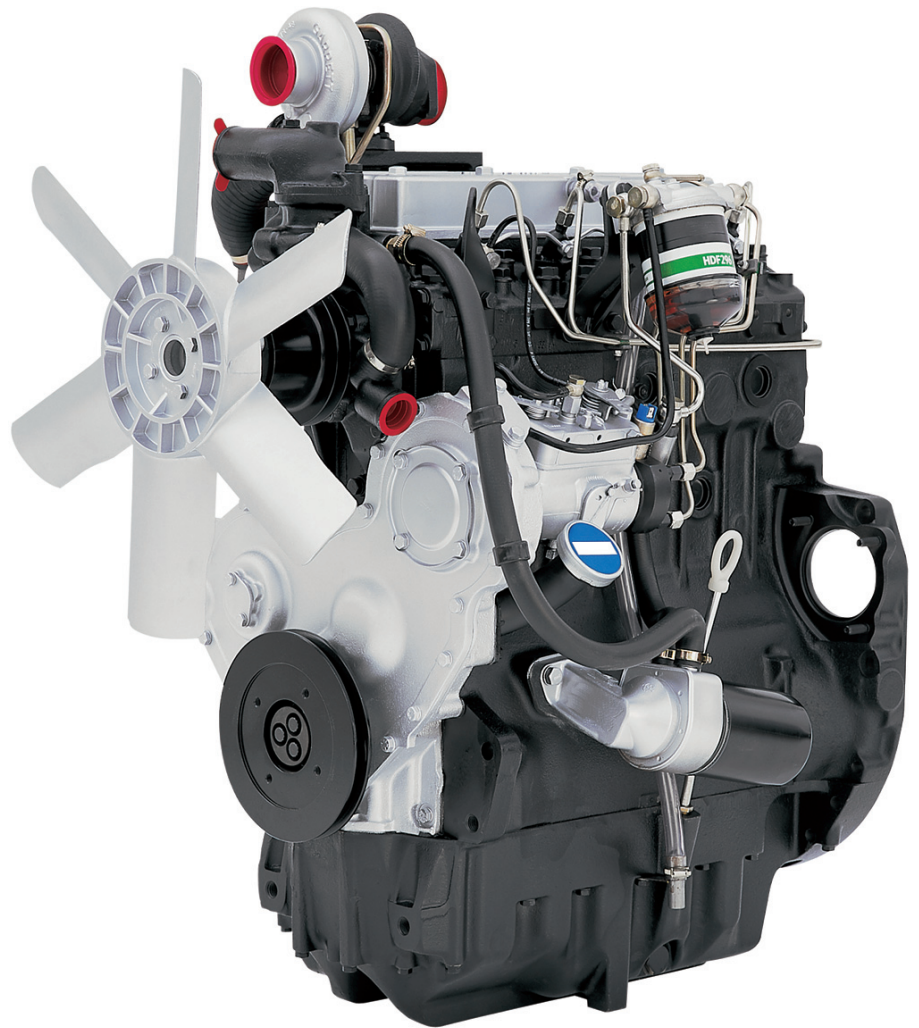




A NAVISTAR COMPANY

# MWM INTERNATIONAL<sup>®</sup> MOTORES

## Manual de Oficina



MS 4.1 l





A NAVISTAR COMPANY

# MWM INTERNATIONAL<sup>®</sup> MOTORES

## Manual de Oficina

MS 4.1 *l*

### MWM INTERNATIONAL Motores

#### **Assistência ao Cliente / Asistencia al Cliente / Customer Assistance**

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.cliente@navistar.com.br](mailto:assistencia.cliente@navistar.com.br)

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

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

**(DDG):** 0800 0110229

8120090 - 03/08

Impresso no Brasil





- 1**    **INTRODUÇÃO**
- 2**    **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**
- 3**    **RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**
- 4**    **SISTEMA DE ARREFECIMENTO**
- 5**    **SISTEMA DE COMBUSTÍVEL**
- 6**    **SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO**
- 7**    **CABEÇOTE**
- 8**    **BLOCO DO MOTOR**
- 9**    **ÊMBOLOS E BIELAS**
- 10**    **ÁRVORE DE MANIVELAS**
- 11**    **DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDO DE VÁLVULAS**
- 12**    **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
- 13**    **INSTRUÇÕES ADICIONAIS**
- 14**    **FERRAMENTAS ESPECIAIS**





## **Prefácio**

Este manual contém informações e especificações completas para a montagem e desmontagem dos motores MS 4.1 / MS 4.1T / MS 4.1 TA, e de todos os componentes fabricados pela **MWM International Motores Ltda.**

Leia e siga todas as instruções de segurança. Consulte o item **ATENÇÃO** nas Instruções Gerais de Segurança, na próxima seção.

Os procedimentos de reparo, descritos neste manual, assumem que o motor esteja colocado sobre um suporte aprovado. Alguns dos processos de montagem e desmontagem requerem a utilização de ferramentas especiais. Assegure-se que as ferramentas corretas sejam utilizadas como indicam os procedimentos.

As especificações e informações para montagem e desmontagem apresentadas neste manual, são as que estavam em vigor no momento da sua impressão. A **MWM International Motores Ltda.** reserva-se o direito de efetuar quaisquer modificações, a qualquer momento. A **MWM International Motores Ltda.** reserva-se o direito de fazer modificações no produto a qualquer momento sem isto incorrer em nenhuma obrigação. Caso sejam constatadas diferenças entre o seu motor e as informações deste manual, contate um Distribuidor Autorizado MIM ou a própria fábrica.

Os componentes utilizados na fabricação dos motores MIM são produzidos com tecnologia de última geração e com elevados padrões de qualidade. Quando precisar de peças de reposição, recomendamos usar apenas as peças originais MIM.

## **Como Utilizar este Manual**

Para elaboração deste Manual foi tomado como base um motor MS 4.1 genérico, cujos procedimentos de operação e manutenção são similares para todos os demais modelos desta série. As ilustrações, portanto, poderão diferir conforme a aplicação.

Neste Manual, todas as referências aos componentes do motor são divididas em seções específicas. Para sua conveniência, a organização do Manual é consistente com os Informativos de Serviço emitidos pela MIM.

## **Conteúdo do Manual**

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

## **Conteúdo da Seção**

Cada seção contém as seguintes informações:

- Página de índice no início de cada seção para auxiliar a localização rápida da informação desejada.
- Informações gerais sobre o funcionamento do componente e explicação sobre suas principais modificações.
- Instruções sobre a desmontagem, limpeza, inspeção e dimensão do componente.

## **Informações Sobre o Sistema Métrico**

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



1-2 Observações importantes de segurança



**Atenção:** Práticas incorretas de trabalho e falta de cuidados podem causar queimaduras, cortes, mutilação, asfixia ou outras lesões corporais, e até mesmo morte.

Ler atentamente todas as medidas e notas de segurança antes de executar qualquer reparo no motor. A lista a seguir apresenta as precauções gerais que **devem** ser seguidas para garantir a sua segurança pessoal. Medidas especiais de segurança podem ser apresentadas junto com os procedimentos, caso sejam necessárias.

- Assegurar-se que a área de trabalho ao redor do motor esteja seca, bem iluminada, ventilada, organizada; sem ferramentas e peças soltas, fontes de ignição e substâncias perigosas. Verificar quais condições perigosas podem ocorrer e evite-as.
- **Sempre** usar equipamentos de proteção individual (óculos, luvas, sapatos de segurança, etc.) enquanto estiver trabalhando.
- Lembrar-se que peças em movimento rotativo podem causar cortes, mutilação e estrangulamento.
- **Não** usar roupas folgadas ou rasgadas. Retirar jóias e relógio quando estiver trabalhando.
- Desconectar a bateria (inicie pelo cabo negativo -) e descarregar os capacitores antes de iniciar os consertos. Caso o reparo seja executado no veículo, desconectar o motor de partida para evitar a partida acidental do motor. No caso de motores industriais, colocar um aviso de “**Não Operar**” no compartimento do operador ou nos controles.
- Para girar o motor manualmente, utilizar APENAS os procedimentos recomendados. **Nunca** tentar girar a árvore de manivelas através do ventilador. Essa prática pode causar ferimentos pessoais graves ou danos à(s) lâmina(s) do ventilador, causando falha prematura do componente.
- Se o motor estava em operação e o líquido de arrefecimento quente, deixar o motor resfriar antes de abrir vagarosamente a tampa do reservatório para aliviar a pressão do sistema de arrefecimento.
- **Não** trabalhar com materiais sustentados apenas por macacos ou por um guincho (talha). **Sempre** usar cavaletes ou suportes corretos para posicionar o motor antes de executar qualquer reparo.
- Aliviar a pressão dos sistemas pneumático (freios), de lubrificação e de arrefecimento antes de remover ou desconectar quaisquer tubulações, conexões ou outros elementos. Prestar atenção à existência de pressão ao desconectar qualquer item de um sistema pressurizado. **Não** verificar fugas de pressão com a mão. Óleo ou combustível sob alta pressão podem causar lesões.
- Para evitar ferimentos, usar um guincho (talha), ou solicitar ajuda para erguer componentes que pesem mais de 20 kg. Assegurar-se de que todos os dispositivos de elevação tais como correntes, ganchos ou correias estejam em boas condições e tenham a capacidade de carga correta. Assegurar-se que os ganchos estejam posicionados corretamente. **Sempre** usar uma extensão quando for necessário. Os ganchos de elevação **não devem** receber cargas laterais.
- Nunca deixar o motor funcionar em área fechada e não ventilada. Os gases de escape do motor são nocivos à saúde.
- Os aditivos e anti-corrosivos MIM contém substâncias alcalinas. **Não** deixar entrar em 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 por, pelo menos 15 minutos. CHAMAR UM MÉDICO IMEDIATAMENTE. MANTER LONGE DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E ANIMAIS.





- Soluções de limpeza e solventes são materiais inflamáveis que **devem** ser manuseados com muito cuidado. Seguir as instruções do fabricante para o uso seguro desses produtos. MANTER LONGE DO ALCANCE DAS CRIANÇAS E ANIMAIS.
- Para evitar queimaduras, preste atenção às áreas quentes nos motores que acabaram de ser DESLIGADOS e aos fluídos aquecidos em tubos, tubulações e compartimentos.
- **Sempre** utilizar ferramentas em boas condições. Certificar-se de que você sabe como manuseá-las antes de iniciar qualquer reparo. Usar APENAS peças de reposição originais MIM.
- Evitar inalar vapores, ingerir ou manter contato prolongado com óleo lubrificante e combustível.

1-3

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

## Instruções gerais

Este motor foi fabricado e projetado para oferecer robustez de funcionamento, performance, fácil reparo e elevado padrão de qualidade.

- Utilizar combustível de boa qualidade, isento de água e impurezas.
- Utilizar somente óleo lubrificante recomendado.
- Em caso de irregularidade, procurar um revendedor ou serviço autorizado da montadora do veículo / equipamento ou MIM. Evitar que terceiros executem algum serviço em seu motor, pois isto anula a garantia.
- Ao utilizar bateria escrava (bateria auxiliar) para partida em caso de bateria descarregada, as amperagens das baterias deverão ser iguais para evitar picos de tensão. O procedimento padrão é sempre conectar o cabo no pólo negativo e depois no pólo positivo. Cuidado para não inverter os pólos.



## Instruções gerais de limpeza

### Limpeza do Motor

Evite o uso de solventes e substâncias ácidas para limpeza das peças do motor.

Utilizar produtos que não agriam a saúde e o meio ambiente.

**A MWM International Motores Ltda. não recomenda qualquer substância específica. Sempre siga as orientações do fabricante do produto.**

Remover todos os materiais de juntas, anéis de vedação, e com uma escova de aço ou raspador, os depósitos de borra, carbono, etc., antes de colocar as peças no tanque de limpeza. Tenha cuidado para não danificar as superfícies das sedes dos elementos de vedação.

Enxaguar todas as peças com água quente após a limpeza. Secá-las completamente com ar comprimido. Remover a água de enxágüe dos furos roscados e dos canais internos de lubrificação.

Caso as peças não sejam usadas logo após a limpeza, mergulhá-las em um composto antiferrugem adequado. Esse composto deverá ser removido das peças antes da sua instalação no motor.

As seguintes peças **não** devem ser limpas com vapor ou com máquinas com jatos diretos de alta pressão:

1. Componentes elétricos;
2. Chicotes elétricos;
3. Bicos injetores;
4. Bomba Injetora;
5. Correias, tubos e mangueiras;
6. Rolamentos.



## Política ambiental

A **MWM International Motores** está comprometida em atender as mais rígidas normas de qualidade ambiental, os princípios de desenvolvimento sustentável e prover um ambiente de trabalho que proteja a saúde e a segurança das pessoas e das comunidades vizinhas as nossas plantas.

Para cumprir estes compromissos, de maneira técnica e eficaz, é política da MWM International Motores:

- **Requisitos Legais:** Conduzir as operações de acordo com os regulamentos leis ambientais aplicáveis;
- **Instalações Ambientalmente Amigáveis:** Projetar, construir e operar as nossas plantas de maneira que protejam a saúde e a segurança de nossas pessoas, das pessoas das comunidades vizinhas e do meio ambiente;
- **Melhoria Contínua:** Implementar programas de auto-monitoramento, avaliação e comunicação para assegurar o cumprimento e a melhoria contínua na busca de metas ambientais;
- **Prevenção à Poluição:** Exercitar a inovação para otimizar o projeto de ciclo de vida do produto nos nossos processos de manufatura e no produto final, maximizando a reciclagem e minimizando ou prevenindo a formação de resíduos, bem como o descarte de contaminantes no meio ambiente.
- **Envolvimento Ambiental:** Assegurar, através de suporte gerencial e da educação, que as pessoas compreendam e se responsabilizem por incorporar a qualidade ambiental na sua conduta profissional;
- **Acompanhamento com o Governo:** Trabalhar com todos os níveis das organizações governamentais para o desenvolvimento e a implementação de legislações, regulamentos e políticas ambientais equitativa e efetivas.
- **Programas de Gestão Ambiental:** Estabelecer e manter procedimentos e programas para implementar nossa política corporativa de proteção ao meio ambiente.





<b>Índice</b>	1
Agrícola .....	2-2
Industrial .....	2-3
Pulverizador .....	2-4
Localização e Identificação do Número do Motor .....	2-5
Vistas dos Motores .....	2-6

2-1

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14



**Agrícola**

2-2

Tipo	MS 4.1	MS 4.1	MS 4.1 T	MS 4.1 T
Número da LP	8C83, 8C84, 8C77, 8C74	8C78, 8C87	8C70, 8C71	8C66, 8C67, 8C68, 8C69
Admissão	Aspirado	Aspirado	Turbo alimentado	Turbo alimentado
Nºs e disposição dos cilindros	4 em linha	4 em linha	4 em linha	4 em linha
Diâmetro nominal dos cilindros	101,0 mm (3,98 pol.)	101,0 mm (3,98 pol.)	101,0 mm (3,98 pol.)	101,0 mm (3,98 pol.)
Curso do êmbolo	127 mm (5 pol.)	127 mm (5 pol.)	127 mm (5 pol.)	127 mm (5 pol.)
Ciclo	Diesel 4 tempos	Diesel 4 tempos	Diesel 4 tempos	Diesel 4 tempos
Relação de compressão	16:1	16:1	17,5:1	17,5:1
Cilindrada total	4,1 litros (249,5 pol.)	4,1 litros (249,5 pol.)	4,1 litros (249,5 pol.)	4,1 litros (249,5 pol.)
Sistema de combustão	Injeção direta	Injeção direta	Injeção direta	Injeção direta
Sentido rotação	Horário	Horário	Horário	Horário
Ordem de injeção	1 - 3 - 4 - 2	1 - 3 - 4 - 2	1 - 3 - 4 - 2	1 - 3 - 4 - 2
Temp. de operação	82 - 95 °C	82 - 95 °C	82 - 95 °C	82 - 95 °C
Pressão do óleo lubrificante	Mín.: 22 - 30 psi (1,5 - 2,1 bar) Máx.: 52 - 60 psi (3,6 - 4,1 bar)	Mín.: 22 - 30 psi (1,5 - 2,1 bar) Máx.: 52 - 60 psi (3,6 - 4,1 bar)	Mín.: 29,4 - 37 psi (2,0 - 2,5 bar) Máx.: 76 - 85 psi (5,2 - 5,8 bar)	Mín.: 29,4 - 37 psi (2,0 - 2,5 bar) Máx.: 76 - 85 psi (5,2 - 5,8 bar)
Rotação de marcha- lenta	700 - 750 rpm	700 - 750 rpm	700 - 750 rpm	700 - 750 rpm
Sistema de arrefecimento	Líquido - Bomba d'água	Líquido - Bomba d'água	Líquido - Bomba d'água	Líquido - Bomba d'água
Potência especificada	72 cv @ 2200 rpm NBR ISO 14396 LP 8C77 / 8C84  82 cv @ 2200 rpm NBR ISO 14396 LP 8C83 / 8C84	79 cv @ 2200 rpm ISO 14396 LP 8C78  83 cv @ 2200 rpm ABNT NBR 5484 LP 8C78	105 cv @ 2200 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C71)	105 cv @ 2200 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C68/8C69)  92 cv @ 2200 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C66/8C67)
Torque especificado	27,3 m.kgf @ 1400 rpm NBR ISO 14396 (LP 8C84/8C77)  29,4 m.kgf @ 1400 rpm ISO 14396 (LP 8C83/8C84)	28,5 m.kgf @ 1400 rpm ISO 14396 (LP 8C78)  29 m.kgf @ 1400 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C87)	40.5 m.kgf @ 1400 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C71)	39 m.kgf @ 1400 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C68/8C69)  35 m.kgf @ 1400 rpm ABNT NBR 5484 (LP 8C66/8C67)
Peso	434 kg	460 kg	460 kg	460 kg

**Industrial**

Motor Tipo	MS 4.1	MS 4.1 T	MS 4.1 T	MS 4.1 TA
Número da LP	8C88	8C51	8C89	8C49 / 8C58
Admissão	Aspirado	Turbo alimentado		Turbo alimentado Pós-resfriado
Número e disposição dos cilindros	4 em linha			
Diâmetro nominal dos cilindros	101,0 mm			
Curso do êmbolo	127,0 mm			
Ciclo	Diesel, 4 tempos			
Relação de compressão	16:1	17,5:1		
Cilindrada total	4,1 Litros (249,5 pol. <sup>3</sup> )			
Sistema de combustão	Injeção direta			
Sentido de rotação (visto de frente)	Horário			
Ordem de injeção	1 - 3 - 4 - 2			
Temperatura de operação	82 - 95 °C			
Pressão de óleo lubrificante:	Min. 22 - 30 psi (1,5 - 2,1 bar)	Min. 29,4 - 37 psi (2,0 - 2,5 bar)		
	Min. 52 - 60 psi (3,6 - 4,1 bar)	Max. 76 - 85 psi (5,2 - 5,8 bar)		
Rotação de marcha- lenta	700 - 750 rpm			810 ± 10 rpm
Arrefecimento	Líquido - Bomba D'água			
Potência especificada	79 cv@2200 rpm ISO 14396	97 cv@2200 rpm ABNT NBR 5484	92 cv@2200 rpm ABNT NBR 5484	121 cv@1800 rpm NBR ISO 3046
Torque especificado	28,5 m.kgf@1400 rpm ISO 14396	38 m.kgf@1400 rpm ABNT NBR 5484	35 m.kgf@1400 rpm ABNT NBR 5484	153,5 m.kgf@1780 rpm ABNT NBR 5484/49,3 m.kgf@1800 rpm ABNT NBR 5484
Peso (unidade básica)	434 kg	460 kg	460 kg	510 kg

**Pulverizador**

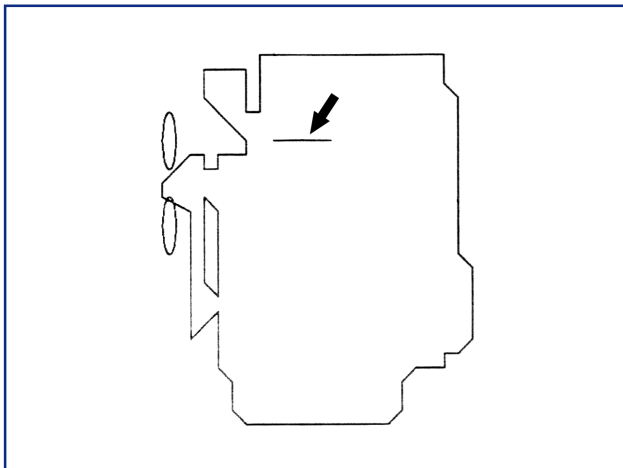
2-4

<b>Tipo</b>	<b>MS 4.1 T</b>	<b>MS 4.1 T</b>
Número da LP	8D05	8C52
Admissão	Turbo alimentado	Turbo alimentado
Nºs e disposição dos cilindros	4 em linha	4 em linha
Diâmetro nominal dos cilindros	101,0 mm (3,98 pol.)	101,0 mm (3,98 pol.)
Curso do êmbolo	127 mm (5 pol.)	127 mm (5 pol.)
Ciclo	Diesel 4 tempos	Diesel 4 tempos
Relação de compressão	17,5:1	17,5:1
Cilindrada total	4,1 litros (249,5 pol.)	4,1 litros (249,5 pol.)
Sistema de combustão	Injeção direta	Injeção direta
Sentido rotação	Horário	Horário
Ordem de injeção	1 - 3 - 4 - 2	1 - 3 - 4 - 2
Temperatura de operação	82 - 95 °C	82 - 95 °C
Pressão do óleo lubrificante	Mín.: 29,4 - 37 psi (2,0 - 2,5 bar) Máx.: 76 - 85 psi (5,2 - 5,8 bar)	Mín.: 29,4 - 37 psi (2,0 - 2,5 bar) Máx.: 76 - 85 psi (5,2 - 5,8 bar)
Rotação de marcha-lenta	700 - 750 rpm	700 - 750 rpm
Sistema de arrefecimento	Líquido - Bomba d'água	Líquido - Bomba d'água
Potência	105 cv @ 2200 rpm ABNT NBR 5484	128 cv @ 2200 rpm NBR ISO - 1585
Torque	41 m.kgf @ 1400 rpm ABNT NBR 5484	46 m.kgf @ 1600 rpm NBR ISO - 1585
Peso	434 kg	460 kg

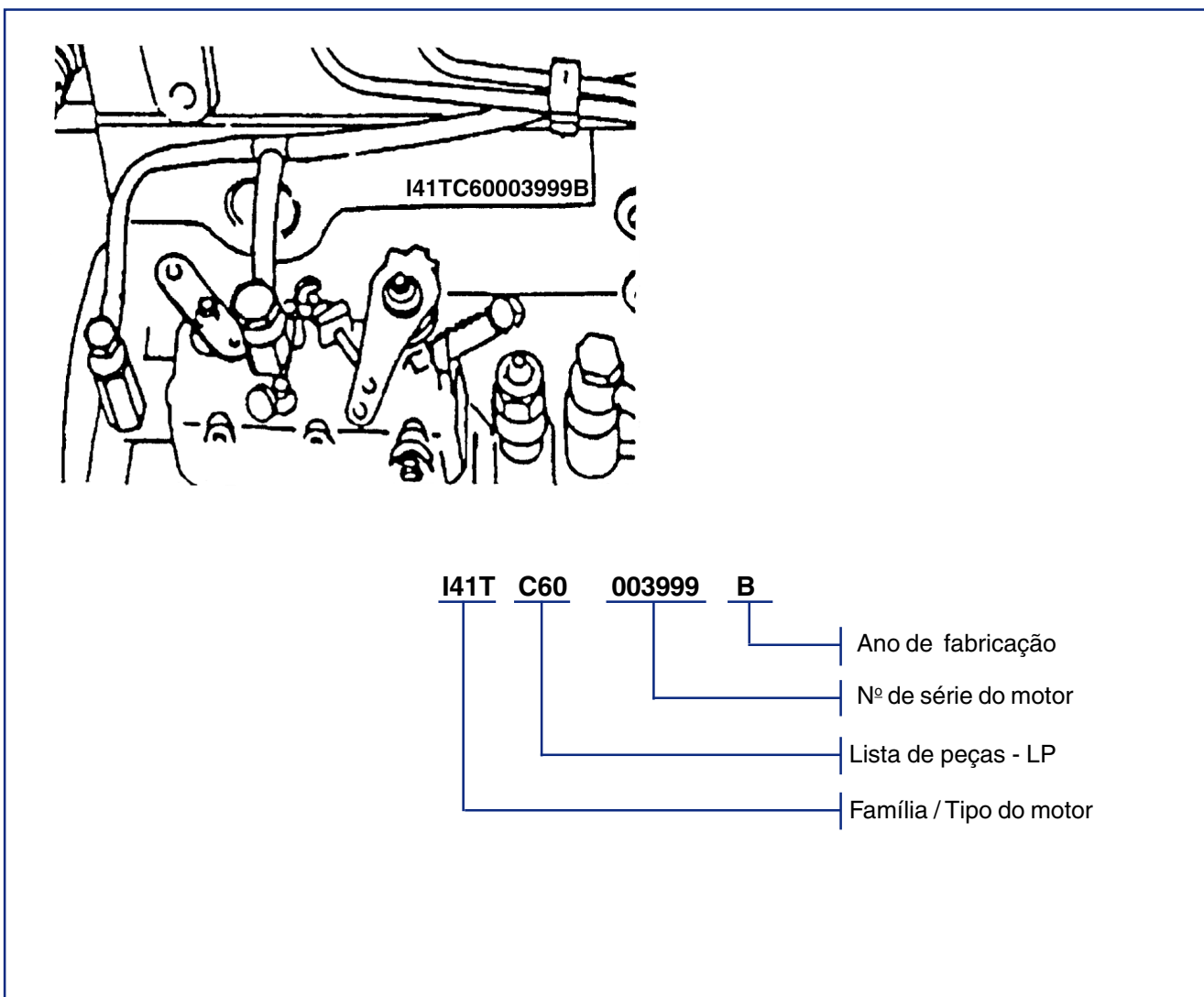


## Localização e Identificação do Número do Motor

### Localização



### Identificação

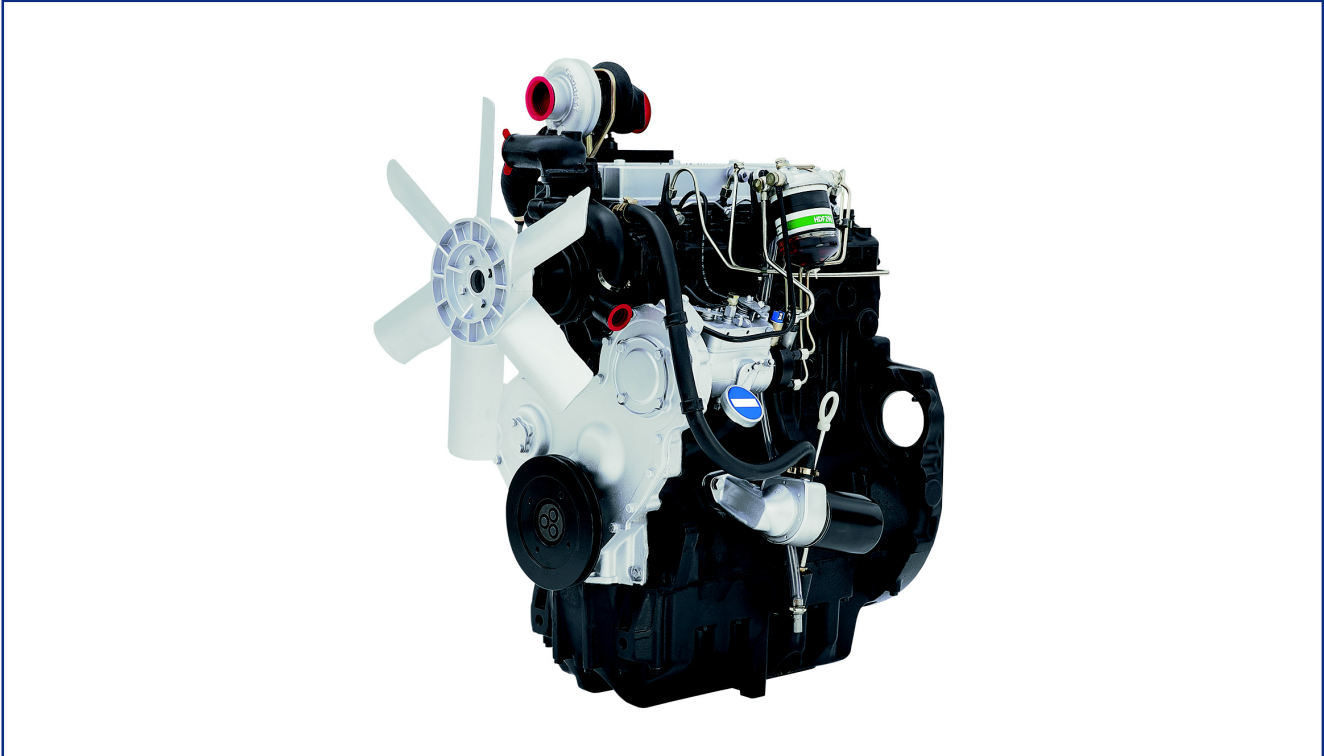




**Vistas dos Motores**

**MS 4.1 T**

2-6



**MS 4.1 TA**





**RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

**Índice**

Partida e Parada .....	3-2
Primeira Revisão (Especial) - 50 hrs .....	3-4
Manutenção Periódica .....	3-5
Turboalimentador .....	3-6
Bateria .....	3-7
Correia .....	3-8
Diagnóstico de Falhas .....	3-9

1

2

3-1

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

## Partida e Parada

### Partida Normal



**Atenção:** Coloque a alavanca da transmissão em neutro (Agrícolas)

1. Efetue a “Manutenção Diária”.

**Observação:** Se o motor permanecer inativo por um longo período, recomenda-se esgotar o sistema de combustível e verificar a carga da bateria a cada 3 meses, no máximo, e substituir o óleo do motor após 12 meses.

2. Acione o acelerador a aproximadamente 1/4 do seu curso total.
3. Gire a chave de partida para a posição 4 durante 7 (sete) segundos no máximo.

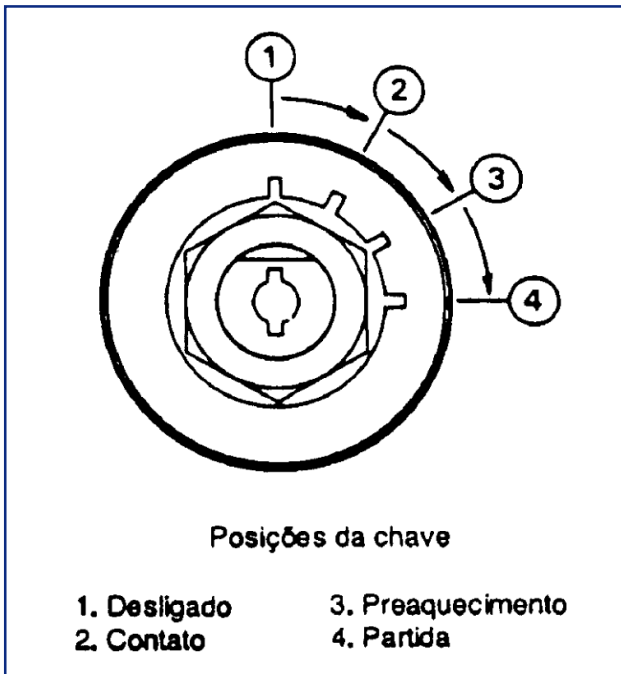


Ilustração válida para aplicação Agrícola



**Atenção:** Não acione por tempo prolongado pois pode danificar o motor. Em motores turboalimentados, após a partida aguarde 30 (trinta) segundos em marcha-lenta para não danificar o turboalimentador.

### Partida a Baixa Temperatura

(para motores com kit de aquecimento do sistema de partida)



**Atenção:** Coloque a alavanca da transmissão em neutro (Agrícolas).

1. Efetue a “Manutenção Diária”.
2. Se o motor possui controle de parada manual, assegure-se de que o mesmo esteja desacionado (posição de partida).
3. Gire a chave de partida para a posição 3 e mantenha durante 15 segundos.
4. Acione o acelerador à posição de máxima velocidade.
5. Gire a chave para a posição 4 e dê a partida no motor.
6. Se o motor não funcionar, volte a chave de partida para a posição 3 e mantenha durante 10 segundos. Posteriormente, tente novamente dar a partida no motor.



**Atenção:** Não acione demoradamente a chave, isto danificará o motor de partida.

### Parada

1. Coloque o motor em marcha-lenta e a alavanca da transmissão em neutro.
2. Gire a chave de partida para a posição 1.

### Nota:

Se o motor possui controle de parada manual acione-o e, em seguida, assegure-se de que o mesmo esteja desacionado.



## Amaciamento

Durante o amaciamento, siga as seguintes recomendações:

- Não se recomenda operações prolongadas com baixas cargas impostas ao motor.
- Carga máxima: pode ser aplicada a um motor novo tão logo ele entre em serviço, desde que a temperatura do motor esteja na faixa ideal de trabalho.
- Não opere o motor com rotação alta sem carga.
- Não sobrecarregue o motor.
- Não submeta o motor a acelerações bruscas.

### Durante a vida útil do motor:

- Antes da partida, verifique os níveis de óleo lubrificante, água do sistema de arrefecimento e combustível.
- Não aqueça o motor em marcha-lenta, mas sim variando a rotação.
- Não mantenha o motor em marcha-lenta sem necessidade.
- Manter a temperatura de trabalho de 82°C e 95 °C.

**Nota:** É responsabilidade do usuário a correta utilização do produto durante o período de amaciamento. O não cumprimento das orientações citadas acima acarretarão na diminuição da vida útil do produto, com conseqüente aumento do consumo de óleo lubrificante acima dos níveis estabelecidos pelo projeto.

## Programas de Revisão

A garantia do motor está condicionada a realização da primeira revisão (50 horas) e mais as revisões previstas no Certificado de Garantia.

Todas as operações das revisões obrigatórias e periódicas devem ser efetuadas pela nossa Rede de Distribuidores e/ou Centros de Serviços, conforme as instruções deste Manual.

A instalação de equipamentos opcionais não originais de fábrica invalidará a garantia e poderá causar sérios danos ao motor, com conseqüente diminuição de sua vida útil. Este procedimento somente será permitido se forem utilizadas peças genuínas com versões normais de fábrica.

Para um melhor desempenho de seu motor, utilize sempre peças genuínas e equipamentos nas versões de fábrica.



### Primeira Revisão (Especial) - 50 hrs

Item	Serviço
Óleo lubrificante e filtro */**	Troque
Filtro e pré-filtro de combustível	Drene as impurezas
Sistema de arrefecimento	Verifique o nível e completar se necessário
Água, óleo e combustível *	Verifique se há vazamentos
Porcas, parafusos externos e braçadeiras	Verifique o torque
Correia do ventilador / alternador	Verifique a tensão
Bomba alimentadora	Limpe o filtro-tela
Desempenho geral	Verifique a rotação, potência, etc

\* Serviço a ser realizado com o motor na temperatura normal de operação.

\*\* O óleo e o filtro de óleo lubrificante devem ser trocados obrigatoriamente (no máximo) com 6 meses, mesmo sem ter atingido o período acima estabelecido.

**Cuidado:** O motor aquecido pode causar queimaduras.

Manutenção Periódica

PERÍODOS											TRABALHOS A EXECUTAR
8 horas	200 horas	400 horas	600 horas	800 horas	1000 horas	1200 horas	1400 horas	1600 horas	1800 horas	2000 horas	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verificar o nível de óleo lubrificante do motor (completar se necessário).
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verificar o nível do reservatório de água (completar se necessário).
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Drenar as impurezas do filtro e do pré-filtro de combustível.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verificar o estado e a tensão das correias.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verificar os terminais e o nível da bateria.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Substituir o(s) elemento do (s) filtro (s) de combustível.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Substituir o óleo lubrificante e o(s) filtro(s) de óleo (exceto MS 4.1 TA ***).
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Limpe o filtro tela da bomba alimentadora.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Teste e limpe os injetores.*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Regule a folga das válvulas.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Substitua o elemento do pré-filtro de combustível.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Verifique a rotação da marcha-lenta.*
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Avalie o motor de partida, alternador e turboalimentador.**

\* Serviços que devem ser realizados pela Rede de Distribuidores e / ou Serviços Autorizados.

\*\* Serviços que devem ser realizados pelos respectivos fabricantes.

\*\*\* Para o modelo MS 4.1 TA o óleo e o filtro de óleo lubrificante devem ser obrigatoriamente trocados, no máximo, a cada 150 horas ou 6 meses, o que primeiro ocorrer.

**Importante:**

- O óleo lubrificante e o filtro de óleo lubrificante devem ser obrigatoriamente trocados, no máximo, a cada 200 horas ou 6 meses o que primeiro ocorrer (Exceto MS 4.1 TA).
- O filtro de combustível deve ser substituído e o tanque de combustível limpo, no máximo, a cada 6 meses, mesmo sem ter atingido o limite de 200 horas (recomendado para troca do elemento).
- Esta tabela é apenas orientativa devendo prevalecer a tabela de manutenção do veículo.

## Turboalimentador

O turboalimentador é composto por uma turbina e um compressor de ar rotativos, situados em lados opostos de um mesmo eixo. Os rotores do compressor e da turbina são envolvidos por carcaças denominadas carcaça do compressor e carcaça da turbina, cuja função é direcionar o fluxo de gases através das pás dos rotores.

Estes gases possuindo energia na forma de pressão, temperatura e velocidade, provocam a rotação do rotor da turbina e conseqüentemente do rotor do compressor.

Com a rotação, o ar atmosférico (devidamente filtrado) é aspirado e, posteriormente, comprimido pelo rotor do compressor de onde segue para os cilindros do motor.

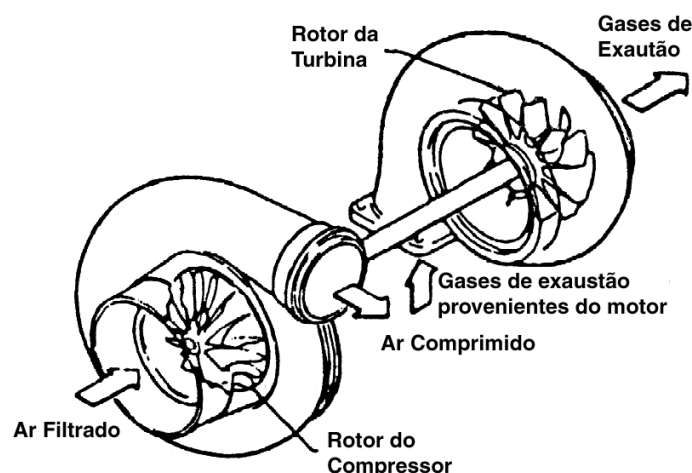
Dispondo de uma pressão maior na admissão, o trabalho realizado pelos cilindros é positivo, ou seja, os cilindros dispõem de menor quantidade de energia no tempo de admissão.

### Outra vantagem:

Havendo maior massa de ar, podemos queimar maior quantidade de combustível, além de obtermos uma melhor combustão da mistura.

A operação de um motor equipado com turboalimentador não requer nenhum procedimento especial, no entanto, para assegurar a máxima durabilidade do turboalimentador, atente para os seguintes itens:

- Acelerar o motor imediatamente após a partida danifica o turboalimentador, pois este adquire uma rotação elevada sem que o fluxo de óleo tenha alcançado o seu eixo.
- Acelerar o motor instantes antes de desligá-lo, também danifica o turboalimentador, pois cessará a lubrificação, ao passo que a rotação do eixo ainda será elevada.
- A ingestão de objetos estranhos, por menores que sejam, danificarão o rotor do compressor, prejudicando o funcionamento do turboalimentador, por isso, dentro dos períodos recomendados avalie seu sistema de filtragem de ar.
- Por trabalhar com rotações e temperaturas elevadas, o turboalimentador requer um óleo lubrificante que atenda a estas exigências, portanto é obrigatória a utilização de um lubrificante que atenda à especificação da International Engines (Veja Óleos Recomendados - página 54), nos motores que possuem esse equipamento.





## Bateria

Para manter a carga ou carregar a bateria, é necessário que o nível do eletrólito esteja correto.



**Atenção:** O eletrólito é altamente corrosivo. Mãos e olhos devem ser protegidos durante a verificação do nível.

### Verificação e Limpeza

Se os terminais estiverem sulfatados, desligue os cabos (primeiro o negativo) e limpe-os.

Não aplicar graxa nos bornes da bateria.

Para a limpeza utilizar água morna e carbonato de cálcio em solução 10:1, afim de neutralizar a ação ácida.

Verifique também se os bornes estão mal fixados pois o mal contato pode contribuir para a formação de corrosão.



**Atenção:** Na fixação dos terminais, não inverta a posição dos cabos em relação aos pólos da bateria.



**Atenção:** Ligue primeiro o terminal positivo.

### Nota:

Não aplicar carga rápida na bateria. Este procedimento pode causar deterioração prematura dos componentes internos da bateria, comprometendo a sua vida útil.

Não permitir que a tensão da bateria atinja valores inferiores a 12,3 volts, pois neste caso a bateria deve apresentar início do processo de sulfatação das placas internas.

A tensão ideal da bateria deve situar-se entre 12,3 V a 12,8 V. Em caso de veículo imobilizado por tempo prolongado recomenda-se desligar os bornes para minimizar a perda de carga por corrente passiva e verificar a tensão a cada 3 meses, no máximo. Se for encontrado tensão inferior a 12,3 V deve-se aplicar carga lenta e testar a bateria para avaliar seu estado.

1

2

3-7

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14



## Correia

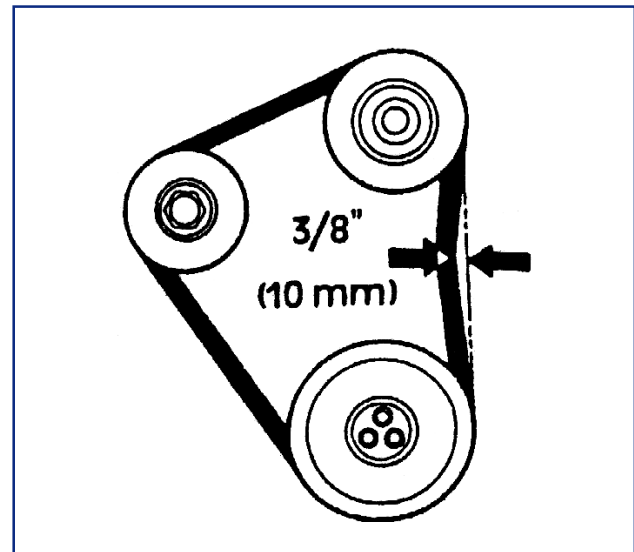
Se o motor parar por temperaturas elevadas, ruídos ao dar a partida, bateria freqüentemente descarregada, verifique se a correia apresenta baixa tensão e/ou encontra-se danificada.

3-8

### Verificação da Tensão

Pressione a correia com o polegar entre a polia da bomba d'água e a árvore de manivelas. Se ceder aproximadamente 10 mm, a tensão estará correta.

Caso contrário, faça o ajuste afrouxando os para-fusos do braço de ajuste e da tampa da caixa de distribuição.





## Diagnóstico de Falhas

A seguir são apresentados alguns problemas típicos que o motor pode apresentar, suas causas prováveis e possíveis correções para estes problemas.



**Atenção:**

Estude detalhadamente o problema antes de tentar qualquer ação. Faça primeiro o mais simples e óbvio. Encontre a causa principal e corrija o problema.

1

2

3-9

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

**Tabela de Sintomas**

Sintomas	Causas Prováveis
Baixa rotação de partida	01-02-03-04
Motor não pega	05-06-07-08-09-10-12-13-14-18-19-20-21-22-31-32-33
Partida difícil - Motor custa a pegar	05-07-08-09-10-11-12-13-14-18-19-20-21-22-24-29-31-32-33
Falta de potência	08-09-10-11-12-13-14-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-31-32-33-35-60-62-63
Motor falhando	08-09-10-12-13-14-18-19-20-25-26-28-29-30-32
Consumo excessivo de combustível	11-13-14-18-19-20-22-23-24-25-27-28-29-31-32-33-63
Fumaça preta	11-13-14-18-19-20-22-24-25-27-28-29-31-32-33-60
Fumaça branco-azulada	04-18-19-20-25-27-31-33-34-35-45-61
Baixa pressão de óleo	04-36-37-38-39-40-42-43-44-58
Motor com batidas internas	14-18-19-22-26-28-29-31-33-36-45-46-59
Funcionamento irregular	07-08-09-10-11-12-13-14-20-21-23-26-28-29-30-33-35-45-59
Vibração excessiva	13-14-20-23-25-26-29-30-33-45-47-48-49
Alta pressão de óleo	04-38-41
Superaquecimento	11-13-14-18-19-24-25-45-50-51-52-53-54-57
Excessiva pressão no cárter com possíveis vazamentos de óleo	25-31-33-34-45-55
Baixa compressão	11-19-25-28-29-31-32-34-46-59
Motor pega e morre	25-31-33-34-45-55
Motor dispara	07-13
Alto consumo de óleo lubrificante	04-16-17-20-31-33-34-55-64-65
Água misturada ao óleo lubrificante	12-25-56

**Tabela de Causas Prováveis**

Nº	Causa Provável	O que fazer
01	Bateria com carga baixa	Carregar a bateria e testar em equipamento apropriado, substituí-la se necessário
02	Mau contato nas conexões elétricas	Limpar e reapertar as conexões
03	Motor de partida defeituoso	Corrigir o motor de partida
04	Óleo lubrificante de viscosidade inadequada	Usar óleo de viscosidade correta
05	Baixa rotação de partida	Verificar conexões, bateria e motor de partida
06	Tanque de combustível vazio	Abastecer com combustível
07	Estrangulador de combustível defeituoso	Verificar a liberdade de funcionamento de cabos, liames, solenóide (se equipado), cremalheira da bomba injetora, etc.
08	Tubo de alimentação de combustível obstruído	Limpar o sistema
09	Bomba alimentadora de combustível defeituosa	Substituir a bomba alimentadora
10	Filtros de combustível obstruído	Substituir o(s) elemento(s)
11	Restrição no sistema de admissão de ar	Desobstruir o sistema de admissão, substituir ou limpar elemento do filtro de ar
12	Ar no sistema de combustível	Sangrar o sistema
13	Bomba injetora defeituosa	Enviar a um posto de serviço do fabricante
14	Injetores defeituosos ou incorretos	Verificar o tipo de injetores ou corrigí-los
15	Vazamentos pelos anéis de vedação das camisas de cilindros	Substituir
16	Assentamento irregular dos anéis	Substituir
17	Nível elevado de óleo no cárter	Verificar se há presença de água no óleo, corrigir o nível se necessário
18	Bomba injetora fora do ponto	Corrigir o ponto de injeção da bomba injetora



Nº	Causa Provável	O que fazer
19	Sincronismo das engrenagens do eixo comando de válvulas incorreto	Acertar sincronismo
20	Baixa compressão	Medir compressão e corrigir falha
21	Respiro do tanque de combustível obstruído	Desobstruir respiro
22	Combustível inadequado	Usar combustível recomendado
23	Acelerador preso ou com movimento limitado	Liberar ou regular as ligações do acelerador
24	Escapamento obstruído	Desobstruir tubos, silenciosos, etc.
25	Vazamento na junta do cabeçote	Substituir a junta e verificar as causas do vazamento
26	Superaquecimento	Verificar sistema de arrefecimento, ponto do motor e condições de operação e instalação
27	Motor demasiadamente frio	Verificar válvula termostática
28	Folga de válvulas incorreta	Regular folga das válvulas
29	Válvulas presas	Corrigir operação das válvulas
30	Tubos de alta pressão incorretos	Substituir
31	Desgaste dos cilindros	Substituir kits de cilindros
32	Válvulas e sedes de válvulas queimadas	Substituir
33	Anéis quebrados, gastos ou presos	Substituir
34	Hastes e guias de válvulas desgastadas	Substituir
35	Bronzinas danificadas ou gastas	Substituir
36	Nível baixo de óleo do cárter	Completar
37	Instrumento indicador de pressão deficiente	Substituir
38	Bomba de óleo lubrificante com desgaste interno	Substituir ou recondicionar

**RECOMENDAÇÕES PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Nº	Causa Provável	O que fazer
39	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada aberta	Liberar e corrigir
40	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada fechada	Liberar e corrigir
41	Mola da válvula de alívio de pressão quebrada	Substituir
42	Tubo de sucção da bomba de óleo defeituoso	Corrigir
43	Filtro de óleo lubrificante obstruído	Substituir elemento
44	Pistão engripado	Reparar cilindros
45	Altura do pistão em relação a face usinada do bloco incorreta	Corrigir
46	Ventilador danificado	Substituir
47	Coxins de suporte do motor defeituosos	Substituir / Corrigir montagem
48	Carcaça do volante ou volante desalinhado	Alinhar
49	Válvula termostática defeituosa	Substituir
50	Restrição nas galerias d'água / camisa de cilindro com crostas	Limpar o sistema
51	Correias do ventilador frouxas	Tensionar
52	Radiador entupido externa ou internamente	Limpar
53	Bomba de água defeituosa	Substituir
54	Tubo de respiro do cárter entupido	Limpar
55	Vazamento no intercambiador de óleo lubrificante	Corrigir
56	Falta de água no sistema de arrefecimento	Completar nível
57	Peneira do tubo de sucção da bomba de óleo entupida	Limpar



Nº	Causa Provável	O que fazer
58	Mola da válvula quebrada	Substituir
59	Turbocompressor danificado ou necessitando limpeza	Substituir ou limpar
60	Vazamentos pelos retentores de óleo do turbocompressor	Corrigir
61	Coletor de escape ligado ao turbocompressor vazando pelas juntas	Substituir juntas
62	Pressão de sobrealimentação de ar baixa	Verificar turbocompressor. Corrigir vazamentos
63	Vazamentos externos (juntas, retentores, etc.)	Corrigir
64	Ângulo de inclinação do motor inadequado	Corrigir
65	Tipo de anel utilizado	Verificar Boletins de Serviço vigentes





**Índice**

Sistema de Arrefecimento .....	4-2
Bomba de Água eVálvula Termostática .....	4-6

1

2

3

4-1

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

## Sistema de Arrefecimento

### Manutenção Preventiva

Quando o motor estiver operando com temperatura ambiente elevada, verifique o indicador de temperatura com freqüência.

### Verificação do Nível (Diariamente)

1. Com o motor desligado e frio, remova a tampa do radiador.
2. Verifique o nível e, se necessário, complete o nível com água e aditivo até a parte inferior do bocal de abastecimento.



**Atenção:** Nunca verifique o nível de água imediatamente após a parada do motor. O sistema está sob alta temperatura e pressão e poderá provocar lesões.

3. Se o nível estiver baixo com freqüência, funcione o motor e verifique a existência de eventuais vazamentos, caso contrário verifique se há contaminação de água no óleo lubrificante do motor.
4. Se houver necessidade de abastecer o radiador com o motor aquecido, mantenha-o à meia aceleração.



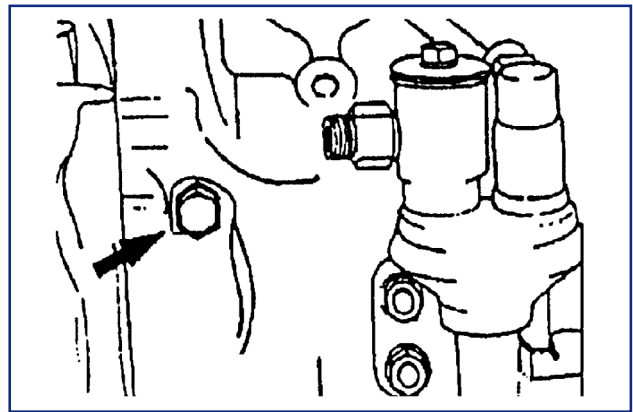
**Atenção:** Nunca adicione água e aditivo com o motor desligado se estiver aquecido e o sistema sob pressão.

### Drenagem do Circuito



**Atenção:** Não drenar o líquido de arrefecimento enquanto o motor estiver aquecido e o sistema sob pressão.

1. Retire a tampa, as mangueiras do radiador ou bujão de dreno e o bujão de drenagem do bloco do motor (vide imagem). Assegure-se de que o orifício de drenagem não esteja obstruído.



2. Examine o estado das mangueiras e substitua-as se apresentarem danos ou deformações.

## Abastecimento do Sistema

Abastecer o sistema com a quantidade de aditivo MWM indicado na tabela e completar com água limpa.

### Capacidade Total do Sistema

MS 4.1T	21,9 ℓ
MS 4.1 TA	33,0 ℓ

Colocar o motor em funcionamento até atingir a temperatura normal de trabalho. Completar o nível do sistema apenas com água limpa + aditivo MWM na proporção adequada.

Depois de completado o sistema, funcione o motor verificando a existência de possíveis vazamentos.

### Aditivo MWM INTERNATIONAL



Número MIM	9.0193.05.6.0011 (Atual)	9.0193.05.6.0012 (Novo)
Denominação	Aditivo Anticorrosivo	Aditivo Concentrado
Propriedades	Anticorrosivo	Anticorrosivo/Antifervura/Anticongelante
Aplicação	Motores Diesel em Geral	Motores Diesel Modernos em Geral
Cor	Amarelo	Vermelho
Proporção	3%	50% ± 10%
Intervalo de troca	50.000 km ou 3 meses	50.000 km ou 6 meses
Composição	Anticorrosivos, Silicatos, Boratos, Água e Corante	Anticorrosivos, Etilenoglicol, Boratos, Silicatos e Corante
Validade do frasco	2 anos	5 anos
Volume do frasco	1L	1L

## Limpeza do Sistema de Arrefecimento

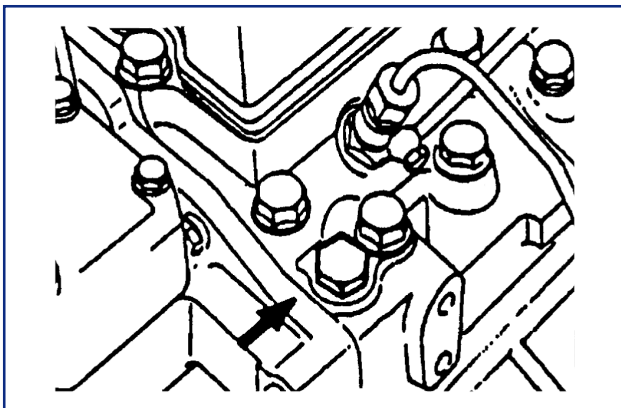


**Atenção:** Não drenar o líquido de arrefecimento com o motor aquecido e o sistema sob pressão.

1. Remover a tampa do radiador do motor ou do reservatório de expansão do veículo;
2. Drenar o líquido do sistema de arrefecimento através do bujão lateral do bloco do motor;
3. Lavar todo sistema até que saia somente água limpa;
4. Fechar o sistema e encha com água limpa;
5. Funcionar o motor até a temperatura normal de operação e deixá-lo funcionando por 15 minutos;

**Nota:** Caso o veículo tenha ar quente, acionar o botão na posição quente. Para ter certeza de que não há ar no sistema.

6. Desligar o motor e aguarde esfriar;
7. Abrir o dreno, retirar a tampa do radiador, deixar sair toda a água novamente e fechar o dreno;
8. Retire o bujão de desaeração e encha o sistema com água limpa e aditivo MWM na proporção recomendada;
9. Feche a tampa do radiador e o bujão de desaeração;



10. Funcionar o motor até a temperatura normal de operação e deixá-lo funcionando por 15 minutos;

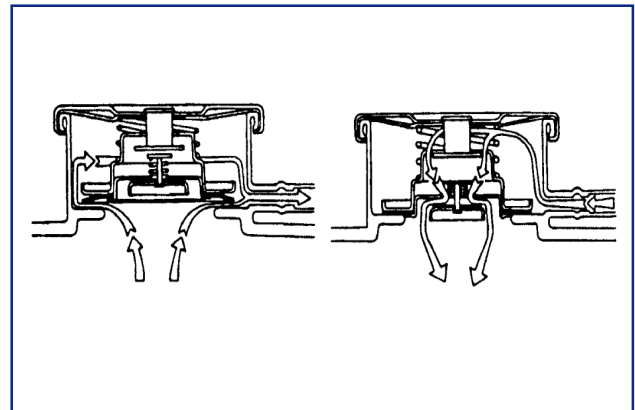
**Nota:** Caso o veículo tenha ar quente, acionar o botão na posição quente, para uma completa circulação do líquido de arrefecimento.

11. Verificar o nível do sistema de arrefecimento completando-o caso seja necessário.

## Tampa do Radiador

Aplicação Industrial Pressão da Tampa: 7 psi.

A tampa controla a pressão interna do sistema de resfriamento por intermédio da válvula de alívio e de depressão. Se houver necessidade de retirá-la com o motor quente, gire-a até o primeiro estágio para aliviar a pressão interna antes da remoção. Se esta apresentar defeito, não deve jamais ser reparada e sim trocada por uma nova.



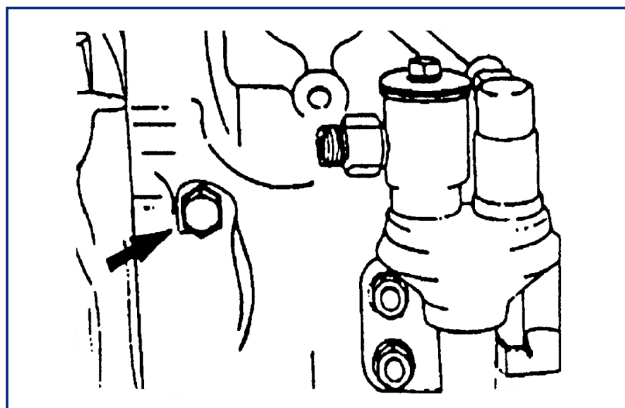
**Atenção:** Nunca opere o motor sem a tampa do radiador

## Remoção dos Componentes



**Cuidado:** O líquido de arrefecimento poderá estar aquecido, causando queimaduras.

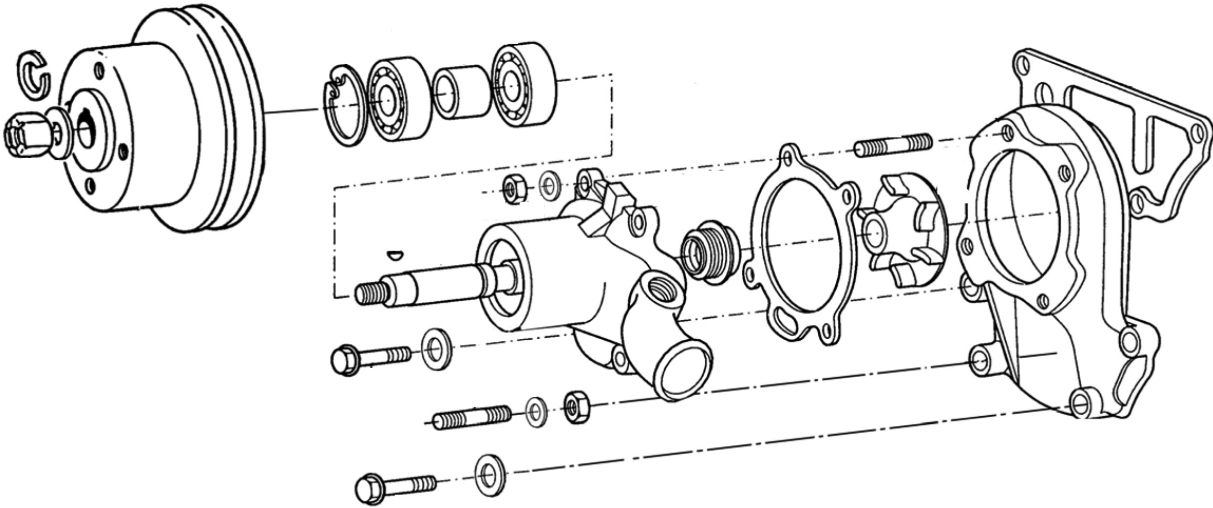
1. Drene todo o líquido de arrefecimento através do bujão do bloco do motor, lado direito.



2. Retire as mangueiras do radiador ao motor, o ventilador, o espaçador e a correia.
3. Solte o braço de ajuste do alternador junto a bomba d'água.
4. Remova o alojamento da válvula termostática e limpe os restos de junta entre o bloco e o alojamento.
5. Retire o conjunto da bomba d'água e limpe os restos de junta entre o bloco e a bomba.

## Instalação

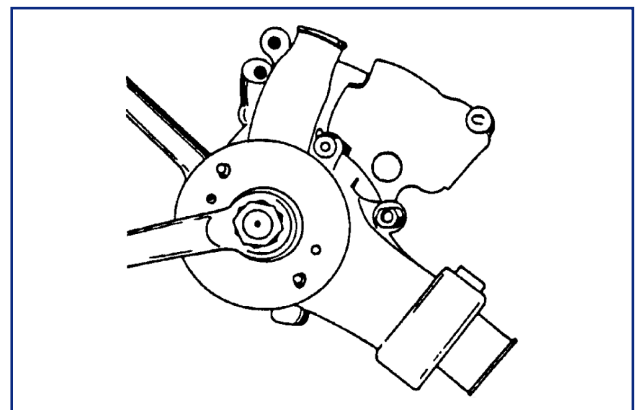
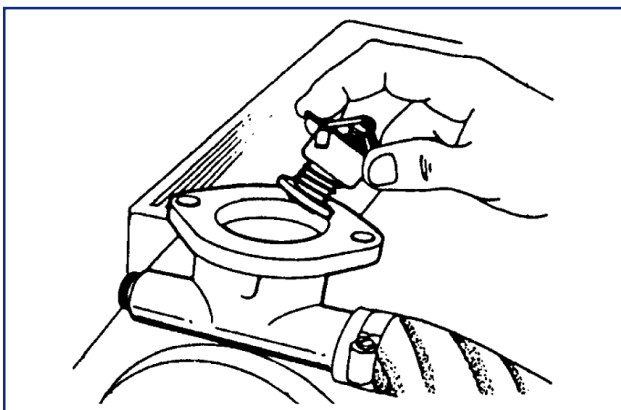
1. Instalar os componentes na ordem inversa e, ao instalar o bujão do dreno no bloco, aplicar o torque de 16 a 22 Nm.

**Bomba de Água e Válvula Termostática****Vista explodida**

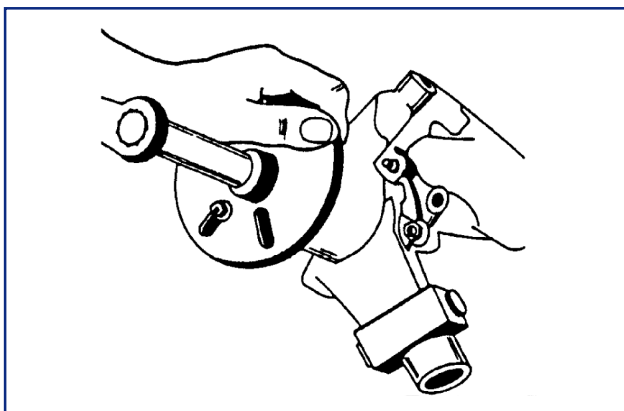
Bomba d' água e válvula termostática

**Desmontagem**

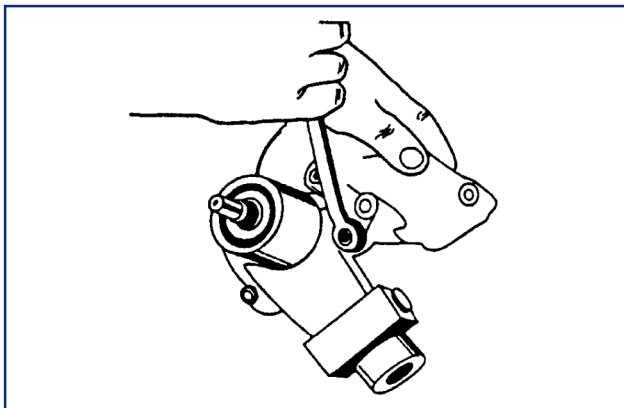
1. Remova a ventoinha e espaçador da polia da bomba d'água e retire a tampa superior do alojamento da válvula termostática e os restos de junta entre a tampa e o alojamento. Remova a válvula.
2. Trave a polia na bancada e libere a porca



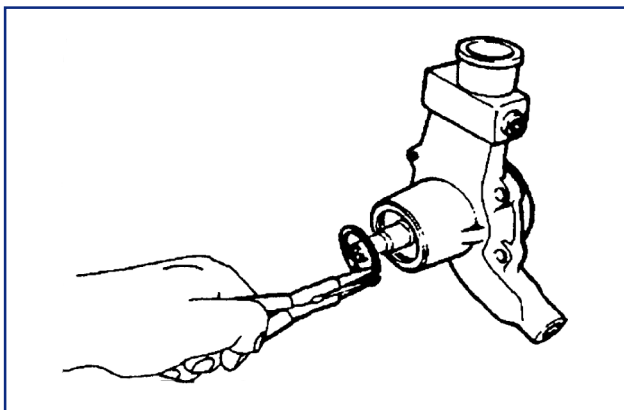
3. Com o auxílio de um sacador universal de 3 garras, remova a polia.



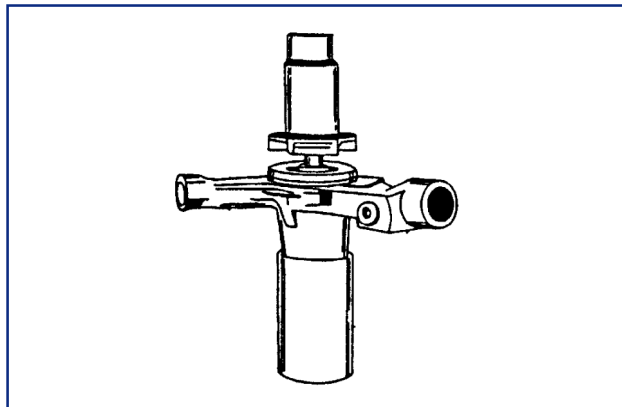
4. Remova a carcaça traseira da bomba.



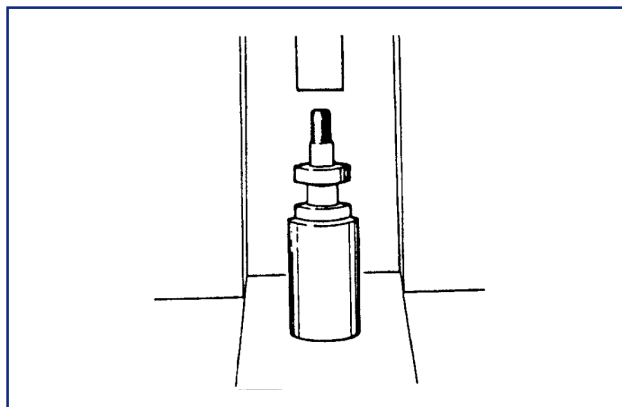
5. Remova o anel-trava do eixo da bomba.



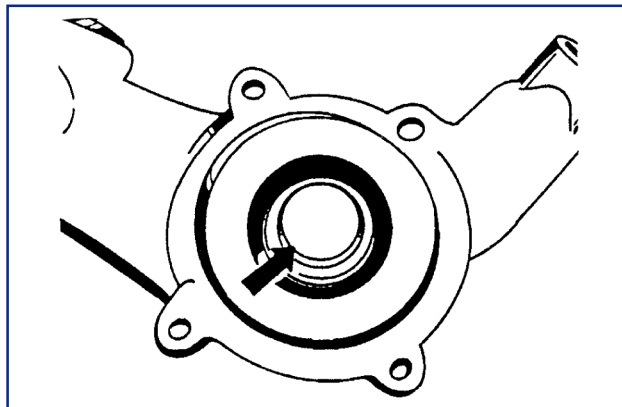
6. Remova, com o auxílio de um pino e uma prensa, o conjunto do eixo da bomba e o rotor da carcaça.



7. Remova o rolamento dianteiro, o espaçador, o rolamento traseiro do eixo da bomba e a chaveta. Utilize uma prensa e um pino adaptador

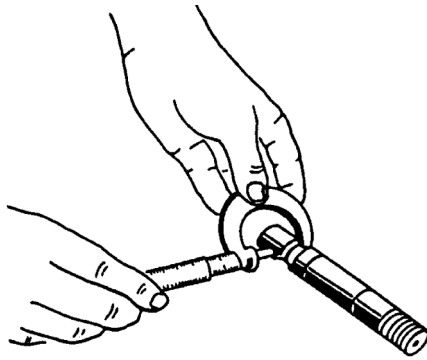


8. Remova o conjunto do retentor traseiro.

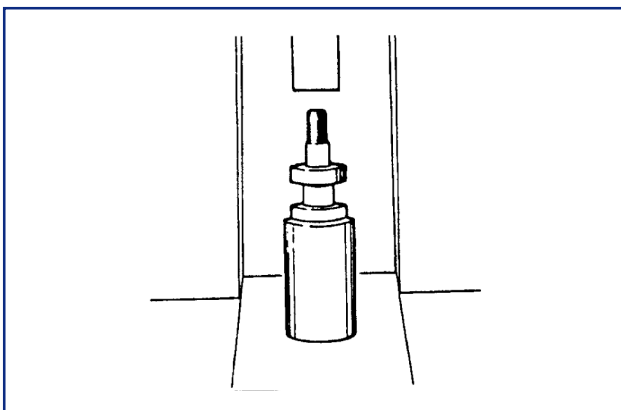


## Limpeza e Inspeção

1. Remova os restos de junta presos ao bloco do motor, à carcaça traseira da bomba d'água e a carcaça da bomba.
2. Lave as peças com uma solução desincrustante e os rolamentos com um solvente. Examine os rolamentos quanto a desgastes.
3. Verifique o diâmetro externo do eixo junto a seu encaixe no rotor: 15,905 -15,918 mm.
5. Verifique o funcionamento da válvula termostática. Temperatura de abertura: 80 - 84 °C ou 176 -183 °F. Curso mínimo da válvula à temperatura de abertura máxima: 95 °C ou 203 °F.
6. Verifique o estado geral da correia.



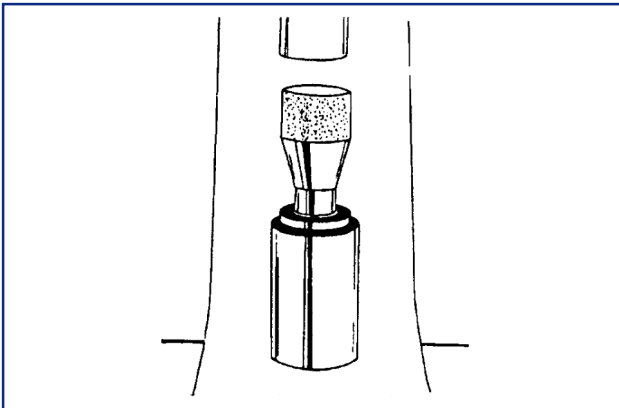
4. Verifique o diâmetro interno do alojamento do eixo junto ao rotor. Com a determinação dos diâmetros no eixo e no rotor, calcule a interferência de montagem. Diâmetro do alojamento no rotor: 15,872 -15,893 mm.



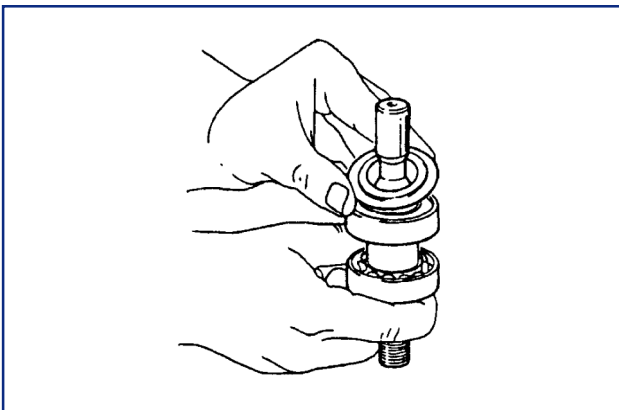


## Montagem

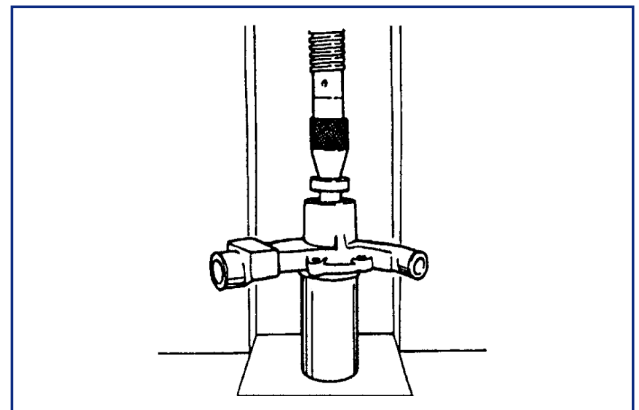
1. Monte no eixo da bomba o rolamento traseiro com a face blindada voltada para o lado do rotor, juntamente com o espaçador. Vire o eixo e monte o rolamento dianteiro com a face blindada voltada para o lado da polia. Utilize uma prensa e um pino adaptador.



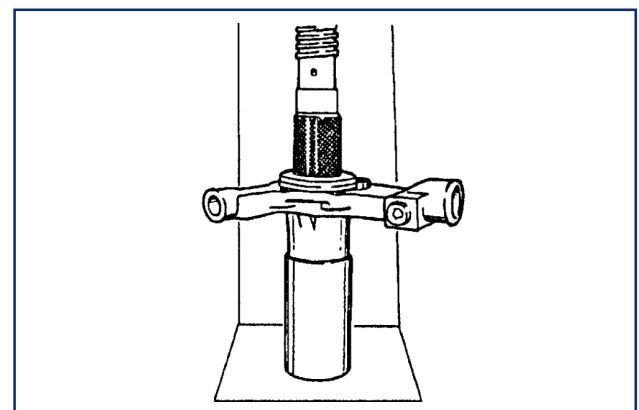
2. Monte um flange novo no eixo ao lado do rotor, com a face saliente voltada para cima.



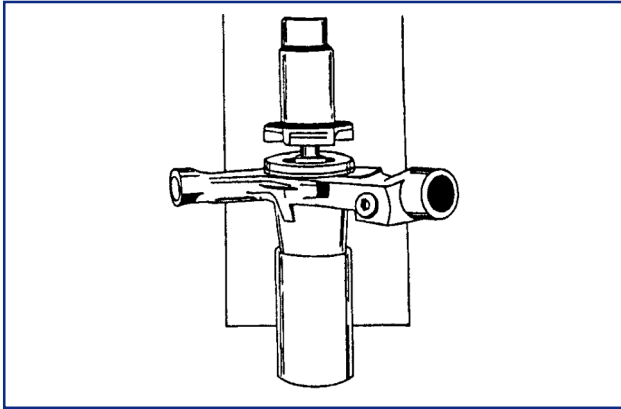
3. Verifique o diâmetro externo do eixo junto a seu encaixe no rotor: 15,905 -15,918 mm.
4. Verifique o diâmetro interno do alojamento do eixo junto ao rotor. Com a determinação dos diâmetros no eixo e no rotor, calcule a interferência de montagem. Diâmetro do alojamento no rotor: 15,872 -18,893 mm.



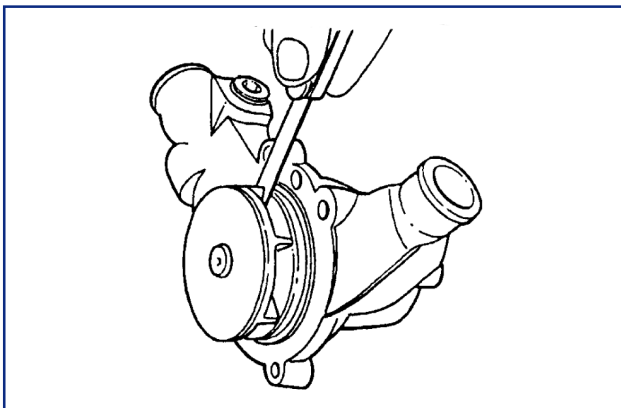
5. Monte o anel-trava do eixo da bomba.
6. Monte um retentor traseiro novo na carcaça da bomba com o auxílio de uma prensa e um pino adaptador.



7. Monte o rotor utilizando uma prensa e um pino adaptador.



8. Verifique a folga entre o rotor e a carcaça da bomba: 0,69 - 0,89 mm.
9. Monte a bomba d'água na carcaça traseira, substituindo a junta de vedação. Aplique um torque de 16-22 Nm às porcas de fixação. Caso os prisioneiros sejam removidos, aplique Loctite 271 nas suas roscas e fixe-os a um torque de 4-7 Nm.
10. Monte a chaveta e a polia, fixando a mesma para sua montagem. Fixe a porca da polia da bomba com o torque de 75-88 Nm.
11. Instale a válvula termostática no interior de seu alojamento e fixe a tampa superior, substituindo a junta de vedação.





### **Instalação**

1. Monte o conjunto da bomba de água e carcaça traseira no bloco do motor, substituindo a junta de vedação. Fixe o conjunto aplicando um torque de 18-22 Nm.
2. Monte o braço de ajuste da correia do alternador junto à carcaça traseira da bomba d'água. Instale a correia e ajuste a tensão.
3. Monte o espaçador e o ventilador, fixando-o a um torque de 15-22 Nm.
4. Monte as mangueiras da bomba d'água ao intercambiador de calor e do motor ao radiador. O torque das abraçadeiras deve estar entre 1,5 - 2,0 Nm.

### **Verificação após Montagem**

1. Reabasteça o circuito.
2. Funcione o motor até atingir a temperatura normal de operação (82 - 95 °C) e verifique todo o sistema quanto a vazamentos.
3. A carcaça da bomba d'água possui um furo de respiro localizado em sua parte inferior. A ocorrência de vazamento através deste respiro indica que o retentor traseiro está danificado e deve ser substituído.

1

2

3

4-11

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14





**Índice**

Manutenção Preventiva .....	5-2
Remoção dos Componentes .....	5-6
Sincronismo da Bomba Injetora .....	5-9

1

2

3

4

**5-1**

6

7

8

9

10

11

12

13

14



## Manutenção Preventiva

O combustível é um fator importante para assegurar o bom funcionamento do motor por longo tempo e sem falhas.

O combustível deve estar limpo, isento de água e de impurezas.

Se o combustível a ser utilizado no seu motor for armazenado, veja ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEL.

Durante a operação do motor, fique atento ao indicador de combustível.

Abasteça o reservatório antes do volume atingir o mínimo, uma vez que sujeiras depositadas no fundo do mesmo podem ser succionadas, prejudicando o filtro.

3. Em períodos de frio intenso (0°C ou menos), devem ser adicionados ao óleo Diesel 20% de querosene de aviação. Este procedimento evitará que a parafina existente no óleo Diesel obstrua as tubulações de combustível. No abastecimento, coloque primeiro o querosene e em seguida adicione o combustível.

**Nota:** Só utilize querosene de aviação em situações na qual a temperatura ambiente esteja abaixo de zero. (0°C).

5-2

## Motor parado ou inativo por período prolongado

Siga as recomendações do Manual de Operação e Manutenção.

## Abastecimento

1. Limpe a tampa do bocal de abastecimento sempre que necessário.
2. Ao final de cada dia de trabalho, abasteça o reservatório para evitar a condensação da umidade do ar em seu interior .



**Atenção:** Após abastecer, mantenha a tampa bem fechada. Nunca improvise. Se a tampa apresentar qualquer problema, substitua-a por uma peça original.



**Atenção:** Sangre o sistema sempre que o motor parar por falta de combustível.



**Atenção:** Não fume nem aproxime qualquer tipo de chama exposta ou de centelhas quando estiver abastecendo, pois o óleo Diesel é altamente inflamável.

## Filtro e Pré-filtro do Combustível

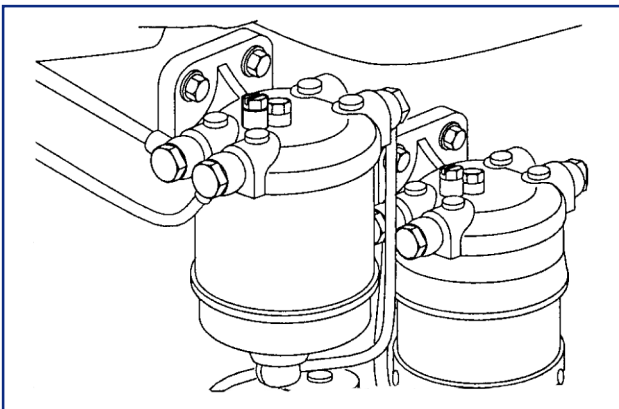
Os filtros têm a função de reter as impurezas, para que o sistema receba um combustível limpo, evitando assim que a bomba injetora e os injetores do motor se danifiquem.

USE SOMENTE ELEMENTOS FILTRANTES GENUÍNOS.

### Drenagem do Filtro e Pré-filtro

Diariamente, para evitar a obstrução prematura do filtro e garantir a durabilidade da bomba injetora e dos injetores, é necessário drená-lo antes da partida inicial.

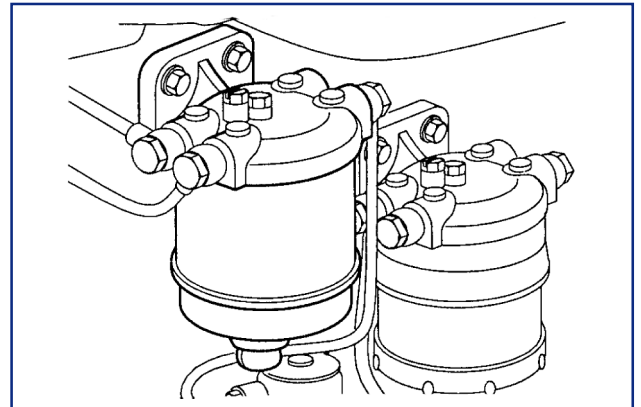
1. Afrouxe o bujão de drenagem na parte superior do filtro e do pré-filtro.
2. Acione manualmente a bomba de sangria para expulsar água e impurezas sedimentadas do filtro.
3. Assim que o combustível fluir limpo, reaperte os bujões de drenagem.



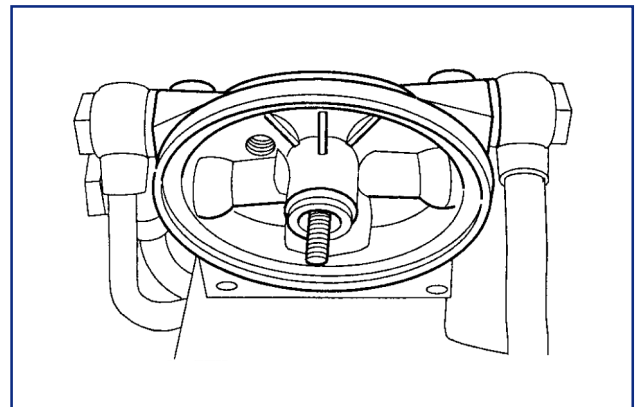
## Substituição dos Elementos Filtrantes

Antes da desmontagem, limpe as superfícies externas do filtro e do pré-filtro.

1. Drene o filtro e pré-filtro (veja “Drenagem do filtro”).
2. Remova o elemento filtrante.

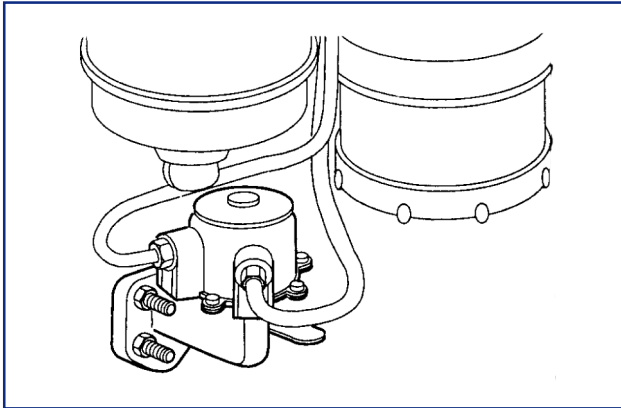


3. Limpe a face inferior do cabeçote e instale o novo elemento, certificando-se de que os vedadores estejam na posição correta.



4. Solte o parafuso de sangria na parte superior do cabeçote do filtro e pressione a bomba de sangria.
5. Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

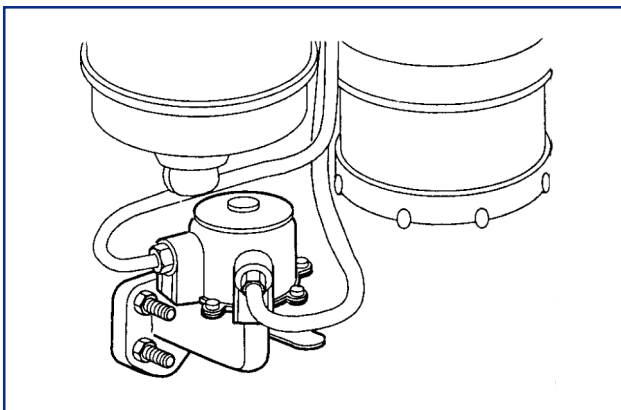
**SUBSTITUA OS ELEMENTOS NOS PERÍODOS RECOMENDADOS. USE SOMENTE ELEMENTOS FILTRANTES GENUÍNOS.**



5-4

### Bomba Alimentadora

A bomba alimentadora tem a função de transferir o combustível do reservatório para a bomba alimentadora, passando pelos filtros.

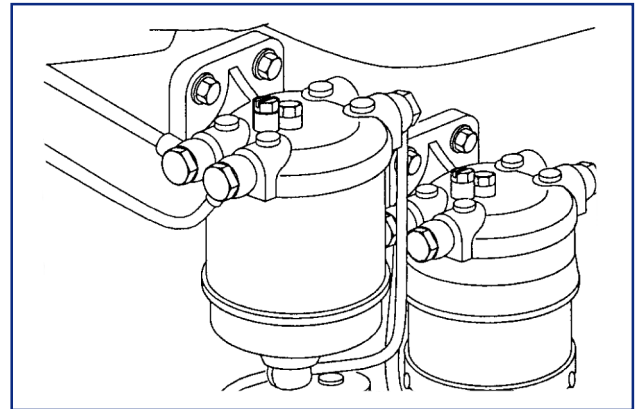


### Sangria

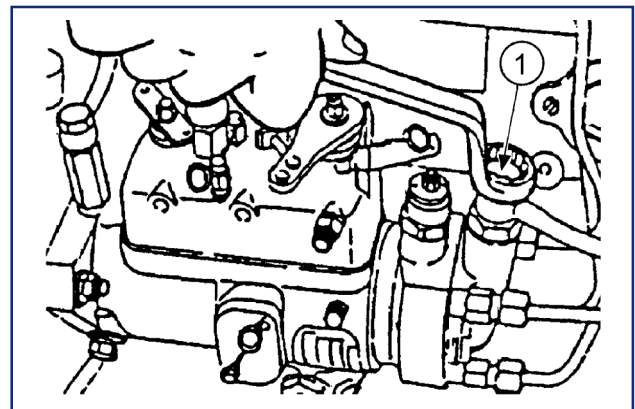
**COLOQUE A CHAVE DE CONTATO NA POSIÇÃO DE PARTIDA.**

Após cada uma das operações descritas a seguir, acione manualmente a bomba de sangria, até o combustível sair sem bolhas de ar. A seguir, feche o ponto de sangria indicado.

1. Afrouxe o parafuso de sangria do filtro de combustível.

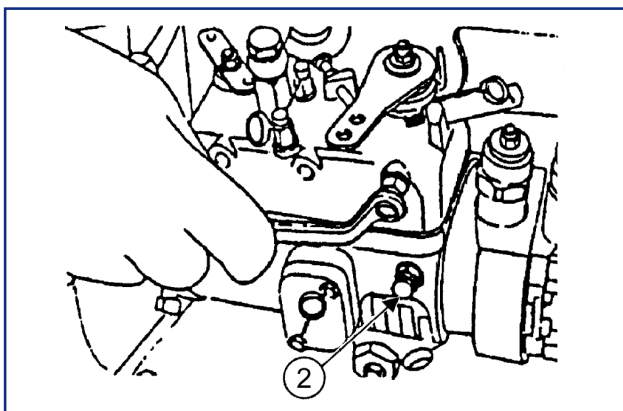


2. Afrouxe o parafuso de alimentação de combustível da bomba injetora (1).

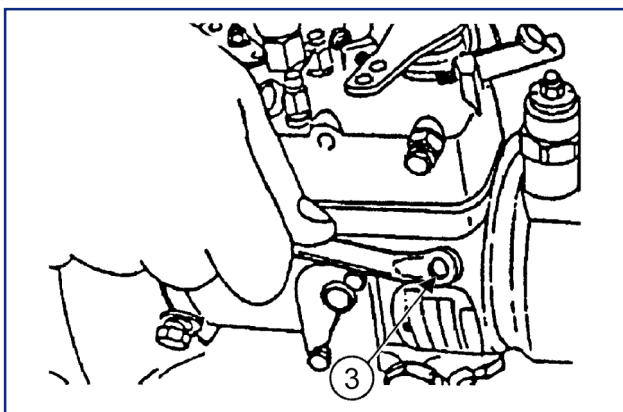




3. Afrouxe o parafuso de sangria no corpo da bomba injetora (2).



4. Afrouxe o parafuso de sangria do cabeçote da bomba injetora (3).



1

2

3

4

5-5

6

7

8

9

10

11

12

13

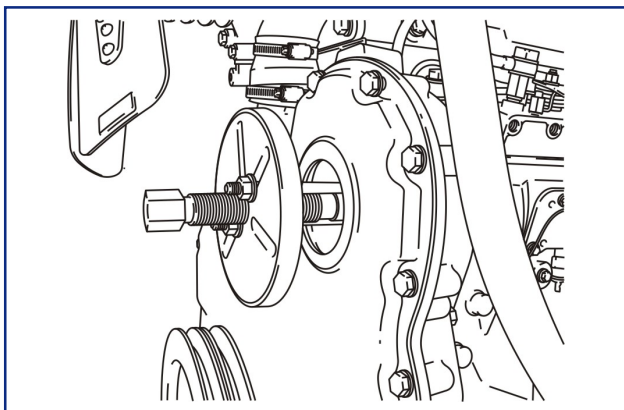
14

## Remoção dos Componentes

1. Limpe externamente o motor. Solte os cabos do acelerador e da marcha-lenta junto à bomba injetora.
2. Solte o tubo de entrada do combustível junto à bomba de alimentação. Proteja a extremidade dos tubos e aberturas de passagem de combustível.

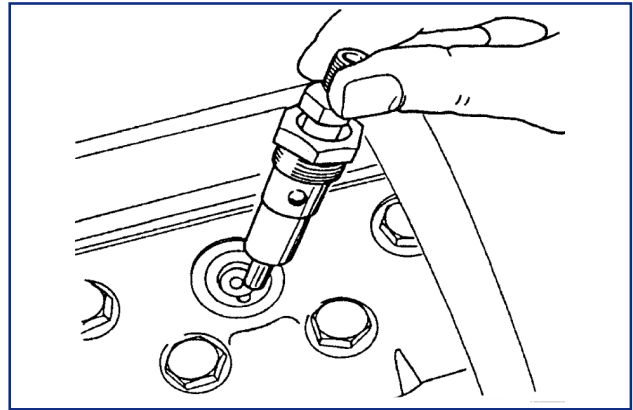
## Desmontagem

1. Remova o tubo da bomba alimentadora ao filtro, pré-filtro e os tubos de saída e de retorno do filtro à bomba injetora.
2. Remova a mangueira do retorno do filtro ao conjunto de retorno dos injetores e remova o conjunto dos tubos de alta pressão da bomba injetora aos bicos.
3. Remova o conjunto do tubo de retorno dos injetores. Proteja a extremidade dos tubos e aberturas de passagem de combustível.
4. Solte a tubulação anexa à bomba alimentadora. Remova a bomba e limpe os restos de junta.
5. Remova os parafuso de fixação da tampa de inspeção da engrenagem da bomba injetora.
6. Solte a porca central de fixação da engrenagem ao eixo da bomba injetora. Remova a engrenagem utilizando a ferramenta especial nº9.610.0.690.033.4.



7. Solte as porcas de fixação da bomba injetora junto ao flange fixo na carcaça da distribuição. Remova a bomba.

8. Remova os bicos injetores e sua respectiva arruela de vedação.

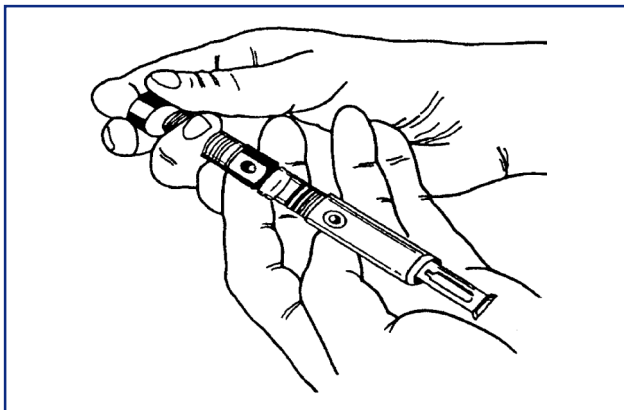


### Nota:

Se houver dificuldade de remoção dos bicos injetores é necessário utilizar a ferramenta especial nº.9.407.0.690.040.6. que compõe o conjunto martelete de impacto e adaptador roscado para o porta-injetor.



9. Proteja as passagens de combustível e os orifícios de pulverização do bico injetor.

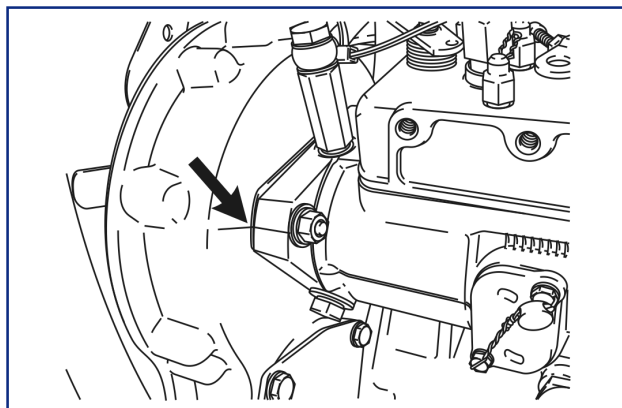


### Limpeza e Inspeção

1. Limpe os restos de junta das peças removidas e lave-as com pincel e solvente.
2. Limpe o filtro tela da bomba alimentadora.
3. Teste a pressão de vazão da bomba alimentadora. Verifique os bicos injetores quanto à pressão de ajuste, a vedação da agulha e a pulverização. Caso seja observada alguma anormalidade, procure um Distribuidor ou Serviço Autorizado do fabricante do componente, para limpeza ou substituição do bico.
4. Limpe o cabeçote do filtro com um pano limpo e óleo Diesel.
5. Limpe internamente toda a tubulação de combustível com ar comprimido. Verifique externamente o aspecto e a estrutura dos tubos, substituindo-os se necessário.

### Montagem

1. Monte a bomba injetora utilizando uma nova junta de vedação. Alinhe a marca de sincronismo da bomba com a marca do flange fixo na carcaça da distribuição. Lacre a bomba adequadamente no prisioneiro de fixação da caixa de distribuição, conforme ilustração.



**Importante:** O fabricante não se responsabiliza por bombas que apresentarem os lacres violados por intervenção, fora dos Postos Autorizados. Existe a possibilidade do motor não mais atender as exigências legais de parâmetros de emissão de poluentes.

2. Se a bomba injetora for reparada, veja "Sincronismo da Bomba" e refaça a marca no flange.
3. Instale a bomba injetora junto ao flange, aplicando um torque de 16-22 Nm às suas porcas de fixação. Se os prisioneiros do flange forem removidos, aplique Loctite 242 em suas roscas e fixe-os a um torque de 12-16 Nm.
4. Instale a engrenagem da bomba injetora no eixo, posicionando sua marca de sincronismo com as marcas da engrenagem intermediária. Aperte a porca de fixação da engrenagem da bomba a um torque de 54-74 Nm. Rosqueie manualmente a tampa de inspeção.

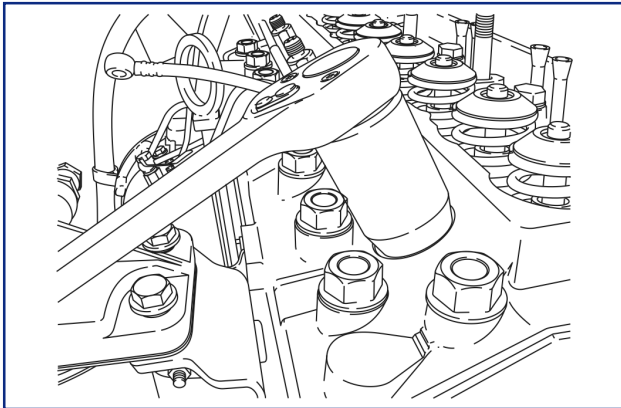


5. Monte o conjunto do filtro de combustível no seu suporte junto ao motor. Monte a bomba alimentadora utilizando uma junta de vedação nova. Aplique um torque de 16-22 Nm às suas porcas. Se os prisioneiros forem removidos do bloco, aplique Loctite 242 em suas roscas e fixe-os a um torque de 7-11 Nm.
6. Monte os bicos injetores no cabeçote, utilizando arruelas novas e, com a ferramenta especial nº 9.610.0.690.001 e um torquímetro, aplique aos bicos um torque de 40-60 Nm. Em injetores com flange aplicar 12-16 Nm nos parafusos.

### Instalação

1. Monte os cabos do acelerador da marcha-lenta e do estrangulador junto à bomba injetora.
2. Sangre o sistema de combustível. Veja Sangria.
3. Funcione o motor e verifique o sistema quanto a vazamentos.

5-8

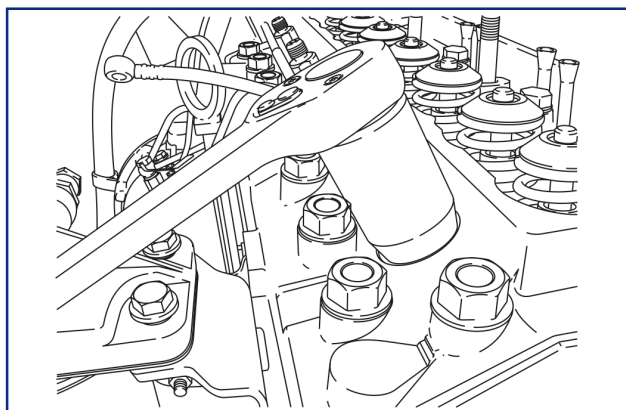


7. Monte o conjunto do tubo de retorno dos injetores, utilizando arruelas de vedação novas. Aplique aos parafuso de fixação do conjunto um torque de 3,5-4,5 Nm.
8. Monte a conexão de retorno da bomba injetora ao retorno dos bicos no injetor do 1º cilindro. Substitua as arruelas de vedação e aplique um torque de 8-11 Nm.
9. Monte o conjunto de tubos de alta pressão da bomba injetora aos bicos injetores. Monte o tubo de entrada e de retorno do filtro de combustível a bomba injetora. Aplique um torque de 12-16 Nm.
10. Monte o tubo da bomba alimentadora ao filtro, aplicando um torque de 12-16 Nm.

## Sincronismo da Bomba Injetora

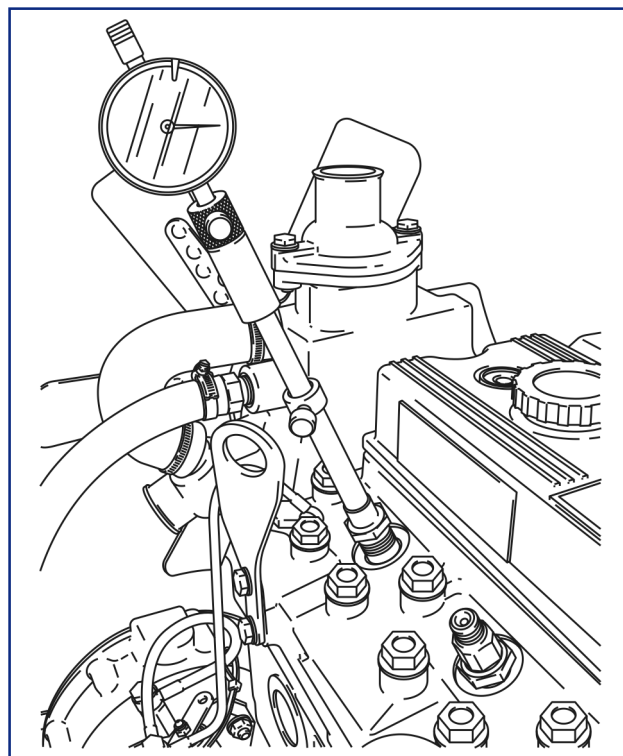
### Colocação do motor no ponto estático de injeção

1. Limpe externamente o motor. Remova a tampa de válvulas, junta e o tubo de respiro.
2. Marque na bomba a conexão do 1º cilindro pois será utilizado posteriormente. Remova a bomba injetora. Vide procedimento nesta seção do Manual de Oficina.
3. Com auxílio da ferramenta especial nº 9.610.0.690.001.4, solte a porca de fixação do porta injetor do 1º Cilindro, lado da polia.



4. Instale o adaptador do bico injetor nº 821003, o suporte do relógio comparador nº 9.407.0.690.046.6 e um comparador milésimal no 1º cilindro, como indicado.
5. Gire o motor até encontrar o PMS no tempo de compressão.

6. Aplique uma pré-carga de 6,0 mm no relógio comparador e ajuste o relógio em zero.



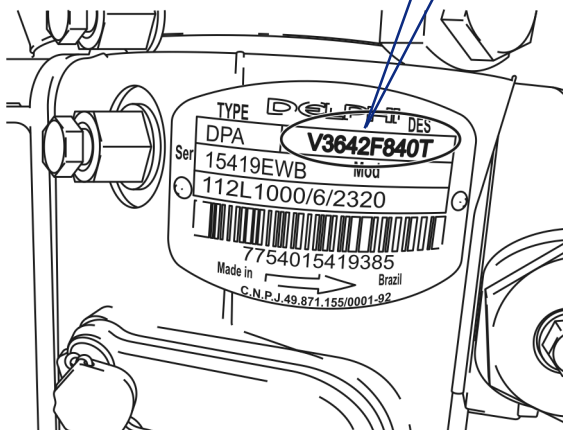
**Nota:** Certifique-se que o comparador e os adaptadores estejam firmemente montados e com a pré-carga necessária para obter a leitura correta.

6. Com o comparador zerado em PMS, gire o motor no sentido anti-horário até obter o valor de curso no pistão indicado para ponto de injeção estático da bomba injetora (ponto de bomba em graus APMS indicado na tabela, consulte "Especificações Técnicas").



7. Verifique o modelo da bomba injetora nos dados de placa da mesma, vá para a tabela de bomba injetora em especificações técnicas, neste Manual de Oficina e irá obter o valor em mm do curso de pistão.

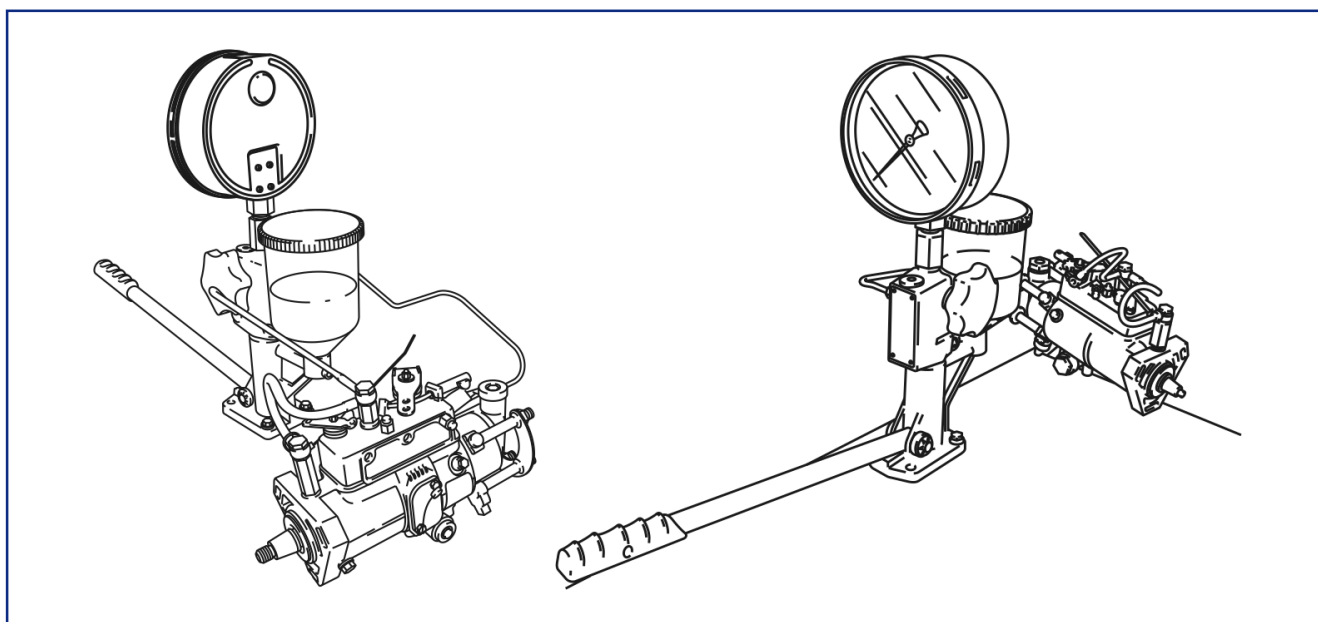
MOTOR TIPO: MS 4.1 T	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 14° APMS	CURSO PISTÃO: <b>2,426 mm</b> - 0,0955"
BOMBA INJETORA:	Nº INTERNATIONAL: 77540
	Nº FORNECEDOR: <b>V3642F840T</b> DPA
	CÓDIGO SERVIÇO: 112L1000/6/2320
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL: 77527
	Nº FORNECEDOR: LJC 6761006
	PRESSÃO ABERTURA: 260 bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):	GARRETT-NRO.79036



5-10

## Sincronizando a bomba injetora no motor

1. Instale a bomba injetora em um testador de bicos injetores ou a uma bomba manual. Instalar o tubo de saída de combustível na entrada do 1º cilindro. Pressurize mantendo aproximadamente 5 a 7 bar de pressão e gire manualmente o eixo de acionamento da bomba no sentido indicado na plaqueta de identificação, até o bloqueio do eixo. Mantenha o eixo nesta posição.



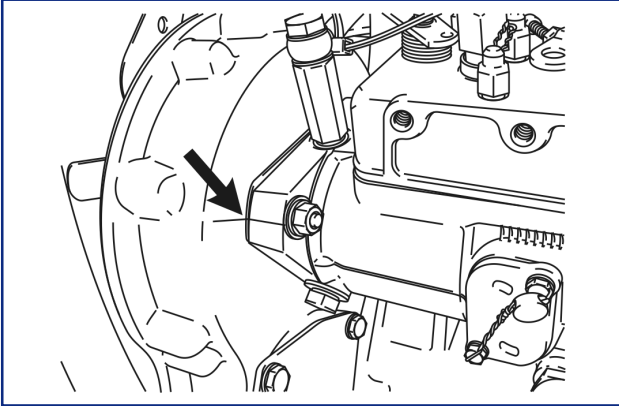
2. Aperte o parafuso de travamento do eixo localizado na lateral do corpo da bomba

**Nota:** Para modelos de bomba sem parafuso de travamento, remover a conexão superior do corpo da bomba e instalar um pino para travamento.

3. Mantenha a bomba travada até sua total instalação. Desconecte a bomba injetora do testador de bicos e monte-a no motor aplicando um torque de 16-22 Nm às suas porcas.
4. Fixe a engrenagem acionadora e destrave o parafuso de travamento do eixo da bomba somente quando finalizar totalmente a fixação da bomba injetora.



5. Com a instalação da bomba, as marcas entre a bomba e carcaça deverão coincidir de forma alinhada.



6. Remova o relógio comparador e adaptadores do bico injetor do 1º cilindro.

**Nota:** As bombas injetoras que apresentam lacre do prisioneiro violado caracterizam adulteração do sistema de injeção, estando em desacordo com os órgãos responsáveis.

**Nota:** Sempre que for necessário reparo dos componentes internos da bomba, deve-se levar a um centro de reparo autorizado do fabricante da bomba.





**Índice**

Manutenção Preventiva .....	6-2
Motores Turbo alimentados - Agrícola .....	6-4
Bomba de Óleo .....	6-5
Motores Industriais ou Aplicações sem Balanceador Dinâmico .....	6-10

1

2

3

4

5

**6-1**

7

8

9

10

11

12

13

14



## Manutenção Preventiva

O sistema de lubrificação é responsável pela durabilidade e limpeza interna do motor. Além de lubrificar, o óleo tem a função de absorver o calor gerado pelo atrito das peças móveis.

### Nível

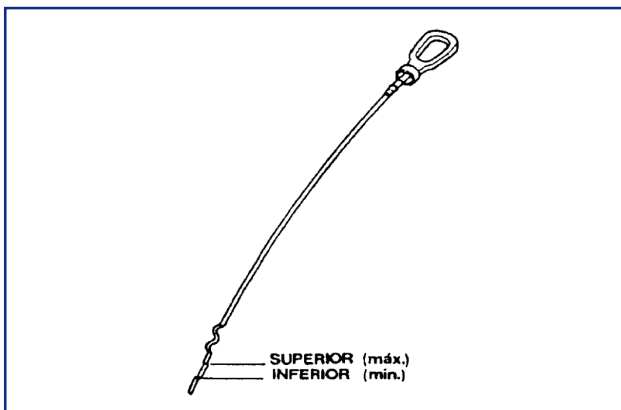
Verifique o nível com o motor nivelado e desligado.

1. Aguarde 10 minutos para que o óleo da parte superior do motor retorne ao cárter.
2. Retire a vareta e limpe-a com um pano limpo, introduza-a até o batente, retire-a novamente e verifique o nível. Complete o nível de óleo somente se a marca estiver abaixo da marca inferior. Utilize sempre óleo da mesma especificação.

6-2



**Atenção:** Se o nível do óleo ficar baixo com frequência, procure um Distribuidor e/ou Serviço Autorizado.



### Capacidade do cárter + filtros + mangueiras:

	MS 4.1	MS 4.1 T	MS 4.1 TA
Mínima (Cárter)	7,1 L	8,1 L	8,1 L
Máxima (Total)	8,1 L	9,1 L	9,1 L

## Substituição do Óleo Lubrificante e Filtro

Se o motor operar em locais com grande concentração de pó, ou outras condições prejudiciais ao bom funcionamento, será necessário reduzir os períodos de substituição, tanto do filtro como do óleo lubrificante.

OBSERVAR AS RECOMENDAÇÕES DE TROCA DE ÓLEO E FILTROS CONSTANTES NO MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

**Atenção:** Durante a drenagem, o lubrificante estará aquecido e poderá causar queimaduras.

1. Limpe a tampa do bocal de abastecimento, e o bujão do cárter. Remova-os e deixe o óleo escoar livremente.
2. Verifique se o tubo de respiro está obstruído. Se necessário, remova-o e limpe-o.
3. Remova o filtro do óleo lubrificante.
4. Na montagem do filtro de óleo, lubrifique a junta da borracha.
5. Monte o filtro de óleo manualmente.
6. Monte o bujão do cárter.
7. Reabasteça e monte a tampa do bocal de abastecimento.

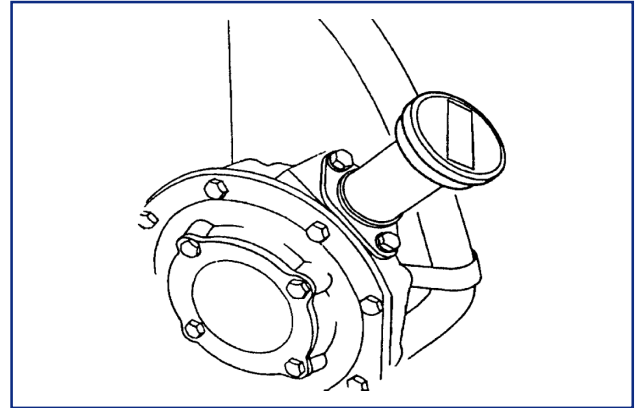
UTILIZE SOMENTE ÓLEOS LUBRIFICANTES RECOMENDADOS.

8. Coloque o motor em funcionamento.
9. Desligue o motor, verifique o nível e a existência de eventuais vazamentos.

## Óleos Recomendados

Óleo com especificação SAE 15W40 - API CH4 ou superior

Para período de troca, consulte o Manual de Operação e Manutenção do motor.



Versão aspirado ilustrado



## Motores Turbo alimentados - Agrícola

### Remoção

1. Remova o motor.
2. Remova a distribuição.

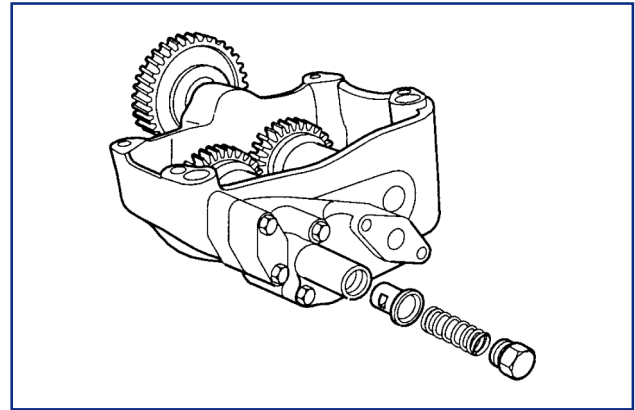
### Desmontagem

1. Remova as mangueiras de entrada e saída d'água do intercambiador de calor (motores turboalimentados). Remova o conjunto do filtro de óleo e limpe os restos de junta no bloco. Remova o filtro montado no cabeçote do conjunto e o intercambiador de calor.
2. Posicione o bloco do motor na posição inversa e remova o cárter. Remova a porca da engrenagem intermediária acionadora do eixo da bomba de óleo lubrificante e a engrenagem.

### Para Balanceadores Dinâmicos de Montagem Central

3. Remova o balanceador dinâmico.
4. Remova a porca de fixação da engrenagem acionadora do balanceador dinâmico.
5. Remova manualmente o eixo de acionamento da bomba de óleo e do balanceador dinâmico.
6. Remova a bomba de óleo e o tubo de sucção (pescador).
7. Remova o pino-trava e o conjunto da válvula de alívio.
8. Remova a placa de transferência e a proteção da unidade de compensação.
9. Remova a tampa traseira do balanceador e os pesos de compensação.

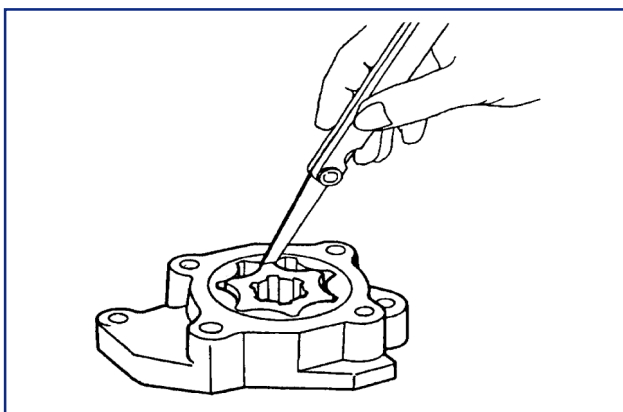
10. Remova a tampa da bomba de óleo e seus rotores.



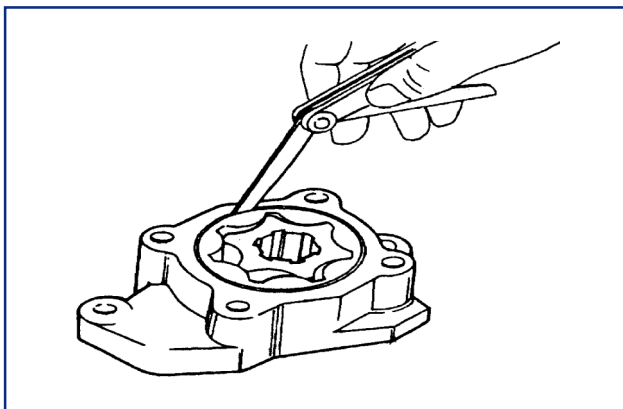
## Bomba de Óleo

### Limpeza e Inspeção

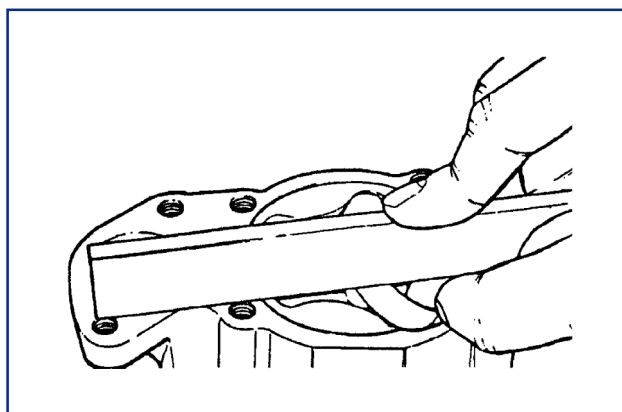
1. Lave todos os componentes com um desengraxante químico e seque com ar comprimido. Verifique se os rolamentos, as engrenagens e os rotores estão gastos, riscados ou danificados.
2. Monte os rotores na carcaça da bomba. Verifique a folga entre os rotores interno e externo. Ver seção Especificações Técnicas.



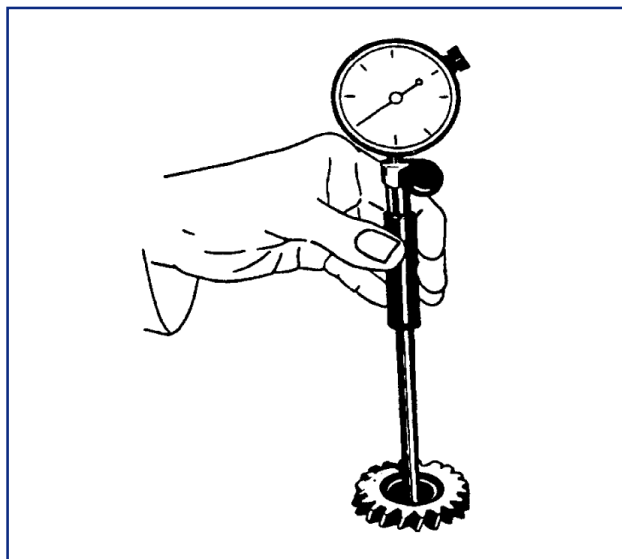
3. Verifique a folga entre o rotor externo e a carcaça da bomba. Ver Especificações Técnicas.



4. Verifique a folga axial do rotor interno e externo. Ver Especificações Técnicas.



5. Verifique o diâmetro interno da engrenagem intermediária com bucha. Ver Especificações Técnicas.



6. Verifique os dentes de todas as engrenagens, rolamentos, eixo de acionamento, todas as buchas e os pesos de compensação quanto a desgaste ou avarias e, se necessário, substituir os componentes danificados.
7. Verifique o diâmetro interno do alojamento do êmbolo da válvula de alívio. Ver Especificações Técnicas.



8. Verifique o diâmetro externo do êmbolo. Ver Especificações Técnicas.
9. Teste a força da mola da válvula de alívio: 69,0 - 73,3 N para uma compressão da mola até a altura de 25,4 mm.
10. Limpe totalmente o cabeçote do filtro de óleo e examine o estado geral das mangueiras, do intercambiador de calor, das roscas da conexão do filtro e do cabeçote.

### Montagem

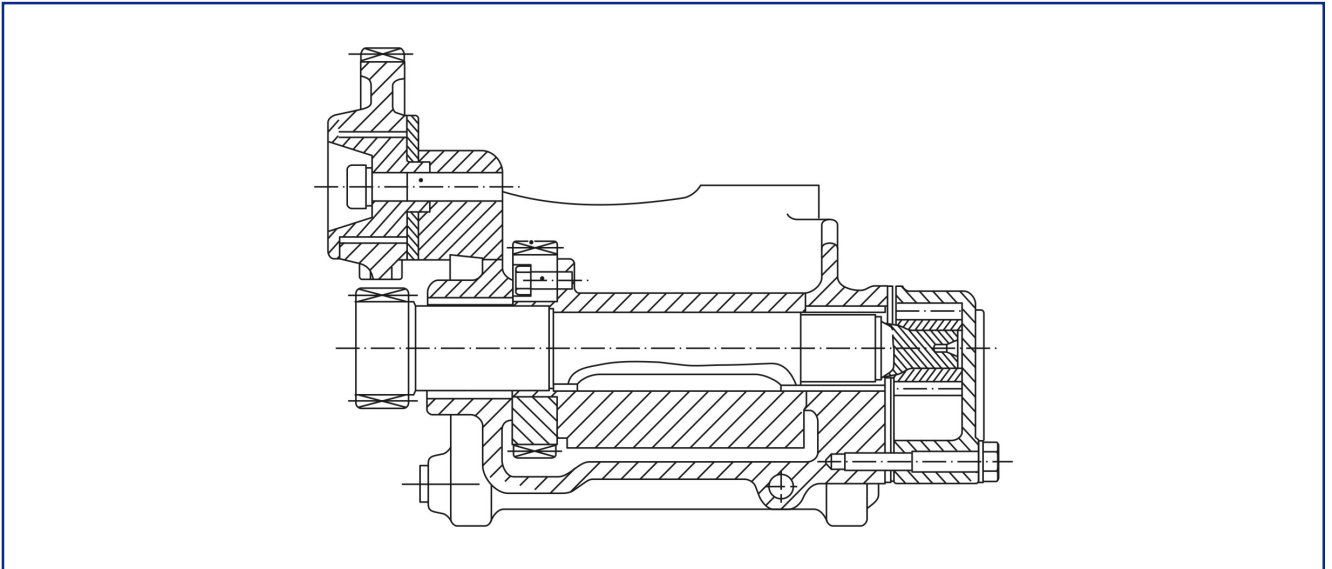
1. Monte o conjunto da válvula de alívio, lubrificando com óleo para motores todos os seus componentes. Substitua o pino-trava por um novo. Verifique a pressão de abertura da válvula de alívio: 380 - 415 kN/m<sup>2</sup>.

6-6

<b>MS 4.1</b>	3,4 a 4,1 bar
<b>MS 4.1 T / MS 4.1 TA</b>	5,3 a 5,9 bar

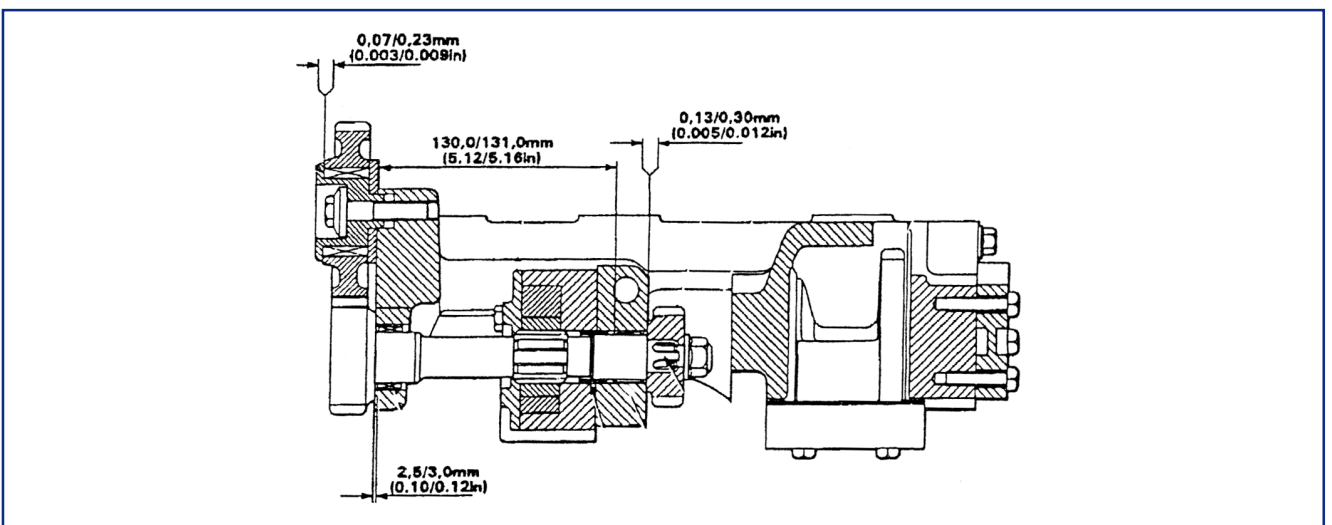
2. Monte a bomba de óleo na carcaça do balanceador, lubrificando todos os componentes com óleo para motor. Fixe-a aplicando um torque de 22 Nm aos seus parafusos e, em seguida, monte sua tampa aplicando o mesmo torque.
3. Lubrifique os rolamentos de agulhas e monte o eixo de acionamento, encaixando suas estrias na bomba de óleo e cuidando para não danificar os rolamentos de agulhas.

4. Limpe e seque as estrias e a rosca na extremidade do eixo de acionamento. Aplique uma pequena camada de Loctite 243 nas estrias e na rosca. Monte a engrenagem acionadora dos pesos de compensação com sua face plana voltada para a parte traseira do conjunto de contrapesos.



Balaceador dinâmico- Versão MS aspirado

5. Monte e aperte a porca com um torque de 85 Nm. Para travar o eixo no momento do torque de aperto, instale dois parafusos na extremidade do eixo de acionamento e apoie-os com uma chave de fenda.
6. Verifique a folga axial entre o eixo de acionamento e a carcaça do balaceador dinâmico: 2,5 / 3,0 mm.

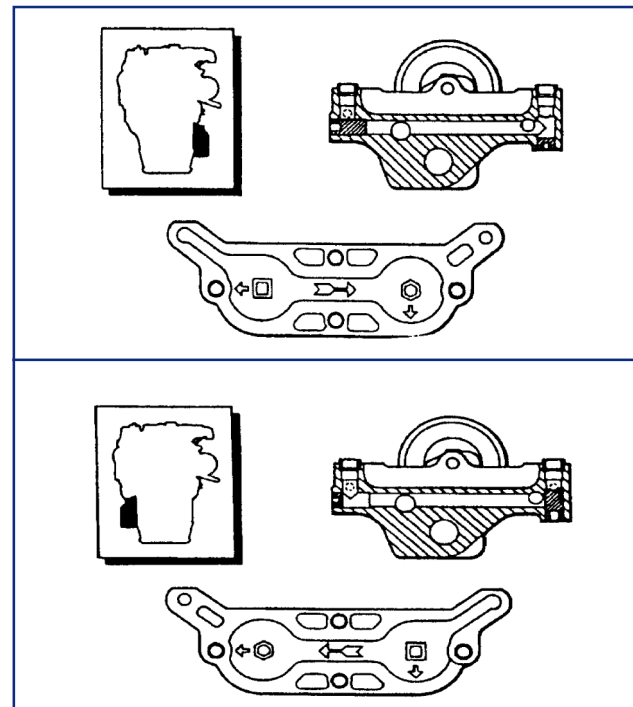
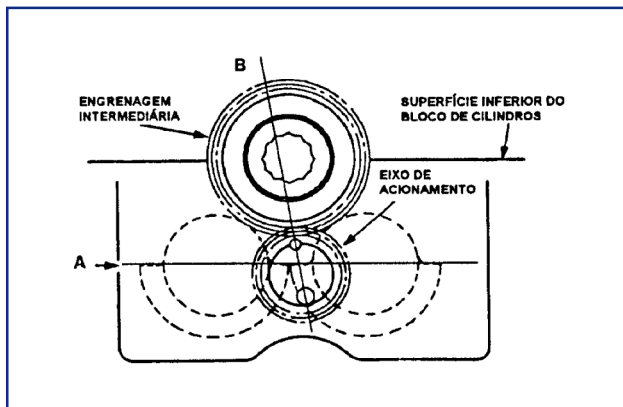


Balaceador dinâmico- Versão MS Turbo

7. Monte a engrenagem intermediária e fixe seus parafusos com um torque de 35- 47 Nm e com 54 Nm se a fixação for através de porcas.

**Somente balanceador dinâmico central**

8. Monte os contrapesos certificando-se de que suas faces planas estejam alinhadas entre si **A**, e, ao mesmo tempo, alinhe os furos da engrenagem do eixo acionamento traçando uma linha imaginária **B** na direção do centro da engrenagem intermediária.

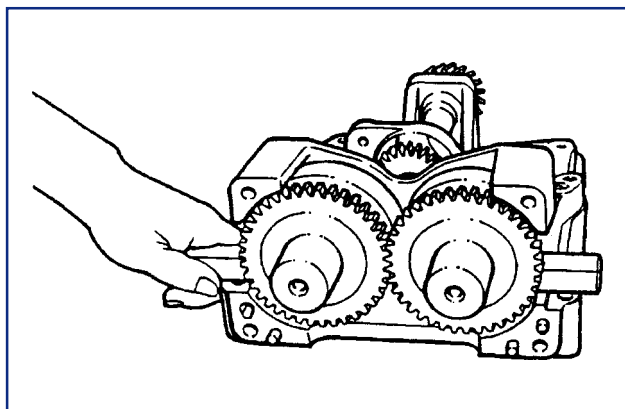


9. Monte a tampa traseira e fixe seus parafusos com um torque de 54 Nm.
10. Monte a placa de transferência certificando-se da correta posição de montagem de acordo com a posição do filtro de óleo lubrificante; lado esquerdo ou direito do motor. Aplique um torque de 27,0 - 32,5 Nm.

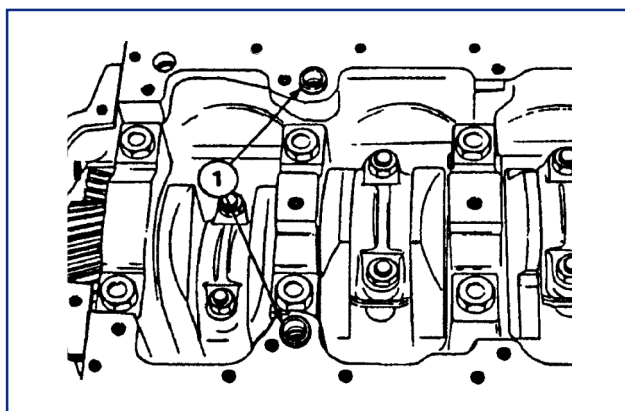
11. Monte o tubo de sucção, substituindo sua junta de vedação com a bomba de óleo. Fixe os seus parafusos aplicando um torque de 14-20 Nm.



12. Para montar o balanceador dinâmico no motor, trave os contrapesos com auxílio de uma barra retangular como mostra a figura, a fim de garantir o alinhamento dos contrapesos descrito no item 8. Coloque o êmbolo do cilindro nº 1 em PMS.

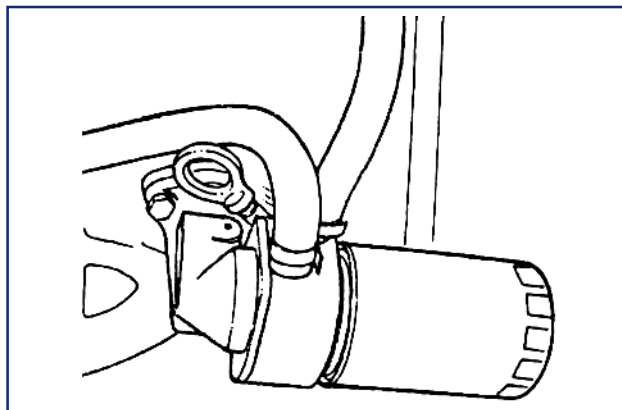


13. Encaixe corretamente o balanceador nas buchas guia 1 localizadas no bloco do motor. Aplique aos seus parafusos um torque de 47-57 Nm.



14. Substitua o filtro de óleo. Fixe o conjunto filtro e intercambiador de calor no bloco do motor, substituindo a junta de vedação. Torque de aperto de 35-47 Nm. Se os prisioneiros forem removidos do bloco, fixe-os com um torque de 13,5-20 Nm.

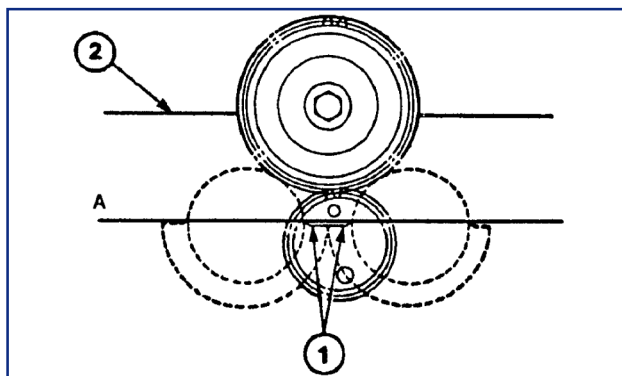
15. Monte o cárter, substituindo sua junta de vedação com o bloco. Torque de fixação de 22-29 Nm. Monte o tubo da vareta medidora do nível do óleo lubrificante, utilizando uma luva nova. Instale o conjunto da distribuição e monte o motor.



**Somente no balanceador dinâmico de Montagem Frontal (Naturalmente Aspirado Agrícola)**

Difere-se do balanceador dinâmico de montagem central no procedimento de instalação junto ao bloco (item 8).

1. Monte os contrapesos certificando-se de que suas faces planas estejam alinhadas entre si **A**. Posicione as marcas de sincronismo entre as engrenagens do eixo acionador e a intermediária. Trave o sistema e instale-o no motor. Coloque o êmbolo do cilindro nº1 em PMS. Faça coincidir a outra marcação da engrenagem intermediária com a marcação da engrenagem da árvore de manivelas.

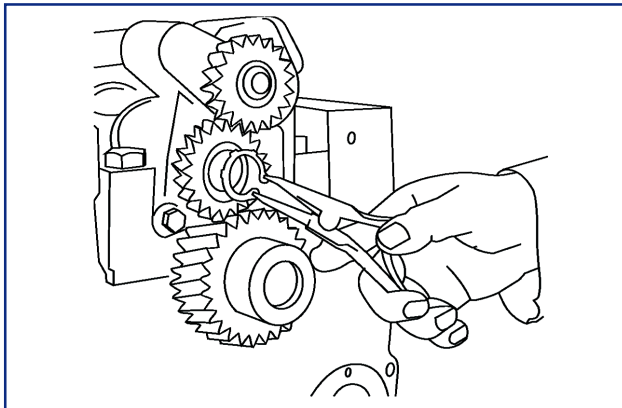


**Motores Industriais ou Aplicações sem Balanceador Dinâmico****Remoção**

1. Remova o motor.
2. Remova a distribuição.

**Desmontagem**

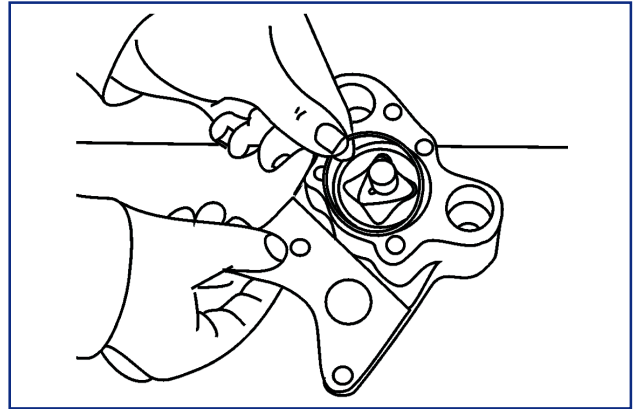
1. Remova as mangueiras de entrada e saída d'água do trocador de calor.
2. Remova o conjunto do óleo e a junta do bloco.
3. Prenda o cabeçote do filtro na morsa e remova o filtro.
4. Solte a conexão do trocador de calor do filtro e remova o trocador de calor.
5. Posicione o cabeçote para baixo e remova o cárter.
6. Remova o anel-trava e retire a engrenagem intermediária da bomba do óleo.



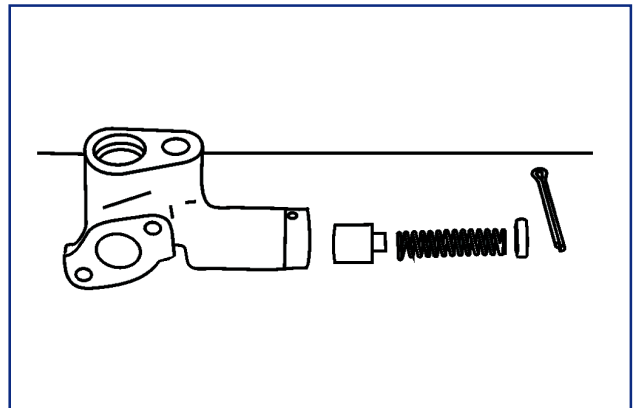
Bomba de Óleo

7. Remova o tubo de sucção e o suporte.
8. Remova a válvula de alívio, a bomba do óleo e o tubo de vazão.

9. Remova a tampa traseira da bomba e retire o anel de vedação e o rotor externo.

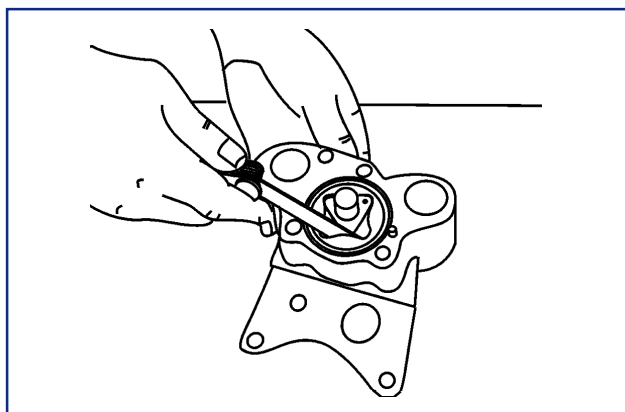


10. Remova o contra-pino da válvula de alívio e remova a placa de encosto da mola, a mola e o pistão.

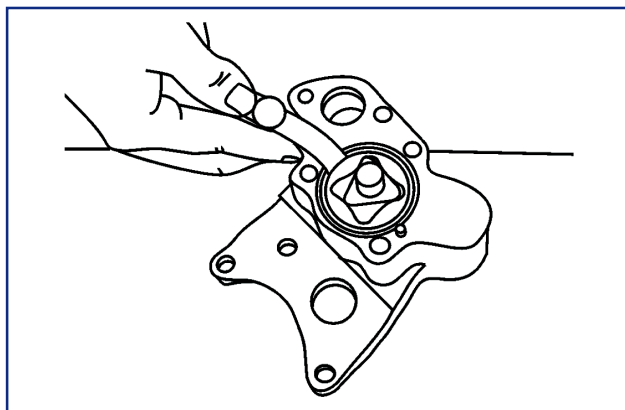


### Limpeza e Inspeção

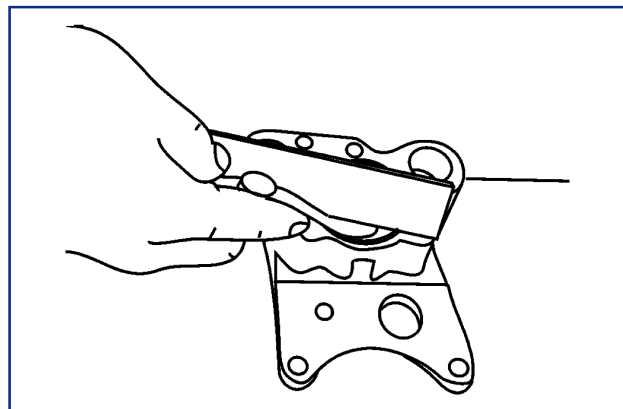
1. Lave todos os componentes com um desengraxante químico e seque com ar comprimido.
2. Verifique se as engrenagens e os rotores estão gastos ou riscados.
3. Monte o rotor externo e verifique a folga com a lâmina calibradora entre os rotores interno e externo. Veja Especificações Técnicas.



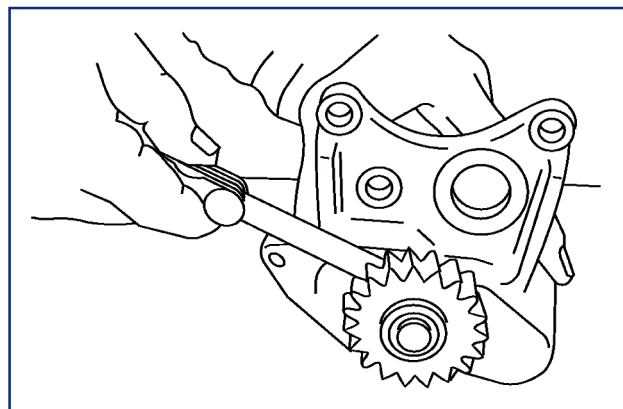
4. Verifique a folga entre o rotor externo e a carcaça da bomba com a lâmina calibradora, veja Especificações Técnicas.



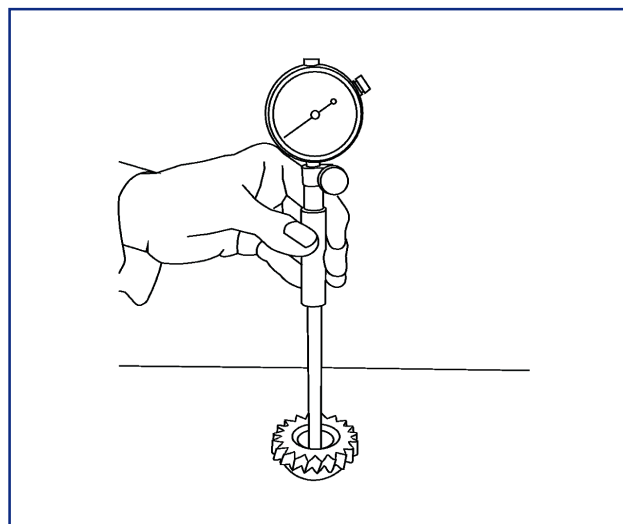
5. Verifique a folga axial do rotor externo com uma régua de aço e uma lâmina calibradora, veja Especificações Técnicas.



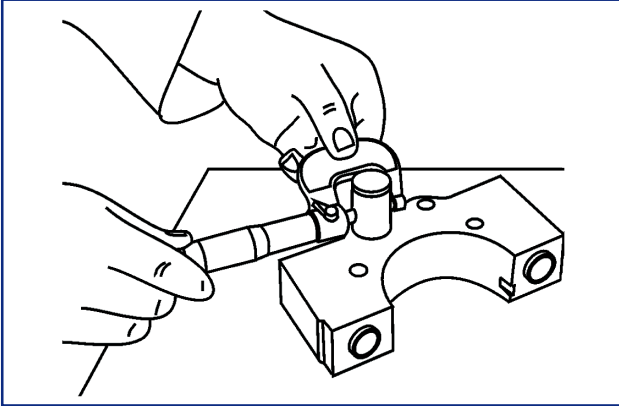
6. Verifique a folga entre a engrenagem e a carcaça da bomba, veja Especificações Técnicas.



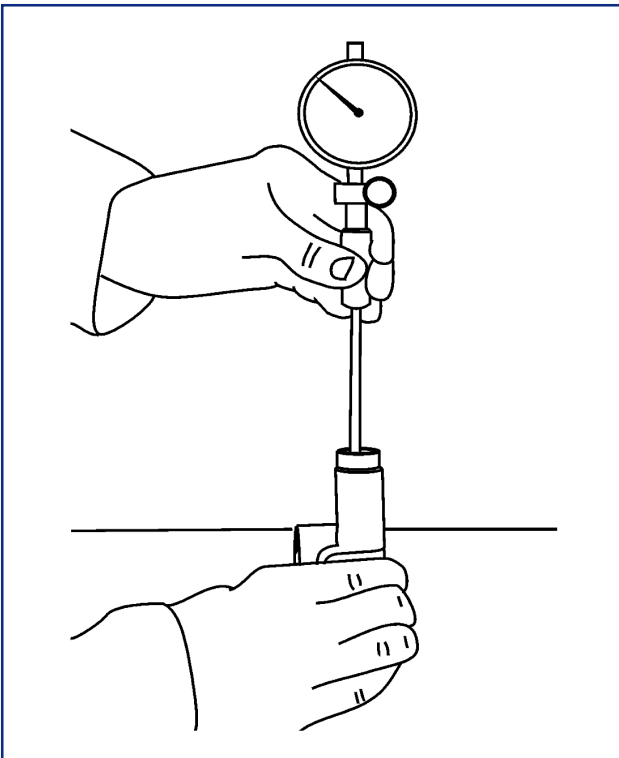
7. Verifique o diâmetro interno da engrenagem intermediária com o medidor de diâmetro interno. Veja Especificações Técnicas.



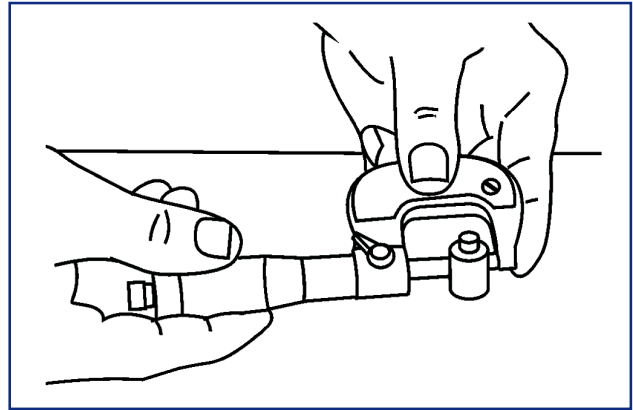
8. Remova o mancal nº 1 e meça o diâmetro do eixo da engrenagem intermediária com o micrômetro, veja Especificações Técnicas.



9. Verifique o diâmetro do alojamento do pistão da válvula de alívio com o medidor de diâmetro interno, veja Especificações Técnicas.



10. Verifique o diâmetro externo do pistão da válvula com o micrômetro. Veja Especificações Técnicas.

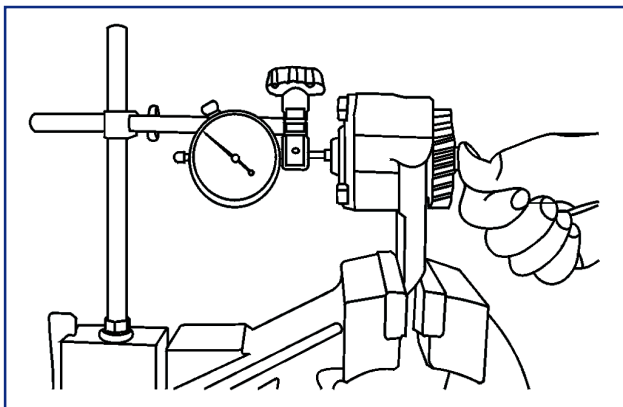


11. Teste a pressão da mola, veja Especificações Técnicas.
12. Verifique o estado geral das mangueiras do trocador de calor.
13. Limpe as roscas da conexão e do cabeçote do filtro.

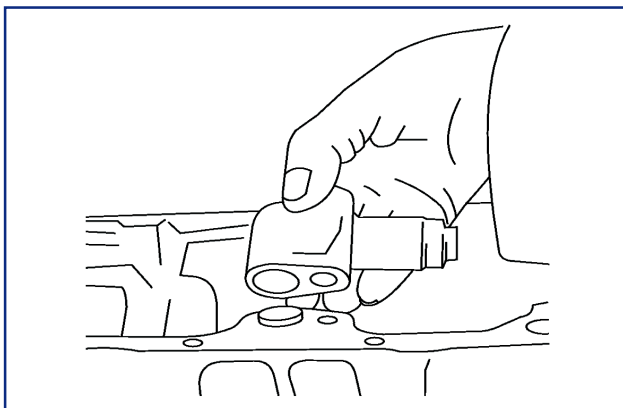
### Montagem

1. Lubrifique todos os componentes da válvula de alívio com óleo para motor e monte-os com contrapino novo.
2. Verifique a pressão de abertura da válvula de alívio, veja Especificações Técnicas.
3. Lubrifique todos os componentes da bomba de óleo com óleo para motor e monte o anel de vedação e a tampa, fixando-a ao torque de: 24-35 Nm.
4. Verifique a folga axial do rotor interno com o relógio microcomparador, veja Especificações Técnicas.

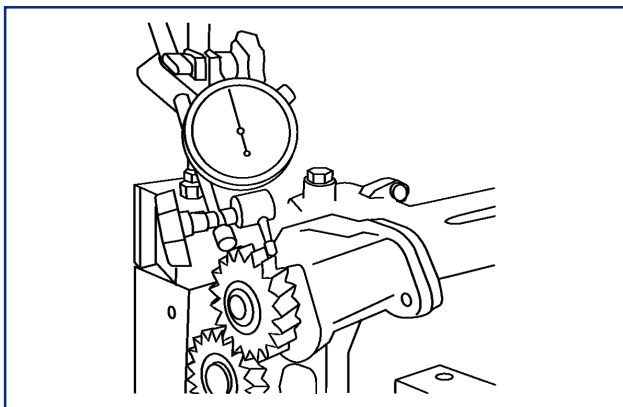
5. Monte o mancal nº 1 no bloco.



6. Monte a válvula de alívio no anel-guia, sem aperto no parafuso.



7. Fixe a bomba do óleo na capa do mancal nº 1 da árvore de manivelas a um torque de 24-35 Nm e verifique a folga entre dentes. Veja Especificações Técnicas.



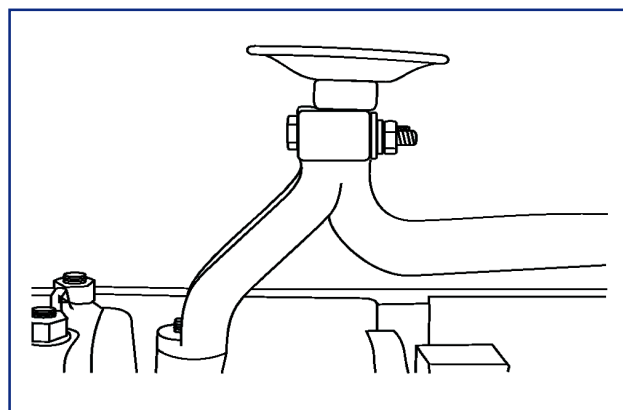
8. Monte o tubo de vazão na bomba do óleo e na válvula de alívio e fixe a um torque de 35-47 Nm.

**Nota:** Substitua a luva do tubo de vazão e a junta do tubo à válvula de alívio.

9. Fixe a válvula de alívio a um torque de 47-57 Nm.  
10. Monte o tubo de sucção com uma junta nova na bomba de óleo fixe-a a um torque de 16-22 Nm.  
11. Fixe o suporte no tubo de sucção a um torque de 16-22 Nm.

**Nota:** Na montagem do suporte, posicione conforme a figura.

12. Fixe o suporte do tubo de sucção na capa do mancal nº 4 a um torque de: 16-22 Nm.

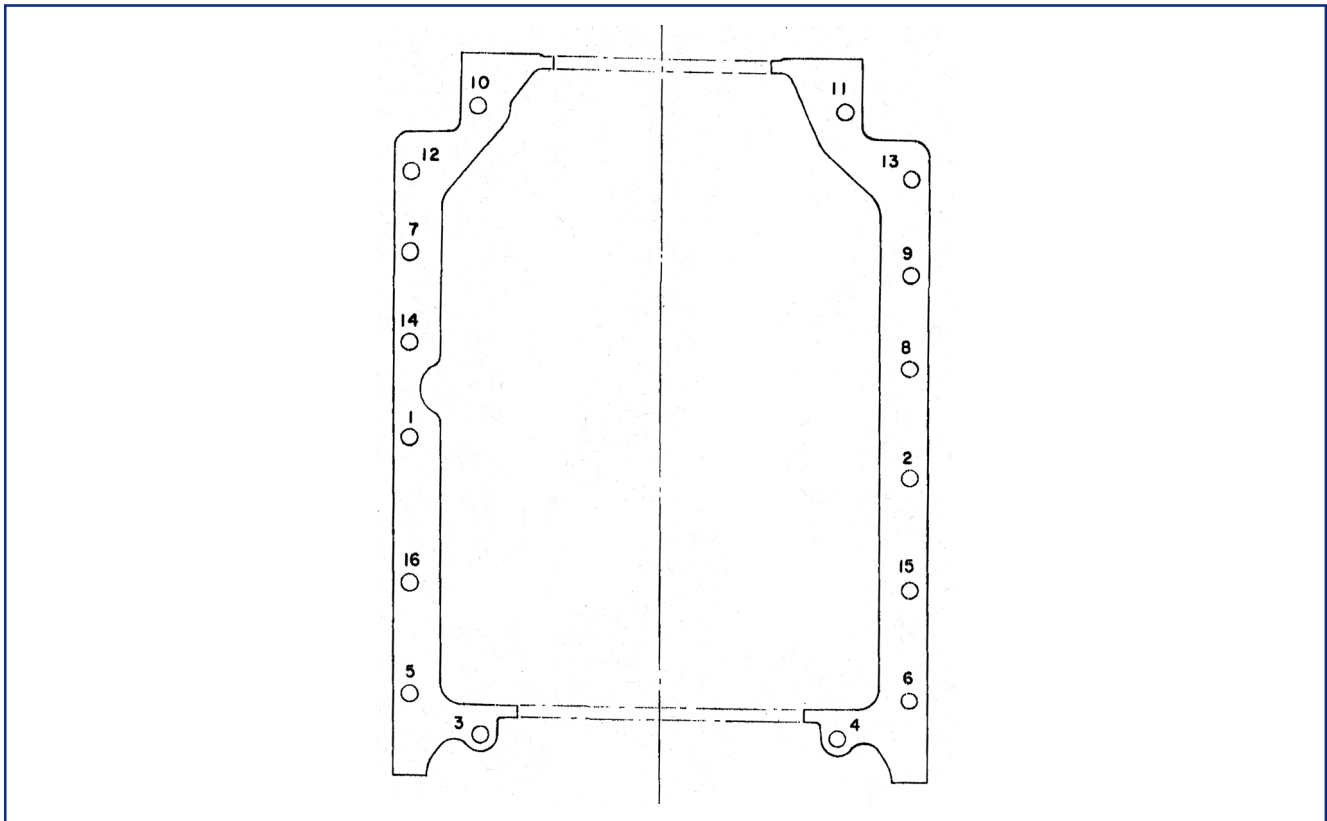


## Tampa do Cárter

1. Aplicar junta líquida “Dow Corning” ou equivalente no cárter.

**Nota:** Não aplicar junta líquida no bloco pois pode obstruir as passagens de lubrificação.

2. Aplicar os torques conforme especificado:
  - Cárter em aço estampado: 19-24 Nm
  - Cárter em ferro fundido: 22-28 Nm



Seqüência de aperto do cárter



**Índice**

Cabeçote .....	7-2
Eixo dos Balancins .....	7-3
Válvulas .....	7-5
Guia das Válvulas .....	7-7
Limpeza, Inpeção e Refaceamento do Cabeçote .....	7-8
Sedes Postiças e Alojamento .....	7-9

1

2

3

4

5

6

**7-1**

8

9

10

11

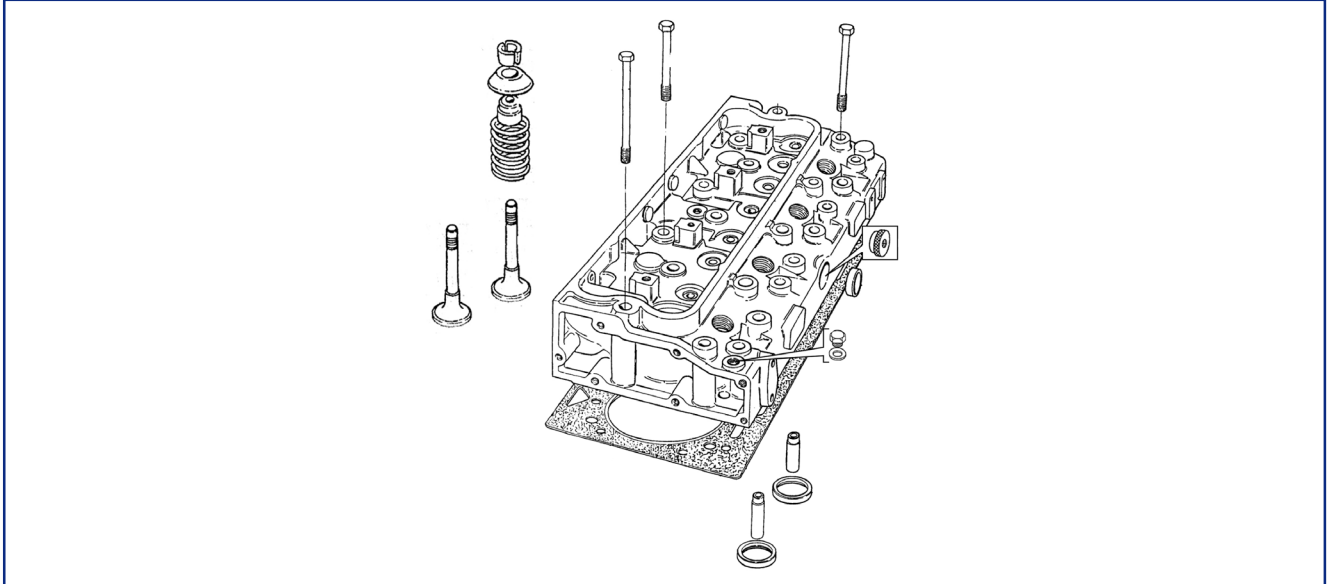
12

13

14

## Cabeçote

### Vista explodida



Conjunto cabeçote

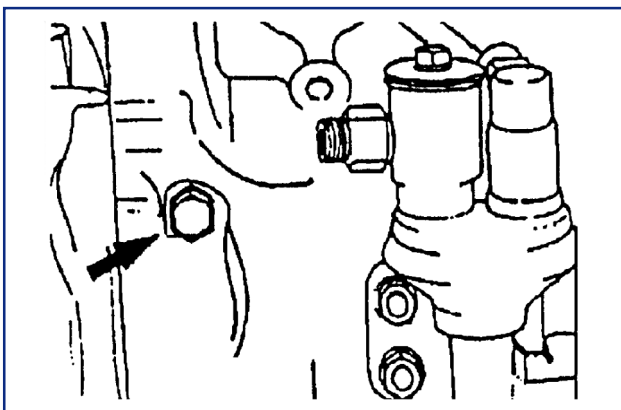
7-2

### Remoção



**Atenção:** Remova a tampa do reservatório e solte a mangueira de saída d'água do alojamento da válvula termostática.

Remova o bujão de drenagem junto ao bloco e drene o sistema de arrefecimento.



1. Remova o filtro de combustível e o seu suporte.
2. Remova a carcaça do alojamento da válvula termostática.
3. Solte o tubo de admissão de ar junto ao coletor.



**Atenção:** Solte o tubo de escapamento junto ao coletor.

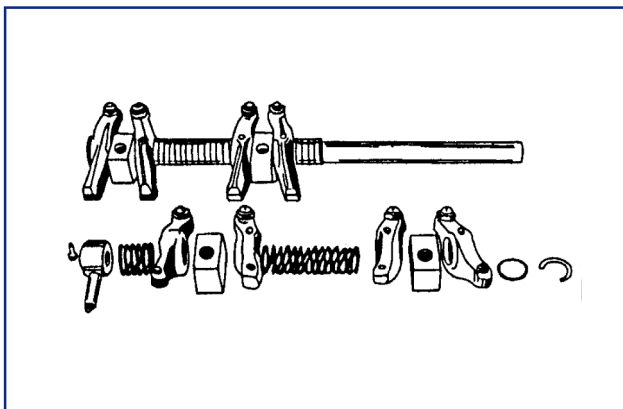
4. Solte o tubo de retorno do bico injetor à bomba injetora.
5. Remova todos os tubos do sistema de combustível.
6. Remova os bicos injetores e as arruelas.
7. Remova o filtro de ar e/ou a mangueira do coletor de admissão.
8. Remova os coletores de admissão e escapamento.
9. Remova a tampa das válvulas, a junta e o tubo de respiro.
10. Remova o eixo dos balancins e as varetas.
11. Remova as porcas e parafusos de fixação do cabeçote na ordem inversa da seqüência de aperto.
12. Remova o cabeçote e a junta.



## Eixo dos Balancins

### Remoção

1. Solte as porcas de fixação do conjunto do eixo dos balancins da extremidade para o centro em 3 estágios.
2. Remova o conjunto.



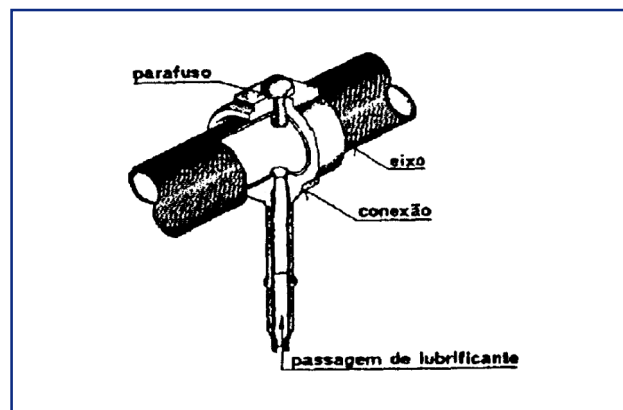
### Desmontagem

1. Remova os anéis-trava e as arruelas das extremidades do eixo.
2. Remova os balancins, as molas, os suportes e a conexão de alimentação do óleo.
3. Remova as varetas.

### Limpeza e Inspeção

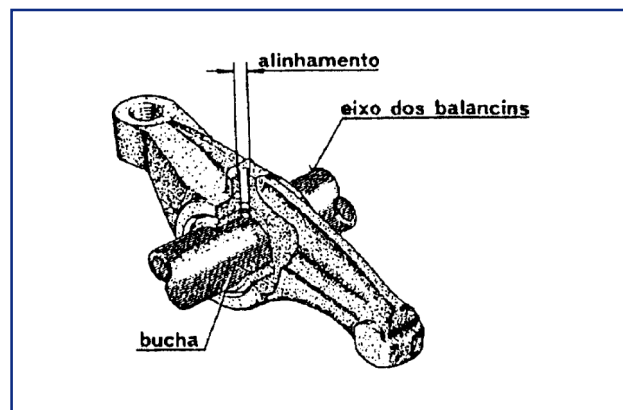
1. Para limpar o eixo, remova os bujões das extremidades. Examine os furos de passagem de lubrificante da conexão, dos balancins e do eixo, desobstruindo-os se necessário.
2. Examine a bucha dos balancins. Caso a sua folga com o eixo for superior à especificada, a bucha deve ser substituída. A folga deve estar entre 0,025 - 0,089 mm.

3. Verifique o desgaste nas extremidades das varetas e seu empenamento.

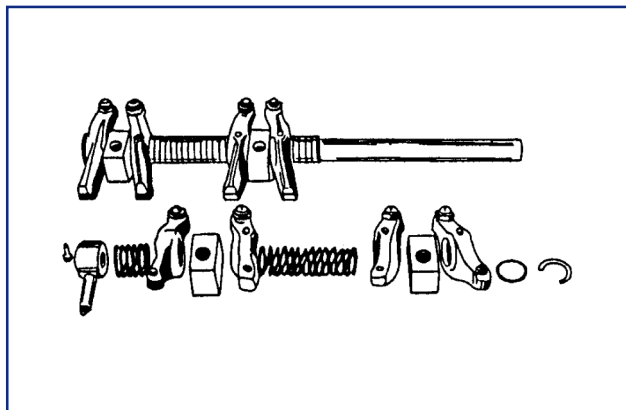


### Montagem

1. Monte um bujão novo nas extremidades do eixo removido. Monte a bucha no balancim, certificando-se que os orifícios de lubrificação fiquem alinhados.



2. Usine o diâmetro interno da bucha: 19,063-19,101 mm.
3. Monte a conexão no eixo dos balancins.
4. Monte as molas, os suportes e os balancins.



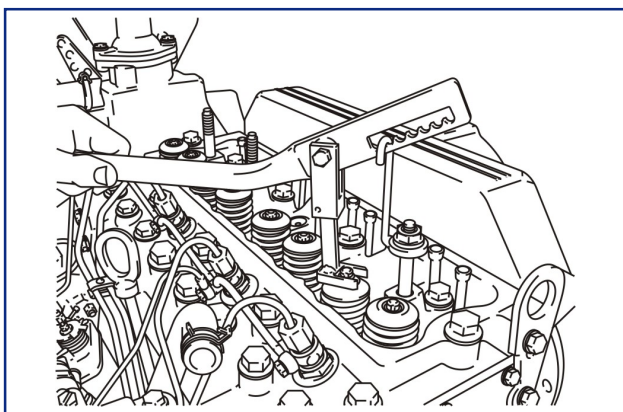
### Instalação

1. Lubrifique a extremidade inferior das varetas, certificando-se que houve correto encaixe junto aos tuchos.
2. Caso os prisioneiros de fixação do suporte do eixo dos balancins junto ao cabeçote tenham sido removidos, monte-os a um torque de 13,5-20 Nm.
3. Monte o conjunto do eixo dos balancins utilizando anéis de vedação novos. Aperte as porcas de fixação do conjunto em três estágios do centro para as extremidades, a um torque de 64-85 Nm.

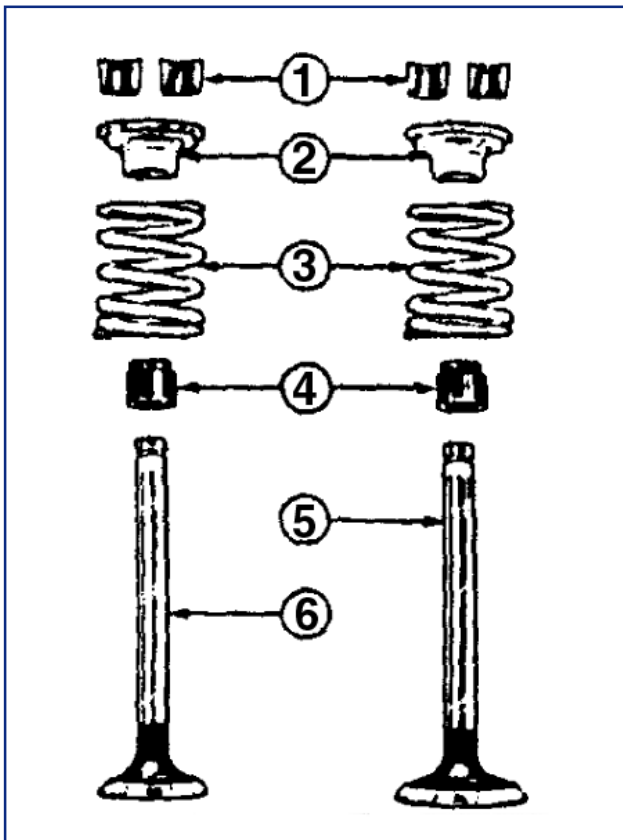
## Válvulas

### Desmontagem

1. Remova o cabeçote. Veja CABEÇOTE - Remoção.
2. Comprima as molas e remova as travas das válvulas, utilizando as ferramentas nº 9.407.0.690.044.6 e 801155.

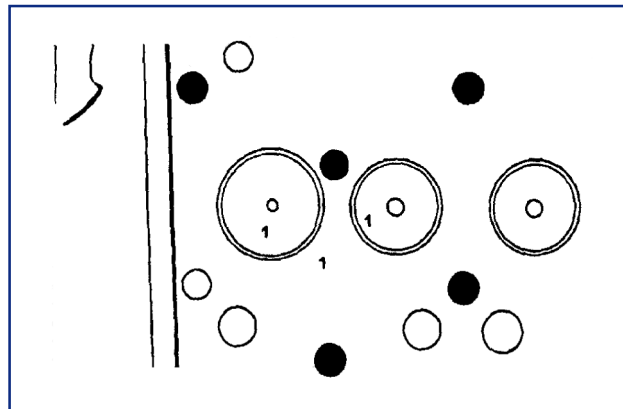


3. Remova as molas, os retentores e as válvulas.



- |          |                        |
|----------|------------------------|
| 1. Trava | 4. Retentor            |
| 2. Prato | 5. Válvula de admissão |
| 3. Mola  | 6. Válvula de escape   |

4. Ao remover ou substituir as válvulas, identifique com lápis elétrico o número correspondente a cada cilindro.



### Limpeza e Inspeção

1. Remova o depósito e resíduos de carbonização das câmaras de combustão, das guias das válvulas e das válvulas. Lave todas as peças com solvente.

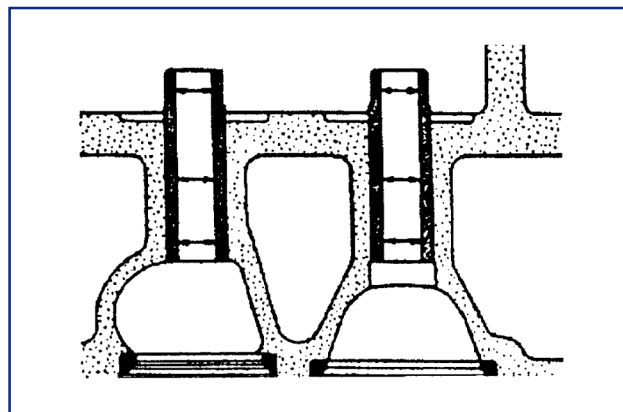
2. Verifique o diâmetro da haste das válvulas com o micrômetro em três posições.

Válvula de Admissão: 9,462 - 9,487 mm.

Válvula de escape: 9,449 - 9,468 mm.

3. Verifique o diâmetro do furo guia com um medidor de diâmetro interno em três posições.

Admissão e Escape: 9,525 - 9,550 mm.

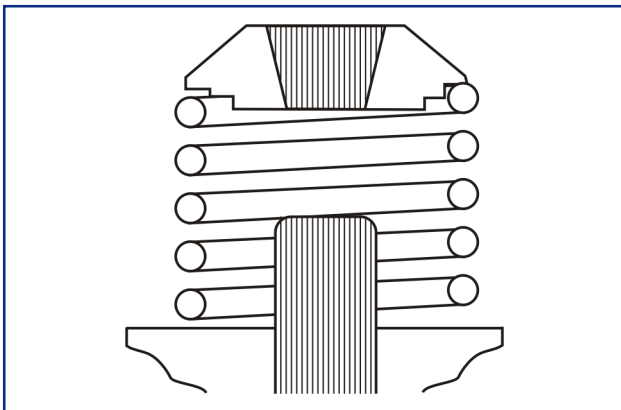


1  
2  
3  
4  
5  
6  
7-5  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14

- Se a folga entre o diâmetro externo da haste da válvula e o diâmetro interno da guia for superior ao especificado, substituir as guias por outra. Veja GUIAS DAS VÁLVULAS.
- Teste as molas:  
Altura da mola livre: 42,56 mm  
Força para comprimir a mola até a altura de 35,80 mm: 28,76 kg ± 1,44 kg.  
Força para comprimir a mola até a altura de 25,40 mm: 72,93 kg ± 3,76 kg.

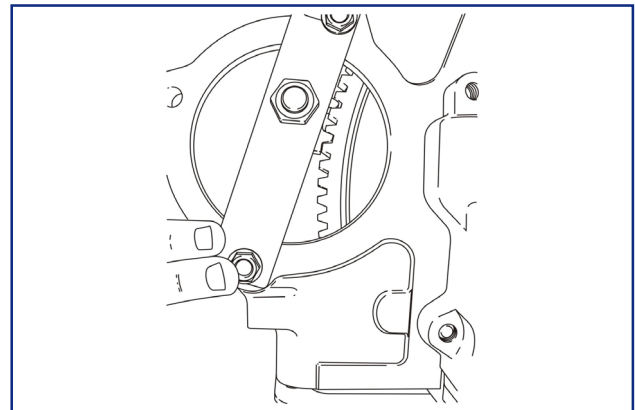
### Montagem

- Na montagem, os vedadores deverão ser substituídos e montados com o máximo cuidado. Aplique uma pequena camada na haste da válvula.
- Introduza a válvula na guia correspondente ao cilindro.
- Monte o retentor novo e a mola.
- Comprima a mola e monte as travas.

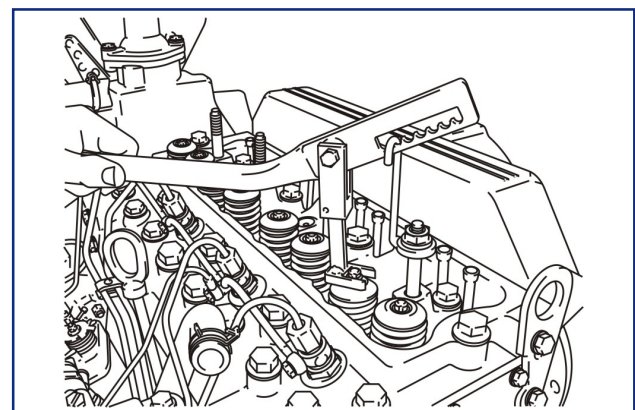


### Substituição de Vedadores e Molas com o Cabeçote Instalado

- Coloque no PMS o êmbolo do cilindro correspondente à substituição.
- Afrouxe o parafuso de regulagem do balancim da válvula. Desloque o balancim, permitindo o acesso das ferramentas nº 9.407.0.690.044.6 e 801155 e comprima as molas.
- Com o auxílio da ferramenta especial nº 9.610.0.690.026.4, imobilize a árvore de manivelas antes do término da operação de substituição, para que a válvula não caia dentro do cilindro.



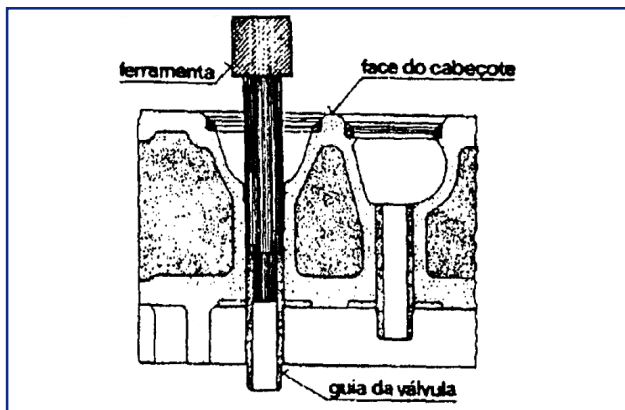
- Remova as travas, o prato das molas, as molas, e o vedador.
- Instale o novo vedador na haste, encaixando-o junto ao seu alojamento. Monte a arruela das molas, as molas e o assento.
- Comprima as molas da válvula e instale as travas.
- Posicione corretamente o balancim e ajuste o parafuso de regulagem até obter a folga correta. Veja CABEÇOTE - Regulagem das válvulas.



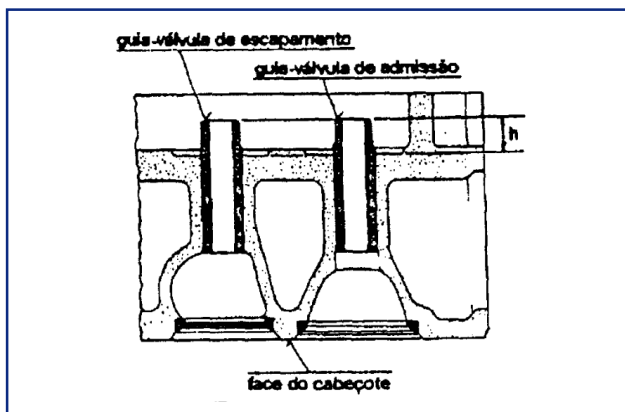
## Guia das Válvulas

### Substituição da Guia Postiça

1. Utilizando uma ferramenta apropriada e uma prensa para sacar a guia.

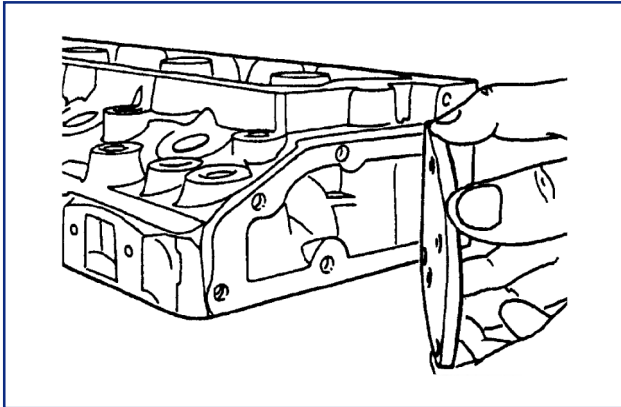


2. Prende a guia com a mesma ferramenta utilizada para sacá-la. Na prensagem das guias mantenha a altura entre 14,7 e 15,5 mm acima da superfície de assentamento das molas das válvulas.

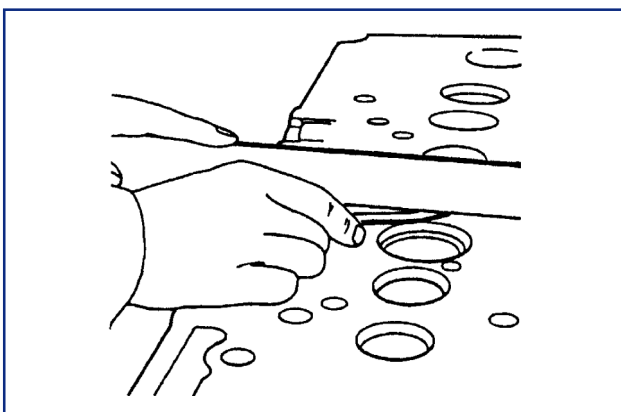


## Limpeza, Inspecção e Refaceamento do Cabeçote

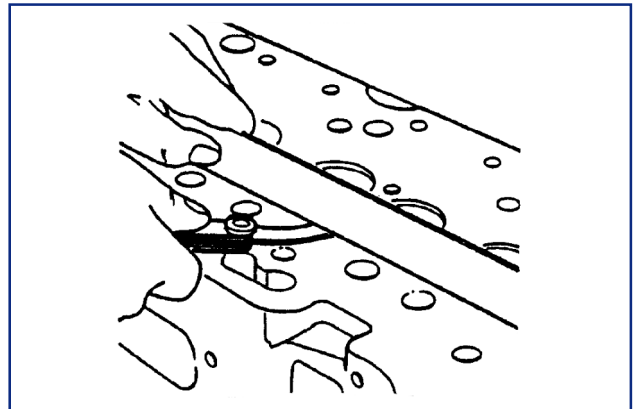
1. Após a desmontagem completa do cabeçote, remova sua alça de levantamento e tampa traseira.



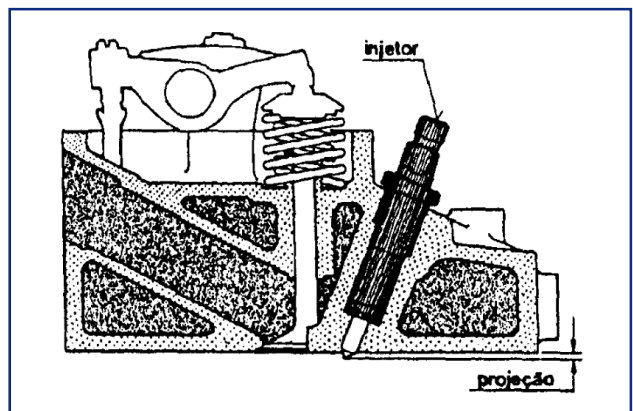
2. Lave o cabeçote com desengraxante químico biodegradável e água a 80°C sob pressão, eliminando todos os vestígios de carvão. Remova possíveis incrustações existentes nas galerias d'água. Seque com ar comprimido.
3. Verifique se há trincas ou danos no cabeçote.
4. Verifique a altura do cabeçote: 103,149 - 103,226 mm. Altura mínima após refaceamento: 102,845 mm.



5. Verifique o empenamento do cabeçote com uma lâmina calibradora e uma régua de aço. Limites máximos permitidos: transversal: 0,08 mm, longitudinal: 0,15 mm.



6. Verifique a projeção máxima do bico injetor:
  - Aspirado: 1,48 - 2,23 mm ou 0,059 - 0,088 pol.
  - Turbo alimentado: 1,62 - 2,46 mm ou 0,064 - 0,097 pol.
  - Injetor fixado com flange: Projeção: 1,28 - 2,37 mm



**Nota:** O refaceamento só poderá ser executado se a projeção máxima do bico injetor no cabeçote não ultrapassar a dimensão especificada. A projeção do bico injetor não deverá ser compensada através de arruelas de vedação.

7. Verifique as guias das válvulas. Veja VÁLVULAS.
8. Verifique as sedes postiças. Veja SEDES POSTIÇAS E ALOJAMENTO.
9. Monte a tampa traseira com torque de 16-22 Nm substituindo sua junta e instale a alça de levantamento.



## Sedes Postiças e Alojamento

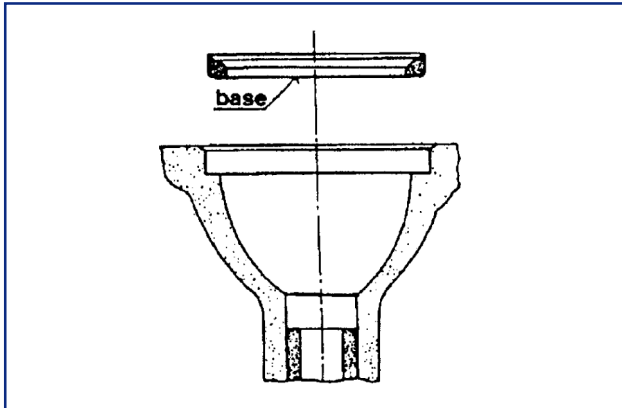
### Desmontagem da Sede e Usinagem do Alojamento

1. As operações de substituição das sedes só poderão ser executadas após a substituição das guias das válvulas. Veja GUIAS DAS VÁLVULAS.
2. Usine a sede postiça, removendo-a.
3. Na operação de usinagem do alojamento, a superfície do cabeçote deverá estar plana e perpendicular às guias das válvulas. Veja LIMPEZA, INSPEÇÃO E REFACEAMENTO DO CABEÇOTE.
4. Usine o alojamento da sede, utilizando como referência a guia da válvula. Proceda conforme as dimensões indicadas abaixo. Procure trabalhar o mais próximo possível do valor mínimo para ajuste posterior.

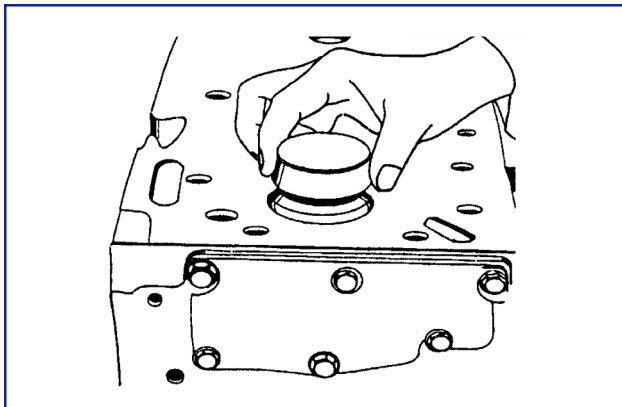
Sedes	MS4.1ℓ / MS4.1T / MS4.1TA	
	mín.	máx.
Sede postiça da válvula de admissão: - diâmetro standard (mm) - profundidade (mm)	48,600 7,94	48,625 8,06
Sede postiça da válvula de ESCAPE: - diâmetro standard (mm) - profundidade (mm)	39,500 9,53	39,525 9,65

## Montagem

1. Posicione a sede postiça com a base voltada para o alojamento.

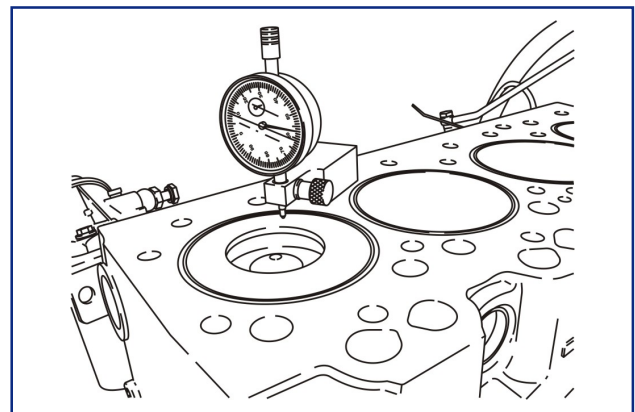


2. Prende a sede de admissão e a sede de escape com um adaptador adequado. Use as guias de válvula como referência para a montagem.



## Inspeção

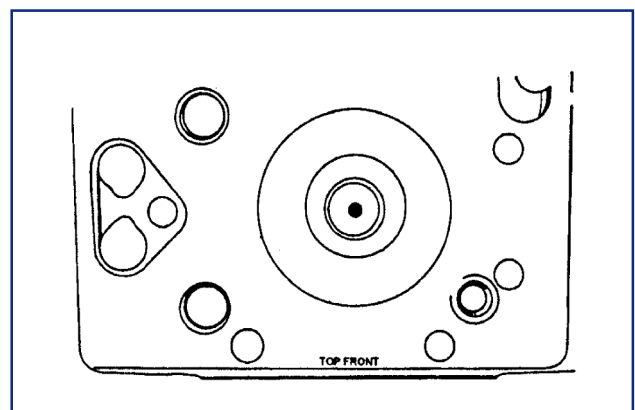
1. Verifique o assento da válvula na sede postiça. O assentamento não deve apresentar uma excentricidade superior à 0,08 mm em relação à guia da válvula.
2. Verifique a profundidade das válvulas abaixo da superfície usinada do cabeçote. Profundidade máxima para serviço: Admissão: 1,85 mm. Escape: 1,55 mm. Use um relógio comparador juntamente com a ferramenta nº 9.610.0.690.025.4.



## Instalação

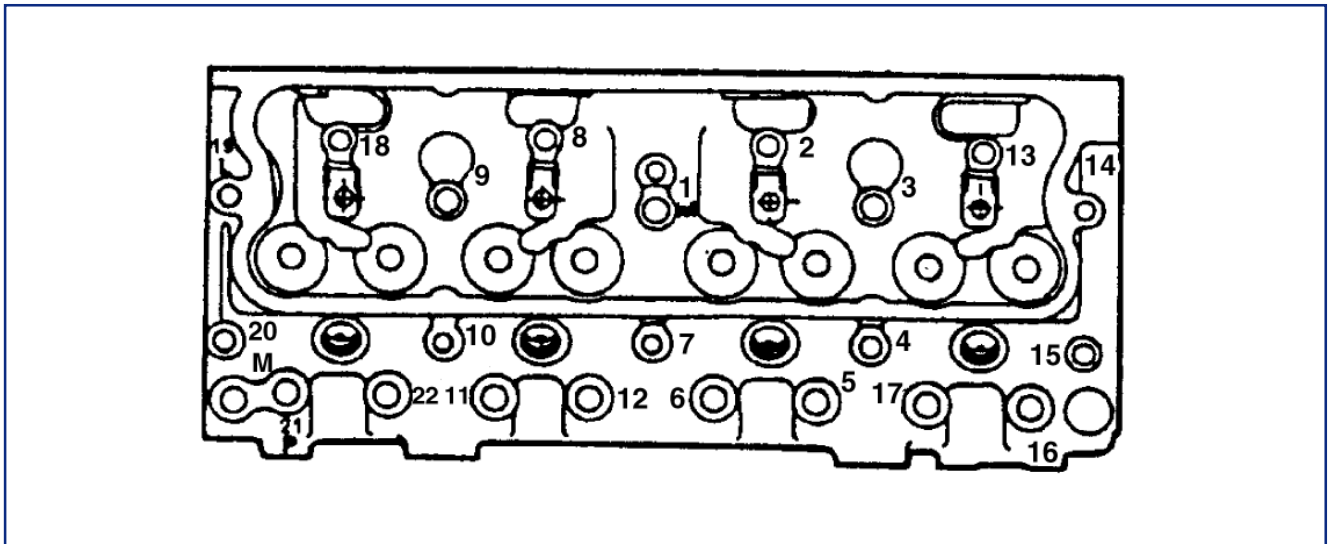
### Limpeza e Instalação

1. Verifique todos os furos do cabeçote e do bloco (roscas, passagens de óleo e de água). Remova todas as impurezas.
2. Limpe as faces usinadas do cabeçote e do bloco.
3. Monte uma junta do cabeçote nova. A identificação TOP FRONT deverá estar montada para cima e para frente do motor. Não use adesivo nem vedante para montar esta junta.



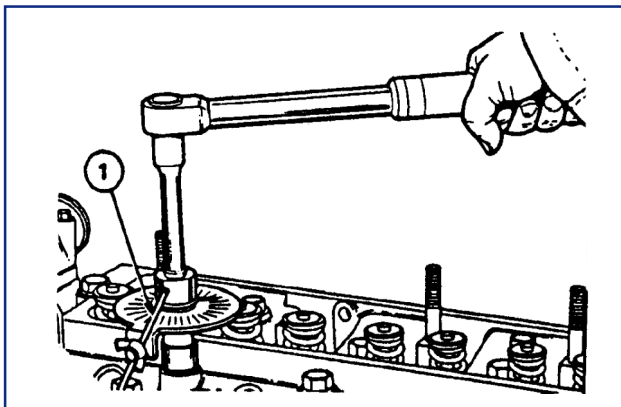


4. Monte o cabeçote sobre o bloco. Limpe os parafusos de fixação oleando levemente as suas roscas. Posicione corretamente os parafusos.
5. Fixe os parafusos obedecendo a sequência de aperto durante as três etapas. O torque final deverá ser obtido em três etapas:
  - 1ª) Aplique um torque de 30 Nm.
  - 2ª) Gire os parafusos mais 120° no sentido horário obedecendo a mesma sequência de aperto.
  - 3ª) Gire mais 180° no sentido horário obedecendo a sequência de aperto.



- P - Parafusos pequenos  
M - Parafuso médios  
L - Parafusos longos

**Nota:** Para realizar a 2ª e a 3ª etapas, utilizar um goniômetro para aplicação de torque em ângulo.

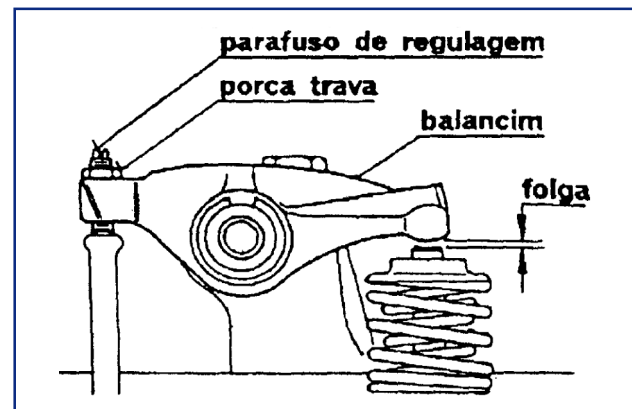


6. Monte os injetores, certificando-se que seja montada apenas uma arruela de vedação nova em cada injetor. Torque de aperto de 40-60 Nm (bico com flange 12-16 Nm).
7. Lubrifique a extremidade das varetas e verifique o seu perfeito assentamento sobre os tuchos.
8. Monte o conjunto do eixo dos balancins. Veja EIXO DOS BALANCINS.
9. Regule a folga das válvulas. Veja CABEÇOTE - Regulagem das válvulas.
10. Monte a tampa das válvulas com a junta e aperte suas porcas de fixação.
11. Monte os demais componentes na ordem inversa à descrita em CABEÇOTE - Remoção. Substitua as juntas dos coletores. Se os prisioneiros de fixação do coletor de escape forem removidos, apertá-los a um torque de 8-14 Nm.
12. Monte o coletor de admissão e fixe os seus parafusos a um torque de 24-35 Nm (Loctite 242 ou equivalente).
13. Monte o coletor de escape e fixe as suas porcas a um torque de 35-47 Nm.
14. Monte o turboalimentador no coletor de escape com uma junta nova e fixe as porcas no momento de força de 35-47 Nm.
15. Caso os prisioneiros do coletor de escape ao turboalimentador forem removidos, fixe no momento de força de 8-14 Nm.
16. Monte o duto do turboalimentador ao coletor de admissão com uma junta nova e fixe os parafusos ao momento de 16-22 Nm.
17. Monte o tubo de entrada do óleo lubrificante no turboalimentador com uma junta nova ao momento de força de 16-22 Nm.
18. Monte as 3 porcas e parafusos do cotovelo de escape no turboalimentador com uma junta nova ao momento de força de 24-35 Nm.
19. Caso os prisioneiros do turboalimentador ao cotovelo forem removidos, fixe ao momento de força 7 - 11 Nm.

20. Monte o tubo de retorno do óleo lubrificante no turboalimentador com uma junta nova ao momento de força de 24-35 Nm.
21. Abasteça o sistema de arrefecimento.
22. Abasteça o cárter.
23. Sangre o sistema de combustível.

### Regulagem das Válvulas

Após a remoção da tampa de válvulas, solte a porca-trava e ajuste a folga, girando o parafuso de regulagem.



## Folgas

Condições de Regulagem	Válvula de Admissão	Válvula de Escape
Motor Frio	0,30 mm (0,012")	0,30 mm (0,012")
Motor Quente	0,25 mm (0,010")	0,25 mm (0,010")

## Procedimento

Balacear as Válvulas do Cilindro Nº	Regular a Válvula do Cilindro Nº
4	1
2	3
1	4
3	2

**Nota:** Balanço é o momento em que a válvula de escape está se fechando e a de admissão se abrindo. Nesta situação, o êmbolo do respectivo cilindro estará em PMS (ponto-morto-superior). O pistão nº 1 é o mais próximo da caixa de distribuição.

## Inspeção após Montagem

1. Funcione o motor. Verifique a correta pressão do óleo lubrificante e todas as partes do motor quanto a vazamentos.
2. Aqueça o motor até a temperatura normal de operação (82 - 95 °C), variando sua rotação.
3. Desligue o motor.
4. Monte o eixo dos balancins e regule a folga das válvulas. Veja CABEÇOTE - Regulagem das válvulas.
5. Monte a tampa das válvulas, posicionando corretamente sua junta de vedação com o cabeçote. Aperte suas porcas de fixação.

**Nota:** Não é necessário reapertar o cabeçote durante as revisões.



7-14



**Índice**

Bucha e Mancais da Árvore de Comando das Válvulas .....	8-4
Camisa do Cilindro .....	8-6
Acabamento da Camisa .....	8-8

1

2

3

4

5

6

7

**8-1**

9

10

11

12

13

14

## Remoção



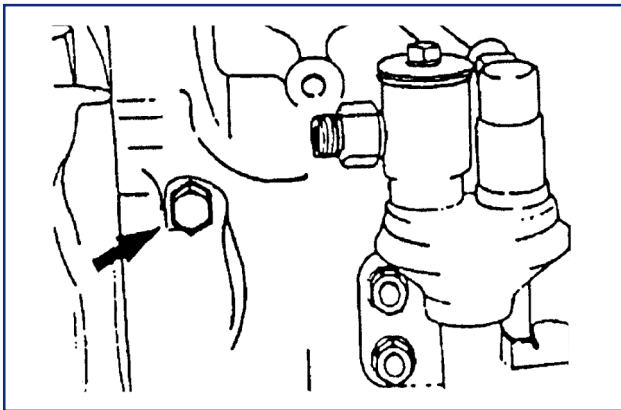
**Atenção:** Drene o óleo lubrificante.



**Atenção:** Remova a tampa do radiador (ou do tanque de reabastecimento) e solte as mangueiras d'água do radiador.



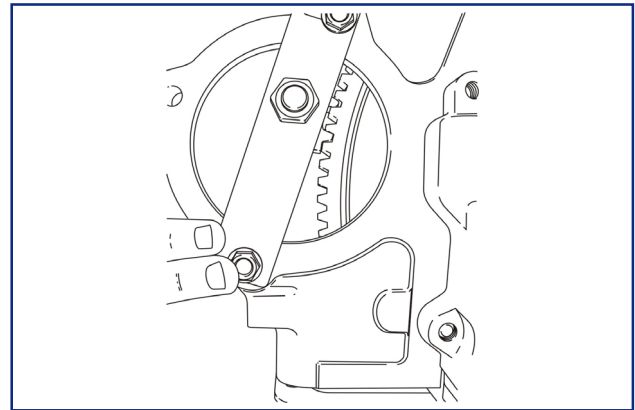
**Atenção:** Remova o bujão de drenagem do bloco e drene todo o sistema de arrefecimento.



1. Solte os cabos elétricos do motor de partida, medidores de pressão do óleo lubrificante e temperatura do motor.
2. Remova os coletores de admissão e escape.
3. Desconecte os tubos de entrada e retorno de combustível.
4. Remova o motor do equipamento.
5. Instale o suporte no motor e coloque-o no cavalete.
6. Remova o conjunto de embreagem.

## Desmontagem

1. Remova o ventilador, o alternador e o motor de partida.
2. Com o auxílio da ferramenta especial nº 9.610.0.690.026.4, imobilize a árvore de manivelas.

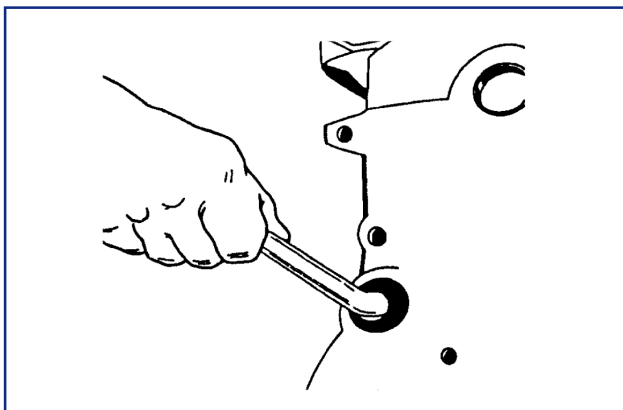


3. Remova a polia da árvore de manivelas.
4. Remova a bomba d'água.
5. Remova o cabeçote.
6. Remova a bomba alimentadora de combustível.
7. Remova o filtro de óleo lubrificante e o seu intercambiador de calor.
8. Remova a tampa da distribuição, suas engrenagens e a carcaça.
9. Remova a bomba injetora.
10. Remova a bomba de vácuo. Remova a árvore de comando das válvulas.
11. Remova o volante e sua carcaça.
12. Remova o cárter e a bomba de óleo lubrificante.
13. Remova o retentor traseiro e a árvore de manivelas.
14. Remova os êmbolos e as bielas.

## Limpeza e Inspeção

1. Remova o bujão traseiro da galeria do óleo.

**Nota.:** Em motores turbo alimentados remover o ejetor de óleo.



2. Remova todos os bujões das galerias d'água e o suporte do filtro do óleo lubrificante.
3. Lave o bloco com água morna sob pressão e depois seque-o com ar comprimido.
4. Limpe as galerias do bloco, lave-o novamente com água quente sob pressão e seque com ar comprimido. Certifique-se que as passagens de água e óleo lubrificante estejam desobstruídas.
5. Verifique se existem trincas ou outros danos no bloco. Meça o diâmetro e inspecione as camisas dos cilindros, veja CAMISAS DO CILINDRO.
6. Monte os bujões da galeria d'água aplicando Loctite 242. Fixe a arruela de alumínio e o bujão traseiro do óleo lubrificante aplicando Loctite 271.

1

2

3

4

5

6

7

8-3

9

10

11

12

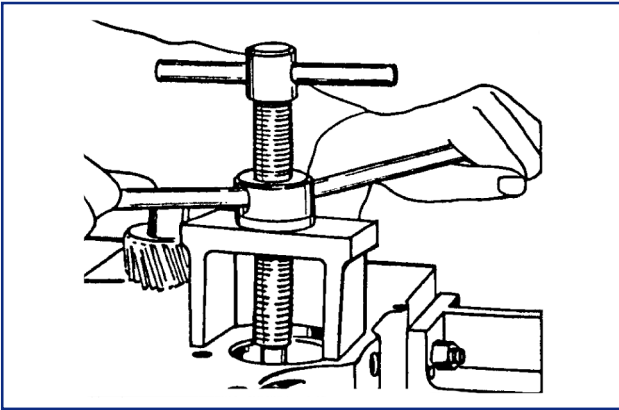
13

14

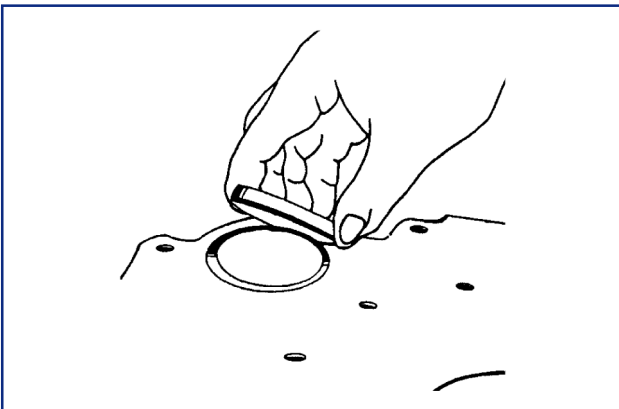
## Bucha e Mancais da Árvore de Comando das Válvulas

### Remoção

1. Remova a bucha do comando de válvulas utilizando as ferramentas nº 8130635 e 8130636.

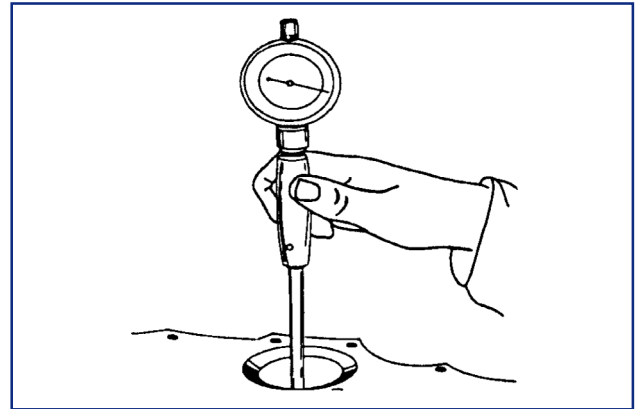


2. Remova o selo traseiro da árvore de comando das válvulas e a bucha dos mancais.

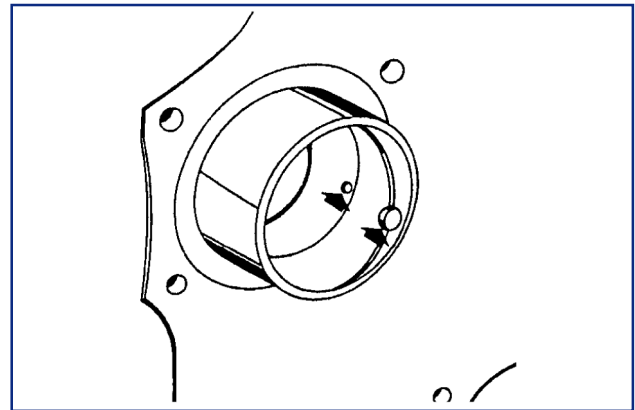


### Limpeza, Inspeção e Montagem

1. Verifique os diâmetros dos alojamentos das buchas da árvore de comando das válvulas: 55,563 - 55,593 mm.

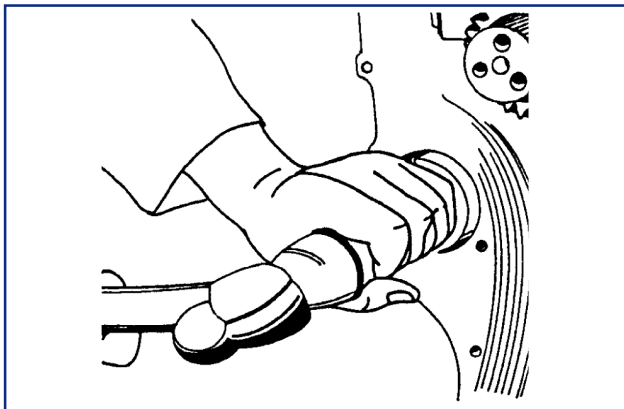


2. Na montagem da bucha, certifique-se de que o furo de lubrificação esteja alinhado com o furo no bloco.





3. Instale a bucha no bloco, utilizando a ferramenta nº 8130407.
4. Monte o bujão traseiro da árvore de comando, aplicando Loctite 271.



1

2

3

4

5

6

7

**8-5**

9

10

11

12

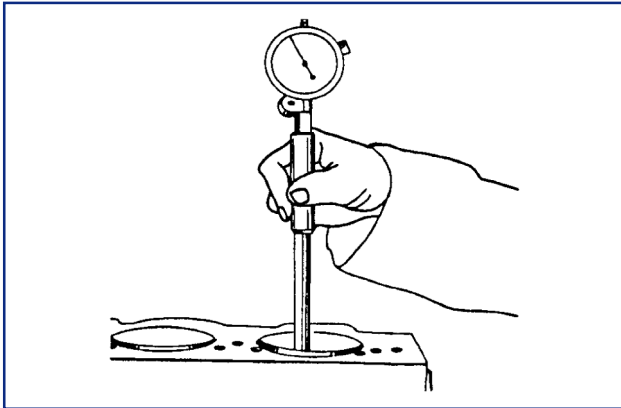
13

14

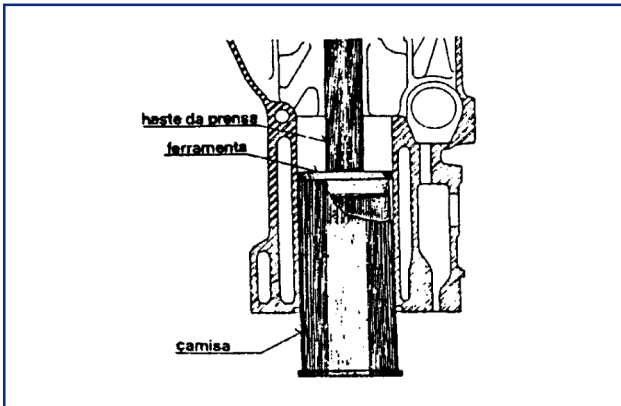
## Camisa do Cilindro

### Verificação e Desmontagem

1. Verifique o diâmetro interno e a ovalização da camisa. Se as dimensões encontradas forem superiores às especificadas, substitua as camisas.

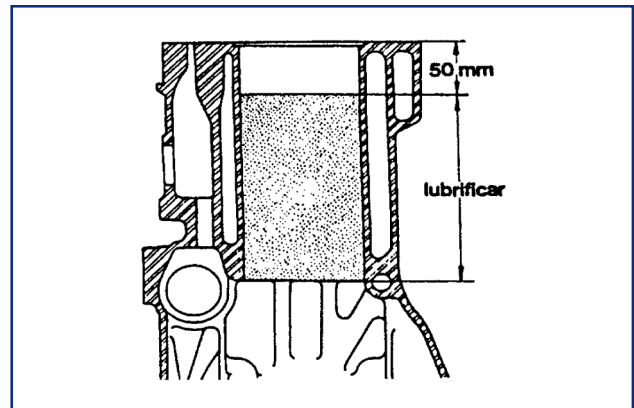


2. Remova as camisas, removendo-as pela base, utilizando uma ferramenta universal para extração da camisa.

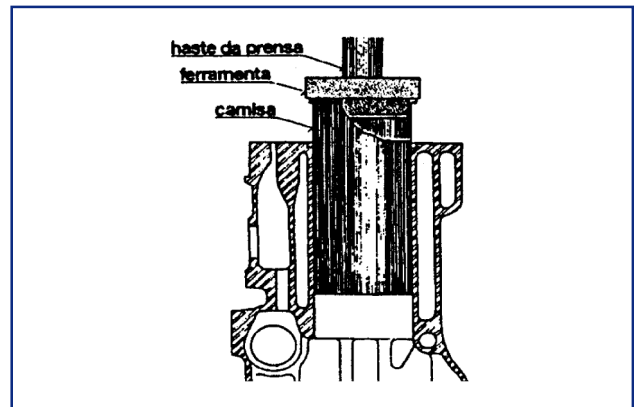


### Limpeza e Montagem

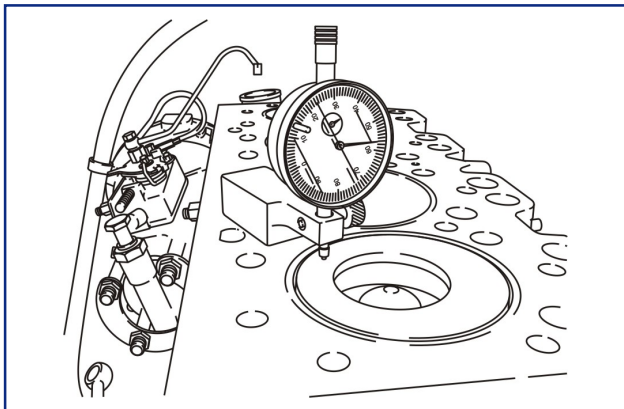
1. Limpe o alojamento das camisas no bloco e as camisas novas com um desengraxante.
2. Lubrifique o alojamento da camisa na faixa de 50 mm da face superior do bloco para baixo. A faixa superior deverá ficar limpa e isenta de óleo ou graxa.



3. Instale a nova camisa utilizando a ferramenta nº 8130410 e uma prensa.



4. Verifique a altura da camisa em relação à face do bloco. Utilize um relógio comparador juntamente com a ferramenta nº 9.610.0.690.025.4: (0,06 a 0,10 mm).



1

2

3

4

5

6

7

**8-7**

9

10

11

12

13

14



## Acabamento da Camisa

### Mandrilhagem e Brunimento

1. Regule a máquina para operar a 293 rpm e avanço de 0,15 a 0,30 mm por volta. O diâmetro final deve ser obtido num só passe do mandril. Diâmetro obtido após brunimento: 101,060 - 101,085 mm.
2. A primeira etapa deverá ser executada com bastões brunidores de granulação 80 a 100 mash. No acabamento para diâmetro final, deve-se utilizar bastões de granulação 320 mash. Nas duas etapas, a qualidade de grão de todos os bastões deve ser CG (carboneto de silício verde, dureza N).
3. Durante o brunimento, utilize óleo Honilo 407 Castrol ou equivalente.
4. O acabamento deve ser uniforme em toda extensão da camisa. Deve-se remover todas as marcas de mandrilhagem. A superfície da camisa não deve ser polida. A rugosidade deverá ficar dentro dos valores especificados. Após brunimento, rugosidade de 0,8 - 1,2  $\mu\text{m}$ .

8-8

### Limpeza e Inspeção

1. Remova as partículas incrustadas na superfície interna do cilindro após o brunimento.
2. Verifique o diâmetro e a ovalização do cilindro. Diâmetro de 101,060 - 101,085 mm. Ovalização máxima permitida de 0,13 mm.

### Ejetor de Óleo (somente versão turbo)

Para montagem aplique torque de 22 a 28 Nm.



**Índice**

Êmbolos e Bielas ..... 9-2

1

2

3

4

5

6

7

8

**9-1**

10

11

12

13

14



## Êmbolos e Bielas

### Remoção

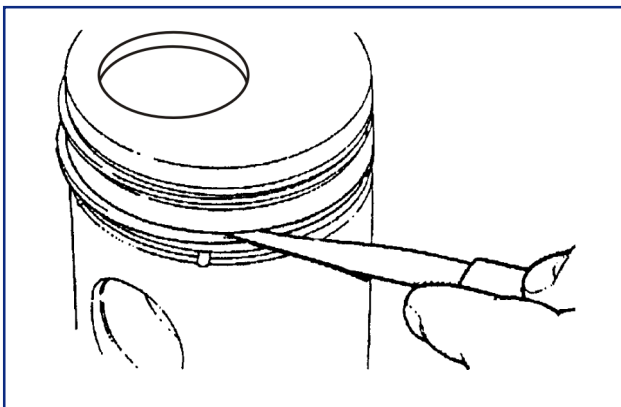
1. Remova o cabeçote.
2. Remova o cárter e os tubos de sucção e de vazão do óleo lubrificante.
3. Antes de remover o êmbolo, limpe eventuais depósitos de carvão acumulados no topo da camisa. Posicione os cilindros horizontalmente e o êmbolo do cilindro a ser limpo no PMI. Preencha com um pano o espaço acima do topo do êmbolo. Remova o carvão com uma escova ou lixa e limpe a área afetada com um pano.
4. Com o bloco na posição horizontal, remova os êmbolos.

### Desmontagem

1. Remova os anéis de segmento.
2. Remova os anéis trava e retire o pino do êmbolo manualmente. Se houver dificuldade na remoção do pino, aqueça o êmbolo em água ou óleo até a temperatura de 80 °C.
3. Remova a bucha da biela.

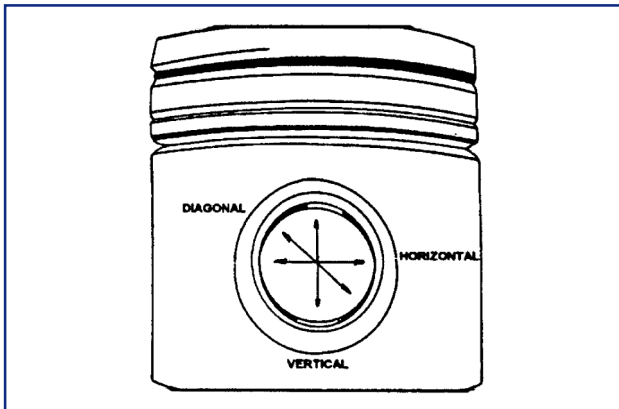
### Limpeza e Inspeção

1. Verifique se os êmbolos apresentam riscos ou danos nas faces lateral e superior. Limpe os resíduos de carvão nas canaletas, sem danificá-las.
2. Monte o anel novo e examine a sua folga lateral no canaleta. Se for superior ao indicado a seguir, o êmbolo deve ser substituído.

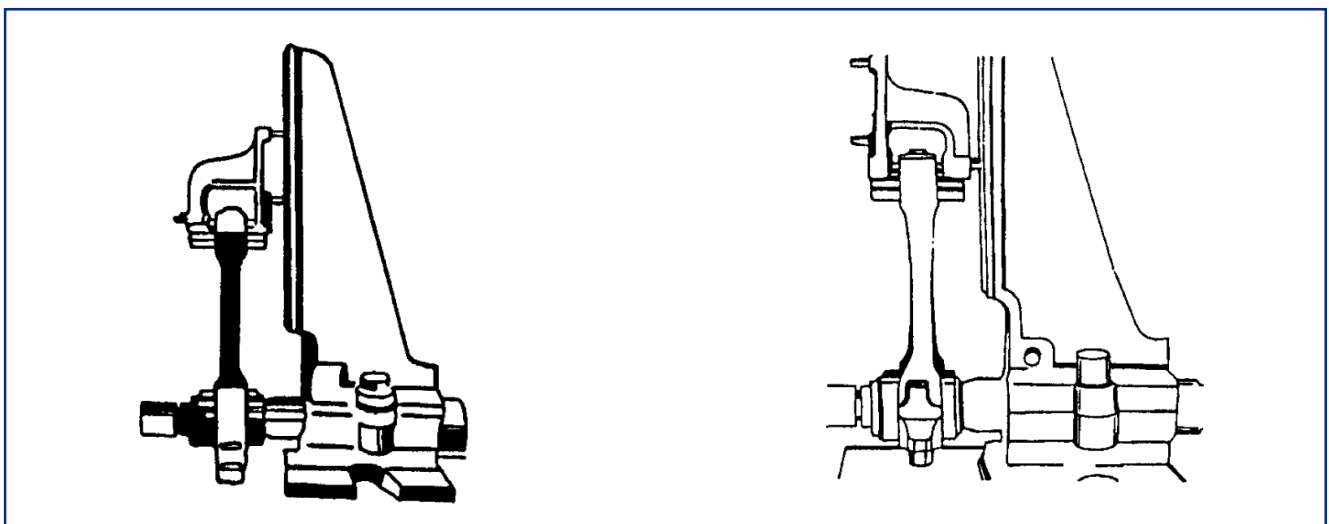


Folga Lateral	milímetros		polegadas	
	Perfil Cônico			
Anel na 1ª canaleta, compressão				
Anel na 2ª canaleta, raspador	0,070	0,105	0,0028	0,0041
Anel de óleo na 3ª canaleta	0,030	0,062	0,0012	0,0024

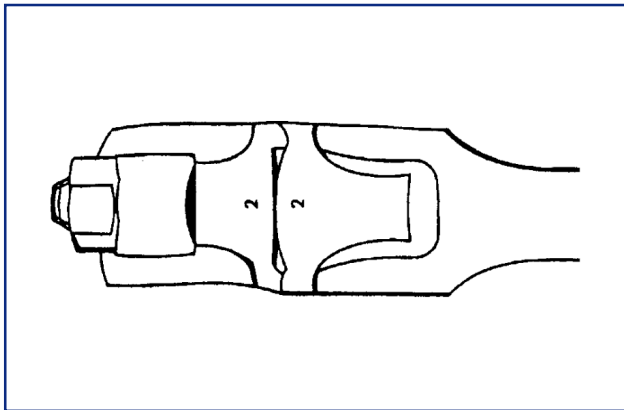
- Meça o diâmetro externo do pino do êmbolo com micrômetro: 34,920 - 34,925 mm (N.A) e 38,095 - 38,100 mm (Turbo).
- Meça o alojamento do pino no êmbolo com um medidor de diâmetro interno: 34,928 - 34,934 mm (N.A) ou 38,103 - 38,109 mm (Turbo). As medidas deverão ser tomadas nas direções horizontal, vertical e diagonal em relação ao furo que aloja o pino.



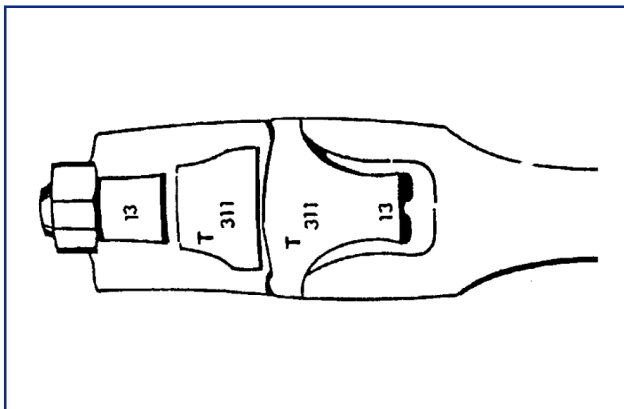
- Verifique o empenamento da biela e o seu alinhamento.



6. Se for encontrada alguma anormalidade, substitua a peça e faça nova marcação do número da posição da biela no bloco dos cilindros. Exemplo de biela marcada que trabalhará no segundo cilindro, marcada com lápis elétrico.

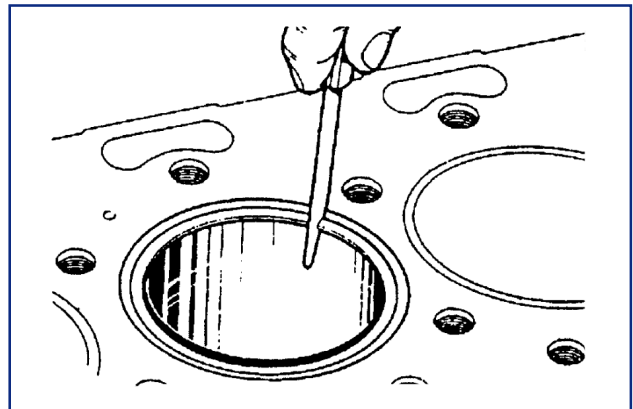


7. A biela e a capa possuem numa das laterais o código de peso e número de série correspondente. Na montagem da capa, verifique se o número de série corresponde com o da biela.



8. Meça os alojamentos da bucha e do casquilho nas posições horizontal, vertical e diagonal. Diâmetro do alojamento da bucha: 38,895 - 38,920 mm (N.A) ou 42,070 - 42,095 mm (Turbo). Diâmetro do alojamento do casquilho: 67,2084 - 67,2211 mm. Ao medir o alojamento dos casquilhos, posicione corretamente a capa da biela, fixando-a com um torque de 95-111 Nm.

9. Verifique a folga entre pontas dos anéis de segmento na camisa. A folga deverá ser verificada separadamente. Utilize o êmbolo para introduzir o anel entre 40 e 50 mm abaixo da superfície usinada do bloco. O diâmetro interno do cilindro deverá estar dentro das medidas especificadas. Veja abaixo a correta folga entre pontas.

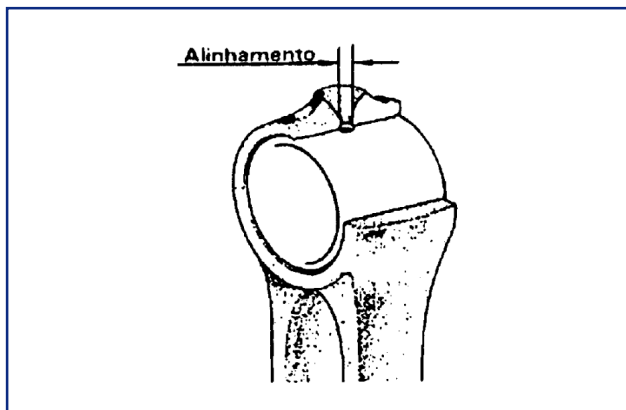




Folga entre Pontas	milímetros	
Anel de compressão da 1ª canaleta	0,28	0,56
Anel raspador da 2ª canaleta	0,28	0,56
Anel de óleo 3ª canaleta	0,40	0,73

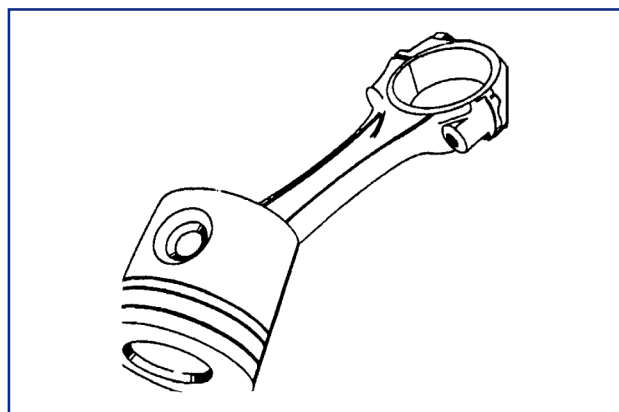
### Montagem

1. Para a montagem, todas as peças devem estar limpas. Monte a bucha na biela, certificando-se que os furos de lubrificação estejam alinhados. Mandrile o diâmetro interno da bucha: 34,945 - 34,963 mm (N.A) ou 38,119 - 38,138 mm (Turbo).

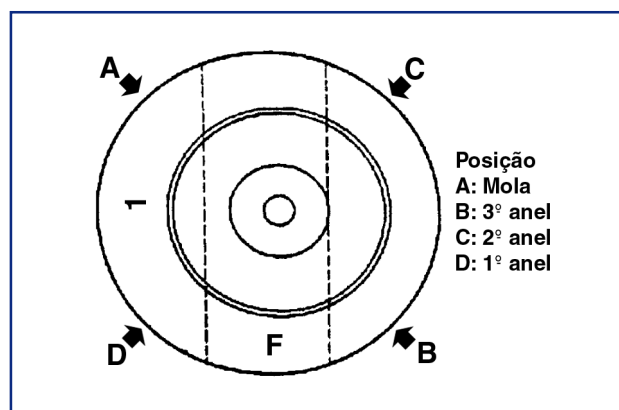


2. Monte o êmbolo na biela com a câmara de combustão voltada para o mesmo lado da trava do casquilho. Introduza o pino manualmente e monte os anéis-trava novos. Se houver dificuldade para montar o pino, aqueça o êmbolo em água ou óleo a 80 °C. O êmbolo deve ser manuseado com cuidado, pois qualquer dano em suas superfícies poderá ocasionar mal funcionamento do motor. Se a biela e o êmbolo não forem substituídos, monte-os no cilindro correspondente.

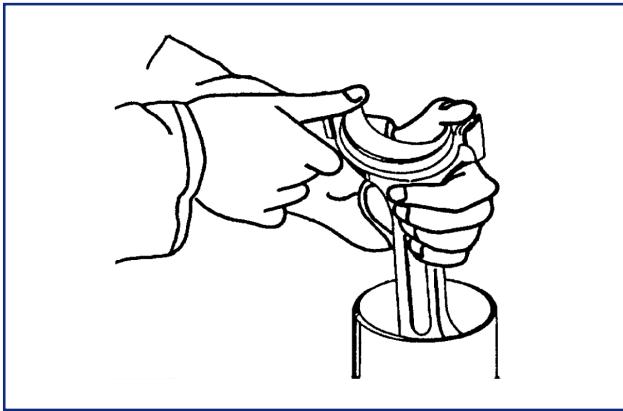
3. Monte a mola no 3º canaleta do pistão e a seguir o anel, com as pontas em posição oposta às extremidades da mola. Instale o 2º e 1º anéis com a marca TOP interno voltados para cima. Observe que os anéis do 2º e 1º canaletes possuem espessuras diferentes.



4. As folgas entre as pontas dos anéis não devem ficar alinhadas na direção do pino ou da saia do pistão. Posicione os anéis conforme a ilustração.

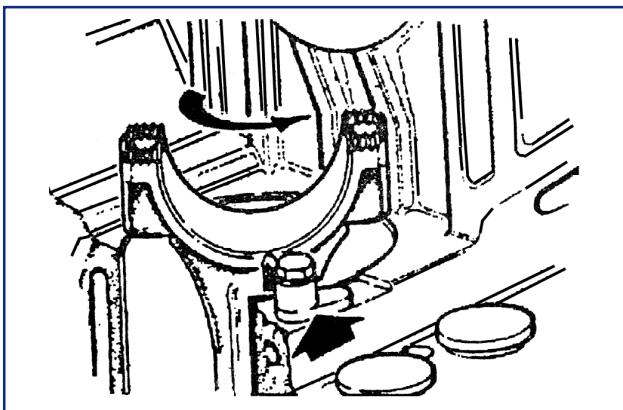


5. Monte os casquilhos novos no corpo da biela, posicionando corretamente as travas.

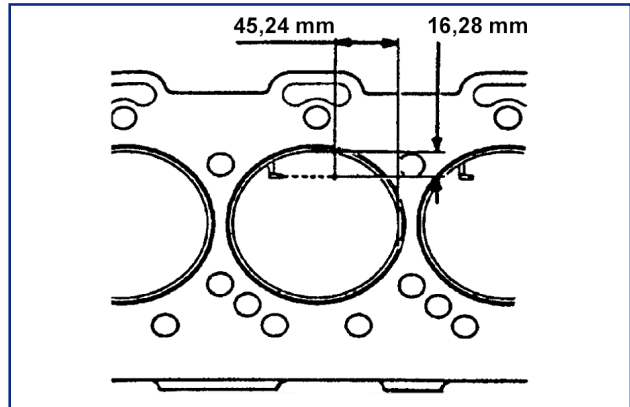


### Instalação

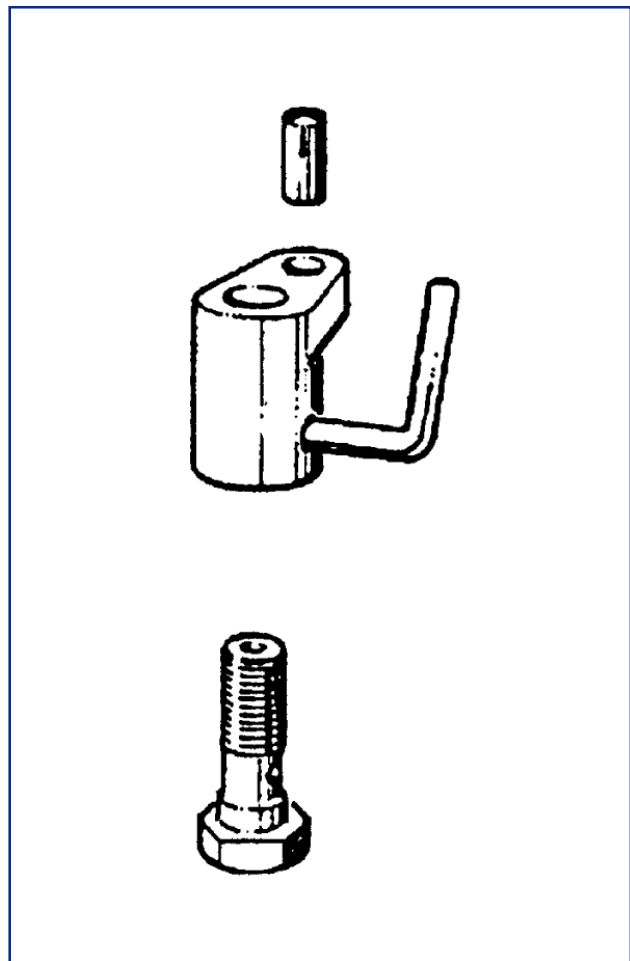
1. Posicione o bloco na horizontal. Lubrifique a região dos canaletos, o interior das camisas, os casquilhos do corpo da biela e o moente da árvore de manivelas.
2. Na montagem do êmbolo, certifique-se de que a letra "F" fique voltada para frente do motor. Introduza a biela com o auxílio de uma guia universal, evitando riscar a camisa.
3. Monte o êmbolo na camisa, utilizando um instalador de anéis universal e uma haste de madeira para empurrar o êmbolo.
4. Nos motores turboalimentados, temos um injetor de óleo lubrificante para cada cilindro do motor. Durante a montagem do êmbolo na camisa, observe a posição do corpo da biela em relação ao injetor, evitando a quebra do seu tubo de injeção.



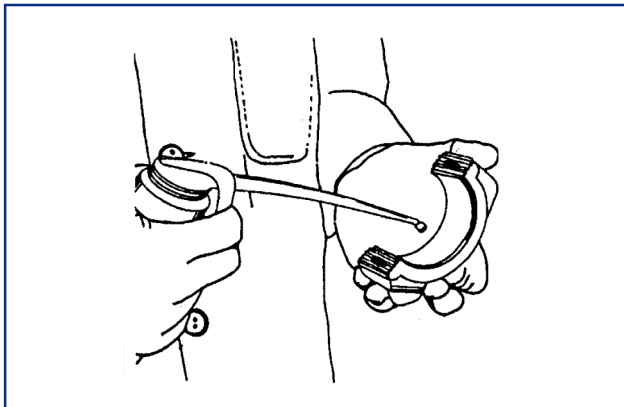
5. O posicionamento do injetor de óleo lubrificante dentro do bloco do motor é conferido com o motor visto de cima, sem o cabeçote.



6. Ao lado está esquematizado o dispositivo completo de injeção de óleo lubrificante para o interior do cilindro e pino do êmbolo.



7. Monte o casquilho novo na capa da biela, posicionando as travas corretamente. Lubrifique o casquilho e o moente da árvore de manivelas.

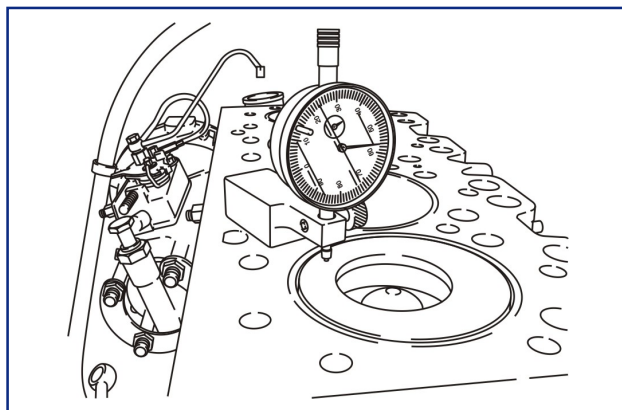


8. Monte a capa na biela correspondente ao cilindro e fixe-a com torque de 95-111 Nm. Gire manualmente a árvore de manivelas ao montar cada biela. Caso haja dificuldade no giro, verifique todos os torques aplicados na fixação das bielas.



9. Verifique a folga lateral entre a biela montada e o moente com relógio comparador: 0,216 - 0,368 mm.

10. Posicione o êmbolo em PMS. Verifique a altura do êmbolo em relação à superfície usinada do bloco com o relógio comparador e a ferramenta nº 9.610.0.690.025.4.



11. Monte o balanceador dinâmico 47-57 Nm e o cárter de óleo lubrificante 49-60 Nm.

1

2

3

4

5

6

7

8

9-7

10

11

12

13

14





**Índice**

Árvore de Manivelas ..... 10-2

1

2

3

4

5

6

7

8

9

**10-1**

11

12

13

14



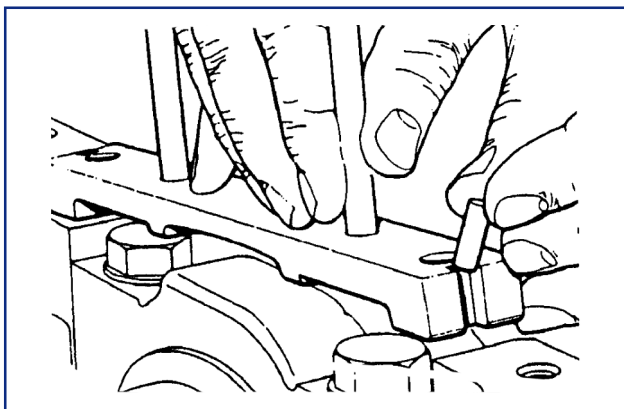
## Árvore de Manivelas

### Remoção

1. Remova o motor.
2. Remova o cabeçote e as varetas.
3. Remova a bomba d'água.
4. Remova a caixa da distribuição e a árvore de comando das válvulas.
5. Remova a carcaça do volante e o volante.
6. Remova o cárter e o balanceador dinâmico.
7. Remova os êmbolos e bielas.

### Desmontagem

1. Para desmontar, posicione o cabeçote para baixo. Remova a carcaça do retentor traseiro do óleo e a junta.
2. Remova a placa intermediária e o composto vedante.



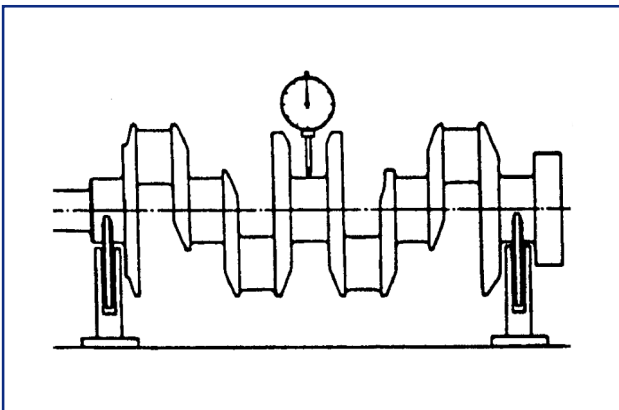
3. Remova as capas dos mancais principais e os casquilhos.
4. Remova a árvore de manivelas e os casquilhos.
5. Remova a engrenagem da árvore de manivelas, se for necessário sua substituição.

### Limpeza e Inspeção

1. Remova os restos de junta da carcaça do vedador traseiro e do bloco.
2. Limpe os munhões e moentes, examinando a peça quanto a riscos e danos.
3. Com o micrômetro, meça o diâmetro e ovalização dos munhões e moentes em 4 pontos, veja tabela na página seguinte.

Árvore de Manivelas	milímetros		polegadas	
Diâmetro dos munhões, padrão	76,159	76,180	2,9984	2,9992
Submedida 0,010" (0,25 mm)	75,91	75,93	2,9884	2,9892
Submedida 0,020" (0,51 mm)	75,65	75,67	2,9784	2,9792
Submedida 0,030" (0,76 mm)	75,40	75,42	2,9684	2,9692
Desgaste máximo dos munhões, para serviço	0,038		0,0015	
Diâmetro dos moentes - padrão	63,470	63,490	2,4988	2,4996
Submedida 0,010" (0,25 mm)	63,22	63,24	2,4888	2,4896
Submedida 0,020" (0,51 mm)	62,96	62,98	2,4788	2,4796
Submedida 0,030" (0,76 mm)	62,70	62,72	2,4688	2,4696
Desgaste máximo dos munhões, para serviço	0,038		0,0015	
Ovalização máxima dos munhões / moentes	0,038		0,0015	

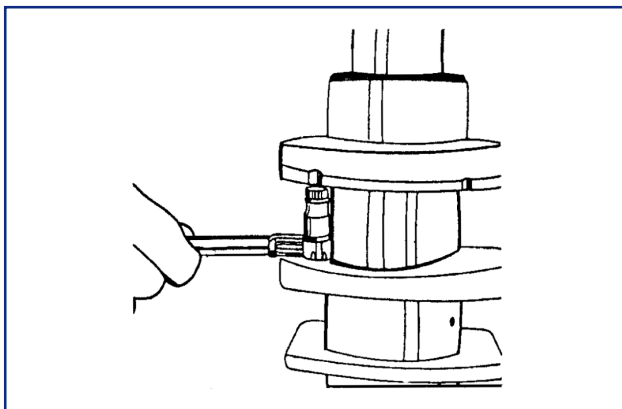
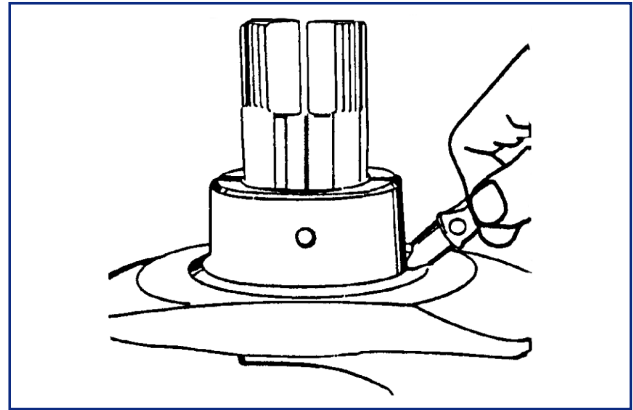
4. Verifique a excentricidade máxima dos mu-nhões da árvore de manivelas com o relógio comparador. Munhões nº 1 e 5: Apoiados. Munhão nº 3: 0,15 mm.



5. Verifique se há trincas na peça através de tinta para detecção de trincas. Desmagnetize a árvore de manivelas. Caso existam trincas, a peça deve ser substituída.

## Retífica e Inspeção

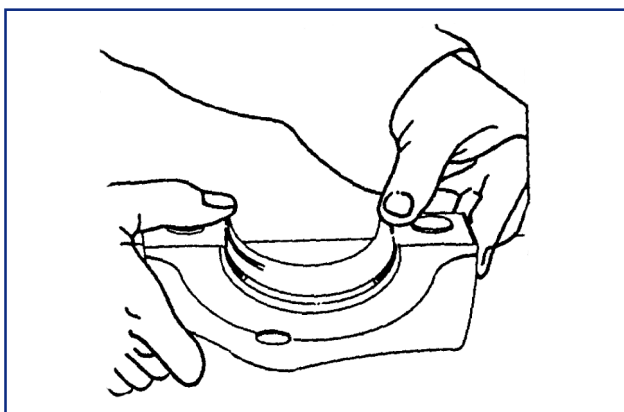
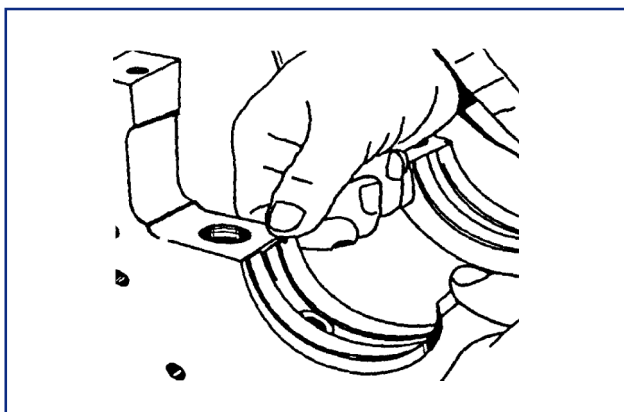
1. Retifique os munhões e moentes da peça para a submedida imediatamente inferior à medida obtida. Verificar a rugosidade e os raios de concordância dos munhões. Rugosidade dos munhões/moentes: 0,4 µm. Rugosidade dos raios de concordância: 1,3 µm. Raio de concordância dos munhões/moentes: 3,68 - 3,96 mm.
2. Remova os cantos vivos dos furos de lubrificação.
3. Após a retífica, lave a árvore de manivelas com desengraxante químico em banho de imersão. Seque com ar comprimido.
4. Verifique se há trincas e desmagnetize a árvore de manivelas.
5. Limpe os furos de lubrificação.
6. Verifique com micrômetro o comprimento dos munhões e moentes. Comprimento do munhão nº 1 - padrão: 36,89 - 37,43 mm. Comprimento dos munhões nº 2,4 e 5 - padrão: 39,24 - 39,34 mm, máximo de 39,47. Comprimento do munhão nº 3 - padrão: 44,15 - 44,22 mm, máximo de 44,68 mm. Comprimento dos moentes - padrão: 40,35 - 40,42 mm, máximo de 40,55 mm.
7. Verifique novamente a excentricidade dos munhões da árvore de manivelas.
8. Verifique os raios de concordância dos munhões e moentes com calibrador: 3,68 - 3,96 mm.
9. Para o balanceamento, remova o material das laterais dos braços da árvore de manivelas por esmerilhamento. Se for estocar a peça, aplique óleo antioxidante por imersão.
10. Antes da montagem, limpe a árvore de manivelas com água a 80 °C em banho de imersão por agitação e seque com ar comprimido.





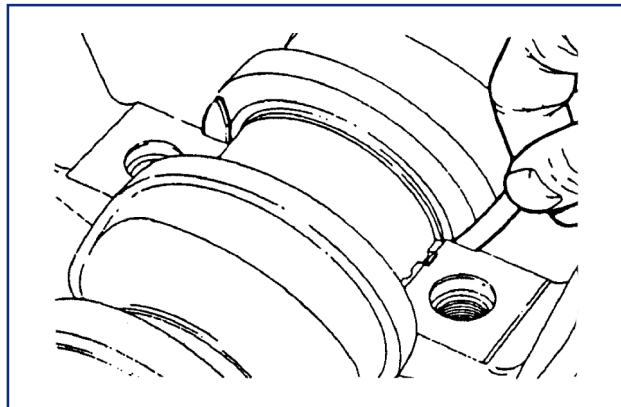
## Montagem

1. Limpe os alojamentos dos casquilhos junto ao bloco e as capas dos mancais. Verifique se as galerias de lubrificação do bloco estão desobstruídas.
2. Aqueça a engrenagem da árvore de manivelas até 150 °C em estufa, banho de óleo ou por indução e monte-a.
3. Monte os casquilhos superiores e inferiores junto ao bloco e às capas de mancais, posicionando corretamente as travas. Se a árvore de manivelas for retificada, use os casquilhos de sobremedida para a qual foi retificada. Diâmetro interno da bronzina da biela: 63,533 - 63,553 mm (N.A) e 63,535 - 63,559 (Turbo).

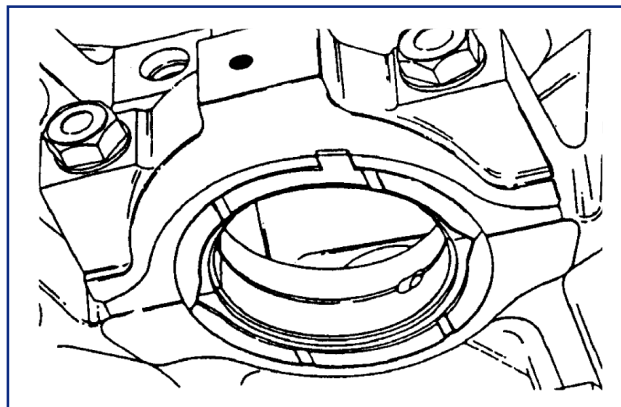


4. Lubrifique os casquilhos superiores e os munhões e moentes da árvore de manivelas.
5. Monte a árvore de manivelas. Não gire a árvore antes da fixação das capas dos mancais.

6. Lubrifique as duas arruelas de encosto superiores, posicionando os canais de lubrificação para a árvore de manivelas e deslize-as nos recessos dos blocos.
7. Lubrifique os casquilhos inferiores.

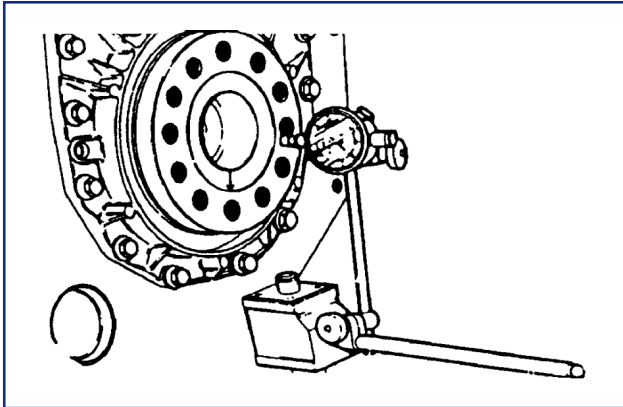


8. Monte as arruelas de encosto inferiores na capa do mancal nº 3 com os canais de lubrificação voltados para a árvore de manivelas.

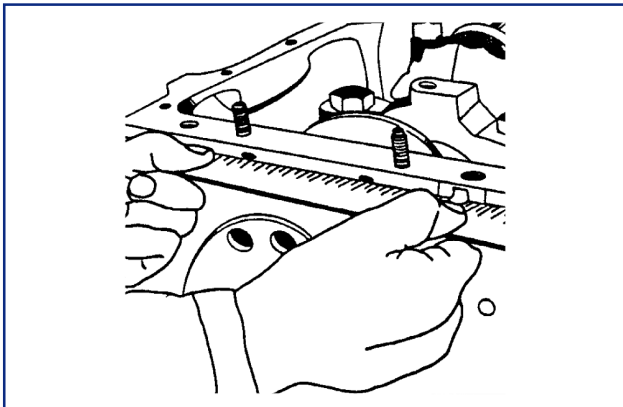


9. Monte as capas dos mancais posicionando-as corretamente.
10. Fixe os mancais do centro para as extremidades com torque de 230 - 258 Nm. Gire a árvore de manivelas manualmente após o aperto final de cada capa de mancal.

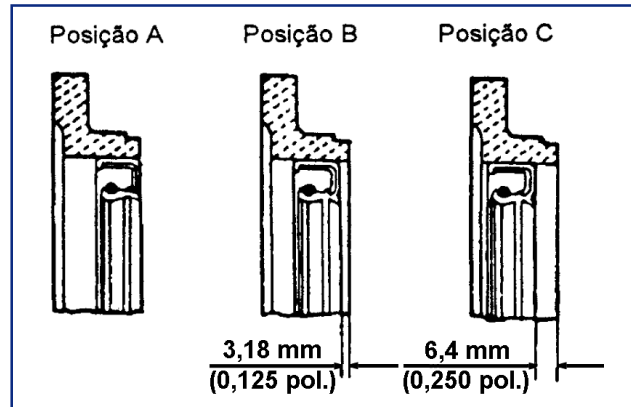
11. Verifique a folga axial da árvore de manivelas utilizando um relógio comparador: 0,05 - 0,38 mm. Se a folga verificada for superior à especificada, substitua as arruelas de encosto para sobremedida.



12. Monte a placa intermediária e aplique o composto vedante Loctite 515 (nº 70490279).
13. Fixe os parafusos da placa, aplicando Loctite 566 com torque de 16-22 Nm. Se os prisioneiros da placa intermediária forem substituídos, monte-os aplicando Loctite 271 a um torque de 4-7 Nm.
14. Verifique o alinhamento da placa intermediária com uma régua de aço.

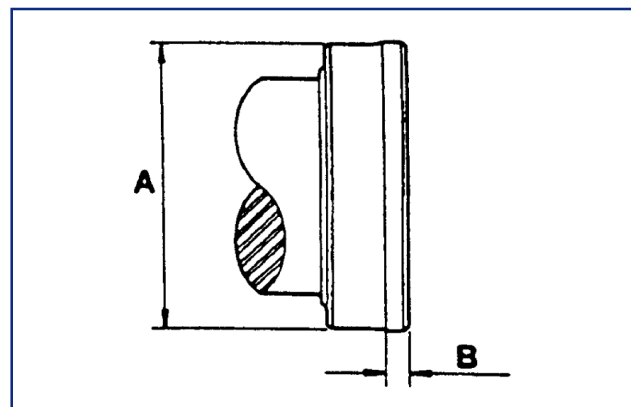


15. Verifique se o flange traseiro da árvore de manivelas apresenta desgaste e monte o retentor nas posições A,B ou C. Posição A: quando a árvore for nova ou o flange estiver sem desgaste. Posição B: quando o flange apresentar desgaste na posição A. Posição C: quando houver desgaste nas posições A e B.

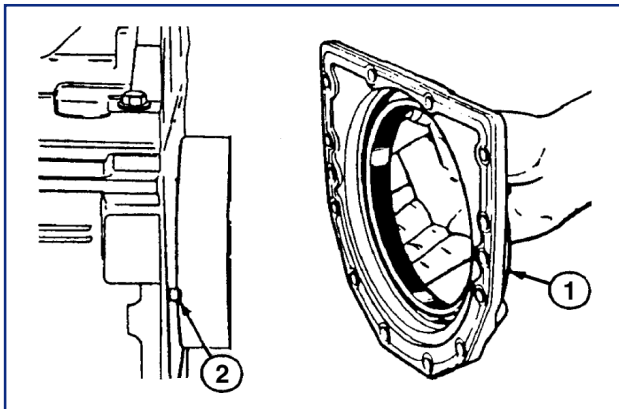


16. Quando as três posições apresentarem desgaste, o flange pode ser rebaixado para a dimensão A. A superfície de montagem do volante não deve ser rebaixada, faixa B. Mantenha o acabamento superficial.

Diâmetro do flange traseiro: 133,27 - 133,32 mm.  
Largura do flange traseiro: 31,24 - 32,28 mm.



17. Lubrifique com óleo para motor a parte externa do retentor novo e o alojamento na carcaça, utilizando um pincel macio. Não manipule o lábio do retentor.
18. Monte o vedador após determinar a posição A, B ou C junto à carcaça. Use a ferramenta nº 8130412.
19. Na montagem do retentor, posicione a seta no sentido de rotação do motor.
20. Aplique uma camada de graxa à base de lítio no flange.
21. Monte a carcaça com o retentor nos pinos guia da superfície do bloco.



22. Retire a ferramenta e fixe os parafusos da carcaça ao torque de 16-22 Nm.
23. Verifique a excentricidade da carcaça com o relógio comparador: 0,25 mm.





**DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDOS DE VÁLVULAS**

**Índice**

Distribuição e Árvore de Comando de Válvulas ..... 11-2

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

**11-1**

12

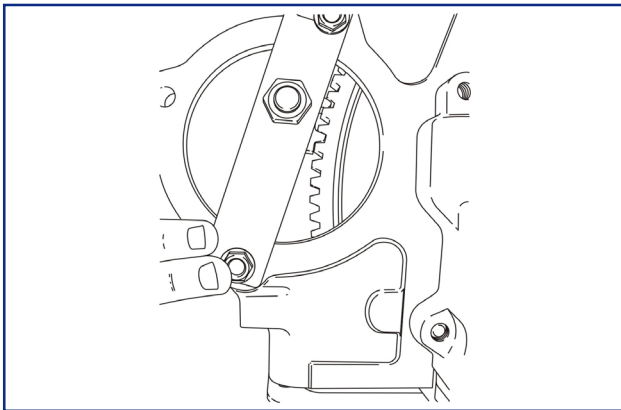
13

14

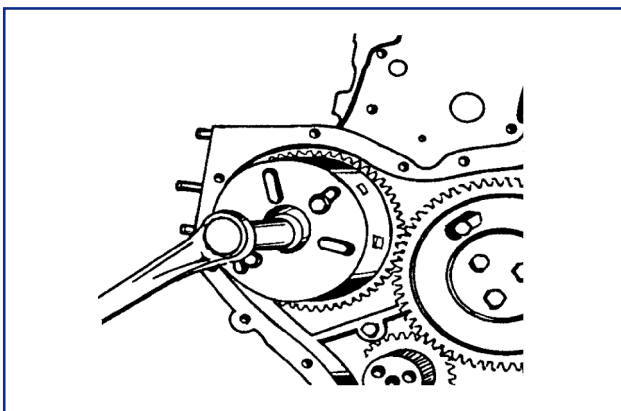
## Distribuição e Árvore de Comando de Válvulas

### Remoção

1. Remova o ventilador, alternador, braço de ajuste e correia.
2. Remova a bomba d'água.
3. Remova a bomba alimentadora.
4. Remova o cárter e o balanceador dinâmico.
5. Com o auxílio da ferramenta especial nº 9.610.0.690.026.4, imobilize a árvore de manivelas.

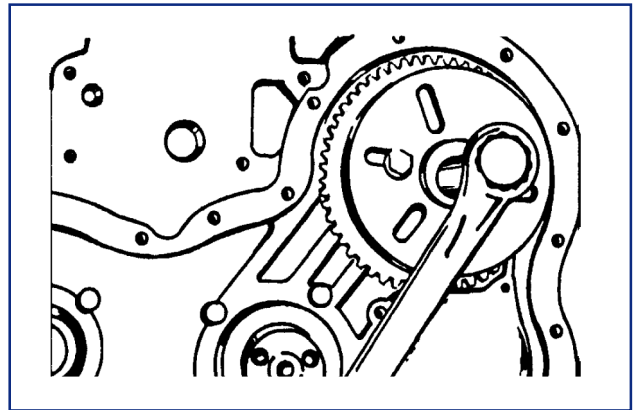


6. Remova a polia da árvore de manivelas.
7. Remova a tampa de distribuição.
8. Remova a engrenagem da árvore de comando de válvulas utilizando a ferramenta nº 9.610.0.690.033.4.

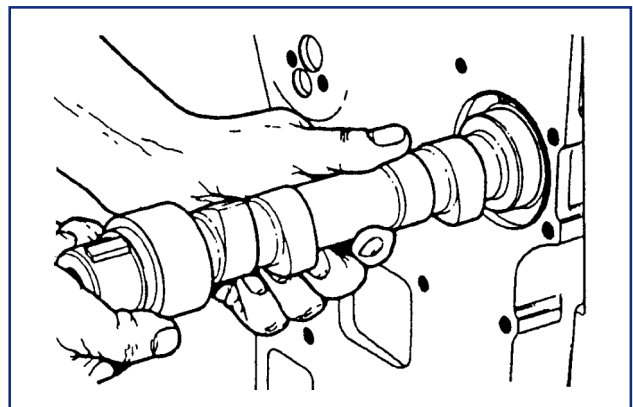


9. Remova a placa de retenção da engrenagem intermediária e a engrenagem.

10. Remova a engrenagem de acionamento da bomba injetora, utilizando a ferramenta nº 9.610.0.690.033.4.

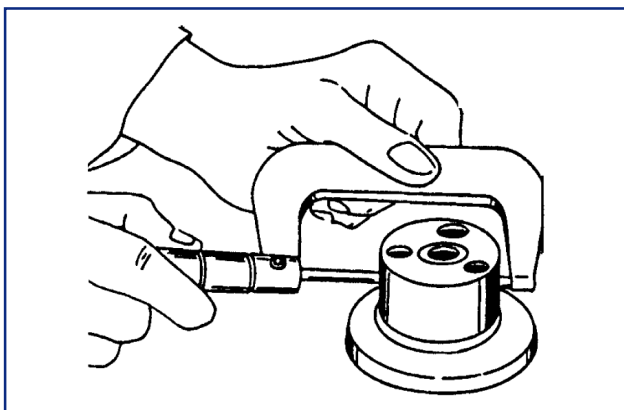


11. Remova a bomba injetora.
12. Remova a carcaça de distribuição, soltando seus parafusos de fixação junto ao cárter e junto ao bloco.
13. Remova a tampa das válvulas, o conjunto do eixo dos balancins e as varetas.
14. Remova a árvore de comando de válvulas com o bloco em posição invertida.
15. Remova os tuchos.

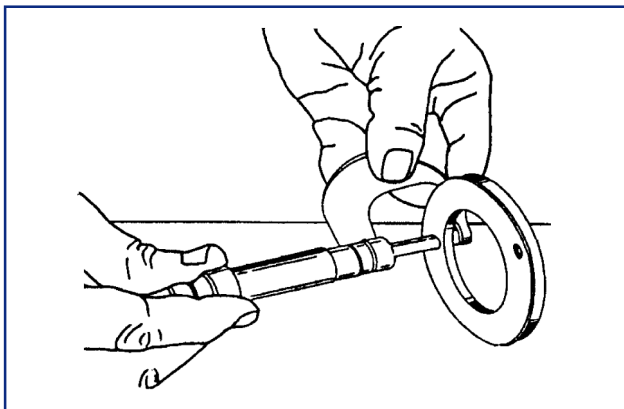


### Limpeza e Inspeção

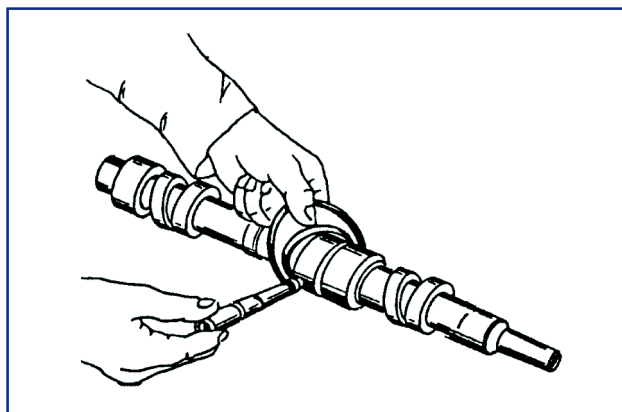
1. Lave todas as peças com desengraxante químico.
2. Verifique se os dentes das engrenagens estão gastos. Com o medidor de diâmetro interno, verifique a bucha da engrenagem intermediária. Diâmetro interno da bucha da engrenagem (deve ser ajustada após montagem): 50,79 - 50,82 mm.
3. Verifique o diâmetro do eixo da engrenagem intermediária com um micrômetro: 50,70-50,72 mm.



4. Verifique a espessura da arruela de encosto da árvore de comando das válvulas: 5,49 - 5,54 mm.

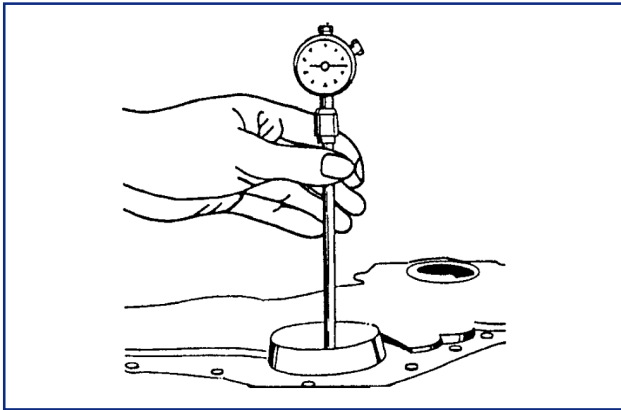


5. Verifique o diâmetro dos munhões da árvore de comando das válvulas com o micrômetro.  
Munhão nº 1: 50,711 - 50,737 mm.  
Munhão nº 2: 50,457 - 50,483 mm.  
Munhão nº 3: 49,949 - 49,975 mm.



6. Verifique a passagem do óleo lubrificante do mancal central e desobstrua se necessário.
7. Verifique se os tuchos estão gastos ou danificados na superfície de contato com a árvore de comando das válvulas e no diâmetro externo: Se o diâmetro externo do tucho apresentar dano, verifique o diâmetro do seu alojamento no bloco. Comprimento total: 75,41 mm. Diâmetro: 18,987 -19,012 mm. Diâmetro do seu alojamento no bloco: 19,050 -19,080 mm.
8. Verifique o empenamento das varetas.

9. Remova os restos de junta da tampa à carcaça de distribuição. Limpe e verifique se o alojamento na tampa da distribuição apresenta danos. Determine com um medidor de diâmetro interno o diâmetro na superfície de contato com o vedador: 79,32 - 79,40 mm.

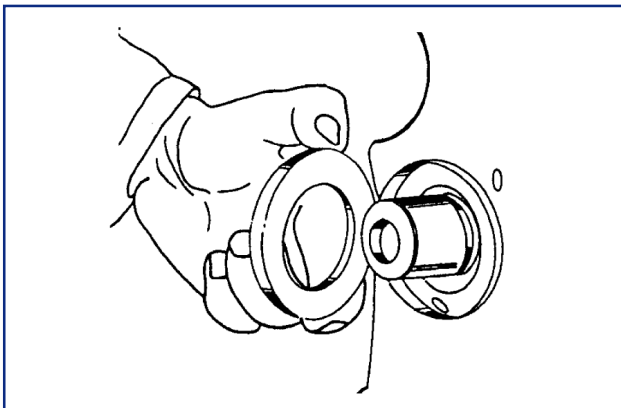


10. Verifique com o micrômetro, o diâmetro do cubo da polia na superfície de contato com o vedador: 60,33 - 60,45 mm.

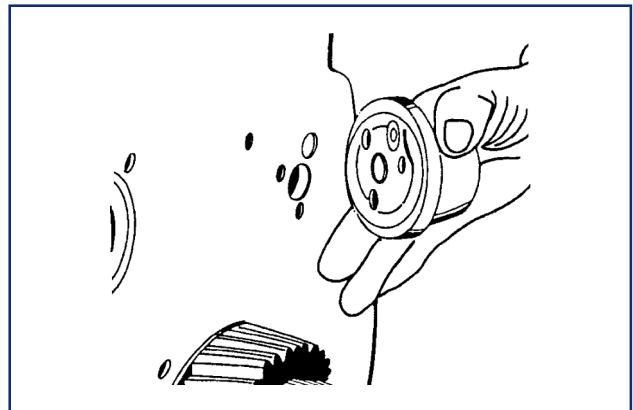
### Montagem

Na montagem, os componentes devem estar limpos e lubrificados com óleo para motor.

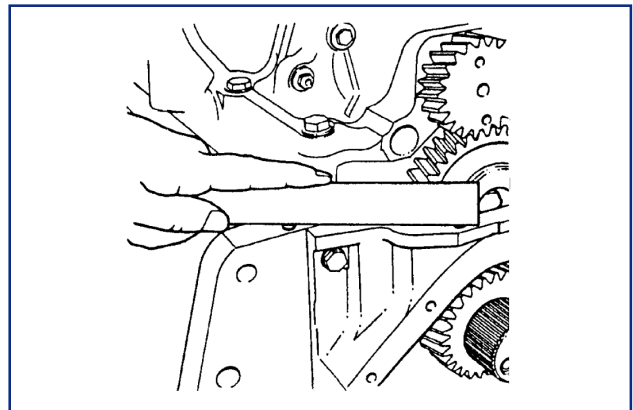
1. Montar a chaveta na árvore de comando das válvulas. Monte os tuchos e a árvore de comando com a superfície usinada superior do bloco para baixo.
2. Posicione o bloco com a superfície usinada superior para cima e monte a arruela de encosto da árvore de comando das válvulas, posicionando-a corretamente no pino-guia.



3. Monte o eixo da engrenagem intermediária, posicionando corretamente o seu furo de lubrificação.
4. Monte a carcaça de distribuição ao bloco com uma junta nova. Instale os parafusos de fixação da carcaça manualmente.



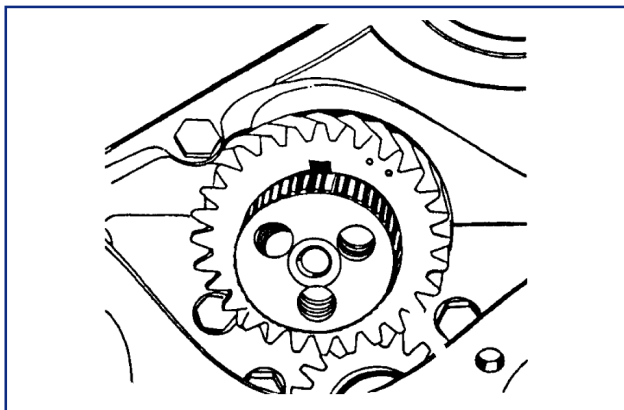
5. Alinhe a face inferior do bloco com a carcaça e aperte todos os parafusos da carcaça com torque de 24-35 Nm.



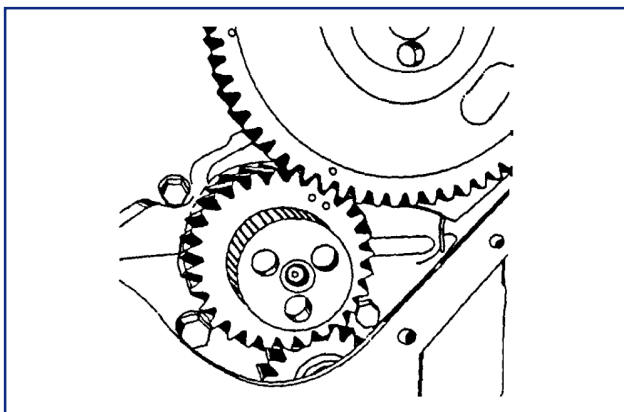


DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDOS DE VÁLVULAS

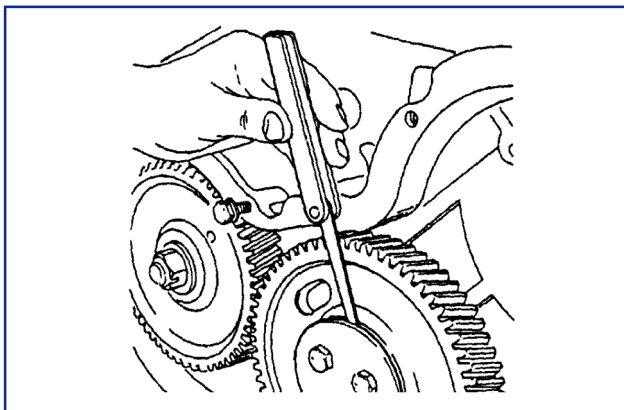
6. Gire a árvore de manivelas até que a chave da sua engrenagem fique voltada para cima.



7. Monte a engrenagem intermediária posicionando corretamente suas marcas de sincronismo.

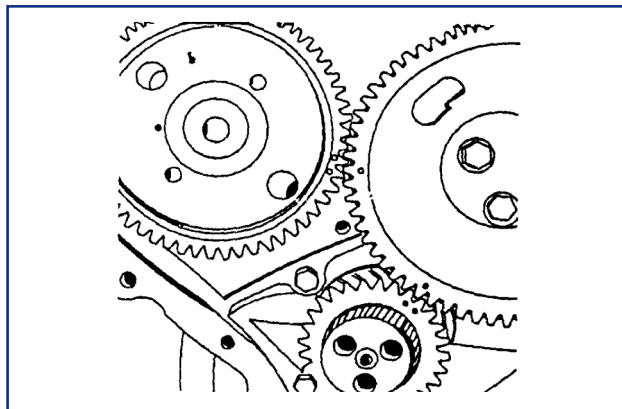


8. Monte a placa de retenção e fixe os parafusos com torque de 35-47 Nm. Verifique a folga axial da engrenagem intermediária: 0,08 - 0,18 mm.

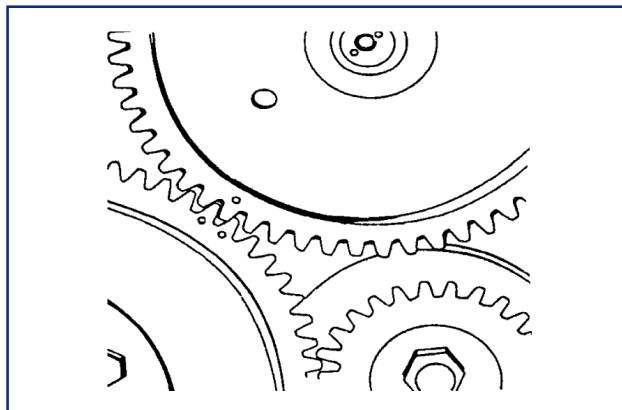


9. Monte a engrenagem da árvore de comando das válvulas posicionando corretamente as marcas de sincronismo. Ferramenta nº 9.610.0.690.033.4.

10. Monte a bomba injetora.



11. Posicione a chave do eixo da bomba injetora na ranhura da engrenagem, alinhando as marcas de sincronismo com a engrenagem intermediária.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

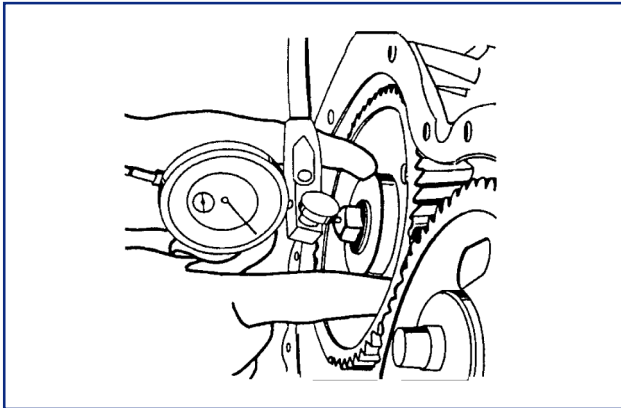
11-5

12

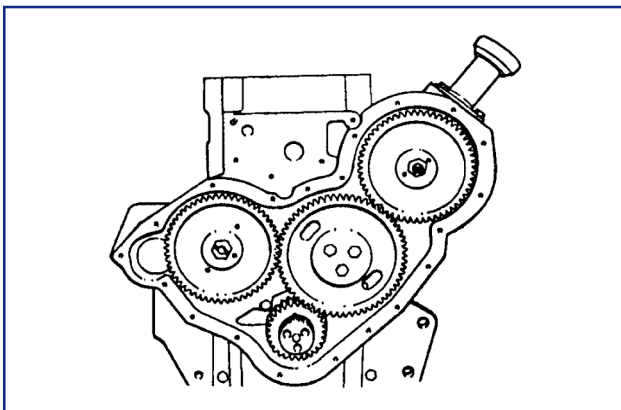
13

14

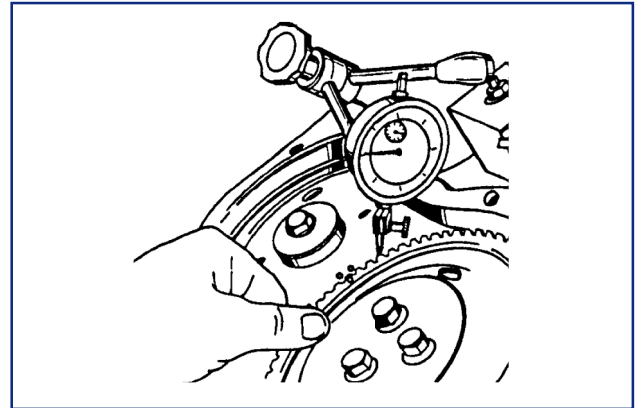
12. Monte a placa de retenção, uma arruela de trava nova, o calço e o parafuso da árvore de comando de válvula ao torque de 54-75 Nm aplique o Loctite 242.
13. Verifique a folga axial da árvore de comando das válvulas com relógio comparador. Folga padrão: 0,10 - 0,41 mm.



14. Fixe a engrenagem da bomba injetora apertando sua porca a um torque de 54-74 Nm. Verifique se todas as marcas de sincronismo estão corretas.

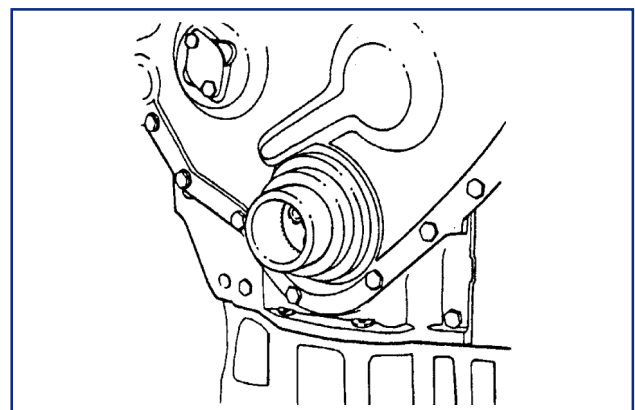


15. Verifique a folga entre dentes com o relógio comparador. Folga mínima de 0,076 mm.

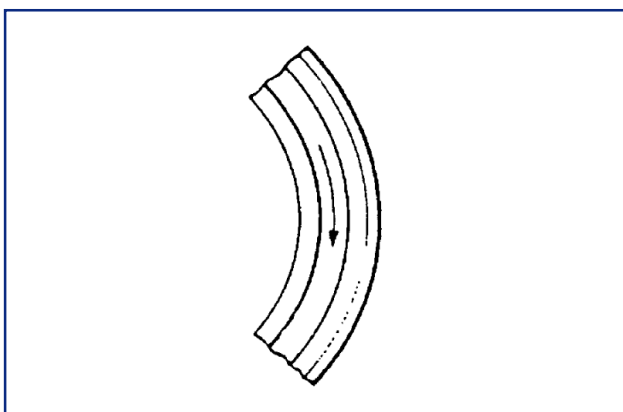


#### Tampa de distribuição

16. Antes de montar a tampa da distribuição, lubrifique todas as engrenagens com óleo para motor. Monte a tampa com uma junta nova e fixe manualmente os parafusos.
17. Alinhe a tampa da distribuição posicionando corretamente o seu reforço inferior. Aplique Loctite 566 ou equivalente nos três parafusos que fixam o reforço e aperte todos os parafusos a um torque de 16-22 Nm.



18. Monte o retentor na tampa lubrificando a parte interna do retentor antes da montagem e posicione-o com a seta no sentido de rotação do motor.
19. Monte as varetas e o conjunto do eixo dos balancins. Regule as folgas de válvula e monte a tampa.
20. Monte a polia da árvore de manivelas, apertando os seus parafusos de fixação a um torque de 81-98 Nm.
21. Monte a bomba alimentadora.
22. Monte a bomba d'água.
23. Monte o alternador, a correia e o braço de ajuste do alternador à carcaça da bomba d'água, aplicando um torque de 28-32 Nm. Monte o ventilador.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11-7

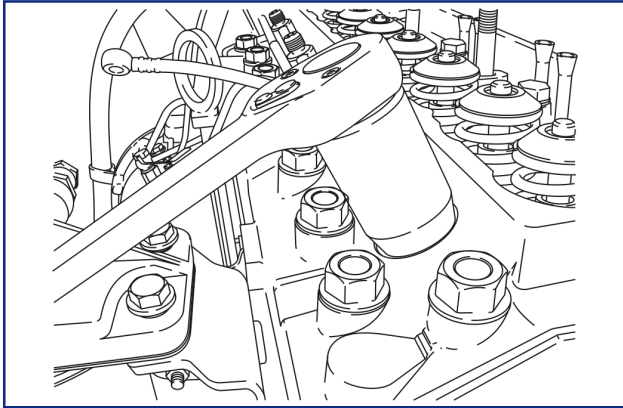
12

13

14

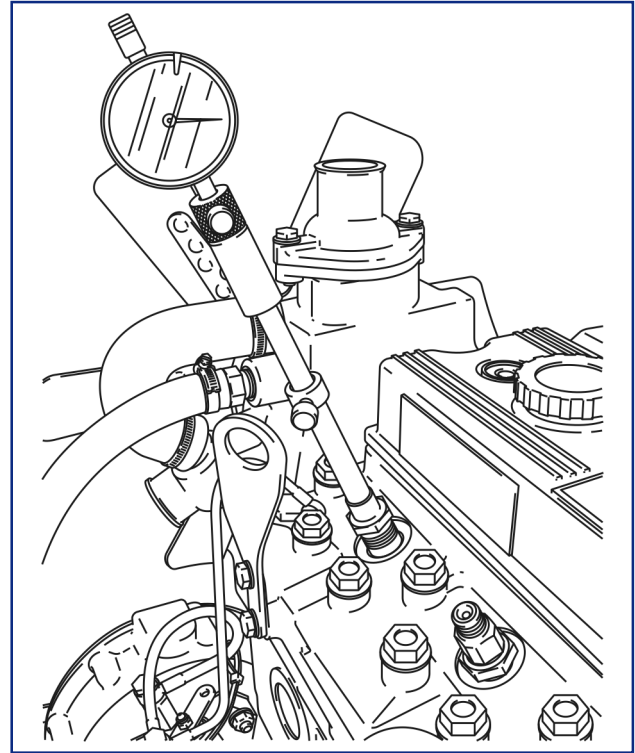
## Verificação do Sincronismo da Árvore de Comando das Válvulas

1. Limpe externamente o motor.
2. Com auxílio da ferramenta especial nº 9.610.0.690.001.4, solte a porca de fixação do porta injetor do 1º Cilindro, lado da polia.



3. Instale o adaptador do bico injetor nº 821003, o suporte do relógio comparador nº 9.407.0.690.046.6 e um comparador milésimo no 1º cilindro, como indicado.
4. Gire o motor até encontrar o PMS no tempo de compressão.

5. Aplique uma pré-carga de 6,0mm no relógio comparador e ajuste o relógio em zero.



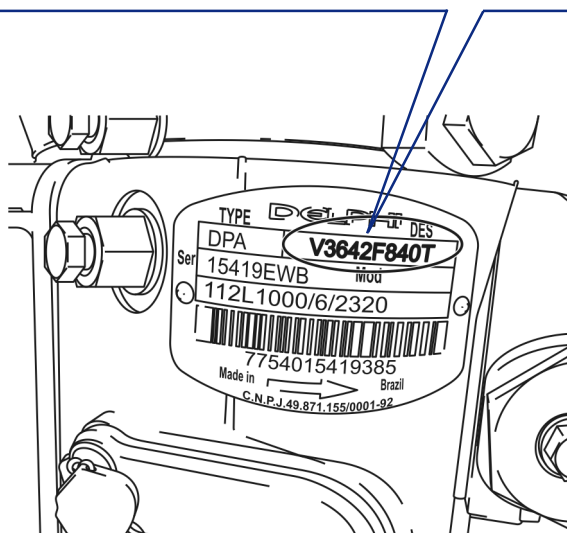
**Nota:** Certifique-se que o comparador e os adaptadores estejam firmemente montados e com a pré-carga necessária para obter a leitura correta.

6. Com o comparador zerado em PMS, gire o motor no sentido anti-horário até obter o valor de curso no pistão indicado para ponto de injeção estático da bomba injetora (ponto de bomba em graus APMS indicado na tabela, consulte “Especificações Técnicas”).

**DISTRIBUIÇÃO E ÁRVORE DE COMANDOS DE VÁLVULAS**

7. Verifique o modelo da bomba injetora nos dados de placa da mesma, vá para a tabela de bomba injetora em especificações técnicas, neste Manual de Oficina e irá obter o valor em mm do curso de pistão.

MOTOR TIPO: MS 4.1 T	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 14° APMS	CURSO PISTÃO: <b>2,426 mm</b> - 0,0955"
BOMBA INJETORA:	Nº INTERNATIONAL: 77540
	Nº FORNECEDOR: <b>V3642F840T</b> DPA
	CÓDIGO SERVIÇO: 112L1000/6/2320
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL: 77527
	Nº FORNECEDOR: LJC 6761006
	PRESSÃO ABERTURA: 260 bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):	GARRETT-NRO.79036



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





**Índice**

Especificações Técnicas .....	12-2
Especificações de Torques .....	12-17

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



## Especificações Técnicas

### Componentes: Medidas, Ajustes e Tolerâncias

Bloco do Motor	milímetros		polegadas	
	Altura total, medida entre as superfícies usinadas	441,12	441,33	17,367
Diâmetro do alojamento da camisa	104,204	104,229	4,1025	4,1035
Diâmetro do alojamento do flange da camisa	107,82	107,95	4,245	4,250
Profundidade do alojamento do flange da camisa	3,810	3,912	0,1500	0,1540
Diâmetro de alojamento do casquilho	80,42	80,44	3,166	3,167
Diâmetro do alojamento do tucho	19,05	19,08	0,75	0,751
Diâmetro do alojamento para a bucha da árvore de comando das válvulas (munhão nº 1)	55,563	55,593	2,1875	2,1887
Diâmetro interno da bucha da árvore de comando das válvulas, montada no mancal nº 1	50,787	50,848	1,9995	2,0019
Diâmetro do mancal nº 2 da árvore de comando de válvulas	50,55	50,60	1,990	1,992
Diâmetro do mancal nº 3 da árvore de comando de válvulas	50,04	50,09	1,970	1,972

Camisa do Cilindro	milímetros		polegadas	
	Tipo	Seca, com flange, montada com interferência		
Diâmetro externo	104,254	104,280	4,1045	4,1055
Diâmetro interno, após brunidura	101,060	101,085	3,9787	3,9797
Espessura do flange	3,815	3,845	0,1502	0,1514
Rugosidade após brunimento (CLA)	0,8 - 1,2 µm		32 - 48 µpol.	
Ângulo do brunimento (°)	30° - 35°			
Interferência de montagem no alojamento do bloco	0,025	0,076	0,0010	0,0030
Altura do topo, acima da superfície usinada do bloco	0,06	0,10	0,0024	0,0039
Comprimento total	226,30	226,58	8,909	8,920
Ovalização permitida, máxima	0,13		0,005	
Desgaste máximo permitido para serviço	0,20		0,008	



**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

<b>Válvula de Admissão</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro da haste	9,462	9,487	0,3725	0,3735
Folga da válvula na guia	0,038	0,089	0,0015	0,0035
Diâmetro da cabeça	44,09	44,35	1,736	1,746
Ângulo da face de vedação MS 4.1 MS 4.1T / MS 4.1TA			45° 60°	
Profundidade da válvula, abaixo da superfície usinada do cabeçote	1,20	1,45	0,047	0,057
Comprimento total MS 4.1 MS 4.1T / MS 4.1TA	122,52 122,36	122,93 122,77	4,823 4,817	4,840 4,833
Início de abertura MS 4.1 MS 4.1T / MS 4.1TA			5° APMS 12° APMS	
Término de abertura MS 4.1 MS 4.1T / MS 4.1TA			35° DPMS 36° DPMS	

<b>Válvula de Escapamento</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro da haste	9,449	9,468	0,3720	0,3728
Folga da válvula na guia	0,056	0,102	0,0022	0,0040
Diâmetro da cabeça	38,07	38,33	1,4988	1,5090
Ângulo da face de vedação			45°	
Profundidade da válvula, abaixo da superfície usinada do cabeçote	1,40	1,65	0,055	0,065
Comprimento total	122,92	123,32	4,839	4,855
Início de abertura MS 4.1 MS 4.1T / MS 4.1TA			53° APMS 52° APMS	
Término de abertura MS 4.1 MS 4.1T / MS 4.1TA			7° DPMS 16° DPMS	

<b>Folga das Válvulas</b>	<b>milímetros</b>	<b>polegadas</b>
Motor frio	0,30	0,012
Motor quente	0,25	0,010



<b>Folga das Válvulas para Sincronismo da Árvore de Comando das Válvulas</b>	<b>milímetros</b>	<b>polegadas</b>
* Válvula de admissão MS 4.1	1,19	0,047
MS 4.1T / MS 4.1TA	0,94	0,037
Válvula de escapamento MS 4.1	0,97	0,038
MS 4.1T / MS 4.1TA	0,94	0,037

\* Pistão deve estar no PMS  $\pm 2,5^\circ$

<b>Sede Postiça da Válvula de Admissão</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro externo	48,689	48,701	1,9169	1,9174
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	48,943	48,956	1,9269	1,9274
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	49,197	49,210	1,9369	1,9374
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	49,451	49,464	1,9469	1,9474
Espessura	5,97	6,03	0,235	0,237
Interferência de montagem da sede postiça	0,064	0,102	0,0025	0,0040

<b>Sede Postiça da Válvula de Escapamento</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro externo	39,589	39,601	1,5586	1,5591
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	39,842	39,855	1,5686	1,5691
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	40,096	40,109	1,5786	1,5791
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	40,350	40,363	1,5886	1,5891
Espessura	6,02	6,08	0,2370	0,2394
Interferência de montagem da sede postiça	0,064	0,102	0,0025	0,0040

<b>Guia da Válvula de Admissão</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro interno, após montagem	9,525	9,550	0,3750	0,3760
Diâmetro externo	15,900	15,913	0,6260	0,6265
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	16,154	16,167	0,6360	0,6365
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	16,408	16,421	0,6460	0,6465
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	16,662	16,675	0,6460	0,6465
Comprimento total	55,0		2,165	
Interferência de montagem da guia no cabeçote	0,0076	0,046	0,0003	0,0018
Concentricidade do alojamento da guia em relação à sede postiça (leitura total)	0,05		0,02	

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

<b>Guia da Válvula de Escapamento</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro interno, após montagem	9,525	9,550	0,3750	0,3760
Diâmetro externo	15,900	15,913	0,6260	0,6265
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	16,154	16,167	0,6360	0,6365
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	16,408	16,421	0,6460	0,6465
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	16,662	16,675	0,6560	0,6565
Comprimento total	55,0		2,165	
Interferência de montagem da guia no cabeçote	0,0076	0,046	0,0003	0,0018
Concentricidade do alojamento da guia em relação à sede postiça (leitura total)	0,05		0,02	

<b>Mola da Válvula</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro interno da mola	29,36	29,74	1,156	1,171
Força necessária para comprimir a mola até a altura de 1,410" (35,80 mm)	28,76 ± 1,44 kg			

<b>Eixo dos Balancins</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Comprimento total	426,24		16,781	
Diâmetro	19,012	19,037	0,7485	0,7495

<b>Balancim</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro do alojamento da bucha	22,225	22,255	0,8750	0,8762
Diâmetro externo da bucha	22,276	22,314	0,8770	0,8785
Interferência de montagem da bucha	0,020	0,089	0,0008	0,0035
Diâmetro interno da bucha	19,063	19,101	0,7505	0,7520
Folga do eixo na bucha	0,025	0,089	0,0010	0,0035
Máxima folga entre o balancim e o eixo para serviço	0,13		0,005	

<b>Tucho</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Comprimento total	75,41		2,969	
Diâmetro	18,987	19,012	0,7474	0,7485
Diâmetro do alojamento do tucho	19,050	19,080	0,7500	0,7512
Folga entre o tucho e o alojamento	0,038	0,094	0,0015	0,0037



Vareta	milímetros		polegadas	
	Comprimento	265,58	267,72	10,456

Êmbolo	milímetros		polegadas		
	Tipo	Com câmara de combustão na cabeça			
Altura, em relação à superfície usinada do bloco	0,493	0,869	0,019	0,034	
Diâmetro do alojamento do pino do êmbolo	4000/4001	34,928	34,934	1,3751	1,3754
	4000T/4001T/4001TAG	38,103	38,109	1,5001	1,5004
Altura total entre faces	4000/4001	121,3		4,78	
	4000T/4001T/4001TAG	108,5		4,272	
Largura dos canaletes do 1º anel	4000/4001	2,580	2,600	0,1016	0,1024
	4000T/4001T/4001TAG	2,910	2,940	0,1146	0,1157
Largura dos canaletes do 2º anel	4000/4001	2,580	2,600	0,1016	0,1024
	4000T/4001T/4001TAG	2,560	2,580	0,1008	0,1016
Largura dos canaletes do 3º anel	4000/4001	5,040	5,060	0,1984	0,1992
	4000T/4001T/4001TAG	4,020	4,040	0,1583	0,1591

Pino do Êmbolo	milímetros		polegadas		
	Diâmetro	4000/4001	34,920	34,925	1,3748
	4000T/4001T/4001TAG	38,094	38,100	1,4998	1,5000

Folga Lateral	milímetros		polegadas	
	Anel na 1ª canaleta, compressão	Perfil cônico		
Anel na 2ª canaleta, raspador	0,070	0,105	0,0028	0,0041
Anel de óleo na 3ª canaleta	0,030	0,062	0,0012	0,0024

Folga entre Pontas	milímetros	
	Anel de compressão da 1ª canaleta	0,28
Anel raspador da 2ª canaleta	0,28	0,56
Anel de óleo da 3ª canaleta	0,40	0,73

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

<b>Biela</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Posicionamento da capa na biela	Por estrias			
Diâmetro do alojamento da bronzina	67,2084	67,2211	2,6460	2,6465
Diâmetro do alojamento da bucha MS 4.1	38,895	38,920	1,5313	1,5323
MS 4.1T / MS 4.1TA	42,070	42,095	1,6563	1,6573
Distância entre centros (alojamento do casquilho / alojamento da bucha da biela)	219,050	219,100	8,624	8,626
Folga lateral da biela	0,216	0,368	0,0085	0,0145

<b>Bucha da Biela</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro externo MS 4.1	38,989	39,027	1,5350	1,5365
MS 4.1T / MS 4.1TA	42,158	42,196	1,65976	1,66125
Diâmetro interno após acabamento MS 4.1	34,945	34,963	1,758	1,3765
MS 4.1T / MS 4.1TA	38,119	38,138	1,5007	1,5014
Rugosidade interna (CLA)	0,8 µm		32 µpol.	

<b>Casquilho da Biela</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Sobremedidas	0,25- 0,51 - 0,76		0,010 - 0,020 - 0,030	
Diâmetro interno MS 4.1	63,533	63,553	2,5013	2,5021
MS 4.1T / MS 4.1TA	63,535	63,559	2,5014	2,5023
Espessura MS 4.1	1,835	1,843	0,0722	0,0726
MS 4.1T / MS 4.1TA	1,831	1,843	0,0721	0,0726
Folga entre o casquilho e o moente MS 4.1	0,043	0,084	0,0017	0,0733
MS 4.1T / MS 4.1TA	0,046	0,089	0,0018	0,0035

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



Árvore de Manivelas	milímetros		polegadas	
Diâmetro dos munhões, padrão	76,159	76,180	2,9984	2,9992
Submedida 0,010" (0,25 mm)	75,91	75,93	2,9884	2,9892
Submedida 0,020" (0,51 mm)	75,65	75,67	2,9784	2,9792
Submedida 0,030" (0,76 mm)	75,40	75,42	2,9684	2,9692
Desgaste máximo dos munhões, para serviço	0,038		0,0015	
Comprimento do munhão nº 1 - padrão	36,89	37,43	1,452	1,474
Comprimento dos munhões nº 2, 4 e 5 - padrão	39,24	39,34	1,545	1,549
Máximo	39,47		1,554	
Comprimento do munhão nº 3 - padrão	44,15	44,22	1,738	1,741
Máximo	44,68		1,759	
Diâmetro dos moentes-padrão	63,470	63,490	2,4988	2,4896
Submedida 0,010" (0,25 mm)	63,22	63,24	2,4888	2,4896
Submedida 0,020" (0,51 mm)	62,96	62,98	2,4788	2,4796
Submedida 0,030" (0,76 mm)	62,70	62,72	2,4688	2,4696
Desgaste máximo dos moentes, para serviço	0,038		0,0015	
Comprimento dos moentes - padrão	40,35	40,42	1,5886	1,5934
Máximo	40,55		1,5965	
Diâmetro do cubo da árvore de manivelas	47,625	47,645	1,8750	1,8758
Raio de concordância dos munhões / moentes	3,68	3,96	0,145	0,156
Ovalização máxima dos munhões / moentes	0,038		0,0015	
Rugosidade máxima dos munhões / moentes (CLA)	0,4 µm		16 µpol.	
Rugosidade dos raios de concordância (CLA)	1,3 µm		50 µpol.	
Dureza dos munhões / moentes: HV 30	525 Min.			
Comprimento total	616,21	617,01	24,26	24,29
Diâmetro do flange traseiro	133,27	133,32	5,247	5,249
Largura do flange traseiro	31,24	32,28	1,230	1,271
Excentricidade máxima: Munhões nº 1 e 5	Apoiados	19,101	0,7505	0,7520
Munhão nº 3	0,15		0,006	
Folga axial	0,05	0,38	0,002	0,015

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

<b>Casquilho do Mancal Principal</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro externo	80,442		3,1670	
Diâmetro interno após montagem	76,236	76,276	3,0014	3,0030
Largura dos casquilhos dos mancais nºs 1, 2, 4 e 5	31,62	31,88	1,245	1,255
Largura do casquilho do mancal nº 3 (central)	36,45	36,70	1,435	1,445
Espessura	2,083	2,091	0,0820	0,0823
Folga entre casquilho e munhão (diametral)	0,056	0,117	0,0022	0,0046
Sobremedidas	0,25 - 0,51 - 0,76		0,010 - 0,020 - 0,030	

<b>Arruela de Encosto da Árvore de Manivelas</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Posição no bloco	Mancal central			
Espessura padrão	2,261	2,311	0,890	0,0910
Sobremedida (0,0075") (0,191 mm)	2,451	2,501	0,0965	0,0985

<b>Engrenagem da Árvore de Manivelas</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes	28			
Diâmetro do alojamento da engrenagem	47,63	47,65	1,875	0,0910

<b>Polia da Árvore de Manivelas</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro da pista do retentor	60,33	60,45	2,375	2,380

<b>Tampa da Caixa de Distribuição</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro do alojamento do vedador	79,32	79,40	3,128	3,126
Largura do alojamento do vedador	21,00	21,40	0,8268	0,8425

<b>Carcaça do Retentor Traseiro</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro interno	158,712	158,788	3,128	3,126
Excentricidade máxima em relação à linha de centro da árvore de manivelas	0,25		0,010	



<b>Engrenagem Intermediária e Eixo</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes	63			
Diâmetro interno da bucha da engrenagem (deve ser ajustada após a montagem)	50,79	50,82	1,9998	2,0007
Rugosidade do diâmetro interno da bucha (CLA)	0,8 µm		32 µpol.	
Diâmetro do eixo da engrenagem	50,70	50,72	1,996	1,997
Folga da engrenagem no eixo	0,07	0,12	0,0028	0,0047
Largura da engrenagem, incluindo as buchas	30,14	30,16	1,1865	1,1875
Rugosidade das faces das buchas (CLA)	1,6 µm		64 µpol.	
Comprimento do eixo	30,24	30,31	1,1905	1,1935
Folga axial da engrenagem	0,08	0,18	0,003	0,007
Folga axial da engrenagem, máxima para serviço	0,25		0,010	

<b>Engrenagem Acionadora da Bomba Injetora</b>	
Número de dentes	56



**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Cabeçote	milímetros		polegadas	
Altura	103,149	103,226	4,0610	4,0640
Tolerância para refaceamento do cabeçote	0,30		0,012	
Altura mínima do cabeçote, após refaceamento				
Transversal	0,08		0,003	
Longitudinal	0,15		0,006	
Ângulo da superfície de vedação da sede da válvula, em relação à vertical	Admissão: 4000/4001 44°/45° 4000T/4001T 59°/60°		Escape: 4000/4001 44°/45° 4000T/4001T 44°/45°	
Diâmetro do furo para guias de válvulas:				
Padrão	15,867	15,893	0,6247	0,6257
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	16,121	16,147	0,6347	0,6357
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	16,375	15,401	0,6447	0,6457
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	16,629	16,655	0,6547	0,6557
Máxima folga entre a haste da válvula e o furo guia, para serviço:				
Admissão	0,13		0,005	
Escapamento	0,15		0,006	
Profundidade das válvulas abaixo da superfície usinada do cabeçote (máxima para serviço):				
Admissão	1,85		0,073	
Escapamento	1,55		0,061	
Diâmetro do alojamento da sede postiça da válvula de admissão:				
Padrão	48,600	48,624	1,9134	1,9144
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	48,854	48,880	1,9234	1,9244
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	49,108	49,134	1,9334	1,9344
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	49,362	49,388	1,9434	1,9444
Profundidade do alojamento da sede postiça da válvula de admissão	7,94	8,06	0,3126	0,3173
Diâmetro do alojamento da sede postiça da válvula de escape:				
Padrão	39,500	39,525	1,5551	1,5561
Sobremedida 0,010" (0,25 mm)	39,754	39,779	1,5651	1,5661
Sobremedida 0,020" (0,51 mm)	40,008	40,033	1,5751	0,5761
Sobremedida 0,030" (0,76 mm)	40,262	40,287	1,5851	1,5861
Profundidade do alojamento da sede postiça da válvula de escape	9,525	9,652	0,3750	0,3800
Projeção máxima do bico injetor após refaceamento MS 4.1	2,54		0,100	
MS 4.1T / MS 4. TA	2,72		0,107	
Fixação Flangeada	2,37		0,093	
Junta do cabeçote (espessura comprimida)	1,70	1,80		



<b>Árvore de Comando das Válvulas</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Largura do munhão nº 1	30,76		1,211	
Diâmetro do munhão nº 1	50,711	50,737	1,9965	1,9975
Folga de trabalho no munhão nº 1	0,051	0,137	0,0020	0,0054
Largura do munhão nº 2	42,86		1,6875	
Diâmetro do munhão nº 2	50,457	50,483	1,9865	1,9875
Folga de trabalho no munhão nº 2	0,064	0,140	0,0025	0,0055
Largura do munhão nº 3	30,16		1,1875	
Diâmetro do munhão nº 3	49,949	49,975	1,9665	1,9675
Folga de trabalho no munhão nº 3	0,064	0,140	0,0025	0,0055
Levantamento dos tuchos MS 4.1T / MS 4.1TA	7,623	7,699	0,3001	0,3031
Admissão MS 4.1	7,615	7,691	0,2998	0,3028
Escape MS 4.1	7,620	7,696	0,3000	0,3030
Desgaste máximo dos munhões, para serviço	0,05		0,002	
Folga axial - padrão	0,10	0,41	0,004	0,016
Folga axial - máxima para serviço	0,51		0,020	

<b>Arruela de Encosto da Árvore de Comando das Válvulas</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Diâmetro externo	72,95	73,00	2,872	2,874
Diâmetro interno	44,45		1,75	
Diâmetro do rebaixo no bloco para encaixe da arruela	73,03	73,28	2,875	2,885
Folga da arruela no rebaixo (diametral)	0,03	0,33	0,001	0,013
Espessura	5,49	5,54	0,216	0,218
Profundidade do rebaixo no bloco para encaixe da arruela	5,461	5,537	0,215	0,218

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

<b>Engrenagem da Árvore de Comando das Válvulas</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes	56			
Diâmetro do furo da engrenagem	34,93	34,95	1,375	1,376
Diâmetro do cubo da árvore de comando para montagem da engrenagem	34,902	34,917	1,3741	1,3747
Ajuste de montagem da engrenagem na árvore	+0,0076	+0,048	+0,0003	+0,0019

<b>Folga entre Dentes da Engrenagem de Distribuição</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Todas as engrenagens de distribuição, mínimo	0,076		0,003	

<b>Engrenagem Intermediária de Acionamento do Balanceador Dinâmico - MS 4.1</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes	37			
Diâmetro do cubo do rolamento da engrenagem	38,100	38,141	1,5000	1,5016
Folga entre dentes, entre a engr. intermediária e a acionadora do balanceador dinâmico	0,13	0,23	0,005	0,009
Folga axial da engrenagem	0,20	0,36	0,008	0,014
Largura da engrenagem	25,53	25,58	1,005	1,007
Comprimento do cubo do rolamento da engrenagem	25,78	25,88	1,015	1,019

<b>Engrenagem Intermediária de Acionamento do Balanceador Dinâmico - MS 4.1T</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes da engrenagem	37			
Diâmetro do cubo do rolamento da engrenagem	38,090	38,100	1,4996	1,5000
Folga entre dentes entre a engrenagem intermediária e acionadora do balanceador dinâmico	0,038	0,170	0,015	0,0067
Folga axial da engrenagem	0,07	0,23	0,003	0,009
Largura da engrenagem	25,53	25,58	1,005	1,007
Comprimento do cubo do rolamento da engrenagem	25,65	25,76	1,010	1,014



<b>Eixo do Balanceador Dinâmico - MS 4.1</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes da engrenagem	14			
Diâmetro do eixo (região de acionamento dos contra pesos)	26,980	27,000	1,0622	1,0630
Número de dentes do entalhe de acionamento da engrenagem acionadora dos contrapesos	Acionamento por chaveta			
Número de dentes do entalhe de acionamento da bomba de óleo	6			
Largura da engrenagem	18,67	19,43	0,735	0,765
Comprimento do eixo	226,85	227,23	8,931	8,946

<b>Eixo do Balanceador Dinâmico - MS 4.1T</b>	<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Número de dentes da engrenagem	21			
Diâmetro do eixo (região de acionamento dos contrapesos)	28,562	28,575	1,1245	1,125
Nº de dentes do entalhe de acionamento da engrenagem acionadora dos contrapesos	6			
Nº de dentes do entalhe de acionamento da bomba de óleo	6			
Largura da engrenagem	20,2	21,8	0,80	0,86
Comprimento do eixo	210,2	211,8	8,276	8,339

<b>Filtro do Óleo Lubrificante</b>		
Pressão de abertura da válvula de segurança	55 - 83 kN/m <sup>2</sup>	8 - 12 lbf/pol. <sup>2</sup>

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

<b>Válvula de Alívio</b>		<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Tipo		Êmbolo com mola			
Pressão de abertura	N.A. Turbo	380 - 415 kN/m <sup>2</sup> 483 - 586 kN/m <sup>2</sup>		55 - 60 lbf/pol <sup>2</sup> 70 - 85 lbf/pol <sup>2</sup>	
Diâmetro do alojamento da carcaça da válvula	N.A. c/ balanceador dinâmico	14,237	14,288	0,5605	0,5625
	Turbo c/ balanceador dinâmico	16,00	16,03	0,630	0,631
Diâmetro externo do êmbolo	N.A. c/ balanceador dinâmico	14,186	14,211	0,5585	0,5595
	Turbo com balanceador dinâmico	15,95	15,98	0,628	0,629
Folga do êmbolo no alojamento	N.A. c/ balanceador dinâmico	0,025	0,101	0,0010	0,0040
	Turbo c/ balanceador dinâmico	0,02	0,08	0,001	0,003
	S/ balanceador	0,03	0,102	0,001	0,004
Força necessária para comprimir a mola até a altura de:					
25,4 mm - N.A. com balanceador dinâmico		69,0 - 73,3 N		15,52 - 16,48 lbf	
31,16 mm - Turbo com balanceador dinâmico		103,0 - 107,0 N		23,20 - 24,10 lbf	
21,9 mm - N.A. Turbo sem balanceador		129,4 - 133,4 N		29,10 - 30,00 lbf	

<b>Válvula Termostática</b>		<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Tipo		Cápsula de cera			
Temperatura de abertura		80 - 84 °C		176 - 183 °F	
Curso mínimo da válvula à temperatura de abertura máxima		8,0		0,315	
Temperatura de abertura máxima		95 °C		203 °F	

<b>Bomba d'água</b>		<b>milímetros</b>		<b>polegadas</b>	
Tipo		Centrífuga frontal			
Diâmetro da árvore para polia		24,587	24,600	0,9680	0,9685
Diâmetro do alojamento polia		24,628	24,648	0,9696	0,9704
Folga de montagem da polia na árvore		0,0028	0,061	0,0001	0,0024
Diâmetro da árvore para o rotor		15,905	15,918	0,6262	0,6267
Diâmetro do alojamento do rotor		15,872	15,893	0,6249	0,6257
Interferência de montagem do rotor na árvore		0,013	0,046	0,0005	0,0018
Folga entre o rotor e a carcaça		0,69	0,89	0,010	0,035



<b>Bomba Alimentadora</b>	<b>milímetros</b>	<b>polegadas</b>
Tipo	Mecânica, de diafragma	
Pressão de vazão, estática	42,70 kN/m <sup>2</sup>	6 - 10 lbf/pol. <sup>2</sup>
Espessura da junta ao bloco	0,38	0,015

<b>Bomba de Óleo Lubrificante (Aplicações com Balanceador)</b>	<b>milímetros</b>	<b>polegadas</b>		
Tipo	De rotor			
Nº de dentes da engrenagem motriz	9			
Nº de dentes da engrenagem movida	9			
Folga axial das engrenagens	0,05	0,18	0,002	0,007
Folga entre as engrenagens e a carcaça da bomba	0,15	0,25	0,006	0,010
Diâmetro do eixo da bomba	Ver eixo do balanceador dinâmico			

<b>Bomba de Óleo Lubrificante (Aplicações sem Balanceador)</b>	<b>milímetros</b>	<b>polegadas</b>			
Tipo	Rotor				
Número de lóbulos, rotor interno	N.A.	3 lóbulos			
Turbo		5 lóbulos			
Número de lóbulos, rotor externo	N.A.	4 lóbulos			
Turbo		6 lóbulos			
Folga entre os rotores interno e externo	N.A.	0,025	0,076	0,0010	0,0030
Turbo	0,038	0,133	0,0015	0,0052	
Folga axial do rotor interno	N.A.	0,033	0,081	0,0013	0,0032
Turbo	0,038	0,101	0,0015	0,0040	
Folga axial do rotor externo	N.A.	0,013	0,063	0,0005	0,0025
Turbo	0,025	0,088	0,0010	0,0035	
Folga entre o rotor externo e a carcaça da bomba	N.A.	0,053	0,059	0,0021	0,0023
Turbo	0,153	0,330	0,0060	0,0130	

**Especificações de Torques**

**Torque de aperto recomendados**

Item	Nm	kgfm	lbf.pé
Porca de fixação da bomba injetora	16 - 22	1,6 - 2,2	12 - 16
Parafuso de fixação do cabeçote	30 Nm + 120° + 180°		
Porca das bielas	95 - 111	9,5 - 11,1	70 - 82
Parafuso de fixação dos mancais fixos	230 - 258	23 - 25,8	170 - 180
Parafuso da placa de retenção da engrenagem intermediária	35 - 47	3,5 - 4,7	26 - 35
Parafuso de fixação de engrenagem do eixo comando de válvulas (Loctite 242)	54 - 75	5,4 - 7,5	40 - 55
Parafuso de fixação da polia da árvore de manivelas	81 - 98	8,1 - 9,8	60 - 72
Aperto dos injetores (com flange 12-16 Nm/ 1,2-1,6 kg/9-12 lbf)	40 - 60	4,0 - 6,0	30 - 44
Porca de fixação do conjunto do eixo dos balancins	64 - 85	6,4 - 8,5	47 - 63
Parafuso de fixação do coletor de admissão (Loc. 242)	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Porca de fixação do coletor de escapamento	35 - 47	3,5 - 4,7	26 - 35
Parafuso de fixação da carcaça do vedador traseiro da árvore de manivelas	16 - 22	1,6 - 2,2	12 - 16
Parafuso de fixação da caixa de distribuição	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Parafuso de fixação da tampa da caixa de distribuição (Loctite 566 ou trava química equivalente nos parafusos do reforço)	18 - 26	1,8 - 2,6	13 - 19
Parafuso de fixação do conjunto da bomba d'água junto ao motor	16 - 22	1,6 - 2,2	12 - 16
Parafuso de fixação do turboalimentador	35 - 47	3,5 - 4,7	26 - 35
Parafuso de fixação do volante (Loc. 242)	106 - 119	10,6 - 11,9	78 - 88
Parafuso de fixação da carcaça da embreagem	47 - 57	4,7 - 5,7	35 - 42
Parafuso de fixação do compensador de massas	47 - 57	4,7 - 5,7	35 - 42
Parafuso de fixação do flange de lubrificação do turbo	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Parafuso de fixação da engrenagem da bomba injetora	54 - 74	5,4 - 7,4	40 - 55
Parafuso de fixação do retorno dos bicos injetores	3,5 - 5,0	0,35 - 0,5	2,5 - 3,5
Porca de fixação do tbo. de alta pressão de comb.	23 - 30	2,3 - 3,0	17 - 22
Parafuso de fixação da entrada de ar ao coletor	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Parafuso de fixação da entrada de combustível	21 - 27	2,1 - 2,7	16 - 20
Parafuso de fixação do cárter (chapa)	19 - 24	1,9 - 2,4	14 - 28
Parafuso de fixação do cárter (fundido)	22 - 29	2,2 - 2,9	16 - 21
Bujão do cárter	49 - 60	4,9 - 6,0	36 - 44



Item	Nm	kgfm	lbf.pé
Parafuso de fixação da bomba de óleo	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Parafuso de fixação do cabeçote do filtro de óleo	35 - 47	3,5 - 4,7	26 - 35
Parafuso de fixação do tubo de sucção	16 - 22	1,6 - 2,2	12 - 16
Parafuso de fixação da válvula termostática	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Parafuso de fixação da bomba alimentadora	16 - 22	1,6 - 2,2	12 - 16
Placa intermediária do bloco	16 - 22	1,6 - 2,2	12 - 16
Porca de fixação do ejetor de óleo (somente versão turbo alimentado)	24 - 35	2,4 - 3,5	18 - 26
Válvula de alívio	47 - 57	4,7 - 5,7	35 - 42
Ventilador	15 - 22	1,5 - 2,2	11 - 16
Tubo da válvula de alívio	35 - 47	3,5 - 4,7	26 - 35
Tampa de válvulas	8 - 11	0,8 - 1,1	6 - 8
Porca de fixação polia da bomba d'água	75 - 88	7,5 - 8,8	55 - 65
Bujão e sensor de temperatura d'água no cabeçote	24 - 35	-	-
Bujão de dreno de água no bloco	16 - 22	-	-
Tampa de Inspeção da bomba injetora	15 - 20	-	-
Conexão de saída d'água à carcaça	24 - 35	-	-
Porca de fixação do corpo dianteiro da placa traseira da bomba d'água	16 - 22	-	-
Parafuso da ventoinha à polia da bomba d'água	15 - 22	-	-
Bujão da carcaça da bomba d'água	24 - 35	-	-
Tubo de alta pressão de combustível	23 - 30	-	-
Parafuso banjo do tubo de retorno a bomba injetora	16 - 22	-	-
Banjo duplo de retorno à bomba injetora	25 - 30	-	-
Banjo do tubo de retorno à bomba injetora	16 - 20	-	-
Bico injetor - Flange com 2 parafusos	9 - 12	-	-
Bico injetor - Porca	30 - 44	-	-
Tubo do filtro de óleo combustível	12 - 16	-	-



**LP 8904 / 8C00 / 8C70 / 8C71 - AGRÍCOLA**

MOTOR TIPO: MS 4.1T		POTÊNCIA: 105 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 13° APMS		CURSO PISTÃO: 2,093 mm - 0,0824"	
BOMBA INJETORA: BOSCH	Nº INTERNATIONAL:	77515	
	Nº FORNECEDOR:	V8860A110W	VE
	CÓDIGO SERVIÇO:	80L1000/8/2310	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77406	
	Nº FORNECEDOR:	BB01E	
	PRESSÃO ABERTURA:	238 A 348	bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):		GARRETT APL 698-1	

**LP 8B21 / 8C03 / 8C17 / 8C18 / 8C78 / 8C79 / 8C80 / 8C81 - AGRÍCOLA**

MOTOR TIPO: MS 4.1		POTÊNCIA: 79 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 12° APMS		CURSO PISTÃO: 1,786 mm - 0,0703"	
BOMBA INJETORA: DELPHI	Nº INTERNATIONAL:	77539	
	Nº FORNECEDOR:	V3642F83IG	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	62L800/6/2350	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77489	
	Nº FORNECEDOR:	V6801180	
	PRESSÃO ABERTURA:	264 A 274	bar

**LP 8B07 / 8B08 / 8B10 / 8C01 / 8C74 / 8C75 / 8C76 / 8C77 - AGRÍCOLA E INDUSTRIAL**

MOTOR TIPO: MS 4.1		POTÊNCIA: 72 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 12° APMS		CURSO PISTÃO: 10,135 mm - 0,3990"	
BOMBA INJETORA: DELPHI	Nº INTERNATIONAL:	77547	
	Nº FORNECEDOR:	V3642F861G	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	69L800/6/2350	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77489	
	Nº FORNECEDOR:	V6801180	
	PRESSÃO ABERTURA:	264 a 274	bar

**LP 8B24 / 8B28 / 8C68 / 8C69 - AGRÍCOLA**

MOTOR TIPO: MS 4.1 T		POTÊNCIA: 105 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 19° APMS		CURSO PISTÃO:	4,437 mm - 0,1747"
BOMBA INJETORA: DELPHI	Nº INTERNATIONAL:	77509	
	Nº FORNECEDOR:	V8860A170T-2	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	80L1000/8/2310	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77244	
	Nº FORNECEDOR:	V6801047	
	PRESSÃO ABERTURA:	217 a 227	bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):		GARRET 711858-1	

**LP 8B23 / 8B27 / 8C66 / 8C67**

MOTOR TIPO: MS 4.1 T		POTÊNCIA: 92 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 19° APMS		CURSO PISTÃO:	4,437 mm - 0,1747"
BOMBA INJETORA: DELPHI	Nº INTERNATIONAL:	77508	
	Nº FORNECEDOR:	V8860A170T-1	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	75L1000/8/2310	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77244	
	Nº FORNECEDOR:	V6801047	
	PRESSÃO ABERTURA:	217 a 227	bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):		GARRET 711857-1	

**LP 8B05 / 8B06 / 8B09 / 8B22 / 8C02 / 8C04 / 8C15 / 8C16 / 8C25 / 8C63 / 8C64 / 8C65 / 8C82 / 8C83 / 8C84 / 8C85 / 8C86 / 8C87 - TRATOR**

MOTOR TIPO: MS 4.1 T		POTÊNCIA: 82 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 14° APMS		CURSO PISTÃO:	2,426 mm - 0,0955"
BOMBA INJETORA: DELPHI	Nº INTERNATIONAL:	77540	
	Nº FORNECEDOR:	V3642F891G	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	112L1000/6/2320	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77527	
	Nº FORNECEDOR:	LJC 6761006	
	PRESSÃO ABERTURA:	260	bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):		GARRETT-NRO.79036	

### LP 8B51 - PULVERIZADOR AGRÍCOLA

MOTOR TIPO: MS 4.1 T		POTÊNCIA: 82 cv	
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 14° APMS		CURSO PISTÃO:	2,426 mm - 0,0955"
BOMBA INJETORA: DELPHI	Nº INTERNATIONAL:	77540	
	Nº FORNECEDOR:	V3642F840T	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	112L1000/6/2320	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77527	
	Nº FORNECEDOR:	LJC 6761006	
	PRESSÃO ABERTURA:	260	bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):		GARRETT-NRO.79036	

### LP 8B63 e 8B78 - GERADOR ESTACIONÁRIO

MOTOR TIPO: 4001TA			
PONTO ESTÁTICO DE INJEÇÃO: 12,7°		CURSO PISTÃO:	1,9939 mm - 0,079"
PONTO DINÂMICO DE INJEÇÃO: 7,0° APMS @ 1800 rpm - PLENA CARGA			
BOMBA INJETORA:	Nº INTERNATIONAL:	77534	
	Nº FORNECEDOR:	V3642F810W	DPA
	CÓDIGO SERVIÇO:	133L700/7/1850	
CONJUNTO INJETOR:	Nº INTERNATIONAL:	77297	
	Nº FORNECEDOR:	LRB6701406	
	PRESSÃO ABERTURA:	250	bar
TURBOCOMPRESSOR: (TIPO/Nº):APL 666 (79520 - INTERNATIONAL) / (704945-0004 GARRETT)			





**INSTRUÇÕES ADICIONAIS**

**Índice**

Influência da Altitude no Desempenho do Motor ..... 13-4

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



## Instruções Adicionais

### CONSERVAÇÃO DE MOTORES INATIVOS

Para que o motor não seja afetado pela corrosão, se permanecer inativo durante longo período, é necessário tomar as seguintes providências:

1. Limpe corretamente as partes externas do motor.
2. Faça-o funcionar até a temperatura normal de operação. A seguir, desligue-o e drene o óleo do cárter.
3. Remova o cárter, limpe o tubo de sucção e substitua o elemento do filtro de óleo lubrificante.
4. Limpe o tubo de respiro.
5. Após recolocar o filtro, abasteça o cárter até o nível máximo, marcado na vareta indicadora do nível de óleo lubrificante com óleo SHELL ENSIS ENGINE MOTOR.
6. Drene o reservatório de combustível e abasteça-o com óleo SHELL CALIBRATION FLUID B.
7. Funcione o motor até que este atinja a temperatura normal de operação.
8. Drene o líquido de arrefecimento do motor e radiador.
9. Remova o filtro de ar ou qualquer extensão da tubulação de admissão e vede a entrada de ar com fita adesiva.
10. Remova o tubo de escapamento e vede seu coletor, assim como o coletor de admissão.
11. Desligue a bateria e retire-a para armazenagem.



**Atenção:** Cuidado, contém ácido, proteja mãos e olhos.

12. Remova a correia do ventilador.
13. Complete com água destilada o nível da bateria. Limpe os terminais, lubrifique-os com graxa e complete a carga. Não use carga rápida. Armazene em local fresco, seco e isento de pó. Complete a carga uma vez por mês.

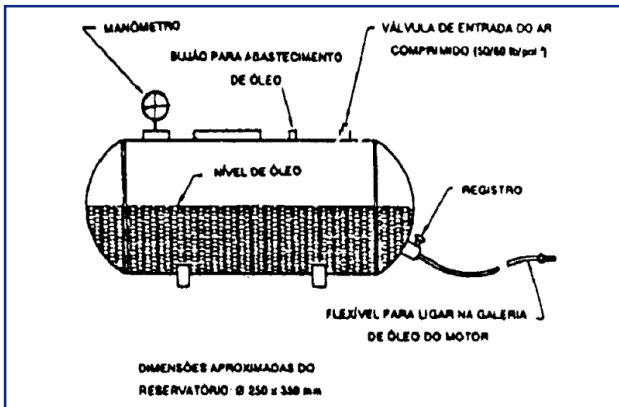
14. Limpe os terminais do motor de partida e do alternador e aplique uma leve camada de graxa. Se o veículo estiver exposto ao tempo, o alternador, motor de partida, e o painel de instrumentos devem ser protegidos contra as intempéries.

### PREPARO DO MOTOR PARA RETORNO AO TRABALHO

Antes de colocar em funcionamento um motor que permaneceu longo tempo inativo, tome os seguintes cuidados:

1. Limpe perfeitamente todas as partes externas.
2. Feche todos os bujões de drenagem do bloco e do radiador e abasteça o sistema de arrefecimento com água limpa. Observe se há vazamentos.
3. Gire o ventilador com a mão a fim de assegurar-se de que os vedadores da bomba d'água estejam livres.
4. Coloque a correia do ventilador e regule sua tensão.
5. Retire a tampa das válvulas, lubrifique o conjunto de balancins com óleo para motor e monte-a novamente.
6. Limpe e monte o filtro de ar e o bocal de abastecimento, remova a fita adesiva de vedação dos coletores de admissão e escape.
7. Monte o tubo de escape.

8. Pressurize com óleo novo as galerias do motor (50/60 lbf/pol<sup>2</sup>) e gire a árvore de manivelas com as mãos, deslocando assim os casquilhos. Despressurize o sistema e remova o reservatório de pressurização.



9. Ligue a(s) bateria(s):



**Atenção:** Na fixação dos terminais, não inverta a posição dos cabos em relação aos polos da bateria.



**Atenção:** Ligue primeiro o terminal positivo.

10. Retire o excesso de graxa dos terminais do alternador e do motor de partida. Verifique se todas as conexões estão em ordem.
11. Drene o óleo do cárter e encha-o até o nível correto.
12. Retire a fita adesiva do respiro do reservatório ou do tubo de enchimento.
13. Drene o combustível do reservatório e abasteça-o com óleo novo.
14. Substitua o elemento do filtro de combustível.
15. Sangre o sistema de combustível.

**Nota:** Se estas instruções forem observadas, o retorno ao trabalho não prejudicará o motor. A MWM INTERNATIONAL Motores Ltda. não responde por danos no motor, provocados pela inobservância destes procedimentos.



## Influência da Altitude no Desempenho do Motor

Ao utilizarmos os motores naturalmente aspirados em locais de altitudes elevadas, o seu desempenho será afetado pela rarefação do ar atmosférico. A quantidade de ar diminui, enquanto que a de combustível permanece inalterada, tornando a mistura ar-combustível rica e a potência baixa, devido à combustão incompleta.

Neste caso, deve-se diminuir a quantidade de combustível injetado na câmara de combustão.

**Nota:** Qualquer ajuste ou regulagem da bomba injetora deverá ser realizado pelo Distribuidor do fabricante da bomba.

### ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEL

Combustível limpo, isento de água, impurezas e materiais estranhos é fator importante para assegurar o bom funcionamento de um motor, por longo tempo e sem falhas.

A água, sujeira e enxofre contidos no combustível são responsáveis pela formação de borras no cárter, depósito nos alojamentos dos anéis de compressão, paredes dos cilindros, bicos injetores e válvulas de escapamento, além de interferirem no bom funcionamento da bomba injetora.

O uso de lubrificantes adequados recomendados pela fábrica contribui eficientemente para neutralizar, evitar ou reduzir os efeitos danosos destes produtos no funcionamento do motor.

A finalidade do sistema de filtragem do combustível do motor é evitar que a sujeira e corpos estranhos existentes no combustível, danifiquem os componentes de alta precisão do sistema de injeção.

A falta de cuidado durante o abastecimento sobrecarrega o sistema de filtragem do combustível do motor, comprometendo sua finalidade.

Estes problemas são facilmente eliminados tomando-se os seguintes cuidados:

1. Após o enchimento do depósito de armazenagem, deve-se deixar o combustível em repouso durante 24 h, para que haja sedimentação da água e impurezas.
2. Antes de transferir o combustível do depósito de armazenagem para um reservatório qualquer, deve-se drenar a água e sedimentos acumulados.
3. Os vasilhames, funis, etc. usados para a transferência de combustível de um depósito para outro devem estar limpos. Estopa ou panos que soltem fios não podem ser usados para limpar esses utensílios.
4. O funil usado para transferência de combustível deve ter uma tela metálica fina de malha 80 (fio de 0,10 mm e abertura de malha de 0,25 mm).



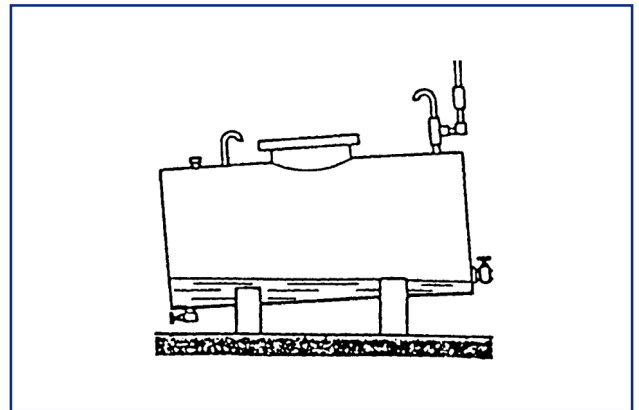
**Atenção:** Para se instalar depósitos de armazenagem de combustível deve-se observar o seguinte:

1. Localização, dimensão e segurança da área onde está instalado.
2. A área deve ser plana, de preferência afastada de moradias, abrigos de animais, instalações elétricas convencionais, locais onde existam equipamentos de soldagem, caldeiras ou outros que possam gerar centelhas, chamas ou calor excessivo.
3. O depósito deve ser cilíndrico, constituído de chapas de aço soldadas eletricamente. Internamente, a superfície do depósito e de toda a tubulação de combustível deve ser limpa e isenta de quaisquer impurezas que venha contaminar o combustível, não podendo ser zincada, pois o combustível reage quimicamente com o zinco, produzindo uma substância viscosa que obstrui os filtros e prejudica o funcionamento do sistema de injeção.

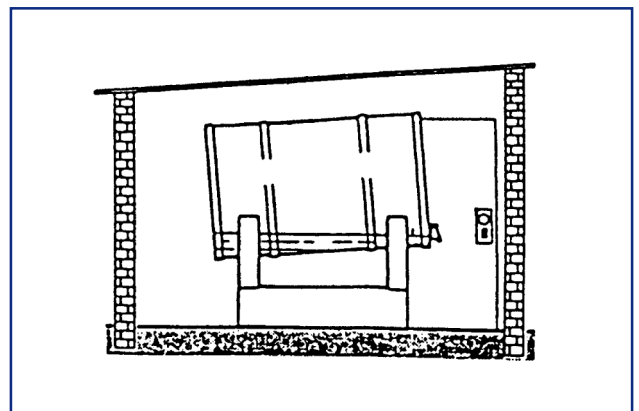


4. Externamente, o depósito de combustível e todos os componentes da sua tubulação devem ser pintados com tinta anticorrosiva.
5. O depósito deve possuir um sistema de ventilação com entrada protegida com tela metálica. Pode-se também instalar um filtro de ar.
6. A tubulação de saída do combustível deve ter, após o registro, um sistema de filtragem e sedimentação.
7. Se houver necessidade de instalar uma rede elétrica para acionamento de bomba, esse equipamento deve ser especial, do tipo blindado.
8. Havendo necessidade de instalar uma bomba hidráulica para manipulação do combustível, esta deve ser protegida, quando não em uso, do contato direto com o combustível, por meio de uma válvula de retenção e registro.
9. A bomba hidráulica e os painéis de controle devem ser montados sobre bases de concreto.
10. O depósito deve ter um registro de armazenagem de água e impurezas sedimentadas.
11. O depósito deve ser instalado sobre suportes apropriados, de maneira que sua parte frontal, onde é feita a retirada de combustível, fique mais alta que a posterior onde se acha localizado o registro de drenagem.
12. A inclinação em relação ao nível do solo deve ser de 20 a 50 mm por metro de comprimento.
13. Se forem usados tambores, estes não devem ser galvanizados internamente.
14. Os tambores devem ficar abrigados do sol, chuva e pó, devendo ficar deitados sobre cavaletes que mantenham as torneiras aproximadamente 75 mm mais altas que o fundo dos mesmos. Isto facilitará a sedimentação da água e impurezas.

15. A área onde estiver instalado o depósito do combustível deve ser mantida limpa. O piso sob o depósito, até a distância de 1 metro, deve ser recoberto com cascalho grosso.
16. Crianças devem ser impedidas de brincar próximas às instalações do depósito de combustível.



17. Em pontos estratégicos, em toda a volta do depósito, devem ser afixadas placas como:



**Atenção:** Não fume neste local ou em suas proximidades.

**Atenção:** Cuidado inflamável!

**Atenção:** Proibida a entrada de pessoas estranhas nesta área.

18. A área deve ficar protegida com extintores de incêndio devidamente sinalizados.





**Índice**

Ferramentas especiais ..... 2

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

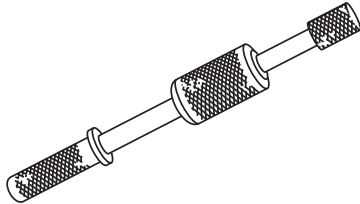
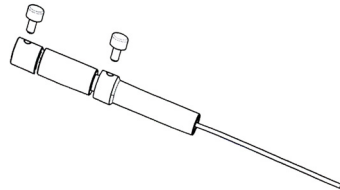
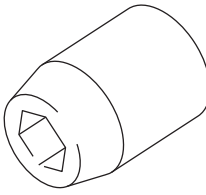
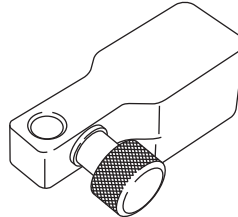
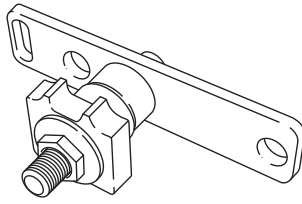
11

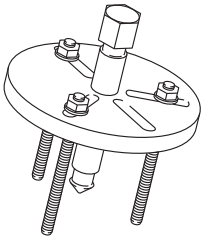
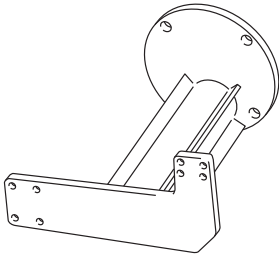
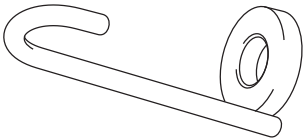
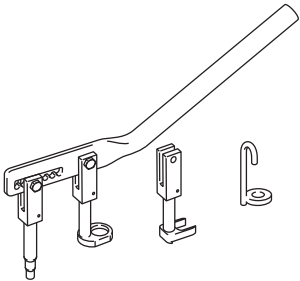

12

13

14-1

**Ferramentas Especiais**

Código MIM	Tipo de Ferramenta	Componente	Figura
9.407.0.0690.040.6	Martelete de impacto 0,5 kg e adaptador roscado	Bico Injetor	
9.407.0.0690.046.6	Suporte para relógio comparador	Verificação do ponto (PMS)	
9.610.0690.001.4	Soquete	Porta-injetor	
9.610.0690.025.4	Suporte para relógio comparador	Medir a altura de camisa	
9.610.0690.026.4	Trava	Volante do motor	

Código MIM	Tipo de Ferramenta	Componente	Figura
9.610.0.690.033.4	Extrator de Engrenagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engrenagem da bomba injetora (sem avanço)</li> <li>- Polia do comando de válvulas</li> <li>- Polia da árvore de manivelas</li> </ul>	
700338	Adaptador	Suporte do motor	
801155	Compressor de mola	Adaptado para utilizar com 9.407.0.690.044.6	
801157	Compressor de mola	Mola das válvulas	
821003	Conector para medir compressão (PMS)	Cilindro	

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

