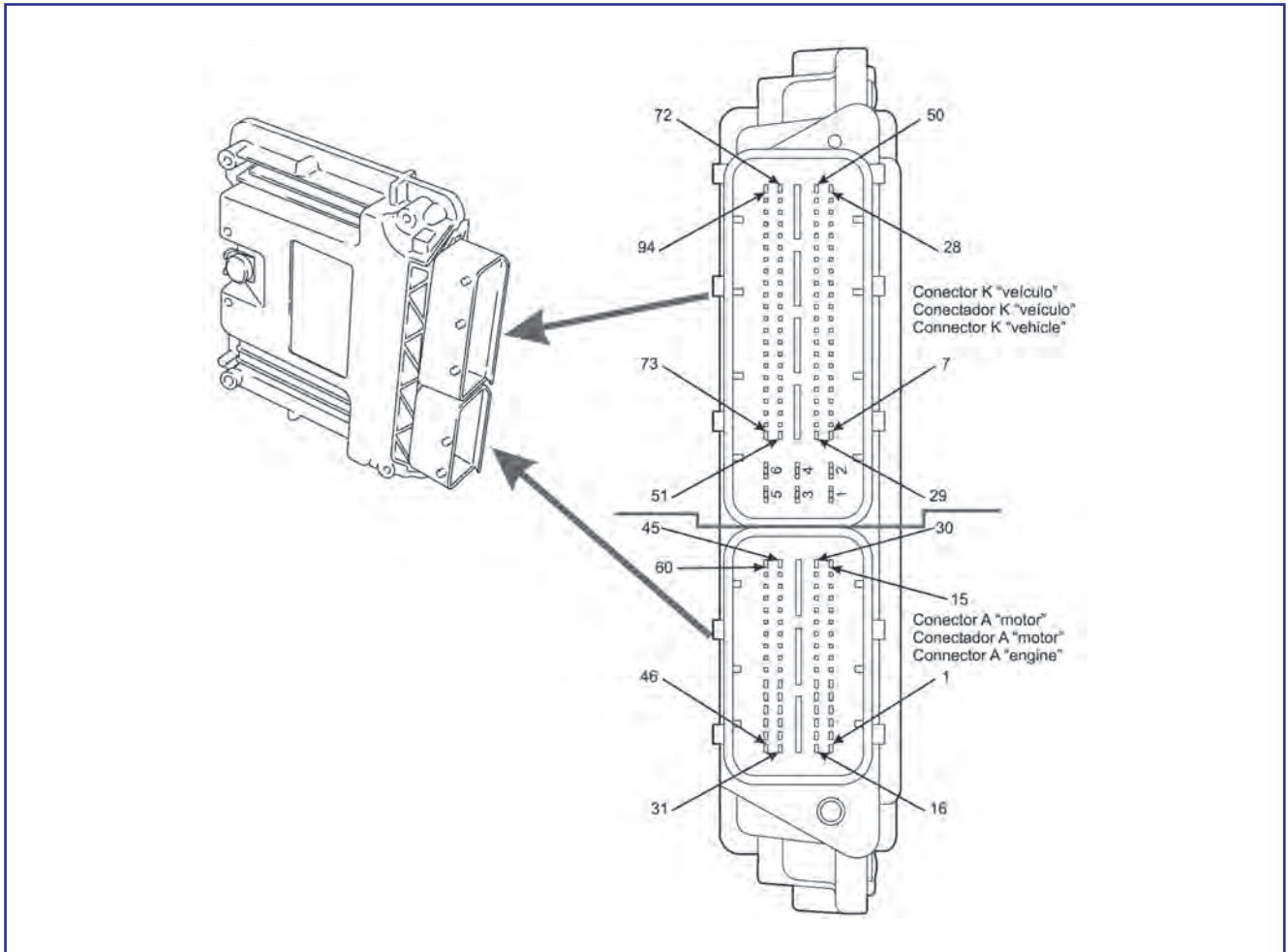
15

16

**Sistema Elétrico Common Rail**

1. Sensor de Pressão e Temperatura do Ar de Admissão
2. Bico Injetor
3. Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento
4. Sensor de Posição do Motor (Comando de Válvulas)
5. ECM
6. Bomba de Alta Pressão
7. Sensor de Rotação do Motor (Árvore de Manivelas)
8. Sensor de Pressão do Rail
9. Válvula Limitadora de Pressão
10. Modulador do Turbocompressor

ECM



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12-3

13

14

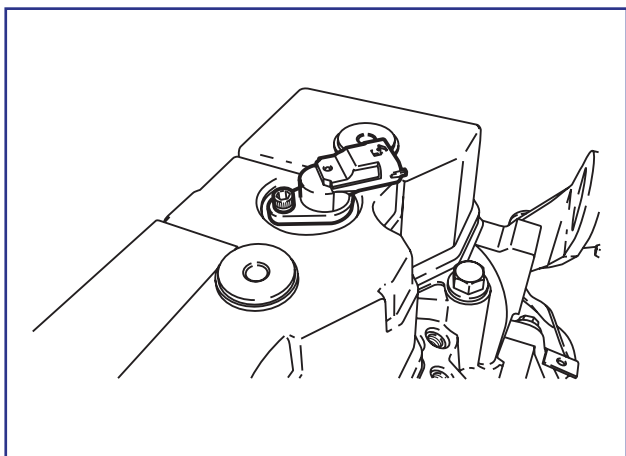
15

16

## Identificação dos Sensores

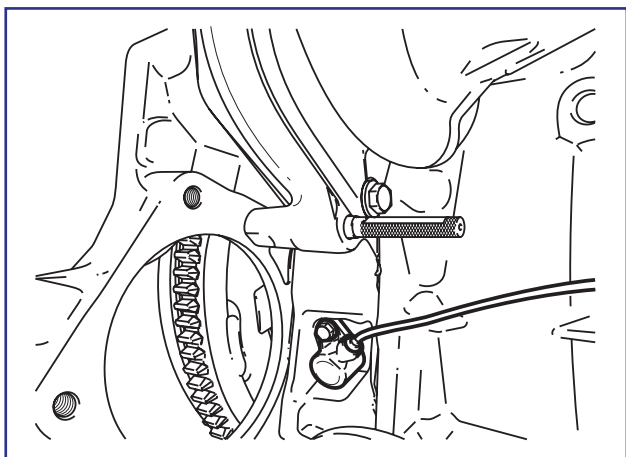
### SENSORES DO MOTOR

#### Sensor de Fase ou Sensor de Posição da Árvore de Comando de Válvulas (CMP)



O sensor CMP é um sensor de “efeito Hall” para posição do motor, está posicionado na tampa de válvulas e tem como objetivo ler a posição do ressalto (came) da árvore do comando, convertendo em sinal, sincronizando a injeção através da localização do 1º cilindro que está em combustão e a posição do pistão no cilindro.

#### Sensor Rotacional ou Sensor de Posição da Árvore de Manivelas (CKP)



O sensor de posição da árvore de manivelas é do tipo indutivo e está localizado na carcaça do volante. O sinal do sensor é responsável pela leitura da rotação do motor e da posição exata dos pistões nos cilindros. A informação é usada pela ECM para cálculo do ângulo de início de injeção.



**Perigo:**

Para evitar lesões graves, com possível morte, ou danos ao motor ou ao veículo, leia todas as instruções de segurança em “Informações de Segurança” deste manual.



**Perigo:**

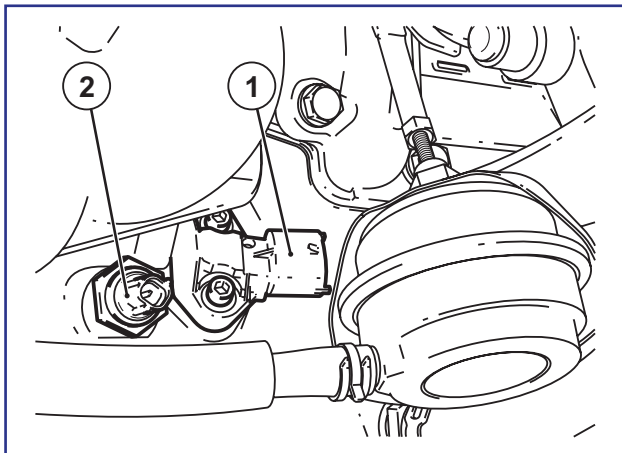
Para evitar a lesão grave, com possível morte, ou danos ao motor ou veículo, certificar-se de que a transmissão está em ponto morto, o freio de estacionamento está acionado, e as rodas estão travadas antes de realizar procedimentos de diagnóstico ou de serviço no motor ou no veículo.

**Nota:**

Para informações sobre a remoção ou instalação de componentes adjacentes, consultar as seguintes modalidades de serviços localizados em outras seções deste manual:

Esta seção deve ser utilizada para fins de identificação e localização dos sensores. Para uma descrição mais detalhada dos sensores eletrônicos, vide Sensores do motor e do veículo na “Introdução” neste manual, ou no manual de diagnóstico.

### Sensor de Pressão e Temperatura do Óleo do Motor (EOPT)



1. Sensor de pressão de óleo para o painel de instrumentos
2. Sensor de pressão e temperatura de óleo (EOPT)

O sensor EOPT é composto por um elemento sensor de pressão piezo-resistivo e um elemento sensor de temperatura NTC-resistor em um circuito desenvolvido para amplificar os sinais de temperatura em um chip de silício integrado.

Este componente tem a mesma funcionalidade que o sensor TMAP e é projetado para funcionar com óleo do motor.

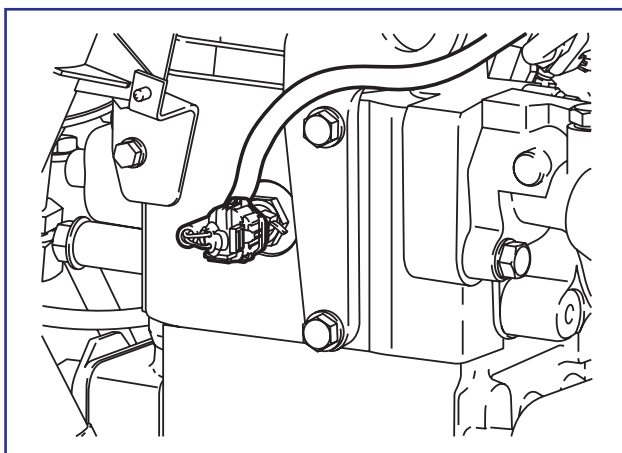
Este sensor mede a pressão e temperatura absolutas.

O sensor EOPT é instalado ao lado direito do bloco do motor, perto da bomba d'água.

Instalação: O O-Ring irá vedar o sensor da atmosfera e apenas uma leve camada de óleo do motor (5W20), pode ser aplicada como lubrificante.

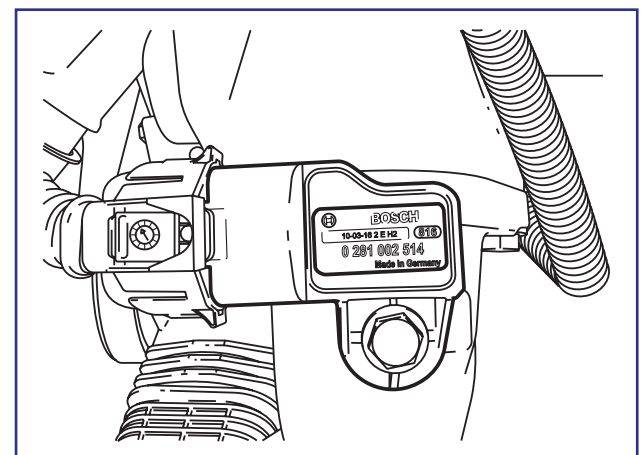
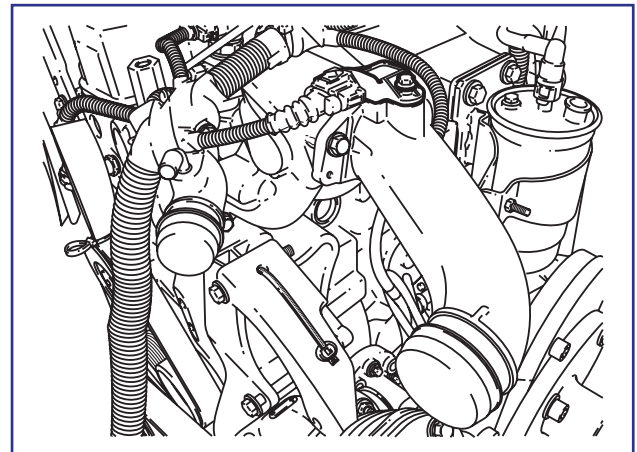
Não usar lubrificantes à base de silicone.

### Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor (ECT)



O sensor ECT é um sensor tipo termistor e está instalado no lado frontal do cabeçote.

### Sensor de Pressão e Temperatura de Admissão de Ar (TMAP)

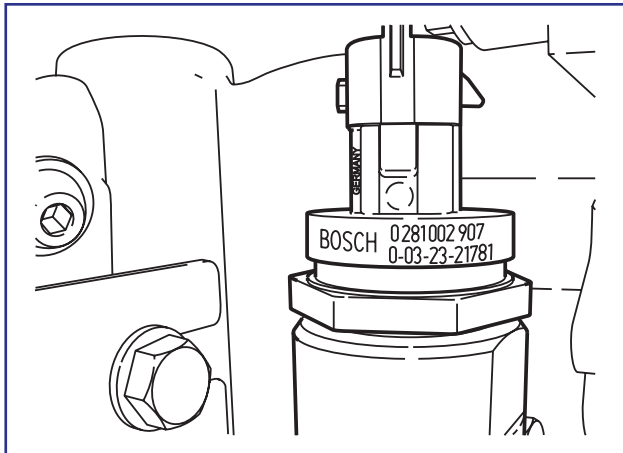


O sensor TMAP mede a pressão e temperatura absolutas do ar.

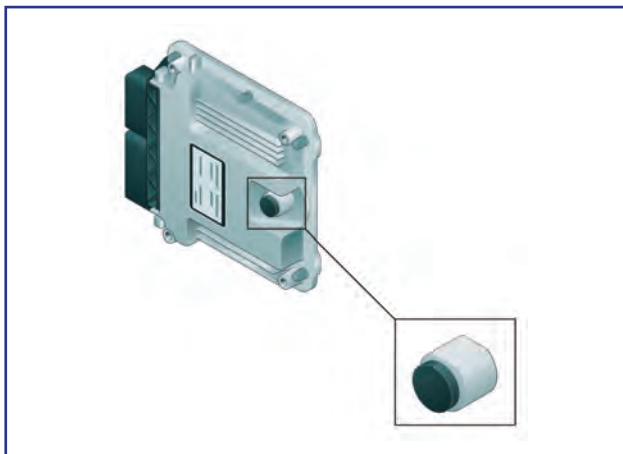
Este sensor é composto por um elemento sensor de pressão piezo-resistivo e o elemento sensor de temperatura é um NTC-resistor em um circuito adequado para amplificar sinal e compensação de temperatura integrado em um chip de silício.

O sensor TMAP está instalado no coletor de admissão de ar, localizado na lateral esquerda do motor.

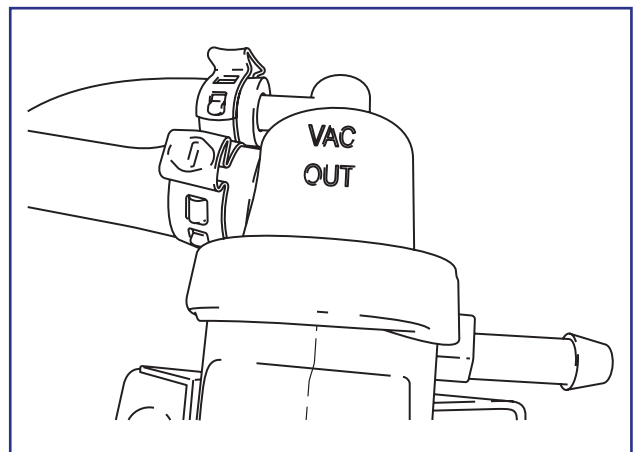
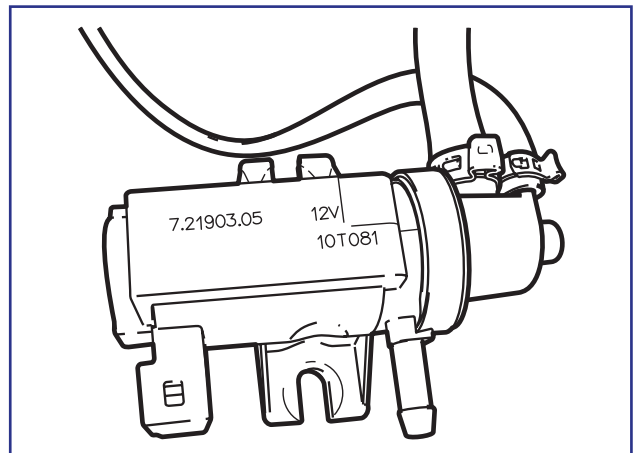
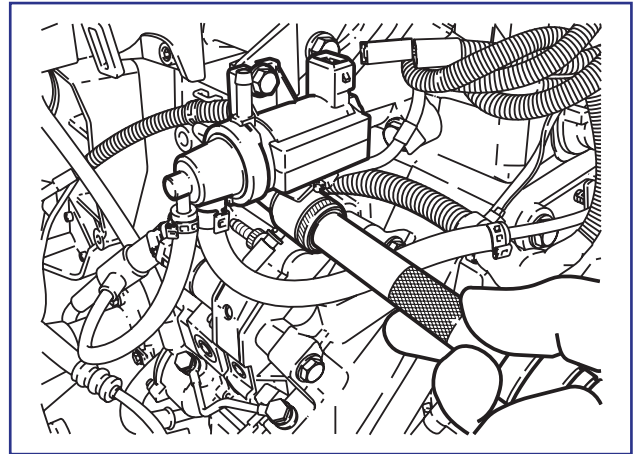
Instalação: O O-Ring serve para vedar o sensor da atmosfera e deve-se aplicar somente uma leve camada de óleo do motor (5W20) como lubrificante. Não usar lubrificantes à base de silicone.

**Sensor de Pressão de Combustível (EFP) -  
Tubo Distribuidor (Rail)**

O sensor EFP é composto por um elemento de pressão piezo-resistivo. O sinal obtido é proporcional à pressão aplicada no sensor e então o valor é processado através de um circuito integrado. O sensor EFP está instalado no tubo distribuidor de combustível (rail).

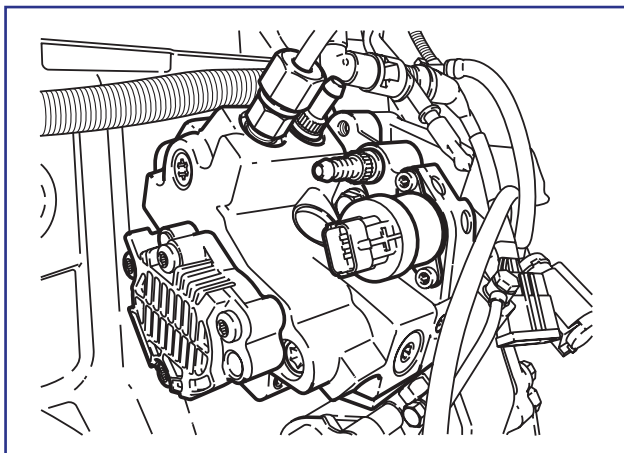
**Sensor de Pressão Barométrica Absoluta  
(BAP)**

O sensor BAP é um sensor do tipo resistivo que encontra-se incorporado à ECM.

**Controle do Turbo – Válvula Pierburg**

O controle do turbo recebe impulsos PWM do ECM e aciona a válvula Wastegate através de um sistema pneumático (vácuo), para controlar a pressão do turbo.

**Válvula de Pressão do Tubo Distribuidor (Rail)**



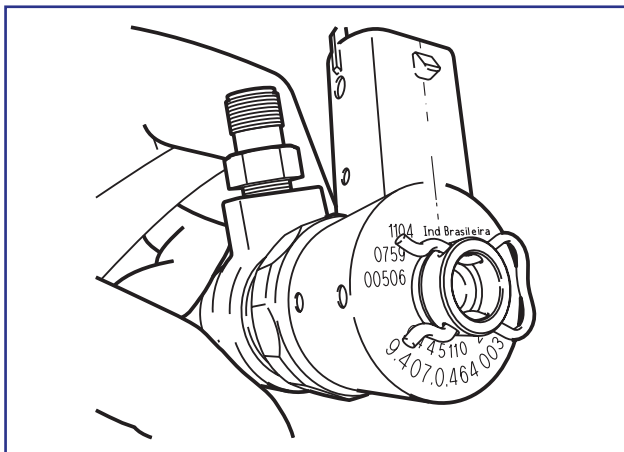
O atuador da válvula de pressão de combustível está montado na bomba de alta pressão de combustível.

A válvula limitadora de pressão do tubo distribuidor (rail) está instalada no tubo distribuidor de combustível (rail).

**Módulo de Controle Eletrônico (ECM)**



**Injetores de Combustível**

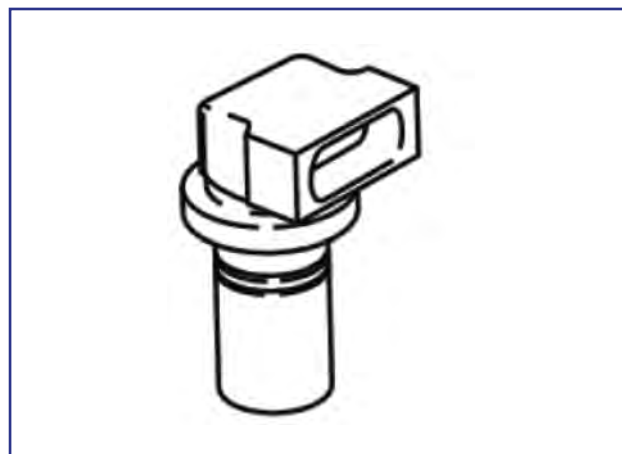


**SENSORES DO VEÍCULO**

**Sensor de Posição do Acelerador (TPS)**



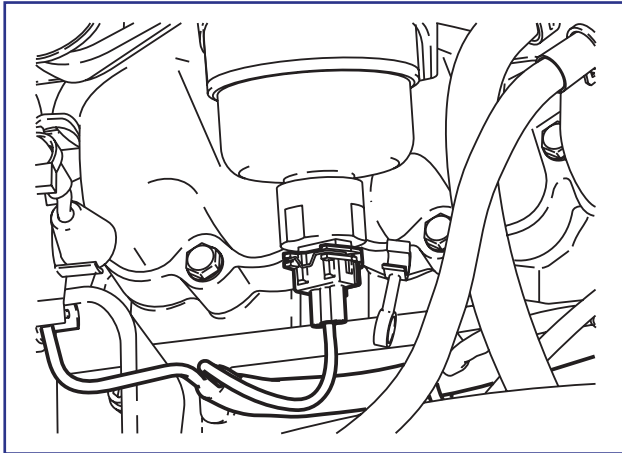
**Sensor de Velocidade do Veículo (VSS)**



O sensor VSS é projetado para medir a velocidade do veículo.

Está instalado no veículo, vide manual de serviço do veículo para mais informações.

### **Sensor de Presença de Água no Combustível (WIF)**



O sensor WIF detecta presença de água no combustível.

Este sensor encontra-se sob o filtro de combustível e seu circuito não possui conexão com o circuito elétrico ou módulo eletrônico pertencente ao motor.

Para diagnóstico verificar o manual do fabricante do veículo.

### **Sensor do Pedal da Embreagem (CPS)**

O sensor CPS é um interruptor do tipo normalmente aberto. O sensor CPS fica localizado no pedal da embreagem.

Vide manual de oficina do veículo para mais informações.

### **Sensor do Pedal do Freio (BPS)**

O sensor BPS é um interruptor do tipo normalmente aberto. O sensor CPS fica localizado no pedal do freio.

Vide manual de oficina do veículo para mais informações.



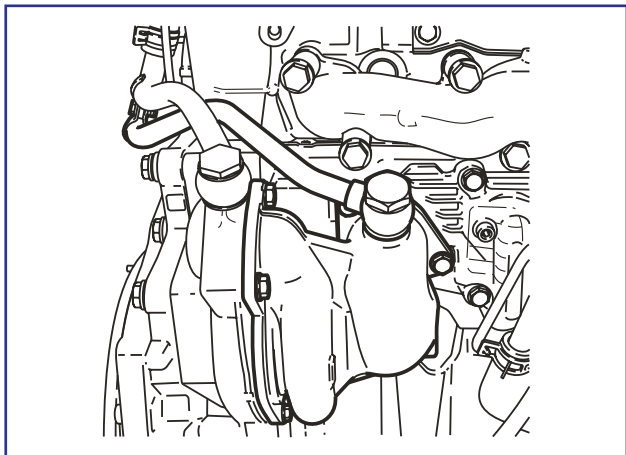
**Sistema de Arrefecimento**

Bomba d'água ..... 13-2

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
**13-1**  
14  
15  
16

## Bomba d'água

### INTRODUÇÃO

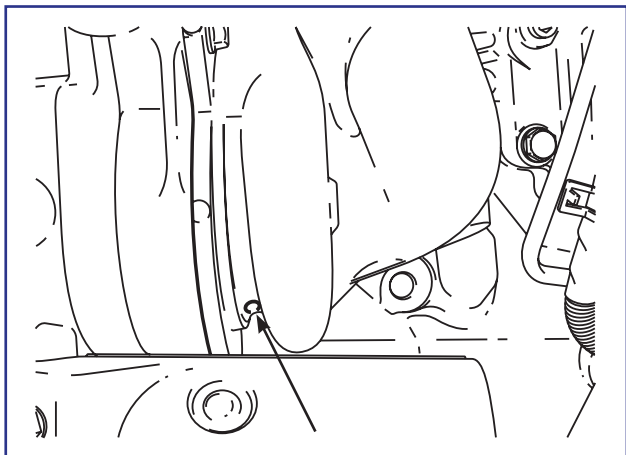


A bomba de água localiza-se externamente no bloco do motor e é movida pela engrenagem de distribuição.

Atualmente existem dois modelos de bomba: com carcaça de alumínio e outra com carcaça de ferro fundido, sendo o mesmo procedimento de montagem em ambos os casos.

O orifício inferior serve para indicar falha do selo de vedação da bomba. Quando há vazamento de água pelo orifício é necessário trocar a bomba.

### DIAGNÓSTICO



Verificar se há vazamento de água através do furo vigia indicado. Se houver, é necessário substituir a bomba.

### REMOÇÃO



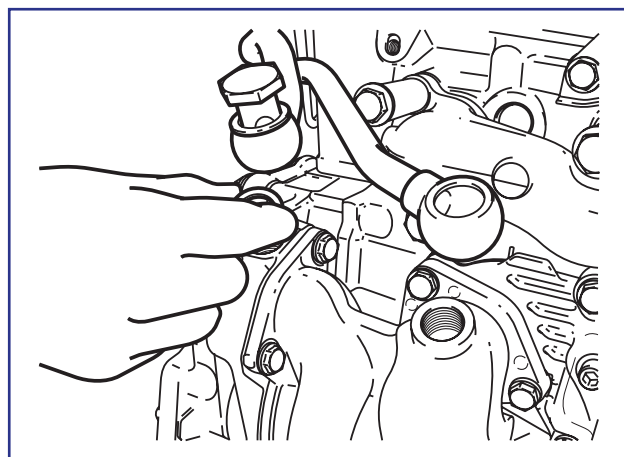
**Cuidado:** Nunca executar um serviço em qualquer componente do sistema de arrefecimento com o motor funcionando.



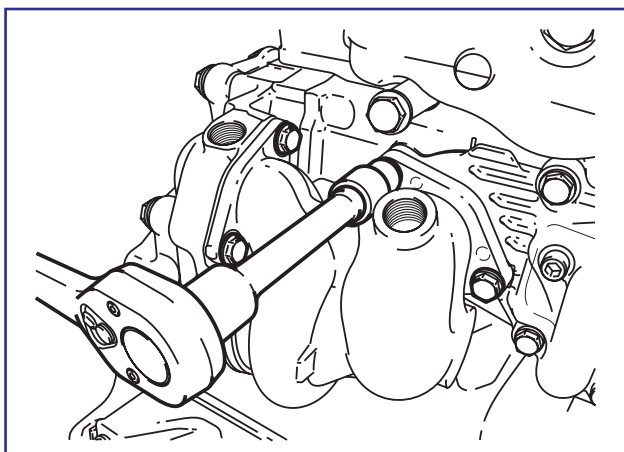
**Cuidado:** Evitar tocar os componentes do sistema de arrefecimento logo após a operação do motor, pois pode causar queimaduras.



**Cuidado:** O líquido de arrefecimento pode espirrar e causar queimaduras se a tampa do reservatório de água for removida enquanto o sistema ainda estiver quente. Remover a tampa do reservatório, deixar o sistema esfriar, girar a tampa até a primeira fase e esperar toda a pressão ser aliviada.



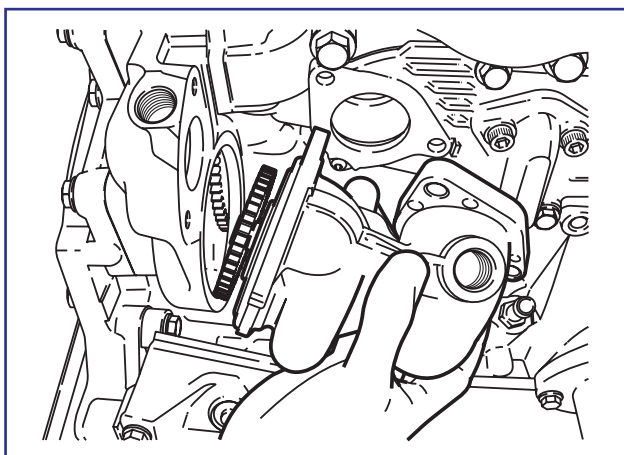
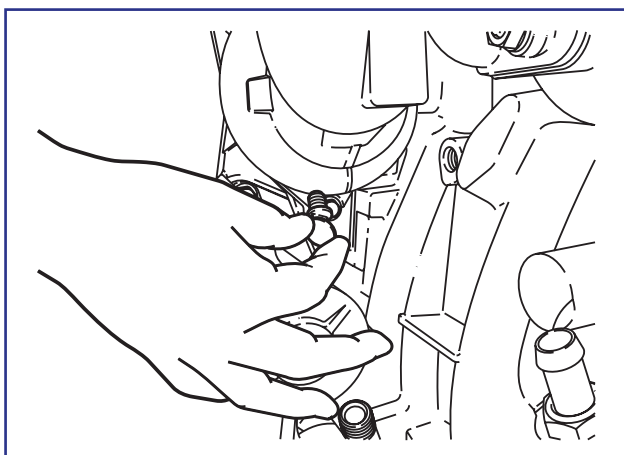
Remover a tubulação de água de aquecimento da cabine.



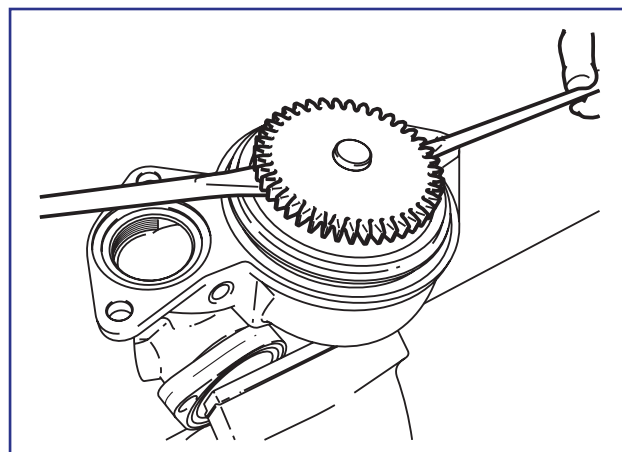
Soltar e remover os parafusos de fixação da bomba na caixa de distribuição e bloco.



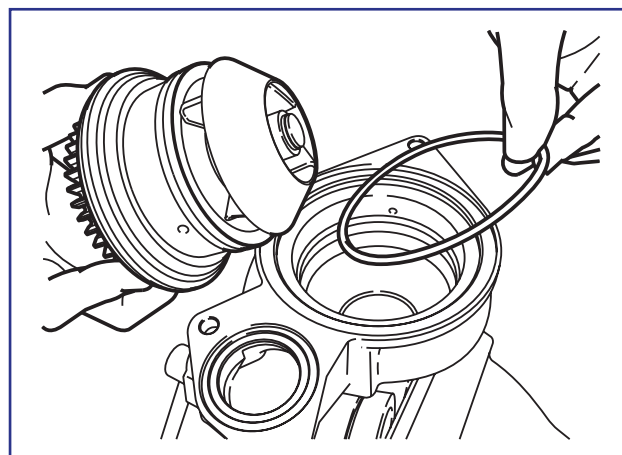
**Atenção:** Os parafusos possuem tamanhos diferentes.



Remover o conjunto bomba e carcaça juntamente com os anéis de vedação.



Desmontar o conjunto da bomba de água (rotor) da carcaça.

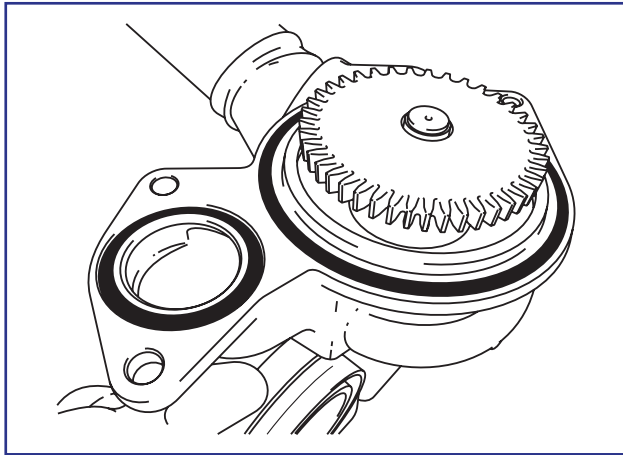


Desmontar o rotor da bomba, retirar e descartar os anéis de borracha.

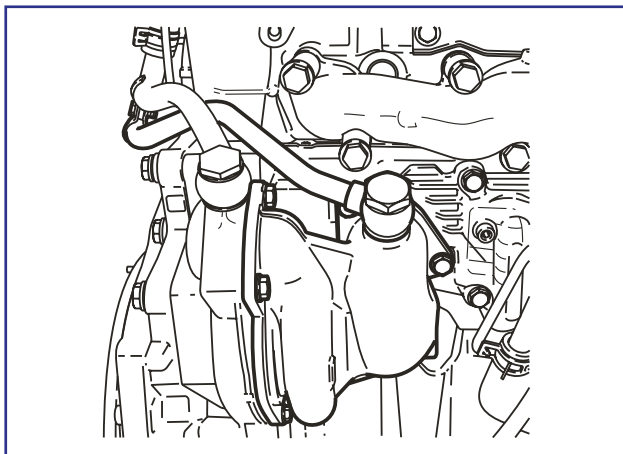
**Nota:** Antes de instalar a bomba d'água, observar o estado da carcaça quanto à erosão ou cavitação. Efetuar a limpeza e utilizar novos anéis de borracha.

**Nota:** Não existem reparos para a bomba de água, a peça deve ser substituída completa e caso a carcaça esteja em bom estado pode se trocar a bomba e manter a carcaça antiga.

## INSTALAÇÃO



Substituir os 3 anéis “O” de vedação da bomba, aplicar vaselina sólida à base de silicone nos anéis novos antes de instalar na carcaça.



Instalar a bomba aplicando os torques indicados

### **Sprint 4.07TCE**

Torque de 20 a 30 Nm

### **Sprint 4.08TCE**

Torque de 17 a 23 Nm

**Sistema de Injeção de Combustível**

Filtro de Combustível.....	14-2
Chicote Elétrico do Motor .....	14-3
Tubulação de Alta Pressão de Combustível (Rail) .....	14-7
Injetores .....	14-10
Módulo de Controle Eletrônico (ECM) .....	14-12
Bomba de Alta Pressão de Combustível.....	14-13
Bomba da Direção Hidráulica e Bomba de Vácuo (TANDEN).....	14-15
Bico Injetor e Vela Aquecedora .....	14-18

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

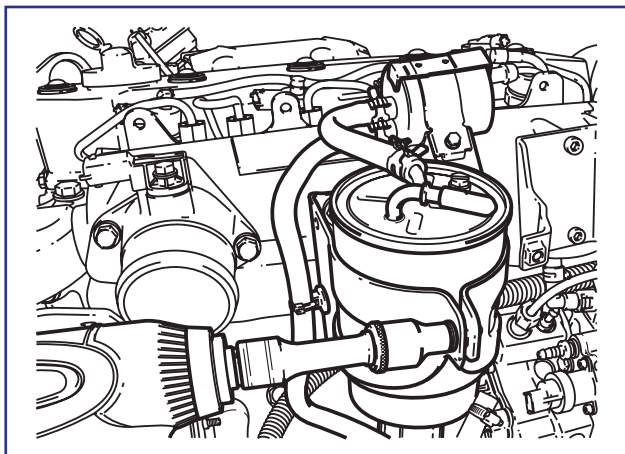
13

**14-1**

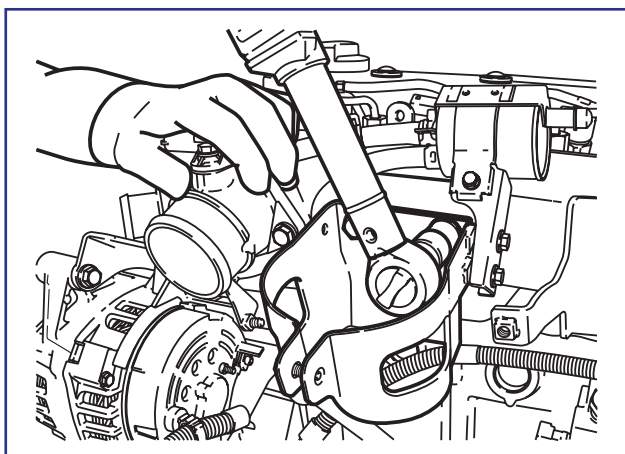
15

16

## Filtro de Combustível



Remover o filtro de combustível.



Remover o suporte do filtro de combustível.

## Chicote Elétrico do Motor



**Cuidado:**

- Nunca executar serviço em quaisquer componentes do sistema com o motor em funcionamento
- Não fumar enquanto estiver reparando o sistema de combustível ou qualquer outro sistema do motor.
- Evitar o contato com componentes elétricos que possam produzir faíscas.
- Verificar sempre os tanques, tubulação, mangueiras e outros componentes do sistema para detectar eventuais vazamentos de combustível.
- Quando o motor estiver em funcionamento, não tocar nos conectores dos injetores. A alta tensão pode causar ferimentos graves ou mesmo morte.
- Não sangrar o sistema de injeção de combustível com o motor em funcionamento.
- A alta pressão no sistema pode causar ferimentos graves se desmontado.
- O ECM, em nenhuma circunstância, pode ser desmontado para qualquer tipo de serviço.
- Apenas o serviço autorizado Bosch pode verificar ou reparar qualquer problema neste componente depois de verificado através do equipamento de diagnóstico eletrônico. Uma reparação inadequada provoca o cancelamento da garantia do componente e, consequentemente, o cancelamento da garantia total do motor.
- Antes de iniciar a montagem do chicote elétrico no ECM, certificar-se de que os cabos da bateria estejam desconectados.
- Reparos no sistema de injeção só podem ser realizados 30 segundos após o motor parar, tempo necessário para garantir a redução total da pressão no tubo de distribuição (tubo de distribuição de combustível).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

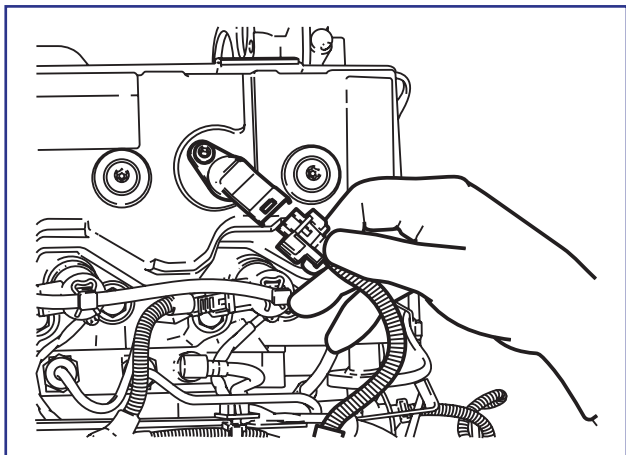
14-3

15

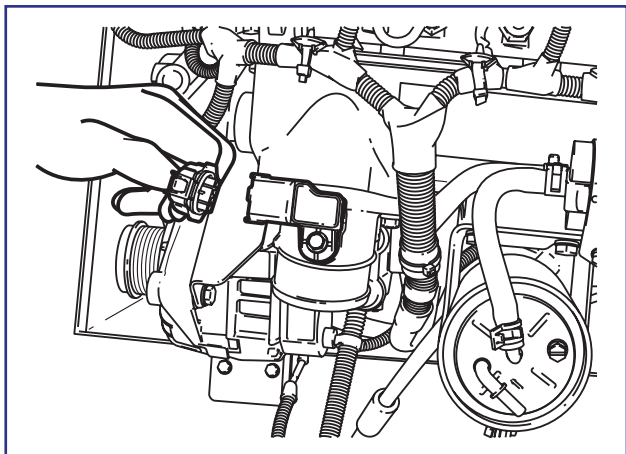
16

## REMOÇÃO

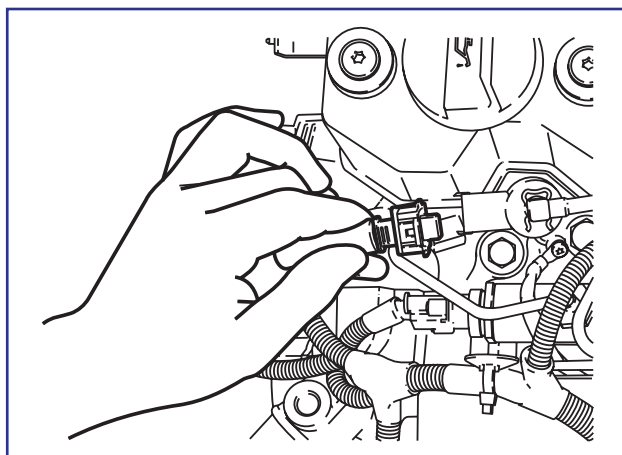
**Nota:** Para a remoção dos chicotes nos conectores é necessário tomar cuidado para não puxar o chicote pelos cabos ou forçar com ferramentas, pois isso danifica as conexões e possivelmente a substituição do chicote inteiro.



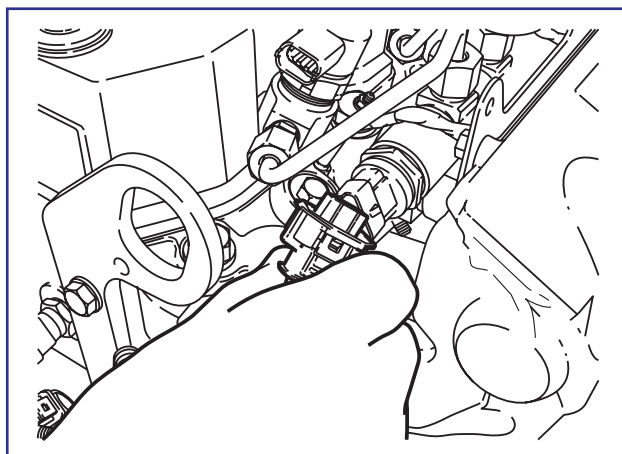
Desconectar o conector do sensor de fase (CMP).



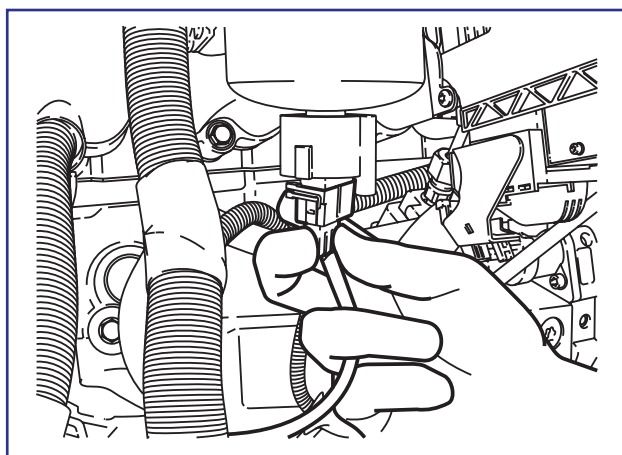
Desconectar o sensor de pressão e temperatura do ar de admissão (TMAP).



Desconectar os conectores dos injetores.

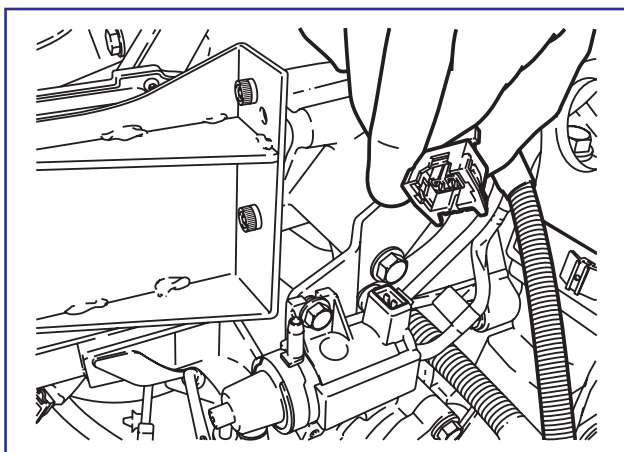


Desconectar o conector do sensor de pressão de combustível (EFP).



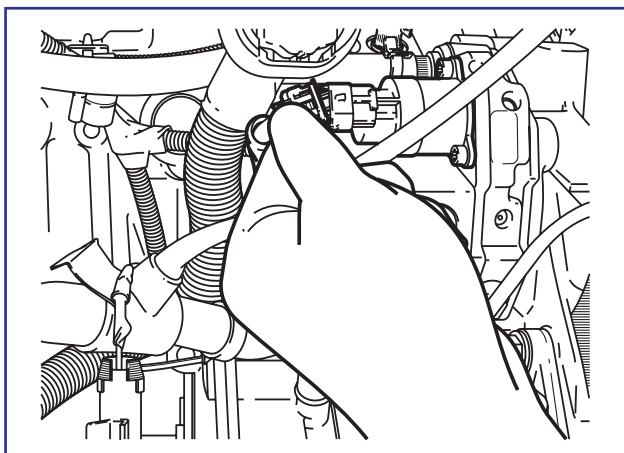
Soltar o conector do sensor de presença de água no filtro de combustível (WIF).



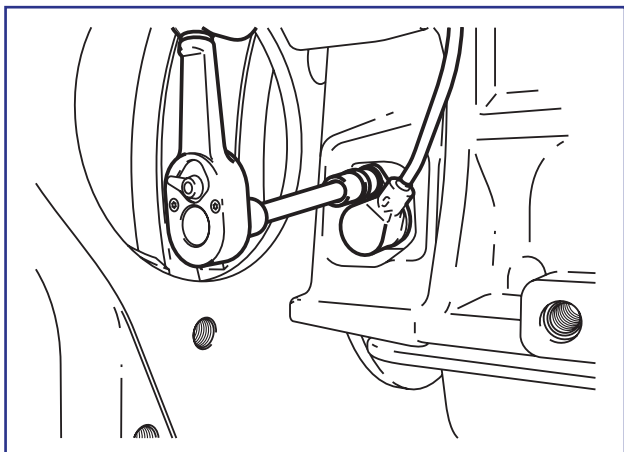


Desconectar o conector do modulador de pressão do turbo (Pierburg).

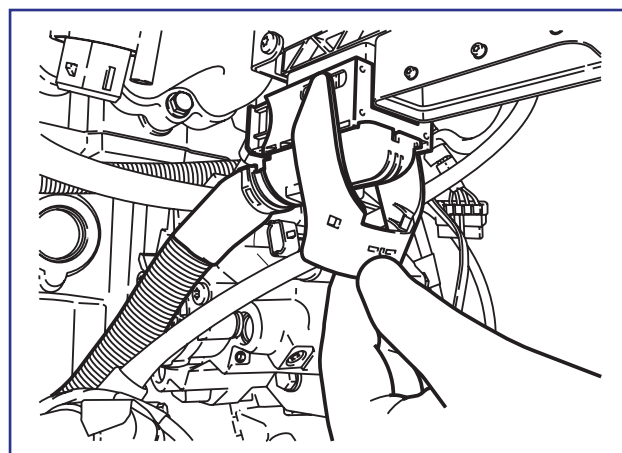
**Nota:** Ilustrado a aplicação GM. Na aplicação VW ou Agrale encontra-se no centro do bloco e para aplicação Nissan encontra-se do outro lado do bloco.



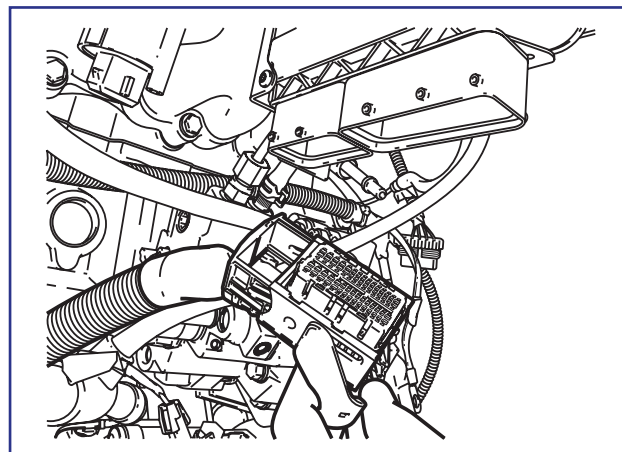
Remover o conector da válvula reguladora de combustível (MPROP).



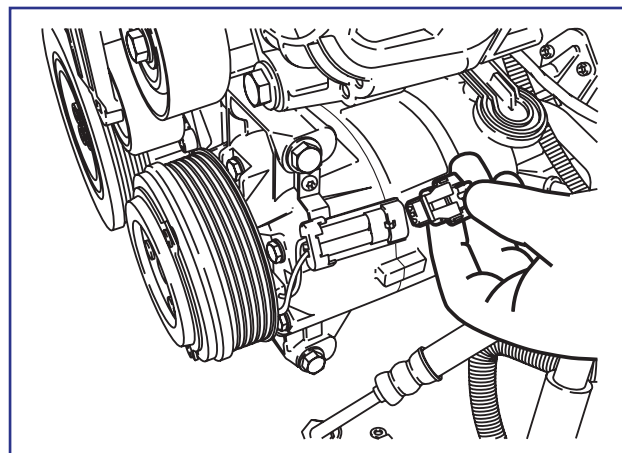
Remover o sensor CKP soltando o parafuso de fixação ao bloco.



Para remover o conector da ECM, deve-se primeiramente mover a alavanca de liberação.

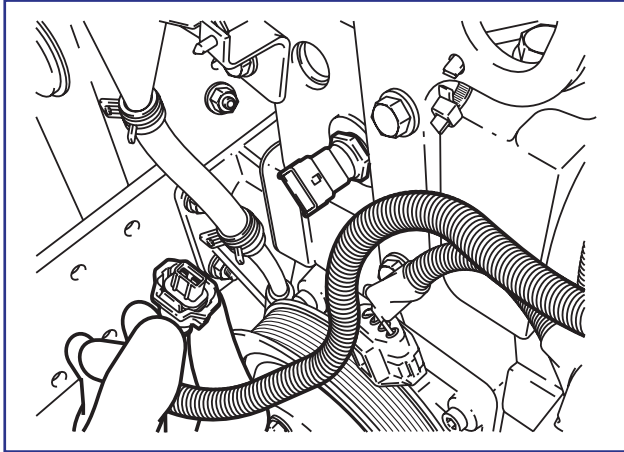


Remover o conector da ECM.

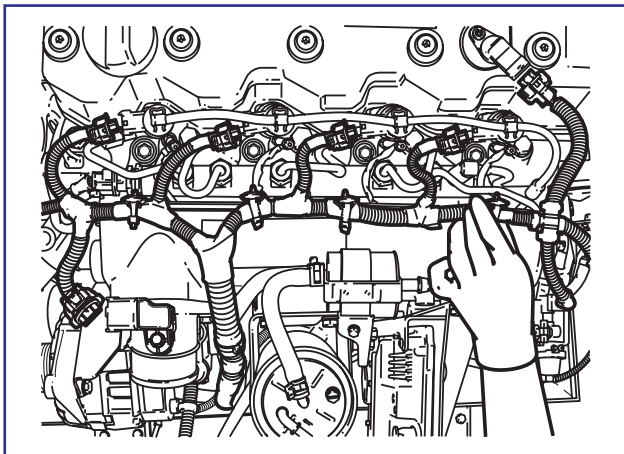


Desconectar o conector do compressor do ar-condicionado.

**Nota:** Ao desconectar os sensores, retire os cabos com cuidado para evitar danos aos conectores ou chicote.





Desconectar o conector do sensor de temperatura de água (ECT).




Soltar o chicote nos injetores e retirar o chicote na parte superior.


## Tubulação de Alta Pressão de Combustível (Rail)


 **Perigo:** Para evitar graves lesões pessoais, possível morte, danos ao motor ou ao veículo, ler todas as instruções de segurança existentes na seção “Informações de Segurança” deste manual.

 **Perigo:** Para evitar graves lesões pessoais, possível morte, ou danos ao motor ou ao veículo, certificar-se que a transmissão esteja em ponto morto, o freio de estacionamento esteja acionado, e as rodas estejam travadas antes de realizar procedimentos de diagnóstico ou serviço no motor ou no veículo.

 **Perigo:** Para evitar lesões pessoais graves, possível morte, ou danos ao motor ou ao veículo, respeitar o seguinte, quando drenar combustível:

- Não fumar.
- Manter-se afastado de chamas e faíscas.
- Drenar toda a água do filtro de combustível em um recipiente adequado antes de remover o conjunto.

 **Atenção:** Descartar todos os tubos de alta pressão de combustível após a remoção.

 **Perigo:** Não reutilizar os tubos de alta pressão de combustível para evitar lesão grave, possível morte, ou danos ao motor ou ao sistema de injeção.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

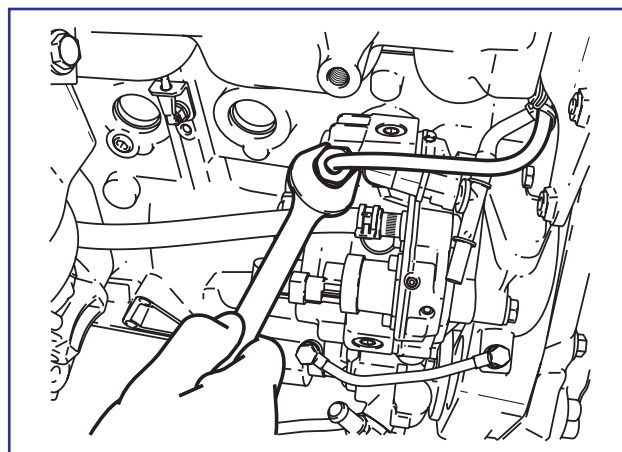
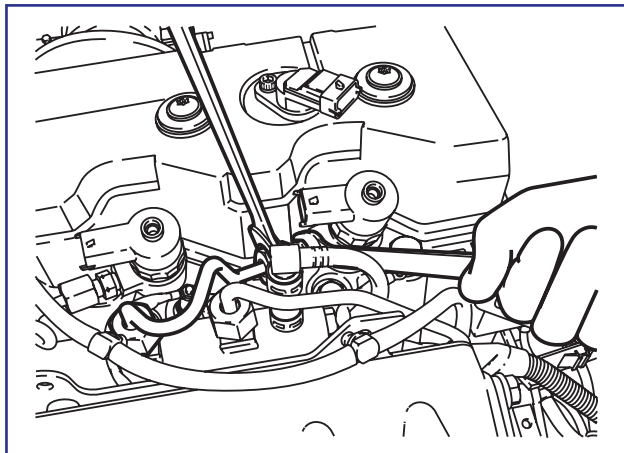
12

13

14-7

15

16

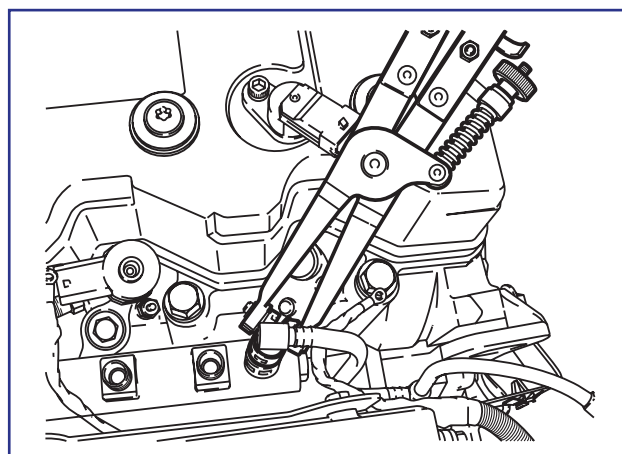
**REMOÇÃO**

Soltar o tubo de alta pressão na bomba.

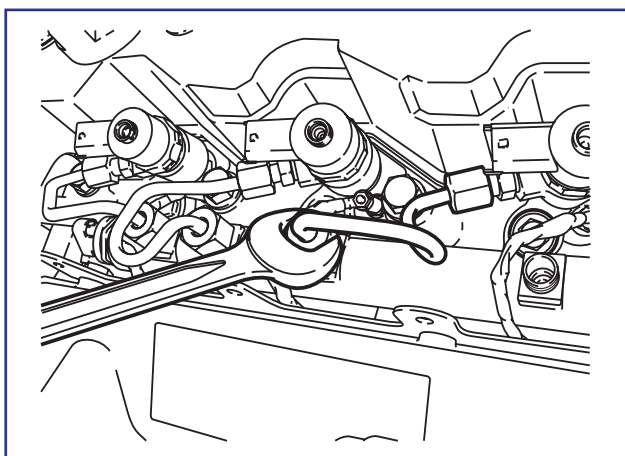
Tampar todos os orifícios do tubo de distribuição (Rail) durante a remoção.

Remoção dos conectores e suporte dos tubos de combustível:

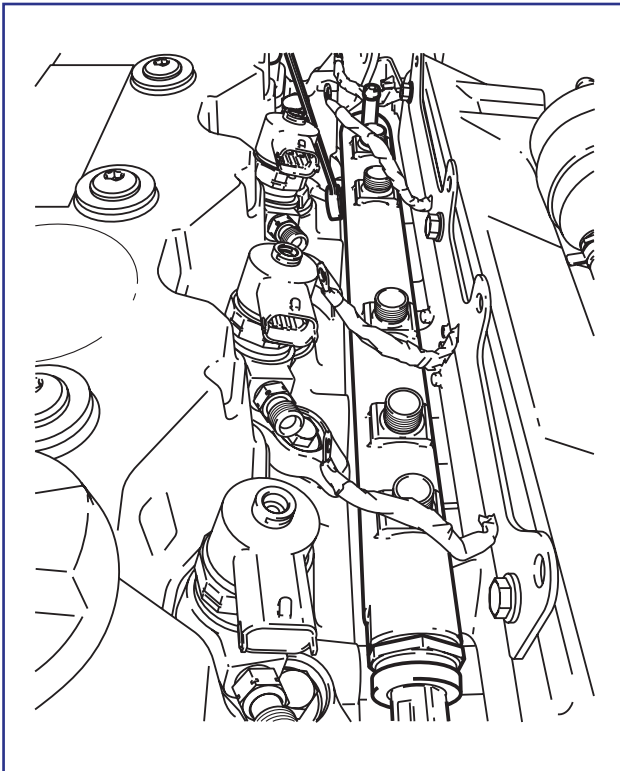
- Soltar todos os conectores do tubo de distribuição aos injetores;
- Soltar os conectores da bomba de alta pressão ao tubo de distribuição de combustível (Rail) de ambos os lados.
- Soltar e remover os parafusos de fixação do suporte do tubo de distribuição de combustível;



Soltar a abraçadeira de retorno do rail.



Soltar e remover os tubos de alta pressão do tubo de distribuição (Rail).



Soltar e retirar o tubo de distribuição (Rail).



**Atenção:** Feche todas as entradas do tubo de distribuição para evitar a entrada de detritos.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

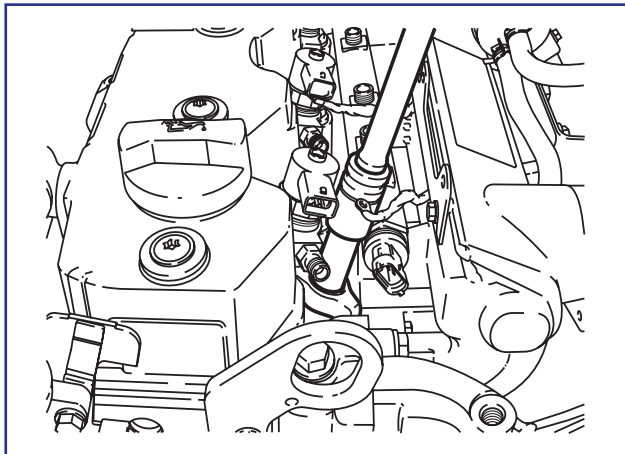
12

13

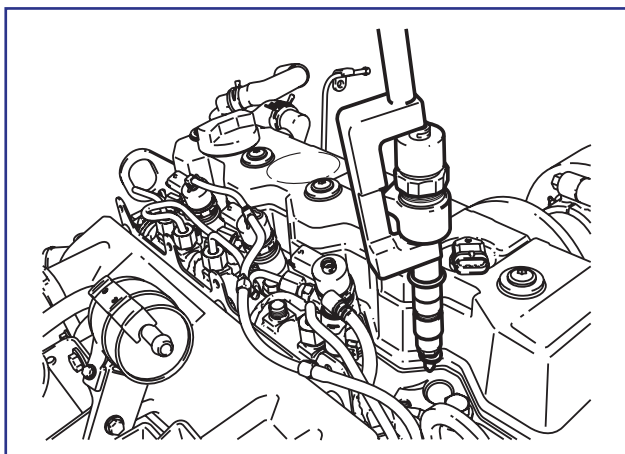
14-9

15

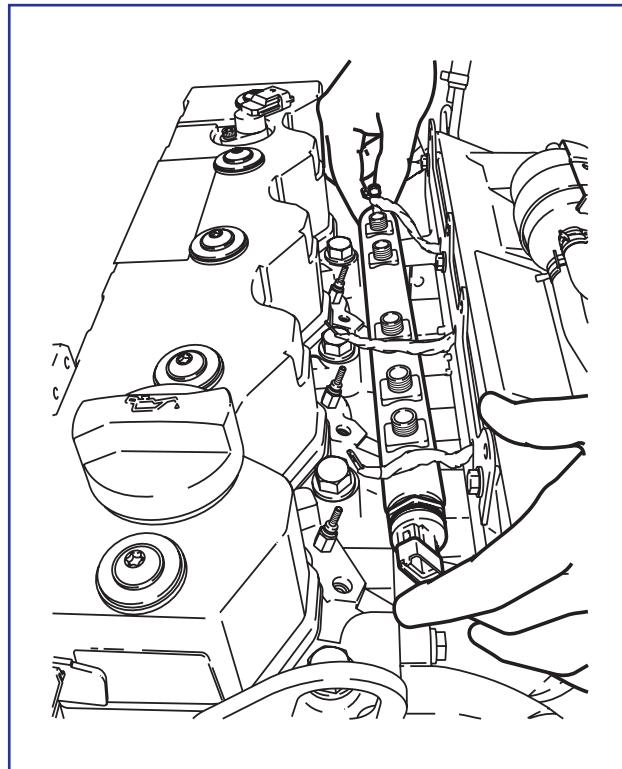
16

**Injetores****REMOÇÃO**

Soltar e retirar o sistema de fixação dos injetores (garras).

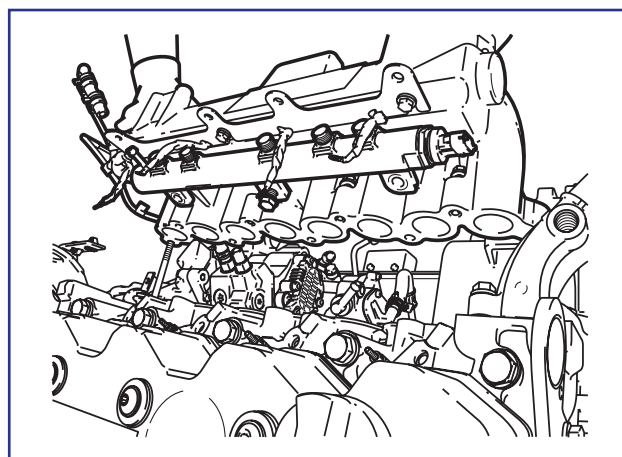


Remover os porta-bicos injetores com auxílio das ferramentas especiais MWM N° 9.407.0.690.052.4 e 9.407.0.690.040.6.

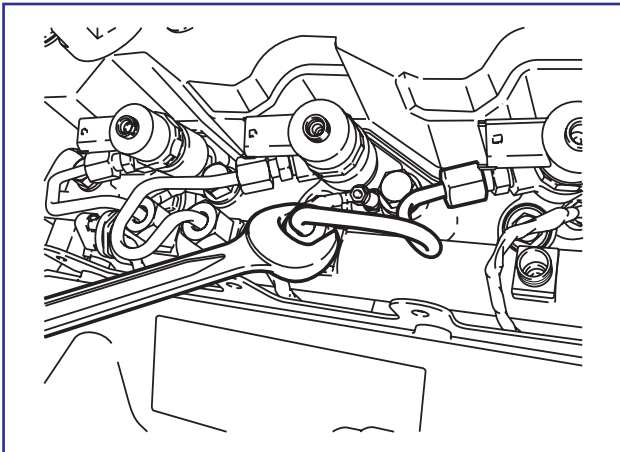
**INSTALAÇÃO**

**Nota:** Para instalar o tubo de distribuição de combustível é necessário remover o coletor de admissão e instalá-lo no coletor removido, pois não há acesso de torquímetro para aperto dos parafusos de fixação.

Instalar o tubo de distribuição de combustível no coletor de admissão. Aplicar o torque de 21 a 29 Nm aos parafusos de fixação.



Instalar o coletor de admissão.



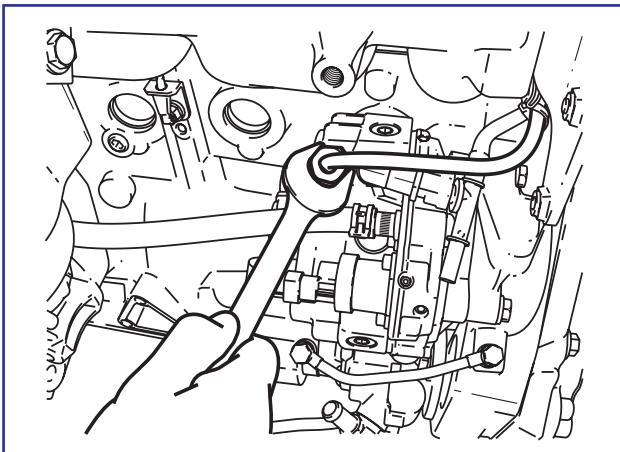
Instalar novos tubos de alta pressão de combustível no tubo de distribuição e aplicar o torque indicado.

**Sprint 4.07TCE**

Torque de 24 a 30 Nm

**Sprint 4.08TCE**

Torque de 22 a 28 Nm



Instalar um novo tubo de combustível da bomba de alta pressão ao tubo de distribuição de combustível e aplicar o torque indicado.

**Sprint 4.07TCE**

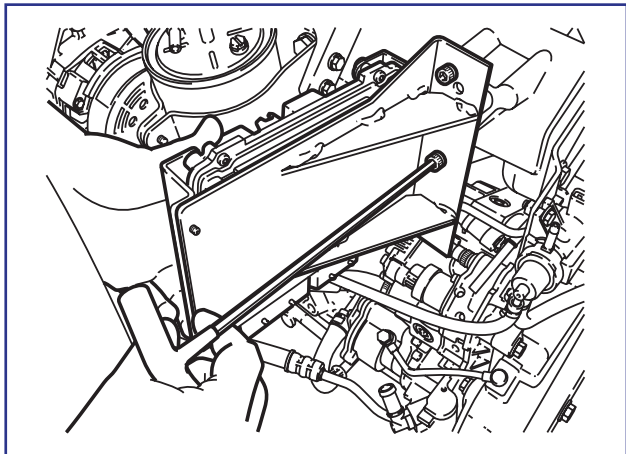
Torque de 24 a 30 Nm

**Sprint 4.08TCE**

Torque de 17 a 23 Nm

## Módulo de Controle Eletrônico (ECM)

### REMOÇÃO



Remover as porcas de fixação do suporte da ECM ao motor e, em seguida, remover o conjunto.

Soltar os parafusos e desmontar o módulo do suporte

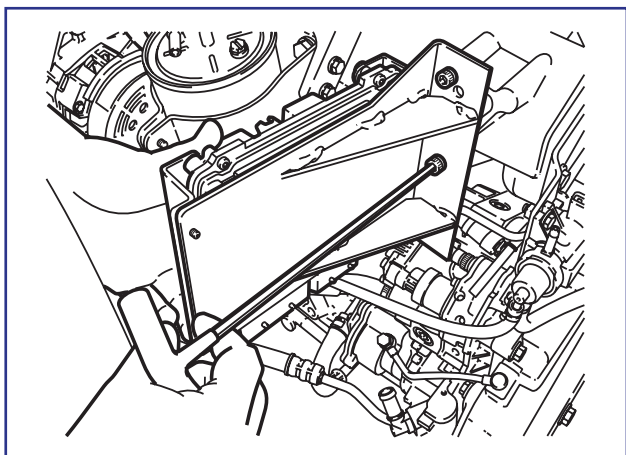
### INSPEÇÃO

Verificar visualmente os pinos dos conectores e chicotes quanto à oxidação, sujeira, pinos danificados e entrada de água. Limpar ou substituir os componentes, conforme necessário.



**Atenção:** Nunca abrir o módulo ECM, caso contrário, irá danificar seus componentes internos.

### INSTALAÇÃO



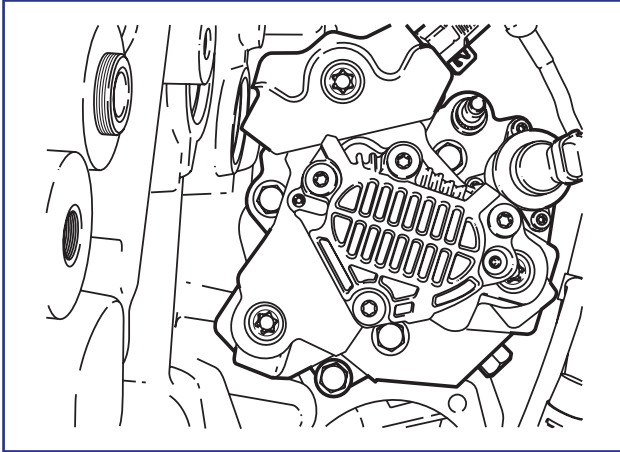
Instalar o módulo ECM e suporte no bloco aplicando o torque de 5 a 7 Nm.



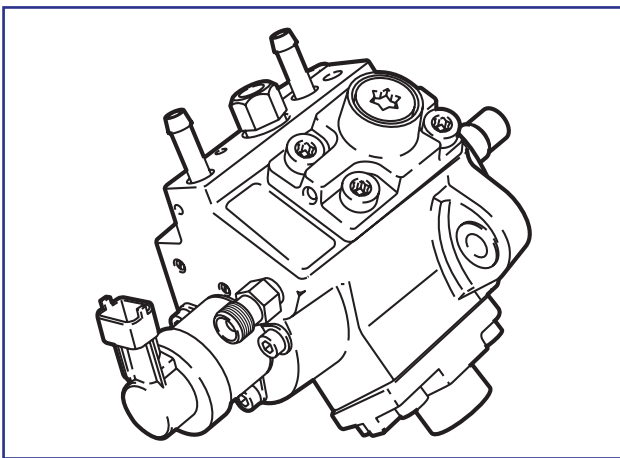
## Bomba de Alta Pressão de Combustível

### REMOÇÃO

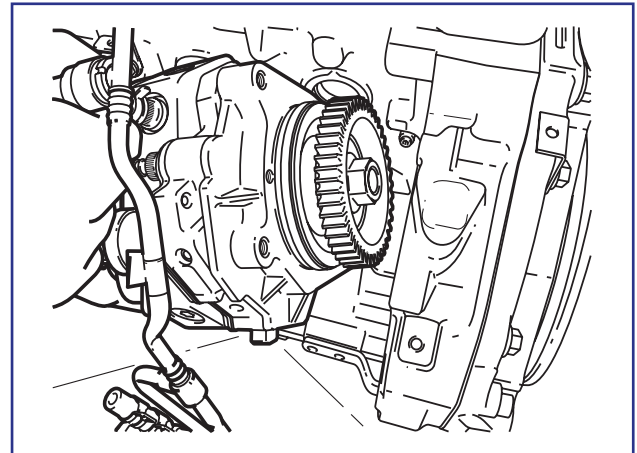
A bomba pode ser retirada juntamente com a engrenagem.



Bomba modelo CP3.3 – aplicação Sprint 4.07TCE (exceto Nissan).



Bomba modelo CP1H – Aplicação 4.07TCE Nissan e Sprint 4.08TCE.



Após soltar e remover os tubos, soltar os parafusos de fixação da bomba de alta pressão da carcaça da caixa de distribuição.

A remoção deve ser feita com cuidado. O atrito entre o O-Ring e o alojamento da bomba pode dificultar a sua remoção. Como é um componente que exige extremo cuidado, deve se tamponar os orifícios de entrada e saída de combustível e guardar em um lugar reservado e longe de acidentes.



#### Atenção:

Sempre observar que existem bombas de engrenagens com dentes diferentes.

A primeira geração destes motores possui engrenagem com quinze graus de inclinação e a atual utiliza dentes retos com três graus de inclinação.

Para remover a engrenagem da bomba solte e remova a porca de fixação. Retire a engrenagem com um extrator apropriado.

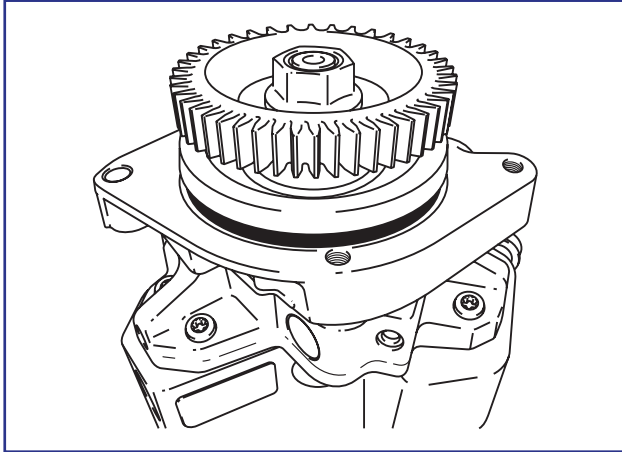


#### Atenção:

- A bomba de alta pressão nunca deve ser desmontada.
- Qualquer violação anula a garantia.
- Se for necessário reparar a bomba enviar à rede autorizada Bosch.

## INSTALAÇÃO

Instalar um novo anel de vedação (O-Ring) na bomba de alta pressão.



Limpar a área e aplicar uma camada de vaselina sobre a área de contato do O-Ring com o alojamento na peça intermediária.

Instalar a bomba de alta pressão na carcaça da caixa de distribuição. Apertar de forma cruzada a fim de que o O-Ring não sofra danos (cortes) na lateral da bomba.

Posicionar a bomba com os parafusos até o encosto na parede da carcaça da caixa de distribuição e aplicar o torque indicado.

### **Sprint 4.07TCE**

Torque de 25 a 35 Nm

### **Sprint 4.08TCE**

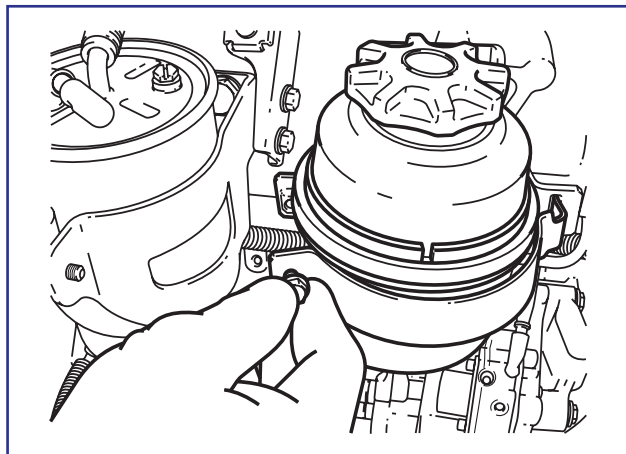
Torque de 21 a 29 Nm

Assegurar que haja o correto assentamento da bomba na carcaça da caixa de distribuição.

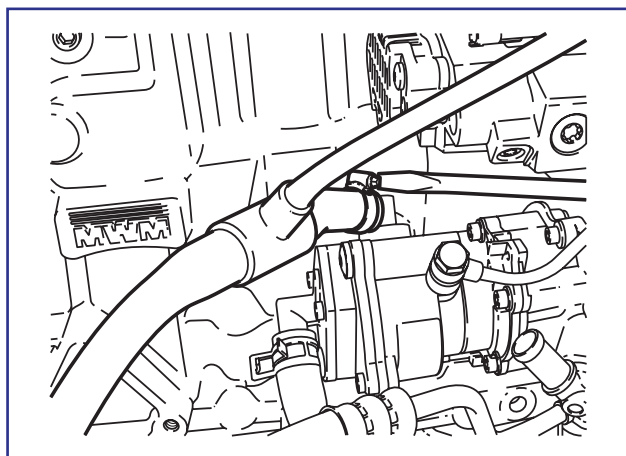
**Bomba da Direção Hidráulica e Bomba de Vácuo (TANDEN)**

**REMOÇÃO**

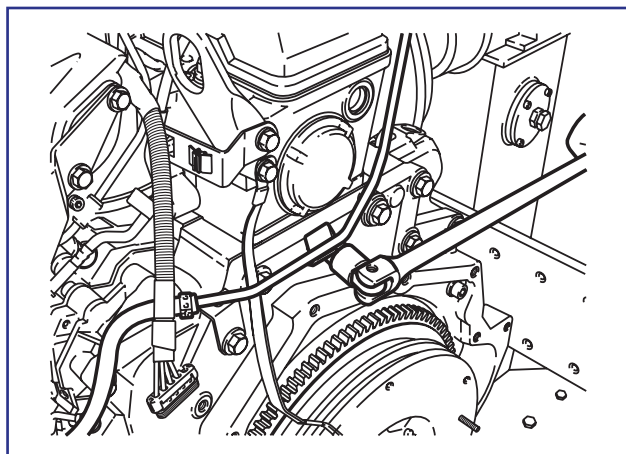
Antes da remoção do conjunto esgote o fluido do sistema hidráulico e descarte de maneira adequada.



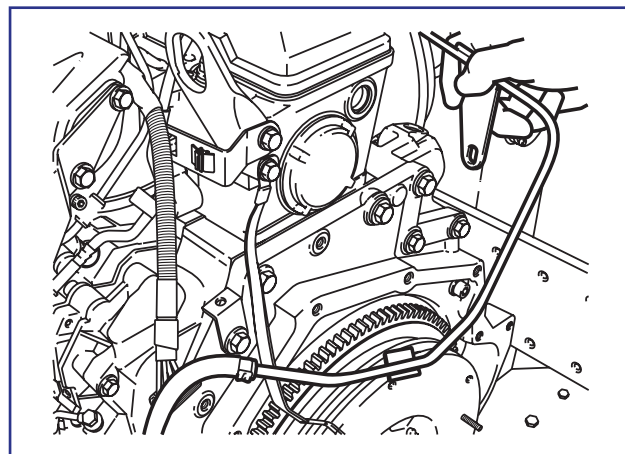
Remover o reservatório de óleo.



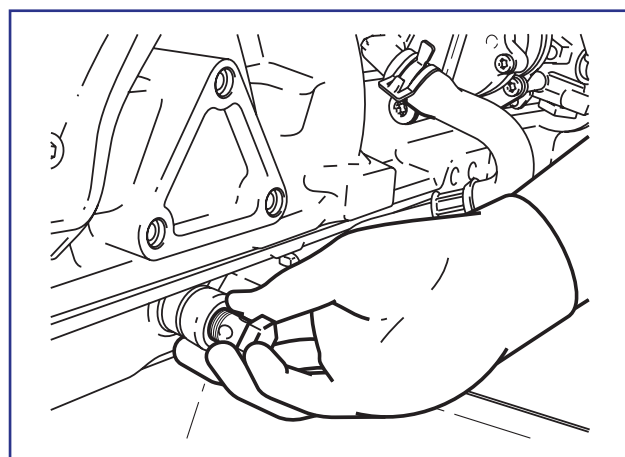
Soltar a fixação dos tubos da bomba hidráulica.



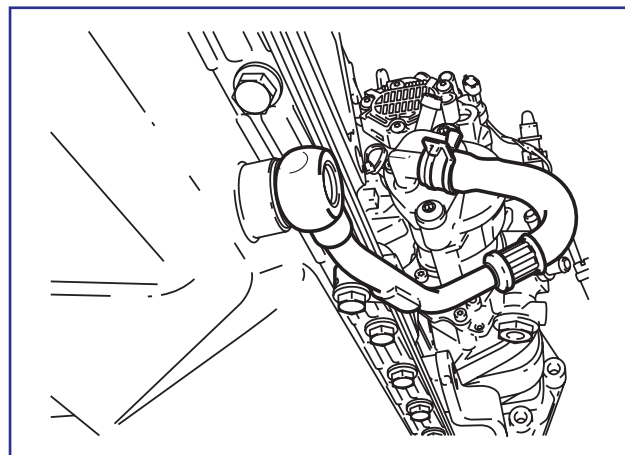
Soltar o tubo da bomba de vácuo na carcaça e retirar o tubo de lubrificação.



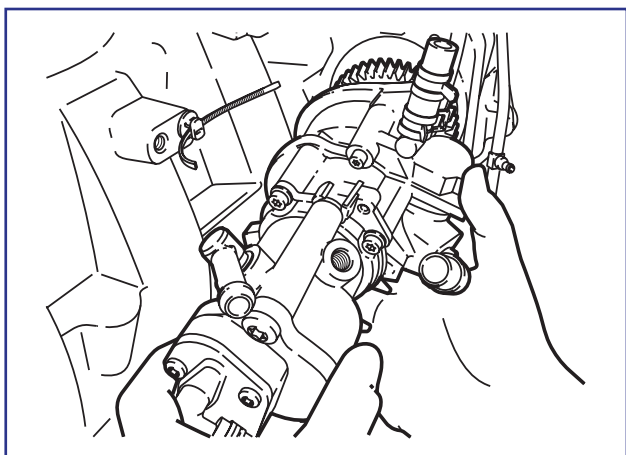
Soltar os parafusos de fixação da bomba hidráulica.



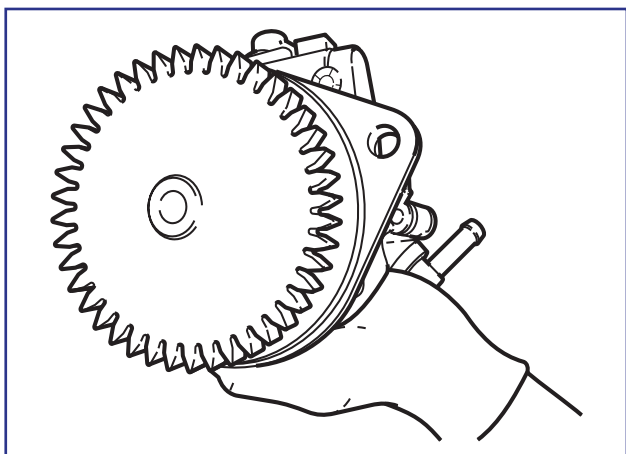
Remover o parafuso oco do retorno de óleo da bomba.



Remover a mangueira de retorno de óleo da bomba.



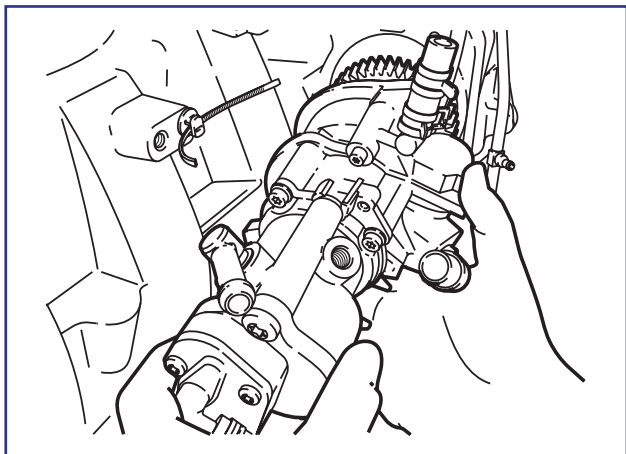
Remover o conjunto de bombas (hidráulica e vácuo).



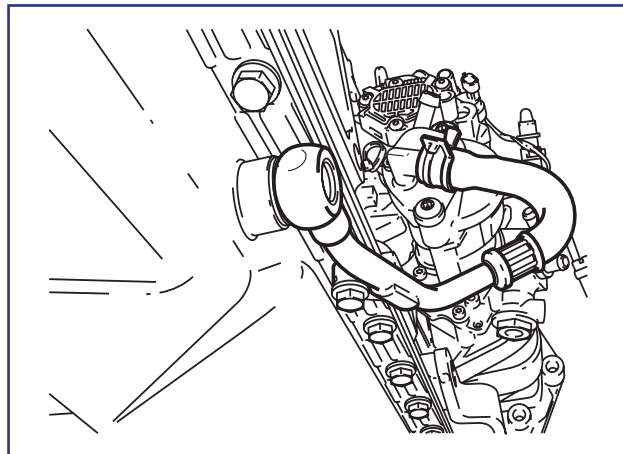
## INSTALAÇÃO

Antes de iniciar a instalação, limpar todo o sistema hidráulico para remover impurezas tomando cuidado para que não haja água ou outras substâncias na tubulação ou reservatório antes do enchimento do mesmo com fluido novo.

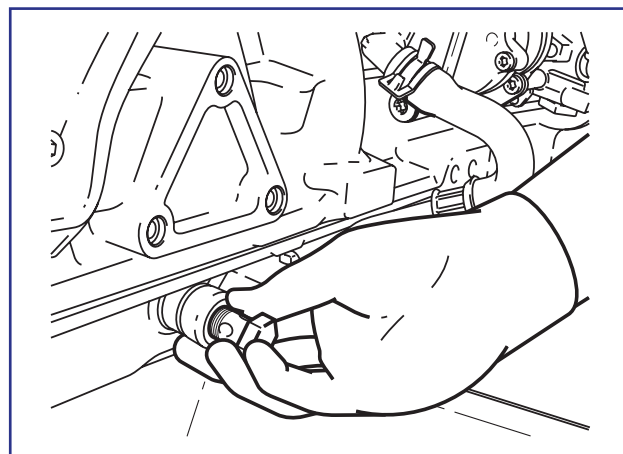
**Nota:** Substituir o fluido hidráulico a cada desmontagem do sistema.



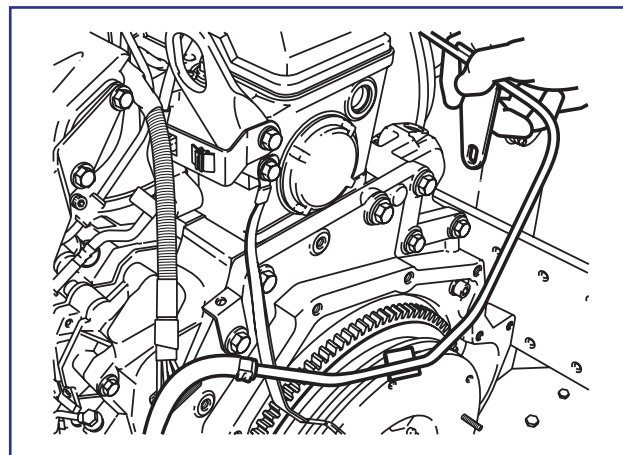
Instalar o conjunto de bombas (hidráulica e vácuo) apertando os parafusos de fixação com o torque de 17 a 23 Nm.



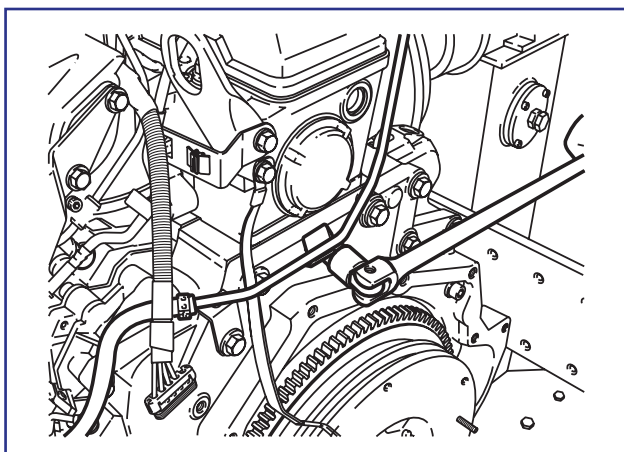
Instalar a mangueira de retorno de óleo da bomba.



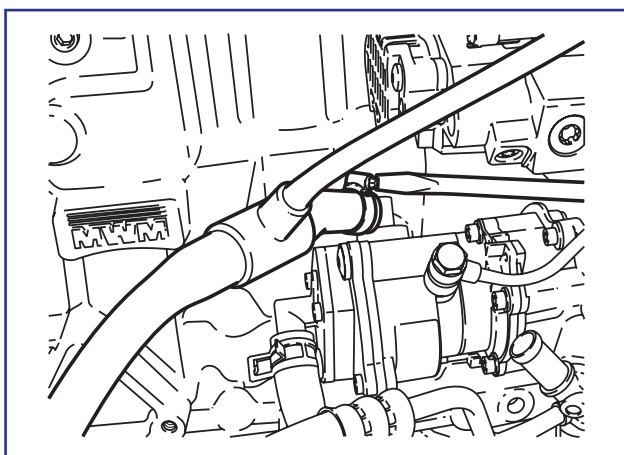
Instalar o parafuso oco do retorno de óleo da bomba com o torque de 30 a 35 Nm.



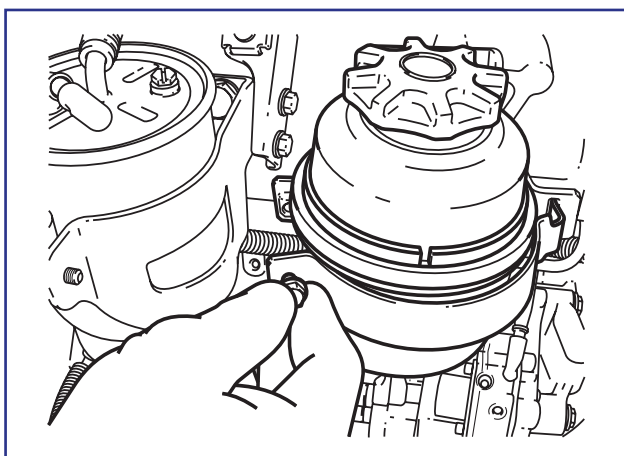
Instalar o tubo de lubrificação e instalar o tubo da bomba de vácuo na carcaça.



Apertar os parafusos de fixação com o torque de 8 a 12 Nm.



Apertar a fixação dos tubos da bomba hidráulica com o torque de 2 a 3 Nm.



Instalar o reservatório de óleo apertando os parafusos de fixação do suporte ao cabeçote com o torque de 17 a 23 Nm. Posteriormente apertar os parafusos de fixação da cinta do reservatório com o torque de 3 a 7 Nm.

Completar com fluido novo e realizar a desaeração do sistema hidráulico e a pré-lubrificação da bomba. Para a realização dos procedimentos consulte o manual do proprietário do veículo.



**Cuidado:**

A não realização da desaeração do sistema e pré-lubrificação da bomba acarreta em sérios danos à bomba hidráulica. Anulando a garantia da mesma.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14-17

15

16

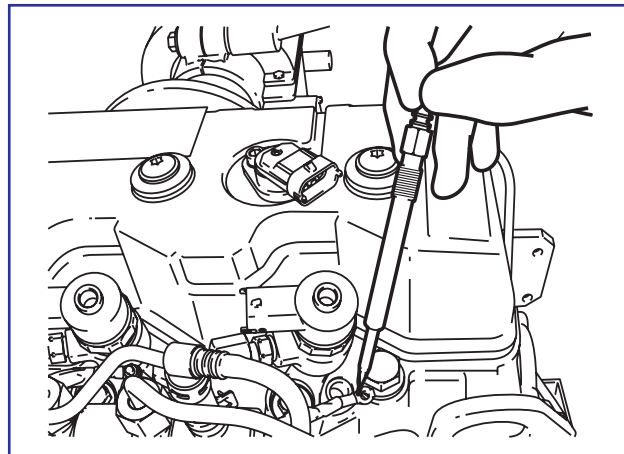
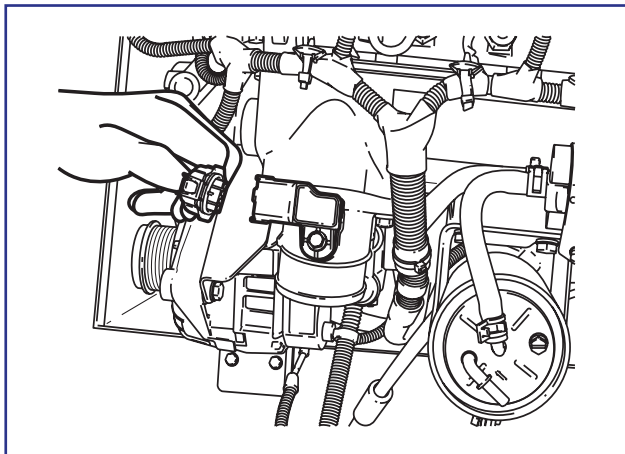
## Bico Injetor e Vela Aquecedora

**Nota:** A vela aquecedora é uma peça opcional para regiões de baixa temperatura.

### REMOÇÃO

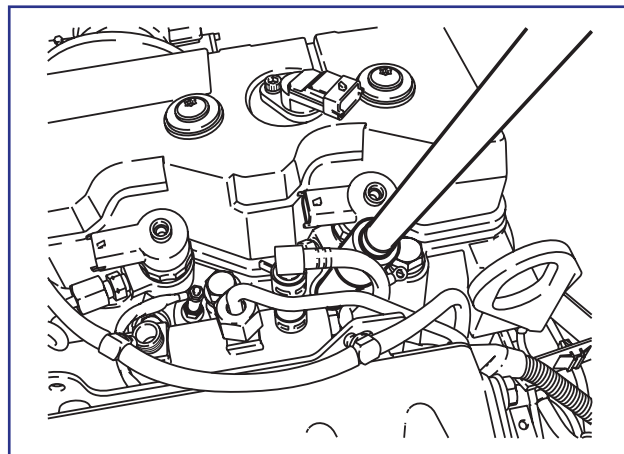
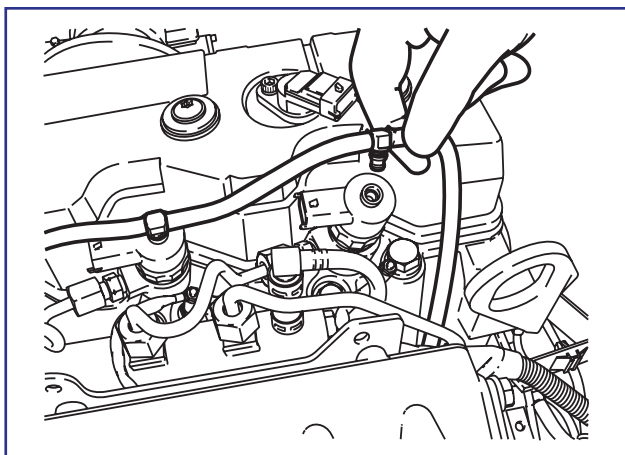
Soltar o parafuso do fio de alimentação das velas aquecedoras.

Remover o chicote das velas aquecedoras.



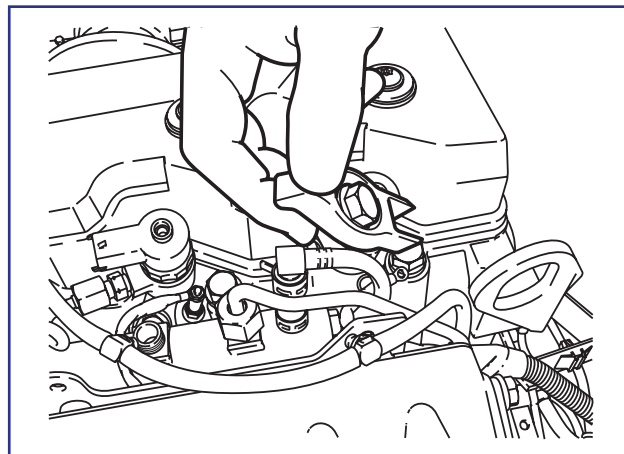
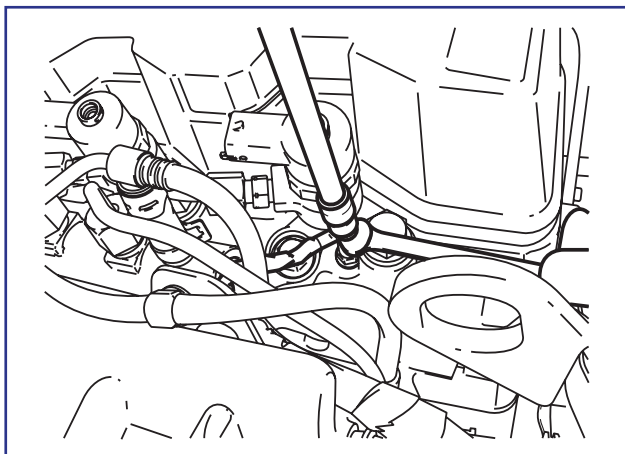
Remover os grampos de fixação.

Remover a vela aquecedora.

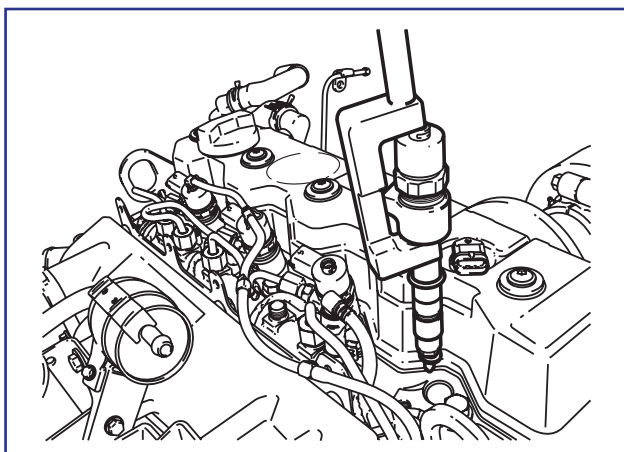


Soltar e remover a mangueira de retorno nos injetores.

Remover o parafuso de fixação da garra do injetor.

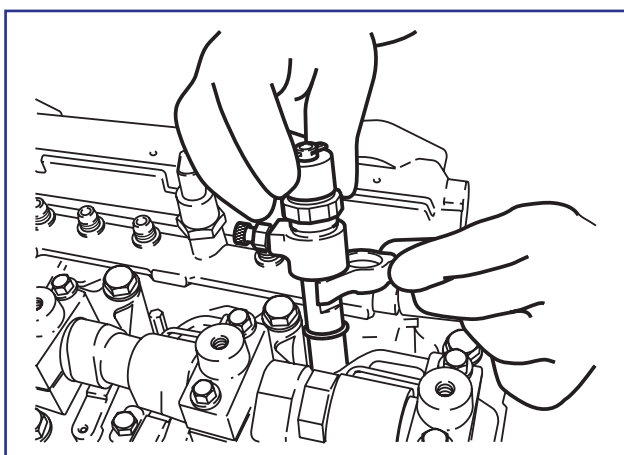


Remover a garra do injetor.

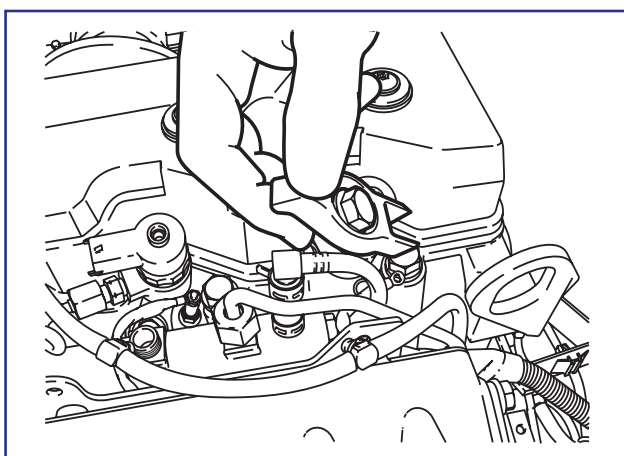


Remover o injetor com auxílio das ferramentas especiais **MWW Nº 9.407.0.690.040.6** e **9.407.0.690.052.4**.

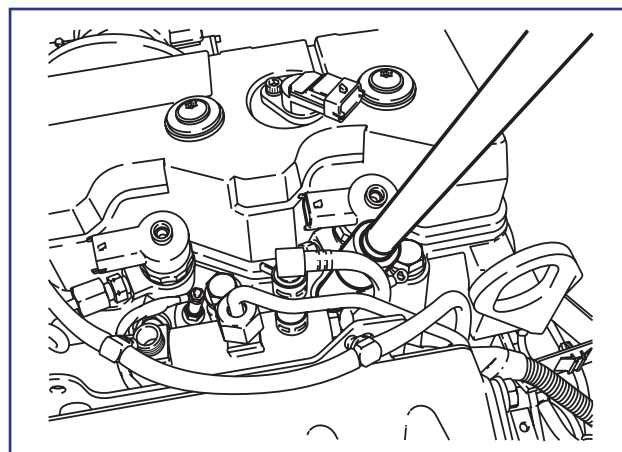
### INSTALAÇÃO



Instalar o injetor

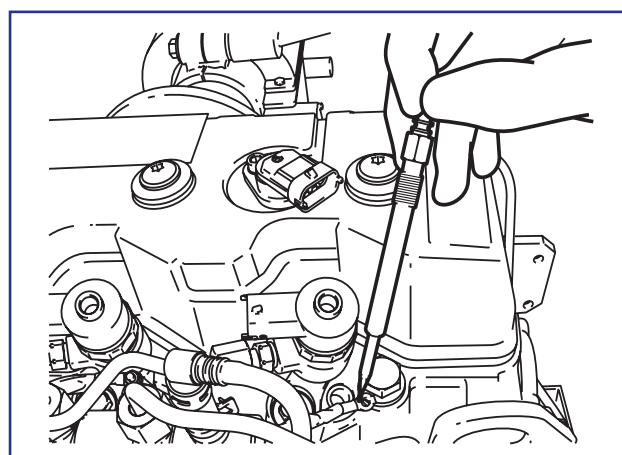


Instalar a garra.



Apertar o parafuso de fixação da garra injetor com o torque indicado.

1ª Etapa	13 a 15 Nm
2ª Etapa	53 a 57°
Janela de torque	25 a 45 Nm



Instalar a vela aquecedora. Aplicar torque de 14 a 20 Nm.

Instalar o chicote das velas aquecedoras.





**Sistema de Admissão, Escape e Turbocompressor**

Coletor de Admissão .....	15-2
Turbocompressor e Tubulações .....	15-4
Coletor de Escape .....	15-8

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

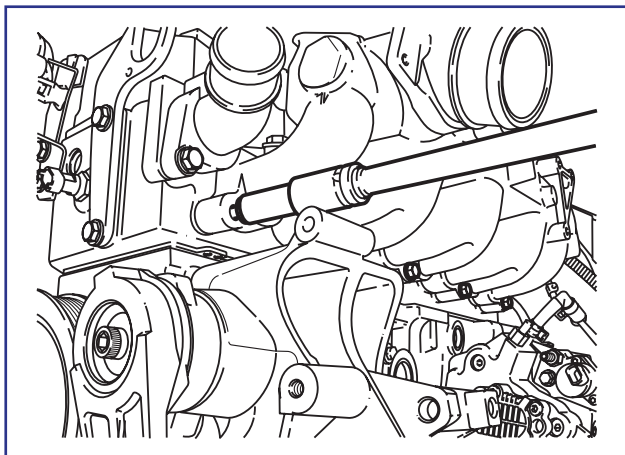
**15-1**

16

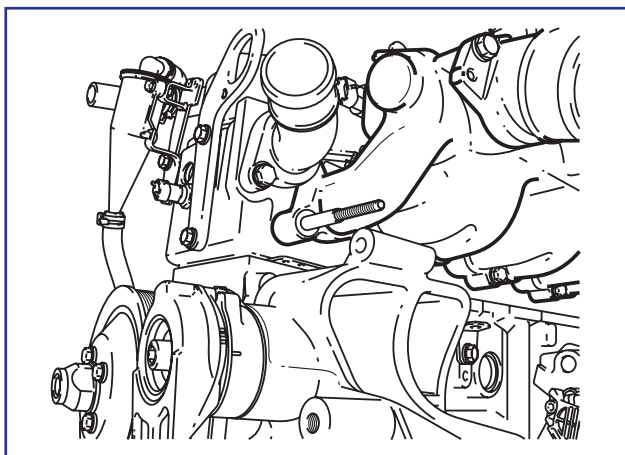
## Coletor de Admissão

### REMOÇÃO

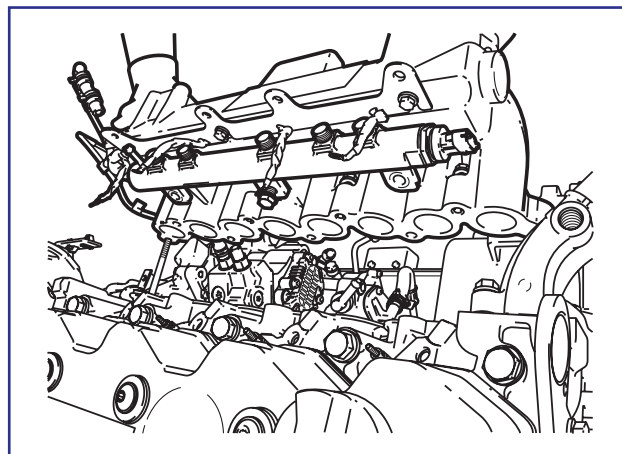
Remover o tubo de distribuição de combustível, tubulação de alta pressão, alternador e tubo de saída de água. Vide procedimentos específicos neste manual para maiores informações.



Soltar os parafusos de fixação do tubo de admissão.



Instalar os pinos-guia (ferramenta especial **MWM Nº 9.407.8.690.030.4**) para evitar eventuais danos por queda do coletor após remover os parafusos de fixação.



Remoção do conjunto coletor de admissão e rail.



**Aviso:**

Para evitar lesões pessoais graves, possível morte, ou danos ao motor ou veículo, vide todas as instruções de segurança na seção "Informações de Segurança" deste manual.



**Perigo:**

Para evitar lesões pessoais graves, possível morte, ou danos ao motor ou veículo, certificar-se que a transmissão esteja em ponto morto, o freio de estacionamento esteja acionado e as rodas estejam travadas antes de realizar os procedimento de diagnóstico ou de serviço no motor ou no veículo.



**Perigo:**

Para evitar lesões pessoais graves, possível morte, ou danos ao motor ou veículo, deve-se respeitar durante a drenagem de combustível:

- Não fumar.
- Manter-se afastado de chamas e faíscas.

Remover o tubo de distribuição de combustível (tubo rail).

Vide procedimento específico neste manual para mais informações.

Remover o parafuso de fixação do suporte do tubo de ar do Wastegate.

Remover os parafusos de fixação do misturador de ar.

Remover os parafusos de fixação do coletor.

Posicionar o coletor de admissão e, em seguida, removê-lo, como demonstrado.

Descartar as juntas do coletor e remover todos os resíduos de juntas ao longo dos furos dos cabeçotes e do coletor de admissão.



#### Cuidado:

Para evitar danos ao motor, não tentar usinar ou retificar o coletor de admissão para compensar o empenamento.

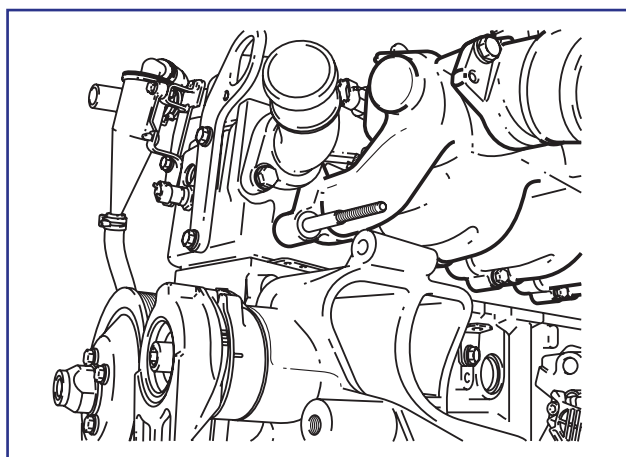
Limpar o coletor de admissão com um solvente não-cáustico adequado.

Após a limpeza, secar utilizando ar comprimido filtrado.

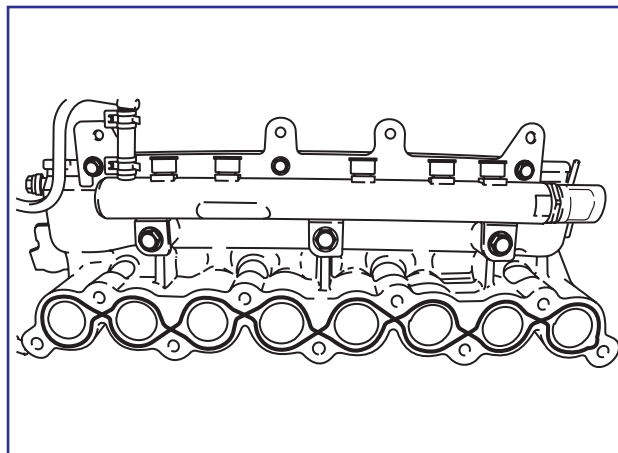
Verificar o coletor quanto a trincas e danos.

Substituir o coletor de admissão, se necessário.

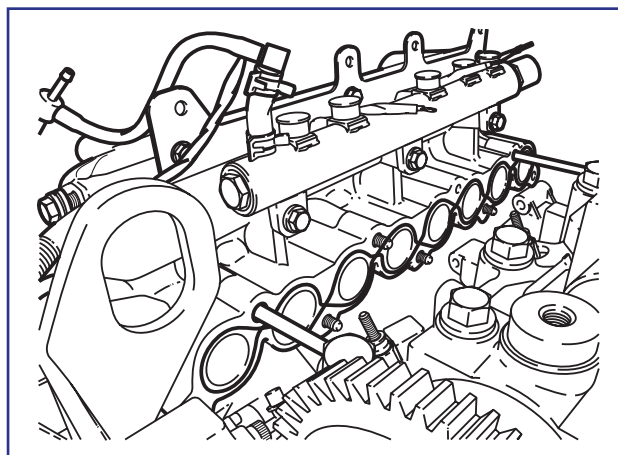
## INSTALAÇÃO



Inserir os pinos-guia (ferramenta especial **MWM Nº 9.407.8.690.030.4**) no coletor de admissão em cada extremidade do coletor.



Aplicar junta de vedação Loctite 518 ou equivalente no local indicado



Encaixar o coletor de admissão através dos pinos-guia.

Instalar o coletor, parafusos e apertar manualmente até o encosto.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

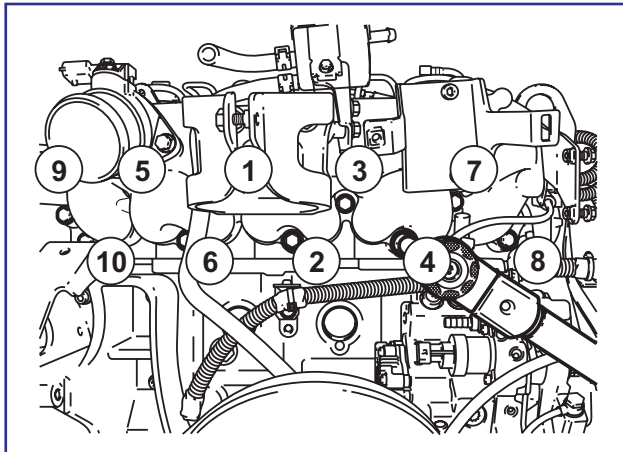
12

13

14

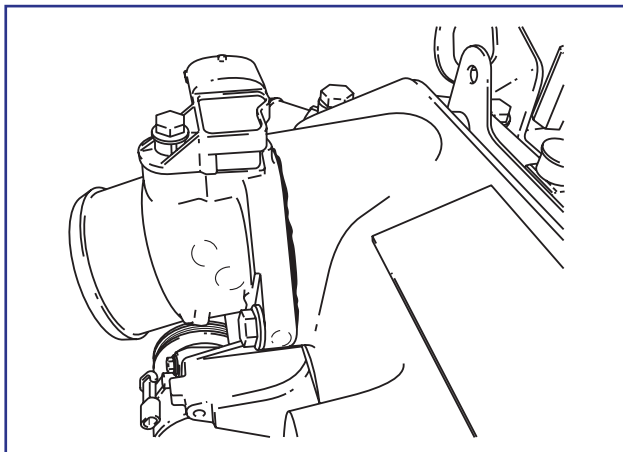
15-3

16



Apertar os parafusos do coletor de admissão de acordo com o torque e seqüência indicados.

1ª Etapa	15 a 25 Nm
2ª Etapa	35 a 45°
Janela de torque	39 a 66 Nm



Para instalar a curva de admissão, aplicar junta líquida Loctite 518 ou equivalente ao redor do bocal e instalar o componente aplicando o torque indicado aos parafusos de fixação.

1ª Etapa	9 a 11 Nm
2ª Etapa	23 a 27°
Janela de torque	17 a 30 Nm

Montar os demais componentes utilizando a ordem inversa do procedimento de remoção.

## Turbocompressor e Tubulações



**Perigo:**

Para evitar graves lesões pessoais, possível morte, ou danos ao motor ou ao veículo, ler todas as instruções de segurança existentes na seção "Informações de Segurança" deste manual.

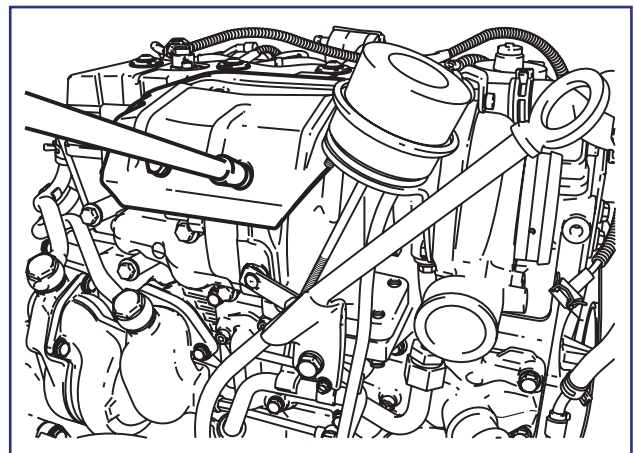
- Certificar-se de que o motor esfriou suficientemente antes de remover o conjunto do turbocompressor.

**Nota:**

Não desmontar ou alterar a regulação do Wastegate.

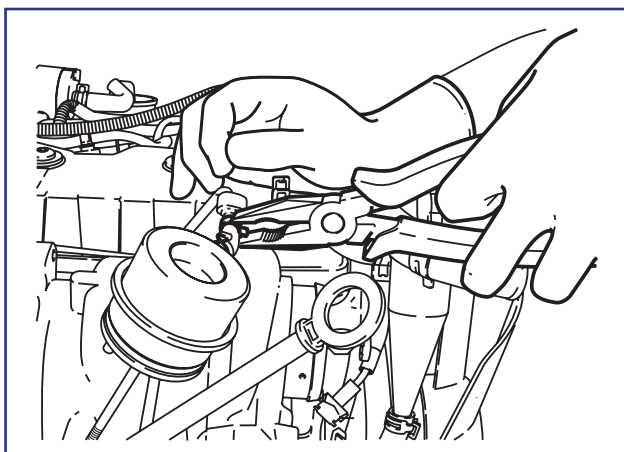
Após a remoção, tampar as aberturas do turbocompressor para evitar a entrada de sujeira que pode danificar os componentes internos.

## REMOÇÃO

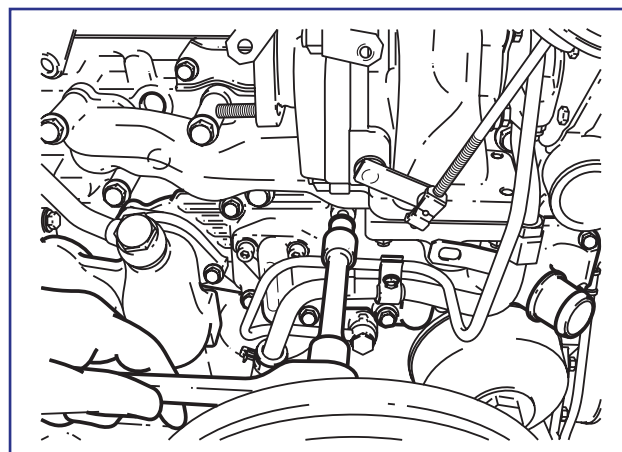


Remover o defletor de calor.

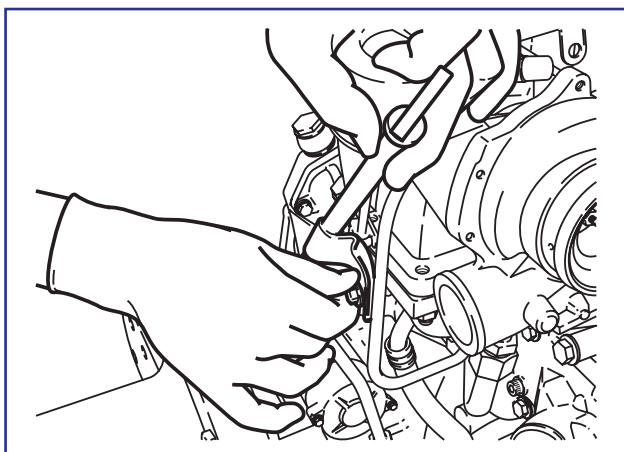
SISTEMA DE ADMISSÃO, ESCAPE E TURBOCOMPRESSOR



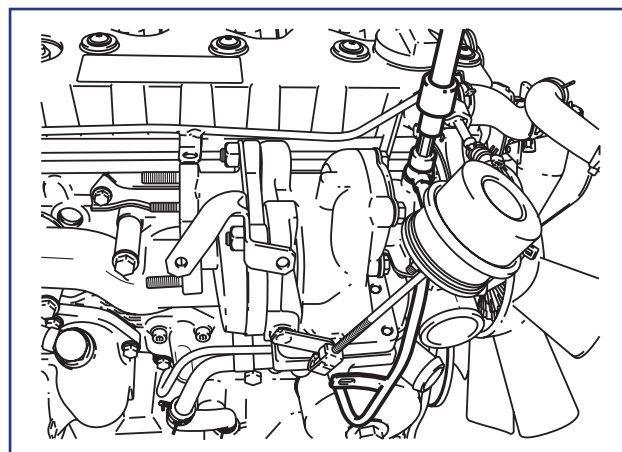
Soltar e remover a abraçadeira do Wastegate ao modulador.



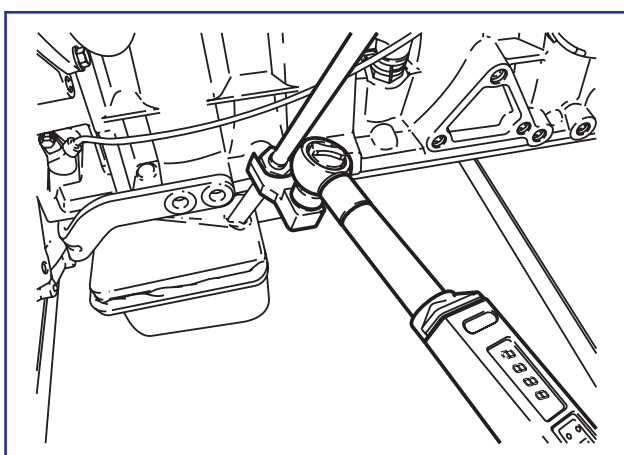
Soltar o suporte de fixação do tubo ao resfriador de óleo.



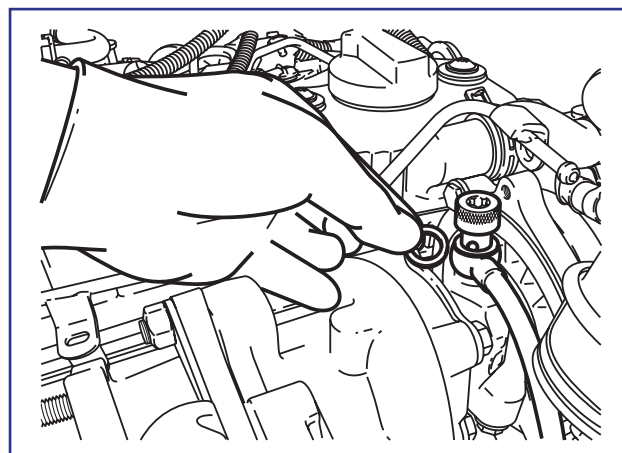
Soltar e remover o tubo da haste de nível.



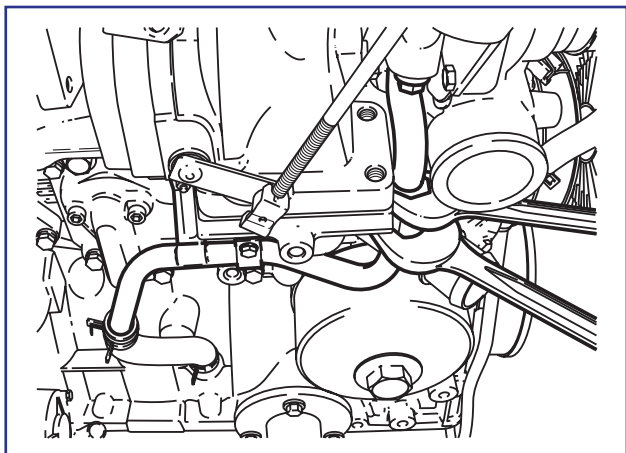
Remover o parafuso de fixação do tubo de alimentação.



Soltar o parafuso oco do tubo de lubrificação.

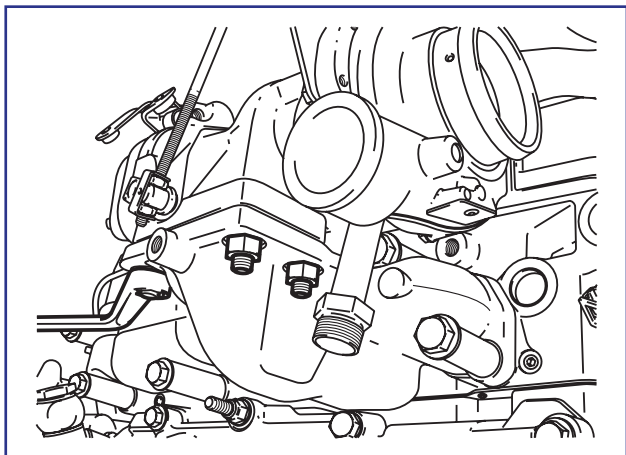


Descartar e substituir a arruela de vedação.

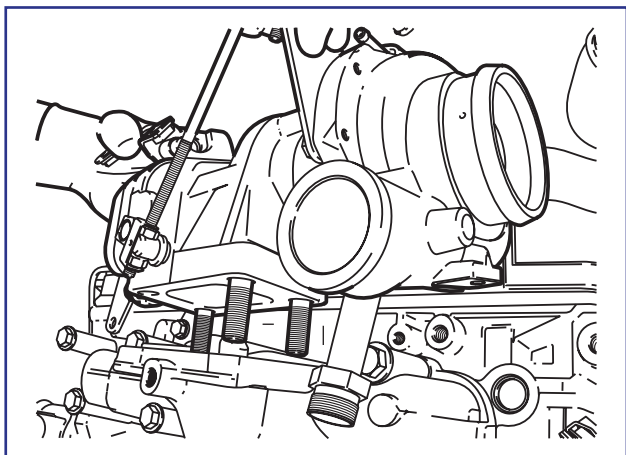


Soltar o parafuso do tubo de retorno de óleo.

Soltar a mangueira do tubo de retorno e remover o tubo.



Remover e descartar as porcas de fixação do turbocompressor ao coletor de escape.



Soltar e remover o turbocompressor.

## LIMPEZA

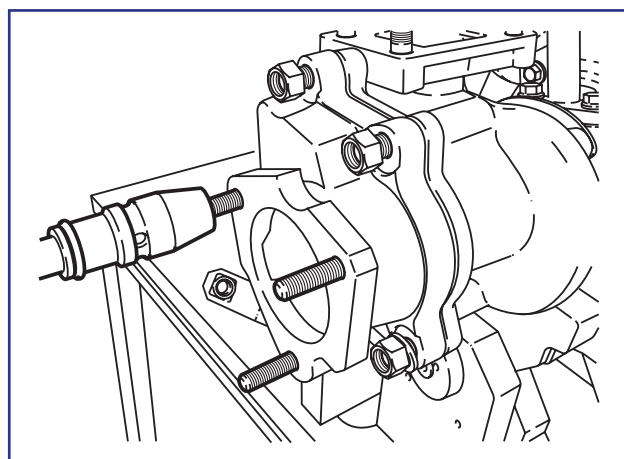
Efetuar limpeza da tubulação entre o Turbocompressor e o filtro de ar. Usar ar comprimido filtrado para secar toda a tubulação.

Limpar a tubulação de entrada de ar e as mangueiras de conexão.

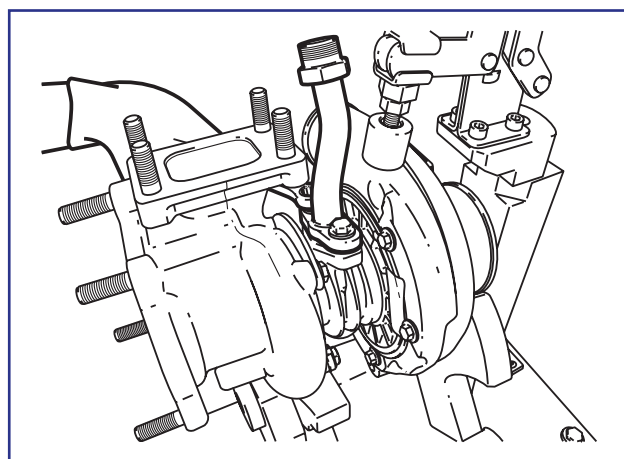
Limpar o tubo de entrada de óleo e o tubo de dreno de óleo.

Limpar qualquer resíduo de material das superfícies do alojamento da turbina e do conjunto do coletor de escape.

## INSTALAÇÃO



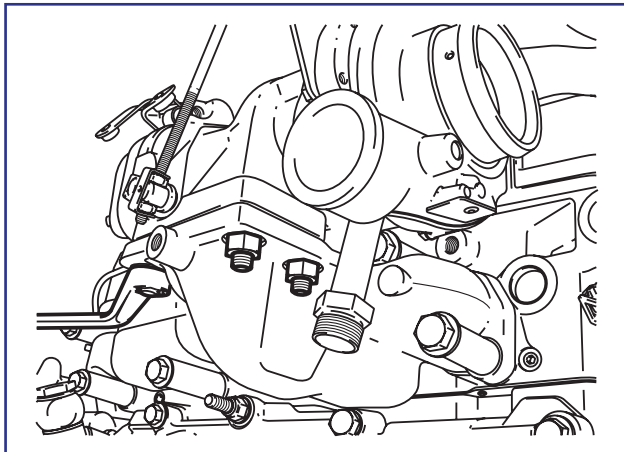
Caso seja necessária a substituição dos prisioneiros, deve-se aplicar trava química Loctite 648 ou equivalente e instalar os novos prisioneiros.



Com o turbocompressor removido, aplicar trava química Loctite 242 ou equivalente nas 2 roscas.

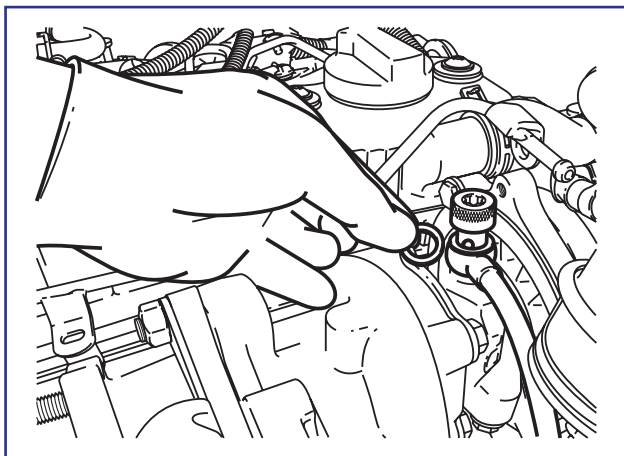
Instalar o tubo de retorno e os 2 parafusos de fixação aplicando o torque de 10 a 14 Nm.

**Nota:** o procedimento anterior é necessário, pois não é possível o acesso de torquímetro nestes parafusos com o turbocompressor instalado.



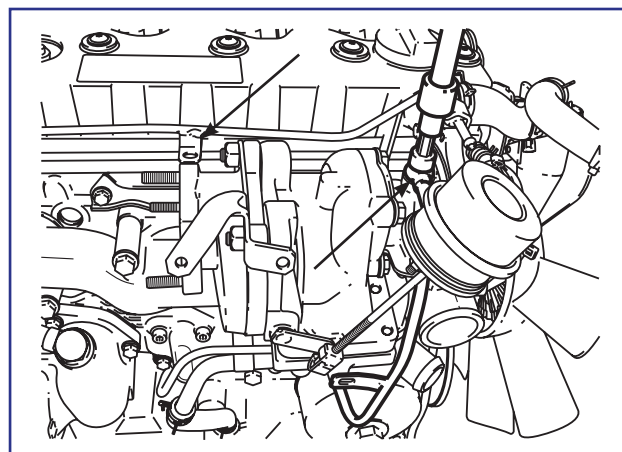
Montar o conjunto turbocompressor e tubo de retorno no coletor de escape.

Instalar quatro novas porcas de fixação do turbo aplicando o torque de 60 a 80 Nm.



Antes de instalar o tubo de entrada de óleo, lubrificar o eixo do turbocompressor aplicando óleo de motor novo através do furo de entrada de óleo.

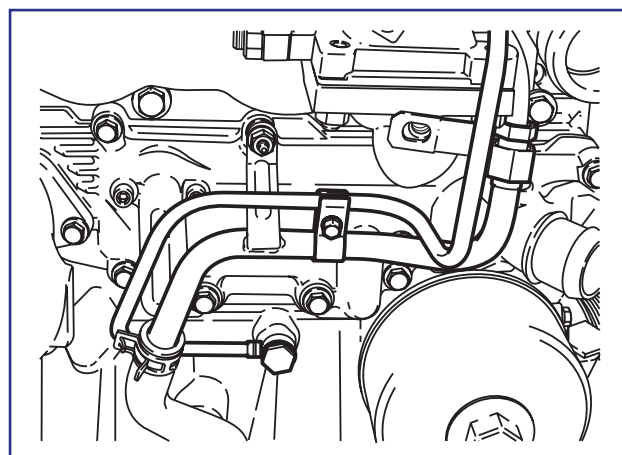
Usar arruelas novas na entrada do óleo do turbo.



Aplicar o torque de 25 a 30 Nm no tubo de entrada de óleo.

Instalar o tubo do modulador no atuador do Wastegate.

Usar uma nova junta na saída do retorno de óleo.



Apertar os 2 parafusos indicados com os torques abaixo:

Parafuso do tubo de entrada de óleo do bloco ao turbocompressor. Torque de 20 a 23 Nm.

Porca de fixação do tubo de retorno de óleo do turbocompressor ao bloco. Torque de 30 a 35 Nm.

**Nota:** Este procedimento é importante para evitar danos por falta de lubrificação do turbo durante o primeiro funcionamento do motor.

Instalar um novo O-Ring na curva e montá-la no turbocompressor.

Instalar o suporte da curva aplicando o torque de 60 a 80 Nm nas porcas de fixação.

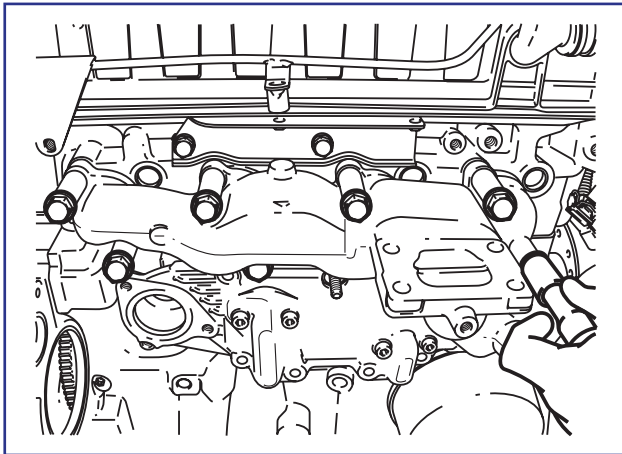
## Coletor de Escape

**Perigo:**

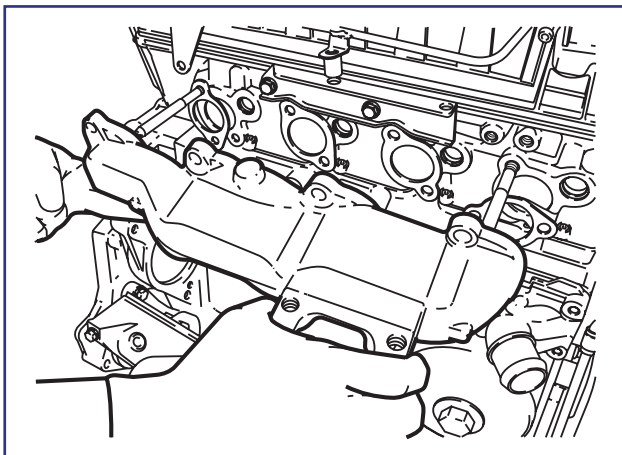
Para evitar graves lesões pessoais ou danos ao motor ou veículo, certificar-se de que o motor esfriou suficientemente antes de proceder à remoção dos componentes.

### REMOÇÃO

Soltar os parafusos, remover o tubo de escape e juntas.



Soltar e remover os parafusos de fixação do coletor.



Remover o coletor de escape e juntas metálicas.

### LIMPEZA

Remover os resíduos de juntas dos furos do coletor e limpar cuidadosamente o coletor de escape.

Raspar o excesso de carbonização e ferrugem das superfícies do coletor.

Após a limpeza, secar utilizando ar comprimido filtrado.

### INSPEÇÃO

Verificar o coletor quanto a trincas e danos.

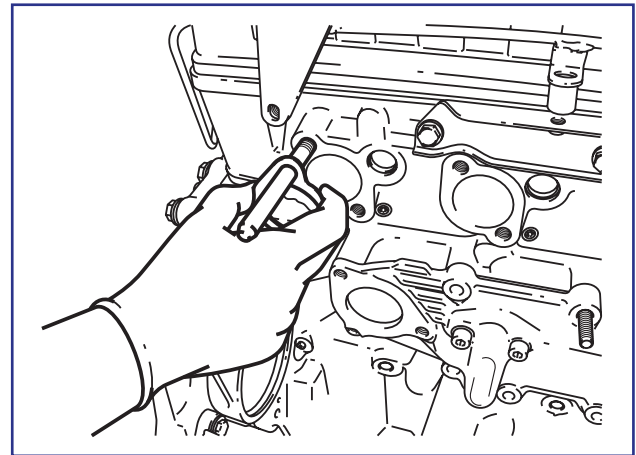
Substituir a peça, se necessário.

Verificar se há empenamentos.

### INSTALAÇÃO

**Atenção:**

Após o procedimento de limpeza e inspeção do coletor, instalar novas juntas do coletor.

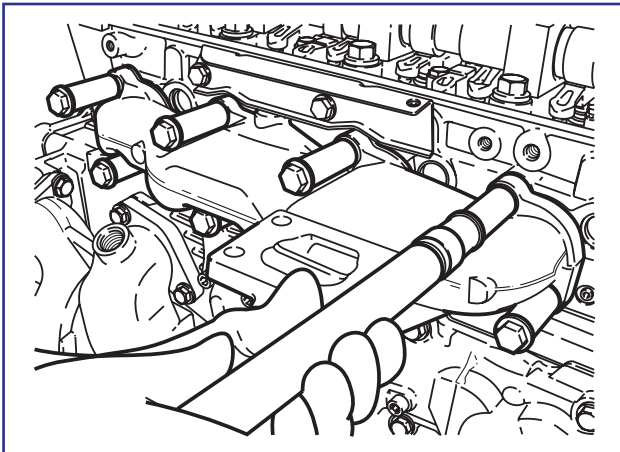


Utilizar os pinos-guia (ferramenta especial **MWM N° 9.407.8.690.030.4**) para posicionar as juntas novas durante a instalação do coletor.

Substituir os parafusos de fixação.

Aplicar trava química nas roscas dos parafusos do coletor de escape utilizando Loctite 271 ou equivalente.





Aplicar torque nas porcas e prisioneiros do coletor de escape.

O torque deve ser aplicado do centro para as extremidades e de forma cruzada.

#### Torque do prisioneiro:

1ª Etapa	Encosto firme
2ª Etapa	$\pm \frac{1}{2}$ volta

#### Torque das porcas de fixação:

1ª Etapa	33 a 37 Nm
2ª Etapa	88 a 92°
Janela de torque	50 a 80 Nm



**Diagnóstico de Falhas**

Tabela de Sintomas.....	16-2
Diagnóstico de Bronzinas.....	16-13
Bomba de Alta Pressão e Válvula Reguladora de Pressão .....	16-29

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

**16-1**

### Tabela de Sintomas

SINTOMA	CAUSAS PROVÁVEIS
ECM entra em Modo de Segurança: Limita rotação do motor; Interrompe funcionamento do motor.	59-65-66-67-68-69-75-113-131-199
Falha no funcionamento dos cilindros.	56-65
Excesso de pressão de combustível no Rail: Marcha Lenta e Rotação Nominal.	38-56-61-65-67
Baixa pressão de combustível no Rail.	34-38-53-54-55-60-65-67
Excesso de pressão de ar no coletor de admissão.	65-66-79-80-81-82
Baixa pressão de ar no coletor de admissão.	65-66-76-77-79-80-83
Falhas intermitentes gerando diversos códigos de falhas distintos ao mesmo tempo e acendendo luz de advertência no painel.	10-13-15-16-17-18-38-65
Baixa rotação de partida	10-12-13
Motor não pega	10-11-12-13-14-30-31-33-35-38-50-51-52-53-56-57-70-90-134-150-151-152-170-171-175-190-191
Partida difícil - motor custa a pegar	10-11-12-13-14-31-33-35-38-50-51-52-53-56-57-70-90-134-150-151-152-170-171-175-190-191
Falta de potência/desempenho	31-33-35-38-50-51-52-53-56-57-58-70-71-72-73-84-90-130-132-134-150-151-152-170-171-172-173-190-191-197-198
Cortes repentinos no funcionamento do motor	38-63-64-65-191-195
Consumo excessivo de combustível	31-50-53-56-57-58-63-71-72-90-116-132-137-150-151-152-171-172-173-191-197-198
Excesso de fumaça preta	31-50-53-56-57-58-63-71-72-90-116-150-151-171-173-191
Excesso de fumaça branca	31-50-58-70-71-74-110-112-116-130-150-153-154-170-176-179-191-195
Baixa pressão de óleo lubrificante	50-110-111-116-117-119-120-123-124-158
Motor com batidas internas ou ruído excessivo	111-113-116-117-124-134-136-140-151-152-154-157-158-170-171-173-175-190-191-193-194-196-198
Vibração excessiva	37-50-53-56-71-124-125-134-151-152-153-154-155-158-177-191-192-193-194-196
Alta pressão de óleo	110-114-118-120-122-124

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

SINTOMA	CAUSAS PROVÁVEIS
Superaquecimento	37-53-56-63-90-116-121-125-130-137-138-140-141-150-158-171-175-190-191
Sobreaquecimento	131-158
Excessiva pressão no carter com possíveis vazamentos de óleo (blow-by)	70-75-76-90-110-116-122-123-130-153-155-170-176-178
Baixa compressão em um dos cilindros	57-58-70-90-110-130-134-150-152-153-170-175
Motor pega e morre	38-51-52-53-56-90
Motor dispara	38-51-52-53-56-90
Alto consumo de óleo lubrificante	31-63-70-74-110-112-123-125-153-155-158-170-176-178-179
Fluido de arrefecimento misturado ao óleo lubrificante	130-177
Óleo misturado ao fluido de arrefecimento	194
Marcha lenta irregular	33-35-50-52-90-123-151
Motor morre durante a parada do veículo	30-33-50-51-52-151
Motor com explosões anormais	50-52-151

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16-3

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
10	Bateria com carga baixa	Verificar: fugas de corrente, funcionamento e carga do alternador, condições da bateria e oxidação nos bornes da bateria e cabos. Reparar ou substituir
11	Baixa tensão de partida	Verificar: fugas de corrente, funcionamento e carga do alternador, condições da bateria e oxidação nos bornes da bateria e cabos. Reparar ou substituir
12	Motor de partida defeituoso	Verificar estado do motor de partida e solenóide. Verificar se há oxidação nos contatos do chicote com o motor de partida. Reparar ou substituir
13	Conexões elétricas com mau contato	Verificar se houve alterações ou danos nos pontos de aterramento, conexões ou chicotes decorrentes de reparo ou intervenção anterior. Reparar ou substituir
14	Acelerador preso ou com movimento limitado	Verificar, reparar ou substituir
15	Alimentação da ECM com variação de tensão	Realizar a verificação de bateria com carga baixa. Verificar caixa de fusíveis e chicote de alimentação da bateria à ECM. Reparar ou substituir
16	Alternador com falha ou sem carga	Verificar estado de carga do alternador e se todas as conexões elétricas ao alternador estão em boas condições e sem oxidação. Reparar ou substituir
17	Falta de aterramento	Verificar se houve alterações ou danos nos pontos de aterramento, conexões ou chicotes decorrentes de reparo ou intervenção anterior. Reparar ou substituir
18	Terminais com mau contato ou isolados	Verificar se houve alterações ou danos nos pontos de aterramento, conexões ou chicotes decorrentes de reparo ou intervenção anterior. Reparar ou substituir
30	Tanque de combustível vazio	Completar com combustível recomendado
31	Tanque de combustível com respiro obstruído	Verificar, reparar ou substituir
32	Bomba elétrica do tanque funcionando porém sem pressão	Verificar: bomba obstruída, válvula de retorno aberta, motor da bomba queimado, fusível queimado.
33	Tubo de alimentação de combustível obstruído	Verificar causas de obstrução tais como: combustível inadequado, falta de substituição do filtro de combustível, tanque de combustível com detritos.  Efetuar a limpeza e substituição necessária.

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
34	Linha de baixa pressão de combustível com falta de alimentação	Com auxílio de um manômetro, verificar a pressão da linha de baixa pressão logo após o filtro de combustível.  Se a pressão estiver abaixo do especificado, verificar funcionamento da bomba alimentadora (se existente), bomba elétrica do tanque e válvula de retorno ou possível obstrução na linha do sistema devido a: combustível inadequado, falta de substituição do filtro de combustível, tanque de combustível com detritos ou pré-filtro da bomba elétrica do tanque. Efetuar a limpeza e substituição necessária.
35	Combustível inadequado	Substituir o combustível. Verificar o tanque de combustível e linha de alimentação quanto a contaminação. Efetuar a limpeza e substituição necessária.
36	Motor sobrecarregado	Verificar anomalias possivelmente causadas por reparos ou intervenções anteriores.  Verificar problemas relacionados a excesso de compressão, atrito excessivo no trem de engrenagens ou polias. Reparar ou substituir
37	Coxins do suporte do motor defeituoso	Verificar estado dos coxins e se foram instalados os coxins corretos. Substituir os coxins danificados observando a seqüência e torque de aperto constantes no manual de serviço do veículo.
38	Bomba elétrica inoperante	Verificar fusível, chicote elétrico de alimentação até a bomba. Observar se foram instalados acessórios como alarmes ou rastreadores que bloqueiam o veículo por meio do desligamento da bomba elétrica. Verificar a bomba elétrica e substituir se necessário.
50	Sistema de injeção eletrônica com falha	Verificar com equipamento de diagnóstico se há códigos de falha.  Verificar bateria com baixa carga ou outros problemas relacionados aos componentes do sistema de alimentação.  Reparar ou substituir
51	Filtro de combustível obstruído	Verificar causas de obstrução tais como: combustível inadequado, falta de substituição do filtro de combustível, tanque de combustível com detritos. Efetuar a limpeza e substituição necessária.
52	Ar no sistema de combustível	Verificar se a bomba elétrica está pressurizando o sistema.  Reparar ou substituir

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
53	Bomba de alta pressão defeituosa	Verificar se o defeito foi causado por impurezas na linha de combustível tais como: combustível inadequado, falta de substituição do filtro de combustível, tanque de combustível com detritos. Efetuar a limpeza e substituição necessária.
54	Bomba de alta pressão travada	Se o motor estiver inativo por um período demasiado longo pode ser necessário levar a bomba a um serviço autorizado para uma revisão e limpeza.
55	Bomba de alta pressão contaminada por impurezas	Verificar se o defeito foi causado por impurezas na linha de combustível tais como: combustível inadequado, falta de substituição do filtro de combustível, tanque de combustível com detritos. Efetuar a limpeza e substituição necessária.
56	Injetores obstruídos ou defeituosos	Verificar se o defeito foi causado por impurezas na linha de combustível tais como: combustível inadequado, falta de substituição do filtro de combustível, tanque de combustível com detritos. Se for necessário, enviar os injetores ao serviço autorizado para efetuar análise e limpeza em equipamentos próprios ou substituir os injetores.
57	Sistema de partida a frio inoperante	Verificar fusível, chicotes e vela aquecedora. Reparar ou substituir
58	Tubos de alta pressão incorretos	Verificar e substituir
59	Pressão de combustível no rail excessiva	Verificar funcionamento da bomba de alta pressão, sensor de pressão do rail e válvula de alívio do rail. Reparar ou substituir
60	Válvula M-Prop travada aberta	Verificar, reparar ou substituir
61	Válvula M-Prop travada fechada	Verificar, reparar ou substituir
62	Falha na válvula de alívio do rail	Verificar, reparar ou substituir
63	Falha no sensor de rotação (CKP)	Se após a verificação elétrica do sensor o mesmo não apresentar defeito, deve-se verificar se a distância do sensor CKP à roda de pulsos está correta, danos na roda de pulsos provocando leitura incorreta ou danos no chicote elétrico do sensor. Reparar ou substituir



**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
64	Falha no sensor de fase (CMP)	Se após a verificação elétrica do sensor o mesmo não apresentar defeito, deve-se verificar se a distância do sensor CMP ao came da árvore do comando está correta ou danos no chicote elétrico do sensor. Verificar, reparar ou substituir
65	Falha no chicote elétrico	Verificar, reparar ou substituir
67	Falha no sensor de pressão do rail	Verificar, reparar ou substituir
68	Falha no sensor de pressão e temperatura de óleo (EOPT)	Verificar, reparar ou substituir
69	Falha no sensor de temperatura do fluido de arrefecimento (ECT)	Verificar, reparar ou substituir
70	Restrição no sistema de admissão de ar	Verificar, reparar ou substituir
71	Turbocompressor danificado ou necessitando de limpeza	Verificar, reparar ou substituir
72	Vazamento nas juntas entre o turbocompressor e o coletor de escape	Verificar, reparar ou substituir
73	Pressão de sobrealimentação de ar baixa	Verificar, reparar ou substituir
74	Vazamentos pelos retentores de óleo do turbocompressor	Verificar, reparar ou substituir
75	Excesso de pressão de ar no coletor de admissão	Verificar, reparar ou substituir
76	Obstrução do filtro de ar	Se for obstrução constante por ingresso de particulados deve-se verificar se o condutor utiliza e segue a tabela de manutenção para uso severo. Se for contaminação de óleo deve-se verificar se há retorno excessivo de óleo para o filtro e nesse caso deve-se verificar válvula de retorno do cárter, nível de óleo do cárter e condições de funcionamento do turbocompressor. Reparar ou substituir
77	Obstrução do aftercooler	Verificar, reparar ou substituir
78	Baixa pressão de ar no coletor de admissão	Verificar se o problema está associado com perda de potência, funcionamento do turbocompressor e possíveis vazamentos de ar em mangueiras e tubulações. Verificar se há leitura incorreta do sensor T-MAP. Reparar ou substituir

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
79	Falha na válvula moduladora do turbo (Pierburg)	Verificar a válvula e conexões de acionamento. Reparar ou substituir
80	Wastegate desregulada	Verificar, reparar ou substituir
81	Mangueira ou tubo do wastegate rompido / danificado	Verificar, reparar ou substituir
82	Mangueira ou tubo da válvula moduladora do turbo (Pierburg) rompida / danificada	Verificar, reparar ou substituir
83	Furos nas mangueiras do aftercooler	Verificar, reparar ou substituir
84	Aftercooler com vazamento de ar	Realizar análise visual observando a presença de óleo na colméia. Realizar teste de estanqueidade com o aftercooler imerso em água e pressurizando o ar.
90	Escapamento obstruído	Verificar, reparar ou substituir
91	Escapamento trincado	Verificar se o coletor de escape foi instalado corretamente observando a correta seqüência e torque de aperto
110	Óleo lubrificante inadequado	Verificar e substituir por óleo recomendado no manual de operação do fabricante
111	Óleo lubrificante com nível baixo no cárter	Completar e verificar se há vazamentos de óleo no bloco ou resfriador ou consumo de óleo entre anéis e cilindros.
112	Óleo lubrificante com nível elevado no cárter	Verificar, reparar ou substituir
113	Óleo lubrificante com baixa pressão	Verificar estado de desgaste da bomba de óleo, mola reguladora de pressão da bomba e obstruções de passagem de óleo (tubo de sucção ou pescador, árvore de manivelas e outros). Reparar ou substituir.
114	Óleo lubrificante com alta pressão	Verificar, reparar ou substituir
115	Óleo lubrificante com consumo excessivo	Verificar se há vazamentos de óleo entre juntas ou presença de óleo no filtro de ar. Verificar consumo de óleo entre anéis e cilindros: Cilindros reusinados incorretamente, anéis alinhados incorretamente ou gastos, cilindros gastos, falta de compressão do cabeçote. Reparar ou substituir.
116	Bomba de óleo lubrificante com desgaste interno	Verificar e substituir
117	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo com mola travada aberta	Verificar estado da mola, esfera e obstrução do canal na carcaça da bomba. Reparar ou substituir.

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

<b>Nº</b>	<b>Causa Provável</b>	<b>O que fazer</b>
118	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada fechada	Verificar, reparar ou substituir
119	Tubo de sucção da bomba de óleo com falha	Verificar o tubo de sucção quanto à obstrução, posicionamento de montagem e vedação ao bloco. Reparar ou substituir.
120	Filtro de óleo lubrificante obstruído	Verificar e substituir.
121	Respiro do motor entupido	Verificar, reparar ou substituir
122	Válvula PCV danificada	Verificar, reparar ou substituir
123	Resfriador de óleo com vazamento	Verificar, reparar ou substituir
124	Bomba Tandem defeituosa	Verificar substituir ou enviar a um representante autorizado para reparo.
125	Ângulo de inclinação do motor inadequado	Verificar instalação do motor, suportes e coxins no veículo. Corrigir.
130	Superaquecimento	Verificar acionamento das válvulas termostáticas, estado das mangueiras do sistema, estado de funcionamento e pressão da bomba d'água, junta de cabeçote queimada, mistura de óleo na água. Reparar ou substituir
131	Sobreaquecimento (temperatura do fluido de arrefecimento elevado)	Verificar acionamento das válvulas termostáticas, presença de ar nas mangueiras do sistema, estado das mangueiras do sistema, estado de funcionamento e pressão da bomba d'água, junta de cabeçote queimada, mistura de óleo na água, pressão excessiva do turbo-compressor, avanço excessivo do ponto de injeção de combustível. Reparar ou substituir
132	Motor demasiadamente frio	Verificar acionamento das válvulas termostáticas. Substituir se necessário. Verificar se há também perda de potência. Reparar ou substituir.
133	Válvulas termostáticas com falha (travadas abertas ou fechadas)	Verificar e substituir
134	Ventilador danificado	Verificar causas dos danos e substituir
135	Embreagem viscosa sem acionamento	Verificar se a rotação da ventoinha atinge 70% a 80% da rotação do motor quando totalmente acionado (motor quente), caso contrario substituir a ventoinha.
136	Ventoinha com ruído excessivo	Verificar se a embreagem viscosa está travada acionada. Substituir se necessário.
137	Obstrução nas galerias de água do bloco / camisa do cilindro	Verificar, desobstruir galerias ou substituir o componente

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
138	Radiador obstruído internamente (tubos ou tanques obstruídos)	Verificar se somente o radiador está obstruído ou se há obstrução ou formação de crostas nas mangueiras e galerias de água. Reparar ou substituir o radiador e demais componentes afetados.  Verificar se está sendo utilizado o fluido e água corretos e na proporção correta para o sistema de arrefecimento.
139	Radiador obstruído externamente (aletas obstruídas)	Verificar causa da obstrução das aletas. Efetuar a limpeza das aletas ou substituir o radiador.
140	Bomba de água defeituosa	Se houver cavitação verificar se há presença de ar no sistema. Substituir a bomba e desaerar o sistema.  Se houver vazamento pelo retentor, verificar se está sendo utilizado fluido de arrefecimento na especificação e proporção de água corretos. Substituir a bomba. Para outras falhas substituir a bomba.
141	Falta de fluido no sistema de arrefecimento	Verificar danos e vazamentos de fluido no reservatório de expansão, válvula da tampa de expansão, mangueiras, conexões, juntas, manchas de vazamento no resfriador de água/óleo e junta de cabeçote.
150	Baixa compressão	Verificar: Anéis alinhados incorretamente ou gastos, cilindros gastos, falta de compressão do cabeçote. Reparar ou substituir.
151	Desgaste dos cilindros	Verificar com súbito se há desgaste concentrado em uma região e/ou cilindro específico.  Verificar se os cilindros foram retificados corretamente, sinais de desgaste nas camisas de cilindro e anéis relacionados a problemas de montagem ou usinagem. relacionados a ajuste, reparar ou substituir
152	Anéis quebrados, gastos ou presos	Verificar se há sinais de superaquecimento ou montagem incorreta.  Verificar se a camisa está dentro das especificações. Substituir os componentes danificados
153	Pistão engripado	Verificar se houve montagem incorreta do pistão ou se as folgas especificadas do pistão com camisa ou pino estão corretos. Reparar ou substituir
154	Mancais danificados ou gastos	Verificar se há danos ou torção no bloco. Verificar a montagem dos mancais, bronzinas e árvore de manivelas. Reparar ou substituir
155	Assentamento irregular dos anéis do pistão	Verificar, reparar ou substituir
156	Altura do pistão incorreta em relação à face do bloco	Verificar, reparar ou substituir
157	Camisas trincadas ou quebradas	Verificar, reparar ou substituir

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

Nº	Causa Provável	O que fazer
158	Desgaste anormal das bronzinas de mancal ou biela	Utilizar a tabela de diagnostico de bronzinas deste manual
170	Válvulas e sede de válvulas queimadas	Verificar se houve superaquecimento do motor, junta do cabeçote queimada, excesso de compressão do motor, folga incorreta entre válvula e guia de válvula, falta de lubrificação do comando para as válvulas. Reparar ou substituir
171	Válvulas presas	Verificar se ha folga insuficiente entre válvula e guia de válvula, falta de lubrificação do comando para as válvulas. Reparar ou substituir
172	Vazamento na junta do cabeçote	Verificar se houve superaquecimento do motor. Verificar empenamento do cabeçote e/ou bloco, protrusão incorreta (com camisa). Reparar ou substituir
173	Folga de válvulas fora de especificação	Verificar e corrigir a folga conforme manual. Substituir componentes somente se encontrar danos.
174	Hastes e guias de válvulas desgastadas	Verificar folga entre guia e haste de válvula. Verificar se ha lubrificação do comando para as válvulas. Reparar ou substituir
175	Molas de válvula quebradas	Verificar, reparar ou substituir
176	Vazamentos externos (juntas, retentores, etc.)	Verificar, reparar ou substituir
177	Balancins quebrados	Verificar se foi causado por superaquecimento ou montagem incorretos. Reparar ou substituir
178	Vazamentos pelos retentores das guias de válvula	Verificar, reparar ou substituir
179	Retentores das guias de válvula soltos	Verificar se os retentores foram substituídos ao proceder algum reparo anterior. Substituir utilizando ferramenta especial adequada. Reparar ou substituir
190	Correias de acessórios frouxas	Sprint 4.07 - Verificar estado da correia e se o esticador automático esta tensionando a correia corretamente. Utilizar o procedimento do manual para a verificação de tensão. Sprint 4.08 - Verificar estado da correia e regular o esticador da correia conforme manual de serviço.
191	Sincronismo das engrenagens incorreto	Verificar sincronismo entre arvore do comando de válvulas e arvore de manivelas utilizando o procedimento do manual de serviço e com auxilio das ferramentas especiais recomendadas. Corrigir o sincronismo.
192	Carcaça do volante ou volante desalinhado	Verificar desalinhamento entre volante e carcaça utilizando procedimento do manual de serviço. Corrigir ou substituir

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16-11

**TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)**

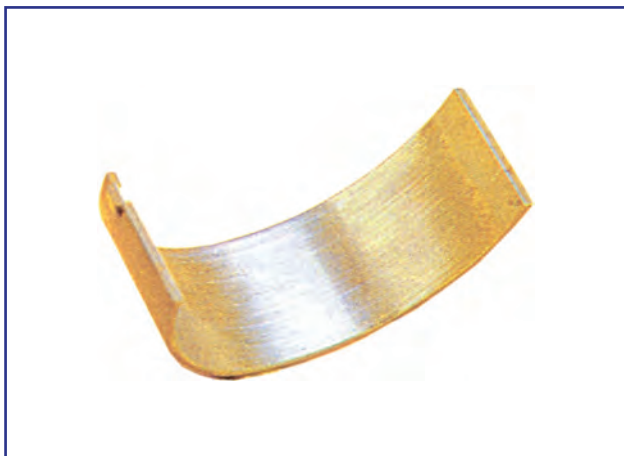
<b>Nº</b>	<b>Causa Provável</b>	<b>O que fazer</b>
193	Amortecedor de vibrações defeituoso	Verificar se houve descolamento da polia com o damper. Substituir o componente
194	Engrenagens defeituosas	Verificar, reparar ou substituir
195	Soltura da Roda de Pulso	Verificar, reinstalar ou substituir
196	Trem de engrenagens de sincronismo com folga excessiva	Verificar se ha desgaste excessivo dos dentes de engrenagens ou buchas das engrenagens. Substituir componentes gastos ou danificados. Instalar e verificar as folgas conforme manual de serviço
197	Engrenagem da arvore de comando e intermediaria com folga insuficiente	Verificar se houve retifica do cabeçote provocando contato excessivo entre os dentes da engrenagem de acionamento do comando e engrenagem intermediaria. Substituir os componentes afetados.  Verificar se ha desgaste excessivo dos dentes de engrenagens ou buchas das engrenagens. Substituir componentes gastos ou danificados. Instalar e verificar as folgas conforme manual de serviço
198	Trem de engrenagens de sincronismo com folga insuficiente	Verificar se ha desgaste insuficiente dos dentes de engrenagens ou buchas das engrenagens. Substituir componentes gastos ou danificados. Instalar e verificar as folgas conforme manual de serviço
199	Folga incorreta entre sensor de rotação (CKP) e a roda de pulso	Verificar folga com auxilio de calibre de laminas. Utilizar especificações e procedimentos conforme manual de serviço

## Diagnóstico de Bronzinas

A maior parcela de desgaste normal de uma bronzina ocorre quando da partida do motor ou no início da operação, após o que o desgaste continua, mas em ritmo bastante reduzido. Se efetuada a manutenção preventiva adequada, apenas as partículas de dimensões reduzidas, não retidas no filtro de óleo, estarão presentes no processo de abrasão da superfície da bronzina. Nessa condição, as bronzinas devem ter uma vida consideravelmente longa.

A maior evidência de que o tempo de vida útil da bronzina foi ultrapassada é o aparecimento de ruídos no motor ("rajadas") e uma diminuição na pressão do óleo lubrificante.

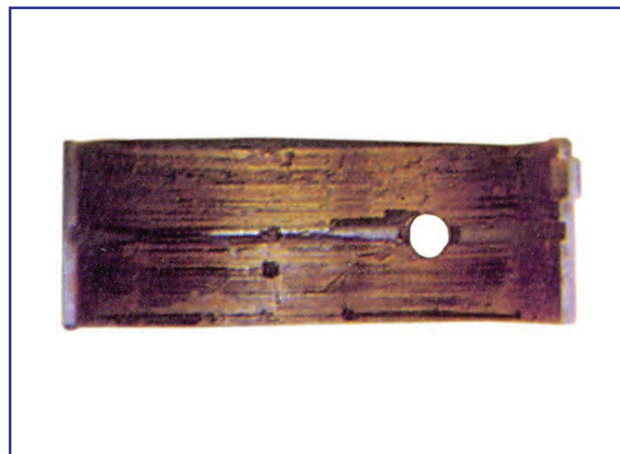
O desgaste normal é, comumente, indicado por pequena quantidade de riscos na superfície da bronzina, provocados por partículas estranhas não retidas pelo filtro. Esses riscos não representam problemas, desde que a liga-base não seja atingida, sendo que, com a operação contínua, o desaparecimento desses riscos ainda pode ocorrer.



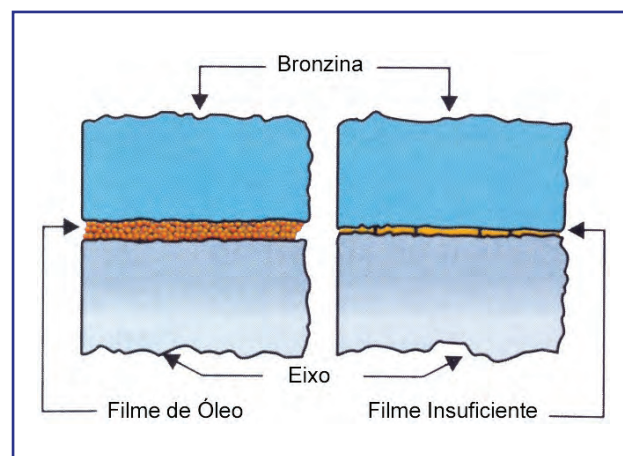
## FALHAS PREMATURAS EM BRONZINAS POR MAU FUNCIONAMENTO

### Insuficiência de Óleo na Bronzina

#### Aspecto



Quando uma bronzina falha por insuficiência ou diluição do óleo lubrificante, sua superfície de trabalho pode tornar-se brilhante. No caso de falta completa de lubrificação, apresenta desgaste excessivo pelo arrastamento de material pelo eixo no contato da superfície de deslizamento da bronzina com o colo da árvore de manivelas.



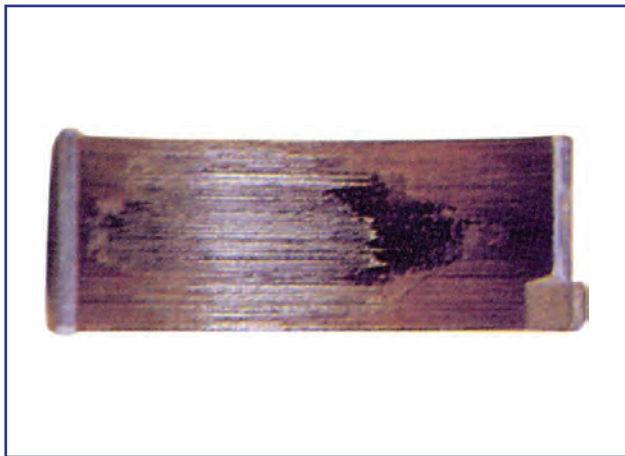
## Causas

A insuficiência ou diluição do filme de óleo lubrificante entre a bronzina e o eixo, que ocasiona o desgaste da camada eletrodepositada, é normalmente provocada por:

- Folga vertical insuficiente;
- Diluição do óleo lubrificante;
- Motor trabalhando em marcha lenta por longos períodos.

A falta de óleo lubrificante, que ocasiona um contato metal-metal da bronzina com o colo da árvore de manivelas, com o desgaste excessivo pelo arrastamento do material antifricção, é normalmente provocado por:

- Galerias de óleo parcialmente obstruídas;
- Escolha incorreta de submedida da bronzina;
- Montagem invertida das bronzinas centrais (parte inferior no lugar da superior);
- Mau funcionamento da bomba de óleo ou da válvula de alívio.



## Correções

- Verificar as dimensões dos colos para a escolha das novas bronzinas;
- Retificar os colos da árvore de manivelas, caso seja necessário;
- Verificar o bom funcionamento da bomba de óleo e da válvula de alívio. Caso seja necessário, recondiçiona-las ou trocá-las;

- Observar se os furos de lubrificação das bronzinas estão alinhados com os existentes no mancal do bloco e nas bielas;
- Evitar o funcionamento do motor em marcha lenta por longos períodos de tempo;
- Verificar a diluição do óleo lubrificante por combustível ou líquido de arrefecimento.

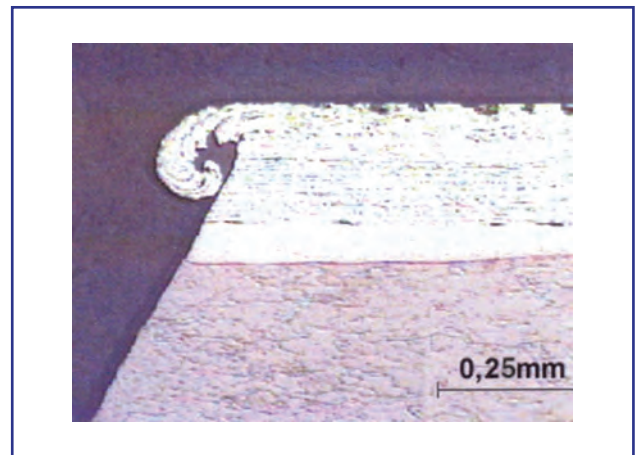
## FOLGA EXCESSIVA

### Aspecto

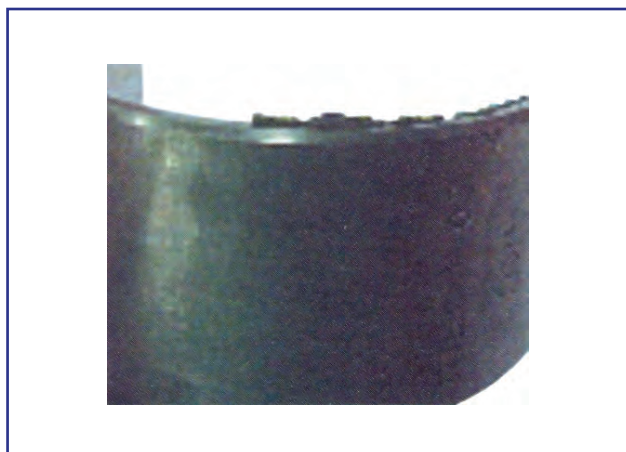
- A peça apresenta riscos provocados por partículas e deformação/migração da liga antifricção para a região próxima à borda da lateral da bronzina.

### Causas

- As medidas dimensionais dos moentes ou munhões estando abaixo da medida mínima recomendada, assim como o diâmetro do alojamento das bronzinas estando acima do diâmetro máximo recomendado, proporcionarão folga de óleo lubrificante acima da máxima permitida. A folga excessiva não gera sustentação hidrodinâmica do eixo. Desta maneira, há contato do eixo com a superfície da bronzina, podendo ocasionar fusão e deformação superficial da liga antifricção da bronzina como mostrado nas imagens abaixo.







### Correções

- Conferir as medidas do diâmetro dos mancais, bielas e colos dos moentes e munhões da árvore de manivelas;
- Aplicar sempre o torque correto nos parafusos e substituí-los sempre que recomendado;
- Utilizar óleo lubrificante adequado e que atenda as especificações contidas neste manual.

## FALHAS PREMATURAS EM BRONZINAS POR ERROS DE MONTAGEM

### Folga Axial (longitudinal) Insuficiente

#### Aspecto



Desgaste excessivo na lateral do flange e numa região da superfície interna da bronzina, no lado de maior carga axial, enquanto que o outro lado encontra-se com aspecto normal de funcionamento. Nas áreas de desgaste, há fusão e desprendimento da liga antifricção

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

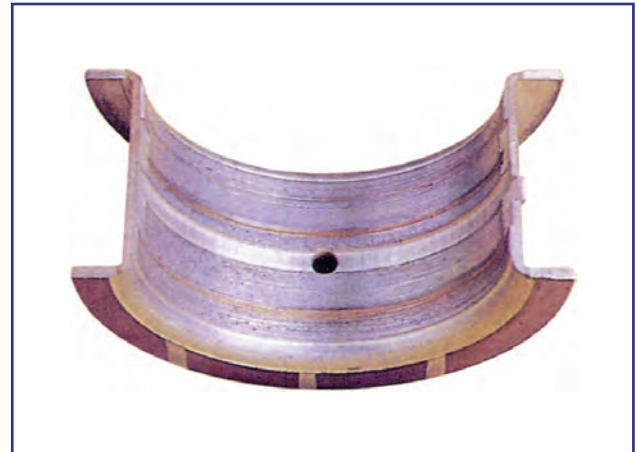
12

13

14

15

16-15

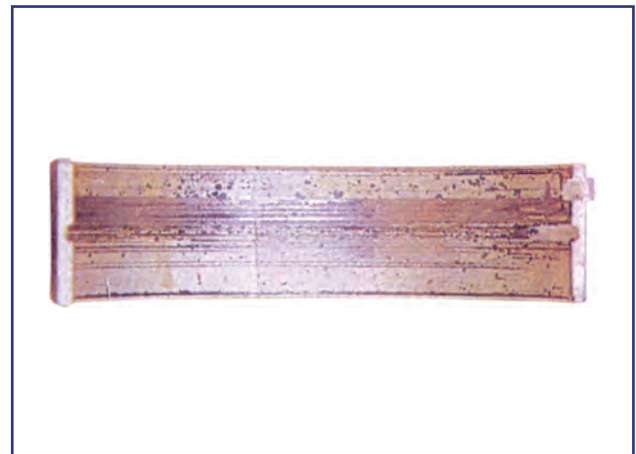


### Causas

Uma folga insuficiente provocada por montagem incorreta ou por posicionamento incorreto do disco e o platô, que forçam a árvore de manivelas contra o flange da bronzina a tal ponto que, pelo atrito gerado e pela falta de formação do filme de óleo, há uma elevação de temperatura a níveis onde o chumbo presente na liga se separa do cobre, com conseqüente danificação total dessas áreas.

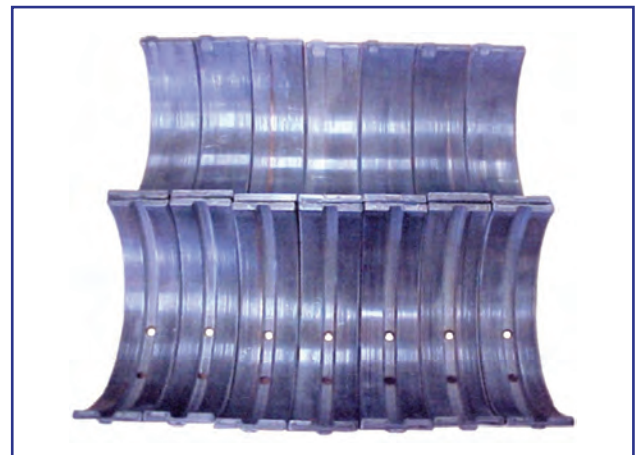
### Correções

- Obedecer a folga de montagem especificada;
- Verificar o posicionamento correto dos elementos de transmissão entre o motor e o câmbio.



## IMPUREZAS SÓLIDAS

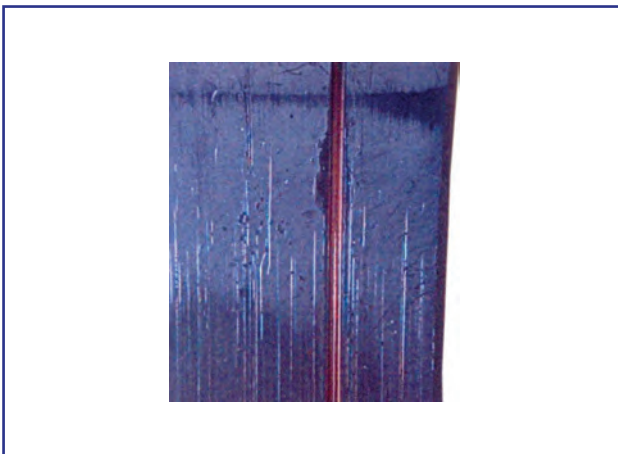
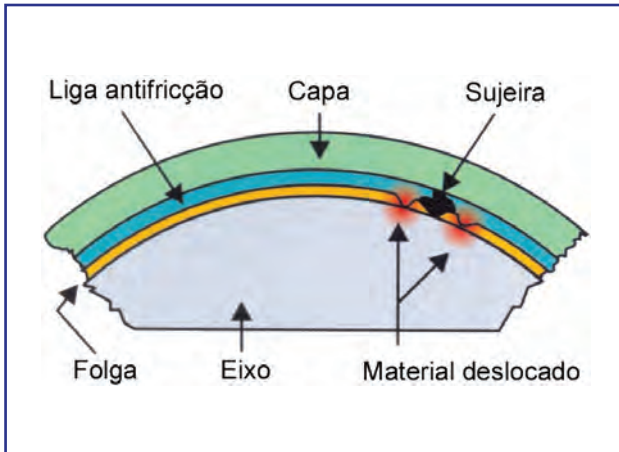
### Aspecto



Partículas estranhas ficam impregnadas na liga antifricção, provocando deslocamento do material. Pode-se encontrar também riscos na superfície da bronzina.

### Causas

Poeira, sujeira, abrasivos ou partículas metálicas presentes no óleo incrustam-se na superfície da bronzina, deslocando a liga antifricção. As saliências, da liga ou da partícula, podem tocar no eixo, criando pontos de atrito localizados e provocando o rompimento do filme de óleo, como mostrado nas imagens abaixo.



### Correções

- Instalar novas bronzinas, seguindo cuidadosamente as instruções de limpeza recomendadas;
- Retificar o eixo, caso seja necessário;
- Efetuar a troca de óleo lubrificante e filtro nos intervalos recomendados e, mantenha limpos, o filtro de ar e o respiro do cárter.

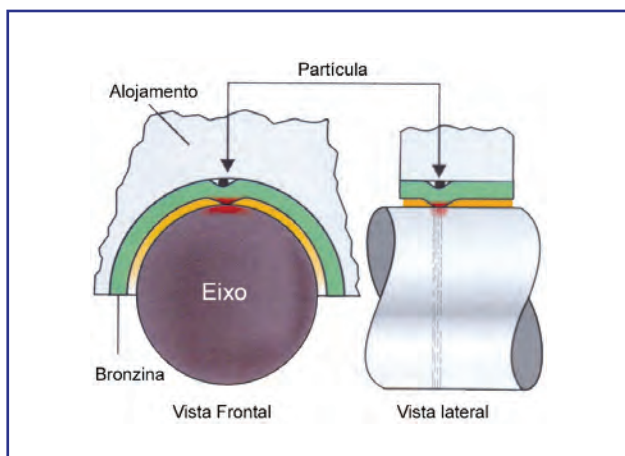
## SUJEIRA NO ALOJAMENTO

### Aspectos



Área localizada de desgaste na superfície da liga, correspondendo a uma marca provocada pela presença da partícula estranha nas costas da bronzina.

### Causas



Partículas entre o alojamento e a bronzina impedem o contato adequado e dificultam o fluxo de calor. O aquecimento e as cargas localizadas provocam a fadiga nessa área e o material se destaca.

### Correções

- Limpar cuidadosamente o alojamento, retirando todas as rebarbas, as sujeiras ou as partículas sólidas, antes de instalar novas bronzinas;
- Examinar o estado dos colos e retificá-los, se necessário.

## ALOJAMENTO OVALIZADO

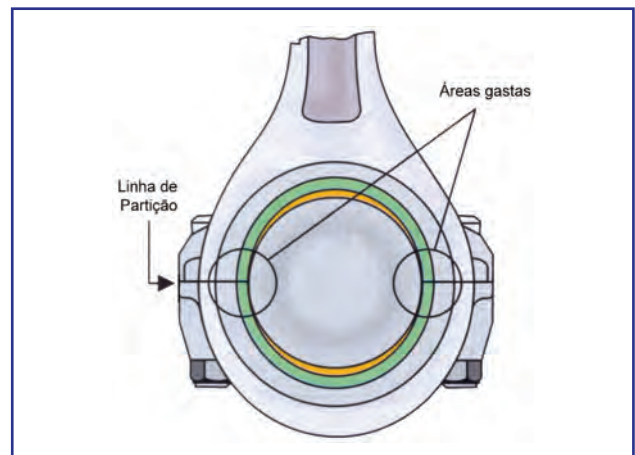
### Aspectos

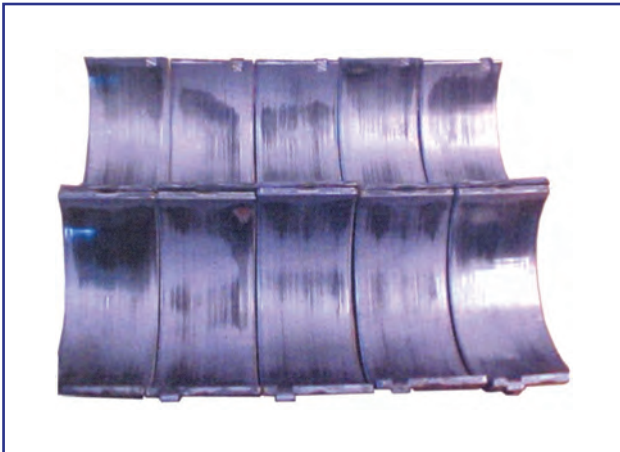
Áreas de desgaste excessivo próximas às linhas de partição da bronzina.



### Causas

As flexões da biela devido às cargas alternadas podem produzir a ovalização do alojamento. As bronzinas tendem a adquirir essa forma, resultando, daí, uma superfície interna não cilíndrica. A folga próxima da linha de partição pela deformação do alojamento fica muito reduzida, podendo haver contato metálico da liga antifricção com o colo do eixo.





### Correções

- Examinar a circularidade do alojamento da bronzina;
- Examinar o colo do eixo, retificando, se necessário.

### ALTURA DE ENCOSTO INSUFICIENTE

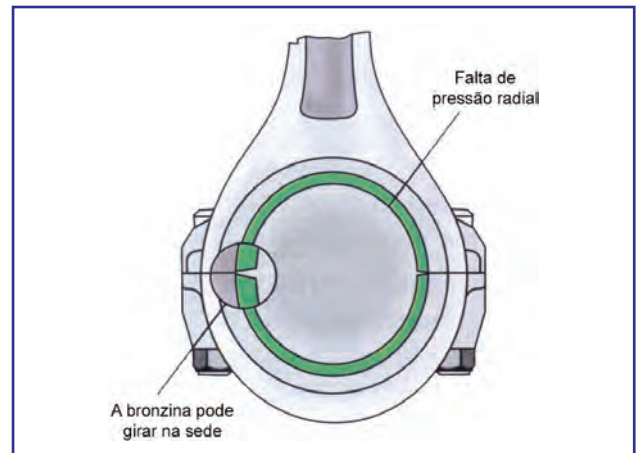
#### Aspecto



Áreas brilhantes (polidas) são visíveis nas costas da bronzina e em alguns casos, também na superfície da partição.

#### Causas

O aperto insuficiente não permite que se estabeleça a pressão radial que retém a bronzina no alojamento.



O contato é inadequado, a condução do calor é dificultada e, ao mesmo tempo, o atrito adicional provocado pela pulsação da bronzina aumenta o calor gerado. As causas para uma altura de encosto serem insuficientes são:

- Limagem na superfície de partição da bronzina;
- Capa afastada por sujeira ou rebarba na superfície de partição;
- Torque insuficiente;
- Parafuso encostando-se ao fundo de um furo não-passante;
- Alojamento da bronzina com diâmetro acima do especificado.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

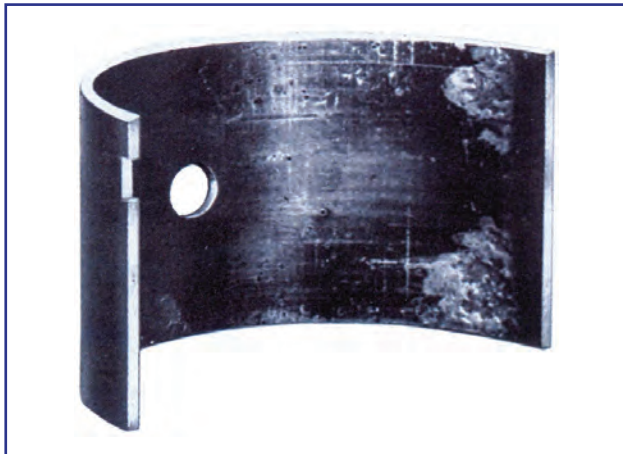
14

15



### Correções

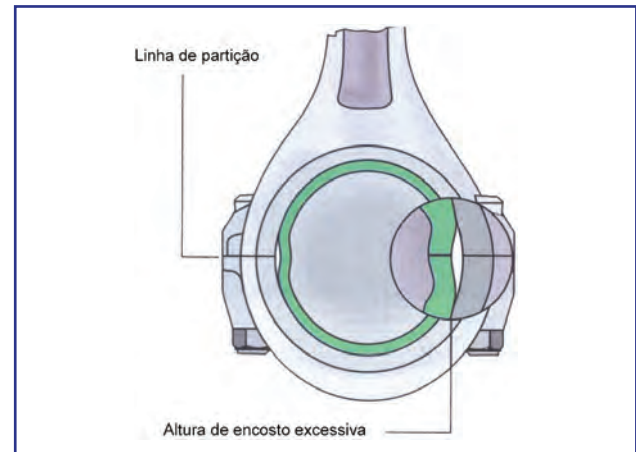
- Limpar as superfícies de partição antes de apertar os parafusos;
- Examinar as dimensões e o estado dos alojamentos, recondicionando-os, caso seja necessário;
- Aplicar, no aperto dos parafusos ou das porcas, o torque recomendado.
- Altura de Encosto Excessiva
- Aspecto



Áreas de desgaste excessivo junto à linha de partição, em uma das bronzinas ou em ambas.

### Causas

Quando se coloca a bronzina no alojamento, ela fica saliente na linha de partição (altura de encosto). Ao se apertar os parafusos da capa, as bronzinas são forçadas contra o alojamento, garantindo um bom contato.



Existindo o excesso de altura do encosto, a força radial que se desenvolve pode provocar a flambagem da bronzina próximo a linha de partição.

### São causas comuns:

- Superfície de partição do alojamento usinada;
- Troque excessivo.

### Correções

- Se tiver sido usinada a superfície de partição da capa, do bloco ou da biela substituir a peça;
- Verificar, com o emprego do Azul da Prússia ou com outro processo adequado (súbito, etc.), se a ovalização está dentro dos valores permitidos, depois de ter dado o aperto correto nos parafusos da capa com a chave de torque;
- Aplicar, no aperto dos parafusos ou das porcas, o torque recomendado.

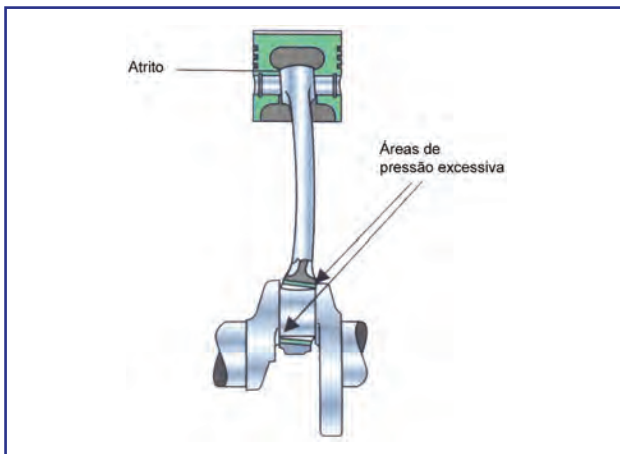
## BIELA EMPENADA OU TORCIDA

### Aspecto

- Áreas de desgaste excessivo nos lados diagonalmente opostos de cada bronzina.



### Causas



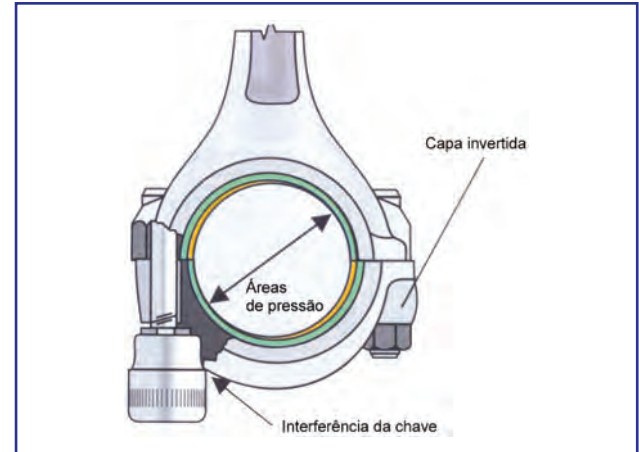
Numa biela empenada ou com torção, os alojamentos estão desalinhados, originando áreas elevadas pressões e até contato metal-metal entre a bronzina e o colo da árvore de manivelas. O empenamento da biela pode ocorrer por introdução forçada do pino, aperto dos parafusos da capa com a biela fixada incorretamente na morsa ou por calço hidráulico.

### Correções

- Examinar a biela e caso seja necessário substituí-la;
- Evitar esforços de torção na biela.

## CAPA DESLOCADA

### Aspecto

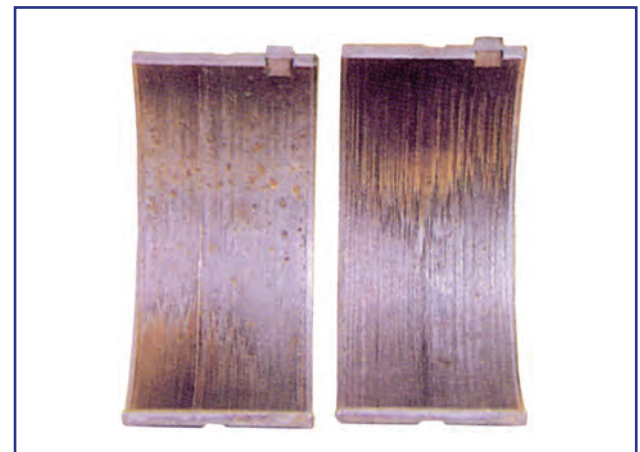


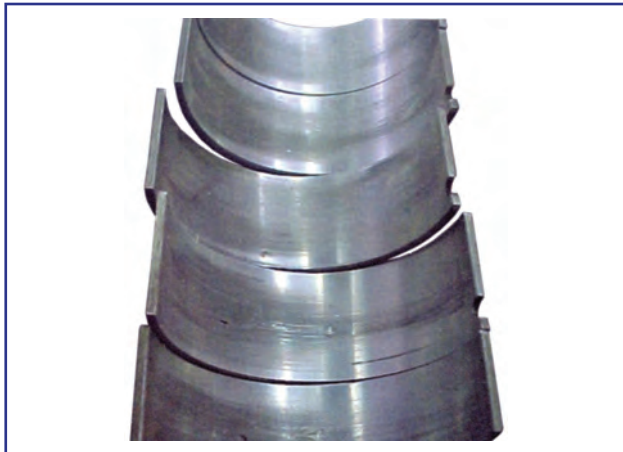
Áreas de desgaste excessivo nos lados diretamente opostos de cada bronzina, próximas às linhas de partição.

### Causas

A capa do mancal foi deslocada, forçando um lado de cada bronzina contra o eixo. Isso pode acontecer devido às seguintes causas:

- Uso de chave inadequada para o aperto dos parafusos;
- Inversão da capa;
- Furos, pinos ou outros sistemas de centralização das capas alterados;
- Eixo da árvore de manivelas com o centro deslocado durante o procedimento de usinagem;
- Reaproveitamento dos parafusos de biela e/ou mancal.





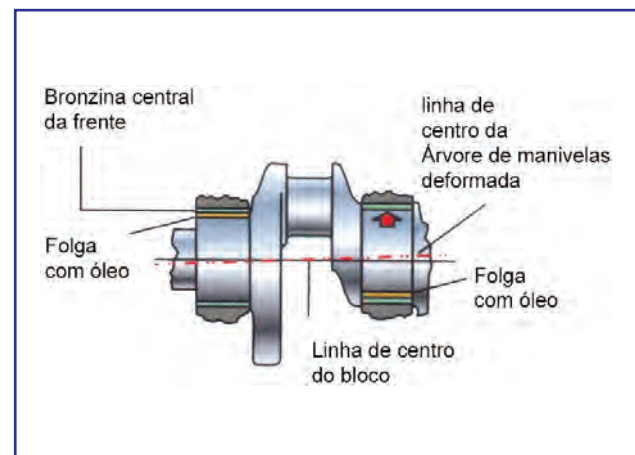
### Correções

- Escolher a chave adequada e apertar alternadamente os parafusos para perfeito assentamento da capa;
- Certificar-se de que a posição da capa está correta;
- Verificar se o sistema de centralização das capas não está alterado ou danificado e substituí-lo, caso seja necessário;
- Substituir os parafusos de biela/mancal conforme recomendação.
- Retificar o eixo da árvore de manivelas conforme especificação.

## ÁRVORE DE MANIVELAS DEFORMADA

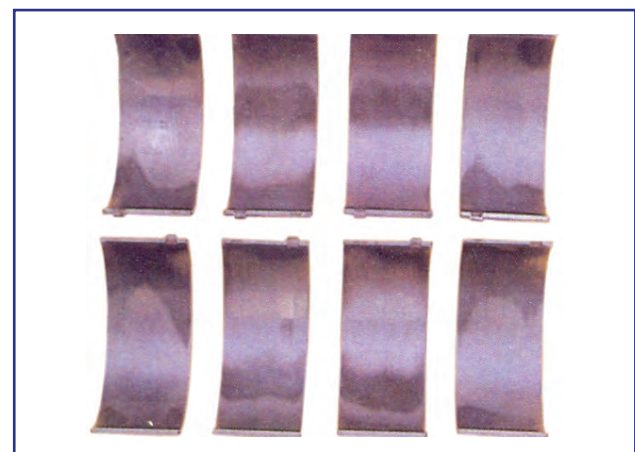
### Aspecto

- Uma faixa de desgaste bem definida pode ser observada no conjunto de bronzinas centrais superiores ou no conjunto das inferiores.
- O grau de desgaste varia de bronzina para bronzina, mas geralmente, na central, ele é bem mais acentuado.
- Causas
- A árvore de manivelas deformada submete as bronzinas centrais a cargas excessivas, sendo as pressões máximas obtidas nos pontos de maior distorção.



Nesses pontos, a folga também se reduz e pode haver contato metal-metal entre a bronzina e o colo da árvore de manivelas.

A árvore de manivelas pode se deformar devido ao manuseio inadequado, à armazenagem incorreta ou às condições operacionais extremas.



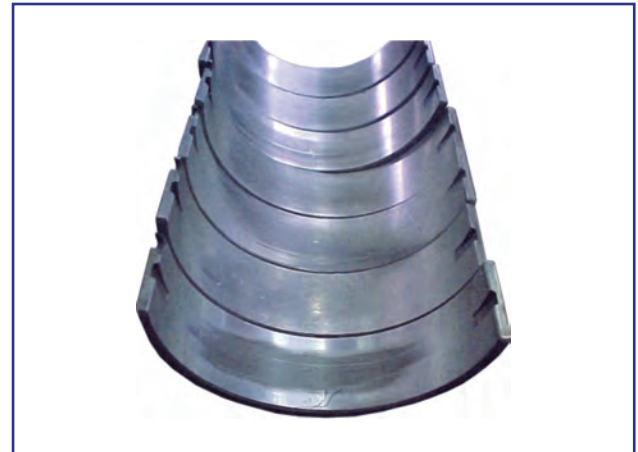
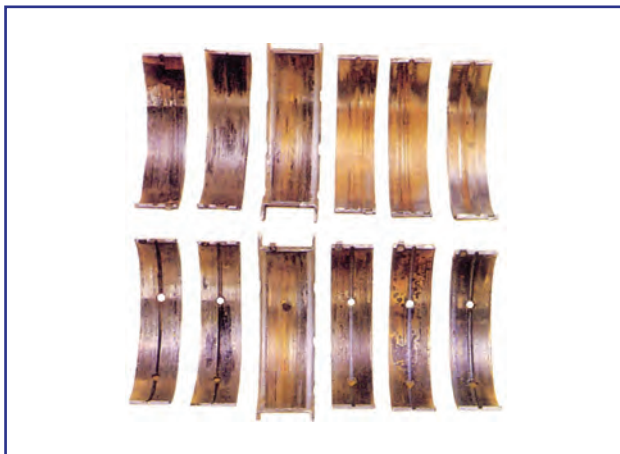


### Correções

- Verificar se o eixo está deformado através de procedimento adequado.
- Substituir a árvore de manivelas, se necessário.

### BLOCO DO MOTOR DEFORMADO

#### Aspecto

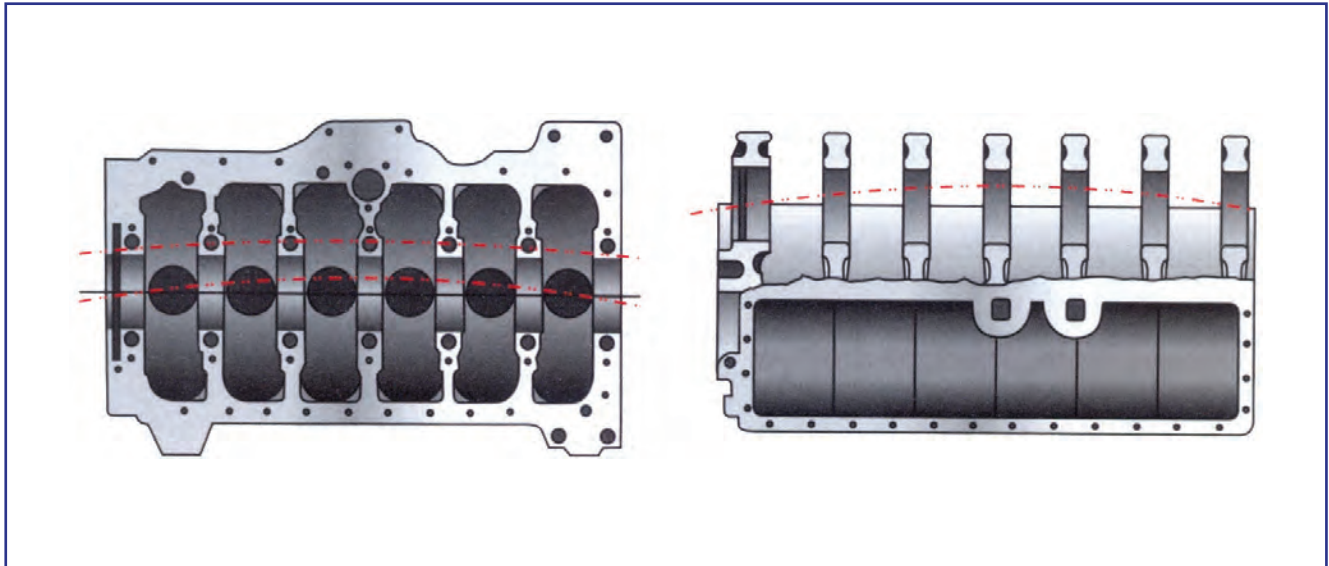


Uma faixa de desgaste bem definida pode ser observada no conjunto das bronzinas centrais superiores ou no conjunto das inferiores.

O grau de desgaste varia de bronzina para bronzina, mas geralmente, na central, ele é bem mais acentuado.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15

## Causas



O aquecimento e o resfriamento brusco do motor é uma das causas da distorção dos blocos, quando ele opera sem válvula termostática. A deformação do bloco pode também ser causada por:

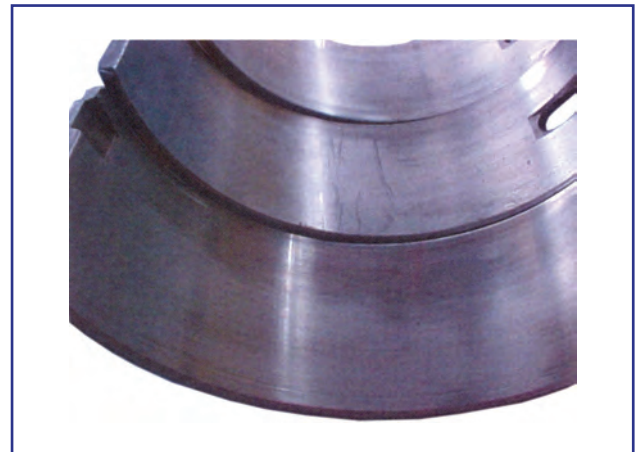
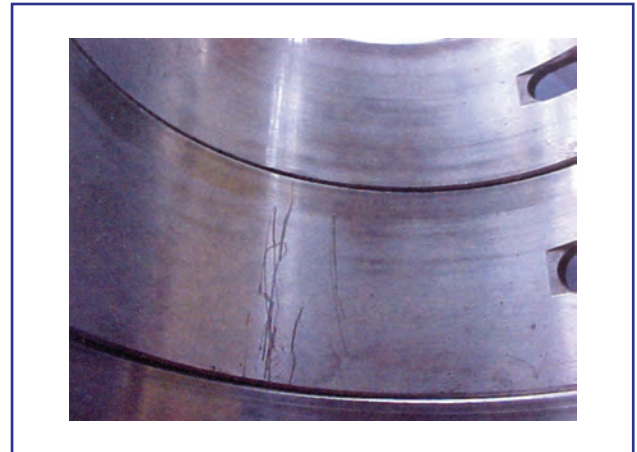
- Condições desfavoráveis de uso (por exemplo, sobrecarga operacional do motor);
- Procedimento de aperto incorreto dos parafusos do cabeçote.

## Correções

- Determinar a existência de deformação através de um processo adequado;
- Substituir o bloco caso seja confirmado à deformação no bloco do motor;
- Instalar a válvula termostática.

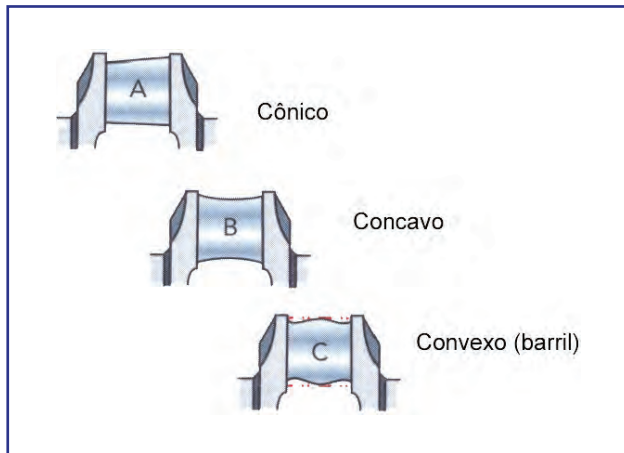
**COLOS NÃO-CILÍNDRICOS**

Aspecto



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

Faixa de desgaste desigual na bronzina. De acordo com as regiões que ficam submetidas a maiores pressões, distinguem-se três aspectos principais que correspondem respectivamente aos defeitos de forma dos colos ilustrados.



### Causas

Colos não-cilíndricos impõem uma distribuição irregular na superfície da bronzina, gerando, em certas áreas, maior quantidade de calor e acelerando o desgaste. As folgas poderão tornar-se insuficientes e haver contato metal-metal entre a bronzina e o colo da árvore de manivelas.

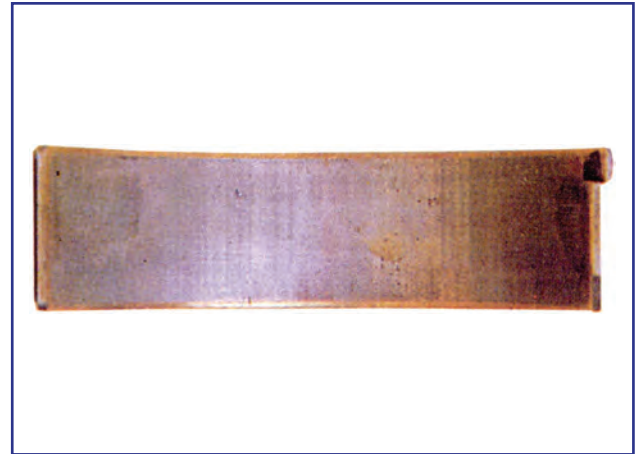
Em outros casos, as folgas serão excessivas. Os perfis cônico, côncavo ou convexo dos colos da árvore de manivelas e, ainda, a conicidade do alojamento da bronzina na biela são sempre devido à retificação incorreta.

### Correções

- Retificar corretamente as superfícies, quando necessário.

## RAIO DE CONCORDÂNCIA INCORRETO

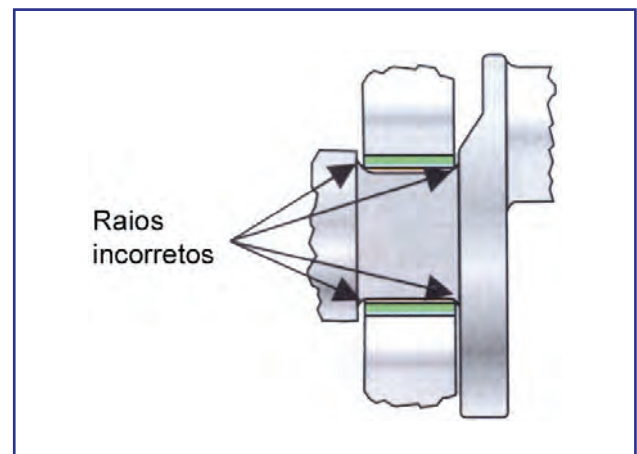
### Aspecto



Áreas de desgaste excessivo ao longo das superfícies laterais da bronzina.

### Causas

Raios de concordância dos colos incorretos, ocasionando o contato metal-metal ao longo das superfícies laterais da bronzina. Isso leva a um desgaste excessivo e a uma fadiga prematura localizada.



### Correções

- Retificar os colos, tomando o cuidado de executar os raios com a curvatura correta;
- Não deixar o “canto vivo”, porque enfraquecerá o eixo pela concentração de tensões em área já muito solicitada.

## TORQUE INCORRETO E APLICAÇÃO DE COLA/ADESIVO

### Aspecto



A peça apresenta-se amassada na região de bipartição da carcaça, e com o canal externo de lubrificação parcialmente obstruído com cola/adetivo.

### Causas

O torque aplicado nos prisioneiros/parafusos de fixação do bloco, quando excede o especificado provoca a deformação e, conseqüentemente, o contato metal-metal. Este contato gera calor suficiente para iniciar a fusão do material e seu arraste. Outro fator que leva à fusão é a obstrução parcial por cola/adetivo dos canais externos de lubrificação.



O posicionamento incorreto/deslocamento da trava também provocará deformação na peça, comprometendo a folga de óleo.

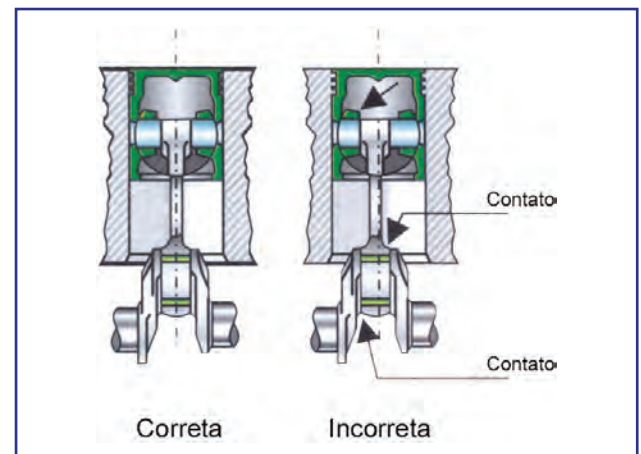
### Correções

- Aferir/revisar periodicamente o torquímetro;
- Aplicar o torque recomendado;
- Montar o motor seguindo as recomendações.

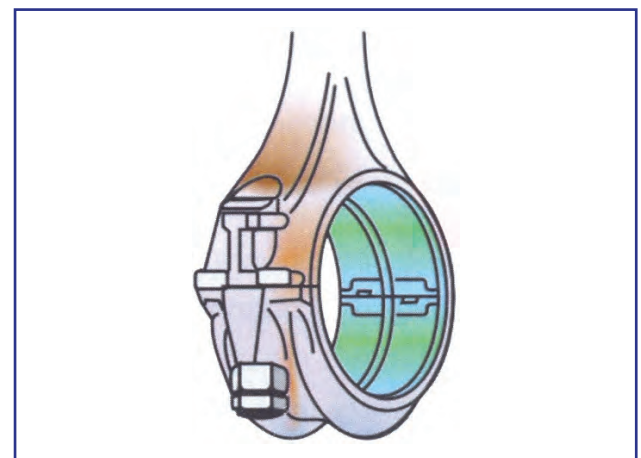
## MONTAGEM INCORRETA POR FALTA DE ATENÇÃO

As bronzinas não funcionarão adequadamente se não forem montadas de maneira correta ou se sofrerem alterações de seu projeto. A montagem incorreta quase sempre provoca uma falha prematura da bronzina.

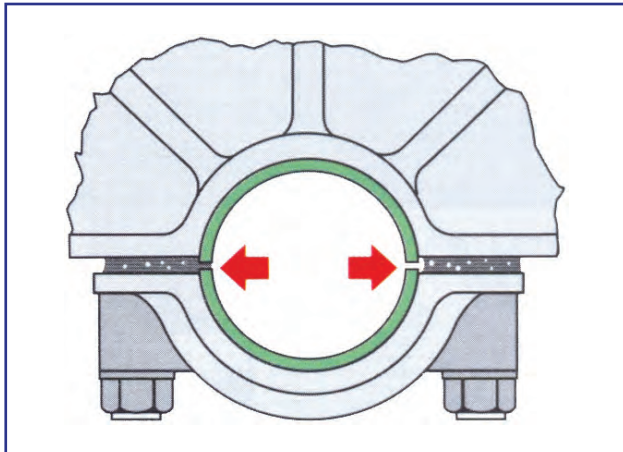
As imagens abaixo mostram os erros mais comuns de montagem.



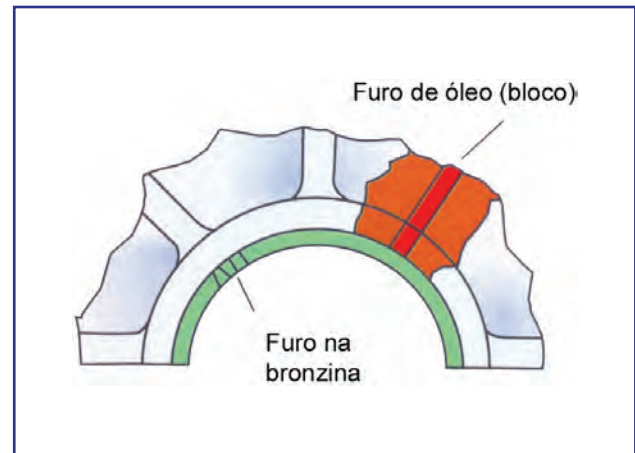
### Biela assimétrica.



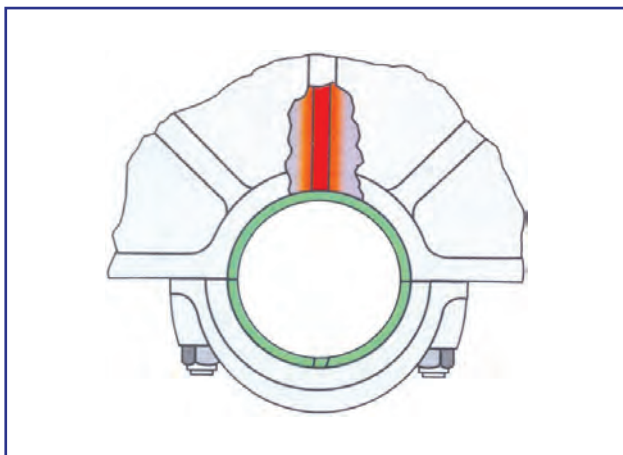
### Capas de biela invertidas ou trocadas.



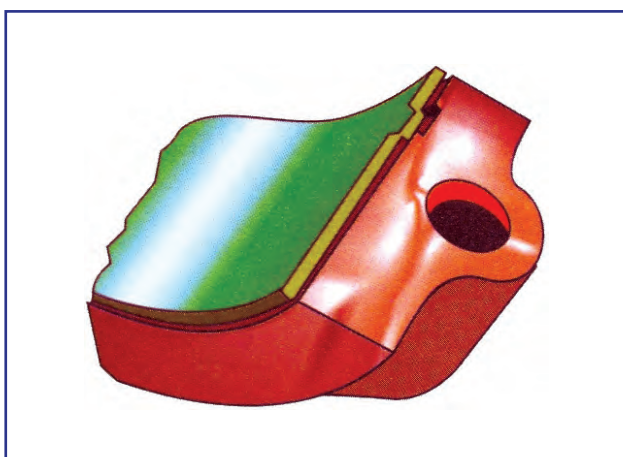
**Calços impróprios.**



**Furo de lubrificação não alinhado.**



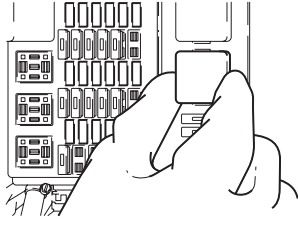
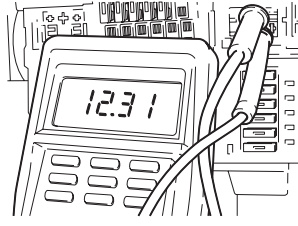
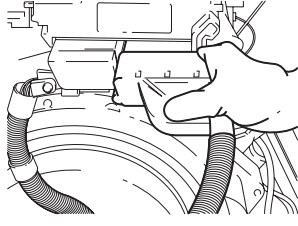

**Bronzinas trocadas.**



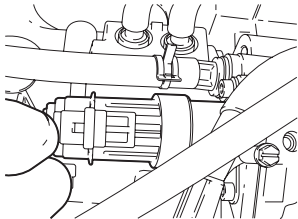

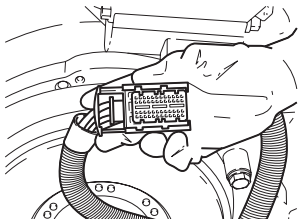
**Ressaltos de centralização não coincidentes.**

**Bomba de Alta Pressão e Válvula Reguladora de Pressão**

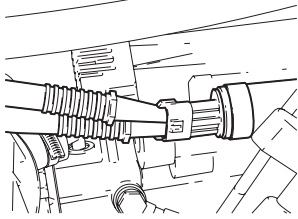
1. Alimentação do módulo ECM (controle eletrônico do motor)

	<p>1. Ligue a ignição;</p>
	<p>2. Meça a tensão nos terminais 30 e 87 do relé principal, com o relé conectado. Registre o valor no formulário padronizado:</p> <p><b>Valor está entre 12,1V a 12,8V ?</b></p> <p><b>Não:</b> verificar carga da bateria e chicote quanto a possíveis falhas na alimentação/ aterramento.</p> <p><b>Sim:</b> vá para a etapa seguinte.</p>
	<p>3. Com a ignição desligada, desconecte o conector 'K' do chicote da ECM;</p>
	<p>4. Meça a resistência entre o terminal 87 do relé principal e os terminais K01 e K05 do módulo de controle eletrônico (ECM);</p> <p>5. Meça a resistência entre os terminais K02, K04 e K06 do módulo de controle eletrônico (ECM) e os pontos de aterramento do veículo:</p> <p><b>Valor encontrado &gt; 1 ?</b></p> <p><b>Sim:</b> verificar chicote quanto a rompimento/ curto.</p> <p><b>Não:</b> vá para a etapa seguinte.</p> <p>6. Conecte o conector 'K' do chicote da ECM e ligue a ignição;</p> <p>7. Meça a tensão ( + ) nos terminais K01 e K05 do módulo de controle eletrônico (ECM);</p> <p>8. Meça também a tensão ( - ) nos terminais K02, K04 e K06.</p> <p><b>Valor está entre 12,1V a 12,8V ?</b></p> <p><b>Não:</b> verificar carga da bateria e chicote quanto a possíveis falhas na alimentação/ aterramento.</p> <p><b>Sim:</b> siga para o item 2 de diagnóstico.</p>

2. Chicote elétrico da válvula reguladora de pressão da bomba de alta pressão

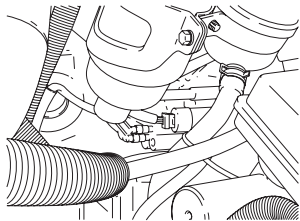
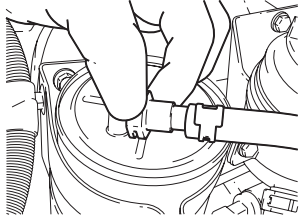
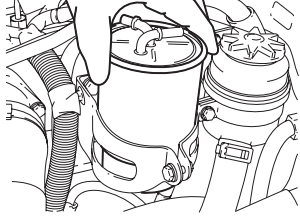
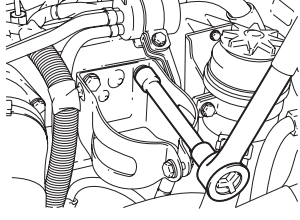
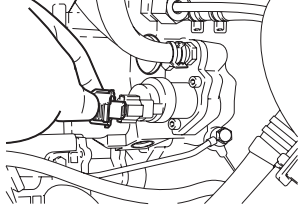
	<p>9. Com a ignição desligada, relé principal e chicotes da ECM conectados, remover o conector do atuador da bomba de alta pressão;</p> <p>10. Ligue a ignição e meça a tensão entre os terminais 1 e 2 do conector do atuador. Anote o valor no formulário:</p> <p>Valor está próximo de 9,0V ?</p> <p><b>Não:</b> verificar chicote quanto a possíveis falhas na alimentação/ aterramento.</p> <p><b>Sim:</b> siga para a próxima etapa.</p>
	<p>11. Com a ignição desligada, desconecte o conector 'A' do chicote da ECM e o conector do atuador da bomba de alta pressão;</p> <p>12. Meça a resistência entre o terminal A49 da ECM e o terminal 1 do conector da bomba de alta pressão;</p>
	<p>13. Meça a resistência entre o terminal A19 da ECM e o terminal 2 do conector da bomba de alta pressão;</p> <p><b>Valor encontrado &gt; 1 ?</b></p> <p><b>Sim:</b> verificar chicote quanto a rompimento/ curto.</p> <p><b>Não:</b> siga para o item 3 de diagnóstico.</p>

3. Válvula reguladora de pressão

	<p>14. Com a ignição desligada, desconecte o chicote da válvula reguladora de pressão da bomba de alta pressão e meça a resistência da válvula. Anotar o valor no formulário.</p> <p><b>Valor encontrado entre 2,7 e 3,4 ?</b></p> <p><b>Não:</b> substitua a válvula da bomba de alta pressão.</p> <p><b>Nota:</b> Deve-se requisitar a válvula separada do conjunto da bomba de alta pressão. Vide catálogo para maiores informações.</p> <p><b>Sim:</b> certificar que os testes foram aplicados corretamente. Neste caso deve-se analisar novamente o modo de falha para identificar outra causa provável.</p>
---	--



## SUBSTITUIÇÃO DA VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

	1. Localização da válvula reguladora de pressão.
	2. Desconectar as mangueiras do filtro de combustível.
	3. Retirar o filtro de combustível.
	4. Retirar o suporte do filtro de combustível para facilitar o acesso à válvula reguladora de pressão.
	5. Desconectar o conector da válvula reguladora de pressão.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

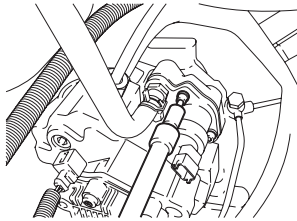
12

13

14

15

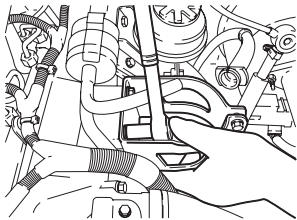
16-31



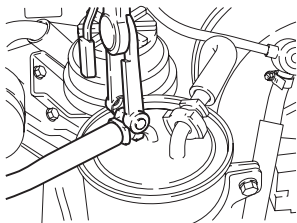
6. Utilizar uma chave Torx 4mm para soltar os parafusos de fixação da válvula.
7. Retirar a válvula reguladora de pressão.
8. Limpar a área de montagem.
9. Instalar uma nova válvula reguladora de pressão aplicando o torque de acordo com a tabela abaixo:

1° passo	3 Nm
2° passo	7 Nm

10. Apertar os parafusos alternadamente, de modo a permitir um assentamento correto da válvula.
11. Conectar o chicote.



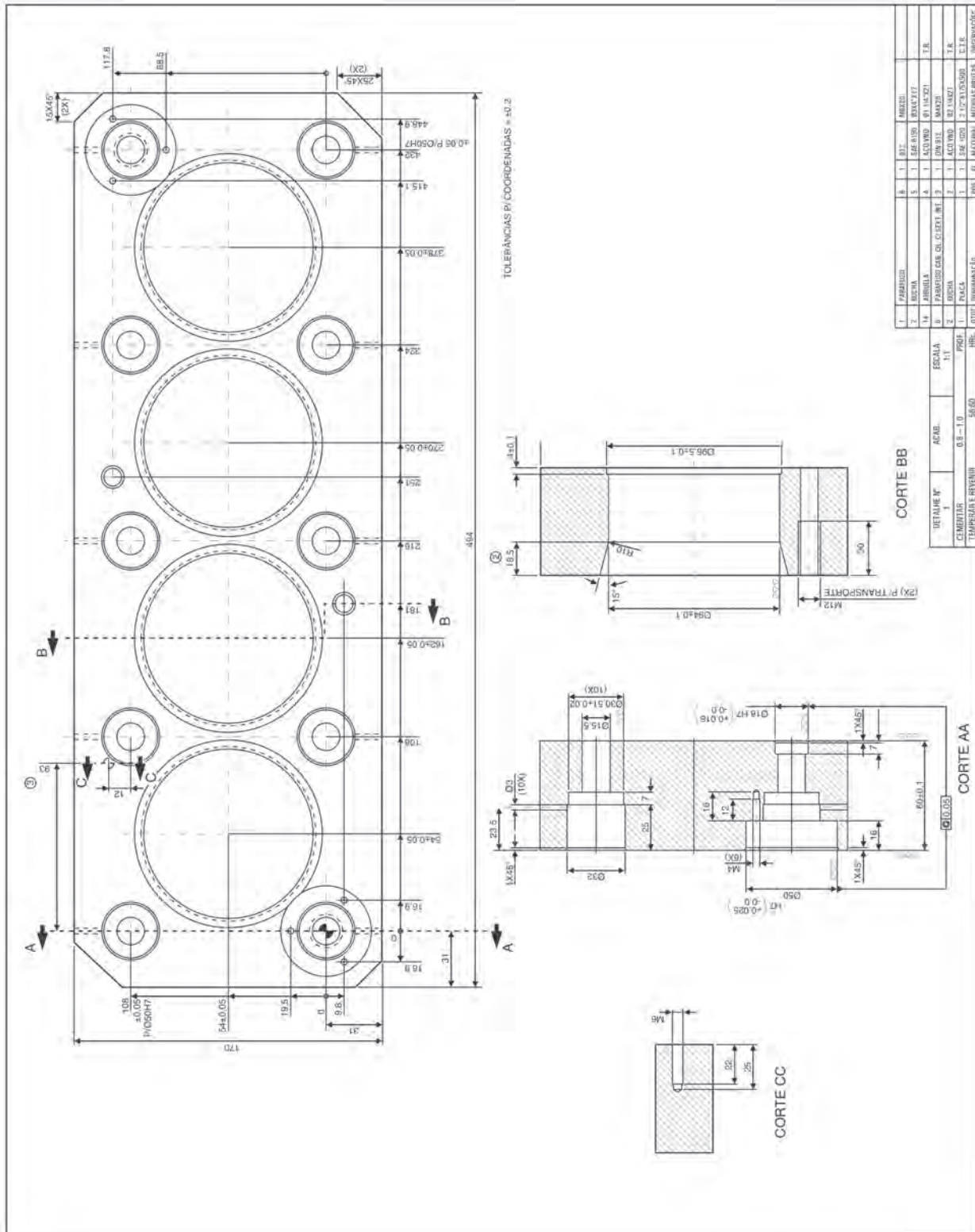
12. Instalar o suporte do filtro de combustível no coletor aplicando um torque de  $40 \pm 6$  Nm.



13. Instalar o filtro de combustível e suas mangueiras.
14. Aplicar torque de 8,5N.m no parafuso de fixação do filtro.

Apêndice

Desenho para elaboração da placa de torque.





Apêndice B

TABELA DE TORQUES 4.07TCE - APLICAÇÕES AGRALE

Sistema de Arrefecimento

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M8x25	Tampa Caixa dos Termostatos / Bloco	15 ± 5	25° ± 2°	20 a 45	-
2	Parafuso	M8x25	Bocal Saída de Água / Cabeçote	10 ± 2	22° ± 2°	17 a 30	-
1	Bujão	M20x1,5	Saída de Água de Aquecimento / Caixa de Distribuição	25 + 5	-	-	-
1	Bujão	M20x1,5	Entrada de Água de Aquecimento / Caixa de Distribuição	25 + 5	-	-	-

Sistema de Lubrificação

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x45	Duto Intermediário / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x20	Tubo de Sucção de Óleo / Duto Intermediário	20 ± 3	-	-	-
1	Niple	M14x1,5 / M16x1,5	Interno do Cáster	30 + 5	-	-	-
1	Porca	M16x1,5	"Tubo Anti-retorno / Niple - Interno do Cáster (Furgovan 6000)"	30 + 5	-	-	-
1	Porca	M16x1,5	"Tubo Anti-retorno / Niple - Interno do Cáster (Volare / Marruá)"	25 ± 4	-	-	-
22	Parafuso	M8x20	Cáster / Bloco	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
2	Parafuso	M8x50	Cáster / Carcaça da Caixa de Distribuição	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
2	Parafuso	M8x75	Cáster / Carcaça da Caixa de Distribuição	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
4	Parafuso	M10x30	Cáster / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-
1	Bujão	R 1/2"	Dreno do Cáster	65 ± 10	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo de Entrada de Óleo no Turbo / Bloco	20 + 3	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Tubo de retorno de Óleo no Turbo / Turbo	12 ± 2	-	-	-
1	Niple	M18x1,5	Retorno de Óleo no Turbo / Bloco	30 + 5	-	-	Loctite 648
1	Niple	1 1/2"	Filtro de Óleo / Bloco	20 ± 3	-	-	Loctite 271
1	-	-	Filtro de Óleo / Niple de Ligação	16 ± 2	-	-	-

**Sistema de Lubrificação (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso Oco	M10x1	Tubo de Entrada de Óleo da Bomba de Vácuo / Bomba de Vácuo	12 + 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M8x1	Tubo de Entrada de Óleo da Bomba de Vácuo / Carcaça da Caixa de Engrenagens	10 ± 2	-	-	-
1	Bujão	M14x1,5		18 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	“Abraçadeira - Mangueira / Respiro do Motor”	10 ± 2	14° ± 2°	13 a 27	-
1	Niple	M18x1,5	Cárter / Tubo Haste de Nível	30 + 5	-	-	-
1	Porca Capa	M18x1,5	“Tubo Haste de Nível / Niple do Cárter”	25 + 5	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	“Tubo Haste de Nível / Bloco (Furgovan 6000)”	10 ± 2	14° ± 2°	13 a 27	-
1	Parafuso	M8x16	“Tubo Haste de Nível / Cabeçote (Volare / Marruá)”	10 ± 2	14° ± 2°	13 a 27	-
1	Niple	M16x1,5	“Cárter / Tubo Retorno de Óleo da Bomba de Vácuo”	30 + 5	-	-	-

**Sobrealimentação**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
3	Prisioneiro	M8x25	Curva de Escape / Escapamento	Encosto Firme	± 1/2 Volta	-	Loctite 648
8	Parafuso	M10x70	Coletor de Escape / Cabeçote	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
4	Prisioneiro	M10x25	Coletor de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 Volta	-	-
4	Porca	M10	Turbo / Coletor de Escape	70 ± 10	-	-	-
9	Parafuso	M8x35	Coletor de Admissão / Espaçador / Cabeçote	20 ± 5	40° ± 5°	39 a 66	-
2	Parafuso	M8x16	Suporte do Modulador / Coletor de Admissão	20 ± 3	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Modulador / Suporte do Modulador	5 ± 1	-	-	-
2	Parafuso	M8x25	“Curva de Admissão / Coletor de Admissão”	10 ± 1	25° ± 2°	17 a 30	-
2	Porca-V-Clamp	M6	Turbo / Curva de Admissão	6 + 1	-	-	-
4	Prisioneiro	M10x25	Turbo / Curva de Escapamento	Encosto Firme	± 1/2 Volta	-	-
4	Porca	M10	Turbo / Curva de Escapamento	70 ± 10	-	-	-

Sistema Elétrico

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M10x50	"Motor de Partida / Carcaça da Caixa de Distribuição"	12 ± 2	28° ± 2°	35 a 55	-
1	Sensor	M14x1,5	Sensor de Pressão de Óleo	25 + 5	-	-	-
1	Sensor	M12x1,5	Sensor de Temperatura de Água	20 + 5	-	-	-
1	Sensor	M6x16	Sensor de Temperatura / Pressão de Ar	3 ± 1	-	-	-
4	Parafuso	M5x12	Fixação da ECU	6 ± 1	-	-	-
6	Parafuso Cilíndrico	M5x12	Fixação da ECU	6 ± 1	-	-	-

Sistema de Transmissão

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
5	Parafuso	M10x85	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
3	Parafuso	M10x100	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
5	Parafuso	M10x25	"Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição"	40 ± 6	-	-	-
3	Parafuso	M10x40	"Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição"	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M10x100	Tubo Modulador / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M10x40	Tubo Modulador / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-
8	Parafuso	M12x55	Volante / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° + 10°	100 a 182	-
1	Porca Espaçadora	M12	Parafuso do Cabeçote	80 ± 3	-	-	-

Sistema de Acionamento Frontal

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M12x50	Polia / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° + 10°	25° ± 5°	100 a 182	-
6	Parafuso	M8x30	"Cubo do Ventilador / Polia Árvore de Manivelas"	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
7	Parafuso	M8x30	Suporte Tomada de Força / Bloco	18 ± 2	45° ± 2°	-	24 a 41	-
1	Parafuso	M10x85	"Suporte do Alternador / Suporte Tomada de Força"	40 ± 6	-	-	-	-

**Sistema de Acionamento Frontal (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso	M12x40	Alternador / Suporte Tomada de Força	70 ± 10	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x100	Suporte do Alternador / Alternador	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x20	“Suporte do Tensor / Bloco (Furgovan 6000)”	18 ± 2	45° ± 5°	-	24 a 41	“Vaselina Sólida TR 127A”
4	Parafuso	M8x20	“Suporte do Tensor / Bloco (Volare / Marruá)”	18 ± 2	45° ± 5°	-	24 a 41	“Vaselina Sólida TR 127A”
2	Parafuso	M8x30	Alavanca do Tensor / Suporte	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x65	Tensor Automático / Suporte	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x43	Polia Poly-V / Suporte do Tensor	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M8x47	Polia Lisa / Suporte do Tensor	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
1	Parafuso	M10x40	Ventilador / Cubo do Ventilador	40 ± 6	-	-	-	Trava Química
1	Parafuso	M10x25	Cubo do Ventilador / Rolamento	40 ± 5	-	-	-	Trava Química
2	Parafuso	M10x130	Compressor de AC / Suporte do Compressor	40 ± 6	-	-	-	-

**Sistema de Direção**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x25	Bomba Tandem / Caixa de Distribuição	20 ± 3	-	-	-

**Sistema de Suportação do Motor / Alças de Suportação**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Dianteira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
2	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
6	Parafuso	M10x30	Suporte Dianteiro / Bloco	40 ± 6	-	-	-



Elementos de Fixação / Vedação Especiais

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
10	Parafuso Especial	M14x65	Cabeçote do Motor / Bloco	30 ± 4,5	60 ± 9	100 ± 15	90° + 5°	90° + 5°	155 a 275	-
10	Parafuso Especial	M12x100	Tampa do Mancal da Árvore de Manivelas / Bloco	20 ± 5	120° ± 5°	-	-	-	100 a 175	-
8	Parafuso Especial	M10x55	Tampa da Biela / Haste da Biela	20 + 3	90° + 10°	-	-	-	70 a 115	-
3	Parafuso Oleado	M10x60	Mancais Da Engrenagem Intermediária / Bloco	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	-
1	Parafuso	M10x60	Fixação da Engrenagem Intermediária Bomba de Alta Pressão	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	Loctite 271
1	Parafuso	M14x40	Engrenagem da Árvore de Comando / Árvore de Comando	30 ± 3	35° ± 5°	-	-	-	170 a 250	-

Elementos de Fixação em Geral

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M3x8	Roda de Pulso / Engrenagem da Árvore de Manivelas	1 ± 0,5	-	-	Loctite 242
2	Parafuso	M6x12	Indicador PMS / Bomba de Óleo	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Rotação / Carcaça do Trem de Engrenagens	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Fase / Tampa de Válvulas	8,5 ± 1	-	-	Lubrificar o O-Ring com vaselina
3	Parafuso	M8x20	Bomba d'Água / Carcaça da Caixa de Distribuição	25 ± 5	-	-	-
8	Parafuso	M8x20	Bomba de Óleo / Bloco	15 ± 2	23° ± 2°	17 a 35	-
2	Parafuso	M8x25	Flange Bomba d'Água / Bloco	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Abraçadeira - Tubo de Alta Pressão	8,5 ± 1	-	-	-
7	Parafuso	M8x30	Resfriador de Óleo / Bloco	15 ± 5	25° ± 2°	20 a 45	-
5	Parafuso Especial	M8x30	Tampa de Válvulas / Cabeçote	25 ± 2			

**Elementos de Fixação em Geral (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M8x35	Flange Adaptadora Bomba de Alta Pressão / Carcaça da Caixa de Distribuição	30 ± 5	-	-	-
3	Parafuso	M8x40	Flange Adaptadora Bomba de Alta Pressão / Carcaça de Engrenagem	30 ± 5	-	-	-
3	Parafuso	M8x50	Tubo Distribuidor / Cabeçote	35 ± 5	-	-	-
10	Parafuso Oleado	M8x65	Mancais de Comando / Cabeçote	10 ± 1	60° ± 2°	25 a 40	-
5	Parafuso	M10x25	Carcaça da Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
4	Parafuso Especial	M10x26	"Garra de Fixação do Bico Injetor / Cabeçote"	14 ± 1	55° ± 2°	25 a 45	-
1	Parafuso Oleado	M12x70	Engrenagem Intermediária Comando / Cabeçote	30 + 3	45° ± 5°	90 a 130	-
1	Porca Especial	M18x1,5	Engrenagem / Bomba de Alta Pressão	105 ± 5	-	-	-
8	Parafuso Oco	-	Ejetor de Óleo do Pistão	10 ± 1,5	-	-	-
4	Parafuso Oco	-	Ejetor de Óleo do Comando	10 ± 1,5	-	-	-
2	Parafuso Oco	M8x1	Tubo - Lubrificação da Carcaça da Caixa de Distribuição	10 ± 1,5	-	-	-
1	Bujão	R 3/8"	Bloco / Dreno de Água	25 - 3	-	-	-
2	Bujão	M8x1	Bloco - Furação para Lubrificação dos Mancais Internos	5 ± 1	-	-	Teflon
1	Bujão	M10x1	Bloco - Furação Transversal Lado Bomba de Óleo	12 ± 2	-	-	Teflon
1	Bujão	M10x1	"Bloco - Furação Transversal Face Traseira"	12 ± 2	-	-	Teflon
1	Bujão	M8x1	Bloco - Furação de Passagem de Lubrificação para Bomba Tandem	5 ± 1	-	-	Teflon
4	Bujão	M8x1	Cabeçote - Furação do Injetor de Água	5 ± 1	-	-	Teflon
2	Bujão	M8x1	Carcaça da Caixa de Distribuição / Furação do Injetor de Óleo Lubrificante	5 ± 1	-	-	Teflon
1	Niple Especial	M22x1,5	Saída de Gases da Tampa de Válvulas	12 + 2	-	-	-
1	Niple Especial	M20x1,5	Tubo Distribuidor / Tubulação de Retorno de Combustível	20 ± 3	-	-	-
4	Conexão	M12x1,5	Tubo Alta Pressão / Bico Injetor	20 ± 3	-	-	-
5	Conexão	M14x1,5	Tubo Alta Pressão / Tubo Distribuidor	27 ± 3	-	-	-
1	Conexão	M14x1,5	"Tubo Alta Pressão / Bomba de Alta Pressão"	27 ± 3	-	-	-
4	Vela Aquecedora	M10x1	Vela Aquecedora / Cabeçote	17 ± 3	-	-	-
1	Tampa de Inspeção	-	Cabeçote	55 ± 5	-	-	-

TABELA DE TORQUES 4.07TCE - APLICAÇÕES GENERAL MOTORS

Sistema de Arrefecimento

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M8x25	Tampa da Caixa dos Termostatos / Bloco	15 ± 5	25° ± 2°	20 a 45	-
2	Parafuso	M8x25	Bocal de Saída de Água / Cabeçote	10 ± 2	22° ± 2°	17 a 30	-
1	Bujão	M14x1,5	Bocal de Saída de Água	20 ± 4	-	-	-
1	Parafuso Oco	M20x1,5	Tubo de Saída de Água de Aquecimento / Caixa de Distribuição	50 ± 7	-	-	-
1	Parafuso Oco	M20x1,5	Tubo de Entrada de Água de Aquecimento / Bomba d'Água	50 ± 7	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	"Abraçadeira - Tubo de Entrada / Saída de Água Heater"	8 ± 2	-	-	-

Sistema de Combustível

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x20	"Suporte do Filtro de Combustível / Coletor de Admissão"	30 + 5	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	"Suporte do Filtro de Combustível / Filtro de Combustível"	10 ± 2	-	-	-
2	Parafuso	M6x12	"Reservatório de Combustível / Suporte do Filtro de Combustível"	12 ± 2	-	-	-

Sistema de Lubrificação

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x45	Duto Intermediário / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x20	"Tubo de Sucção de Óleo / Duto Intermediário"	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M10x20	Suporte Tubo de Sucção / Bloco	40 ± 6	-	-	-
26	Parafuso	M8x16	Cárter / Bloco	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Bujão	R 1/2"	Dreno do Cárter	65 ± 10	-	-	-
1	Parafuso Oco	M8x1	Tubo de Entrada de Óleo da Bomba Tandem / Carcaça da Caixa de Distribuição	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M10x1	Tubo de Entrada de Óleo da Bomba Tandem / Bomba Tandem	12 + 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M16x1,5	Tubo de Retorno de Óleo + Ar da Bomba Tandem / Cárter	35 + 5	-	-	-

**Sistema de Lubrificação (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo de Entrada de Óleo Turbo / Bloco	20 + 5	-	-	-
1	Parafuso Oco	M12x1,5	Tubo de Entrada de Óleo Turbo / Turbo	25 + 5	-	-	-
1	Niple	M18x1,5	Retorno de Óleo Turbo / Bloco	30 + 5	-	-	Trava Química
1	Porca Capa	M18x1,5	"Tubo de Retorno Inferior de Óleo Turbo / Niple do Bloco"	25 ± 4	-	-	Trava Química
1	Porca Capa	M18x1,5	"Tubo de Retorno Inferior de Óleo Turbo / Tubo de Retorno Superior de Óleo Turbo"	25 ± 4	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Tubo de Retorno de Óleo Turbo / Turbo	12 ± 2	-	-	-
1	Porca	M8	"Tubo de Retorno de Óleo Turbo / Resfriador de Óleo"	20 ± 3	-	-	-
1	Niple	1 1/2"	Filtro de Óleo / Bloco	20 ± 3	-	-	Trava Química
1	Fixação	-	Filtro de Óleo / Niple de Ligação	16 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo Anti-retorno de Óleo / Cáster	20 + 3	-	-	-
1	Parafuso	M6x20	Tubo Anti-retorno / Elemento Separador de Óleo / Suporte do Ventilador	6 ± 1	15° ± 2°	7,5 a 18	-
1	Porca Capa	M18x1,5	Tubo Haste de Nível / Cáster	25 + 5	-	-	Trava Química
1	Parafuso	M8x20	Tubo Haste de Nível / Coletor de Escapamento	20 ± 3	-	-	-

**Sistema de Sobrealimentação**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
4	Prisioneiro	M10x25	Curva de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
3	Prisioneiro	M8x25	Curva de Escape / Escapamento	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
8	Parafuso	M10x70	Coletor de Escape / Cabeçote	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
4	Prisioneiro	M10x25	Turbo / Coletor de Escape	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
4	Porca	M10	Turbo / Coletor de Escape	70 ± 10	-	-	-
2	Porca	M10	Suporte Traseiro Defletor de Calor do Turbo / Curva de Escape / Turbo	70 ± 10	-	-	-
2	Porca	M10	Curva de Escape / Turbo	70 ± 10	-	-	-

Sistema de Sobrealimentação (Continuação)

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
9	Parafuso	M8x35	Coletor de Admissão / Cabeçote	20 ± 5	40° ± 5°	39 a 66	-
1	Parafuso	M8x25	“Curva de Admissão / Coletor de Admissão”	10 ± 1	25° ± 2°	17 a 30	-
	Parafuso	M8x16	Suporte do Defletor de Calor do Turbo / Cabeçote	20 ± 3	-	-	-
3	Parafuso	M6x12	“Defletor de Calor do Turbo / Suporte do Defletor de Calor do Turbo”	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M6x30	“Tubo-Modulador do Turbo / Defletor de Calor do Turbo”	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	“Tubo-Modulador do Turbo / Turbo”	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M8x12	“Tubo-Modulador do Turbo / Cabeçote”	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	“Tubo-Modulador do Turbo / Carcaça do Volante”	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x20	Suporte Modulador / Coletor de Admissão	20 ± 3	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Modulador / Suporte Modulador	5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	-	Abraçadeira - Mangueira Filtro de Ar / Turbo	2,5 ± 0,5	-	-	-
1	Parafuso	-	Abraçadeira - Mangueira Radiador de Ar / Curva de Admissão	2,5 ± 0,5	-	-	-
1	Parafuso	-	“Abraçadeira - Mangueira Turbo / Radiador de Ar”	2,5 ± 0,5	-	-	-

Sistema Elétrico

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x30	“Motor de Partida / Carcaça de Engrenagens”	12 ± 2	28° ± 2°	35 a 55	-
1	Porca	M8x1,25	“Cabo da Bateria / Chicote Elétrico / Motor de Partida”	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Defletor de Calor do Motor de Partida / Motor de Partida	15 ± 2	-	-	-
1	Sensor	M12x1,5	Sensor de Temperatura Água / Cabeçote	20 + 5	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Sensor de Temperatura - Pressão de Ar / Curva de Admissão	3 ± 1	-	-	-
1	Interruptor	M14x1,5	Interruptor de Pressão de Óleo	25 + 5	-	-	Trava Química
1	Porca	M4	“Chicote Elétrico / Sensor de Pressão de Óleo”	1 ± 0,5	-	-	-
1	Porca	M5	Chicote Elétrico / Alternador (Borne W)	4 + 1	-	-	-

**Sistema Elétrico (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Porca	M5	Chicote Elétrico / Alternador (Borne L)	4 + 1	-	-	-
1	Porca	M8	Chicote Elétrico / Alternador (Terminal B+)	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	“Suporte Chicote Elétrico / Carcaça do Volante”	20 ± 3	-	-	-
4	Espaçador	M4	Vela Aqueçedora	2 - 0,5	-	-	-
4	Porca	M4	Espaçador / Vela Aqueçedora	1 ± 0,2	-	-	-
1	Parafuso	M10x16	Cabo Massa / Carcaça do Volante	20 + 3	-	-	-

**Sistema de Transmissão**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
5	Parafuso	M10x85	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-	-
4	Parafuso	M10x100	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M10x25	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M10x40	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M10x50	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M10x40	Suporte - Bloco / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x40	Suporte Chicote Elétrico / Suporte - Bloco / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-	-
4	Parafuso	M10x25	Suporte - Bloco / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-	-
1	Porca	M10	“Suporte Chicote Elétrico / Carcaça do Volante”	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x20	Cabo da Bateria / Carcaça do Volante	38 ± 4	-	-	-	-
8	Parafuso	M12x110	Volante / Árvore de Manivelas	30 ± 3	120° ± 10°	-	100 a 182	-
6	Parafuso	M8x14	Platô de Embreagem / Volante	10 ± 2	21 ± 2	28° + 2°	30 a 45	-

Sistema de Acionamento Frontal

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M12x50	Polia / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° ± 10°	25° ± 5°	100 a 182	-
1	Parafuso	M6x30	Tampa - Polia Árvore de Manivelas	8,5 ± 1	-	-	-	-
4	Parafuso	M8x30	Suporte Ventilador / Bloco	18 ± 2	45° ± 5°	-	24 a 41	-
4	Parafuso	M6x12	Polia do Ventilador / Cubo do Ventilador	6 ± 1	15° ± 2°	-	7,5 a 18	Trava Química
7	Parafuso	M8x30	Suporte Tomada de Força / Bloco	18 ± 2	45° ± 2°	-	24 a 41	-
1	Parafuso	M8x47	“Polia Lisa / Suporte Tomada de Força (versão com AC)”	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
1	Parafuso	M10x43	“Polia Ranhurada / (Suporte Tomada de Força (versão sem AC)”	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x65	“Tensor Automático / Suporte Tomada de Força”	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M8x75	“Suporte do Alternador / Suporte Tomada de Força”	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M8x20	Suporte do Alternador / Alternador	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x100	Alternador / Suporte Tomada de Força	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x90	“Compressor de Ar Condicionado / Suporte Tomada de Força”	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x40	Ventilador / Cubo do Ventilador	19 ± 2	15° ± 1°	-	34 a 60	Trava Química

Sistema de Direção e Freio

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x25	Bomba Tandem / Caixa de Distribuição	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso Oco	M16x1,5	Bomba Tandem / Tubo Bomba Hidráulica - Caixa de direção	30 + 5	-	-	-
2	Parafuso	M8x20	Suporte - Reservatório da Direção Hidráulica / Coletor de Admissão	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M6x25	Suporte - Reservatório da Direção Hidráulica / Reservatório	5 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	-	“Abraçadeira - Magueira Bomba Tandem / Servo Freio”	2,5 ± 0,5	-	-	-

**Sistema de Suportação do Motor e Alças de Suspensão**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Dianteira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
1	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
1	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Traseira / Suporte Chicote Elétrico / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
4	Parafuso	M10x40	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M10x30	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-

**Elementos de Fixação / Vedação Especiais**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
10	Parafuso Especial	M14x65	Cabeçote do Motor / Bloco	30 ± 4,5	60 ± 9	100 ± 15	90° + 5°	90° + 5°	155 a 275	-
10	Parafuso Especial	M12x100	Tampa do Mancal da Árvore de Manivelas / Bloco	20 ± 5	120° ± 5°	-	-	-	100 a 175	-
8	Parafuso Especial	M10x55	Tampa da Biela / Haste da Biela	20 + 3	90° + 10°	-	-	-	70 a 115	-
3	Parafuso Oleado	M10x60	Mancais Da Engrenagem Intermediária / Bloco	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	-
1	Parafuso	M10x60	Fixação da Engrenagem Intermediária Bomba de Alta Pressão	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	Loctite 271
1	Parafuso	M14x40	Engrenagem da Árvore de Comando / Árvore de Comando	30 ± 3	35° ± 5°	-	-	-	170 a 250	-



Elementos de Fixação em Geral

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M3x8	Roda de Pulso / Engrenagem da Árvore de Manivelas	1 ± 0,5	-	-	Loctite 242
2	Parafuso	M6x12	Indicador PMS / Bomba de Óleo	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Rotação / Carcaça do Trem de Engrenagens	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Fase / Tampa de Válvulas	8,5 ± 1	-	-	Lubrificar o O-Ring com vaselina
3	Parafuso	M8x20	Bomba d'Água / Carcaça de Engrenagens	25 ± 5	-	-	-
8	Parafuso	M8x20	Bomba de Óleo / Bloco	15 ± 2	23° ± 2°	17 a 35	-
2	Parafuso	M8x25	Flange Bomba d'Água / Bloco	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Abraçadeira - Tubo de Alta Pressão	8,5 ± 1	-	-	-
7	Parafuso	M8x30	Resfriador de Óleo / Bloco	15 ± 5	25° ± 2°	20 a 45	-
5	Parafuso Especial	M8x30	Tampa de Válvulas / Cabeçote	25 ± 2			
3	Parafuso	M8x35	Flange Adaptadora Bomba de Alta Pressão / Carcaça da Caixa de Distribuição	30 ± 5	-	-	-
3	Parafuso	M8x40	Flange Adaptadora Bomba de Alta Pressão / Carcaça da Caixa de Distribuição	30 ± 5	-	-	-
3	Parafuso	M8x25	"Tubo Distribuidor (rail LWR) / Coletor de Admissão"	25 ± 4	-	-	-
10	Parafuso Oleado	M8x65	Mancais de Comando / Cabeçote	10 ± 1	60° ± 2°	25 a 40	-
5	Parafuso	M10x25	Carcaça da Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
4	Parafuso Especial	M10x26	"Garra de Fixação do Bico Injetor / Cabeçote"	14 ± 1	55° ± 2°	25 a 45	-
1	Parafuso Oleado	M12x70	Engrenagem Intermediária Comando / Cabeçote	30 + 3	45° ± 5°	90 a 130	-
1	Porca Especial	M18x1,5	Engrenagem / Bomba de Alta Pressão	105 ± 5	-	-	-
8	Parafuso Oco	-	Ejetor de Óleo do Pistão	10 ± 1,5	-	-	-
4	Parafuso Oco	-	Ejetor de Óleo do Comando	10 ± 1,5	-	-	-
2	Parafuso Oco	M8x1	Tubo - Lubrificação da Carcaça da Caixa de Distribuição	10 ± 1,5	-	-	-
1	Bujão	R 3/8"	Bloco / Dreno de Água	25 - 3	-	-	-
2	Bujão	M8x1	Bloco - Furação para Lubrificação dos Mancais Internos	5 ± 1	-	-	Teflon
1	Bujão	M10x1	Bloco - Furação Transversal Lado Bomba de Óleo	12 ± 2	-	-	Teflon

**Elementos de Fixação em Geral (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Bujão	M10x1	"Bloco - Furação Transversal Face Traseira"	12 ± 2	-	-	Teflon
1	Bujão	M8x1	Bloco - Furação de Passagem de Lubrificação para Bomba Tandem	5 ± 1	-	-	Teflon
4	Bujão	M8x1	Cabeçote - Furação do Injetor de Água	5 ± 1	-	-	Teflon
2	Bujão	M8x1	Carcaça da Caixa de Distribuição / Furação do Injetor de Óleo Lubrificante	5 ± 1	-	-	Teflon
1	Niple Especial	M22x1,5	Saída de Gases da Tampa de Válvulas	12 ± 2	-	-	-
4	Conexão	M12x1,5	Tube Alta Pressão / Bico Injetor	20 ± 3	-	-	-
5	Conexão	M14x1,0	"Tube Alta Pressão / Tube Distribuidor (rail LWR)"	27 ± 3	-	-	-
1	Conexão	M14x1,5	"Tube Alta Pressão / Bomba de Alta Pressão"	27 ± 3	-	-	-
4	Vela Aquecedora	M10x1	Vela Aquecedora / Cabeçote	17 ± 3	-	-	-
1	Tampa de Inspeção	-	Cabeçote	55 ± 5	-	-	-

**TABELA DE TORQUES 4.07TCE - APLICAÇÕES NISSAN**

**Sistema de Arrefecimento**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M8x25	Tampa Caixa dos Termostatos / Bloco	15 ± 5	30° ± 2°	20 a 45	-
2	Parafuso	M8x25	Bocal Saída de Água / Cabeçote	10 ± 2	22° ± 2°	17 a 30	-
1	Bujão	M14x1,5	Bocal de Saída de Água	20 ± 4	-	-	-
1	Parafuso Oco	M20x1,5	Tubo de Saída de Água de Aquecimento / Caixa de Engrenagens	50 ± 7	-	-	-
1	Parafuso Oco	M20x1,5	Tubo de Entrada de Água de Aquecimento / Bomba de Água	50 ± 7	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Abraçadeira / Tubo de Entrada/ Saída de Água	8 ± 2	-	-	-

**Sistema de Combustível**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x20	Suporte do Filtro de Combustível / Coletor de Admissão	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M6x25	Suporte do Filtro de Combustível / Coletor de Admissão	7 ± 1	-	-	-

**Sistema de Lubrificação**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
20	Parafuso	M8x20	Cárter / Bloco	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Parafuso	M8x16	Tubo Anti-retorno de Óleo / Bloco	10 ± 2	14° ± 2°	13 a 27	-
1	Parafuso	M8x16	Suporte do Elemento separador de Óleo / Cabeçote	12 ± 1	21° ± 2	25 a 40	-
1	Parafuso	M6x20	Elemento Separador de Óleo / Suporte do Elemento Separador de Óleo	6 ± 1	15° ± 2°	7,5 a 18	-
3	Parafuso	M8x75	Cárter / Carcaça da Caixa de Distribuição	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Parafuso	M8x50	Cárter / Carcaça da Caixa de Distribuição	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
2	Parafuso	M8x25	Tubo de Sucção de Óleo / Cárter	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Suporte do Tubo de Sucção / Chapa Defletora / Cárter	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Suporte do Tubo de Sucção / Cárter	20 ± 3	-	-	-

### Sistema de Lubrificação (Continuação)

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso	M6x12	Chapa Defletora / Cáster	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo Anti-retorno / Cáster	25 + 5	-	-	-
2	Parafuso	M6x12	Tubo Anti-retorno / Chapa Defletora / Cáster	8,5 ± 1	-	-	-
4	Parafuso	M10x40	Cáster / Carcaça do Volante	40 ± 6	-	-	-
1	Bujão	R 1/2"	Dreno do Cáster	65 ± 10	-	-	-
1	Niple	M16x1,5	Mangueira de Retorno da Bomba de Vácuo / Cáster	30 + 5	-	-	-
1	Porca	M16x1,5	Tubo de Entrada de Óleo no Turbo / Niple do Bloco	25 ± 4	-	-	-
1	Parafuso Oco	M12x1,5	Tubo de Entrada de Óleo no Turbo / Turbo	30 + 5	-	-	-
1	Niple	M18x1,5	Retorno de Óleo do Turbo / Bloco	30 + 5	-	-	Loctite 648
2	Parafuso	M6x16	Tubo de Retorno de Óleo do Turbo / Turbo	12 ± 2	-	-	-
1	Niple	1 1/2"	Filtro de Óleo / Bloco	20 ± 3	-	-	Loctite 271
1	Fixação	-	Filtro de Óleo / Niple de Ligação	16 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo Anti-retorno de Óleo / Cáster	20 + 3	-	-	-
1	Parafuso	M18x1,5	Tubo da Haste de Nível / Cáster	25 + 5	-	-	Loctite 242
1	Parafuso	M8x16	Suporte Defletor de Calor do Turbo / Coletor de Escape	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x20	Tubo Haste de Nível / Suporte do Elemento Separador de Óleo	30 ± 5	-	-	-

### Sobrealimentação

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
7	Parafuso	M10x70	Coletor de Escape / Cabeçote	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
1	Parafuso	M10x70x12	Coletor de Escape / Cabeçote	35 ± 2	90° ± 2°	48 a 70	Trava Química
	Parafuso	M8x25	Curva de Admissão / Coletor de Admissão	10 ± 1	25° ± 2°	17 a 30	-
	Parafuso	M8x30	Curva de Admissão / Coletor de Admissão	10 ± 1	25° ± 2°	17 a 30	-
	Parafuso	M8x35	Coletor de Admissão / Cabeçote	20 ± 5	40° ± 5°	39 a 66	-
	Prisioneiro	M10x25	Curva de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
	Prisioneiro	M8x25	Curva de Escape / Escapamento	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	Loctite 648

**Sobrealimentação (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
4	Prisioneiro	M10x25	Turbo / Coletor de Escape	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
1	Prisioneiro	M6x16	Suporte do Chicote Elétrico / Coletor de Admissão	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
2	Prisioneiro	M4x12	Curva de Admissão / Sensor de Temperatura de Ar	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
1	Prisioneiro	M6x30	Turbo / Espaçador Defletor de Calor do Turbo	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
1	Parafuso	M6x12	Suporte do Chicote Elétrico / Coletor de Admissão	10 ± 2	-	-	-
2	Porca	M4	Curva de Admissão / Sensor de Temperatura de Ar	1 ± 0,5	-	-	-
4	Porca	M10	Turbo / Coletor de Escape	70 ± 10	-	-	-
2	Porca	M10	Suporte Traseiro do Defletor de Calor do Turbo / Curva de Escape / Turbo	70 ± 10	-	-	-
2	Porca	M10	Curva de Escape / Turbo	70 ± 10	-	-	-
1	Parafuso	M8x12	Curva de Admissão / Suporte do Chicote Elétrico	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M6x20	Suporte do Chicote Elétrico / Sensor de Pressão de Ar	3 ± 1	-	-	-
2	Parafuso	M10x40	Suporte do Aftercooler / Coletor de Admissão	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x30	Suporte do Aftercooler / Cabeçote	20 ± 3	-	-	-
2	Parafuso	M10x20	Suporte do Defletor de Calor do Turbo / Cabeçote	40 ± 6	-	-	-
5	Parafuso	M6x12	Defletor de Calor do Turbo / Suporte do Defletor de Calor	10 ± 2	-	-	-
1	Porca	M6	Defletor de Calor do Turbo / Turbo	10 ± 2	-	-	-
1	Porca	M10	Defletor de Calor do Coletor de Escape / Coletor de Escape	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M8x12	Defletor de Calor do Coletor de Escape / Cabeçote	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M8x12	Defletor de Calor do Coletor de Escape / Suporte do Aftercooler	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M8x45	Suporte do Radiador de Ar / Suporte do Chicote Elétrico / Bloco	20 ± 6	-	-	-

### Sistema Elétrico

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Sensor	M14x1,5	Sensor de Pressão de Óleo	25 + 5	-	-	-
1	Porca	M8	Suporte do Chicote Elétrico / Suporte Superior do Alternador	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Suporte do Chicote Elétrico / Caixa de Distribuição	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M10x20	Suporte do Chicote Elétrico / Bloco	40 ± 6	-	-	-

### Sistema de Transmissão

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
8	Parafuso	M12x100	Volante / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° ± 10°	100 a 182	-
5	Parafuso	M10x85	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
4	Parafuso	M10x100	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
3	Parafuso	M10x25	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição	40 ± 6	-	-	-
6	Parafuso	M10x40	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M8x12	Tubo Modulador / Cabeçote	20 ± 3	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Modulador / Suporte do Modulador	5 ± 1	-	-	-
2	Parafuso	M8x16	Suporte Do Chicote Elétrico / Carcaça do Volante	20 ± 3	-	-	-

### Sistema de Acionamento Frontal

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M12x50	Polia / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° + 10°	25° ± 5°	100 a 182	-
4	Parafuso	M8x30	Suporte do Ventilador / Bloco	18 ± 2	45° ± 5°	-	24 a 41	-
4	Parafuso	M6x12	Polia do Ventilador / Cubo do Ventilador	6 ± 1	15° ± 2°	-	7,5 a 18	-
7	Parafuso	M8x30	Suporte da Tomada de Força / Bloco	18 ± 2	45° ± 2°	-	24 a 41	-
1	Parafuso	M8x47	Polia Lisa / Suporte da Tomada de Força	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
1	Parafuso	M10x43	Polia Ranhurada / Suporte da Tomada de Força	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x65	Tensor Automático / Suporte da Tomada de Força	40 ± 6	-	-	-	-

**Sistema de Acionamento Frontal (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso	M10x55	Ventilador / Cubo do Ventilador	40 ± 6	-	-	-	Trava Química
1	Parafuso	M6x30	Tampa / Polia da Árvore de Manivelas	8,5 ± 1	-	-	-	-

**Sistema Elétrico**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Dianteira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
2	Parafuso	M8x20	Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
3	Parafuso	M10x40	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-
3	Parafuso	M10x50	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M10x30	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-

**Elementos de Fixação / Vedação Especiais**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)					Janela de Torque	Vedante
				1º	2º	3º	4º	5º		
10	Parafuso Especial	M14x165	Fixação do Cabeçote Motor / Bloco	30 ± 4,5	60 ± 9	100 ± 15	90 + 5°	90 + 5°	155 a 275	-
10	Parafuso Especial	M12x100	Tampa do Mancal / Mancal	20 ± 5	120° ± 5°	-	-	-	100 a 175	-
8	Parafuso Especial	M10x55	Tampa da Biela / Haste da Biela	20 + 3	90° + 10°	-	-	-	70 a 115	-
3	Parafuso	M10x60	Mancais Engrenagem Intermediária / Bloco	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	Loctite 271
	Parafuso	M14x40	Engrenagem da Árvore de Comando / Árvore de Comando	30 ± 3	35° ± 5°	-	-	-	170 a 250	-

**Elementos de Fixação em Geral**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
8	Parafuso	M8x20	Bomba de Óleo / Bloco	15 ± 2	23° ± 2°	17 a 35	-
7	Parafuso	M8x30	Resfriador de Óleo / Bloco	15 ± 5	25° ± 2°	20 a 45	-
10	Parafuso Especial	M8x65	Mancais do Comando / Cabeçote	10 ± 1	60° ± 2	25 a 40	-
4	Parafuso Especial	M10x26	Garra de Fixação do Bico Injetor / Cabeçote	14 ± 1	55° ± 2°	25 a 45	-
1	Parafuso	M12x65	Engrenagem Intermediária do Comando / Cabeçote	30 + 3	45° ± 5°	90 a 130	-
3	Parafuso	M3x8	Roda de Pulso / Engrenagem da Árvore de Manivelas	1 ± 0,5	-	-	Loctite 242
1	Parafuso	M6x12	Sensor Rotação / Carcaça da caixa de Distribuição	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor Fase / Tampa de Válvulas	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Abraçadeira do Tubo de Alta Pressão	8,5 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Suporte do Chicote Elétrico / Bloco do Motor	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Suporte do Chicote Elétrico / Coletor de Admissão	20 ± 3	-	-	-
3	Parafuso	M8x20	Bomba d'Água / Carcaça da Caixa de Distribuição	25 ± 5	-	-	-
2	Parafuso	M8x25	Flange da Bomba d'Água / Bloco	20 ± 3	-	-	-
5	Parafuso	M8x30	Tampa de Válvulas / Cabeçote	25 ± 2	-	-	-
3	Parafuso	M8x35	Bomba de Alta Pressão / Carcaça da Caixa de Distribuição	30 ± 5	-	-	-
3	Parafuso	M8x25	Rail / Coletor de Admissão	25 ± 4	-	-	-
5	Parafuso	M10x25	Carcaça da Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M10x30	Suporte do Chicote Elétrico / Bloco do Motor (Sensor de Rotação)	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M10x40	Suporte do Chicote Elétrico / Suporte do Aftercooler	40 ± 6	-	-	-
1	Porca Especial	M14x1,5	Engrenagem / Bomba de Alta Pressão	70 ± 5	-	-	-
8	Parafuso Oco	DIN 7643-4-3	Ejetor de Óleo do Pistão	10 ± 1,5	-	-	-
4	Parafuso Oco	DIN 7643-4-3	Ejetor de Óleo do Comando	10 ± 1,5	-	-	-
2	Parafuso Oco	DIN 7643-5 M8x1	Tubo / Lubrificação da Carcaça da Caixa de Distribuição	10 ± 1,5	-	-	-
1	Bujão	R 3/8"	Bloco / Dreno de Água	25 - 3	-	-	Teflon
2	Bujão	M8x1	Bloco / Furação para Lubrificação dos Mancais internos	5 ± 1	-	-	Teflon



**Elementos de Fixação em Geral (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Bujão	M10x1	Bloco / Furação Transversal Lado Bomba de Óleo	12 ± 2	-	-	Teflon
1	Bujão	M10x1	“Bloco / Furação Transversal Face Traseira”	12 ± 2	-	-	Teflon
4	Bujão	M8x1	Cabeçote / Furação Injetor de Água	5 ± 1	-	-	-
1	Niple Especial	M22x1,5	Saída de Gases da Tampa de Válvulas	12 + 2	-	-	-
4	Conexão	M12x1,5	Tube de Alta Pressão / Bico injetor	20 ± 3	-	-	-
5	Conexão	M14x1	Tube de Alta Pressão / Rail	27 ± 3	-	-	-
1	Conexão	M12x1,5	Tube de Alta Pressão / Bomba de Alta Pressão	20 ± 3	-	-	-
4	Vela Aquecedora	M10x1	Vela Aquecedora / Cabeçote	17 ± 3	-	-	-
1	Tampa Inspeção	-	Cabeçote	55 ± 5	-	-	-
1	Sensor	M12x1,5	Sensor de Temperatura de Água / Cabeçote	20 + 5	-	-	-

A

B-21

C

## TABELA DE TORQUES 4.08TCE - APLICAÇÕES AGRALE

### Sistema de Arrefecimento

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafusos	M8x25	"Bocal de Saída de Água / Cabeçote"	10 ± 2	22° ± 2°	17 a 30	-
1	Bujão	M20x1,5	"Saída de Água / Caixa de Distribuição"	25 + 5	-	-	Teflon
1	Bujão	M20x1,5	"Entrada de Água / Bomba de Água"	25 + 5	-	-	Teflon

### Sistema de Lubrificação

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x45	Duto Intermediário / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x25	"Tubo de Sucção de Óleo / Duto Intermediário"	20 ± 3	-	-	-
26	Parafuso	M8x16	Cárter / Bloco	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Parafuso	M8x16	Tubo Haste de Nível / Cabeçote	20 ± 3	-	-	-
1	Bujão	R 1/2"	Dreno do Cárter	65 ± 10	-	-	-
1	Niple	M16x1,5	Cárter / Tubo de Retorno de Óleo da Bomba Tandem	30 + 5	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo Haste de Nível / Cárter	20 + 3	-	-	-
1	Niple	1 1/2"	Filtro de Óleo / Bloco	20 ± 3	-	-	Trava Química
1	Filtro de Óleo		"Fixação - Filtro de Óleo / Niple de Ligação"	16 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M8x1	"Tubo de Entrada de Óleo Bomba Tandem / Carcaça da Caixa de Distribuição"	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M10x1	Tubo de Entrada de Óleo Bomba Tandem / Bomba Tandem	12 ± 2	-	-	-

### Sistema de Transmissão

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
5	Parafuso	M10x85	"Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco"	40 ± 6	-	-	-
3	Parafuso	M10x100	"Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco"	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M10x100	Carcaça do Volante / Tubo Modulador / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-

**Sistema de Transmissão (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M10x40	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M10x40	Carcaça do Volante / Tubo Modulador / Caixa de Distribuição	40 ± 6	-	-	-
5	Parafuso	M10x25	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-
8	Parafuso	M12x55	Volante / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° ± 10°	100 a 182	-

**Sistema de Acionamento Frontal**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M12x50	Polia / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° ± 10°	25° + 5°	100 a 182	-
6	Parafuso	M8x30	“Cubo Ventilador / Polia Árvore de Manivelas”	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
1	Ventilador	M30x2	Ventilador / Cubo do Ventilador	100 ± 10	-	-	-	-
6	Parafuso	M8x30	Suporte Tomada de Força / Bloco	18 ± 2	45° ± 2°	-	24 a 41	-
1	Parafuso	M10x85	“Suporte Alternador / Suporte Tomada de Força”	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M12x40	“Alternador / Suporte Tomada de Força”	70 ± 10	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x110	Suporte Alternador / Alternador	40 ± 6	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x20	Suporte Tensor / Bloco	18 ± 2 *	45° ± 5°	-	24 a 41	“**Aplicar Vaselina Sólida TR127A”
2	Parafuso	M8x30	Alavanca do Tensor / Suporte	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x43	Polia Poly V / Suporte Tensor	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
-	Correia	-	Tensão de Montagem da Correia	450 ± 70	-	-	-	-

**Sistema de Direção e Freio**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x25	“Bomba Tandem / Caixa de Distribuição”	20 ± 3	-	-	-

### Sistema de Direção e Freio

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x20	Alça Suspensão Dianteira / Cabeçote	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
2	Parafuso	M8x20	“Alça Suspensão Traseira / Cabeçote”	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
6	Parafuso	M10x30	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M12x50	Suporte Dianteiro do Motor / Coxim	Encosto Firme	-	-	-

### Sistema de Suportação do Motor / Alça de Suspensão

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
8	Parafuso	M10x70	Coletor de Escape / Cabeçote	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
1	Parafuso	M8x16	“Abraçadeira - Mangueira / Respiro do Motor / Bloco”	10 ± 2	14° ± 2°	13 a 27	-
9	Parafuso	M8x35	Coletor de Admissão / Cabeçote	20 ± 5	40° ± 5°	39 a 66	-
2	Parafuso	M8x25	“Curva de Admissão / Coletor de Admissão”	10 ± 1	25° ± 2°	17 a 30	-
1	Parafuso	M8x20	“Tubo Modulador Turbo / Coletor de Admissão”	20 ± 3	-	-	-
2	Parafuso	M8x25	“Bomba Tandem / Carcaça da Caixa de Distribuição”	20 ± 3	-	-	-
4	Prisioneiro	M10x25	Curva de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
4	Prisioneiro	M10x25	Coletor de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 volta	-	-
4	Porca Stover	M10	Turbo / Coletor de Escape	70 ± 10	-	-	-
4	Porca Stover	M10	Curva de Escape / Turbo	70 ± 10	-	-	-
2	Parafuso	M10x25	“Suporte Válvula Moduladora Turbo / Coletor de Admissão”	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	“Válvula Moduladora do Turbo / Suporte da Válvula”	5 + 1	-	-	-

**Sistema de Direção e Freio**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso	M6x20	“Sensor de Temperatura e Pressão de Ar”	3 ± 1	-	-	-
1	Parafuso	M14x1,5 / M10x1,5	Adaptador - Interruptor Pressão de Óleo / Bloco	20 + 5	-	-	-
1	Parafuso	M10x1,5	“Interruptor de Pressão de Óleo / Bloco”	15 + 5	-	-	-

**Elementos de Fixação em Geral**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M3x8	“Roda de Pulso / Engrenagem Árvore de Manivelas”	1 + 0,5	-	-	-	-	-	Loctite 242
2	Parafuso	M6x12	Indicador PMS / Bomba de Óleo	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Rotação / Carcaça da Caixa de Distribuição	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Fase / Tampa de Válvulas	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	Lubrificar o anel com Vaseline
3	Parafuso	M6x12	“Suporte Chicote Elétrico / Coletor de Admissão”	10 ± 1	-	-	-	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Abraçadeira do Tubo de Alta Pressão	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso	M8x16	“Resfriador de Óleo / Carcaça do Resfriador”	25 ± 4	-	-	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x20	Bomba d'Água / Carcaça da Caixa de Distribuição	20 ± 3	-	-	-	-	-	-
8	Parafuso	M8x20	Bomba de Óleo / Bloco	15 ± 2	23° ± 2°	-	-	-	17 a 35	-
2	Parafuso	M8x25	Flange da Bomba d'Água / Bloco	20 ± 3	-	-	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x25	“Tubo de Distribuição (Rail) / Coletor de Admissão”	25 ± 4	-	-	-	-	-	-

**Elementos de Fixação em Geral (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
9	Parafuso	M8x30	Resfriador de Óleo / Bloco	15 ± 5	25° ± 2°	-	-	-	20 a 45	Junta Líquida
5	Parafuso	M8x30	Tampa de Válvulas / Cabeçote	25 ± 2	-	-	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x40	"Bomba de Alta Pressão / Carcaça da Caixa de Distribuição"	25 ± 4	-	-	-	-	-	-
10	Parafuso Especial	M8x65	Mancais do Comando / Cabeçote	10 ± 1	60° ± 2°	-	-	-	25 a 40	-
5	Parafuso	M10x25	"Carcaça da Caixa de Distribuição / Bloco"	40 ± 6	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso Especial	M10x26	"Garra de Fixação do Bico Injetor / Cabeçote"	14 ± 1	55° ± 2°	-	-	-	25 a 45	-
8	Parafuso Especial	M10x55	Tampa de Biela / Haste de Biela	20 + 3	90° + 10°	-	-	-	70 a 115	-
3	Parafuso	M10x60	"Mancais Engrenagem Intermediária / Bloco"	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	-
1	Parafuso	M12x65	"Mancais Engrenagem Intermediária / Cabeçote"	30 + 3	45° + 5°	-	-	-	90 a 130	-
1	Parafuso	M14x40	"Engrenagem Árvore de Comando / Árvore de Comando"	30 ± 3	35° ± 5°	-	-	-	170 a 250	-
10	Parafuso Especial	M14x95	"Tampa Mancal Árvore de Manivelas / Bloco"	60 + 6	90° - 10°	-	-	-	151 a 251	-
10	Parafuso Especial	M14x165	Cabeçote / Bloco	30 ± 4,5	60 ± 9	100 ± 15	90° + 5°	90° + 5°	155 a 275	-

## Elementos de Fixação em Geral (Continuação)

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						Janela de Torque	Vedante
				1º	2º	3º	4º	5º			
1	Porca Especial	M14x1,5	Engrenagem / Bomba de Alta Pressão	70 ± 5	-	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso Oco	M8x1	Ejetor de Óleo do Pistão	10 ± 1,5	-	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso Oco	M8x1	Ejetor de Óleo do Comando	10 ± 1,5	-	-	-	-	-	-	-
2	Parafuso Oco	M8x1	Tubo - Lubrificação Carcaça de Engrenagens	10 ± 1,5	-	-	-	-	-	-	-
1	Bujão Roscado	R3/8"	Bloco - Dreno de Água	25 - 3	-	-	-	-	-	-	-
2	Bujão Roscado	M8x1	Bloco - Furação para Lubrificação dos Mancais Internos	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M10x1	Bloco - Furação Transversal Lado Bomba de Óleo	12 ± 2	-	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M10x1	Bloco - Furação Transversal Face Traseira	12 ± 2	-	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M8x1	Bloco - Furação de Passagem de Lubrificação para Bomba Tandem	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
4	Bujão Roscado	M8x1	Cabeçote / Furação Injetor de Água	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
2	Bujão Roscado	M8x1	Carcaça da Caixa de Distribuição - Furação do Injetor de Óleo Lubrificante	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M10x1	Bloco - Furação Transversal Lado Bomba de Óleo	12 ± 2	-	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M10x1	Bloco - Furação Transversal Face Traseira	12 ± 2	-	-	-	-	-	-	Teflon

**Elementos de Fixação em Geral (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)							
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante	
1	Bujão Roscado	M8x1	Bloco - Furação de Passagem de Lubrificação para Bomba Tandem	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
4	Bujão Roscado	M8x1	Cabeçote / Furação Injetor de Água	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
2	Bujão Roscado	M8x1	Carcaça da Caixa de Distribuição - Furação do Injetor de Óleo Lubrificante	5 ± 1	-	-	-	-	-	-	Teflon
1	Niple Especial	M22x1,5	Saída de Gases da Tampa de Válvulas	12 + 2	-	-	-	-	-	-	-
4	-	M12x1,5	Tubo Alta Pressão / Bico Injetor	20 ± 3	-	-	-	-	-	-	-
5	-	M14x10	Tubo Alta Pressão / Tubo Distribuidor (Rail)	25 ± 3	-	-	-	-	-	-	-
1	-	M12x1,5	Tubo de Alta Pressão / Bomba de Alta Pressão (Lado Bomba)	20 ± 3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	M10x1	Vela Aquecedora / Cabeçote	17 ± 3	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	Tampa de Inspeção	55 ± 5	-	-	-	-	-	-	-
1	-	M12x1,5	Sensor de Temperatura de água / Cabeçote	15 ± 2	-	-	-	-	-	-	-
2	Pino Fixador	-	Espaçador / Resfriador de Óleo	Encosto Firme	-	-	-	-	-	-	-



**TABELA DE TORQUES 4.08TCE - APLICAÇÕES VOLKSWAGEN**

**Sistema de Arrefecimento**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x25	Bocal Saída de Água / Cabeçote	10 ± 2	22° ± 2°	17 a 30	-

**Sistema de Combustível**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x30	“Suporte Filtro de Combustível / Suporte Modulador / Coletor de Admissão (somente versão Truck)”	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x20	“Suporte Filtro de Combustível / Coletor de Admissão (somente versão Bus)”	20 ± 3	-	-	-
1	Porca	M6	Suporte Filtro de Combustível / Filtro de Combustível	3 ± 1	-	-	-

**Sistema de Lubrificação**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x45	Duto Intermediário / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x25	Tubo Sucção de Óleo / Duto Intermediário	20 ± 3	-	-	-
23	Parafuso	M8x16	Cárter / Bloco	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Parafuso	M8x16	Tubo Haste de Nível / Bloco	20 ± 3	-	-	-
1	Bujão	R 1/2"	Dreno do Cárter	65 ± 10	-	-	-
1	Bujão	M14x1,5	Respiro Motor / Cárter	18 ± 2	-	-	Teflon
1	Parafuso Oco	M12x1,5	Tubo de Entrada de Óleo Turbo / Turbo	25 + 5	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo de Entrada de Óleo Turbo / Bloco	20 + 3	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Tubo de Retorno de Óleo do Turbo / Turbo	12 ± 2	-	-	-
1	Niple	M22x1,5	Tubo de Retorno de Óleo do Turbo / Bloco	30 + 5	-	-	Trava Química
1	Niple	1 1/2"	Filtro de Óleo / Bloco	20 ± 3	-	-	Trava Química
1	Fixação	-	Filtro de Óleo / Niple de Ligação	16 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M10x1	Tubo Entrada Lubrificante Compressor de Freio / Bloco (somente versões 8 Ton.)	12 + 2	-	-	-
1	Parafuso	M10x1	“Tubo Entrada Lubrificante Compressor de Freio / Compressor (somente versões 8 Ton.)”	12 + 2	-	-	-

**Sistema de Lubrificação**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M10x45	Duto Intermediário / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M8x25	Tubo Sucção de Óleo / Duto Intermediário	20 ± 3	-	-	-
23	Parafuso	M8x16	Cárter / Bloco	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Parafuso	M8x16	Tubo Haste de Nível / Bloco	20 ± 3	-	-	-
1	Bujão	R 1/2"	Dreno do Cárter	65 ± 10	-	-	-
1	Bujão	M14x1,5	Respiro Motor / Cárter	18 ± 2	-	-	Teflon
1	Parafuso Oco	M12x1,5	Tubo de Entrada de Óleo Turbo / Turbo	25 + 5	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	Tubo de Entrada de Óleo Turbo / Bloco	20 + 3	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Tubo de Retorno de Óleo do Turbo / Turbo	12 ± 2	-	-	-
1	Niple	M22x1,5	Tubo de Retorno de Óleo do Turbo / Bloco	30 + 5	-	-	Trava Química
1	Niple	1 1/2"	Filtro de Óleo / Bloco	20 ± 3	-	-	Trava Química
1	Fixação	-	Filtro de Óleo / Niple de Ligação	16 ± 2	-	-	-
1	Parafuso	M10x1	Tubo Entrada Lubrificante Compressor de Freio / Bloco (somente versões 8 Ton.)	12 + 2	-	-	-
1	Parafuso	M10x1	"Tubo Entrada Lubrificante Compressor de Freio / Compressor (somente versões 8 Ton.)"	12 + 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M16x1,5	"Tubo Entrada Lubrificante Compressor de Freio / Suporte Tomada de Força (somente versões 8 Ton.)"	30 + 5	-	-	-
1	Bujão	M8x1	Bloco	8 + 2	-	-	-
1	Niple	M16x1,5	Cárter / Mangueira Retorno de Óleo da Bomba Tandem	30 + 5	-	-	-
1	Parafuso Oco	M8x1	Tubo Entrada de Óleo da Bomba Tandem / Carcaça da Caixa de Distribuição	10 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M10x1	Tubo de Entrada de Óleo da Bomba Tandem / Bomba Tandem	12 ± 2	-	-	-
1	Parafuso Oco	M14x1,5	"Tubo de Retorno Inferior de Óleo Compressor / Cárter (somente versões 8 Ton.)"	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x30	"Tubo de Retorno Inferior de Óleo Compressor / Cárter / Bloco (somente versões 8 Ton.)"	18 ± 1	36° ± 2°	25 a 40	-
1	Porca	5/8"	Tubo Haste Nível / Cárter	20 + 5	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	Tubo Entrada Lubrificante Compressor de Freio / Bloco	20 ± 3	-	-	-

Sistema de Sobrealimentação

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
4	Prisioneiro	M10x25	Curva de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 Volta	-	-
4	Prisioneiro	M10x25	Coletor de Escape / Turbo	Encosto Firme	± 1/2 Volta	-	-
4	Porca	M10	Turbo / Coletor de Escape	70 ± 10	-	-	-
4	Porca	M10	Curva de Escape / Turbo	70 ± 10	-	-	-
2	Parafuso	M10x25	Suporte Válvula Moduladora do Turbo / Coletor de Admissão	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M6x16	Válvula Moduladora / Suporte da Válvula	5 + 1	-	-	-
8	Parafuso	M10x70	"Coletor de Escape / Cabeçote (Somente versão Truck)"	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
4	Parafuso	M10x70	"Coletor de Escape / Cabeçote (Somente versão Bus)"	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
4	Parafuso c/ Piloto	M10x70	"Coletor de Escape / Cabeçote (Somente versão Bus)"	35 ± 2	90° ± 2°	50 a 80	Trava Química
2	Porca	M10	Suporte Defletor de Calor do Turbo	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M8x16	"Abraçadeira - Mangueira / Respiro do Motor / Bloco"	10 ± 2	14° ± 2°	13 a 27	-
9	Parafuso	M8x35	Coletor de Admissão / Cabeçote	20 ± 5	40° ± 5°	39 a 66	-
2	Parafuso	M8x25	"Curva de Admissão / Coletor de Admissão"	10 ± 1	25° ± 2°	17 a 30	-
2	Parafuso	M8x25	Bomba Tandem / Carcaça da Caixa de Distribuição (somente versões 8 Ton.)	20 ± 3	-	-	-
1	Parafuso	M8x20	"Tubo Modulador do Turbo / Coletor de Admissão"	20 ± 3	-	-	-

Sistema de Direção e Freio

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Sensor	M6x20	Sensor de Temperatura e Pressão de Ar (TMAP)	3 ± 1	-	-	-
1	Adaptador	M14x1,5 / M10x1,5	Interruptor de Pressão de Óleo / Bloco	20 + 5	-	-	-
1	Interruptor	M10x1,5	Interruptor de Pressão de Óleo / Bloco	15 + 5	-	-	-

### Sistema de Transmissão

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
5	Parafuso	M10x85	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
2	Parafuso	M10x100	Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
5	Parafuso	M10x30	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-
3	Parafuso	M10x40	“Carcaça do Volante / Caixa de Distribuição”	40 ± 6	-	-	-
8	Parafuso	M12x55	Volante / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° + 10°	100 a 182	-
1	Porca Espaçadora	M12	“Parafuso do Cabeçote / Suporte Comando de Marchas (Somente versão Truck)”	80 ± 10	-	-	-
2	Parafuso	M10x100	Carcaça do Volante / Tubo Modulador do Turbo / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-
1	Parafuso	M10x40	Carcaça do Volante / Tubo Modulador do Turbo / Caixa de Distribuição / Bloco	40 ± 6	-	-	-

### Sistema de Acionamento Frontal

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
4	Parafuso	M12x50	Polia / Árvore de Manivelas	30 ± 3	100° + 10°	25° + 5°	90 a 170	-
6	Parafuso	M8x30	“Cubo do Ventilador / Polia Árvore de Manivelas (somente versões 5,5 Ton.)”	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
6	Parafuso	M8x45	“Sobrepolia / Polia Árvore de Manivelas (somente versões 8 Ton.)”	12 ± 2	25° ± 2°	-	17 a 35	-
6	Parafuso	M8x30	Suporte Tomada de Força / Bloco	20 ± 2	90° ± 2°	-	24 a 41	-
3	Parafuso	M8x20	Suporte do Tensor / Bloco	18 ± 2	50° + 5°	-	28 a 50	-
2	Parafuso	M10x20	“Polia Lisa / Suporte do Tensor (versão com Ar Condicionado)”	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x20	“Polia Lisa / Alavanca do Tensor (versões 5,5 Ton. com Ar Condicionado)”	40 ± 6	-	-	-	-
2	Parafuso	M10x20	“Polia Lisa / Alavanca do Tensor (versões 8 Ton. com Ar Condicionado)”	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M10x20	“Polia Lisa / Suporte do Tensor (versão sem Ar Condicionado)”	40 ± 6	-	-	-	-
1	Parafuso	M8x30	“Polia Poly V / Alavanca do Tensor (versão sem Ar Condicionado)”	20 ± 3	-	-	-	-

Sistema de Acionamento Frontal

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)				
				1º	2º	3º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x30	"Alavanca Tensor / Suporte Tomada de Força (somente versões 8 Ton)"	20 ± 3	-	-	-	-
2	Parafuso	M10x35	Suporte Compressor de Ar Condicionado / Cabeçote	30 + 3	60° - 5°	-	46 a 98	-
1	Parafuso	M8x20	Tala Compressor de Ar Condicionado / Suporte Compressor de Ar Condicionado	20 ± 3	-	-	-	-
4	Parafuso	M8x40	"Compressor de Freio / Suporte Tomada de Força (somente versões 8 Ton)"	20 ± 3	-	-	-	-
1	Parafuso	M18x1,5	"Polia Compressor de Freio / Compressor (somente versões 8 Ton)"	80 + 10	-	-	-	-
1	Parafuso	M8x20	Tala Compressor de Ar Condicionado / Suporte do Tensor	20 ± 3	-	-	-	-

Sistema de Direção

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
1	Parafuso	M8x25	"Bomba Tandem / Carcaça da Caixa de Distribuição (somente versões 5,5 Ton.)"	20 ± 3	-	-	-

Sistema de Direção

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)			
				1º	2º	Janela de Torque	Vedante
2	Parafuso	M8x20	"Alça de Suspensão Dianteira / Cabeçote"	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
2	Parafuso	M8x20	"Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote (somente versão Bus)"	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
1	Parafuso	M8x20	"Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote (somente versão Truck)"	20 ± 2	30° ± 2°	25 a 55	-
1	Prisioneiro	M8x30	"Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote (somente versão Truck)"	Encosto Firme	± 1/2 Volta	-	-
1	Porca	M8	"Alça de Suspensão Traseira / Cabeçote (somente versão Truck)"	25 ± 2	-	-	-
6	Parafuso	M10x30	Suporte Dianteiro do Motor / Bloco	40 ± 6	-	-	-

**Elementos de Fixação em Geral**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
3	Parafuso	M3x8	“Roda de Pulso / Engrenagem Árvore de Manivelas”	1 + 0,5	-	-	-	-	-	Loctite 242
2	Parafuso	M6x12	Indicador PMS / Bomba de Óleo	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Rotação / Carcaça da Caixa de Distribuição	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	-
1	Parafuso	M6x12	Sensor de Fase / Tampa de Válvulas	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	Lubrificar o anel com Vaselina
3	Parafuso	M6x12	“Suporte Chicote Elétrico / Coletor de Admissão”	10 ± 1	-	-	-	-	-	-
1	Parafuso	M6x16	Abraçadeira do Tubo de Alta Pressão	8,5 ± 1	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso	M8x16	“Resfriador de Óleo / Carcaça do Resfriador”	25 ± 4	-	-	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x20	Bomba d'Água / Carcaça da Caixa de Distribuição	20 ± 3	-	-	-	-	-	-
8	Parafuso	M8x20	Bomba de Óleo / Bloco	15 ± 2	23 <sup>0</sup> ± 2 <sup>0</sup>	-	-	-	17 a 35	-
2	Parafuso	M8x25	Flange da Bomba d'Água / Bloco	20 ± 3	-	-	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x25	“Tubo de Distribuição (Rail) / Coletor de Admissão”	25 ± 4	-	-	-	-	-	-
9	Parafuso	M8x30	Resfriador de Óleo / Bloco	15 ± 5	25 <sup>0</sup> ± 2 <sup>0</sup>	-	-	-	20 a 45	Junta Líquida
5	Parafuso	M8x30	Tampa de Válvulas / Cabeçote	25 ± 2	-	-	-	-	-	-
3	Parafuso	M8x40	“Bomba de Alta Pressão / Carcaça da Caixa de Distribuição”	25 ± 4	-	-	-	-	-	-

Elementos de Fixação em Geral (Continuação)

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
10	Parafuso Especial	M8x65	Mancais do Comando / Cabeçote	10 ± 1	60° ± 2°	-	-	-	25 a 40	-
5	Parafuso	M10x25	"Carcaça da Caixa de Distribuição / Bloco"	40 ± 6	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso Especial	M10x26	"Garra de Fixação do Bico Injetor / Cabeçote"	14 ± 1	55° ± 2°	-	-	-	25 a 45	-
8	Parafuso Especial	M10x55	Tampa de Biela / Haste de Biela	20 + 3	90° + 10°	-	-	-	70 a 115	-
3	Parafuso	M10x60	"Mancais Engrenagem Intermediária / Bloco"	40 ± 6	90° ± 3°	-	-	-	65 a 130	-
1	Parafuso	M12x65	"Mancais Engrenagem Intermediária / Cabeçote"	30 + 3	45° + 5°	-	-	-	90 a 130	-
1	Parafuso	M14x40	"Engrenagem Árvore de Comando / Árvore de Comando"	30 ± 3	35° ± 5°	-	-	-	170 a 250	-
10	Parafuso Especial	M14x95	"Tampa Mancais Árvore de Manivelas / Bloco"	60 + 6	90° - 10°	-	-	-	151 a 251	-
10	Parafuso Especial	M14x165	Cabeçote / Bloco	30 ± 4,5	60 ± 9	100 ± 15	90° + 5°	90° + 5°	155 a 275	-
1	Porca Especial	M14x1,5	Engrenagem / Bomba de Alta Pressão	70 ± 5	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso Oco	M8x1	Ejetor de Óleo do Pistão	10 ± 1,5	-	-	-	-	-	-
4	Parafuso Oco	M8x1	Ejetor de Óleo do Comando	10 ± 1,5	-	-	-	-	-	-
2	Parafuso Oco	M8x1	Tubo - Lubrificação Carcaça da Caixa de Distribuição	10 ± 1,5	-	-	-	-	-	-
1	Bujão Roscado	R3/8"	Bloco - Dreno de Água	25 - 3	-	-	-	-	-	-
2	Bujão Roscado	M8x1	Bloco - Furação para Lubrificação dos Mancais Internos	5 ± 1	-	-	-	-	-	Teflon

**Elementos de Fixação em Geral (Continuação)**

Qtd.	Descrição	Tamanho	Aplicação	Torque (Nm)						
				1º	2º	3º	4º	5º	Janela de Torque	Vedante
1	Bujão Roscado	M10x1	Bloco - Furação Transversal Lado Bomba de Óleo	12 ± 2	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M10x1	Bloco - Furação Transversal Face Traseira	12 ± 2	-	-	-	-	-	Teflon
1	Bujão Roscado	M8x1	Bloco - Furação de Passagem de Lubrificação para Bomba Tandem	5 ± 1	-	-	-	-	-	Teflon
4	Bujão Roscado	M8x1	Cabeçote / Furação Injetor de Água	5 ± 1	-	-	-	-	-	Teflon
2	Bujão Roscado	M8x1	Carcaça do Trem de Engrenagens - Furação do Injetor de Óleo Lubrificante	5 ± 1	-	-	-	-	-	Teflon
1	Niple Especial	M22x1,5	Saída de Gases da Tampa de Válvulas	12 ± 2	-	-	-	-	-	-
4	-	M12x1,5	Tubo Alta Pressão / Bico Injetor	20 ± 3	-	-	-	-	-	-
5	-	M14x10	Tubo Alta Pressão / Tubo Distribuidor (Rail)	25 ± 3	-	-	-	-	-	-
1	-	M12x1,5	Tubo de Alta Pressão / Bomba de Alta Pressão (Lado Bomba)	20 ± 3	-	-	-	-	-	-
4	-	M10x1	Vela Aquecedora / Cabeçote	17 ± 3	-	-	-	-	-	-
1	-	-	Tampa de Inspeção	55 ± 5	-	-	-	-	-	-
1	-	M12x1,5	"Sensor de Temperatura de Água / Cabeçote"	15 ± 2	-	-	-	-	-	-
2	Pino Fixador	-	Espaçador / Resfriador de Óleo	Encosto Firme	-	-	-	-	-	-



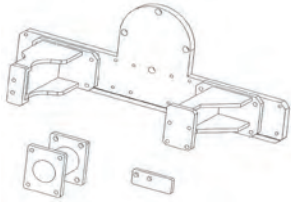

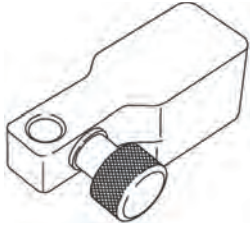

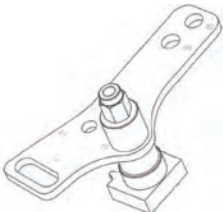
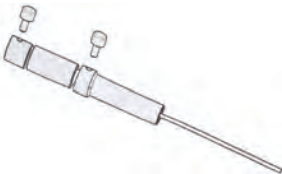
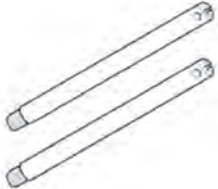
“TABELA DE TORQUES PADRÃO PARA PARAFUSOS DE AÇO NORMAIS (DE ACORDO COM A NORMA DIN 2230)”

Tamanho Nominal	Classe do Parafuso (Nm)		
	8.8	10.9	12.9
M5	6 ± 1	9 ± 1	10 ± 1,5
M6	10 ± 1,5	15 ± 2	18 ± 3
M8	25 ± 4	37 ± 6	43 ± 7
M10	50 ± 8	73 ± 11	84 ± 13
M12	86 ± 13	124 ± 19	145 ± 22
M14	135 ± 20	198 ± 30	231 ± 35
M16	207 ± 31	304 ± 46	325 ± 49
M18	298 ± 45	424 ± 64	497 ± 75
M20	418 ± 63	595 ± 89	696 ± 104
M22	569 ± 85	810 ± 122	948 ± 142






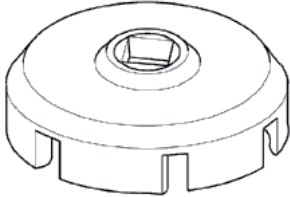

**Nota:** Esta tabela é aplicada somente quando o Torque não está indicado no Manual de Serviço. Para todas as outras condições usar os torques especiais fornecidos pelos procedimentos relacionados.

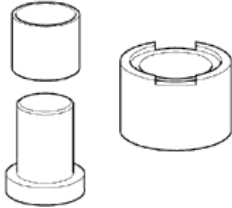
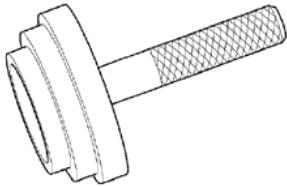
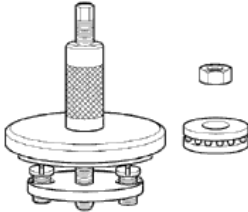
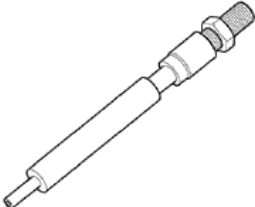
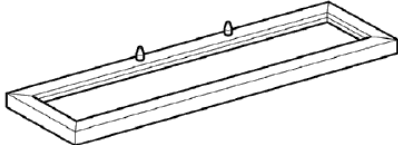
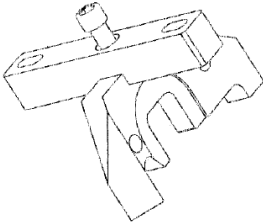
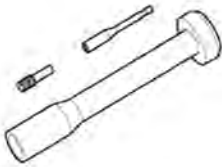


**Ferramentas Especiais**

CODIGO MIM	TIPO DE FERRAMENTA	COMPONENTE	IMAGEM
9.610.0.690.011.6	Adaptador	Suporte do motor	
9.407.0.690.041.4	Adaptador	Suporte do motor	
9.610.0.690.025.4	Suporte para relógio comparador	Medir altura de camisa	
D7000382C1 (Substitui 9.407.0.690.044.6)	Compressor de mola	Mola das válvulas	
D7000600C1 (Substitui 9.610.0.690.026.4)	Trava	Volante do motor	
9.610.0.690.062.4	Suporte para relógio comparador	Medir altura de pistão	
9.407.8.690.030.4	Pino-guia	Cabeçote	

C-2

CODIGO MIM	TIPO DE FERRAMENTA	COMPONENTE	IMAGEM
9.407.0.690.040.6	martetele de impacto 0,5Kg e adaptador roscado	Bico injetor usar com adaptador	
9.407.0.690.065.4	Soquete SW27	sensor de pressão de combustível (rail)	
D7000369C1	Chave M14	Parafusos do volante do motor	
9.407.0.690.052.4	Extrator	Bico injetor usar com 9.407.0.690.040.6	
9.408.0.690.001.4	Extrator e instalador	Bucha de biela	
9.407.0.690.028.4	Chave tipo garras encaixe 1/2"	Tampa traseira do cabeçote	
9.407.0.690.029.4	Pino-trava de sincronismo	" - Volante do motor (Sprint) - pino-trava da árvore do comando de válvulas (NGD3.0L)"	

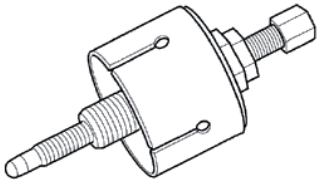
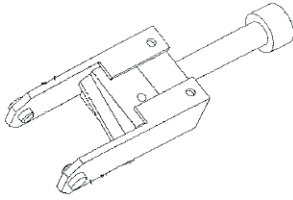
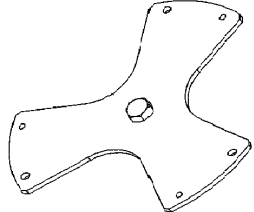
CODIGO MIM	TIPO DE FERRAMENTA	COMPONENTE	IMAGEM
9.407.0.690.034.6	Dispositivo para desmontar e montar	Bucha de biela e engrenagem	
9.407.0.690.035.6	Centralizador	" - Retentor dianteiro - Tomada de força"	
9.407.0.690.037.6	Dispositivo para montagem	" - Retentor traseiro - Bucha-guia"	
9.407.0.690.038.4	Conector para medir compressão e PMS	Cilindro	
9.407.0.690.039.6	Dispositivo de apoio	Cabeçote do motor	
9.407.0.690.042.6	Trava de sincronismo	"Eixo comando de válvulas usar 2 parafusos da tampa de válv."	
9.407.0.690.043.6	Instalador	Retentor de válvulas	

A

B

C-3

C-4

CODIGO MIM	TIPO DE FERRAMENTA	COMPONENTE	IMAGEM
9.407.0.690.045.6	Extrator	Pista do retentor traseiro da árvore de manivelas	
9.407.0.690.050.6	Fixador	Engrenagem do eixo comando de válvulas	
D7000550C91	"Dispositivo de teste (medidor de deslocamento)"	volante dupla massa	

**Nota:** As figuras são ilustrativas, podendo diferir das peças reais.



