



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 27º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
FAX: (021) 240-8249
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1996,
ABNT—Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 1996

NBR 13032

Execução de retífica de motores

Origem: Projeto NBR 13032/1995
CB-05 - Comitê Brasileiro de Automóveis, Caminhões, Tratores, Veículos Similares e Autopeças
CE-05:002.10 - Comissão de Estudo de Retífica e Conversão de Motores
NBR 13032 - Engine rebuilders
Descriptors: Internal combustion engine. Engine
Esta Norma substitui a NBR 13032/1993
Válida a partir de 30.08.1996

Palavras-chave: Motor alternativo de combustão interna. Retífica | 7 páginas

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

1 Objetivo

Esta Norma estabelece princípios gerais para execução de retífica completa de motores alternativos de combustão interna, bem como dos seus componentes individuais, a partir das características e aplicação do motor.

Esta Norma não se aplica a motores de aeronaves.

2 Referência normativa

A norma relacionada a seguir contém disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. A edição indicada estava em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos

com base nesta que verifiquem a conveniência de se usar a edição mais recente da norma citada a seguir. A ABNT possui as informações das normas em vigor em um dado momento.

NBR 6047/1990 - Veículos rodoviários automotores - Motores - Terminologia

3 Definições

Para os efeitos da presente Norma, aplicam-se as definições da NBR 6047 e as seguintes.

3.1 retífica: Processo de recuperação que estabelece as características de funcionabilidade e durabilidade de componentes e/ou motor básico.

3.2 motor básico: Motor alternativo de combustão interna que recebe serviço de retífica completa, sendo constituído pelos componentes a seguir:

- bloco;
- árvore de manivela;
- pistão;
- anel;
- bronzina de mancal;
- bronzina de biela;

- polia;
- biela;
- comando de válvula;
- tampa de válvula;
- eixo intermediário;
- junta;
- chaveta;
- cárter;
- volante;
- retentor;
- distribuição;
- bomba de água;
- bomba de óleo;
- cabeçote completo;
- tucho;
- bucha;
- vela de ignição;
- tubagem de admissão;
- filtro de óleo lubrificante (quando incorporado ao motor);
- compressor (quando incorporado ao motor).

3.3 motor retificado completo: Motor básico usado que, após sofrer desgaste ou avaria, foi desmontado, usinado e remontado conforme especificações técnicas, a fim de retomar as propriedades definidas, atingindo condições de desempenho e durabilidade equivalentes às do motor novo.

NOTA - Toda e qualquer informação técnica e procedimentos que não constem nesta Norma devem seguir as especificações do fabricante do motor e das peças a serem aplicadas.

4 Requisitos

4.1 Recebimento do motor

No recebimento do motor, devem-se realizar:

- a) identificação;
- b) inspeção visual;
- c) anotação em ficha de controle das condições e existência dos componentes.

4.2 Desmontagem

A desmontagem é feita com ferramentas, dispositivos e equipamentos adequados, para que as peças não venham a ser danificadas. Analisar e conferir adequadamente cada peça e componente.

NOTA - Efetuar a limpeza preliminar, retirando o excesso de impurezas para facilitar a operação de desmontagem e conferência das peças.

4.3 Lavagem

A lavagem das peças de um motor desmontado deve obedecer a cuidadoso critério. Deve ser dada especial atenção a galerias de óleo, câmaras de água e outros pontos de difícil acesso existentes em algumas peças. Após a lavagem, as peças devem estar livres de qualquer impureza, facilitando a inspeção.

4.4 Medição e inspeção

Deve ser feita uma minuciosa inspeção, através de rigoroso controle dimensional dos componentes (peças) do motor descrito em 4.4.1 a 4.4.10, de acordo com as especificações técnicas, para determinar com segurança o seguinte:

- a) componentes que podem ser utilizados sem necessidade de recuperação;
- b) componentes que necessitam de retificação e reparos, recebendo a classificação de peça "condicional";
- c) componentes que devem ser obrigatoriamente substituídos, recebendo a classificação de peça "obrigatória".

Os seguintes componentes recebem a classificação de peça "obrigatória" e devem ser obrigatoriamente substituídas:

- anel;
- pistão;
- camisa de água;
- bronzina;
- bucha de biela e de comando;
- corrente;
- tensor;
- retentor;
- selo de água e de óleo;
- guia;
- eixo e balanceiros;
- correia dentada;
- engrenagem de distribuição (fibra);
- vela de ignição;
- filtro;

- reparo da bomba de óleo;
- válvula termostática;
- junta.

4.4.1 Bloco

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar prisioneiros e roscas;
- b) inspecionar trincas;
- c) ensaiar a estanqueidade;
- d) inspecionar diâmetro, ovalização e conicidade dos cilindros;
- e) inspecionar planicidade;
- f) conferir diâmetro e alinhamento dos mancais principais;
- g) inspecionar diâmetros dos alojamentos e/ou das buchas do eixo-comando de válvulas;
- h) inspecionar diâmetros das buchas do eixo intermediário;
- i) inspecionar alojamento dos tuchos;
- j) inspecionar altura em relação à face usinada do bloco;
- k) inspecionar alojamento do colarinho da camisa e sua altura em relação à superfície.

NOTAS

- 1 O item 4.4.1-j) refere-se a bloco com camisa seca.
- 2 O item 4.4.1-k) refere-se a bloco com camisa molhada.

4.4.2 Eixo de manivela

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar trincas;
- b) inspecionar roscas;
- c) inspecionar rasgo de chaveta;
- d) inspecionar alojamento do eixo-piloto;
- e) inspecionar pista dos retentores;
- f) inspecionar pista das gaxetas;
- g) inspecionar canais de lubrificação;
- h) inspecionar flange do volante;
- i) inspecionar empenamento;
- j) inspecionar diâmetro e ovalização dos colos principais;
- k) inspecionar diâmetro e ovalização dos colos de biela;

- l) inspecionar lateral do encosto axial;
- m) inspecionar dureza.

4.4.3 Comando de válvula e eixo intermediário

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar trincas;
- b) inspecionar rasgo de chaveta;
- c) inspecionar rosca;
- d) inspecionar pista do retentor;
- e) inspecionar desgaste e ovalização dos colos;
- f) inspecionar empenamento;
- g) inspecionar engrenagens de acionamento;
- h) inspecionar estado dos comes;
- i) inspecionar dureza.

4.4.4 Cabeçote

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar trincas;
- b) inspecionar planicidade da superfície;
- c) inspecionar estanqueidade;
- d) inspecionar guia de válvulas;
- e) inspecionar sede de válvulas e sua altura em relação à superfície;
- f) inspecionar anticâmaras;
- g) inspecionar roscas;
- h) inspecionar mancais do eixo-comando de válvulas;
- i) inspecionar volume da câmara de combustão;
- j) inspecionar alojamento dos tuchos.

4.4.5 Subconjuntos

4.4.5.1 Válvulas

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar hastes;
- b) inspecionar canaletas da chaveta;
- c) inspecionar assento;
- d) inspecionar pé da válvula;
- e) inspecionar chavetas;
- f) inspecionar pratos.

4.4.5.2 Mola

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar alinhamento;

- b) inspecionar altura;
- c) inspecionar desgastes.

4.4.5.3 Balancim

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar superfícies de contato;
- b) inspecionar eixos;
- c) inspecionar varetas;
- d) inspecionar buchas.

4.4.5.4 Tucho

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar superfície de contato;
- b) inspecionar diâmetros.

4.4.6 Biela

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar visualmente a capa;
- b) inspecionar furo dos pinos de guia;
- c) inspecionar roscas;
- d) inspecionar parafusos e porcas;
- e) inspecionar torção e paralelismo dos alojamentos;
- f) inspecionar medidas e ovalização do alojamento da bronzina;
- g) inspecionar medidas dos alojamentos do pé da biela;
- h) inspecionar distância entre os centros dos alojamentos;
- i) inspecionar massa.

NOTA - A massa deve ser inspecionada de acordo com a classe de tolerância do jogo conforme especificação do fabricante.

4.4.7 Volante

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar assento do disco;
- b) inspecionar cremalheira;
- c) inspecionar diâmetro dos furos passantes para fixação;
- d) inspecionar roscas.

4.4.8 Bomba de óleo e bomba de água

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar trincas;
- b) inspecionar desgastes.

4.4.9 Compressor de ar (quando incorporado ao motor)

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar diâmetro, ovalização e conicidade dos cilindros;
- b) inspecionar biela, conforme 4.4.6-a) a 4.4.6-h);
- c) inspecionar planicidade do cabeçote e trincas;
- d) inspecionar válvulas.

4.4.10 Polia

Proceder conforme a seguir:

- a) inspecionar trincas;
- b) inspecionar excentricidade;
- c) inspecionar pista do retentor;
- d) inspecionar diâmetro do furo;
- e) inspecionar rasgo de chaveta;
- f) inspecionar alojamento(s) da(s) correia(s);
- g) inspecionar sistema antivibratório.

4.5 Processo de retificação

Para efeito desta subseção, os resultados encontrados em 4.4.1 a 4.4.10 determinam o serviço de retífica que deve ser executado em cada item descrito em 4.5.1 a 4.5.10.

4.5.1 Bloco

Proceder conforme a seguir:

- a) retificar e brunir cilindros, e repetir 4.4.1-d);
- b) plainar e retificar face superior do bloco, e repetir 4.4.1-e);
- c) mandrilhar mancais principais e repetir 4.4.1-f);
- d) substituir e mandrilhar buchas do eixo-comando de válvulas, e repetir 4.4.1-g);

- e) substituir e mandrilhar buchas do eixo intermediário, e repetir 4.4.1-h);
- f) recuperar alojamento dos tuchos e repetir 4.4.1-i);
- g) encamisar, retificar e brunir a camisa dos cilindros, e repetir 4.4.1-d), 4.4.1-e) e 4.4.1-j);
- h) usinar alojamento do colarinho e repetir 4.4.1-k)

NOTAS

- 1 As subseções 4.5.1-a) e 4.5.1-g) referem-se a bloco com camisa seca.
- 2 A subseção 4.5.1-h) refere-se a bloco com camisa molhada.
- 3 No ciclo diesel, as camisas devem ser sempre substituídas por novas.

4.5.2 Eixo de manivelas

Proceder conforme a seguir:

- a) recuperar rasgo de chaveta e repetir 4.4.2-c);
- b) alinhar os mancais do eixo de manivelas e repetir 4.4.2-i);
- c) retificar e polir colos principais, e repetir 4.4.2-j);
- d) retificar e polir colos de biela, e repetir 4.4.2-k);
- e) escariar furos de óleo;
- f) realizar balanceamento dinâmico;
- g) repetir 4.4.2-m).

NOTA - Em 4.5.2-c) e 4.5.2-d), devem-se respeitar os raios de concordância.

4.5.3 Comando de válvula e eixo intermediário

Proceder conforme a seguir:

- a) recuperar rasgo de chaveta e repetir 4.4.3-b);
- b) alinhar os mancais do comando de válvula e repetir 4.4.3-f);
- c) retificar colos e repetir 4.4.3-e);
- d) retificar cames, mantendo o perfil, dureza e altura mínima para a correta regulagem de válvulas.

4.5.4 Cabeçote

Proceder conforme a seguir:

- a) plainar a superfície e repetir 4.4.4-b);
- b) usinar ou substituir guias de válvulas, obedecendo às características de concentricidade e perpendicularidade entre sede e guia, e repetir 4.4.4-c) e 4.4.4-d);
- c) usinar ou substituir sedes de válvulas e repetir 4.4.4-e);
- d) montar válvulas com retentor e repetir ensaio de estanqueidade.

4.5.5 Subconjuntos

4.5.5.1 Válvula

Proceder conforme a seguir:

- a) retificar assento da válvula;
- b) retificar pé da válvula;
- c) repetir 4.4.5.1-a), 4.4.5.1-c) e 4.4.5.1-d).

4.5.5.2 Mola

Proceder conforme a seguir:

- a) verificar alinhamento;
- b) verificar altura;
- c) verificar desgastes.

4.5.5.3 Balancim

Proceder conforme a seguir:

- a) verificar superfície de contato;
- b) substituir buchas e mandrilhas;
- c) substituir parafuso e porca da regulagem.

4.5.5.4 Tucho

Retificar a base.

NOTA - Tuchos hidráulicos devem ser ensaiados conforme 5.2 e devem ser substituídos aqueles que apresentarem defeito.

4.5.6 Biela

Proceder conforme a seguir:

- a) alinhar a biela e repetir 4.4.6-e);
- b) rebaixar capas de biela e colocar pinos de guia;
- c) retificar alojamento da bronzina e repetir 4.4.6-f);
- d) retificar alojamento do pé de biela para sobre-medida;
- e) colocar bucha do pé de biela;
- f) mandrilhar a biela e repetir 4.4.6-g);
- g) repetir 4.4.6-h);
- h) controlar a massa.

NOTA - A massa deve ser controlada de acordo com a classe de tolerância do jogo, conforme especificação do fabricante.

4.5.7 Volante

Proceder conforme a seguir:

- a) retificar assento fixo do disco;
- b) substituir cremalheira;
- c) recuperar furos passantes.

NOTA - Balancear o volante após execução de qualquer uma das alíneas de 4.5.7.

4.5.8 Bomba de óleo e bomba de água

Proceder como a seguir:

- a) trocar reparo;
- b) verificar pressão;
- c) verificar vazão;
- d) verificar estanqueidade;
- e) verificar funcionamento da válvula de alívio.

4.5.9 Compressor a ar

Proceder conforme a seguir:

- a) retificar e brunir cilindros, e repetir 4.4.9-a);
- b) realizar conforme 4.5.6;
- c) plainar cabeçote;
- d) substituir válvulas novas.

NOTA - Verificar compatibilidade entre pistão e cilindro.

4.5.10 Polia

Embuchar e retificar a pista do retentor.

4.6 Montagem do motor básico**4.6.1 Pré-montagem**

Os seguintes critérios devem ser realizados e considerados:

- a) todas as peças novas e usinadas devem estar lavadas e limpas;
- b) todas as peças devem estar em ordem e organizadas para facilitar a montagem;
- c) o operador deve estar munido da tabela de especificações do fabricante e da ficha de anotações de controle, conforme 4.1-c).

4.6.2 Bielas

Proceder conforme a seguir:

- a) instalar os pistões na biela e observar o referencial de montagem;
- b) montar os anéis e observar o referencial de montagem;
- c) conferir compatibilidade (folga) pistão - cilindro.

4.6.3 Bloco

Proceder conforme a seguir:

- a) instalar selos, bujões de vedação e retentores;
- b) montar as camisas no bloco;
- c) instalar bronzinas de mancal;
- d) montar eixo de manivela no bloco;

e) ajustar folga axial;

f) verificar folga radial;

g) apertar parafusos das capas de mancais no torque e grau especificado;

h) montar bielas, conforme 4.6.2, com as bronzinas;

i) observar o referencial de montagem e folga axial das bielas;

j) montar compensador de massa;

k) conferir altura do pistão no ponto morto superior à face do bloco ou da camisa;

l) montar comando de válvula;

m) montar eixo intermediário;

n) verificar folga radial e axial da alíneas l) e m);

o) montar engrenagens intermediárias ou de distribuição;

p) montar corrente de distribuição e tensor;

q) montar tuchos.

4.6.4 Montagem do cabeçote

Proceder conforme a seguir:

a) instalar o cabeçote, conforme 4.5.4, no bloco com a junta;

b) fixar o cabeçote ao bloco, com parafusos ou prisioneiros;

c) apertar os parafusos ou prisioneiros com torque e/ou grau em sequência de aperto;

d) instalar varetas, eixo e balanceiros;

e) regular válvulas.

4.6.5 Montagem dos componentes

Proceder conforme a seguir:

a) montar bomba de óleo;

b) montar cárter;

c) montar volante;

d) montar válvula de alívio;

e) montar bomba de água;

f) montar distribuição e tampa;

g) montar polias;

h) montar tampa de válvula;

i) montar válvula termostática;

j) montar velas de ignição;

- k) montar compressor;
- l) montar filtro de óleo lubrificante;
- m) montar correia dentada;
- n) montar tubagem de admissão.

5 Método de ensaio

5.1 Montagem para ensaio

Os agregados do motor que seguem devem ser montados para ensaio:

- a) bomba injetora;
- b) tubos de alta pressão;
- c) motor de partida;
- d) bomba de combustível;
- e) distribuidor;
- f) alternador;
- g) carburador;
- h) conjunto porta-injetor;
- i) turboalimentador;
- j) injeção;
- k) tubagem de escape;
- l) filtragem adequada na tomada de ar;
- m) sistema de exaustão.

NOTAS

1 As subseções 5.1-a), 5.1-b) e 5.1-h) referem-se a motores ciclo diesel.

2 A subseção 5.1-i) refere-se a motores turboalimentados.

3 Todas as alíneas de 5.1 devem estar em condições de funcionamento, para que se atinja o desempenho ideal para ensaio.

4 Para motores equipados com freio motor, verificar o estado e a regulagem deste.

5.2 Procedimento

Para início de ensaio, o motor deve ser abastecido com óleo lubrificante especificado para ele, como também devem ser utilizados líquido de arrefecimento e combustível especificado e aplicação de selo de registro de temperatura atingida que deve seguir com o motor. Após isto, deve-se verificar o seguinte:

- a) pressão do sistema de lubrificação;
- b) vazamento de qualquer natureza;
- c) ruídos anormais;
- d) vibração irregular;
- e) temperatura do sistema de arrefecimento.

NOTAS

1 Corrigir qualquer constatação de irregularidade.

2 Recomenda-se aplicação de carga em dinamômetro precedido de um pré-amaciamento.

3 O motor deve estar com rotação superior à de marcha lenta para que se verifique o procedimento de 5.2.

4 Para os ensaios devem ser utilizados instrumentos cuja exatidão possa ser controlada e calibrada.

5.3 Verificação final

Após o ensaio, conforme especificações do motor, deve-se realizar o seguinte:

- a) reapertar elementos de fixação;
- b) verificar folga de válvulas de admissão e escape;
- c) verificar tensão da correia de sincronismo.

NOTA - Nos motores não destinados ao uso imediato, aplicar produtos conservantes especificados ao motor e proteger todas as aberturas.