

# 10. CILINDRO/PISTÃO

<b>INFORMAÇÕES DE SERVIÇO</b>	<b>10-1</b>	<b>CILINDRO</b>	<b>10-5</b>
<b>DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS</b>	<b>10-1</b>	<b>PISTÃO/ANÉIS DO PISTÃO</b>	<b>10-6</b>
<b>DESCRIÇÃO DO SISTEMA</b>	<b>10-2</b>	<b>INSTALAÇÃO DO CILINDRO</b>	<b>10-10</b>

## INFORMAÇÕES DE SERVIÇO

- Tome cuidado para não danificar as superfícies de contato do cilindro ao utilizar uma chave de fenda para desmontar o cilindro. Não bata no cilindro com muita força durante a desmontagem, mesmo que esteja utilizando um martelo de borracha ou de plástico, para evitar a possibilidade de danos nas aletas do cilindro.
- Tenha cuidado para não danificar a parede do cilindro e o pistão.
- Ao desmontar os motores com mais de um cilindro, guarde os pistões, os anéis e os pinos do pistão na mesma ordem em que estavam instalados para assegurar a montagem na posição original.

## DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS

Motores de 4 tempos: Se o rendimento do motor estiver fraco em baixa rotação, verifique se está saindo fumaça branca pelo tubo de respiro do motor. Se o tubo de respiro estiver soltando fumaça, verifique se o anel do pistão está preso ou quebrado.

10

### NOTA

Consulte o capítulo 3 sobre compressão do cilindro e procedimentos para o teste de compressão.

#### **Compressão muito baixa, dificuldade na partida ou queda de rendimento em baixa rotação**

- Vazamento pela junta do cabeçote
- Vela de ignição solta
- Anéis do pistão gastos, presos ou quebrados
- Anéis do pistão gastos ou danificados

#### **Compressão muito alta, superaquecimento ou batidas**

- Acúmulo excessivo de depósitos de carvão no cabeçote ou na cabeça do pistão

#### **Fumaça excessiva**

- Cilindro, pistão ou anéis do pistão gastos
- Posicionamento incorreto de anéis do pistão
- Pistão ou a camisa do cilindro riscado

#### **Ruído anormal (pistão)**

- Cilindro e pistão gastos
- Pino do pistão ou orifício do pino do pistão gasto
- Rolamento do pé da biela gasto

## DESCRIÇÃO DO SISTEMA

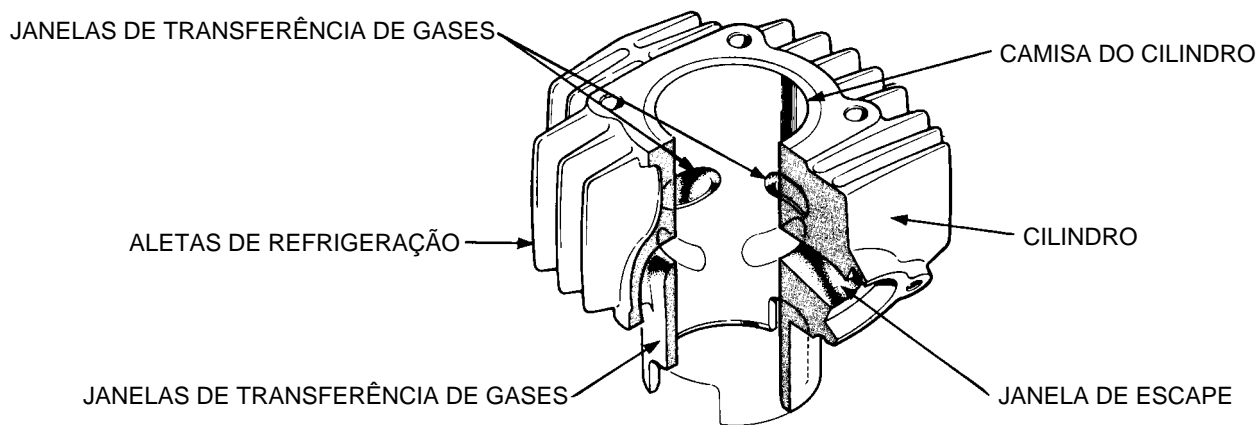
### CILINDRO

Os cilindros são submetidos ao calor e pressão de combustão, e portanto, são feitos em uma só peça de alumínio ou aço fundido com grande resistência e capacidade de arrefecimento. Os motores arrefecidos a ar são equipados com aletas de arrefecimento e os motores arrefecidos a água dispõem de camisa de água para refrigerar o motor. Nos motores de 4 tempos, as paredes dos cilindros têm uma configuração cilíndrica, enquanto que nos motores de 2 tempos, as janelas de escape e de transferência de gases são abertas, e as características dos cilindros dependem da configuração, localização e tamanho das janelas. Essas janelas são fundamentais nos motores de 2 tempos.

Os cilindros devem ser fabricados com materiais de elevada resistência ao desgaste, pelo fato de os anéis e as saias do pistão moverem-se contra as paredes do cilindro. Nos cilindros de alumínio fundido, uma camisa de aço é colocada na região que tem contato direto com o pistão e os anéis. Em alguns motores de 2 tempos, as paredes do cilindro são revestidas de metal especial mais resistente (revestimento de carbureto de níquel-silício) com grande capacidade de dissipação de calor, resistência a desgaste e distorções; e com peso bem menor do que a camisa de aço.

Nos cilindros com camisas de aço, estas são brunidas para obter-se um acabamento superficial. As camisas dos cilindros têm ranhuras bem finas para reter e distribuir o óleo nas paredes dos cilindros e lubrificar os pistões. No cilindro com revestimento de metal especial, não é possível modificar ou retificar a parede do cilindro. Se a parede do cilindro apresentar defeitos, o cilindro deve ser substituído.

#### EXEMPLO DE UM MOTOR DE 2 TEMPOS COM CAMISA NO CILINDRO



#### EXEMPLO DE UM MOTOR DE 2 TEMPOS COM CILINDRO REVESTIDO DE CARBURETO DE NÍQUEL-SILÍCIO (Nikasil®)



## PISTÃO

O pistão se move em alta velocidade dentro do cilindro e fica exposto a uma temperatura elevadíssima de combustão. Os pistões, portanto, são feitos especialmente de liga leve de alumínio forjado que não só é leve, mas também menos sensível à dilatação térmica.

O próprio pistão é uma peça de alta temperatura, que é arrefecida somente pela dissipação de calor para o cilindro pela mistura de ar/combustível aspirada e pelos anéis do pistão. A cabeça do pistão é, portanto, fabricada de tal maneira que possa ter um diâmetro externo um pouco menor do que a saia do pistão, devido à elevada temperatura a que esta parte é exposta e devido à grande dilatação térmica. Nos motores de 2 tempos, o cilindro sofre deformações e a folga entre o cilindro e o pistão tende a diminuir parcialmente porque há duas regiões diferentes com dilatação térmica diferente no cilindro: a região arrefecida pela mistura de ar/combustível em redor do pistão, como a janela de transferência de gases, e a região exposta a um grande calor próximo da janela de escape. Para resolver este problema, a cabeça do pistão do motor de 2 tempos é feita com uma configuração oval e própria para manter a folga adequada durante o funcionamento do motor.

No pé da biela de motores de 2 tempos é utilizado um rolamento de agulhas. Nos motores de 4 tempos, porém, não são usados rolamentos nesse ponto.

O movimento recíproco do pistão é transformado em movimento de rotação da árvore de manivelas através da biela. Para atenuar a conversão do movimento, o orifício do pino do pistão é ligeiramente deslocado em relação ao centro do eixo da árvore de manivelas.

Se o pistão for montado em sentido incorreto, baterá na parede do cilindro por causa do deslocamento inverso, causando um rápido desgaste ou engripamento.

Para montar o pistão corretamente, siga as marcas de referência gravadas na cabeça do pistão.

## ANÉIS DO PISTÃO

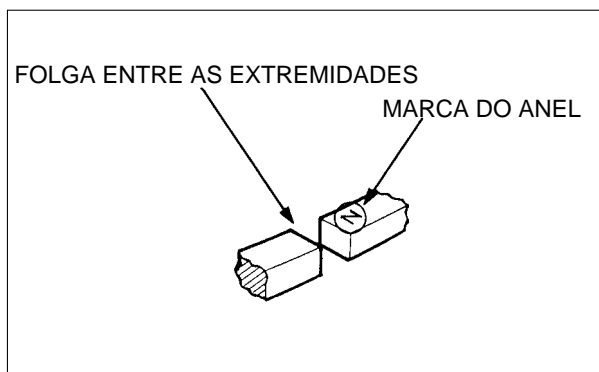
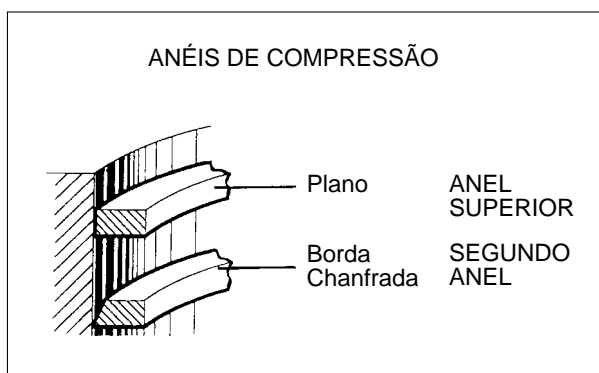
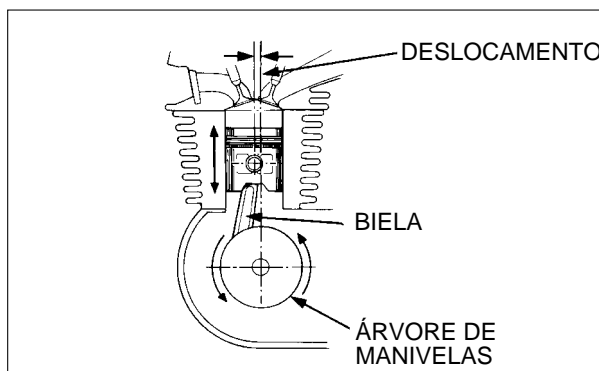
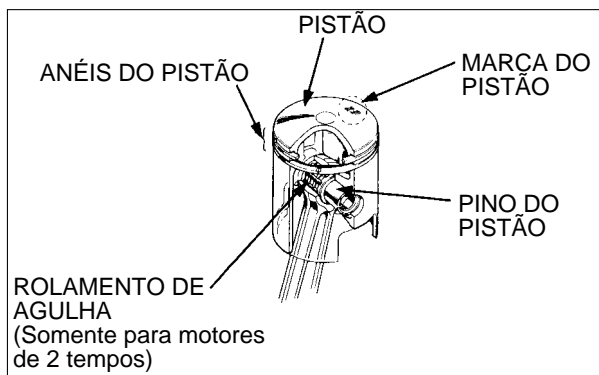
### MOTOR DE 4 TEMPOS

Os anéis são encaixados nas canaletas do pistão. Os anéis são feitos com material de grande resistência ao desgaste pois movem-se em alta velocidade juntamente com o pistão enquanto são pressionados contra a parede do cilindro por sua própria tensão.

A disposição dos anéis nos motores de 4 tempos é feita com 2 anéis de compressão selando o gás de combustão e um par de anéis de óleo removendo o óleo da parede do cilindro.

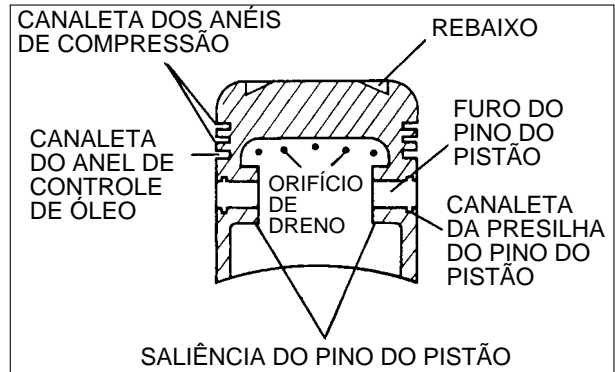
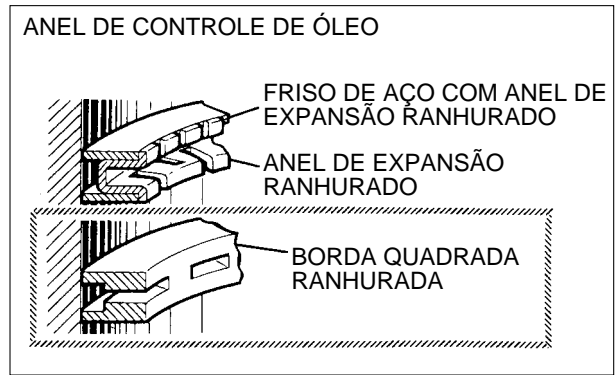
Embora os dois anéis de compressão aparentemente sejam semelhantes, são diferentes nos detalhes. Portanto, ao remover os anéis, a posição de instalação deve ser anotada e marcada antes de serem guardados, para evitar que sejam remontados incorretamente. Se sua identificação for difícil, lembre-se das formas de cada anel; o anel de cima ou 1º anel normalmente é plano e o segundo anel tem a borda chanfrada. A maioria dos anéis superiores tem superfície de atrito cromada para aumentar a resistência contra o desgaste. Em alguns motores, porém, o 2º anel também é cromado.

Os anéis de pistão para motores de 4 tempos e também para motores de 2 tempos têm marcas de identificação perto da abertura dos anéis. Essas marcas de identificação devem estar voltadas para cima ao montar os anéis.



O anel de controle de óleo é necessário para remover o excesso de óleo da parede do cilindro e para fazer os resíduos de óleo retornarem para o cárter através das ranhuras do anel e do pistão.

Se o anel de controle de óleo falhar, o óleo passará para a câmara de combustão e será queimado, provocando fumaça excessiva e carbonização. O anel de controle de óleo pode ser dividido em dois anéis laterais e um dilatador ranhurado ou do tipo integral com uma borda quadrada ranhurada.

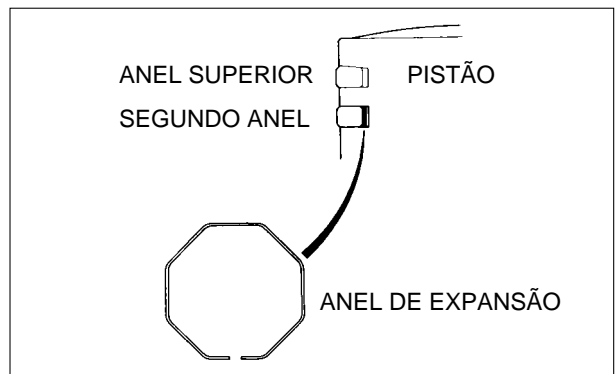


**MOTOR DE 2 TEMPOS**

O motor de 2 tempos dispõe de um sistema de lubrificação diferente e, por isso, tem somente o anel superior e o segundo anel sem o anel de controle de óleo. Como o motor de 2 tempos tem uma série de janelas no cilindro, um pino é acrescentado à canaleta dos anéis do pistão para evitar que os anéis se movam e se prendam na extremidade das janelas, causando quebras. Os anéis de pistão dos motores de 2 tempos devem, portanto, ser montados alinhando-se a abertura das extremidades dos anéis com os pinos.

O desenho e a configuração dos anéis de pistão dos motores de 2 tempos são diferentes dos anéis dos motores de 4 tempos. Todas as seções transversais dos anéis dos motores de 2 tempos são cônicas. A razão para essa configuração é que o motor de 2 tempos queima o óleo do motor, o carvão tende a aderir às canaletas dos anéis. Se não for corrigido esse defeito, o anel vai se prender na canaleta, diminuindo a tensão e resultando em queda de compressão. O anel e a canaleta, portanto, têm uma forma cônica para retirar o carvão da canaleta quando o anel for comprimido durante o movimento do motor. Os anéis desse tipo são chamados de anéis "keystone".

Alguns anéis de pistão dos motores de 2 tempos são dotados de um anel de expansão instalado entre a parte interna do segundo anel e o pistão. A tensão do anel de expansão absorve o impacto gerado quando o pistão toca a parede do cilindro e com isso diminui o ruído do motor.



## CILINDRO

### VERIFICAÇÃO DO EMPENAMENTO

Remova o cilindro (consulte o Manual do Modelo Específico).

Remova cuidadosamente os restos de material de junta da superfície de contato do cilindro com o cabeçote. Não arranhe a superfície.

Verifique se há empenamento do cilindro, utilizando uma régua calibradora e um calibre de lâminas. Substitua o cilindro se o empenamento exceder o limite de uso.

#### NOTA

Qualquer folga entre o cilindro e o cabeçote devido a danos ou empenamento resultará em queda de compressão e reduzirá o rendimento do motor.

### VERIFICAÇÃO DE DESGASTE

Inspeccione o interior do cilindro, verificando se apresenta desgaste ou danos.

#### NOTA

- Inspeccione a área próxima ao ponto morto superior cuidadosamente.
- Esta área está sujeita especialmente a desgaste devido à falta de lubrificação em função do calor da combustão e compressão nas proximidades do anel superior do pistão.

Meça e anote o diâmetro interno do cilindro em três níveis e em duas direções em ângulo reto (X e Y). Considere a leitura máxima para determinar o desgaste do cilindro.

#### NOTA

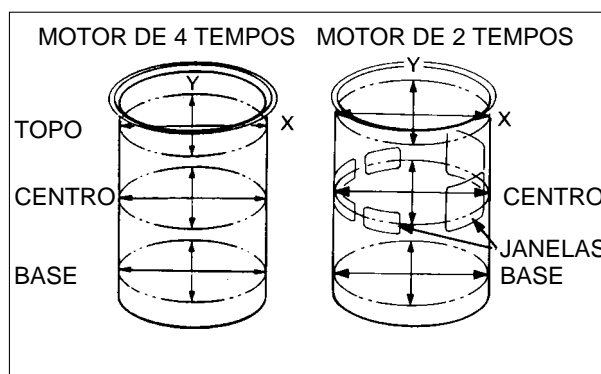
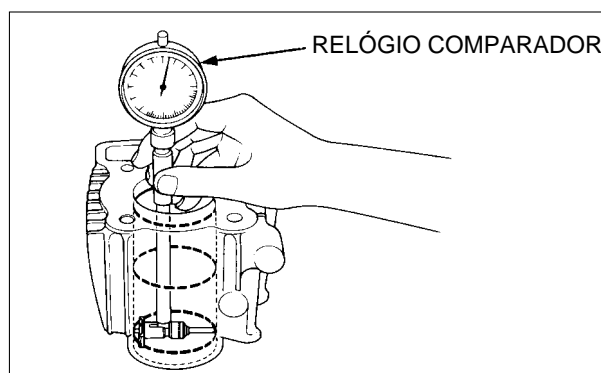
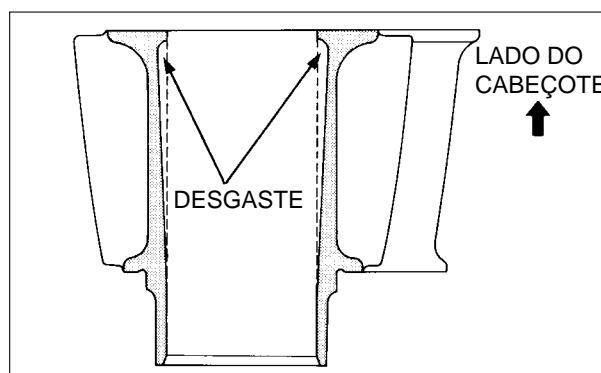
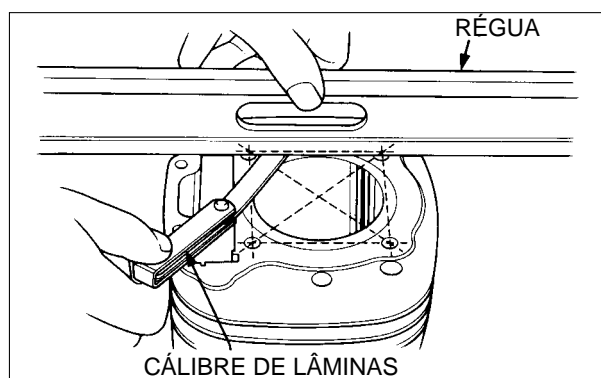
Motores de 2 tempos: evite fazer as medições nas janelas de admissão e escapamento.

Meça o diâmetro externo do pistão (consulte a página 10-7). Calcule a folga entre o pistão e o cilindro. Considere a leitura máxima para determinar a folga.

Calcule a conicidade do cilindro em três níveis nas direções X e Y. Considere a leitura máxima para determinar a conicidade.

Calcule a ovalização do cilindro em três níveis nas direções X e Y. Considere a leitura máxima para determinar a ovalização.

Se alguma medida do cilindro exceder o limite de uso e se for disponível o pistão com diâmetro maior, retifique o cilindro para obter a folga correta e instale o pistão apropriado. Caso contrário, troque simplesmente o cilindro.



## PISTÃO/ANÉIS DO PISTÃO

### REMOÇÃO

#### NOTA

Coloque um pano limpo sobre a carcaça do motor para evitar que as travas caiam dentro do motor.

Retire as travas do pino do pistão com um alicate. Pressione o pino para fora do pistão.

#### Motores de 2 tempos:

Retire o rolamento de agulhas do alojamento do pino do pistão na biela.

#### NOTA

- Não danifique nem arranhe o pistão.
- Não aplique esforços laterais na biela.
- Não deixe a trava cair dentro do motor.
- Marque e guarde os pistões e os pinos dos pistões de tal maneira que possam ser reinstalados na posição original.

### INSPEÇÃO

Limpe os depósitos de carvão do pistão.

#### NOTA

Limpe os depósitos de carvão das canaletas dos anéis do pistão com um anel que não será reaproveitado. Nunca use escova de aço. Isso pode arranhar as canaletas.

Inspeccione o movimento dos anéis pressionando-os. Os anéis devem mover-se em suas canaletas livremente.

Abra as extremidades do anel para removê-lo, levantando, até uma certa altura, somente o lado oposto às extremidades.

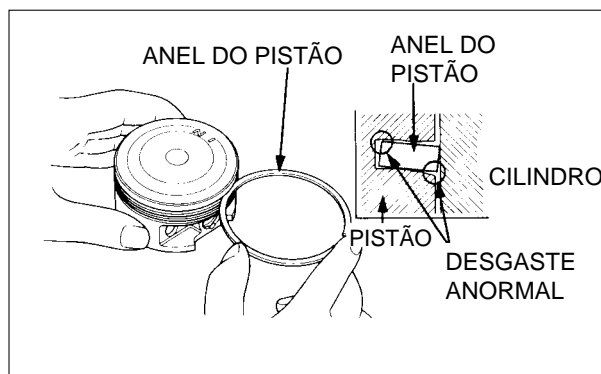
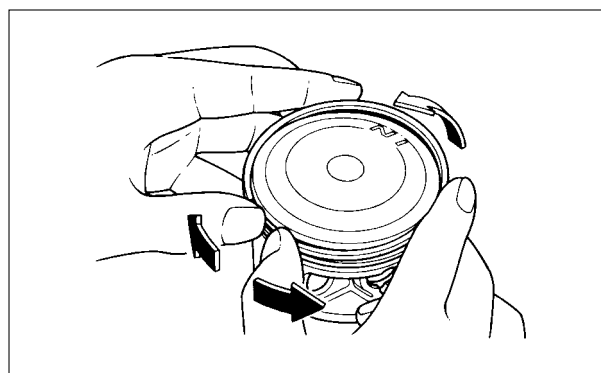
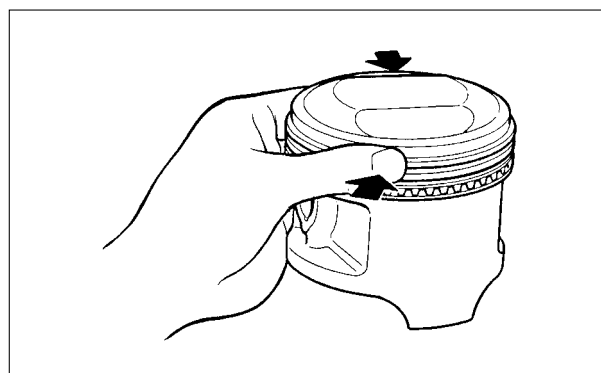
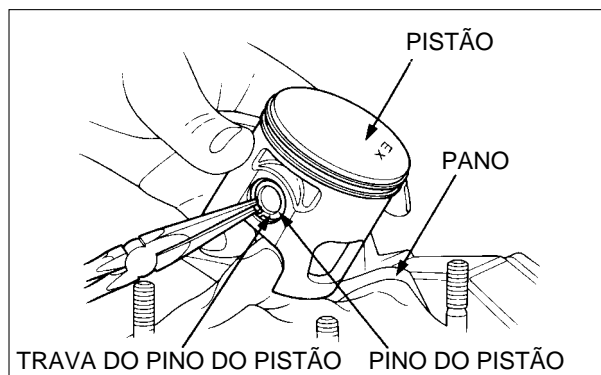
#### ATENÇÃO

**Tenha cuidado para não danificar o anel do pistão abrindo demasiadamente as extremidades.**

Alguns motores de 2 tempos: Retire o anel de expansão da canaleta do segundo anel.

#### Inspeção do pistão:

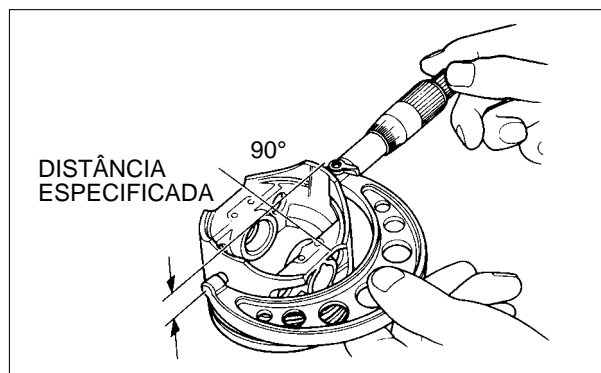
- Verifique se a superfície de deslizamento está arranhada ou gasta. Elimine pequenos arranhões da superfície, usando uma lixa de nº 600 a nº 800. Se houver arranhões mais profundos, substitua o pistão.
- Verifique se há desgaste excessivo nas canaletas do anel do pistão. Substitua o pistão se for necessário.
- Motores de 4 tempos: Verifique se os orifícios de passagem de óleo das canaletas do anel de controle de óleo estão obstruídos. Limpe os orifícios de passagem de óleo, aplicando ar comprimido.



Meça e anote o diâmetro externo do pistão em direção perpendicular ao pino do pistão e no ponto especificado pelo Manual do Modelo Específico, nas proximidades da base do pistão.

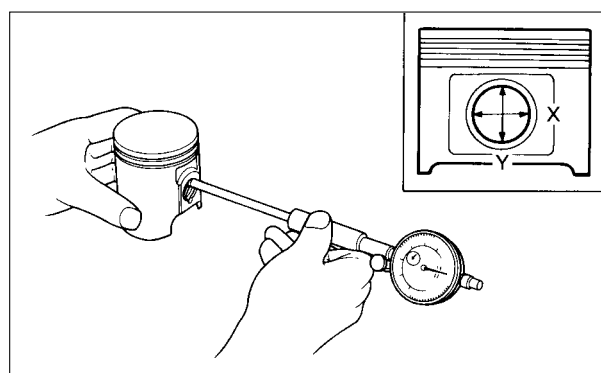
Substitua o pistão se o diâmetro externo for menor que o limite de uso.

Calcule a folga entre o cilindro e o pistão (consulte a página 10-5).



Meça o diâmetro interno do orifício do pino do pistão em duas direções em ângulo reto (X e Y). Considere a leitura máxima para determinar o diâmetro interno.

Substitua o pistão se o diâmetro interno ultrapassar o limite de uso.



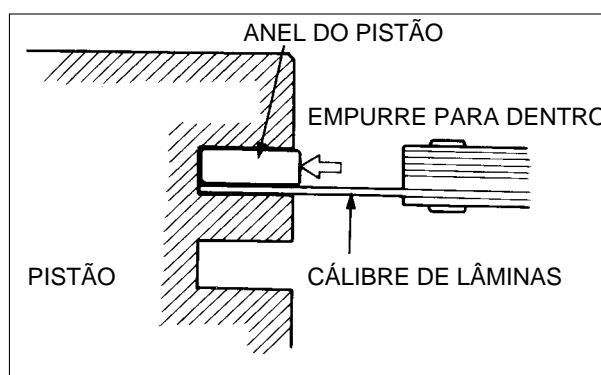
Inspeccione os anéis do pistão e substitua-os se estiverem gastos.

**NOTA**

Substitua sempre os anéis do pistão em conjunto.

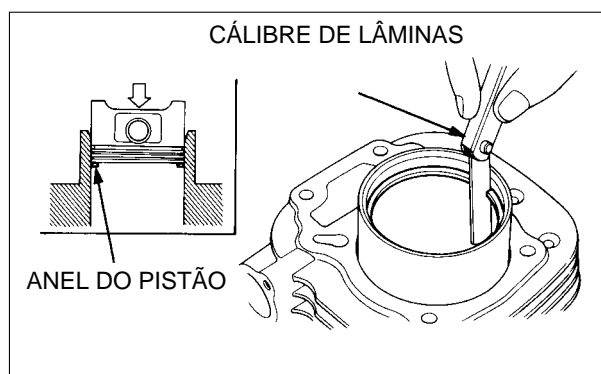
Reinstale os anéis do pistão (consulte a página 10-8) nas canaletas do pistão.

Empurre para dentro o anel do pistão até que a superfície externa do anel esteja quase nivelada com o pistão e meça a folga entre as canaletas e os anéis com um calibre de lâminas. Troque o anel de pistão se a folga ultrapassar o limite de uso.



Coloque cada um dos anéis do pistão na base do cilindro em posição horizontal, usando um pistão como mostra a Ilustração ao lado.

Meça a folga entre as extremidades do anel com um calibre de lâminas. Substitua os anéis se a folga exceder o limite de uso.

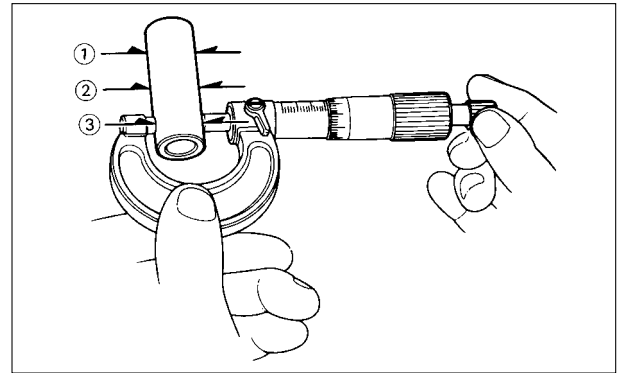


### INSPEÇÃO DO PINO DO PISTÃO

Meça o diâmetro externo do pino do pistão em três pontos.

Substitua o pino do pistão se o desgaste exceder o limite de uso.

Calcule a folga entre o pistão e o pino do pistão, subtraindo o diâmetro externo do pino do pistão do diâmetro interno do orifício do pistão.



### INSPEÇÃO DO ALOJAMENTO DO PINO DO PISTÃO NA BIELA

Motores de 2 tempos:

Instale o rolamento de agulhas e o pino do pistão na biela e verifique se há folga excessiva.

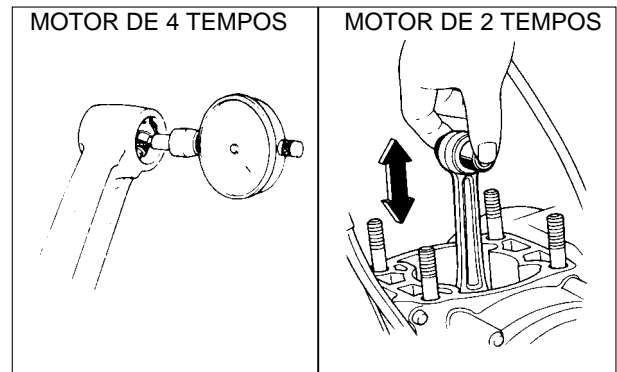
Meça o diâmetro interno do orifício do pino do pistão na biela.

Se o diâmetro interno da biela ultrapassar o limite de uso, a árvore de manivelas deve ser substituída.

Motores de 4 tempos:

Meça o diâmetro interno do orifício do pino do pistão na biela.

Substitua a biela ou o conjunto da árvore de manivelas se o diâmetro interno exceder o limite de uso.



### INSTALAÇÃO DO PISTÃO/ANÉIS DO PISTÃO

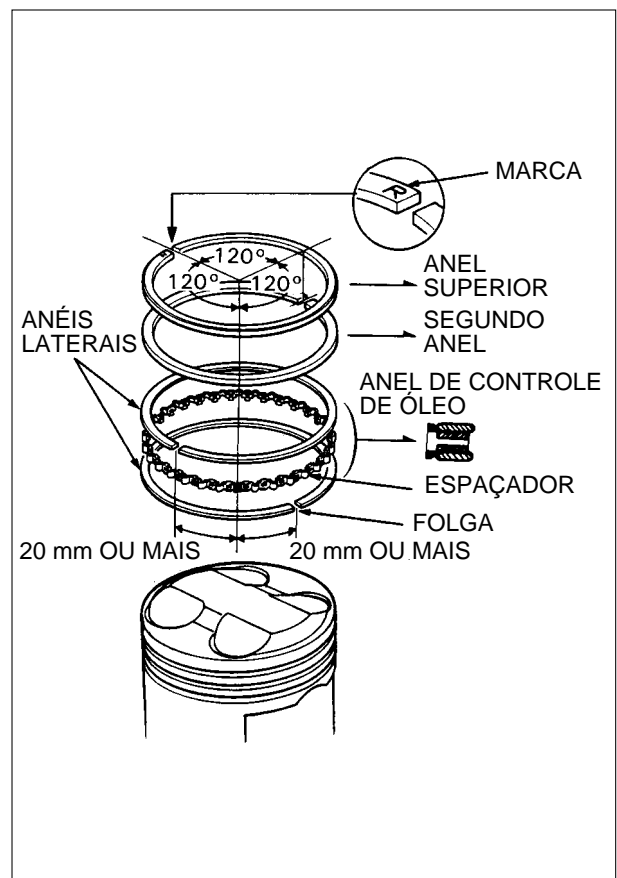
**Motores de 4 tempos:**

Limpe completamente a cabeça do pistão, as canaletas e as superfícies laterais.

Instale cuidadosamente os anéis no pistão com as marcas voltadas para cima.

**NOTA**

- Tome cuidado para não danificar o pistão e os anéis durante a montagem.
- Não confunda o anel superior com o segundo anel: normalmente o anel superior é cromado e o segundo anel não é revestido (é preto). Consulte o Manual do Modelo Específico.
- Após a instalação dos anéis, estes deverão girar livremente nas canaletas.
- Deixe um espaço de 120 graus entre as extremidade dos anéis.
- Deixe um espaço de aproximadamente 40 mm entre as pontas dos anéis laterais de controle de óleo como mostra a figura ao lado.



**Motores de 2 tempos:**

Limpe as canaletas dos anéis do pistão.

Lubrifique os anéis e as canaletas do pistão com óleo limpo para motores de 2 tempos.

Instale os anéis no pistão com as marcas voltadas para cima.

**NOTA**

- Não confunda o anel superior com o segundo anel. Certifique-se de que o anel foi instalado na canaleta correta. Consulte o Manual do Modelo Específico.
- Alguns motores de 2 tempos utilizam um anel de expansão sob o segundo anel.

Nos motores de 2 tempos, o pistão tem pinos de localização que mantêm os anéis afastados das janelas de admissão e de escape.

Alinhe as extremidades dos anéis do pistão com os pinos de localização.

Verifique a instalação de cada anel na canaleta, pressionando-o para dentro da canaleta. Verifique se o anel está nivelado com o pistão em vários pontos em torno do anel.

Se o anel passar sobre o pino de localização, o mesmo ficará danificado durante a montagem.

**INSTALAÇÃO DO PISTÃO**

Lubrifique o rolamento de agulhas (somente para motores de 2 tempos) e o pino do pistão com o óleo recomendado.

Lubrificação do pino do pistão.

Motores de 4 tempos: solução de molibdênio.

Motores de 2 tempos: óleo de motor recomendado.

**NOTA**

Coloque um pano limpo sobre a carcaça do motor para evitar que as travas do pino do pistão caiam no interior do motor.

Instale o rolamento de agulhas na biela.

Instale o pistão e coloque o pino do pistão.

**NOTA**

A marca que é estampada na cabeça do pistão deve estar voltada para o sentido correto. Marca "IN" ou "AD": lado da admissão. Marca "EX" ou "Δ": lado do escape.

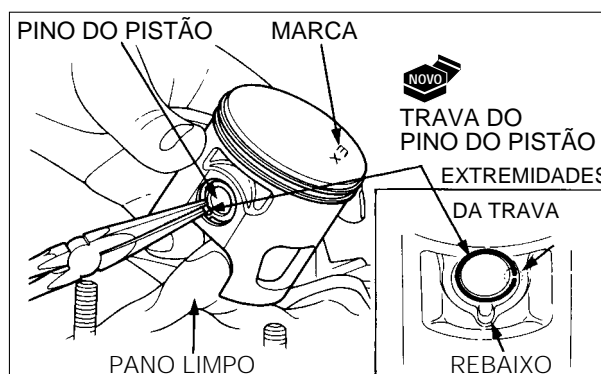
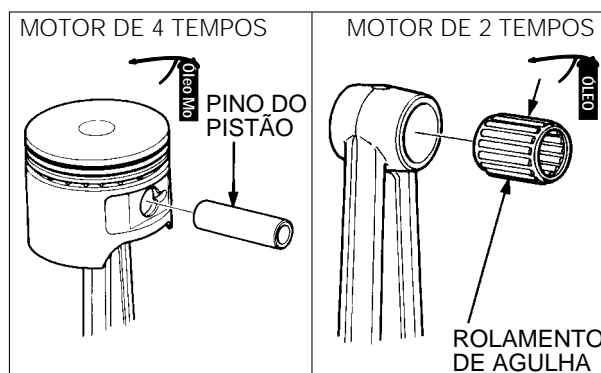
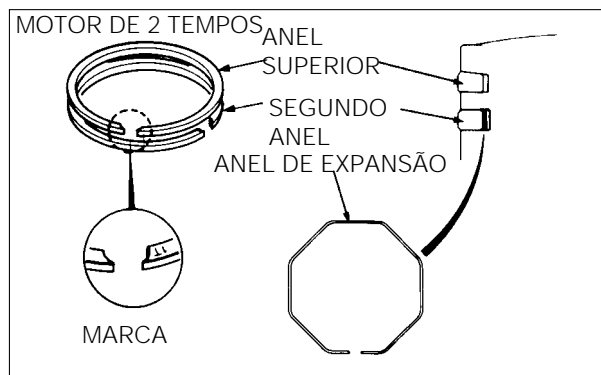
Instale as travas novas do pino do pistão.

**ATENÇÃO**

**Use sempre travas novas. A instalação de travas usadas no pino do pistão pode resultar em graves danos ao motor.**

**NOTA**

- Tome cuidado para não deixar cair as travas do pino do pistão no interior do motor.
- Assente a trava do pino do pistão corretamente na ranhura.
- Não alinhe as extremidades da trava com o rebaixo do furo do pistão.





## COMO UTILIZAR ESTE MANUAL

Este manual apresenta as teorias de funcionamento de vários sistemas comuns às motocicletas e motocicletas. Ele fornece também as informações básicas sobre diagnóstico de defeitos, inspeção e reparos dos componentes e sistemas encontrados nessas máquinas.

Consulte o Manual de Serviços do modelo específico para obter as informações específicas deste modelo que esteja manuseando (ex. especificações técnicas, valores de torque, ferramentas especiais, ajustes e reparos).

Capítulo 1 refere-se às informações gerais sobre toda a motocicleta, assim como precauções e cuidados para efetuar a manutenção e reparos.

Capítulos 2 a 15 referem-se às partes do motor e transmissão.

Capítulos 16 a 20 incluem todos os grupos de componentes que formam o chassi.

Capítulos 21 a 25 aplicam-se a todos os componentes e sistemas elétricos instalados nas motocicletas HONDA.

Localize o capítulo que você pretende consultar nesta página (Índice Geral). Na primeira página de cada capítulo você encontrará um índice específico.

TODAS AS INFORMAÇÕES, ILUSTRAÇÕES E ESPECIFICAÇÕES INCLUÍDAS NESTA PUBLICAÇÃO SÃO BASEADAS NAS INFORMAÇÕES MAIS RECENTES DISPONÍVEIS SOBRE O PRODUTO NA OCASIÃO EM QUE A IMPRESSÃO DO MANUAL FOI AUTORIZADA. A MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA. SE RESERVA O DIREITO DE ALTERAR AS CARACTERÍSTICAS DA MOTOCICLETA A QUALQUER MOMENTO E SEM AVISO PRÉVIO, NÃO INCORRENDO POR ISSO EM OBRIGAÇÕES DE QUALQUER ESPÉCIE. NENHUMA PARTE DESTA PUBLICAÇÃO PODE SER REPRODUZIDA SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.

**MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA.**  
**Departamento de Serviços Pós-Venda**  
**Setor de Publicações Técnicas**

## ÍNDICE GERAL

MOTOR	INFORMAÇÕES GERAIS	1
	MANUTENÇÃO	2
	TESTE DO MOTOR	3
	LUBRIFICAÇÃO	4
	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO	5
	SISTEMA DE ESCAPE	6
	SISTEMAS DE CONTROLE DE EMISSÃO	7
	SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO	8
	CABEÇOTE/VÁLVULAS	9
	CILINDRO/PISTÃO	10
	EMBREAGEM	11
	SISTEMA DE TRANSMISSÃO POR CORREIA V-MATIC	12
	TRANSMISSÃO/SELETOR DE MARCHAS	13
	CARÇAÇA DO MOTOR/ÁRVORE DE MANIVELAS	14
	TRANSMISSÃO FINAL/EIXO DE TRANSMISSÃO	15
CHASSIS	RODAS/PNEUS	16
	FREIOS	17
	SUSPENSÃO DIANTEIRA/SISTEMA DE DIREÇÃO	18
	SUSPENSÃO TRASEIRA	19
	CHASSI	20
SISTEMA ELÉTRICO	FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE	21
	BATERIA/SISTEMA DE CARGA/SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	22
	SISTEMAS DE IGNIÇÃO	23
	PARTIDA ELÉTRICA/EMBREAGEM DE PARTIDA	24
	LUZES/INSTRUMENTOS/INTERRUPTORES	25
	SUPLEMENTO	26