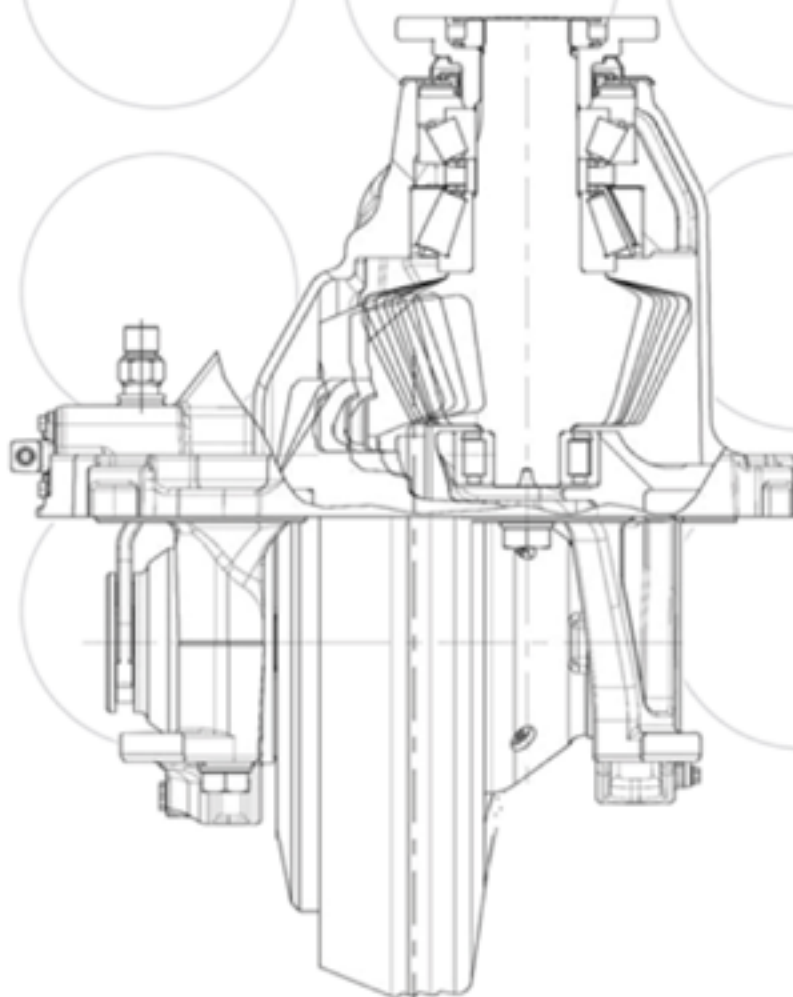


DIFERENCIAL SIMPLES REDUÇÃO

18X – 18X HD

Edição Outubro/2025



NOTAS DE SERVIÇO

Antes de Começar

Este manual fornece procedimentos de manutenção e serviço para o diferencial de simples redução Meritor 18X / 18X HD fabricado pela MERITOR.

As informações contidas nesta publicação encontravam-se atualizadas na época de impressão e estão sujeitas à revisão sem prévio aviso ou qualquer responsabilidade do fabricante.

Entenda todos os procedimentos e instruções antes de iniciar qualquer procedimento de manutenção e serviço.

Siga as instruções de manutenção e serviços de sua empresa.

Use ferramentas especiais, quando necessário, para evitar ferimentos pessoais graves e danos aos componentes.

Para garantir uma operação confiável e eficiente do diferencial, siga todos os intervalos de manutenção, especificações de lubrificantes e procedimentos especificados neste manual.

A Meritor usa as seguintes notações para alertar o usuário sobre possíveis questões de segurança e fornecer informações que ajudarão a prevenir danos a equipamentos e componentes.

DEMAIS INFORMAÇÕES E DÚVIDAS TÉCNICAS

Consultar a biblioteca técnica da Meritor em www.meritorbrasil.com.br

Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida de nenhuma forma ou por quaisquer meios, ou cedida terceiros sem a permissão expressa da MERITOR.

A MERITOR reserva-se o direito de publicar revisões a qualquer momento por questões técnicas ou fins comerciais. Portanto, todo o material contido neste manual é baseado nas informações mais recentes disponíveis no momento da aprovação da publicação.

AVISO



Um **AVISO** indica um procedimento que você deve seguir exatamente para evitar ferimentos pessoais graves.

CUIDADO



Um **CUIDADO** indica um procedimento que você deve seguir exatamente para evitar danos a equipamentos ou componentes. Também podem ocorrer lesões pessoais graves.

NOTA: Uma nota indica uma operação, procedimento ou instrução que é importante para um serviço adequado. Uma NOTA também pode fornecer informações que ajudarão a tornar o serviço mais rápido e fácil.



Este símbolo indica que você deve apertar os fixadores com um torque específico.

As informações contidas nesta publicação estavam em vigor no momento em que a publicação foi aprovada para impressão e estão sujeitas a alterações sem aviso ou responsabilidade. A Meritor se reserva no direito de revisar as informações apresentadas para descontinuar a produção das peças descritas a qualquer momento.

CONTEÚDO

SEÇÃO 1 Introdução	05	SEÇÃO 7 Solução de Problemas	53
Especificação & Dados.....	07	Quadro de Solução de Problemas	54
Vista Explodida.....	08		
Lista de Peças da Vista Explodida.....	09	SEÇÃO 8 Ferramentas de Serviço	55
Vista em Corte	10	MST4210 CT06 Punção da Ferramenta de	
Lista de Peças da Vista em Corte	11	Marcação – Rolamento Piloto do Pinhão	56
		MST4216 CT12 Chave – Anel de Ajuste	57
SEÇÃO 2 Manutenção	12	MST4400 CT13 Ferram. Travamento	
Remoção e Instalação do Diferencial.....	13	do Flange do Pinhão.....	58
Verificação da Carcaça do Eixo Traseiro	13	MST4401 CT14 Ferram. Remoção	
Ajuste da Coroa e Pinhão	14	- Vedador do Pinhão	59
Cálculo do Pacote de Calços.....	15	MST4410 CT26 Ferram. de Montagem	
Montagem do Diferencial Conjunto.....	17	- Vedador do Pinhão	60
Cálculo do Espaçador de Pré-carga.....	21	MST4707 CT47 Ferram. Instalação – Cone	
Montagem Rolamentos Caixa Satélites.....	26	do Rolamento da Caixa dos Satélites LD	61
Ajuste da Pré-carga dos Rolam.		MST4708 CT48 Ferram. de Compressão	
da Caixa dos Satélites	29	- Mola do Bloqueio do Diferencial.....	62
Padrões de Contato dos Dentes		MST4709 CT49 Ferram. de Montagem	
- Conjunto Coroa e Pinhão	32	- Mola do Bloqueio.....	63
Instalação do Bloqueio do Diferencial		MST4712 CT52 Ferram. de elevação	
e Ajuste do Interruptor do Sensor.....	33	- Caixa dos Satélites e Coroa	64
		MST4713 Chave – Anel de Ajuste LE	65
SEÇÃO 3 Padrões de Contato		MST4714 Chave – Anel de Ajuste LD	66
de Engrenagens tipo Hipóide	39	MST4904 Ferram. de Medição	
Quadros de Padrões de Contato		- Rolamento Interno do Pinhão.....	67
Coroa e Pinhão	40	MST4902 Ferram. de Montagem	
		- Capa do Rolamento Interno (Pinhão)	68
SEÇÃO 4 Substituição		MST4802 Ferram. de Montagem	
do Vedador do Pinhão	42	- Capa do Rolamento Externo (Pinhão).....	69
Desmontagem.....	43	MST4901 Ferram. de Montagem	
Montagem	44	- Cone do Rolamento Interno (Pinhão).....	70
		MST4804 Ferram. de Montagem	
SEÇÃO 5 Remoção do		- Cone do Rolamento Externo (Pinhão)	71
Bloqueio do Diferencial	47	MST4903 Ferram. de Montagem – Cone	
Remoção do Bloqueio do Diferencial	48	do Rolamento da Caixa dos Satélites LE.....	72
		MST4807 Ferram. Instalação – Defletor Int. Vedador	73
SEÇÃO 6 Valores de Torques		MST4808 Ferram. Instalação	
de Aperto e Lubrificação.....	49	- (Anel Interno) do Vedador.....	74
Vista em Corte	50		
Tabela de Torques de Aperto e Lubrificantes.....	51	SEÇÃO 9 Apêndice	75
		Espaçadores Disponíveis	76

TERMOS USADOS NESTE MANUAL

FABRICANTE:

MERITOR.

MANUAL:

Manual de Manutenção nº MM-010127-(P).

PRODUTO:

Diferencial de Simples Redução 18X / 18X HD.

TÉCNICO:

Pessoa qualificada para o trabalho de manutenção e serviços em diferenciais de simples velocidade.

MANUTENÇÃO E SERVIÇOS:

O termo “manutenção e serviços” refere-se a verificações periódicas e/ou substituição do diferencial ou componentes. O termo refere-se, também, à determinação da causa de uma falha com a finalidade de restaurar as condições de operação.

OPERADOR:

Qualquer pessoa que utilizará o diferencial de simples redução como parte de um dispositivo mais complexo.

A Garantia aplica-se à unidade de diferencial de simples redução instalada em veículos para as quais foi indicada. A Garantia será anulada nos seguintes casos:

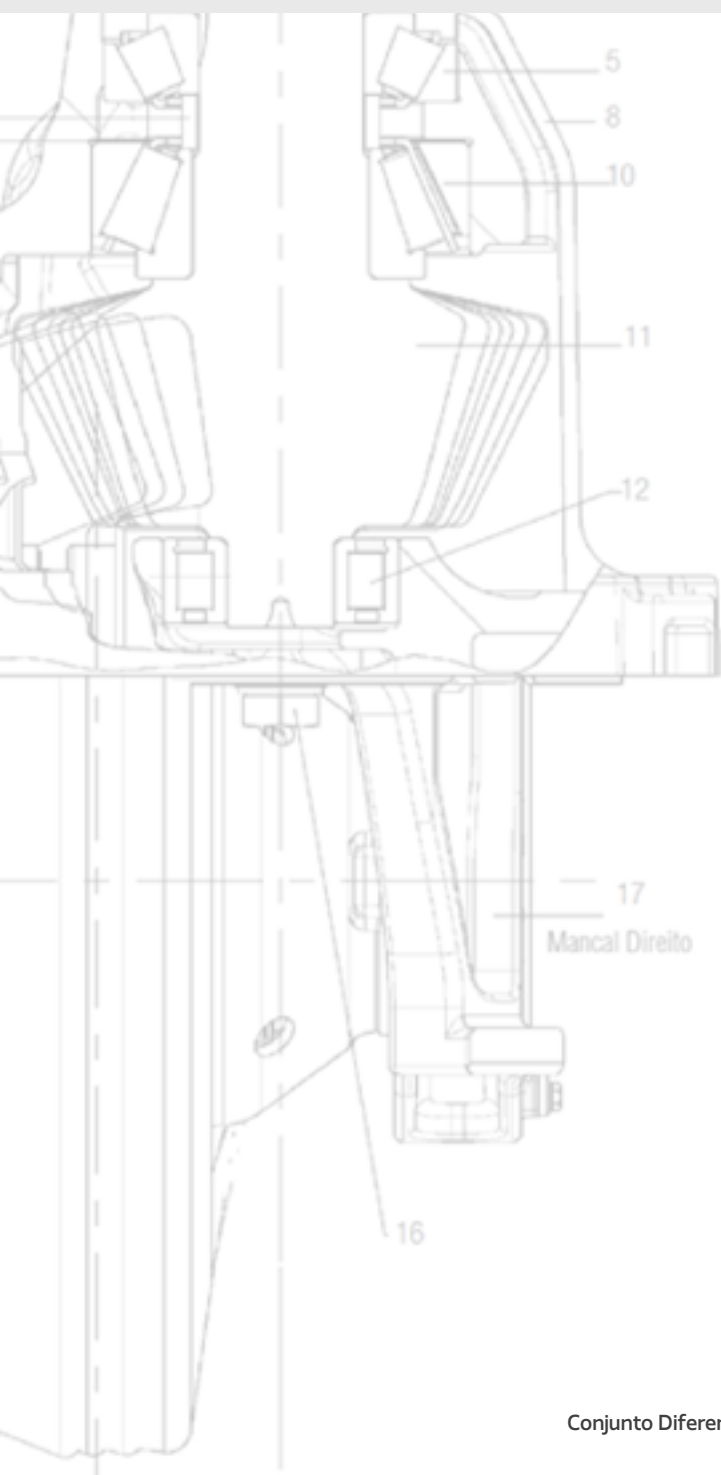
- Uso indevido do veículo no qual o Diferencial de Simples Redução está instalado (condições de uso, sobrecarga etc.)
- Alteração ou modificação de qualquer componente do veículo que possam afetar o desempenho do Conjunto do Diferencial de Simples Redução.
- Utilização de peças de reposição não originais.
- Instalação, ajuste, reparo ou modificação inadequados.
- Manutenção deficiente ou inadequada (incluindo consumíveis diferentes dos especificados).

INTRODUÇÃO

SEÇÃO 1

Especificação & Dados	07
Vista Explodida.....	08
Lista de Peças da Vista Explodida.....	09
Vista em Corte	10
Lista de Peças da Vista em Corte	11

DESCRIÇÃO GERAL



A unidade do diferencial é do tipo “simples redução” e contém um conjunto de engrenagens tipo hipóide. O pinhão do diferencial é montado sobre dois rolamentos de rolos cônicos e um terceiro rolamento de rolos cilíndricos.

O ajuste do pinhão do diferencial em relação à coroa pode ser feito variando a espessura do conjunto de calços localizados entre a capa do rolamento interno do pinhão e seu alojamento na caixa do diferencial.

O conjunto da caixa de satélites e coroa é soldado e é suportado sobre dois rolamentos de rolos cônicos e sua folga axial é ajustada usando-se dois anéis de ajuste.



1. INTRODUÇÃO

Especificações e Dados

Rolamentos do Pinhão Tipo Hipóide

2 rolamentos de rolos cônicos e 1 rolamento de rolos cilíndricos

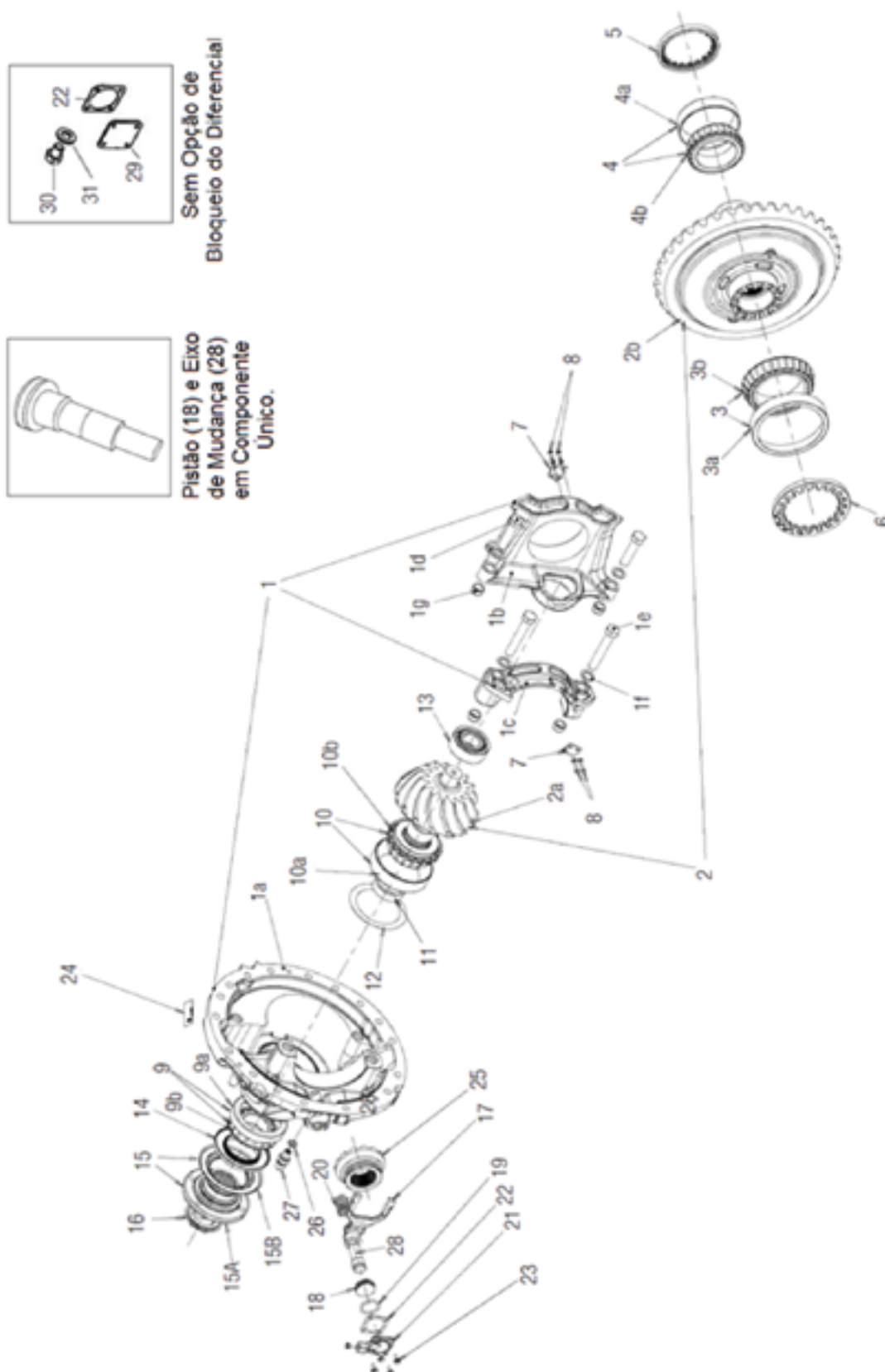
Diferencial

Relação da Coroa e Pinhão tipo Hipóide com (combinação do nº de dentes – pinhão x coroa) *	2,47 (15x37): 2,64 (14x37): 2,85 (13x37): 3,08 (12x37): 3,36 (11x37): 3,67 (9x33): 3,40 (10x34): 4,11 (9x37): 4,63 (8x37): 5,29 (7x37): 6,17 (6x37)
Folga de Engrenamento da Coroa e Pinhão	0,21 a 0,50 mm
Ajuste da Folga de Engrenamento da Coroa e Pinhão	Anéis de Ajuste Roscados
Divergência das Capas dos Mancais	0,15 a 0,33 mm
Ajuste da Divergência das Capas dos Mancais	Usando os Anéis de Ajuste Roscados
Faixa de Espessura dos Calços Instalados Entre a Capa do Rolamento Interno do Pinhão e a Caixa do Diferencial	(0,10 – 0,15 – 0,35 – 0,50) mm
Excentricidade da Coroa	0,20 máx. mm
Pré-carga dos Rolamentos do Pinhão	4 – 8 N.m Sem Vedador do Pinhão Instalado

* Verifique com a Meritor a faixa de reduções em produção atualmente, porque às vezes algumas reduções podem já ter sido liberadas, mas não estarem em produção no momento.

1. INTRODUÇÃO

Vista Explodida



1. INTRODUÇÃO

Lista de Peças da Vista Explodida

REF.	DESCRIÇÃO
1	Conjunto Caixa do Diferencial e Capas
	1a Caixa do Diferencial
	1b Mancal LD (Inteiroço)
	1c Capa Mancal LE (Bi partida)
	1d Parafuso Capa Mancal LD
	1e Parafuso Capa Mancal LE
	1f Arruela Parafuso Capa Mancal
	1g Pino de Localização
2	Conjunto Coroa e Pinhão
	2a Pinhão
	2b Conjunto Caixa dos Satélites e Coroa - Soldadas
3	Rolamento Caixa Satélites LE
	3a Rolamento Capa Cx. Satélites LE
	3b Rolamento Cone Cx. Satélites LE
4	Rolamento Caixa Satélites LD
	4a Rolamento Capa Cx. Satélites LD
	4b Rolamento Cone Cx. Satélites LD
5	Anel de Ajuste LD
6	Anel de Ajuste LE
7	Trava do Anel de Ajuste
8	Parafuso - M6 x 20
9	Rolamento Externo do Pinhão
	9a Rolamento Capa Externa Pinhão
	9b Rolamento Cone Externo Pinhão
10	Rolamento Interno do Pinhão
	10a Rolamento Capa Interna Pinhão
	10b Rolamento Cone Interno Pinhão
11	Espaçador (Variável)

REF.	DESCRIÇÃO
12	Calço – Rolam. Capa Interna Pinhão
	Calço – Rolam. Capa Interna Pinhão
	Calço – Rolam. Capa Interna Pinhão
	Calço – Rolam. Capa Interna Pinhão
13	Rolamento Piloto
	Vedador do Pinhão
15	Conjunto Flange & Defletor
	15a – Flange
	15b – Defletor
16	Porca Pinhão – M60
17	Garfo de Travamento
18	Pistão
19	Anel “O” (40mm diâmetro)
20	Mola do Eixo de Mudança
21	Tampa do Bloqueio do Diferencial
22	Junta
23	Parafuso – M6 x 20
24	Plaqueta de Identificação
25	Anel de Travamento
26	Porca do Sensor do Bloqueio
27	Sensor do Bloqueio
28	Eixo de Mudança
29	Tampa do Furo para Bloqueio
30	Bujão Obturação Furo para Sensor do Bloqueio
31	Arruela do Bujão de Obturação

Vista em Corte



1. INTRODUÇÃO

Lista de Peças da Vista em Corte

REF.	DESCRIÇÃO
1	Porca do Pinhão
2	Flange do Pinhão
3	Defletor
4	Vedador do Pinhão
5	Rolamento Externo do Pinhão
6	Espaçador (variável)
8	Caixa do Diferencial
9	Calços (variável)
10	Rolamento Interno do Pinhão

REF.	DESCRIÇÃO
11	Pinhão
12	Rolamento Piloto do Pinhão
14	Capa do Mancal LE
16	Parafuso da Capa do Mancal
17	Mancal LD
22	Conjunto Cx. Satélites & Coroa
25	Sensor do Bloqueio
26	Porca Travamento – Sensor Bloqueio

MANUTENÇÃO

SEÇÃO 2

Remoção & Instalação do Diferencial	13
Verificação da Carcaça do Eixo Traseiro	13
Ajuste da Coroa & Pinhão	14
Cálculo do Pacote de Calços	15
Montagem do Diferencial Conjunto	17
Cálculo do Espaçador de Pré Carga	21
Montagem Rolamentos Caixa Satélites	26
Ajuste da Pré Carga dos Rolamentos do Diferencial	29
Padrões de Contato dos Dentes - Conjunto Coroa e Pinhão	32
Instalação do Bloqueio do Diferencial e Ajuste do Interruptor do Sensor	33

2. MANUTENÇÃO

Introdução

Para garantir uma operação confiável e eficiente da unidade diferencial, os intervalos de manutenção, o uso de lubrificantes e os procedimentos, especificados pelo fabricante, devem ser rigorosamente observados. **Para obter mais informações, consulte o site da Meritor em "www.meritorbrasil.com.br"**

Peças de Reposição

Use somente peças de reposição originais Meritor.

Remoção e Instalação do Diferencial

NOTA: Se no início da desmontagem do diferencial, for constatado que não será necessário a troca do conjunto caixa dos satélites / coroa e pinhão, meça e anote o valor da folga de engrenamento do par coroa e pinhão, bem como a posição do contato dos dentes.

1. Se o veículo estiver carregado, descarregue-o completamente antes de remover o diferencial, para não danificar o eixo.
2. Coloque o veículo em uma superfície plana e calce as rodas dianteiras.
3. Apoie o eixo traseiro em dois suportes fortes e adequados.
4. Remova o eixo cardan do diferencial.
5. Se caso alguma parte do freio (ex: cuíca ou suportes) estiverem no caminho de remoção do diferencial, estes devem ser removidos primeiramente.
6. Remova o bujão de drenagem da parte inferior do eixo traseiro e drene o lubrificante.
7. Remova os fixadores dos semieixos (parafusos, arruelas, porcas e arruelas cônicas).
8. Remova os semieixos.
9. Desconecte a linha de ar comprimido e a ligação elétrica do sensor de bloqueio do diferencial.
10. Remova os parafusos de fixação do diferencial na carcaça do eixo traseiro (deixe dois parafusos no lugar para evitar que o diferencial caia).
11. Apoie com segurança o conjunto do diferencial em uma ferramenta de elevação adequada para auxiliar na remoção. Remova os plugues de proteção de plástico instalados nos furos dos parafusos de extração e instale os parafusos de extração.
12. Remova os 2 parafusos finais que fixam o diferencial e aperte os parafusos de extração para extrair o diferencial.

13. Monte o conjunto do diferencial em um suporte adequado e remova o conjunto do bloqueio do diferencial conforme descrito na Seção 5 - Remoção do Bloqueio do Diferencial.

Verificação da Carcaça do Eixo Traseiro

Verifique o alinhamento do eixo traseiro para evitar possíveis distorções que causem estresse anormal, ruído e consumo pneumático.

Instalação - Remontagem

1. Limpe bem as faces de montagem e as roscas da carcaça, aplicando a junta conforme uma das opções abaixo:

Opção 1: Aplique um cordão contínuo de junta líquida DC 7091 (silicone) na face de montagem do diferencial (Fig. 2.1a). Certifique-se de que um cordão contínuo de junta seja aplicado ao redor das ranhuras e furos na face de montagem para obter uma vedação eficaz. NÃO APLIQUE a junta sobre o rebaixo (Fig. 2.1a).

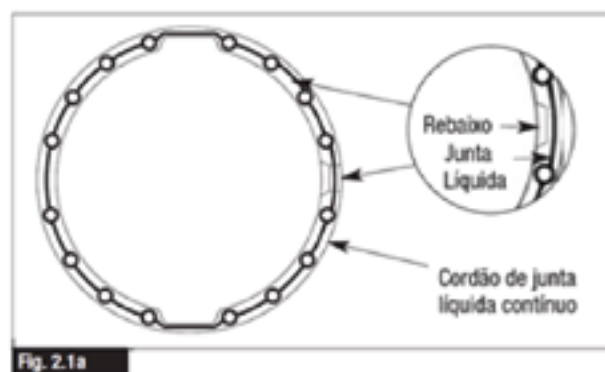


Fig. 2.1a

Opção 2: Aplique junta líquida (Loctite 510 ou 549) em toda a superfície de contato com o diferencial (Fig. 2.1b.)

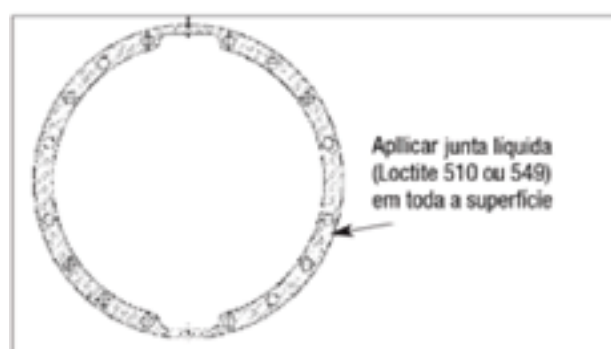


Fig. 2.1b

NOTA: A montagem do diferencial na carcaça deve ser concluída em até 10 minutos após a aplicação da junta líquida nas superfícies de contato.

Inverta a sequência da operação de remoção e aperte os parafusos/porcas de fixação e o bujão de drenagem de acordo com as especificações detalhadas na Seção 6 Torques de aperto e lubrificação.

2. MANUTENÇÃO

CUIDADO



Use somente peças de reposição originais da Meritor.

O uso de peças não originais pode afetar seriamente o desempenho do diferencial. O uso de lubrificantes não recomendados afetará adversamente o desempenho e a vida útil do conjunto.

AVISO



A eliminação do óleo usado deve ser efetuada de acordo com a legislação em vigor.

CUIDADO



A remoção e manuseio do diferencial devem ser realizadas usando equipamento de elevação e transporte adequados.

CUIDADO



Durante as operações de desmontagem/remontagem dos semieixos, sempre garantir o alinhamento das seções estriadas da luva de bloqueio para evitar a flexão do garfo de mudança e danos às estrias.

Por fim, certifique-se de que:

- Não há vazamentos nas linhas de ar.
- O óleo lubrificante atende às especificações do fabricante.
- Verificar se a luz de advertência da cabine do bloqueio do diferencial funciona corretamente.

AJUSTE DA COROA & PINHÃO

Se for necessário instalar um novo conjunto de coroa e pinhão, será necessário determinar a espessura do conjunto de calços de ajuste da posição do pinhão, que fica localizado entre a capa do rolamento interno e o seu alojamento na caixa do diferencial.

Quando o conjunto de calços for determinado, a pré-carga dos rolamentos do pinhão também deve ser ajustada. A pré-carga é controlada pela espessura do espaçador entre os cones interno e externo dos rolamentos do pinhão.

Determinação da Dimensão do Rolamento Interno do Pinhão.

Antes de montar o diferencial, meça o conjunto completo do rolamento interno do pinhão, comprimido em uma ferramenta de serviço nº MST4904, conforme mostrado abaixo. Coloque o rolamento completo na ferramenta e gire-o enquanto aperta a porca de fechamento da ferramenta (Fig. 2.2).

Aperte a ferramenta até que o rolamento esteja completamente assentado (Fig. 2.3).

Se a ferramenta não estiver disponível, prenda o rolamento com carga de 1.000 N ou 100 kg e faça a medição em três pontos – espaçados em 120 graus. Meça a distância interna entre as placas da ferramenta em três pontos igualmente espaçados para determinar a largura total do rolamento E (Fig. 2.3) (por exemplo: 58,10 mm). Registre a dimensão "E" pois será necessária para o cálculo do pacote de calços abaixo.

Ferramenta
MST 4904

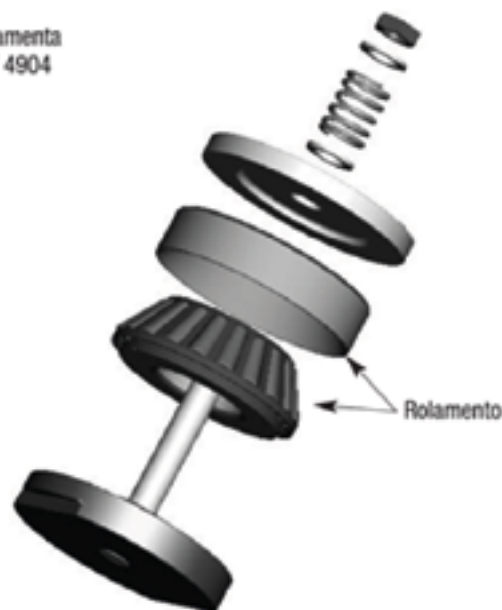


Fig. 2.2

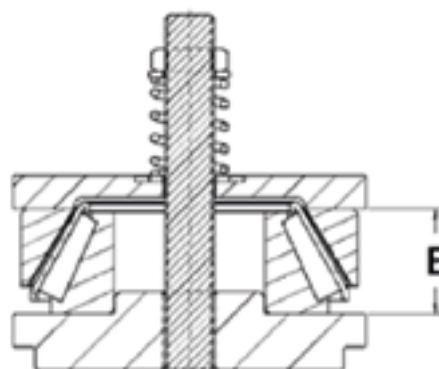


Fig. 2.3

2. MANUTENÇÃO

Identificando a Classe da Caixa do Diferencial e a Dimensão de Montagem do Pinhão

Observe a classe da caixa do diferencial marcada na própria caixa (veja a tabela abaixo). Isso pode ser estampado no lado externo da caixa (Fig. 2.4) ou na face de montagem da caixa. A tabela a seguir contém a referência cruzada entre o código da classe da caixa para a dimensão de montagem do pinhão "D" (por exemplo, 313,90 mm)

NOTA: A dimensão "D" é essencial para calcular o novo pacote de calços quando a coroa original e o pacote de calços não estão disponíveis.



Fig. 2.4

CLASSE DA CAIXA	DIMENSÃO DE MONTAGEM DO PINHÃO (D) (MM)
0	314,00
1	313,98
2	313,96
3	313,94
4	313,92
5	313,90
6	313,88
7	313,86
8	313,84
9	313,82
10	313,80

CÁLCULO DO PACOTE DE CALÇOS

Calcule os calços necessários usando o procedimento apropriado 1, 2 ou 3 abaixo.

1. Cálculo do Valor do Pacote de Calços do Pinhão - Coroa Original, Pinhão e Pacote de Calços NÃO DISPONÍVEIS.

1.1 A dimensão teórica padrão de montagem do pinhão "F" é 255,00 mm

1.2 Observe o valor "H" do cone do pinhão (P.C.) marcado

na coroa (Fig. 2.6). Este pode ser um valor + ou - (por exemplo, + 0,10 mm)

1.3 Usando os valores identificados para E, D, F e H acima, calcule o pacote de calços usando a fórmula abaixo.

Formula: $D - (F \pm H) - E = \text{Valor do Pacote de Calços}$

logo $313,90 - (255,00 + 0,10) - 58,10 = \mathbf{0,70mm}$



Fig. 2.5

NOTA: Use um pacote de calços o mais próximo possível do valor calculado. Os calços estão disponíveis em espessuras de 0,10; 0,15; 0,35 e 0,50 mm.

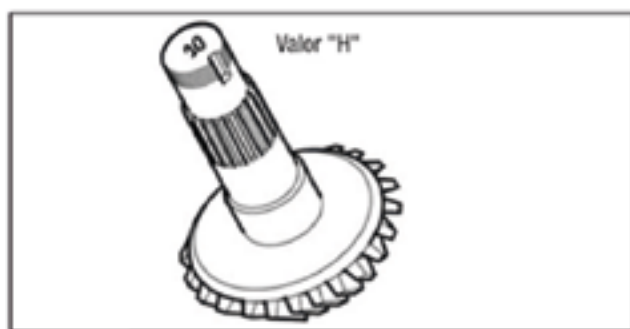


Fig. 2.6.a

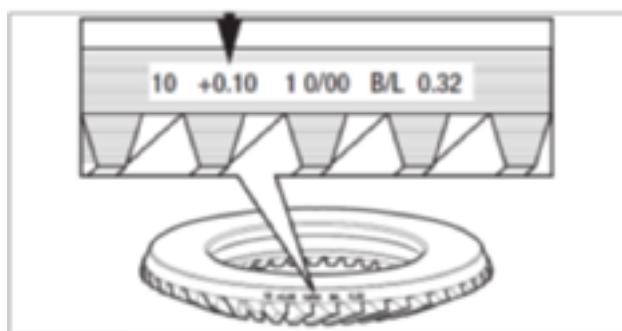


Fig. 2.6.b

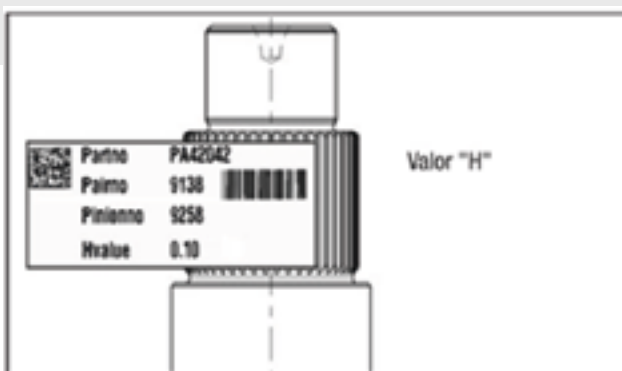


Fig. 2.6.c

2. MANUTENÇÃO

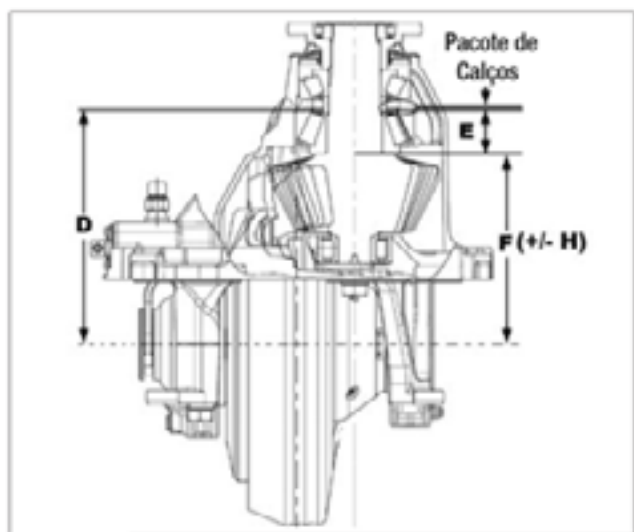


Fig. 2.7

2. Cálculo do Valor do Pacote de Calços do Pinhão - Conjunto de Coroa & Pinhão e Calço Original DISPONÍVEL.

2.1. Meça a espessura do pacote de calços removido do conjunto diferencial. Use um micrômetro e registre a leitura.

2.2. Leia o valor do cone do pinhão (P.C) marcado na coroa que será substituída (Fig. 2.6).

Se for um número positivo (+), adicione-o ao valor registrado no ponto 2.1

Se for um número negativo (-), subtraia-o do valor registrado no ponto 2.1.

Registre o resultado do cálculo acima.

AVISO



O valor obtido no ponto 2.2 acima será usado para calcular a espessura do pacote de calços necessário para ser instalado entre a capa do rolamento INTERNO do pinhão e o alojamento na caixa do diferencial para garantir um posicionamento correto do pinhão e coroa. Calços de reposição necessários estão disponíveis em espessuras de 0,10; 0,15; 0,35 e 0,50 mm

2.3. Leia o P.C. marcado na nova coroa (Fig. 2.6). Adicione ou subtraia do valor calculado registrado no ponto 2.2 acima.

NOTA: Quando o valor do P.C. na coroa **NOVA** for um valor (+), ele deverá ser subtraído do valor calculado no ponto 2.2.

Quando o valor do P.C. na coroa **NOVA** for um valor (-), ele deve ser adicionado ao valor calculado no ponto 2.2. Consulte os exemplos a seguir que abrangem todas as combinações de cálculos possíveis.

NOTA: Todos os valores estão em mm.

EXEMPLO 1

Espessura Original do Pacote de Calços	0,76
H marcado na COROA ANTIGA (-0,10)	- 0,10
Valor Resultante	0,66
H marcado na COROA NOVA (-0,12)	+ 0,12
Espessura do novo pacote de calços necessária	0,78

EXEMPLO 2

Espessura Original do Pacote de Calços	0,76
H marcado na COROA ANTIGA (+0,10)	+ 0,10
Valor Resultante	0,86
H marcado na COROA NOVA (-0,12)	+ 0,12
Espessura do novo pacote de calços necessária	0,98

EXEMPLO 3

Espessura Original do Pacote de Calços	0,76
H marcado na COROA ANTIGA (+0,10)	+ 0,10
Valor Resultante	0,86
H marcado na COROA NOVA (+0,12)	- 0,12
Espessura do novo pacote de calços necessária	0,74

EXEMPLO 4

Espessura Original do Pacote de Calços	0,76
H marcado na COROA ANTIGA (-0,10)	- 0,10
Valor Resultante	0,66
H marcado na COROA NOVA (+0,12)	- 0,12
Espessura do novo pacote de calços necessária	0,54

* **H** marcado na coroa nova = "0" mm
Ajuste o pacote de calços conforme o cálculo 2.

NOTA: Use um pacote de calços o mais próximo possível do valor obtido no cálculo. Os calços estão disponíveis em espessuras de 0,10; 0,15; 0,35 e 0,50 mm.

Todos os conjuntos de coroa e pinhão são marcados com um número que indica apenas uma folga básica de fábrica entre o pinhão e a coroa. Este valor de folga é mostrado no diâmetro externo da engrenagem motriz (Fig. 2.6A ; 2.6B ; 2.6C)

Se a coroa e pinhão não forem substituídos, sugerimos que seja utilizada a folga medida antes da desmontagem.

Para novas engrenagens, a folga deve ser inicialmente ajustada em 0,38 mm (0.015"). Ajuste a folga movendo apenas a coroa. Isso é feito recuando um anel de ajuste e avançando o anel oposto na mesma quantidade, para garantir que a pré-carga dos rolamentos seja mantida.

2. MANUTENÇÃO

3. Cálculo do Valor do Pacote de Calços do Pinhão. - Coroa e Pinhão Originais **NÃO DISPONÍVEIS** e Pacote de Calços **DISPONÍVEL** OU **NÃO DISPONÍVEL**

Se você não conseguir encontrar o valor de “H” ou se ele estiver ilegível, reinstale o mesmo pacote de calços que você mediu na Etapa 1. Caso o pacote de calços usado não esteja disponível, é possível usar a média do valor do Pacote de Calços, que é 0,6 mm para o diferencial 18X. Verifique o padrão de contato dos dentes e ajuste a espessura do pacote de calços conforme necessário para obter o padrão de contato correto.

MONTAGEM DO DIFERENCIAL

Se um novo conjunto coroa e pinhão for instalado, a espessura do pacote de calços necessária entre a capa do rolamento interno e o alojamento na caixa do diferencial deve ser determinada. Consulte a Seção 2, Ajuste da Coroa e Pinhão. Quando os cálculos necessários tiverem sido concluídos e o pacote de calços tiver sido determinado, continue com a montagem do diferencial detalhada abaixo.

CUIDADO



Não tente montar o conjunto do diferencial antes de determinar o pacote de calços correto.

1. Quando aplicável, use uma prensa e uma luva de tamanho adequado para instalar o protetor contra poeira (defletor) no flange do cardan (Fig. 2.8).

IMPORTANTE:

O rolamento piloto do pinhão tem um raio maior em um lado. Esse raio maior deve ser posicionado voltado para a cabeça do pinhão (Fig. 2.9). O número da peça gravado na face deve ficar voltado para o operador.

2. Usando uma ferramenta de serviço adequada, prenda o rolamento piloto no nariz do pinhão até que o rolamento fique assentado contra a cabeça do pinhão (Fig. 2.10). Certifique-se de que a ferramenta esteja posicionada corretamente no rolamento, aplicando força somente no anel interno.

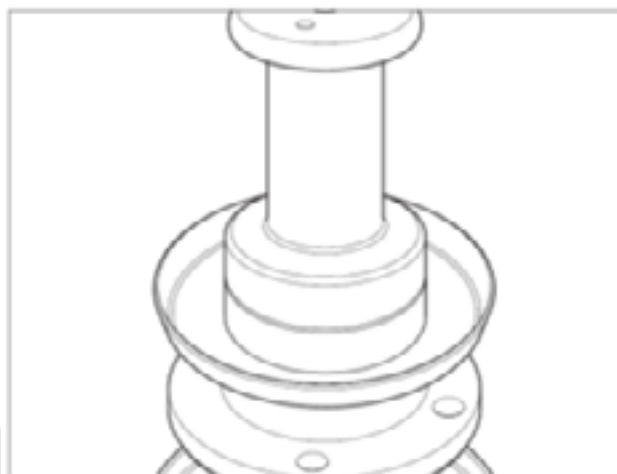


Fig. 2.8

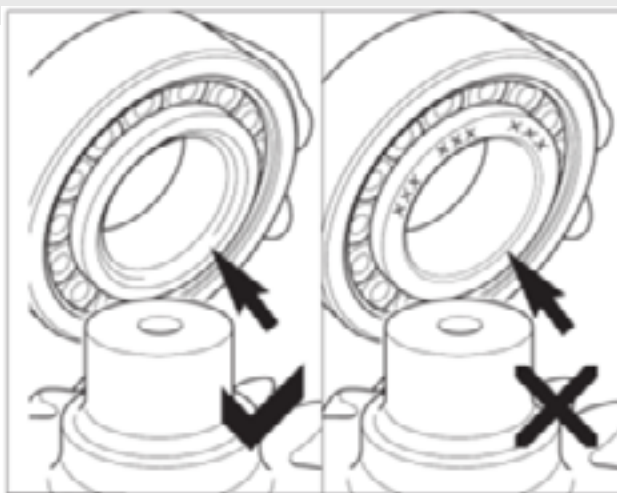


Fig. 2.9



Fig. 2.10

2. MANUTENÇÃO

É necessária uma força de prensagem de 6 a 8 toneladas (Fig. 2.11).

3. Fixe o rolamento piloto no pinhão com uma cravação esférica em 10 lugares igualmente espaçados (Fig. 2.12). A ferramenta de serviço (MST4209) tem apenas cinco esferas para cravação (Fig. 2.13).

Faça uma marca no pinhão para obter-se um ponto de referência e marque a ferramenta de cravação (CT06) em dois locais com um intervalo de 36 graus (Fig. 2.14). Alinhe uma das marcas da ferramenta de cravação com a marca de referência no pinhão.

Aplique uma carga de 20 toneladas e formar 5 pontos de cravação (4 toneladas por ponto de cravação).

CAUIDADO



O diâmetro da indentação deve estar compreendido entre 3,40 e 4,10 mm, o que corresponde a uma profundidade de 0,30 a 0,44 mm sob uma carga de 4 toneladas e uma esfera de 10 mm de diâmetro.

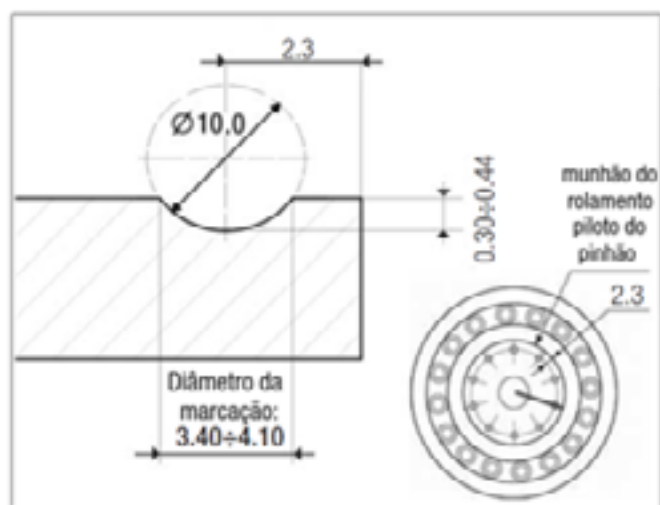


Fig. 2.13

Retirar a ferramenta e alinhar a segunda marca na ferramenta com a marca de referência no pinhão. Aplicar novamente uma carga de 20 toneladas para produzir o segundo conjunto de cinco pontos de cravação.

CAUIDADO



Quando houver rebaios na ponta do pinhão, pode ser necessário ajustar a posição dos pontos de cravação para garantir que eles evitem qualquer rebaixo; neste caso, são necessários no mínimo 5 pontos de cravação.

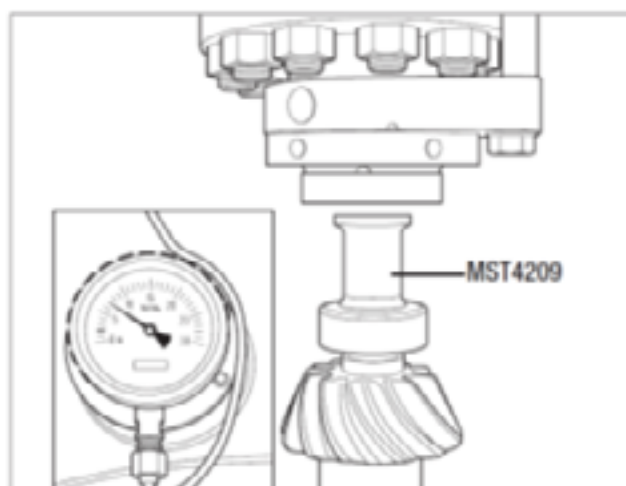


Fig. 2.11

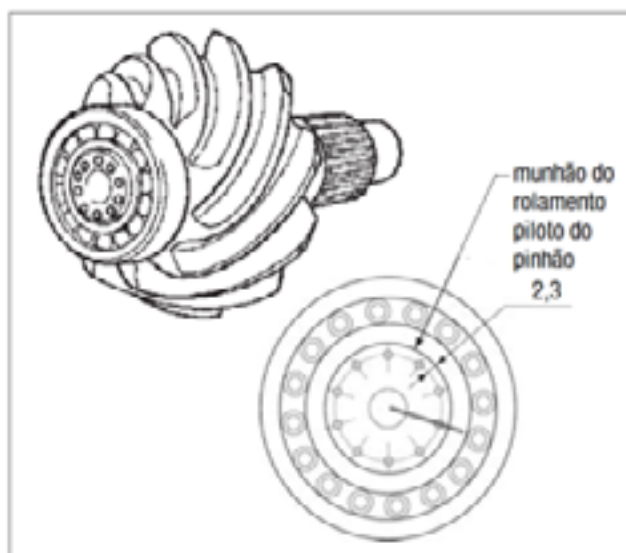


Fig. 2.12

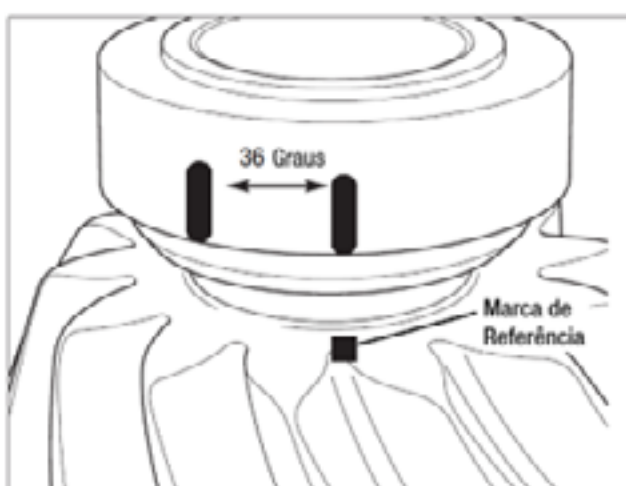


Fig. 2.14

2. MANUTENÇÃO

4. Aplique óleo de diferencial na haste do pinhão (Fig. 2.15) e prenda o cone do rolamento interno firmemente contra o encosto da cabeça do pinhão usando uma ferramenta, que aplica pressão apenas na face do cone do rolamento (Fig. 2.16). Aplique uma carga de prensa de 6 a 8 toneladas. (MST4902)



Fig. 2.15

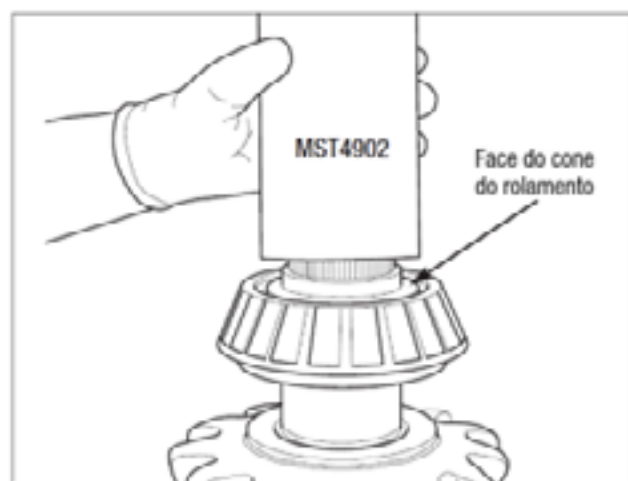


Fig. 2.16

5. Prenda firmemente a capa do rolamento externo do pinhão em seu alojamento na caixa do diferencial. Aplique uma carga de prensa de 6 a 8 toneladas, usando uma ferramenta (MST4802), que tem o mesmo tamanho da capa externa (Fig. 2.17).

Prenda a capa do rolamento até ficar totalmente encostada no ressalto na parte inferior do alojamento (Fig. 2.18).

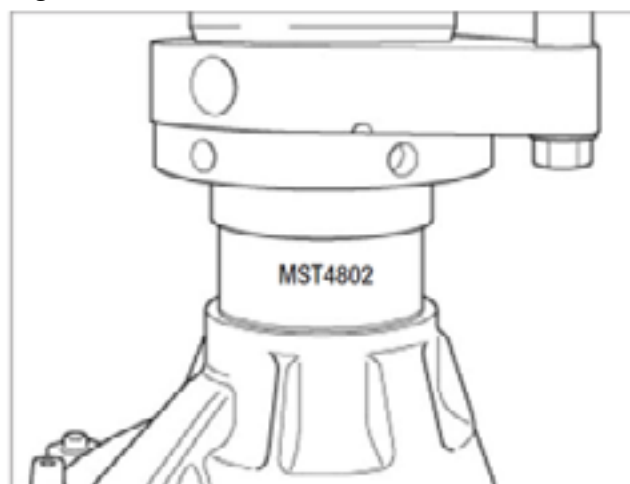


Fig. 2.17

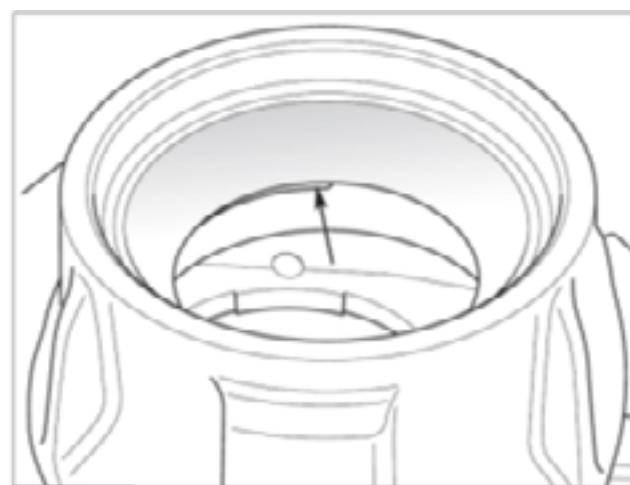


Fig. 2.18

CUIDADO



As capas devem estar firmemente assentadas nos alojamentos. Verifique com um calibrador de folga (0,02 mm) após a instalação.

2. MANUTENÇÃO

6. Gire a caixa do diferencial e encaixe o conjunto de calços, conforme determinado anteriormente (Fig. 2.19) (consulte a seção Cálculo do Conjunto de Calços), na base do alojamento da capa do rolamento interno na caixa do diferencial (Fig. 2.20).

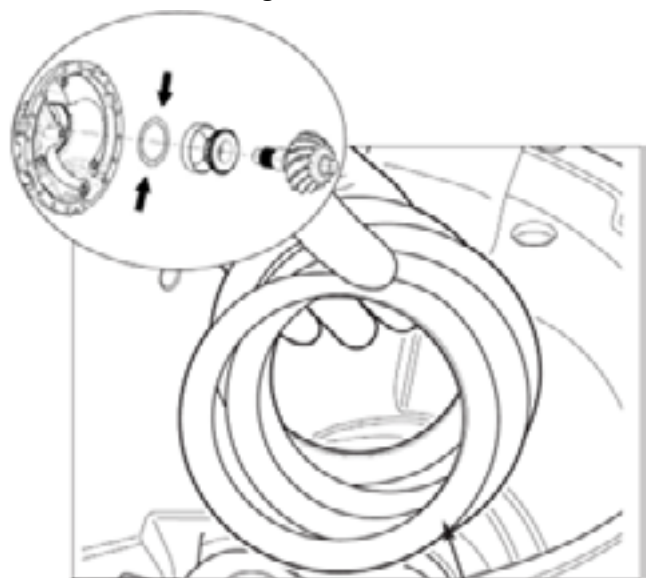


Fig. 2.19

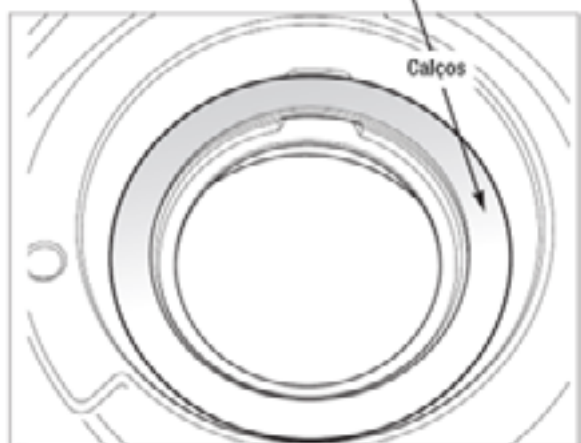


Fig. 2.20

7. Aplique óleo de diferencial no alojamento da capa do rolamento interno na caixa do diferencial (Fig. 2.21) e, usando uma ferramenta (MST4901), presse a capa do rolamento até que ela fique perfeitamente apoiada na parte inferior do alojamento (Fig. 2.22).

Aplique uma carga de prensa de 6 a 8 toneladas.



Fig. 2.21

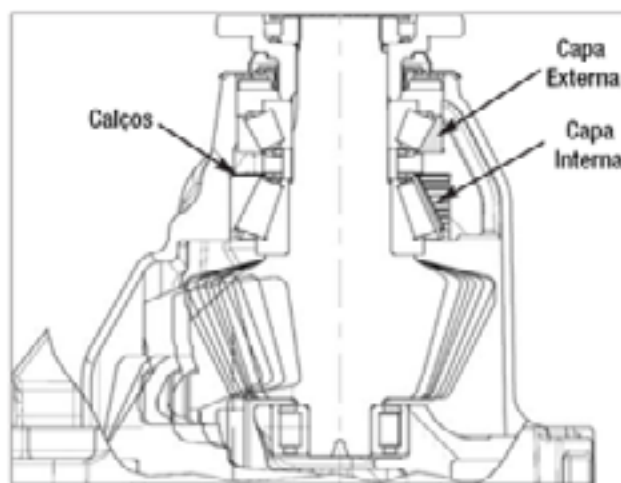


Fig. 2.22

2. MANUTENÇÃO

CÁLCULO DO ESPAÇADOR DE PRÉ-CARGA (*)

Método para determinar o espaçador de pré-carga adequado.

Siga o procedimento abaixo.



Fig. 2.23

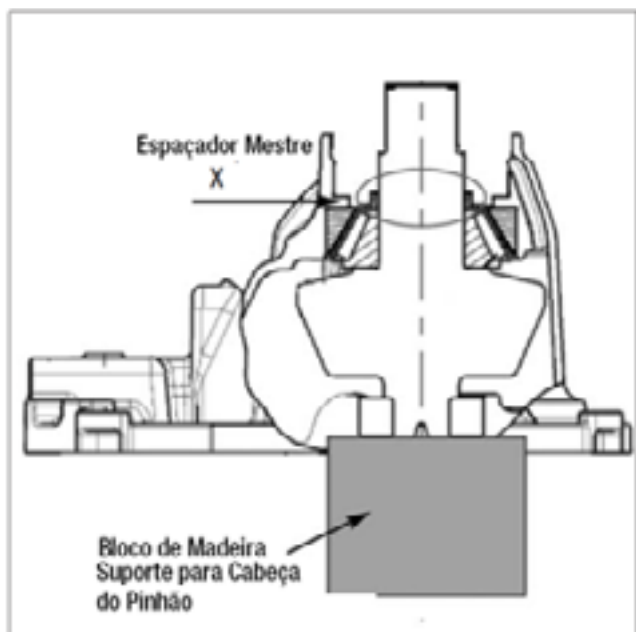


Fig. 2.24

* Veja no apêndice 9 os espaçadores únicos ou combinação de espaçadores duplos disponíveis.

8. Encaixe um espaçador mestre X (de tamanho máximo 23,500 mm) no diferencial (Fig. 2.25).

9. Usando uma ferramenta (MST4804), presse o cone do rolamento externo na haste do pinhão firmemente contra o espaçador mestre (Fig. 2.24) usando uma carga de prensa de 6 a 8 toneladas.

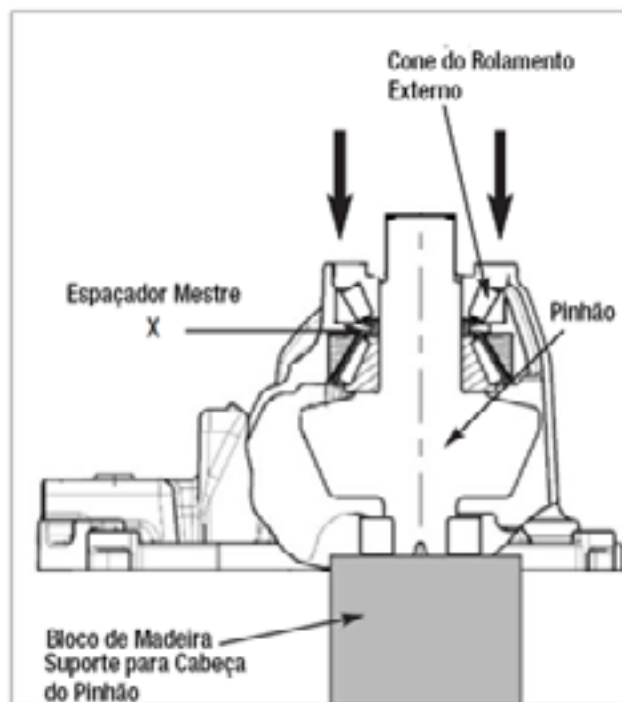


Fig. 2.25

CUIDADO



Ao usar uma prensa para encaixar o cone de rolamento externo no pinhão, sempre apoie a cabeça do pinhão com um bloco de madeira adequado (Fig. 2.25). Não fazer isso pode resultar em danos à caixa fundida do diferencial ou ao conjunto do Pinhão.

NOTA: Não use um flange do cardan ou porca de pinhão novos para esta operação. Use uma porca de pinhão e flange usados, e em boas condições.

2. MANUTENÇÃO

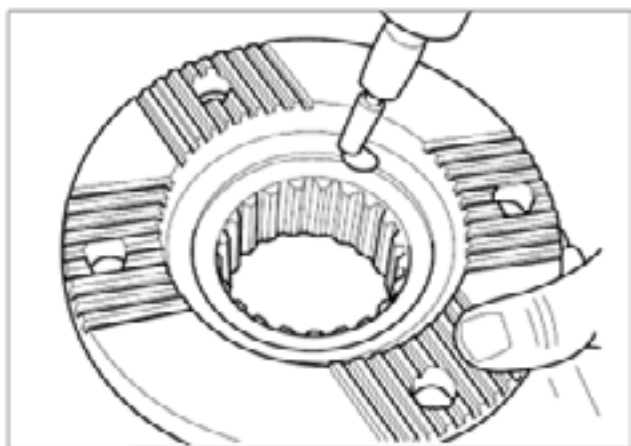


Fig. 2.26

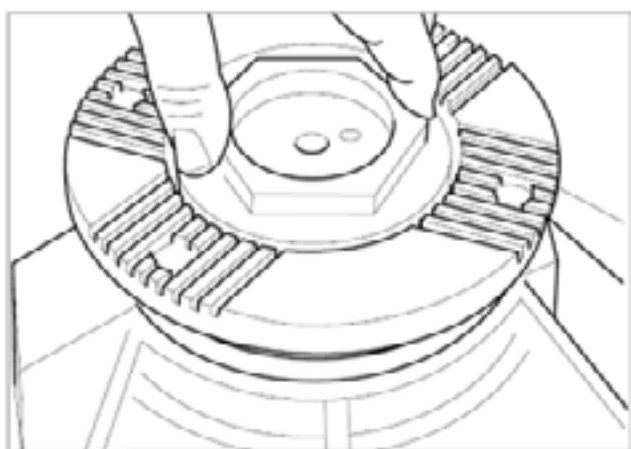


Fig. 2.27



Fig. 2.28

NOTA: Nesta fase não monte o vedador do pinhão.

10. Remova quaisquer rebarbas encontradas no flange com o auxílio de uma esmerilhadeira com ponta esférica. (Fig. 2.26)

11. Reinstale o flange e a porca do pinhão somente para ajustar a pré-carga dos rolamentos. (Fig. 2.27)

12. Travar o flange com a ferramenta MST4400 - CT13 (Fig. 2.28)

2. MANUTENÇÃO

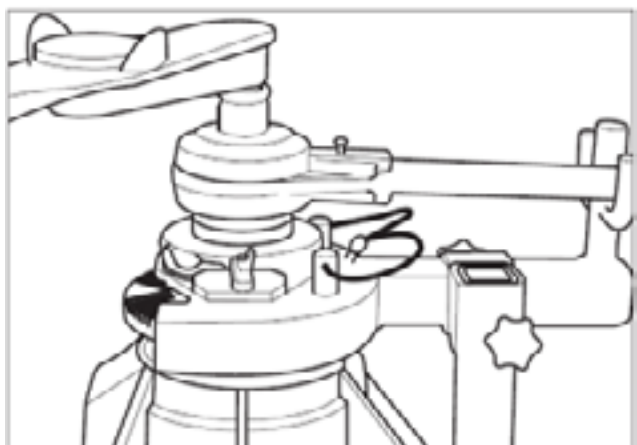


Fig. 2.29

NOTA: Lubrifique a superfície da porca do flange e do flange.

Lubrifique as roscas.

Aperte a porca de fixação do flange com um torque de 2000 - 2500 N.m (Fig. 2.29). Não use apertadeira pneumática, pois existe o risco dos rolamentos serem danificados.

13. Coloque um relógio comparador apoiado no nariz do pinhão e ajuste para "0" (Fig. 2.30).

14. Mova a haste do pinhão e meça o movimento axial mostrado no relógio comparador. Registre a medição Y

15. Usando a dimensão do espaçador mestre X e a leitura do relógio comparador Y, calcule o valor do espaçador necessário, conforme cálculo abaixo;

$X - Y - 0,08 \text{ mm (fator coeficiente) = Dimensão do espaçador}$

Exemplo:

Espaçador Mestre X = 23,500 mm

Movimento Axial do Pinhão Y = 0,55 mm

Fator Coeficiente = 0,08 mm

$23,500 - 0,55 - 0,08 = \text{Valor do Espaçador } 22,870 \text{ mm}$

NOTA: Os espaçadores controlam o ajuste da pré-carga dos rolamentos do pinhão. Selecione sempre um espaçador o mais próximo possível do valor calculado

16. Remova a porca do pinhão e o flange.

17. Remova o cone do rolamento externo e o espaçador mestre.

18. Posicione o espaçador determinado acima para obter-se a pré-carga dos rolamentos do pinhão (Fig. 2.31) e continue montando o diferencial.

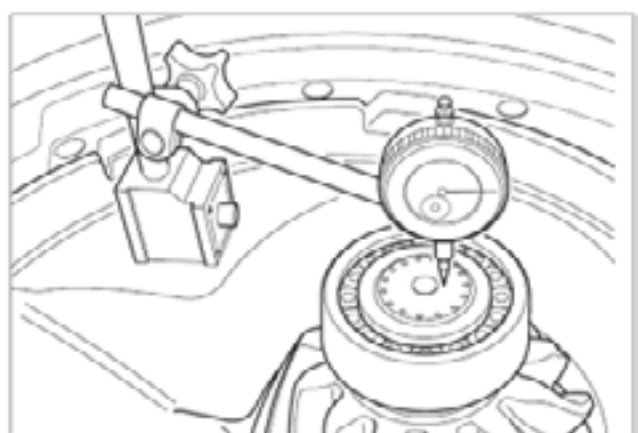


Fig. 2.30

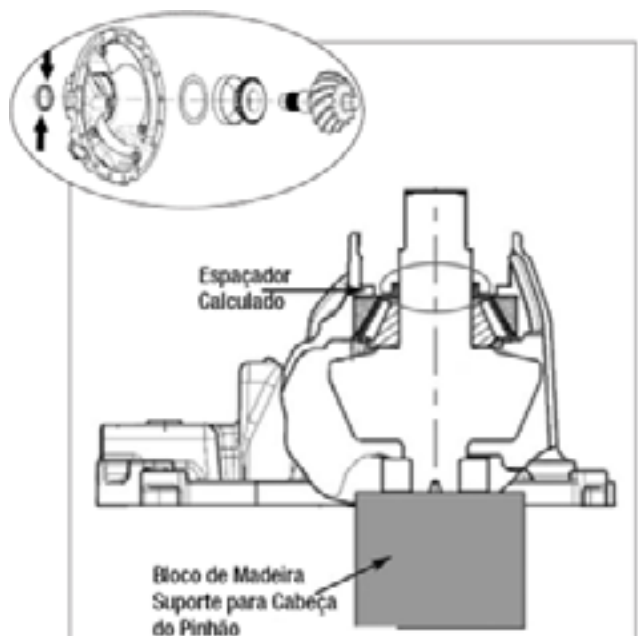


Fig. 2.31

2. MANUTENÇÃO

19. Usando uma ferramenta de serviço (MST4804), prenda firmemente o cone do rolamento externo na haste do pinhão mais uma vez, contra o(s) espaçador(es) (Fig. 2.32), usando uma carga de prensa de 6 a 8 toneladas. Gire o pinhão manualmente para assentar os rolamentos.

NOTA: Se não houver uma prensa disponível, prossiga para o passo 20 e encaixe o flange.

CUIDADO



Ao usar uma prensa para montar o cone de rolamento externo no pinhão, sempre apoie sua cabeça com um bloco de madeira adequado (Fig. 2.32). Não fazer isso pode resultar em danos à caixa fundida do diferencial ou ao conjunto do pinhão.

20. Encaixe o flange e aperte a porca do pinhão com um torque de 2000 - 2500 N.m.

NOTA: O flange deve estar totalmente assentado contra o rolamento externo do pinhão antes que a porca seja apertada com o torque especificado. Não use apertadeira pneumática para apertar a porca do pinhão, pois existe o risco dos rolamentos serem danificados.

O flange deve ser travado com a ferramenta (MST4400-CT13) e para apertar a porca e será necessário um multiplicador de torque para atingir o valor do torque de 2000 - 2500 N.m (Fig. 2.33)

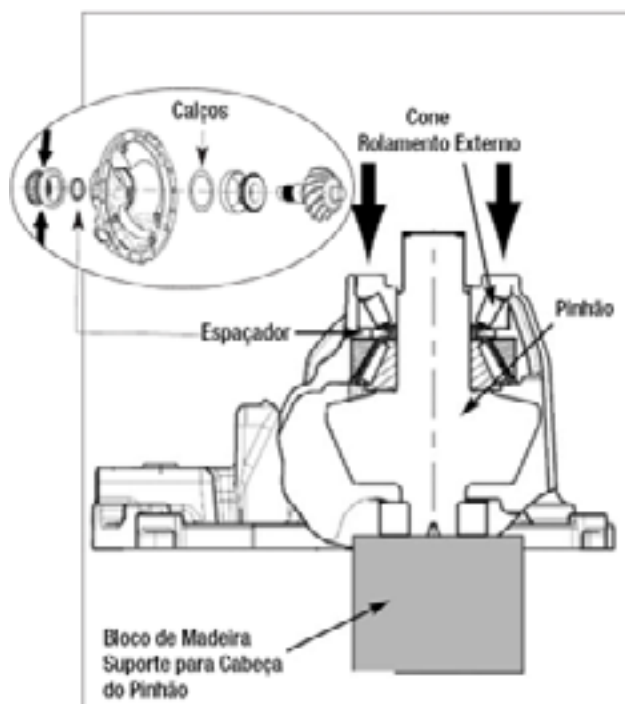


Fig. 2.32

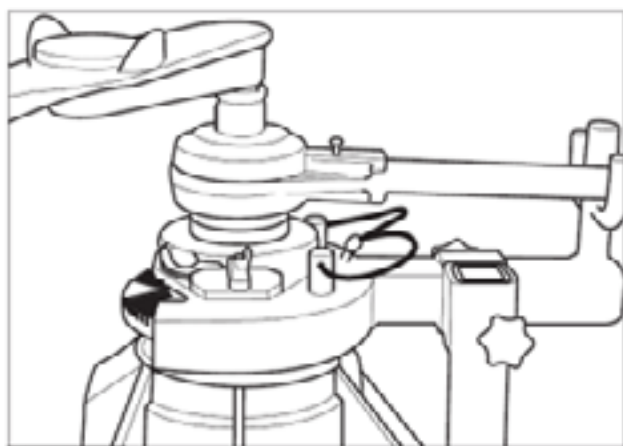


Fig. 2.33

2. MANUTENÇÃO

21. Verifique a pré-carga do rolamento, ela deve ser de 4-8 N.m (Fig. 2.34).

Se a pré-carga (torque) do rolamento do pinhão não estiver entre 4-8 N.m, remova o pinhão da caixa do diferencial e siga o procedimento apropriado (consulte as etapas 16-20) e as instruções abaixo:

▪ **Para aumentar a pré-carga:**

- Diminuir a espessura do conjunto de espaçadores dos rolamentos.

▪ **Para diminuir a pré-carga:**

- Aumentar a espessura do conjunto de espaçadores dos rolamentos.

22. Se a pré-carga (torque) estiver correta, consulte a Seção 4 para montagem do flange e do vedador do pinhão.

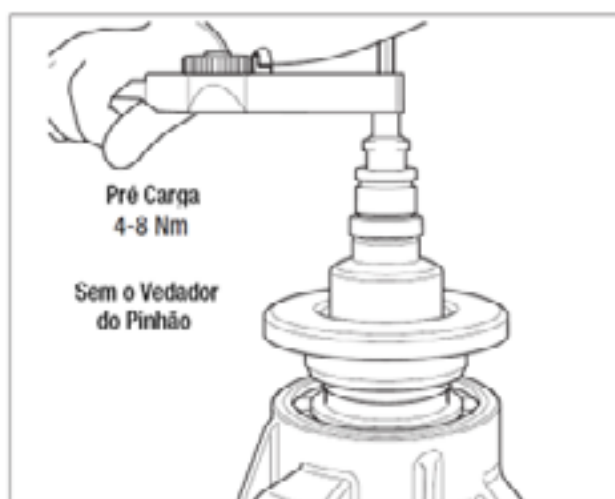


Fig. 2.34

2. MANUTENÇÃO

MONTAGEM DOS ROLAMENTOS NA CAIXA DOS SATÉLITES

1. Aplique óleo de diferencial na caixa dos satélites (Fig. 2.35) Instale os cones dos rolamentos em ambos os lados da caixa dos satélites (Figs. 2.36 - 2.38). Use uma prensa e as ferramentas (MST4903- L.E. / MST4707-CT47 - L.D.). Prende os cones alinhados e firmes na caixa dos satélites com uma força de prensa de 6 - 8 toneladas.

NOTA: O rolamento maior é instalado no lado contrário aos dentes da coroa (L.E.).



Fig. 2.35

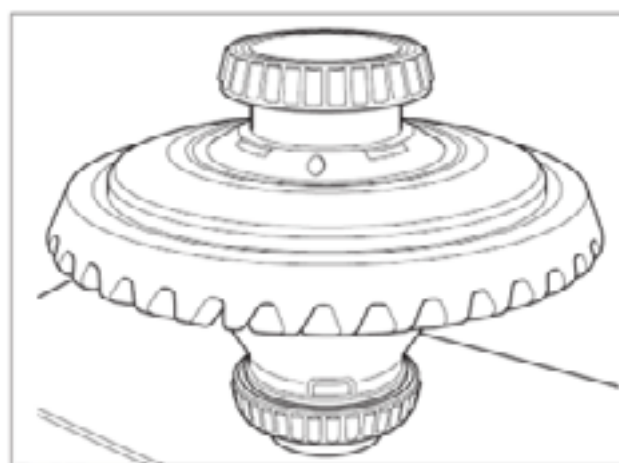


Fig. 2.37



Fig. 2.36

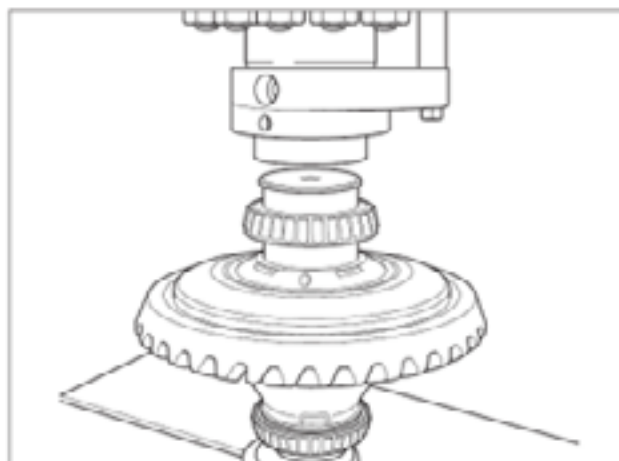


Fig. 2.38

2. MANUTENÇÃO

2. Monte o anel de ajuste do lado direito manualmente no mancal inteiriço (Fig. 2.39). Encaixe a capa do rolamento da caixa dos satélites L.D. sobre o cone (Fig. 2.40). Monte o mancal inteiriço sobre o rolamento, na caixa dos satélites (Fig. 2.41).



Fig. 2.39



Fig. 2.40



Fig. 2.41

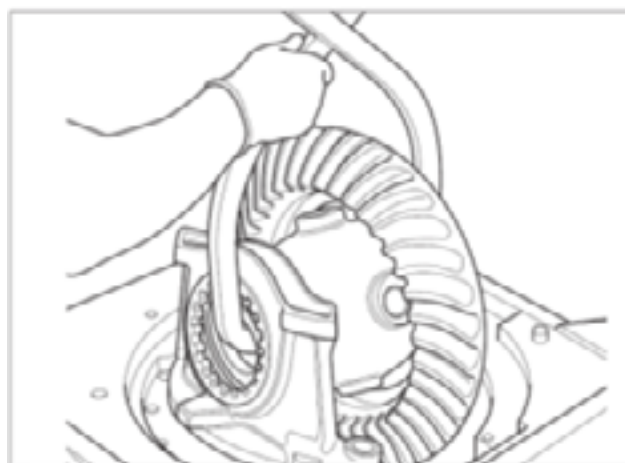


Fig. 2.42

3. Com cuidado levante o conjunto da caixa dos satélites, mancal (inteiriço) e anel de ajuste (Fig. 2.42) usando uma ferramenta adequada (MST4712 - CT52).

2. MANUTENÇÃO

Ao aproximar o conjunto para montagem, encaixe o mancal no rolamento piloto (Fig. 2.43) e instale o conjunto do mancal interiço nos orifícios de localização (Fig. 2.44).

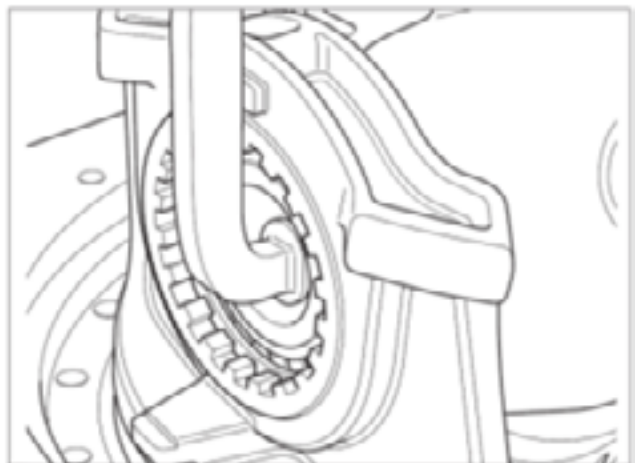


Fig. 2.43



Fig. 2.44

4. Monte os parafusos e arruelas que prendem o mancal interiço à caixa do diferencial (Fig. 2.45). Aperte todos os parafusos manualmente de quatro a seis voltas, depois aplique o torque final de 650 – 800 N.m (480 – 590 lbf.pé)

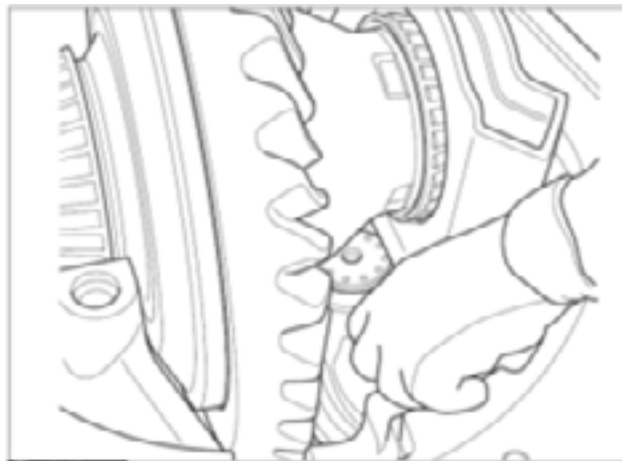


Fig. 2.45

5. Encaixe a capa do mancal bipartida do lado esquerdo com um martelo leve de plástico ou borracha (Fig. 2.46).

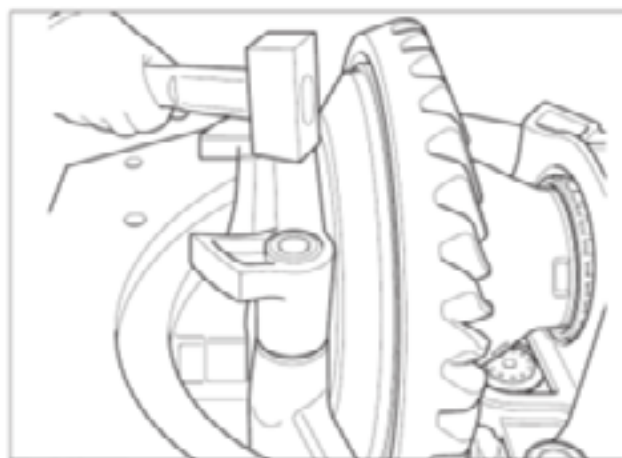


Fig. 2.46

2. MANUTENÇÃO

6. Instale a capa do rolamento e o anel de ajuste L.E. (Fig. 2.47) e instale os parafusos e arruelas que prendem a capa do mancal à caixa do diferencial. Aperte os parafusos manualmente de quatro a seis voltas (Fig. 2.48), depois aperte com um pré-torque de 110 -160 N.m (80-120 lbf.pé). Somente após o ajuste da coroa e pinhão, aplique o torque final de 650 – 800 N.m (480 – 590 lbf.pé)

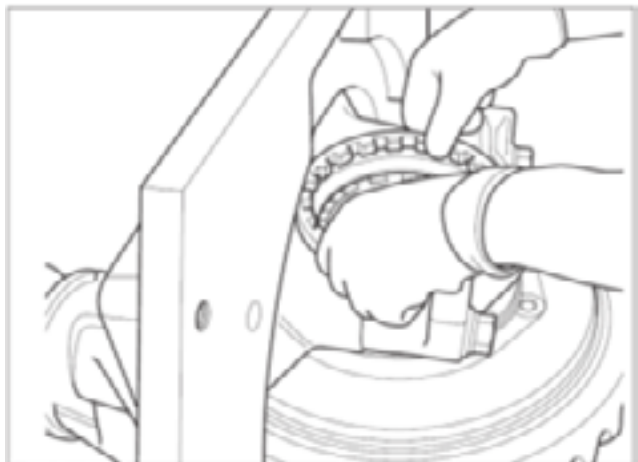


Fig. 2.47



Fig. 2.48

7. Ajuste a folga de engrenamento: Usando a ferramenta MST4216 - CT12, aperte o anel de ajuste do lado esquerdo (Fig. 2.49), enquanto isto, gire a coroa manualmente. Quando sentir resistência na coroa, pare de apertar o anel de ajuste.

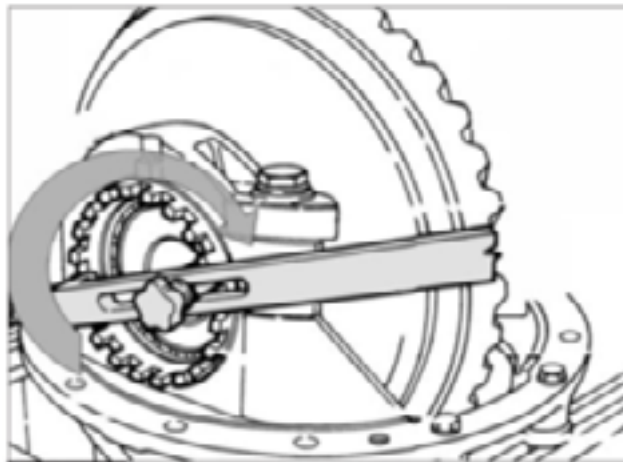


Fig. 2.49

8. Retorne o anel de ajuste de 10 a 12 entalhes (aprox. ½ volta).

AJUSTE DA PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DA CAIXA DOS SATÉLITES

1. Use uma chave para apertar, no sentido horário, o anel de ajuste lado direito (lado dos dentes da coroa), até sentir uma resistência ao avanço. Neste momento a pré-carga é "Zero". Fig 2.50

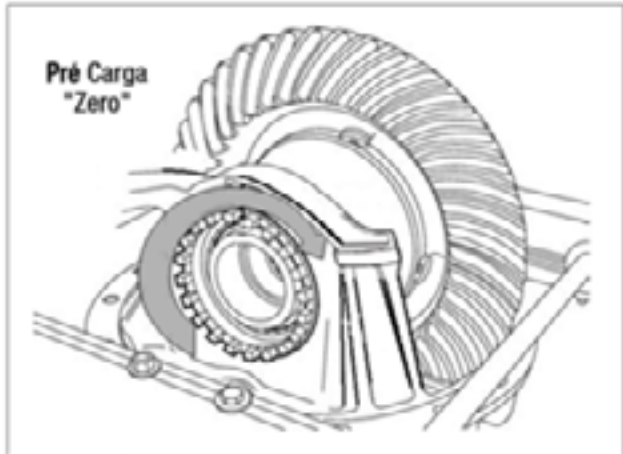


Fig. 2.50

2. MANUTENÇÃO

2. Bata na parte superior da capa do mancal com um martelo, enquanto gira-se a coroa, para ajustar os 2 rolamentos cônicos da caixa dos satélites, durante o aperto do anel de ajuste. Fig. 2.51

3. Monte dois relógios comparadores conforme o esquema abaixo, (fig 2.52) em X ou Y contra os mancais e ajuste os mesmos para posição ZERO Fig. 2.53 e faça uma marcação, na parte superior do anel (em um dos dentes) e na capa do mancal.

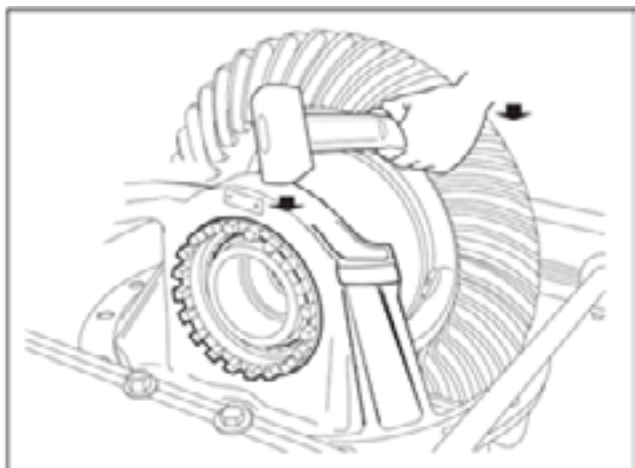


Fig. 2.51

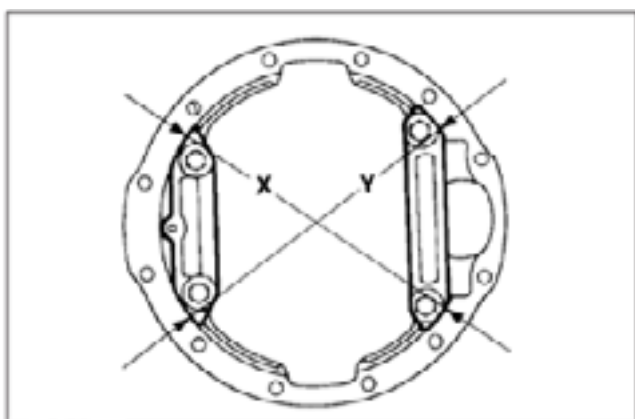


Fig. 2.52

4. Ao iniciar novamente o aperto do anel, os relógios comparadores começarão a se mover iniciando uma expansão dos mancais e o processo de pré-carga (saindo do "Zero"). (Fig. 2.53). Continue apertando o anel de ajuste de 3 a 4 entalhes (no máximo) a partir da marca na capa do mancal. Fig. 2.54, até que a somatória do valor indicado pelos relógios comparadores esteja entre 0,15 a 0,33 mm.

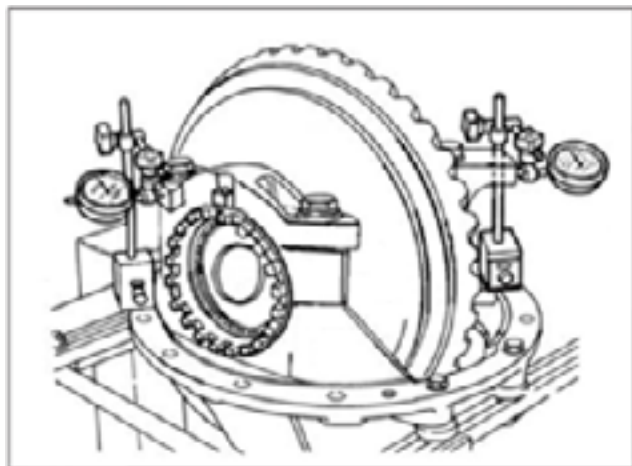


Fig. 2.53

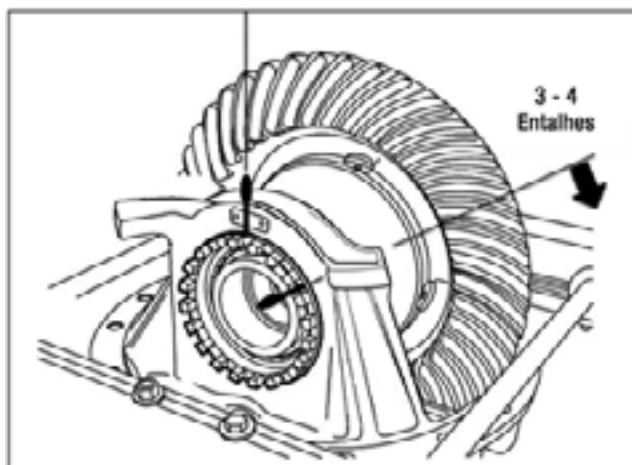


Fig. 2.54

* Os anéis de ajuste podem diferir do formato original para maior clareza.

NOTA: Mancais dos Rolamentos da Caixa dos Satélites (X ou Y)

Divergência = 0,15 a 0,33 mm

NOTA: A divergência não poderá em nenhuma circunstância ser maior que 0,33 mm.

2. MANUTENÇÃO

5. Verificar a folga de engrenamento da coroa e pi-nhão (Fig. 2.55). Para engrenagens novas, a folga deve ser inicialmente ajustada em 0,38 mm (Fig. 2.56).

A folga média pode ser alterada dentro do limite de 0,21 - 0,50 mm para obter um contacto dos dentes adequado.

NOTA: Verificar a folga no mínimo de 4 locais opostos para calcular o valor médio da folga.

NOTA: Ajustar a folga movendo apenas a coroa.

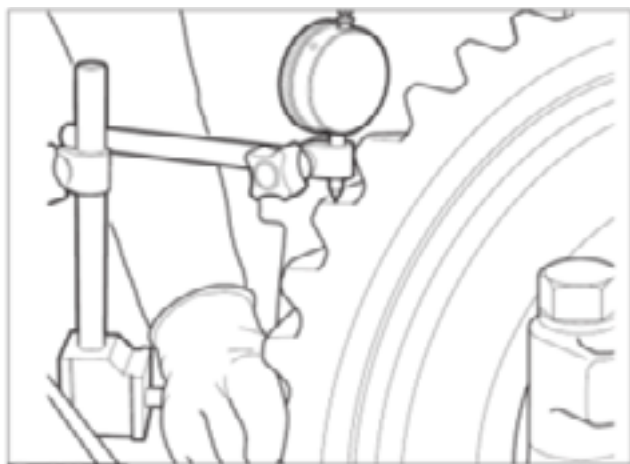


Fig. 2.55

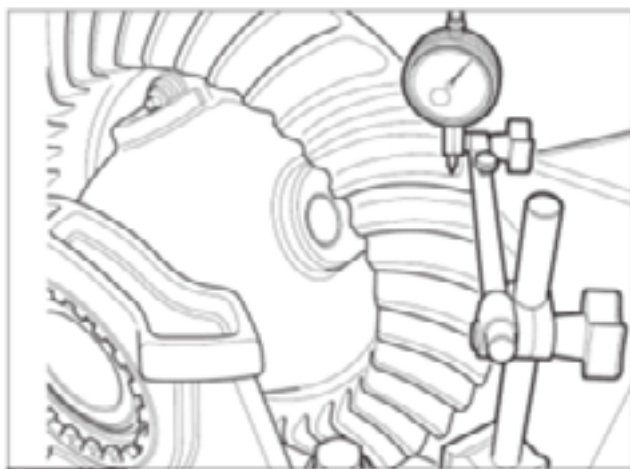


Fig. 2.56

Alterar a Folga de Engrenamento

6. Utilizando uma ferramenta adequada, afrouxe ou aperte o anel de ajuste no lado da coroa e aperte ou afrouxe o anel de ajuste no lado oposto na mesma quantidade de entalhes, o que assegurará que a divergência da das capas de mancal medida anteriormente e, portanto, a pré-carga dos rolamentos será mantida (Fig. 2.57).

7. Verifique a excentricidade da coroa (Fig. 2.58). Se a excentricidade exceder 0,20 mm, remova a caixa dos satélites e verifique a causa.

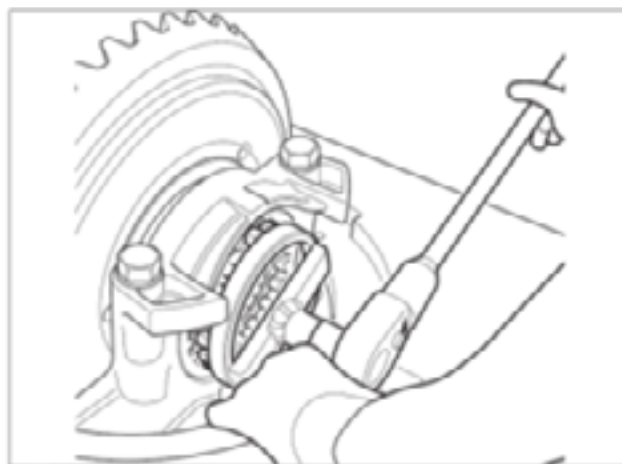


Fig. 2.57

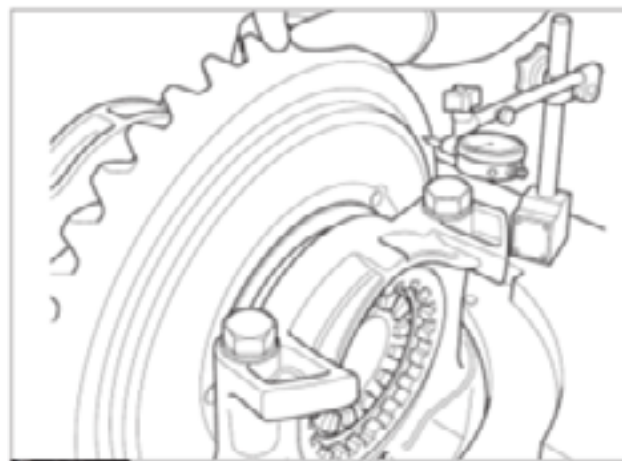


Fig. 2.58

2. MANUTENÇÃO

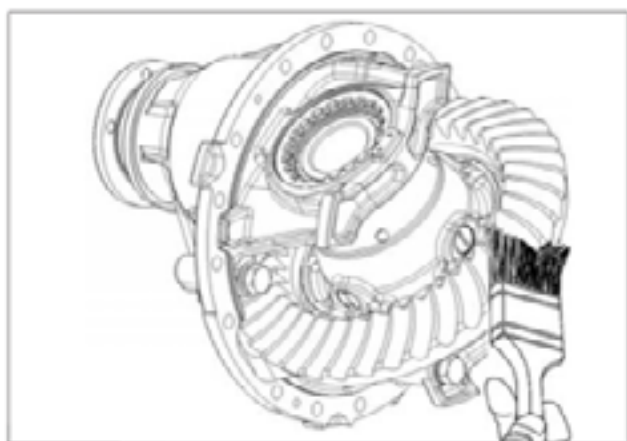


Fig. 2.55a

PADRÕES DE CONTATO DOS DENTES DO PAR COROA E PINHÃO

Com um pincel, aplique uma fina camada de composto de marcação nos dentes da coroa (Fig. 2.55a). Gire manualmente o flange do pinhão (uma vez no sentido normal e outra no sentido inverso) enquanto aplica uma carga na coroa, de modo que o torque seja aplicado ao pinhão e examine as marcas do contacto deixadas pelos dentes do pinhão nos dentes da coroa. Se as marcas deixadas no lado da marcha a frente e marcha a ré forem iguais às mostradas abaixo, indicam um contato correto. Para obter informações detalhadas sobre os problemas de contato entre dentes, causas e recomendações para correção, consulte a **Seção 3 Padrões de Contato de Engrenagens tipo Hipóide**.

CUIDADO



O contato pode variar em comprimento e formato, mas não deve escapar do dente em nenhum ponto. Ajuste os conjuntos de engrenagens usadas para exibir o mesmo contato observado antes da desmontagem.

1. Marcha a ré (lado côncavo)
2. Ponta
3. Marcha a frente (lado convexo)
4. Talão

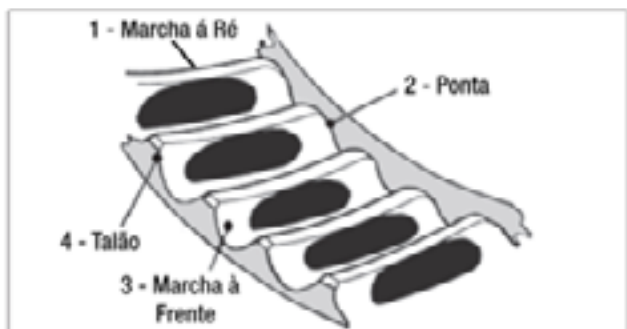


Fig. 2.56a

Lado Marcha a Frente (Fig. 2.57a) (Lado Convexo)

Centralizado em direção à ponta, sobre a face do dente e no centro do perfil do dente.

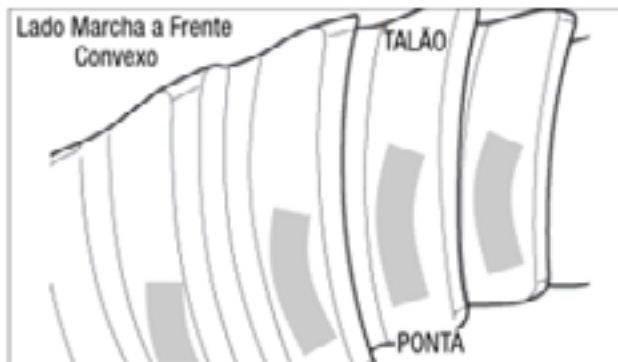


Fig. 2.57a

Lado Marcha a Ré (Fig. 2.58a) (Lado Côncavo)

Centralizado em direção ao talão, sobre a face do dente e no centro do perfil do dente.

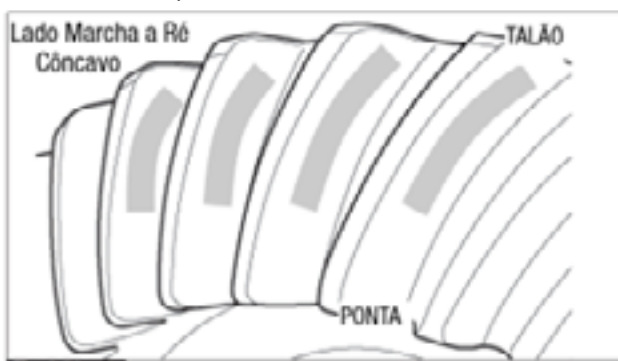


Fig. 2.58a



Fig. 2.59a

1. Após o contato dos dentes estar ajustado, monte as travas do anel de ajuste e novos parafusos (Fig. 2.59a).

Aperte os parafusos com o torque de 10-12 N.m.

2. MANUTENÇÃO

2. Quando o contato dos dentes e a pré-carga dos rolamentos estiverem ajustados, remova a porca do pinhão e o flange.

3. Posicione o vedador no seu local. Utilizando um martelo e uma ferramenta de montagem do vedador, bata cuidadosamente o vedador no alojamento na caixa do diferencial até que a ferramenta fique nivelada com o topo da caixa do diferencial.

4. Instale o flange de entrada na haste do pinhão.

NOTA: O flange deve estar totalmente assentado no rolamento externo do pinhão antes que a porca seja apertada com o torque final.

O flange deve ser imobilizado com uma ferramenta adequada para se proceder ao aperto da porca. Será necessário um multiplicador de torque para aplicar o torque de 2.000-2.500 N.m. Não use apertadeira pneumática para aperto da porca, pois existe o risco dos rolamentos serem danificados.

Consulte a Seção 4 para montagem do flange e vedador do pinhão.



Fig. 2.60

BLOQUEIO DE DIFERENCIAL

1. Aplique na face inclinada do garfo de mudança graxa Molikote Gn (Fig. 2.60).

2. Instale o garfo de mudança na caixa do diferencial com a saliência voltada para o furo do eixo de mudança na caixa do diferencial (Fig. 2.61).



Fig. 2.61

2. MANUTENÇÃO

3. Comprima a mola do eixo de mudança (força de 650 N ou 65 kg) usando uma ferramenta MST4708 - CT48 (Fig. 2.62 e Fig. 2.63).

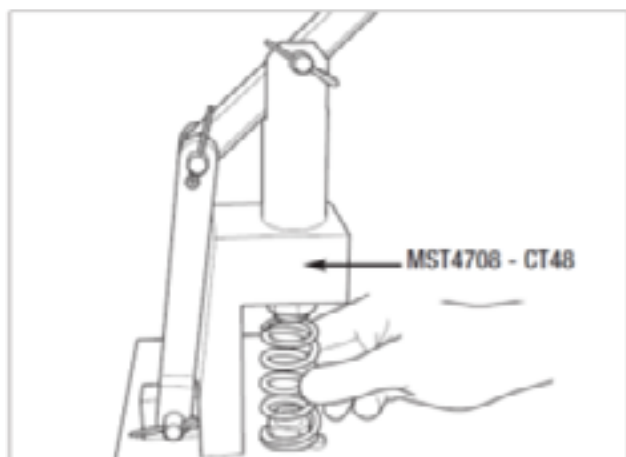


Fig. 2.62

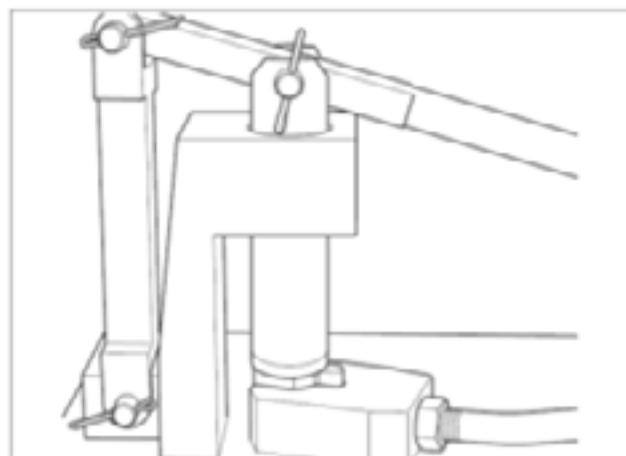


Fig. 2.63

4. Enquanto a mola estiver comprimida, insira-a na ferramenta MST4211 - CT07 e remova-a da ferramenta de compressão da mola (Fig. 2.64 e Fig. 2.65).

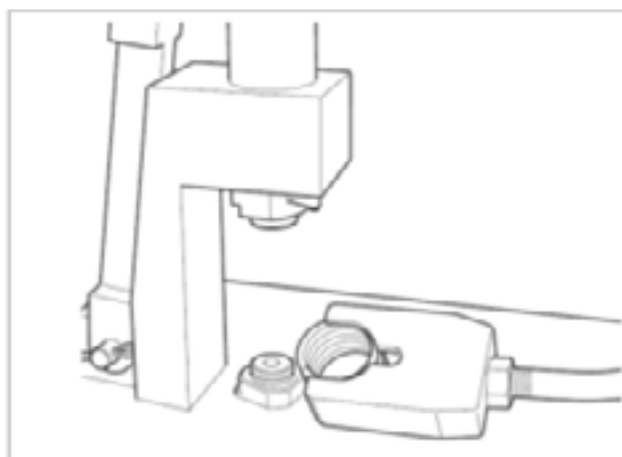


Fig. 2.64

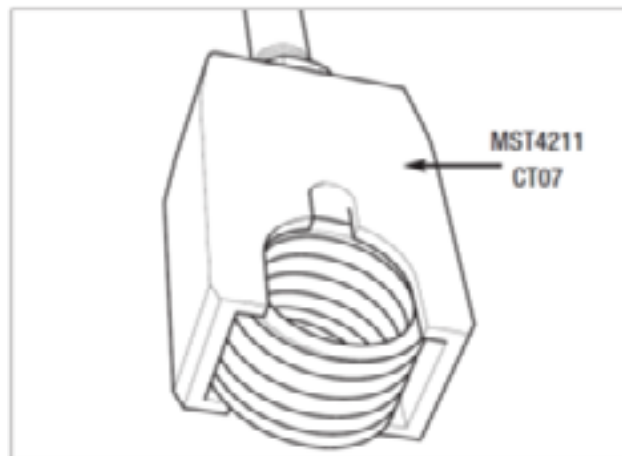


Fig. 2.65

2. MANUTENÇÃO

5. Encaixe a mola do eixo de mudança na caixa do diferencial (Fig. 2.66), golpeando a mola para fora da ferramenta de montagem com um martelo (Fig. 2.67).

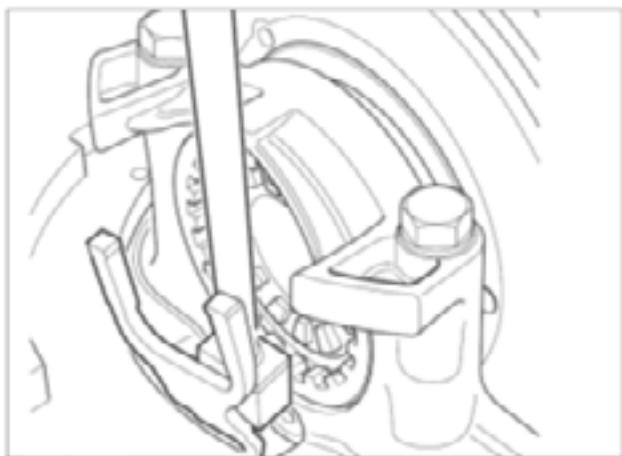


Fig. 2.66

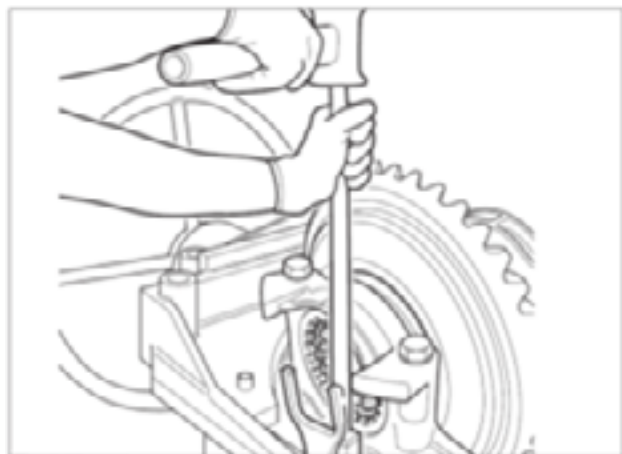


Fig. 2.67

6. Com uma ferramenta Meritor MST4709 - CT49, ou uma chave de fenda, posicione a mola corretamente entre os dois orifícios para o eixo de mudança na caixa do diferencial (Fig. 2.68).



Fig. 2.68

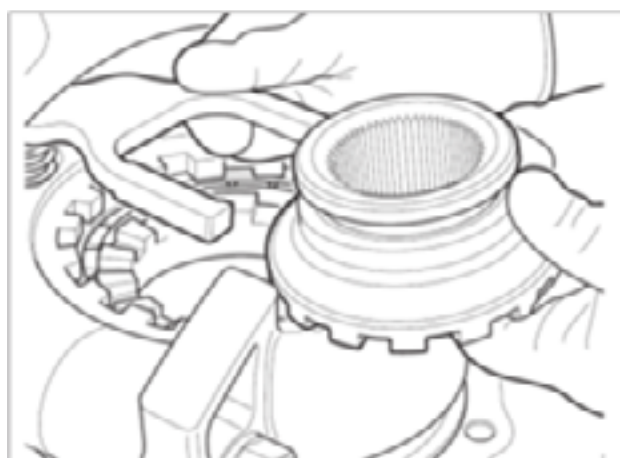


Fig. 2.69

7. Segure e incline o garfo de mudança, coloque o anel de travamento no garfo (Fig. 2.69). Certifique-se de que existe espaço suficiente entre o garfo e a capa do mancal (Fig. 2.70)

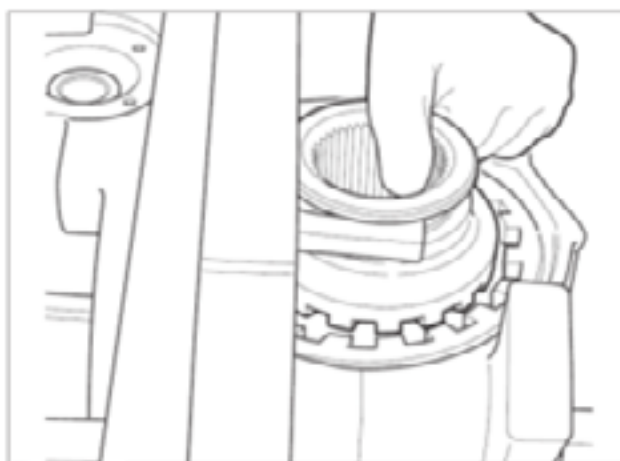


Fig. 2.70

2. MANUTENÇÃO

8. Lubrifique o furo do cilindro com graxa Molikote. Aplique a mesma graxa no eixo de mudança (Fig. 2.71) e encaixe-o no furo do pistão (Fig. 2.72). Encaixe o anel 'O', posicionando-o corretamente na ranhura do pistão. Lubrifique generosamente o anel 'O' do pistão (Fig. 2.73) com graxa Molikote e insira cuidadosamente o pistão no furo da caixa do diferencial (Fig. 2.74).



Fig. 2.71



Fig. 2.72

NOTA: O pistão e o eixo de mudança podem ser substituídos por um único componente (Fig. 2.75). (*)

O antigo pistão e eixo de mudança e o novo pistão unificado são intercambiáveis.

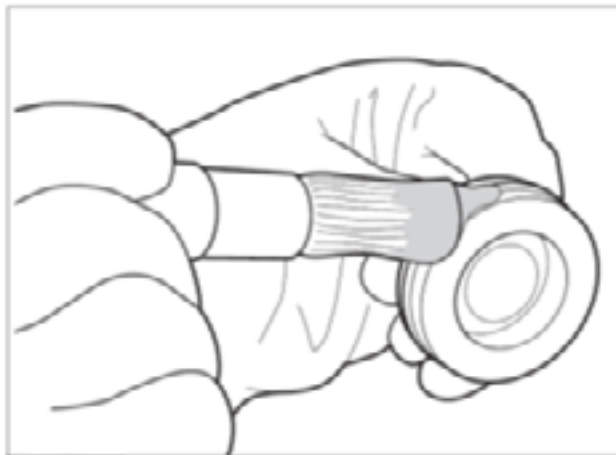


Fig. 2.73

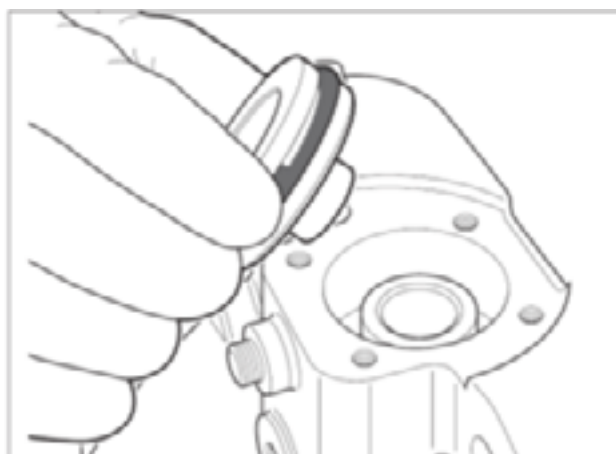
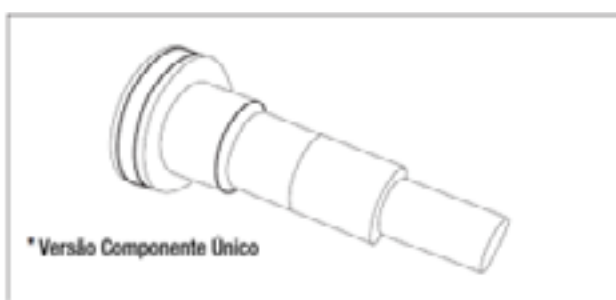


Fig. 2.74



* Versão Componente Único

Fig. 2.75

2. MANUTENÇÃO

9. Coloque uma nova junta da tampa do mecanismo (Fig. 2.76) e coloque a tampa com entrada de ar na posição (Fig. 2.77).

Encaixe os quatro parafusos e arruelas. Aperte os parafusos com torque de 10–12 N.m.



Fig. 2.76



Fig. 2.77

INSTALAÇÃO & AJUSTE DO INTERRUPTOR DO SENSOR DE BLOQUEIO DO DIFERENCIAL.

NOTA: A verificação e o ajuste do interruptor do sensor de bloqueio do diferencial devem ser realizados com o eixo traseiro completo instalado no veículo. No entanto, o procedimento de ajuste do interruptor pode ser realizado externamente utilizando um equipamento adequado e um medidor de teste, conforme mostrado na Fig. 2.81.

1. Antes de rosquear o interruptor, aplique em sua ponta graxa MoliKote GN.

Aplique selante Loctite 573 nas roscas (Fig. 2.78) e parafuse cuidadosamente o interruptor na caixa do diferencial aprox. 3 roscas (Fig. 2.79).

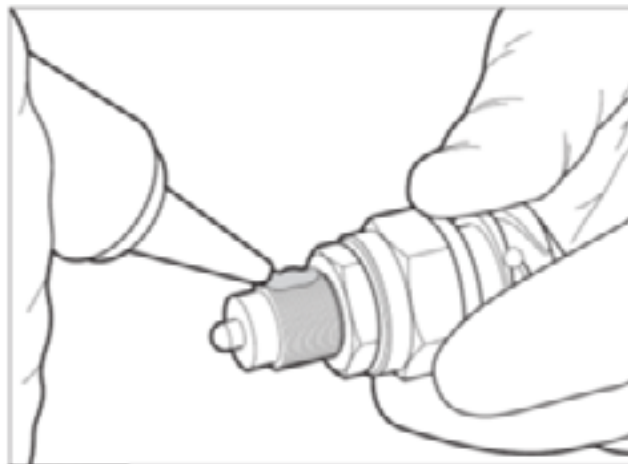


Fig. 2.78

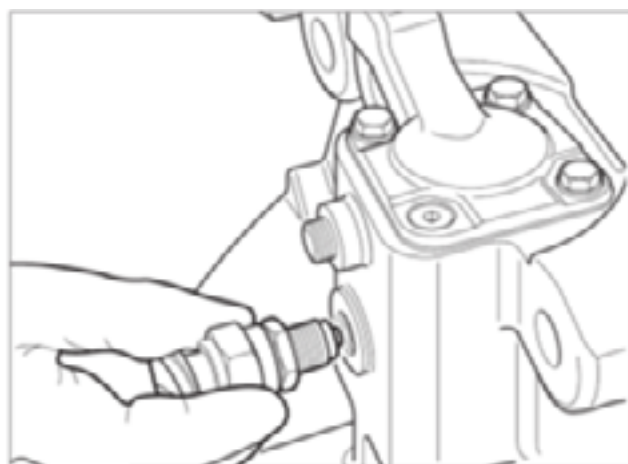


Fig. 2.79

2. MANUTENÇÃO

2. Verifique o engate do bloqueio do diferencial aplicando uma pressão de ar de 6 Kg/cm² - 6 bar aproximadamente (Fig. 2.80)

3. Assim que a luz de advertência na cabine (ou medidor de teste) estiver acesa (Fig. 2.81), aperte o interruptor em mais uma volta da rosca.

4. Aperte a porca de travamento no interruptor com um torque de 35 - 45 N.m.

5. Libere o bloqueio do diferencial e certifique-se de que nesta condição a luz de advertência na cabine esteja apagada.

6. Repita as operações acima várias vezes antes de dirigir na estrada.

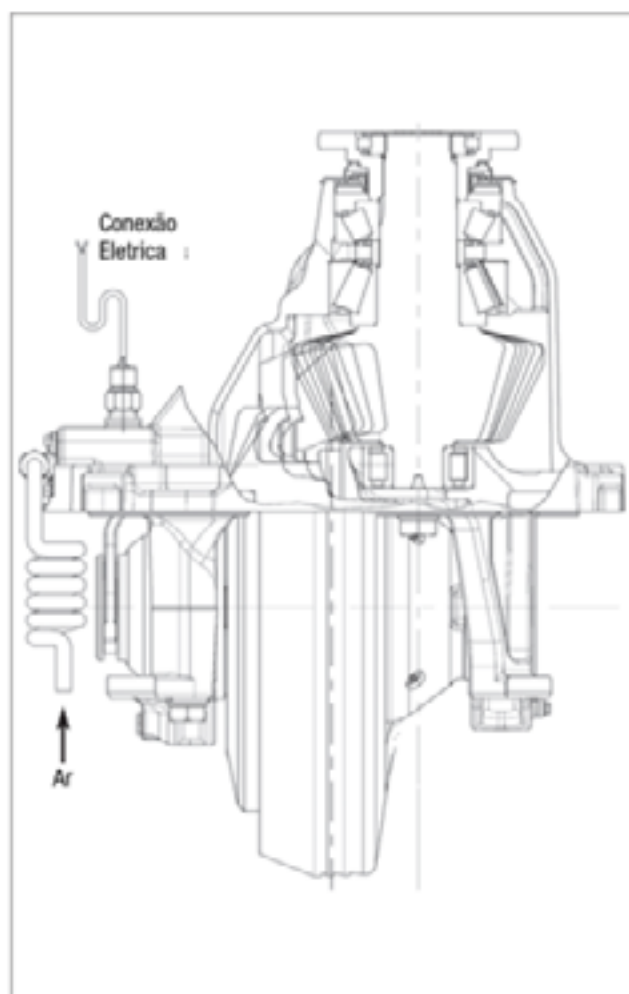


Fig. 2.80

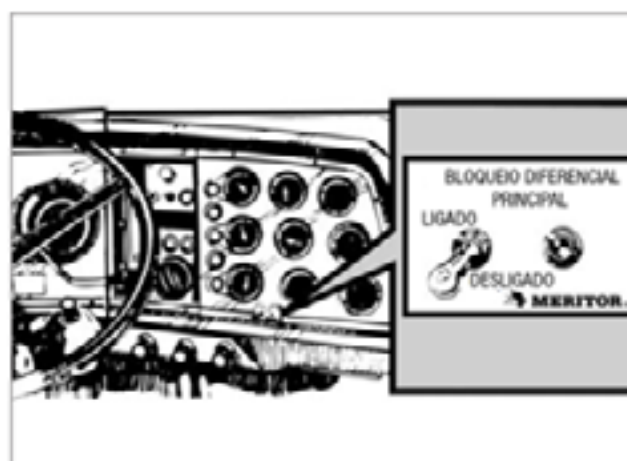


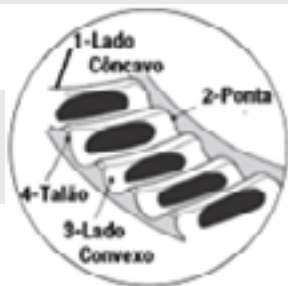
Fig. 2.81

PADRÕES DE CONTATO DE ENGRENAGENS TIPO HIPÓIDE

SEÇÃO 3

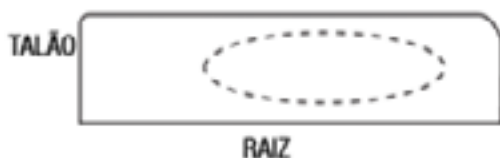
Quadros de Padrões de Contato de Dentes de Coroa e Pinhão (Engrenagens Hipoidais).....	40
---	----

3. PADRÕES DE CONTATO DE ENGRENAGEM TIPO HIPÓIDE

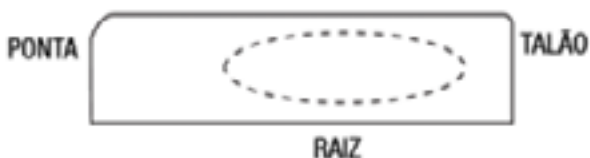


CONTATOS IDEAIS

LADO MARCHA A FRENTE
(LADO CONVEXO DA COROA)
TOPO



LADO MARCHA A RÉ
(LADO CÔNCAVO DA COROA)
TOPO



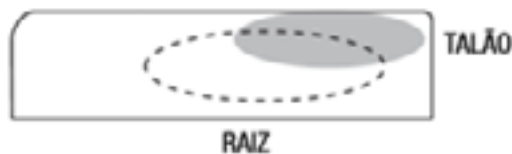
- | | |
|-------------------------|---|
| • LADO MARCHA A FRENTE: | Centralizado tendendo à ponta do dente no comprimento e Centralizado no perfil |
| • LADO MARCHA A RÉ: | Centralizado tendendo ao talão do dente no comprimento e Centralizado no perfil |

CONDIÇÃO "A"

LADO MARCHA A FRENTE
TOPO



LADO MARCHA A RÉ
TOPO



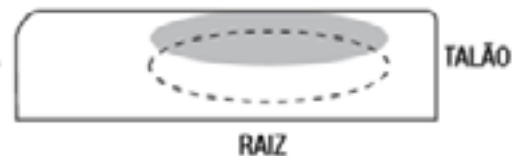
- | | |
|------------------------------|--|
| • LADO MARCHA A FRENTE & RÉ: | Contato muito próximo do TOPO. |
| • LADO MARCHA A FRENTE: | Contato muito próximo da PONTA. |
| • LADO MARCHA A RÉ: | Contato muito próximo ao TALÃO. |
| • AÇÕES CORRETIVAS: | ADICIONE Calços e AUMENTE a Folga de Engrenamento ao máximo. |

CONDIÇÃO "B"

TOPO



TOPO



- | | |
|------------------------------|---|
| • LADO MARCHA A FRENTE & RÉ: | Contato muito próximo do TOPO. |
| • AÇÕES CORRETIVAS: | Verifique a Folga de Engrenamento, ADICIONE Calços e REAJUSTE a Folga |

CONDIÇÃO "C"

TOPO



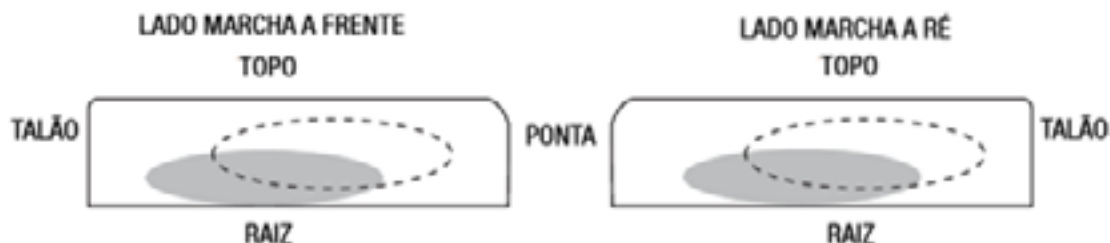
TOPO



- | | |
|------------------------------|---|
| • LADO MARCHA A FRENTE & RÉ: | Contato muito próximo da RAIZ. |
| • AÇÕES CORRETIVAS: | Verifique a Folga de Engrenamento, REDUZA Calços e REAJUSTE a folga |

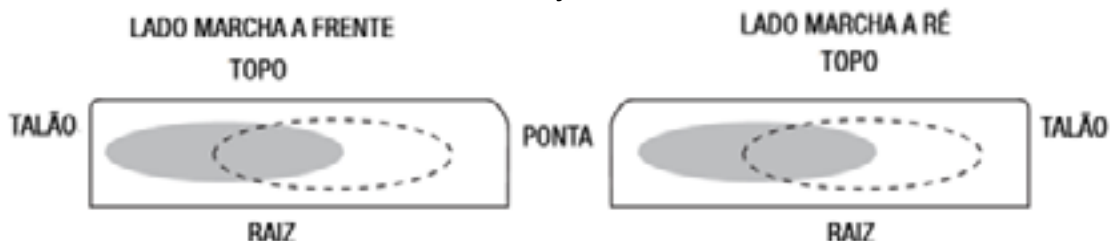
3. PADRÕES DE CONTATO DE ENGRENAGEM TIPO HIPÓIDE

CONDIÇÃO "D"



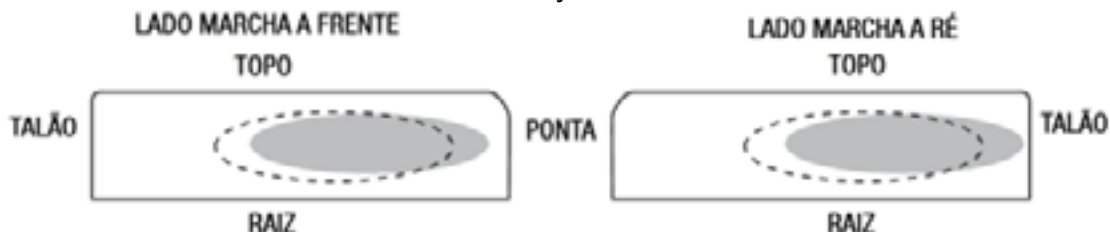
- | | |
|------------------------------|---|
| • LADO MARCHA A FRENTE & RÉ: | Contato muito próximo da RAIZ. |
| • LADO MARCHA A FRENTE: | Contato muito próximo ao TALÃO. |
| • LADO MARCHA A RÉ: | Contato muito próximo da PONTA. |
| • AÇÕES CORRETIVAS: | REDUZA Calços e REDUZA a Folga de Engrenamento ao mínimo. |

CONDIÇÃO "E"



- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| • LADO MARCHA A FRENTE: | Contato muito próximo ao TALÃO. |
| • LADO MARCHA A RÉ: | Contato muito próximo da PONTA. |
| • AÇÕES CORRETIVAS: | REDUZA a Folga de Engrenamento. |

CONDIÇÃO "F"



- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| • LADO MARCHA A FRENTE: | Contato muito próximo da PONTA. |
| • LADO MARCHA A RÉ: | Contato muito próximo ao TALÃO. |
| • AÇÕES CORRETIVAS: | AUMENTE a Folga de engrenamento. |

NOTA: Os contatos mostrados, estão sempre nos dentes da coroa.

SUBSTITUIÇÃO DO VEDADOR DO PINHÃO

SEÇÃO 4

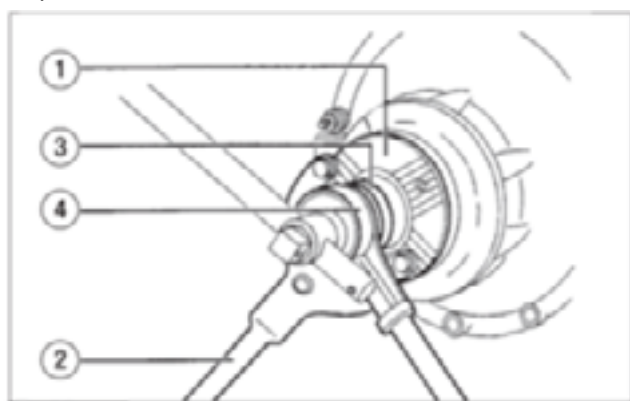
Desmontagem.....	43
Montagem.....	44

4. SUBSTITUIÇÃO DO VEDADOR DO PINHÃO

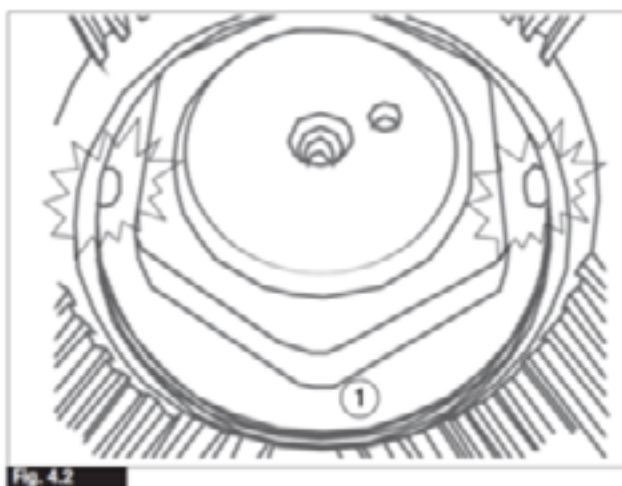
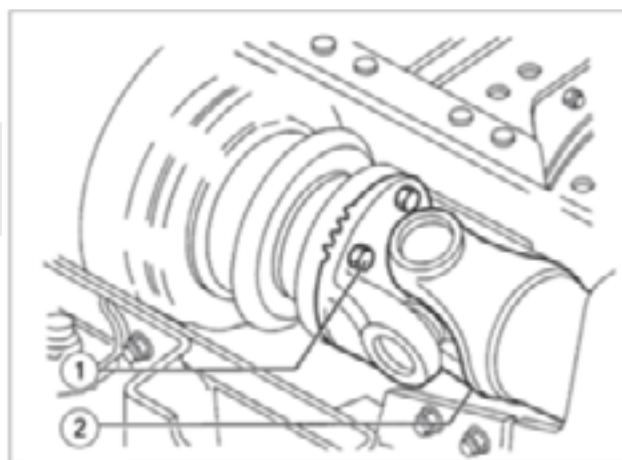
A substituição do vedador do pinhão detalhada abaixo pode ser realizada com o diferencial instalado no veículo.

CONTATOS IDEAIS

1. Solte as porcas (1) que prendem o cardan ao flange do pinhão no diferencial.
2. Desconecte o cardan (2) e prenda-o ao chassi. (Fig. 4.1)
3. Com uma ferramenta de perfuração, remova a trava na porca do pinhão. (fig. 4.2)
4. Imobilize a rotação do flange (1) usando uma ferramenta adequada (2).
5. Usando uma chave (3), um multiplicador de torque (4) e uma ferramenta de imobilização, afrouxe a porca do pinhão.



6. Se a porca do pinhão e o flange não serão descartados, marque a posição do flange no pinhão e remova-o. Isso pode exigir o uso de uma ferramenta extratora de rolamento padrão. (Fig. 4.4)



4. SUBSTITUIÇÃO DO VEDADOR DO PINHÃO

7. Inspeção o defletor quanto a danos. Se necessário, substitua a peça. (Fig. 4.5)

8. Remova a pista do vedador do flange. (Fig. 4.5)

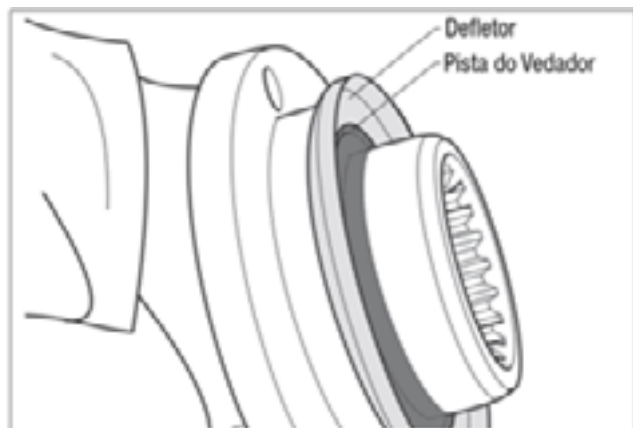


Fig. 4.5

9. Retire o vedador da caixa do diferencial com a ferramenta MST4401 - CT14.

Descarte o vedador e substitua-o por um novo para remontagem (Fig. 4.6)

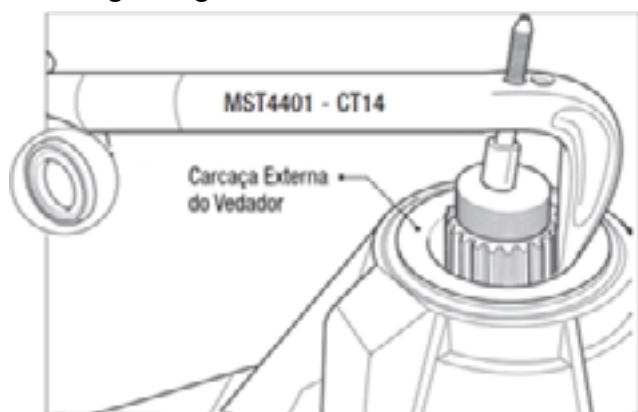


Fig. 4.6

MONTAGEM

1. Se for necessário substituir o defletor, lubrifique o flange e use a ferramenta MST4807 para a montagem.

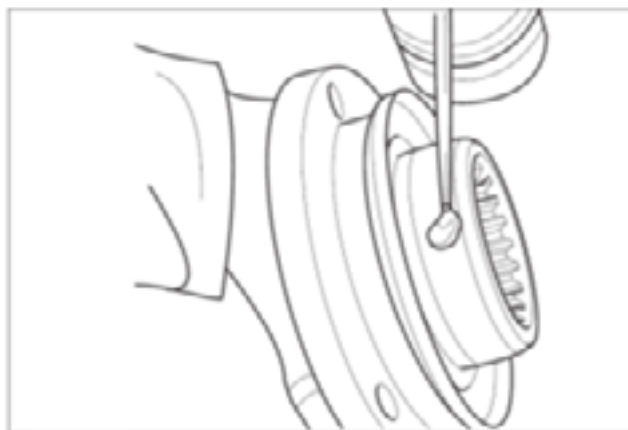


Fig. 4.7

2. Se não for necessário substituir o defletor, lubrifique o assento da pista do vedador no flange (Fig. 4.7)

3. Monte a pista do vedador no flange usando a ferramenta MST4808.

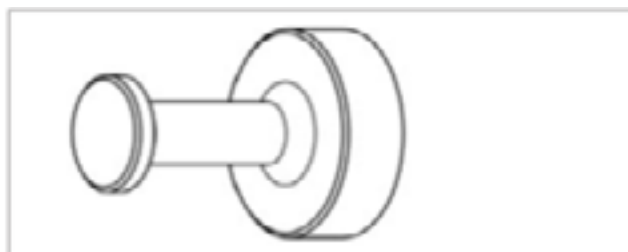


Fig. 4.8

4. Insira o vedador na ferramenta de montagem MST4410 - CT26 (Fig. 4.9)

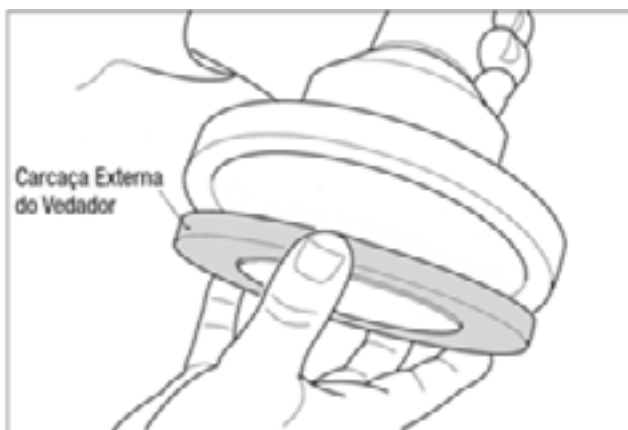


Fig. 4.9

4. SUBSTITUIÇÃO DO VEDADOR DO PINHÃO

5. Prende o vedador no alojamento na caixa do diferencial. Quando a ferramenta encostar na caixa do diferencial, o vedador estará na posição de montagem correta. (Fig. 4.10)



Fig. 4.10

6. Verifique se a mola do vedador permaneceu na posição. (Fig. 4.11)

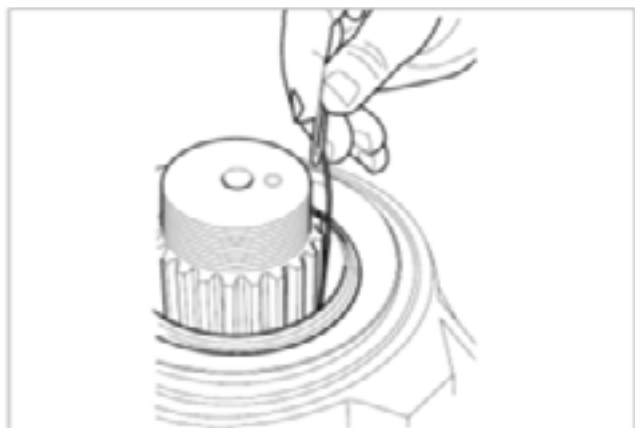


Fig. 4.11

7. Se o flange do pinhão for reutilizado, remova quaisquer rebarbas existentes com o auxílio de uma pequena esmerilhadeira com ponta esférica. (Fig. 4.12)

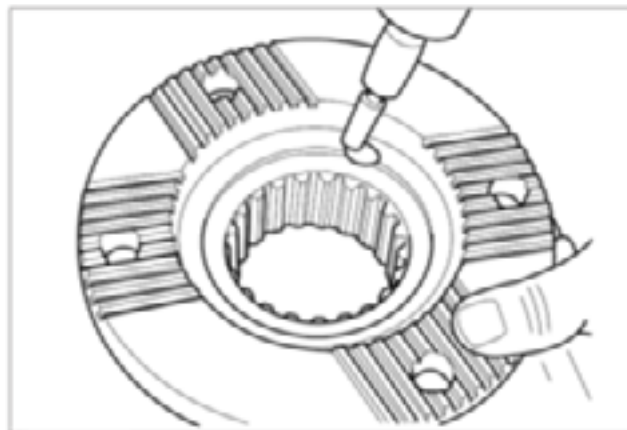


Fig. 4.12

NOTA: Lubrifique a superfície de montagem da porca do pinhão e do flange.

Lubrifique as roscas

8. Recoloque o flange e a porca do pinhão. (Fig. 4.13)

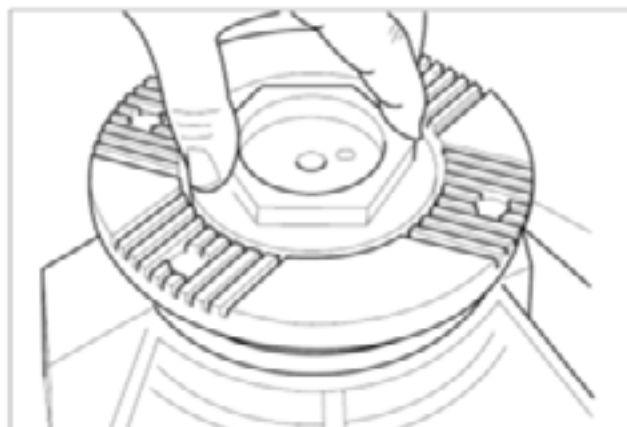


Fig. 4.13

NOTA: As marcas no pinhão e no flange reutilizado agora devem ser giradas em 90°, evitando o mesmo local de travamento na porca. Desconsidere a observação acima se você usar uma nova porca do pinhão.

4. SUBSTITUIÇÃO DO VEDADOR DO PINHÃO

9. Imobilize o flange com a ferramenta MST4400 - CT13 (Fig. 4.14)

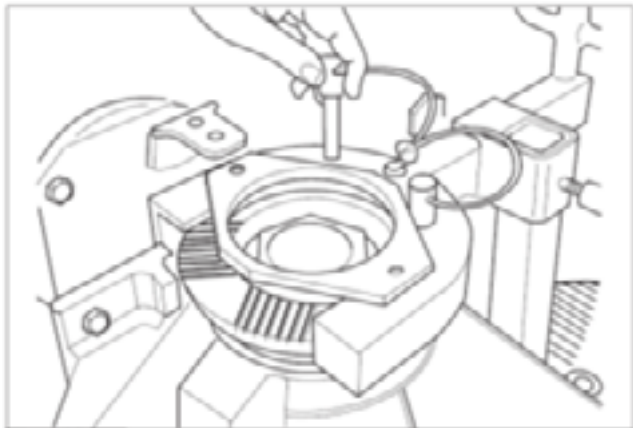


Fig. 4.14

10. Aperte a porca do pinhão de fixação do flange com um torque de 2000-2500 N.m (Fig. 4.15)
Não use apertadeira pneumática para apertar a porca do pinhão, pois existe o risco dos rolamentos serem danificados.

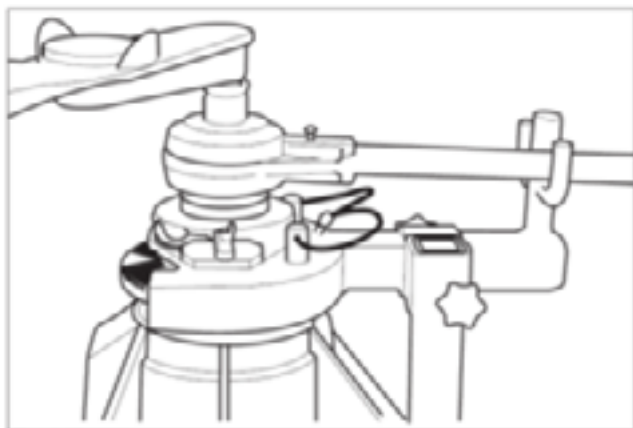


Fig. 4.15

11. Com um punção de ponta esférica adequado, faça uma indentação na porca do pinhão em dois lugares diretamente acima das ranhuras no flange. (Figs. 4.16 e 4.17)

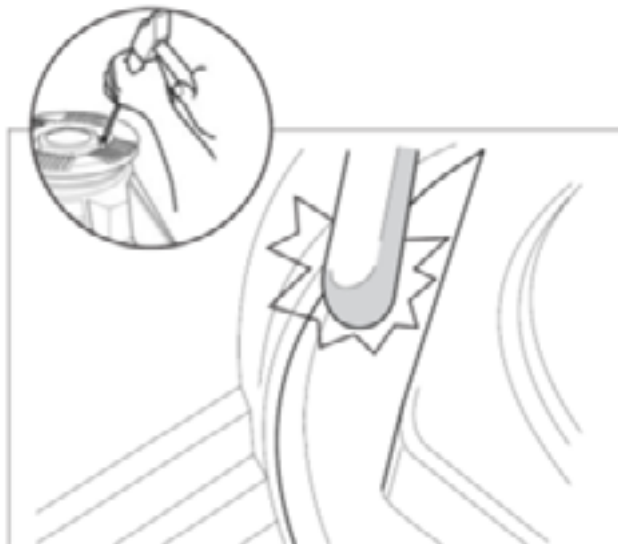


Fig. 4.16



Fig. 4.17

REMOÇÃO DO BLOQUEIO DO DIFERENCIAL

SEÇÃO 5

Remoção do Bloqueio do Diferencial	48
--	----

5. REMOÇÃO DO BLOQUEIO DO DIFERENCIAL

O procedimento mostrado abaixo fornece um método seguro e eficiente para remover os componentes do bloqueio do diferencial sem causar danos aos componentes ou ao diferencial.

1. Remova o conjunto do diferencial do veículo conforme descrito na Seção 2, Manutenção, e monte-o firmemente em um suporte adequado.

2. Remova os quatro parafusos que fixam a tampa do mecanismo de bloqueio do diferencial a caixa do diferencial.

3. Remova a tampa do bloqueio do diferencial e a junta

NOTA: Nunca reutilize a junta removida. Sempre utilize uma nova junta na remontagem.

4. Usando um martelo de cobre ou plástico, bata na face externa do garfo de mudança do bloqueio do diferencial. Esta ação deve ejetar o pistão do bloqueio do diferencial o suficiente para permitir sua remoção do alojamento.

5. Remova o pistão do bloqueio do diferencial (ou o novo eixo de mudança integrado com pistão).

6. Segure e movimente o garfo de mudança do bloqueio do diferencial, removendo o eixo de mudança do alojamento (ou o novo eixo de mudança integrado com pistão).

7. Posicione um soquete ou luva de diâmetro adequado, com comprimento mínimo de 52 mm, no furo do cilindro de modo que ele encoste na face do garfo de bloqueio do diferencial.

8. Recoloque a tampa do bloqueio do diferencial e prenda-a no lugar contra o soquete/luva com 4 prisioneiros M6, arruelas e porcas, ou parafusos M6 (Fig. 5.1). Os prisioneiros ou parafusos devem ter no mínimo 50 mm de comprimento.

9. Aperte as porcas/parafusos uniformemente, garantindo que a tampa esteja paralela em relação à face da caixa do diferencial. Esta ação deslocará o garfo de mudança e comprimirá a mola o suficiente para permitir que o garfo seja liberado do ressalto do cilindro na caixa do diferencial.

10. Retire cuidadosamente o garfo e a mola totalmente da caixa do diferencial puxando-os para cima (Fig. 5.2).

11. Remova a tampa do bloqueio do diferencial, os prisioneiros ou parafusos e o soquete/luva da caixa do diferencial.

NOTA: Verifique se a mola do bloqueio do diferencial não foi danificada ou distorcida de alguma forma durante o processo de remoção.

Em caso de dúvida sobre a condição de uso de qualquer componente para serviço posterior, substitua-o por peça nova da Meritor.

12. Remonte o conjunto de bloqueio do diferencial conforme descrito na Seção 2, Manutenção.

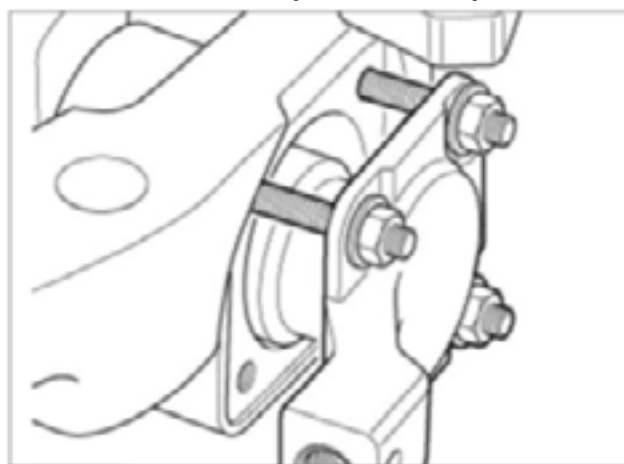


Fig. 5.1

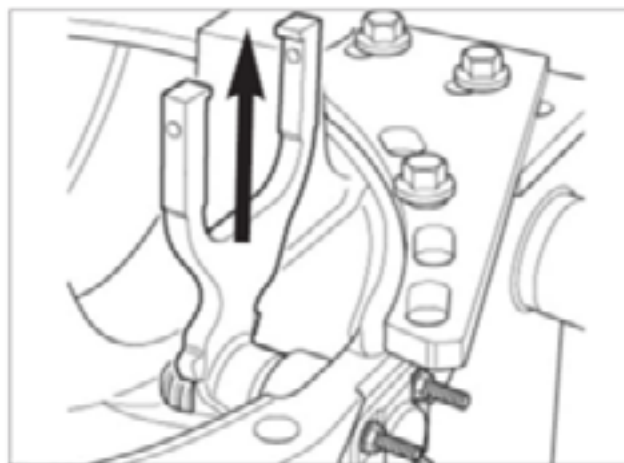


Fig. 5.2

VALORES DE TORQUES DE APERTO & LUBRIFICAÇÃO

SEÇÃO 6

Vista em Corte	50
Tabela de Torque de Aperto e Lubrificação.....	51

6. VALORES DE TORQUES DE APERTO & LUBRIFICAÇÃO

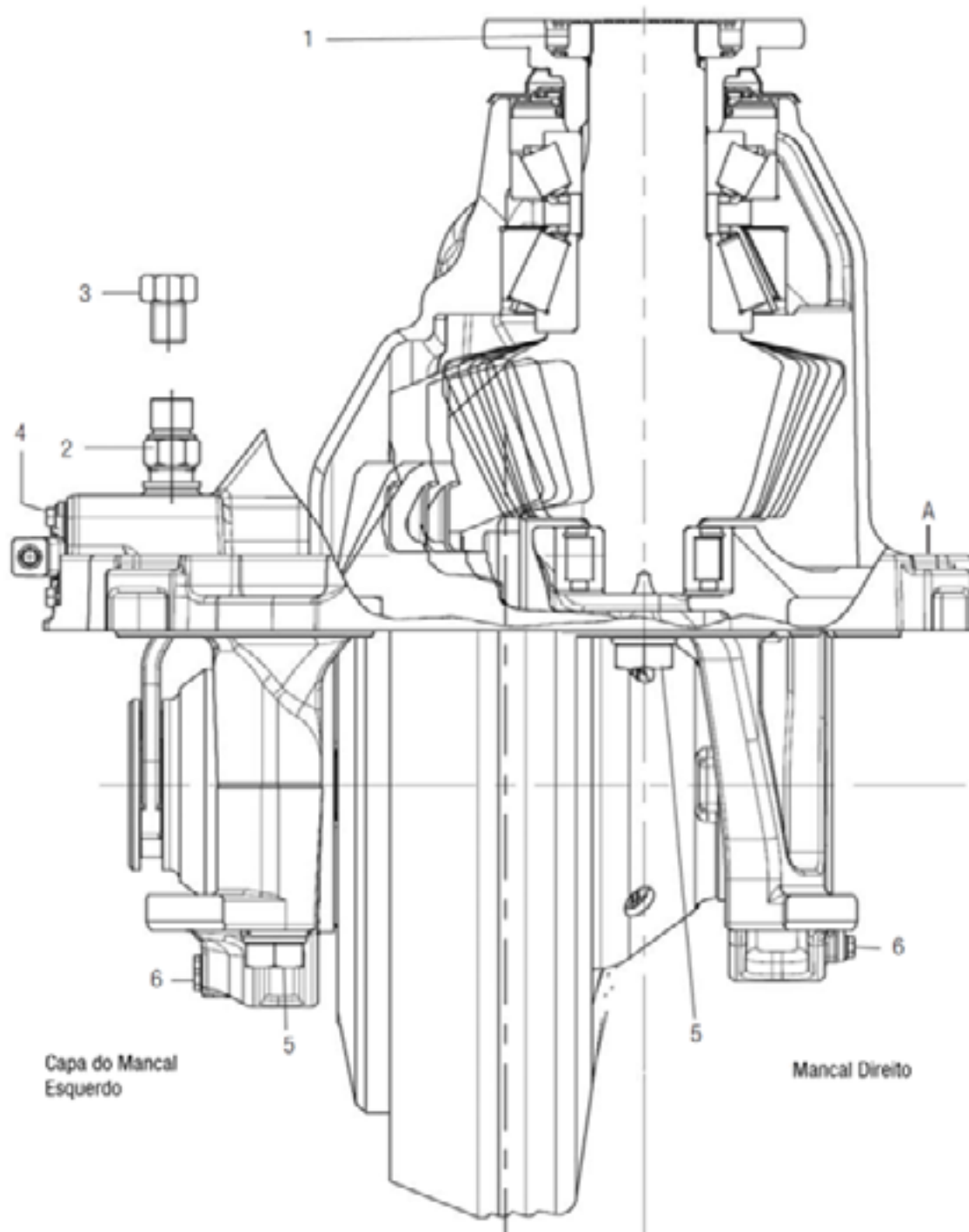


Fig. 6.1

6. VALORES DE TORQUES DE APERTO & LUBRIFICAÇÃO

TABELA DE TORQUES DE APERTO

MONTAGEM

	Descrição	Torque	
		N.m	Lbf.pe
A	Rosca para parafuso extração do diferencial - M12 x 1.75	-	-
1	Porca do pinhão – M60 x 2 [*]	2000 - 2500	1475 - 1843
2	Porca do Interruptor do Sensor - M16 x 1 [**]	35 - 45	25 - 33
3	Tampão do orifício do sensor (se instalado) - M16 x 1 [**]	60 - 75	45 - 55
4	Parafusos da tampa do mecanismo bloqueio - M6 x 1	10 - 12	7 - 9
5	Parafusos da capa do mancal M22 x 2	650 - 810	479 - 597
6	Parafusos da trava do anel de ajuste M6 x 1	10 - 12	7 - 9

* Após o aperto, puncione o flange da porca em dois locais.

** Aplique selante Loctite 573 nas rosas e aparafuse cuidadosamente na caixa do diferencial aproximadamente 3 rosas.

NOTA: Aperte os fixadores em pares opostos um ao outro.

LUBRIFICAÇÃO

Especificação do Óleo	Volume de Óleo
Óleo para Engrenagens tipo Hipóide	MS 18X = 14.5 a 18 Litros *
▪ S.A.E. J2360 - GL5 – testado e aprovado	
▪ Óleo Mineral (85W140) ou Sintético (75W90)	

▪ Definido pelo bujão de nível de óleo na carcaça.

6. VALORES DE TORQUES DE APERTO & LUBRIFICAÇÃO

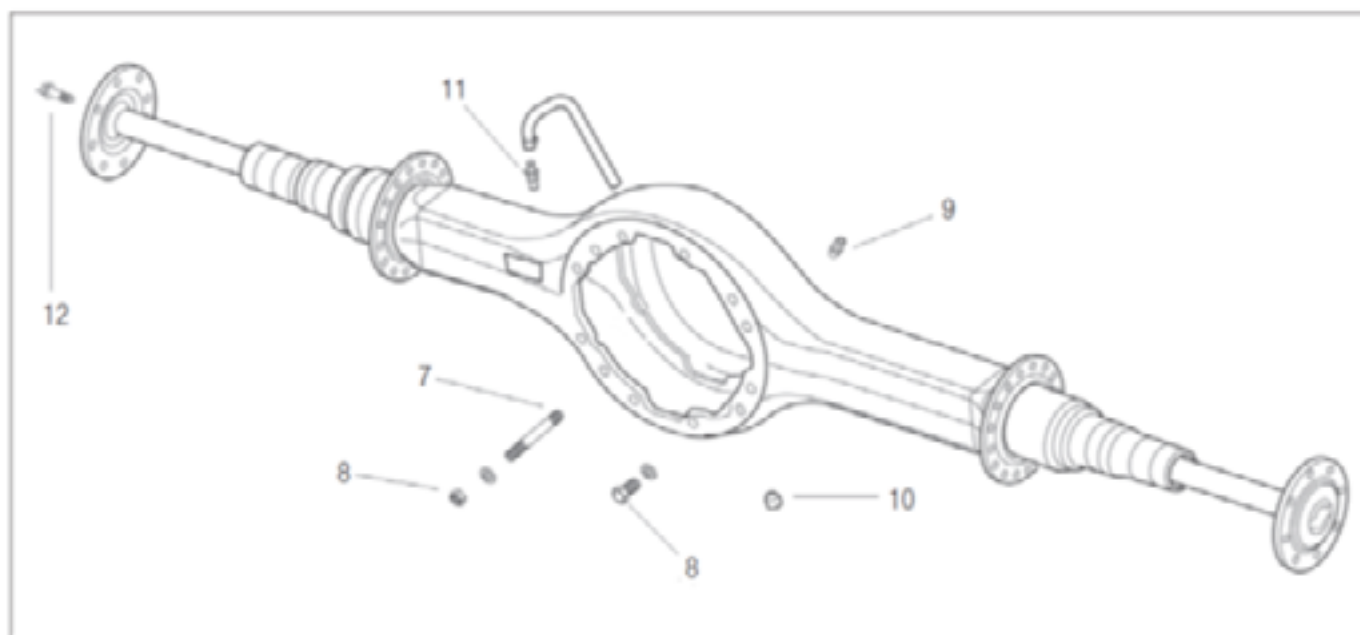


Fig. 6.2

VALORES DE TORQUE

	Descrição	Torque	
		N.m	Lbf.pe
7	Prisoneiro em carcaça fundida M16 x 1,5 (se instalado)	63 - 77	46 - 57
	Prisoneiro em carcaça estampada M16 x 1,5 (se instalado)	63 - 77	46 - 57
8	Diferencial montado em carcaça fundida parafusos/porcas M16 x 1.5	260 - 280	192 - 207
	Diferencial montado em carcaça estampada parafusos/porcas M16 x 1.5	311-379	230 - 280
	Diferencial montado em carcaça estampada parafusos/porcas M16 x 2	250 - 440	185 - 325
9	Bujão nível óleo em carcaça fundida M24 x 1.5	80 ± 20	59 ± 15
	Bujão nível óleo em carcaça estampada M24 x 1.5	47 Min.	35 Mín.
10	Bujão de drenagem de óleo em carcaça fundida M24 x 1.5	80 ± 20	59 ± 15
	Bujão de drenagem de óleo em carcaça estampada M24 x 1.5	47 Min.	35 Mín.
11	Bujão de Respiro em carcaça fundida 3/8 - 18 NPTF	27 Min.	20 Mín.
	Bujão de Respiro em carcaça fundida M12 x 1,5	27 Min.	20 Mín.
	Bujão de Respiro em carcaça estampada M12 x 1	15 - 20	11 - 15
12	Parafuso do semi eixo M16 x 2	235 - 289	174 - 214

NOTA: Aperte os fixadores em pares opostos um ao outro.

NOTA: Para conexão do eixo cardan, veja manual do fabricante do veículo.

NOTA: Aplique selante nas roscas, se necessário.

SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

SEÇÃO 7

Quadro de Solução de Problemas	54
--------------------------------------	----

7. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O quadro a seguir mostra as falhas mais comuns que podem ocorrer em uma unidade diferencial.

Falha	Possíveis causas	Solução
1. Ruído e possível superaquecimento	O óleo utilizado não é o especificado pelo fabricante	Drene o óleo da carcaça e abasteça com óleo novo especificado pelo fabricante
	Nível de óleo baixo	Completar o nível de óleo na carcaça
	Folga incorreta entre os dentes da coroa e pinhão	Remova o par coroa e pinhão. Verifique a causa identificando se há possíveis danos nas engrenagens. Ajuste conforme necessário
	Engrenagens danificadas	Substitua componentes danificados
	Rolamentos desgastados ou mal ajustados	Substitua componentes danificados
	Pré-carga dos rolamentos incorreta	Ajuste ou substitua rolamentos danificados.
	Uso incorreto do retardador/freio motor	Verifique a eficiência e o ajuste do freio motor/retardador. Procure possíveis danos ao par coroa e pinhão e rolamentos
2. Barulhos incomuns do diferencial durante as fases de aceleração/desaceleração	Roda solta no cubo	Verifique as porcas das rodas em intervalos regulares e aperte conforme necessário
	Locais estriados do diferencial com desgaste	Substitua componentes danificados
	Cardam - Flange - Entalhados - Parafusos	Verificar
3. Barulho ao trafegar	Baixo nível de óleo na carcaça	Completar o nível de óleo na carcaça
	Dentes das engrenagens e/ou rolamentos desgastados ou danificados	Substitua componentes danificados
	Pré-carga dos rolamentos mal ajustada ou componentes danificados	Ajuste a pré-carga dos rolamentos e substitua componentes conforme necessário
4. Vazamentos de óleo	Nível de óleo excessivamente alto na carcaça do eixo	Verificar nível de óleo.
	Respiro obstruído	Limpar/substituir respiro
	Óleo contaminado	Verifique os limites de PPM do óleo
	Vedadores danificados	Substituir vedadores danificados
	Parafusos/porcas soltos	Limpe as rosas, aplique trava química, se necessário e aperte com o torque especificado
	Vedação entre a carcaça e o diferencial danificada	Remova o diferencial, verifique e limpe todas as superfícies de vedação e aplique nas superfícies envolvidas selante, conforme necessário

FERRAMENTAS DE SERVIÇO

SEÇÃO 8

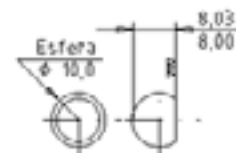
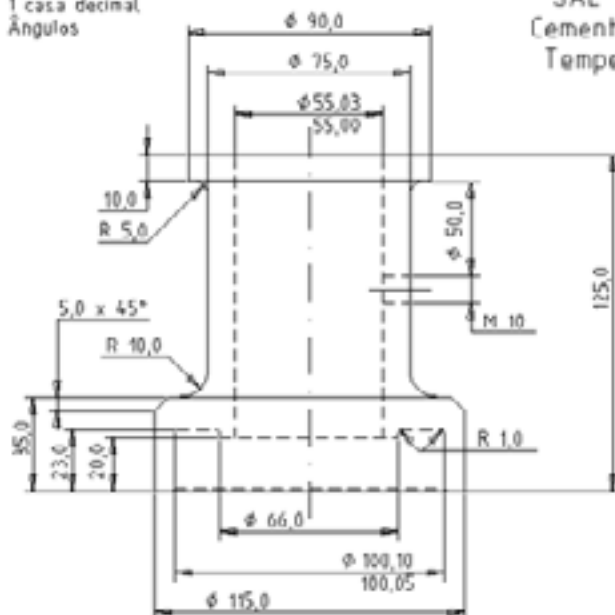
MST4210-CT06 Ferramenta de Marcação do Rolamento Piloto do Pinhão.....	56
MST4216-CT12 Chave - Anel de Ajuste	57
MST4400-CT13 Ferramenta de Travamento - Flange do Pinhão.....	58
MST4401-CT14 Ferramenta de Remoção do Vedador do Pinhão	59
MST4410-CT26 Ferramenta de Instalação do Vedador do Pinhão	60
MST4707-CT47 Ferramenta de Instalação do Cone do Rolamento da Caixa dos Satélites LD.....	61
MST4708-CT48 Ferramenta de Compressão da Mola - Bloqueio do Diferencial.....	62
MST4709-CT49 Ferramenta de Encaixe da Mola - Bloqueio do Diferencial.....	63
MST4712-CT52 Ferramenta de Levantamento - Caixa dos Satélites e Coroa	64
MST4713 Chave - Anel de Ajuste LE	65
MST4714 Chave - Anel de Ajuste LD	66
MST4904 Ferramenta de Medição do Rolamento Interno do Pinhão.....	67
MST4902 Ferramenta de Instalação da Capa do Rolamento Interno (Pinhão).....	68
MST4802 Ferramenta de Instalação da Capa do Rolamento Externo (Pinhão).....	69
MST4901 Ferramenta de Instalação da Cone do Rolamento Interno (Pinhão).....	70
MST4804 Ferramenta de Instalação da Cone do Rolamento Externo (Pinhão).....	71
MST4903 Ferramenta de Instalação da Cone do Rolamento Caixa dos Satélites LE.....	72
MST4807 Ferramenta de Instalação do Defletor Interno do Vedador	73
MST4808 Ferramenta de Instalação do Anel Interno do Vedador	74

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4210 - CT06 PUNÇÃO DA FERRAMENTA DE MARCAÇÃO – ROLAMENTO PILOTO DO PINHÃO

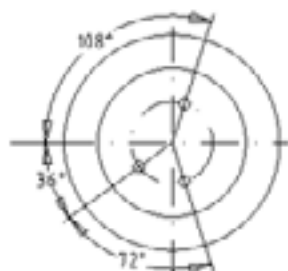
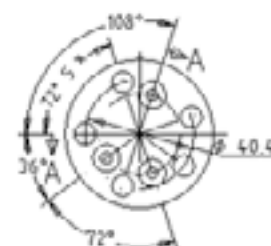
Tolerancias não indicadas
 $\pm 0,8$ - 1 casa decimal
 $\pm 1^\circ$ - Ângulos

Material Aço
SAE 3120
Cementado e
Temperado

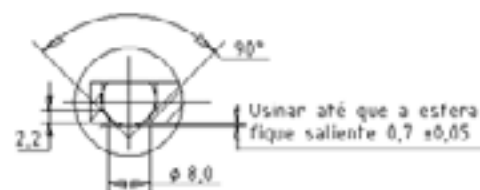
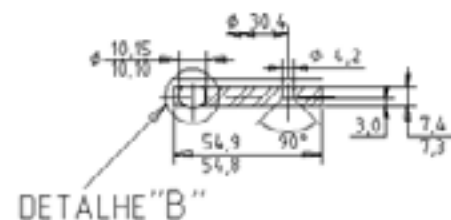
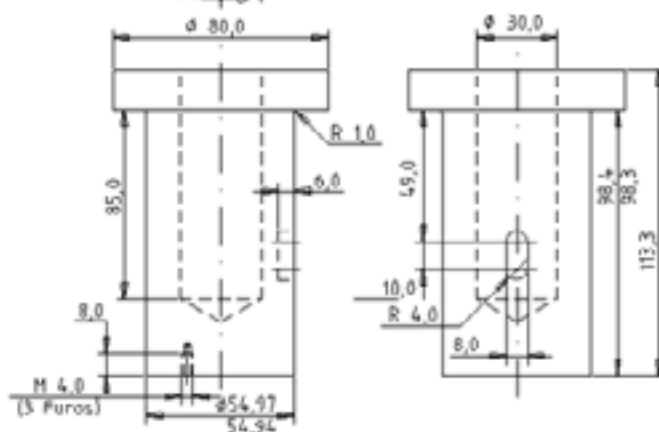


ESCALA 2:1

Material Std
de Rolamento.
Temperado



Material Aço
SAE 3120
Cementado e
Temperado



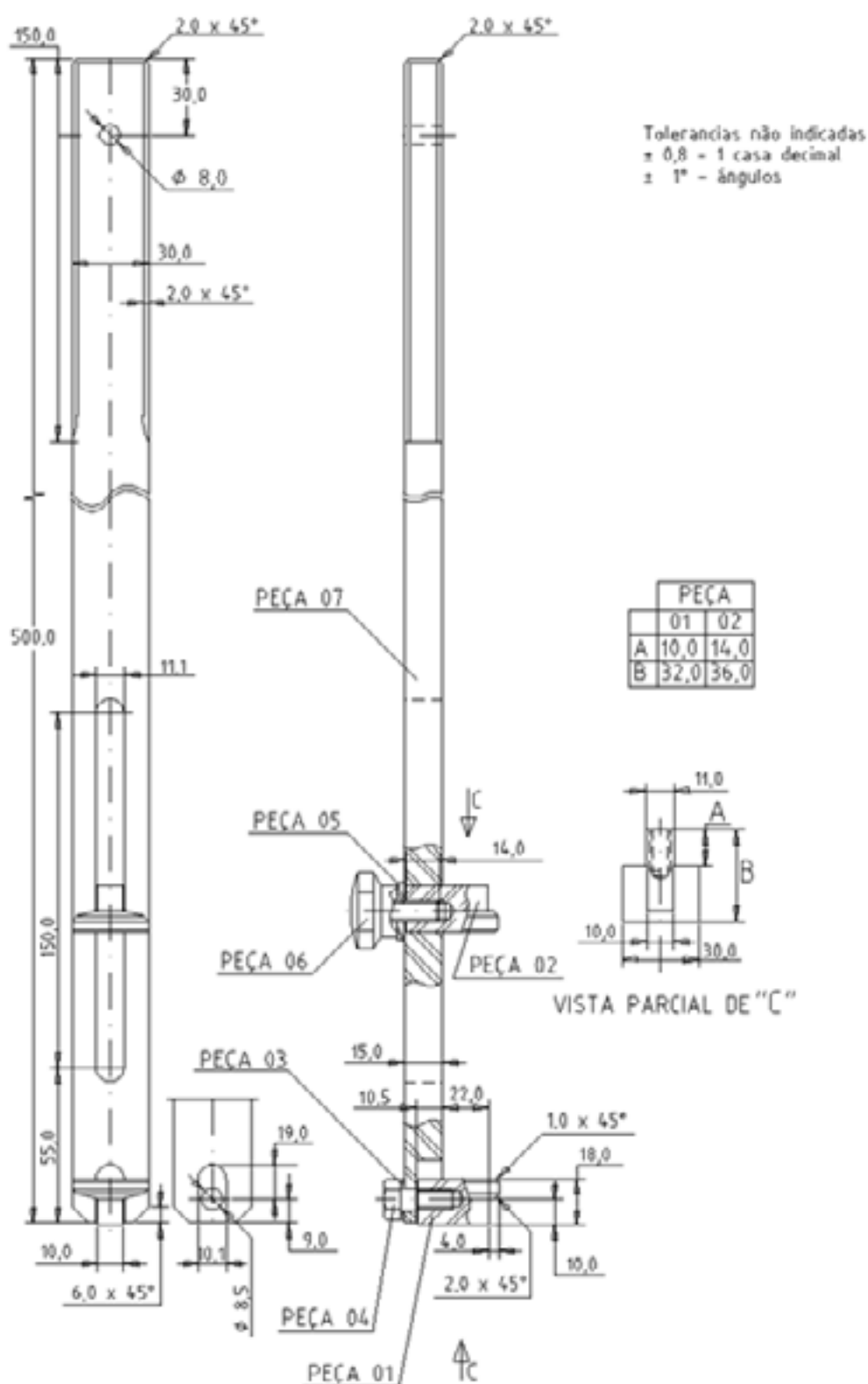
DETALHE "B"
ESCALA 2:1

Material Aço
SAE 9840
Temperado

MST 4210

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

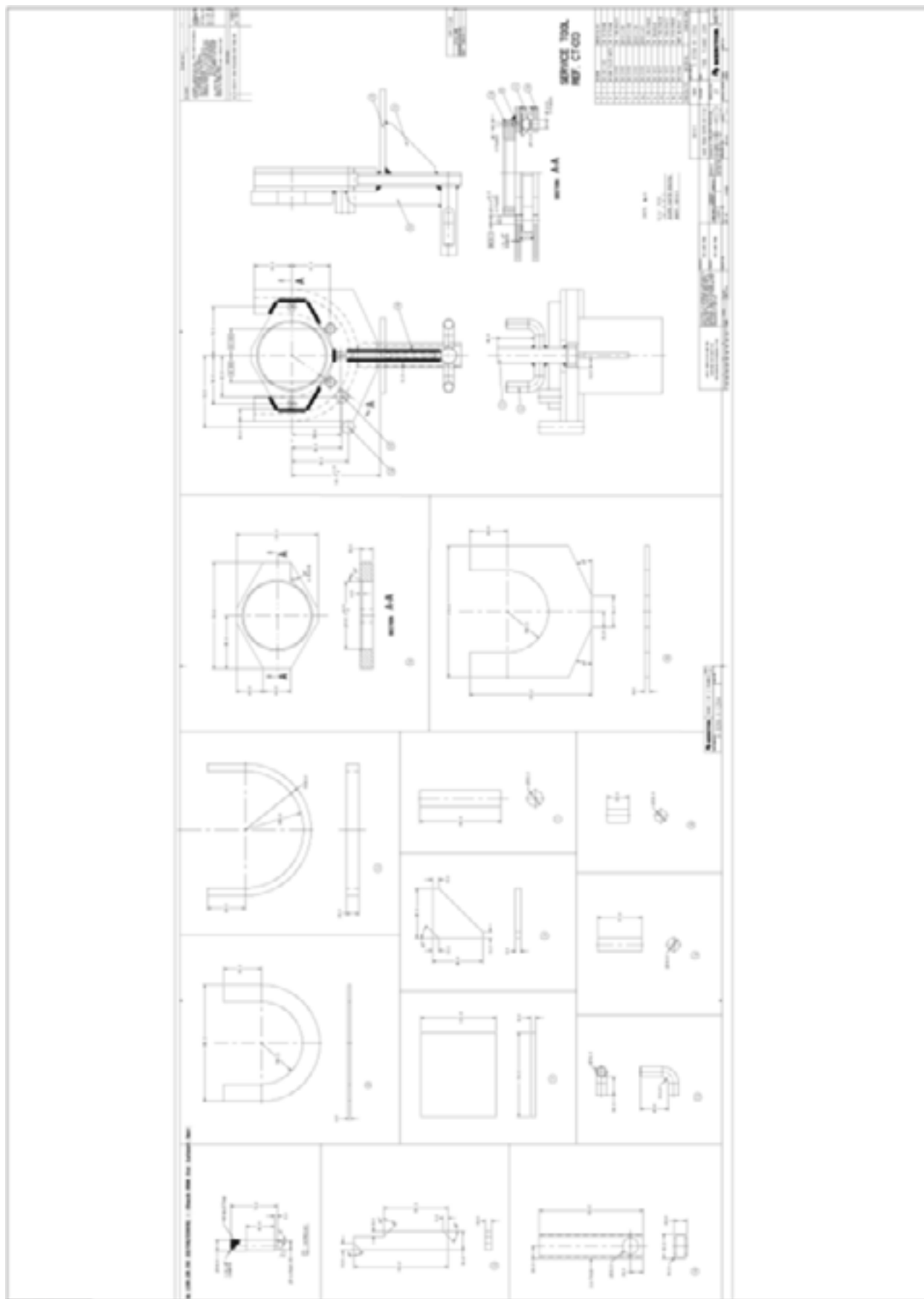
MST4216 - CT12 CHAVE - ANEL DE AJUSTE



MST 4216

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4400 - CT13 FERRAMENTA DE TRAVAMENTO – FLANGE DO PINHÃO



8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4401- CT14 FERRAMENTA DE REMOÇÃO DO VEDADOR DO PINHÃO

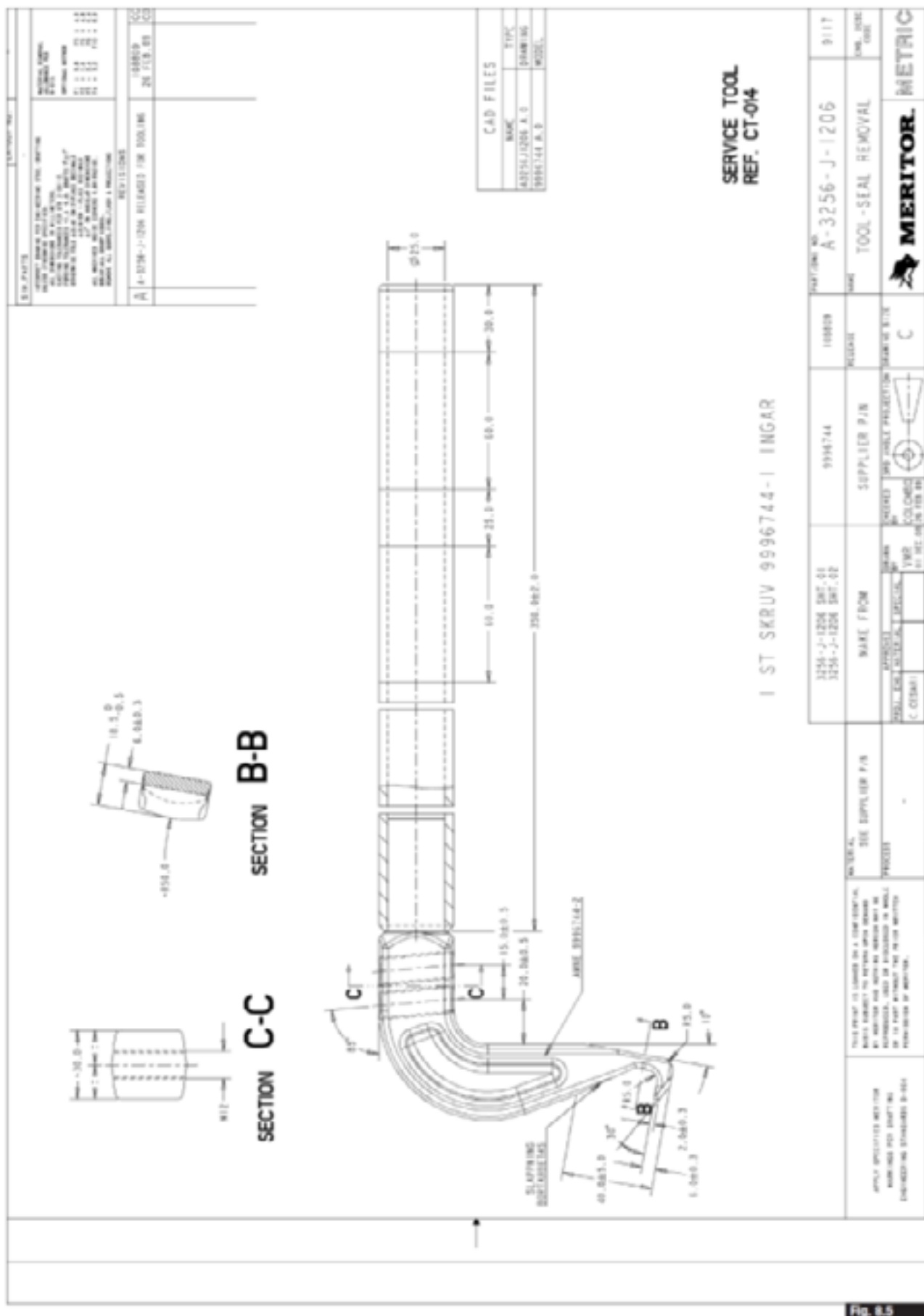
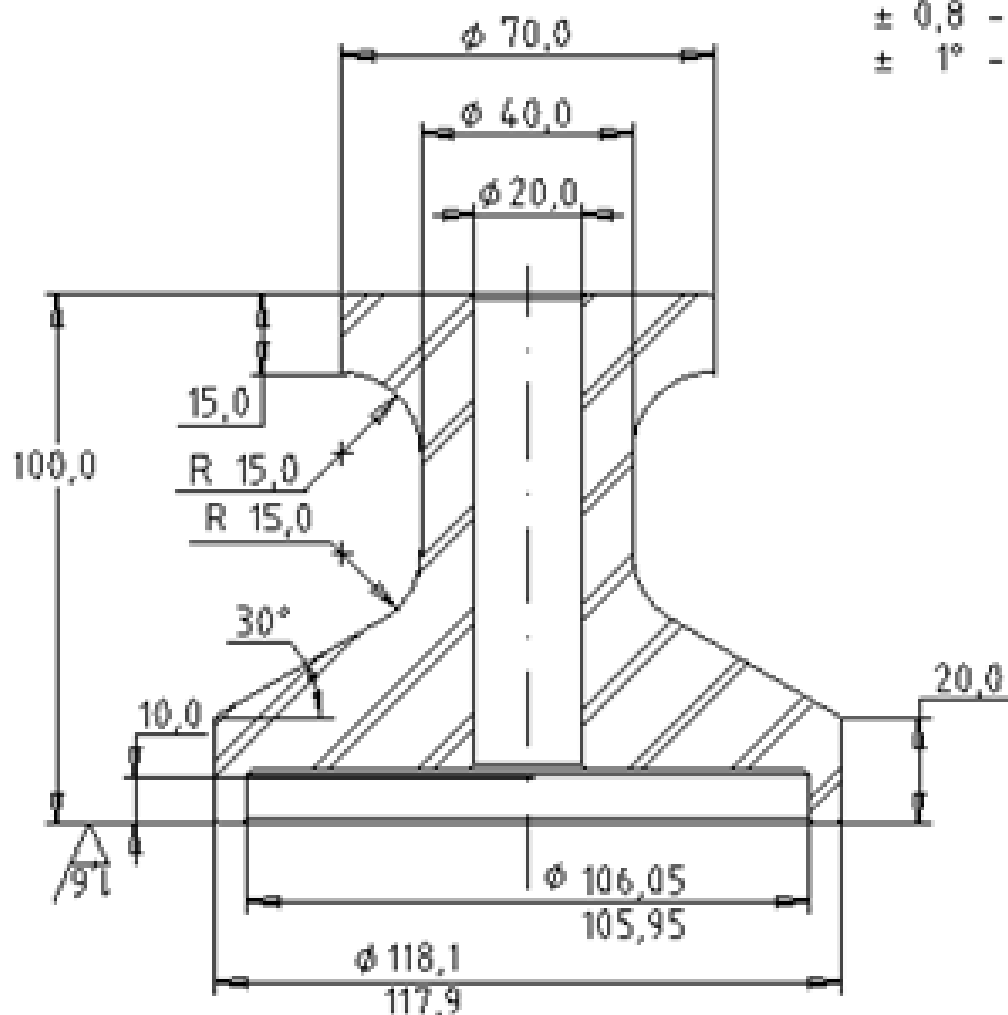


Fig. 8.5

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4707 - CT47 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - CONE DO ROLAMENTO DA CAIXA DOS SATÉLITES LD

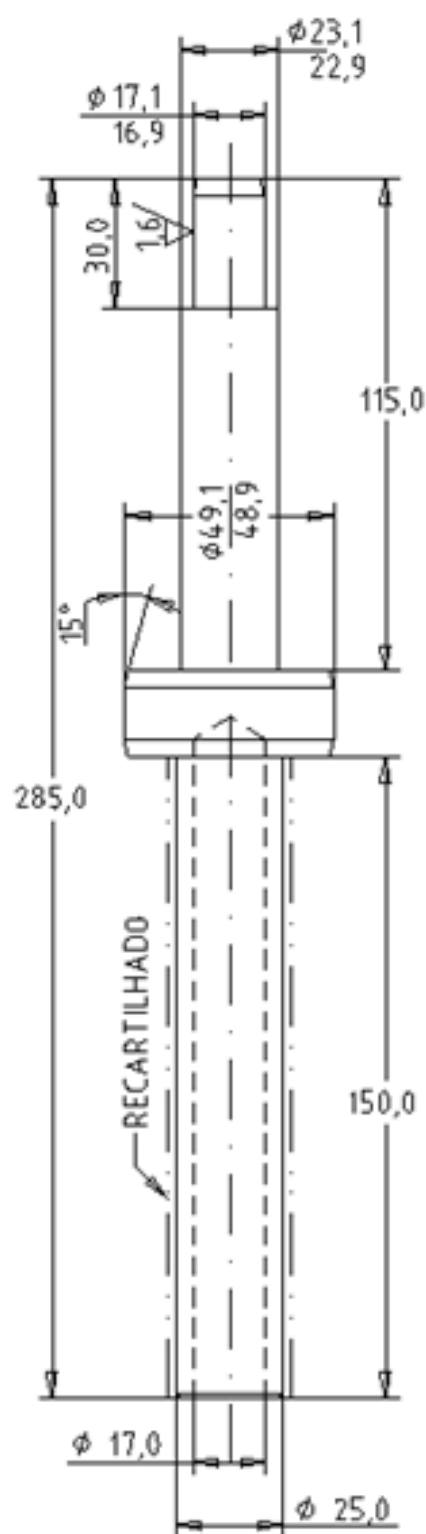
Tolerancias não indicadas
 $\pm 0,8$ - 1 casa decimal
 $\pm 1^\circ$ - ângulos



MST 4707

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4709 - CT49 FERRAMENTA DE ENCAIXE DA MOLA - BLOQUEIO DO DIFERENCIAL

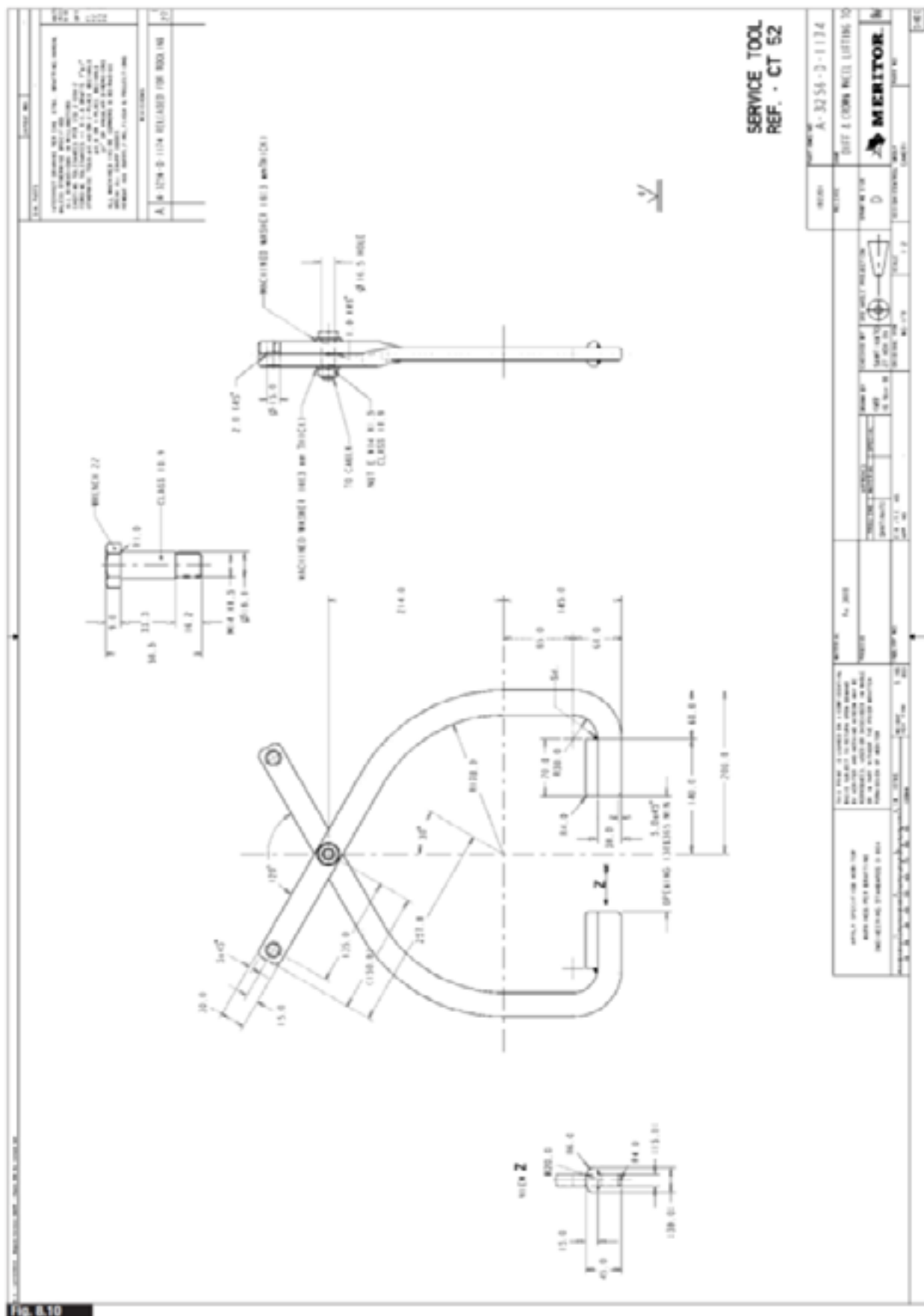


Tolerancias não indicadas
 $\pm 0,8$ - 1 casa decimal
 $\pm 1^\circ$ - ângulos

MST 4709

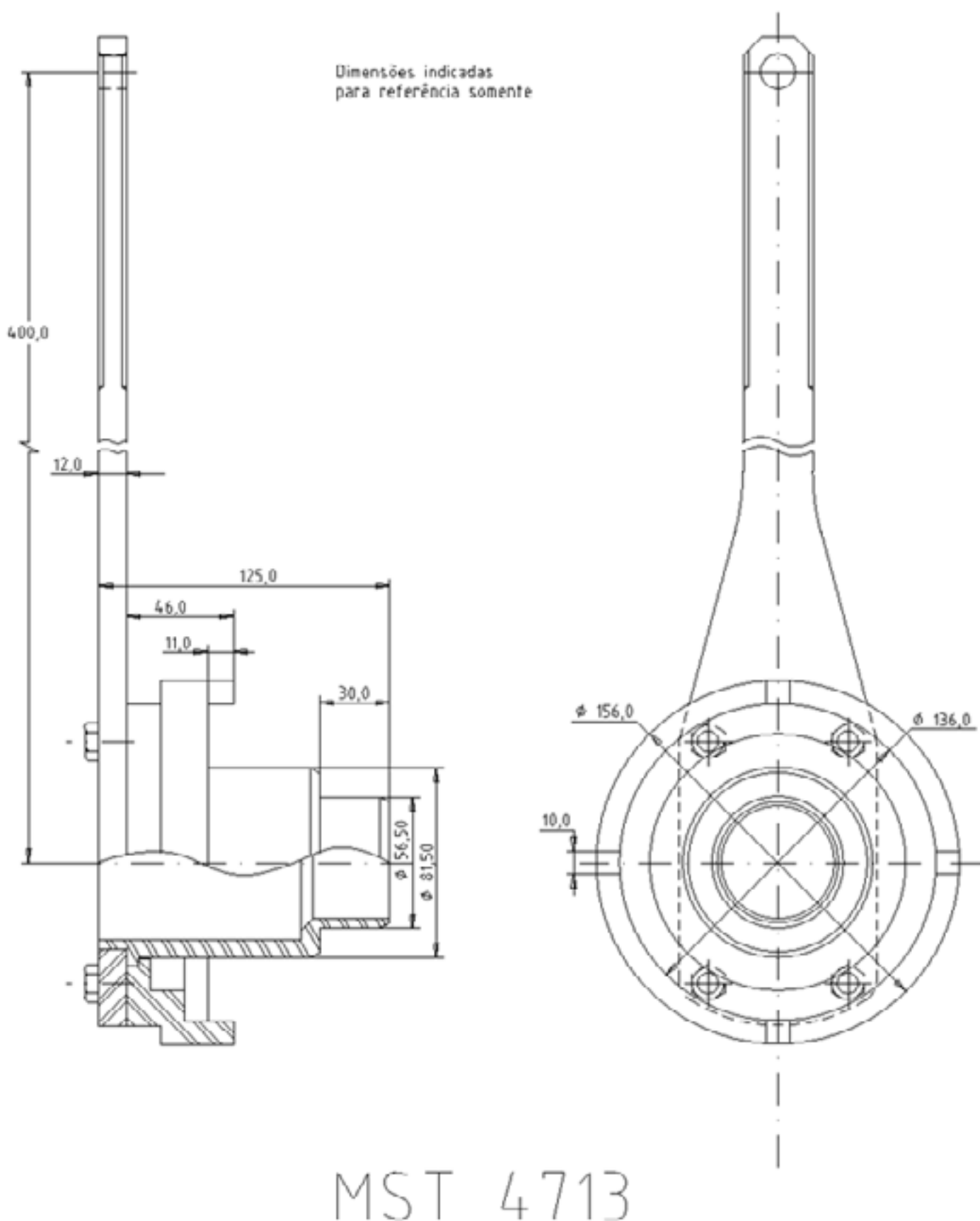
8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4712 - CT52 FERRAMENTA DE LEVANTAMENTO - CAIXA DOS SATÉLITES E COROA



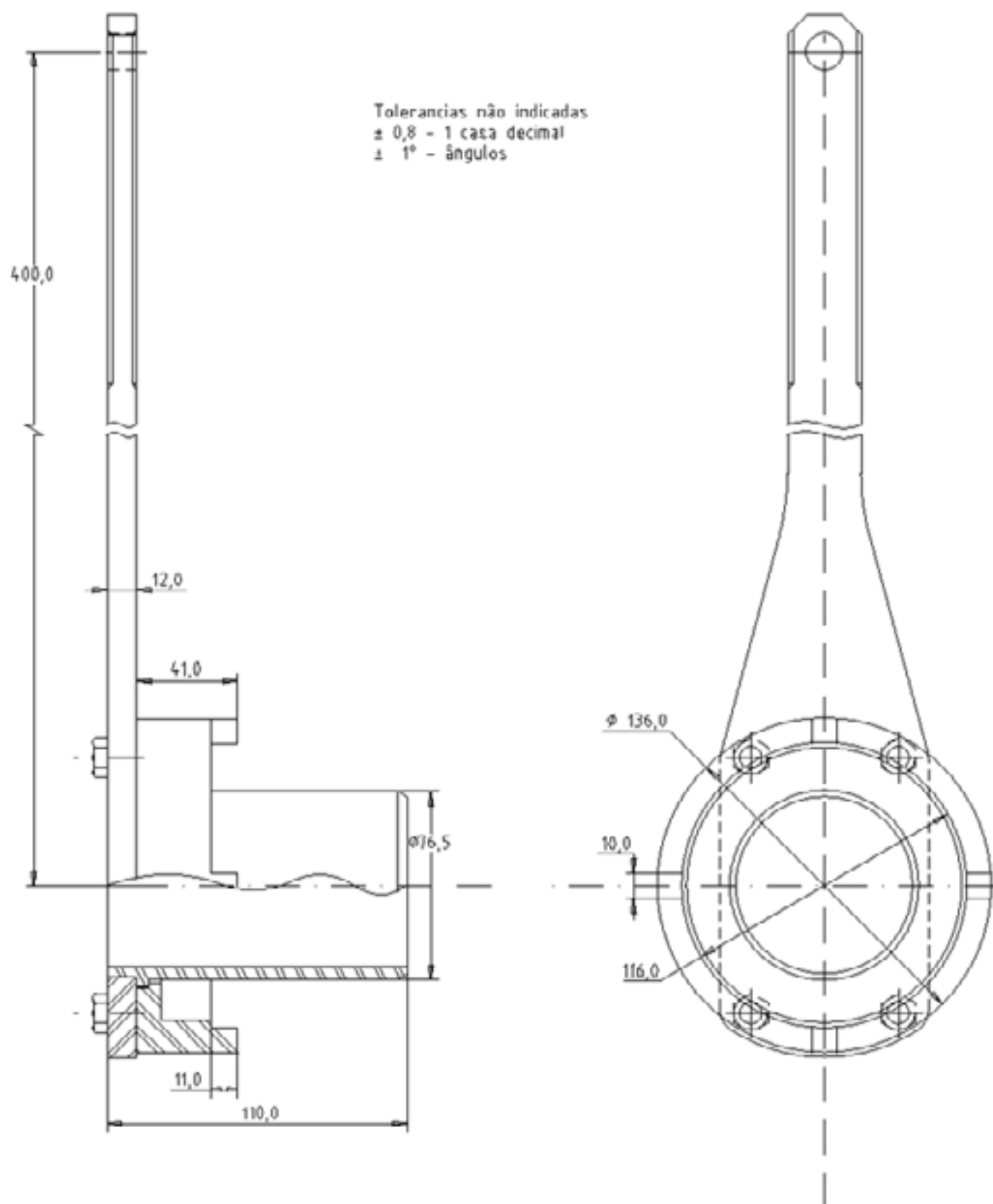
8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4713 CHAVE - ANEL DE AJUSTE LE



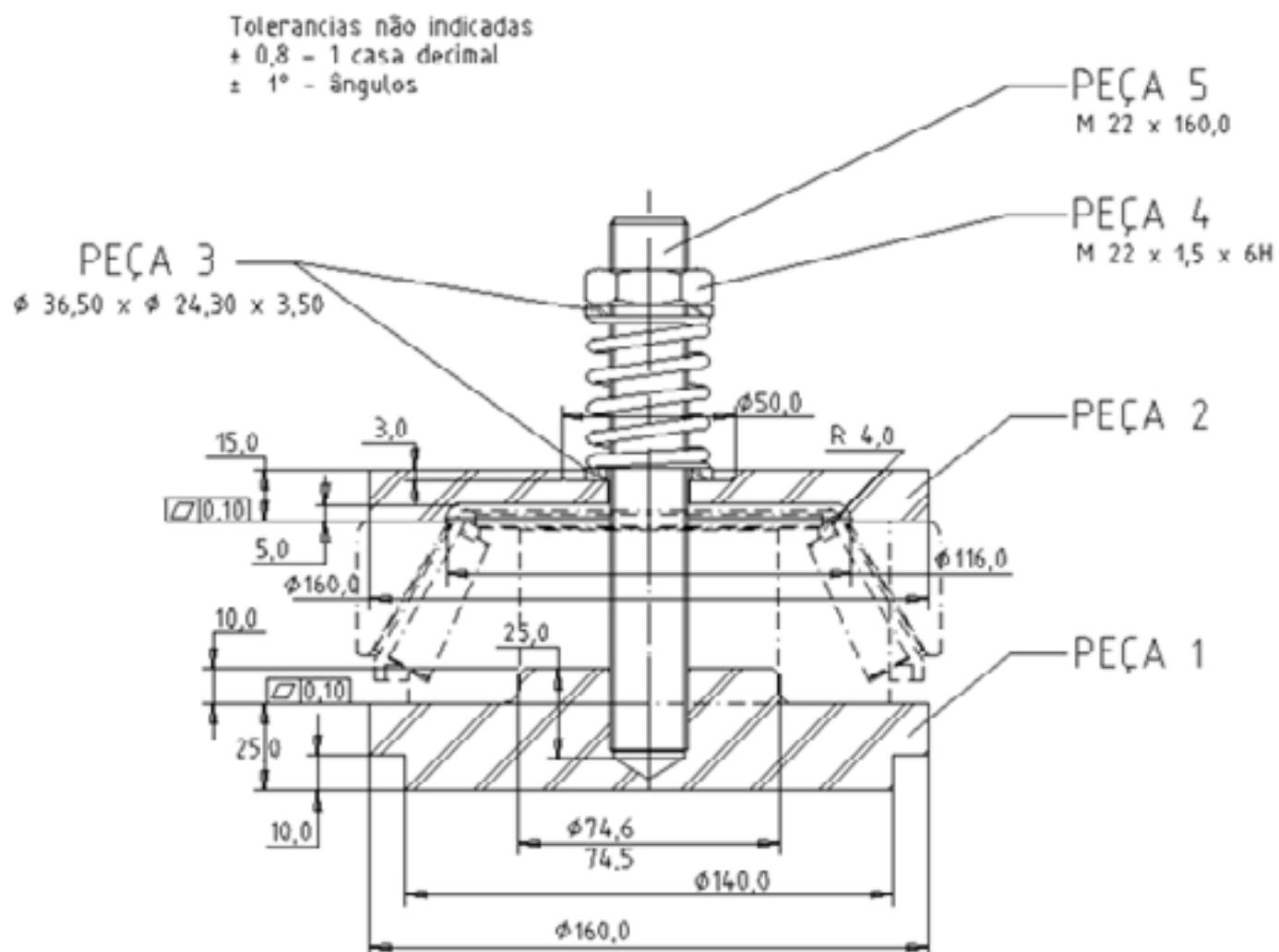
8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4714 CHAVE - ANEL DE AJUSTE LD



8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4904 FERRAMENTA DE MEDIÇÃO DO ROLAMENTO INTERNO DO PINHÃO



MST 4904

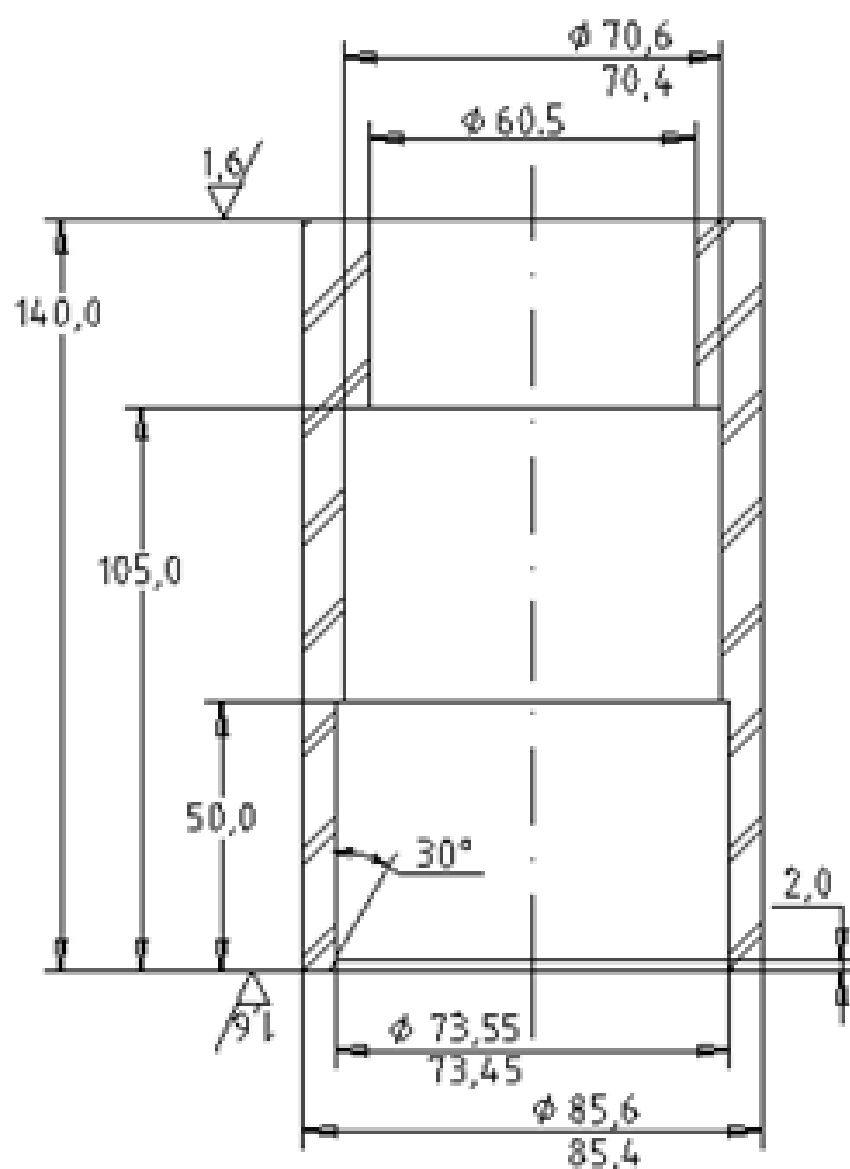
8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4902 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - CAPA DO ROLAMENTO INTERNO (PINHÃO)

Tolerancias não indicadas

± 0,8 - 1 casa decimal

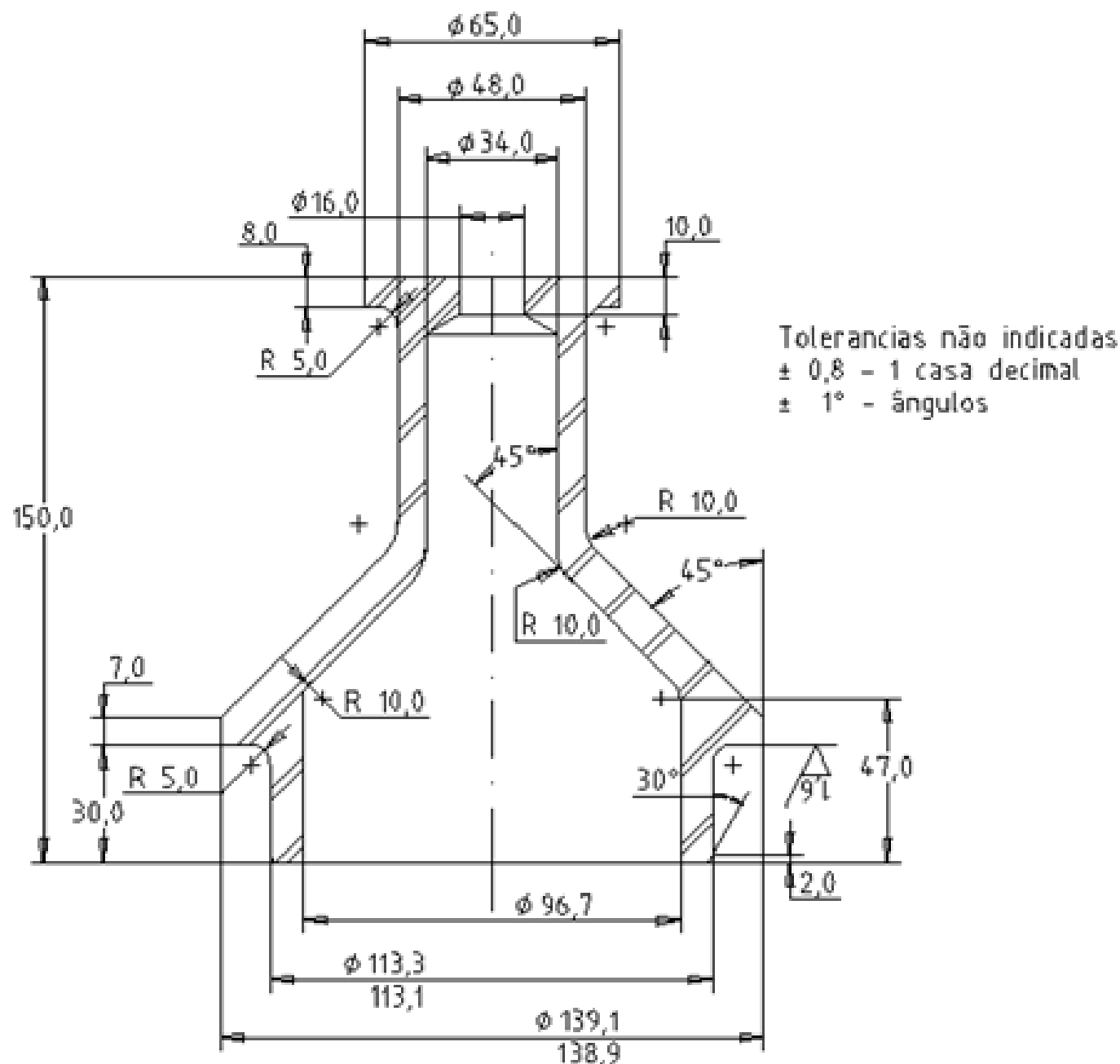
± 1° - ângulos



MST 4902

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

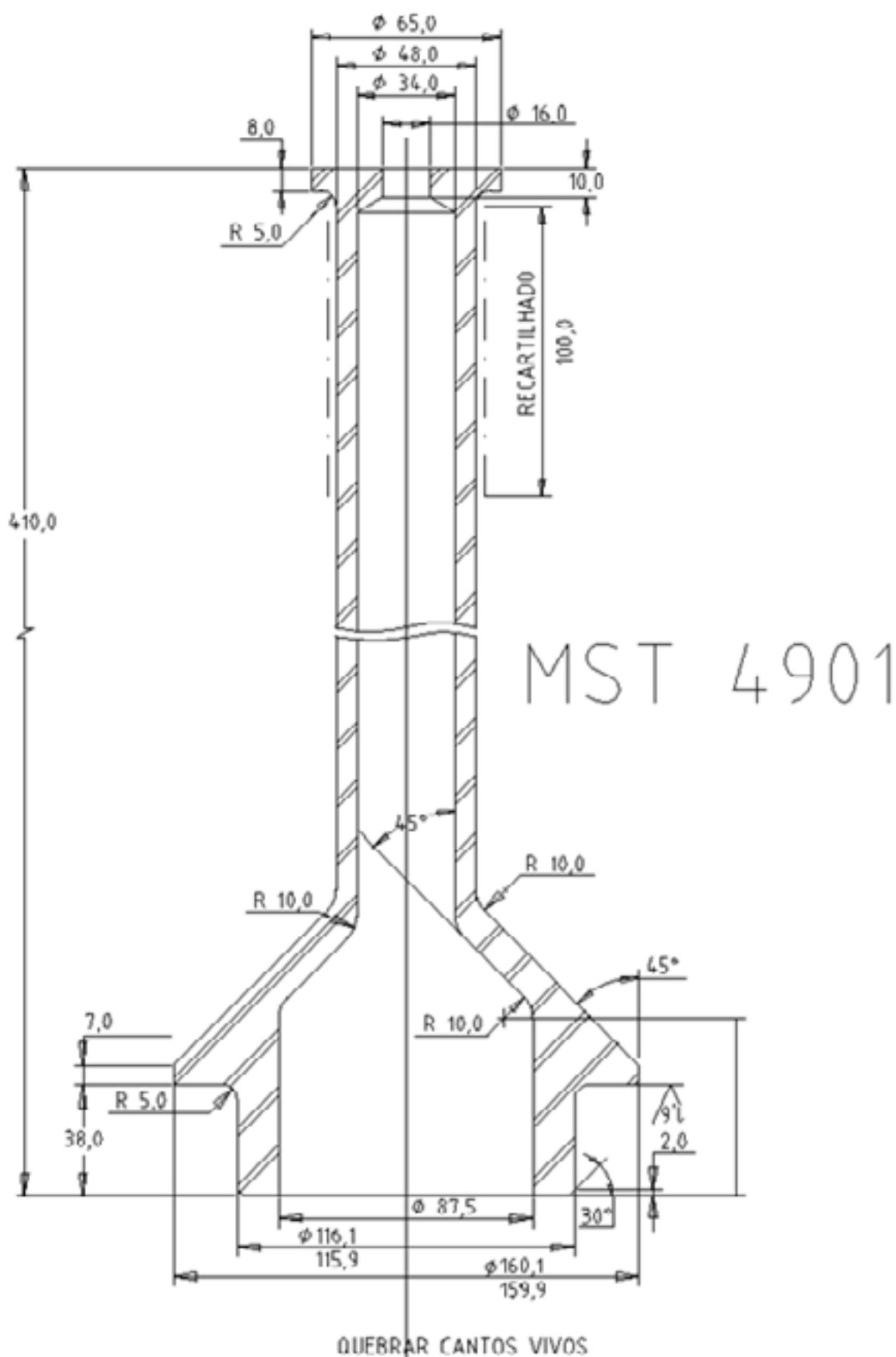
MST4802 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - CAPA DO ROLAMENTO EXTERNO (PINHÃO)



MST 4802

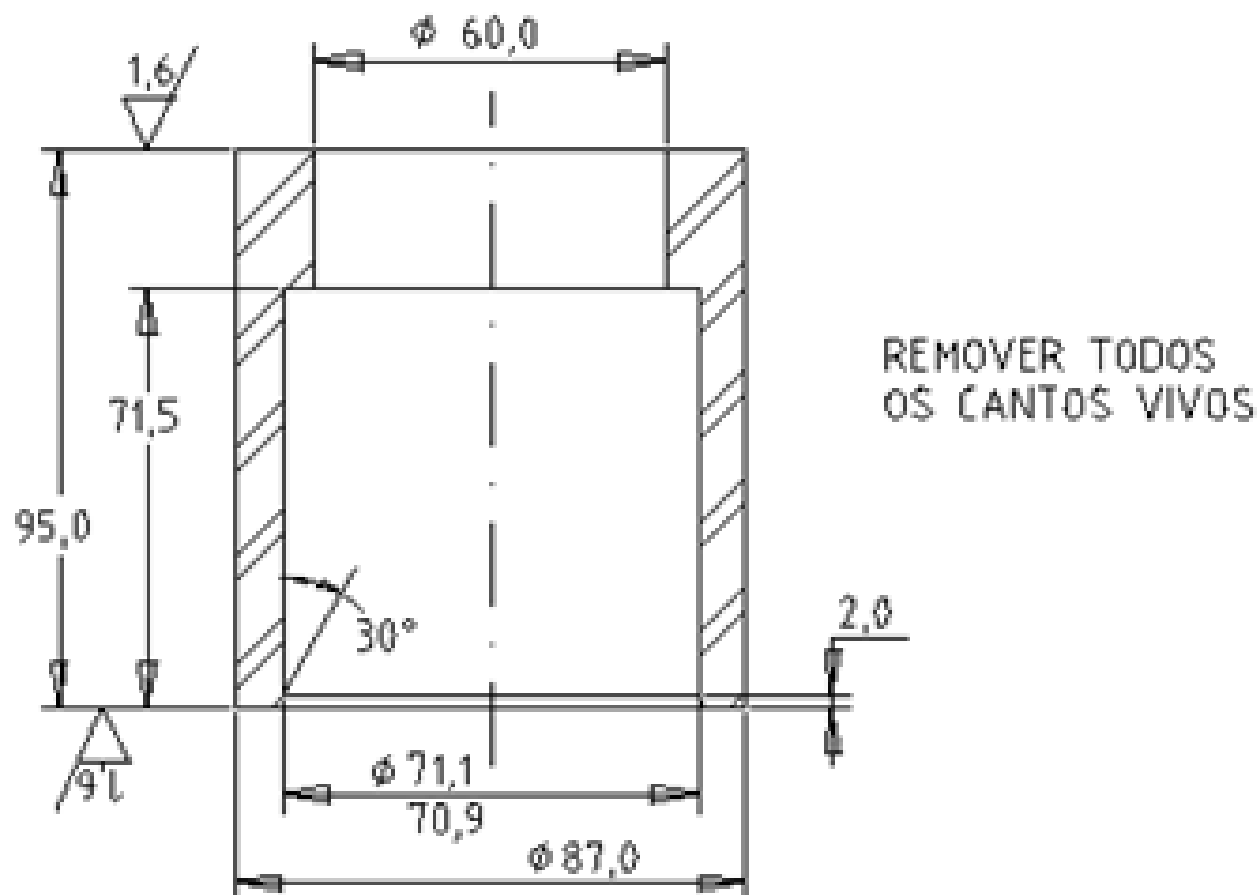
8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4901 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - CONE DO ROLAMENTO INTERNO (PINHÃO)



8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4804 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - CONE DO ROLAMENTO EXTERNO (PINHÃO)



MST 4804

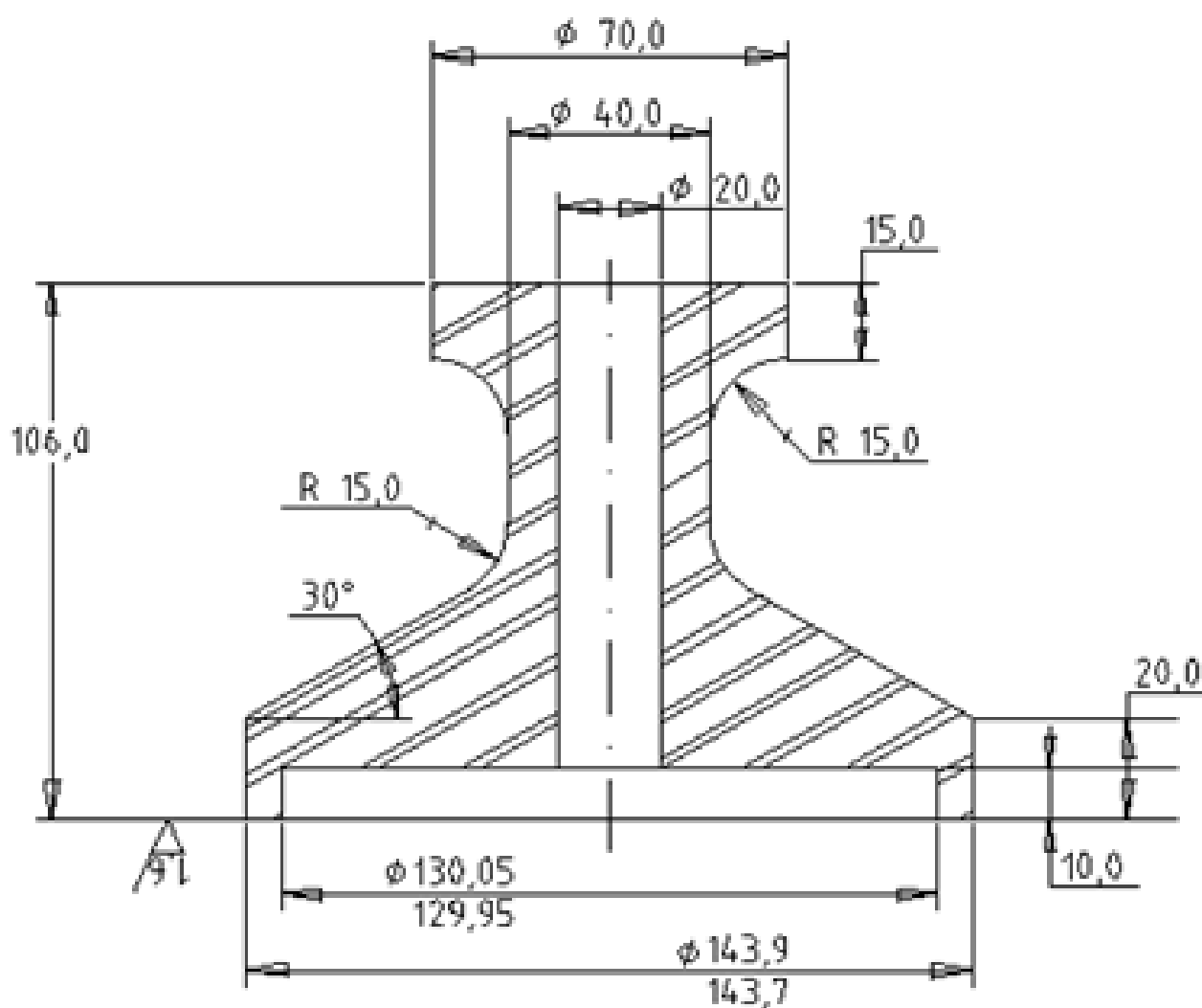
8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4903 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - CONE DO ROLAMENTO CAIXA DOS SATÉLITES LE

Tolerancias não indicadas:

$\pm 0,8$ - 1 casa decimal

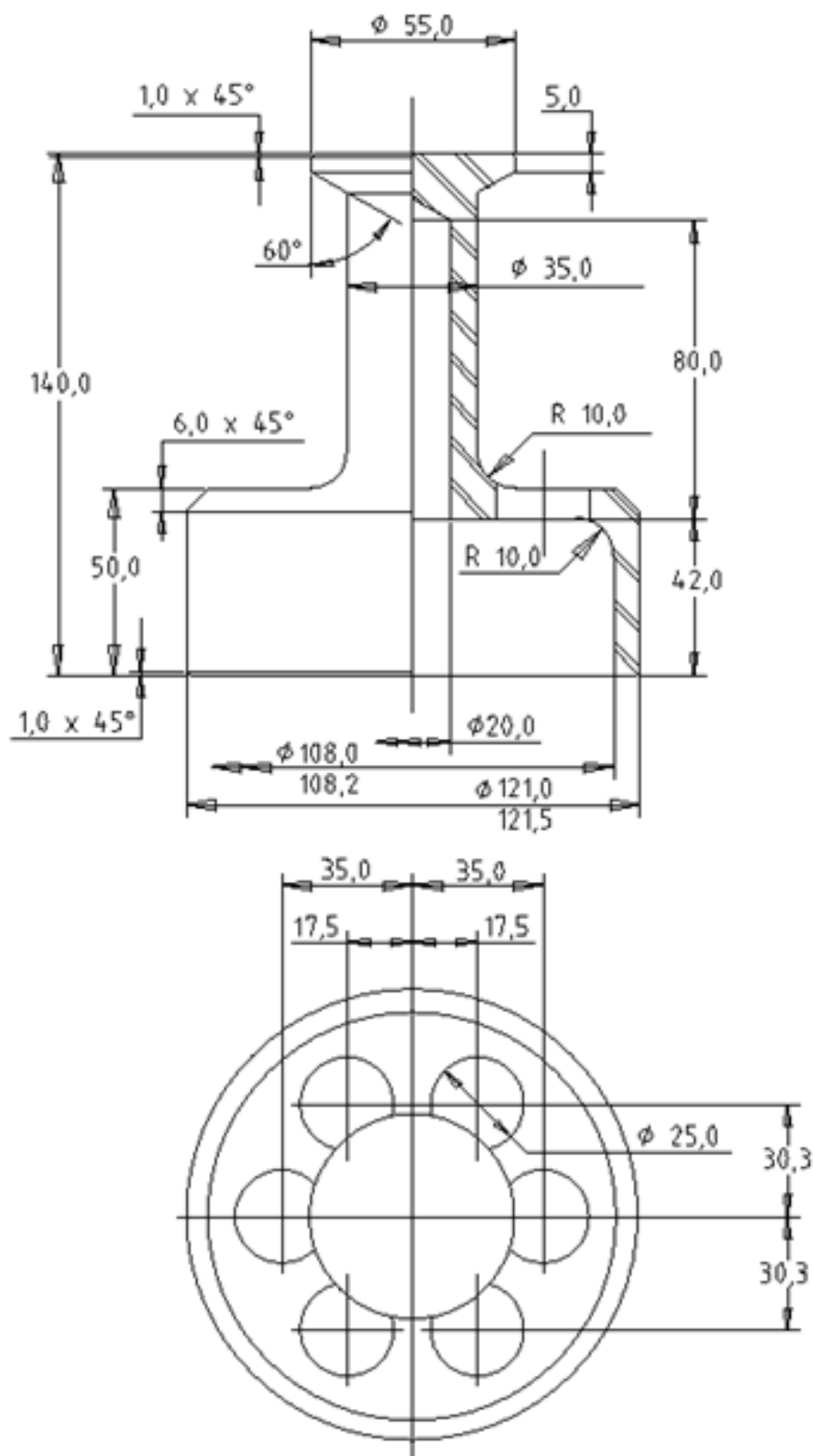
$\pm 1^\circ$ - ângulos



MST 4903

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

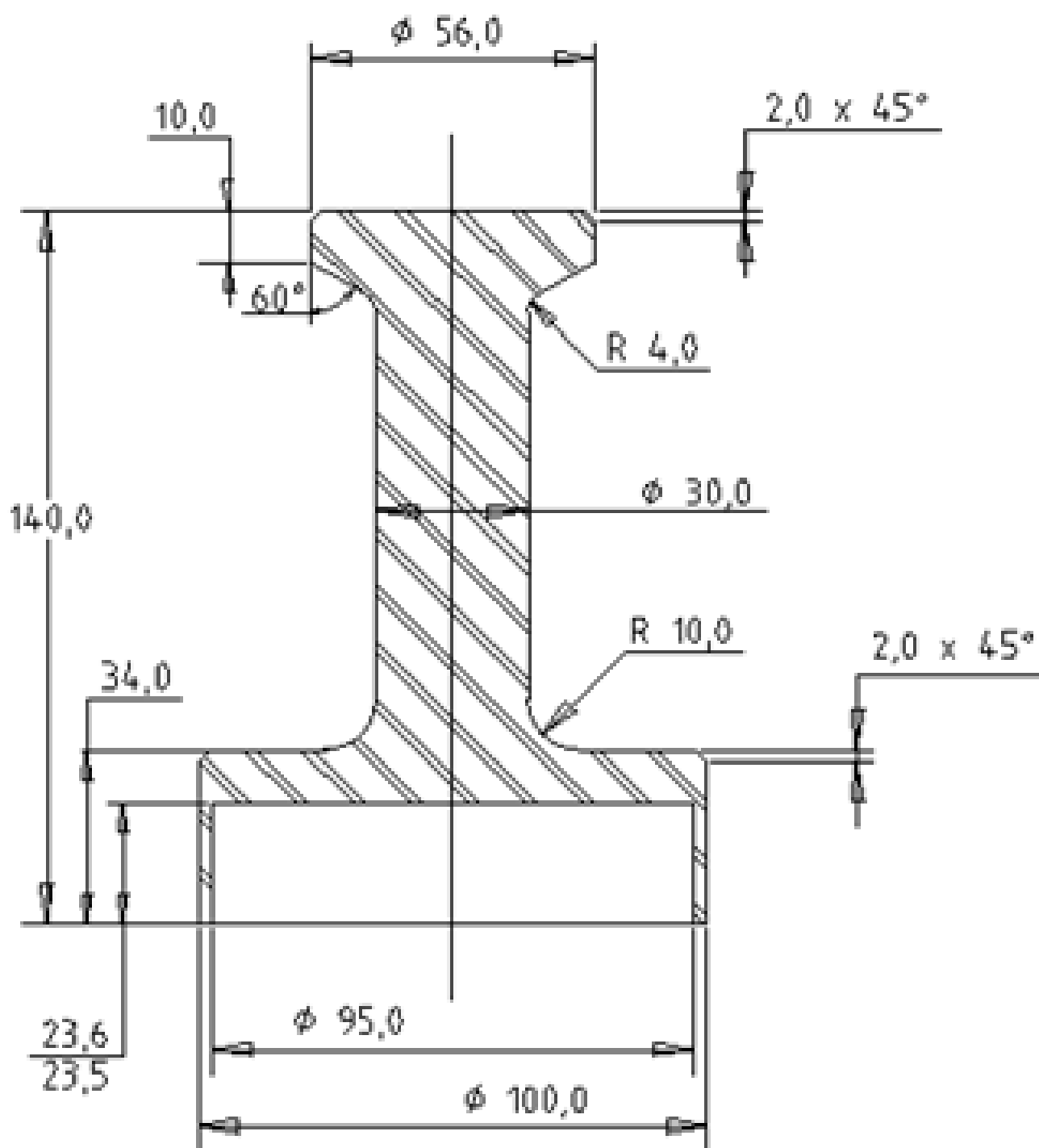
MST4807 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - DEFLETOR INTERNO DO VEDADOR



MST 4807

8. FERRAMENTAS DE SERVIÇO

MST4808 FERRAMENTA INSTALAÇÃO - ANEL INTERNO DO VEDADOR



MST 4808

APÊNDICE

SEÇÃO 9

Espaçadores disponíveis	76
-------------------------------	----

9. APÊNDICE

COMBINAÇÃO DE ESPAÇADORES PARA O VALOR CALCULADO DO ESPAÇADOR

TABELA 1A

Combinação	Valor do Espaçador
18 + 1	22,360
18 + 2	22,380
18 + 3	22,400
18 + 4	22,420
18 + 5	22,440
18 + 6	22,460
18 + 7	22,480
18 + 8	22,500
18 + 9	22,520
18 + 10	22,540
18 + 11	22,560
18 + 12	22,580
18 + 13	22,600
18 + 14	22,620

TABELA 1B

Combinação	Valor do Espaçador
19 + 1	22,640
19 + 2	22,660
19 + 3	22,680
19 + 4	22,700
19 + 5	22,720
19 + 6	22,740
19 + 7	22,760
19 + 8	22,780
19 + 9	22,800
19 + 10	22,820
19 + 11	22,840
19 + 12	22,860
19 + 13	22,880
19 + 14	22,900
19 + 15	22,920

TABELA 1C

Combinação	Valor do Espaçador
20 + 1	22,940
20 + 2	22,960
20 + 3	22,980
20 + 4	23,000
20 + 5	23,020
20 + 6	23,040
20 + 7	23,060
20 + 8	23,080
20 + 9	23,100
20 + 10	23,120
20 + 11	23,140
20 + 12	23,160
20 + 13	23,180
20 + 14	23,200
20 + 15	23,220

TABELA 1D

Combinação	Valor do Espaçador
21 + 1	23,240
21 + 2	23,260
21 + 3	23,280
21 + 4	23,300
21 + 5	23,320
21 + 6	23,340
21 + 7	23,360
21 + 8	23,380
21 + 9	23,400
21 + 10	23,420
21 + 11	23,440
21 + 12	23,460
21 + 13	23,480
21 + 14	23,500 Espaçador Mestre
21 + 15	23,520

Cummins Inc.
Rua Ester Rombenso, 403
06097-120 - Osasco - Centro
São Paulo - SP

Fernando

Revisado 10-25

