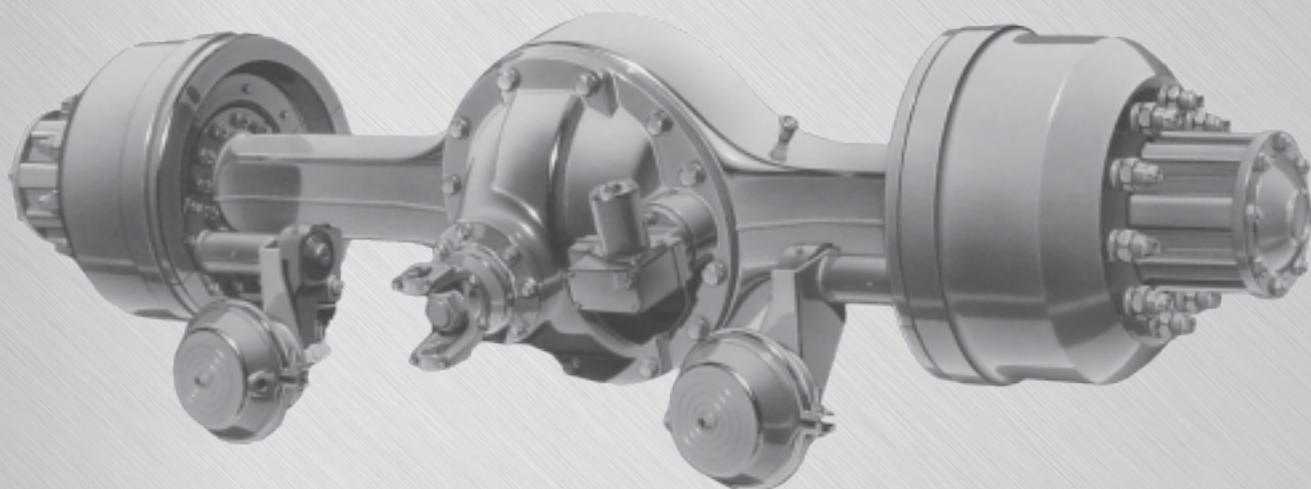


# MAINTENANCE MANUAL



## Axle Double-Reduction Differential

**MS - 220**

**MS - 230**

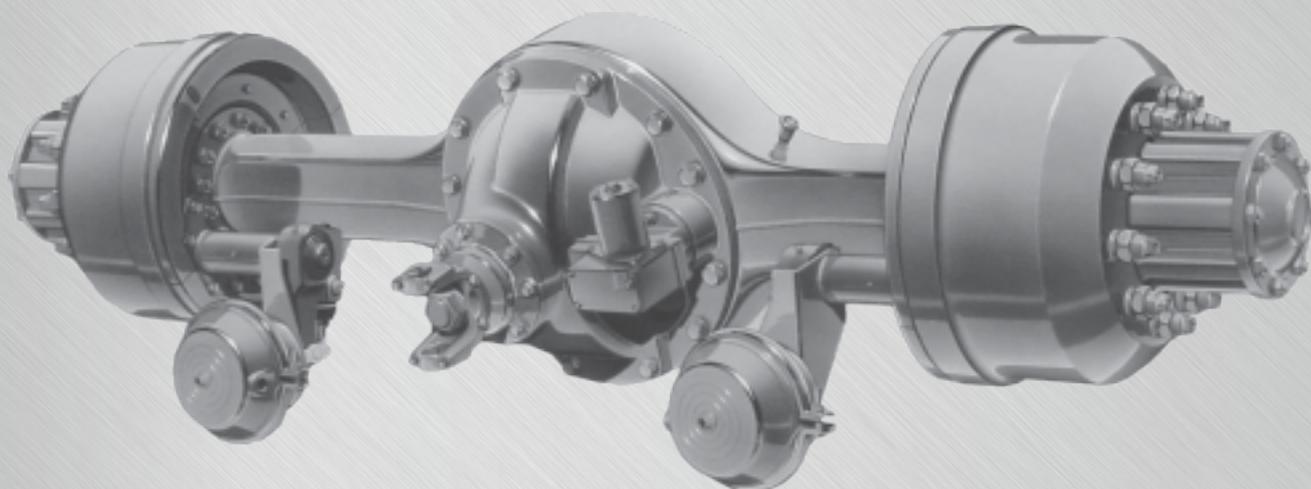
**MS - 240**



**MERITOR®**

Edition october/11

# MANUAL DE MANUTENÇÃO



## Diferenciais de Dupla Velocidade

**MS - 220**

**MS - 230**

**MS - 240**



**MERITOR®**

## Índice

1 - Informações importantes .....	03
2 - Apresentação .....	04
3 - Vista Explodida .....	06
4 - Identificação .....	08
5 - Desmontagem .....	09
6 - Limpeza- Secagem/ Inspeção- Estocagem.....	18
7 - Manutenção/ Recuperação .....	21
8 - Trava Líquida.....	22
9 - Junta Química .....	23
10 - Remontagem .....	24
11 - Rolamentos do Pinhão .....	34
12 - Montagem do Pinhão .....	38
13 - Sistema Satélite/ Planetário .....	44
14 - Rolamentos da Caixa de Suporte.....	45
15 - Folga de Engrenamento .....	46
16 - Contato dos Dentes, Coroa e Pinhão.....	47
17 - Lubrificação .....	50
19 - Torques e Apertos .....	52
20 - Instrução.....	53



### **Atualização das Alterações no Eixo**

Para se manter o manual de manutenção atualizado, a cada alteração que houver no eixo, será emitida uma Instrução Técnica com os dados e as implicações decorrentes destas alterações.

No rodapé de cada página deste manual existe uma área designada para se anotar o número de cada Instrução Técnica que envolve eventuais alterações ocorridas naquela página como mostra o exemplo abaixo.

### **Segurança**

É de extrema importância o uso de equipamento de segurança quando da manutenção do eixo.

- Ao usar martelo ou efetuar qualquer operação que envolva impacto, use óculos de segurança.
- Ao manusear peças quentes ou com cantos vivos, use luvas adequadas.

Os diferenciais planetários são unidades motrizes de duas velocidades com redução planetária, que possuem as seguintes características:

- A. Coroa e Pinhão do sistema Generoid;
- B. Pinhão com haste sobre dois rolamentos de rolos cônicos, que absorvem os esforços axiais e radiais e um rolamento de rolos cilíndricos junto ao topo da cabeça, que absorve as cargas radiais;
- C. Conjunto caixa suporte e coroa, montados sobre rolamentos de rolos cônicos;
- D. Satélites e planetários com dentes cônicos retos;
- E. Segunda redução, provida por um sistema planetário, de engrenagens de dentes retos, localizado sob a coroa hipoidal.

### **Primeira Redução - Alta Velocidade**

Em alta velocidade, a engrenagem solar está engrenada com a caixa suporte, o que bloqueia o funcionamento das engrenagens do sistema planetário.

Com o redutor planetário bloqueado, o esforço trativo é transmitido do par coroa e pinhão diretamente para as engrenagens do sistema diferencial (satélites e planetários).

Dessa forma, a unidade trativa funcionará como um sistema motriz de simples redução, permitindo ao veículo desenvolver velocidades mais altas.

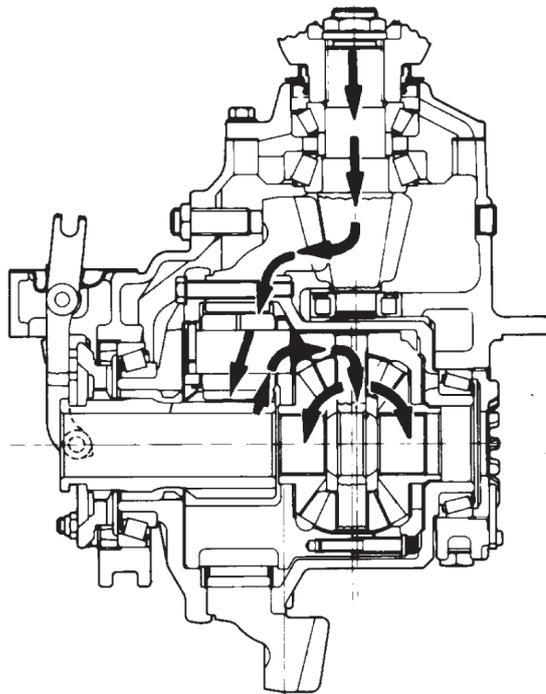
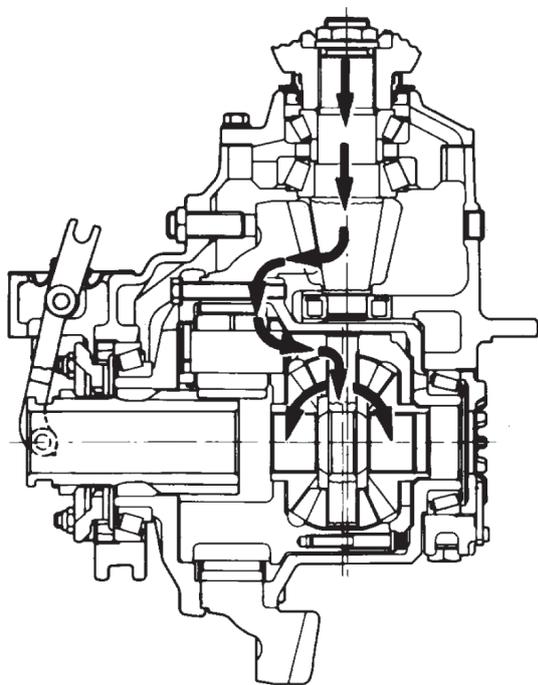
### **Segunda Redução - Baixa Velocidade**

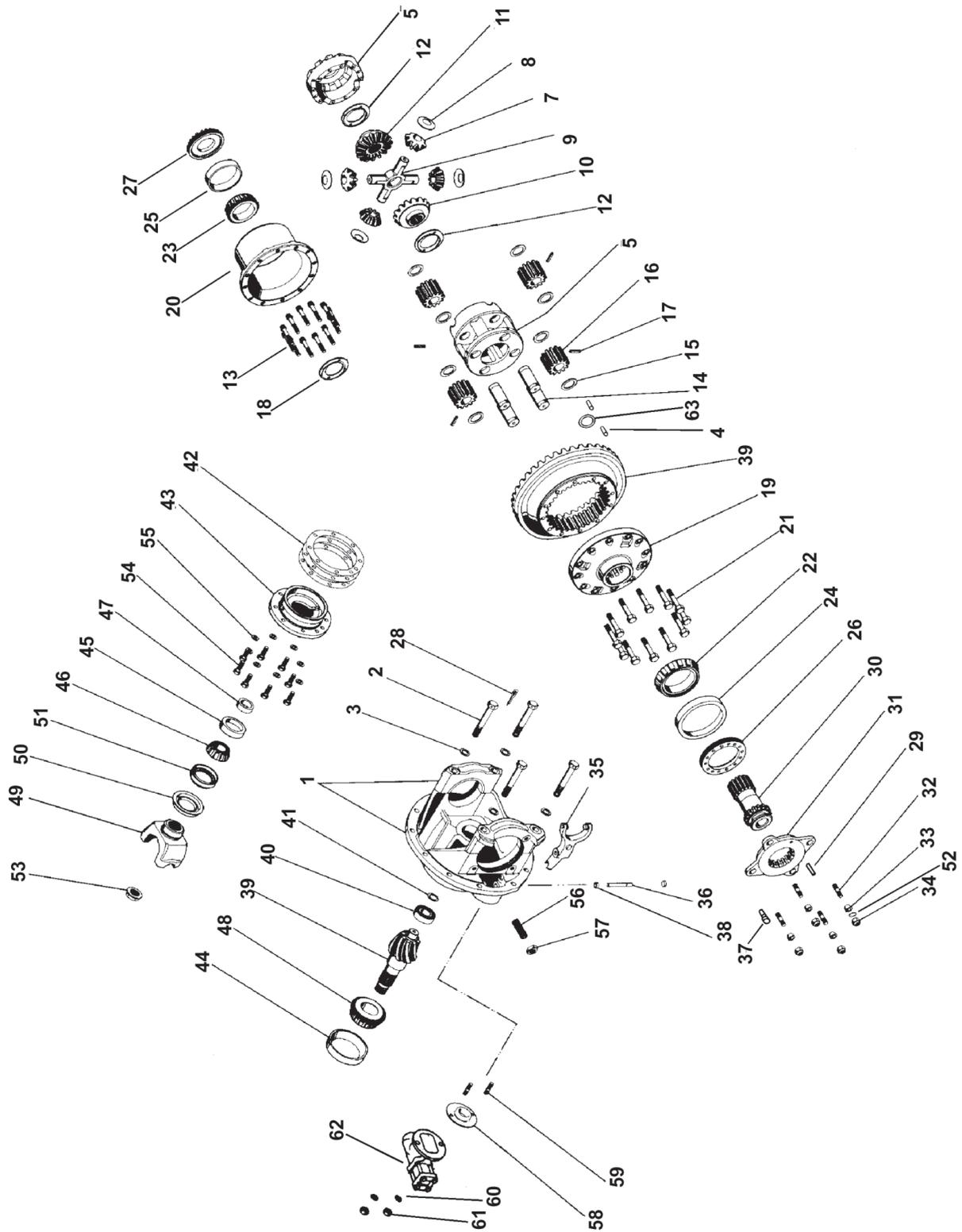
Em baixa velocidade, a engrenagem solar está engrenada com a placa de travamento.

Dessa forma, a unidade trativa funcionará como um sistema motriz de dupla redução, permitindo aumentar a capacidade trativa do veículo.

A mudança de velocidade é efetuada por um mecanismo (do tipo elétrico, a ar ou a vácuo) montado no diferencial com sua unidade de comando instalada na cabine do veículo. Acionando-se o mecanismo, a engrenagem solar é deslocada de sua posição anterior e engrena com a placa de travamento, liberando assim o funcionamento das engrenagens do sistema planetário.

### Primeira Redução - Alta Velocidade





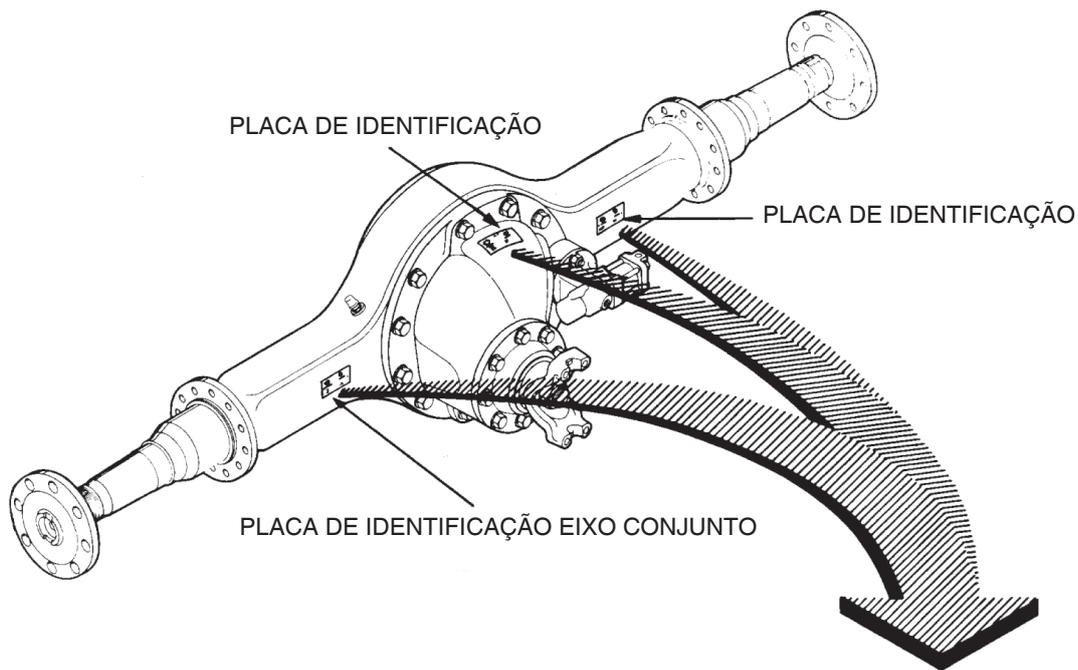
**SÉRIES 220 / 230 / 240**

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
1	Caixa do Diferencial	33	Arruela cônica
2	Parafuso (Capa do Mancal)	34	Porca
3	Arruela	35	Garfo de mudança
4	Roletes	36	Pino de Articulação do Garfo
5	Caixa dos Satélites (Metade Planetária)	37	Parafuso Fixação da Placa de Travamento
6	Caixa dos Satélites (Metade Simples)	38	Tampão
7	Satélite	39	Coroa e Pinhão
8	Arruela de Encosto do Satélite	40	Rolamento Piloto do Pinhão
9	Cruzeta do Diferencial	41	Anel Elástico
10	Planetário (Cubo Curto)	42	Calço de Ajuste (Cx. Pinhão)
11	Planetário (Cubo Longo)	43	Caixa do Pinhão
12	Arruela de Encosto do Planetário	44	Rolamento Capa (Interna do Pinhão)
13	Parafuso (Caixa dos Satélites)	45	Rolamento Capa (Externa do Pinhão)
14	Eixo das Engrenagens Planetárias	46	Rolamento Cone (Ext. Pinhão)
15	Arruela de Encosto	47	Calço de Ajuste (rolam. Pinhão)
16	Engrenagem Planetária	48	Rolamento Cone (Interno Pinhão)
17	Pino	49	Garfo da Junta Universal
18	Arruela de Encosto da Caixa dos Satélites	50	Defletor de Pó
19	Caixa Suporte (Metade com Flange)	51	Vedador do Pinhão
20	Caixa Suporte (Metade Simples)	52	Arruela
21	Parafuso (Caixa Suporte)	53	Porca do Pinhão
22	Rolamento Cone (Cx. Sup. Flange)	54	Parafuso (Cx. Pinhão)
23	Rolamento Cone (Cx. Sup. Simples)	55	Arruela
24	Rolamento Capa (Cx. Sup. Flange)	56	Parafuso de Encosto da Coroa
25	Rolamento Capa (Cx. Sup. Simples)	57	Porca
26	Anel de Ajuste L.E.	58	Diafragma
27	Anel de Ajuste L.D.	59	Prisioneiro (Fix. Mecanismo)
28	Contrapino	60	Arruela
29	Pino de Travamento	61	Porca
30	Engrenagem Solar	62	Mecanismo Mud. Velocidade
31	Placa de Travamento	63	Espaçador dos Roletes
32	Prisioneiro (Fix. Placa)	64	Roletes

A unidade apresenta placas de identificação, nas quais estão gravadas as especificações básicas do produto.

Antes de iniciar as operações de serviço, identifique a unidade a ser reparada, consultando as placas de identificação afixadas na carcaça e na caixa do diferencial. Essas informações permitirão uma identificação correta das peças de reposição desejadas, permitindo, desta forma, a execução de uma operação de serviço mais rápida e precisa.

Model	(Modelo)
Cust.No.	(Número do Cliente)
Part.No.	(Número do Produto)
Ratio	(Reduções do Diferencial)
Série No.	(No. de Série)
Date	(Data de Fabricação)



	
MODEL	
○ CUST. NO.	○
PART. NO.	RATIO
SER. NO.	DATE

Antes de iniciar as operações de serviço, identifique a unidade a ser reparada, consultando as placas de identificação afixadas na carcaça e na caixa do diferencial.

- Remova o bujão de drenagem, localizado na face inferior do bojo da carcaça e escoe todo o óleo existente (Figura 2).
- Solte as porcas, as arruelas de pressão e arruelas cônicas, dos prisioneiros de fixação dos semi-eixos.

**IMPORTANTE:** Para remover as arruelas cônicas, apoie uma barra de latão (com diâm. 38 mm) na depressão existente no centro do flange do semi-eixo e bata na mesma com um martelo de bronze (figura 3) ou use uma porca auxiliar, batendo com o martelo no sextavado da porca (Figura 4).

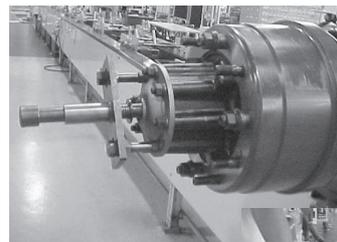
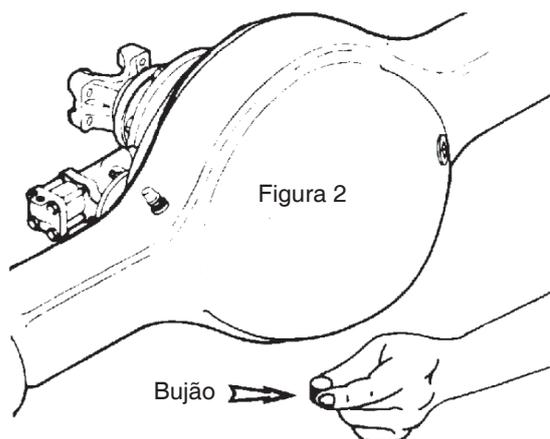


Figura 3

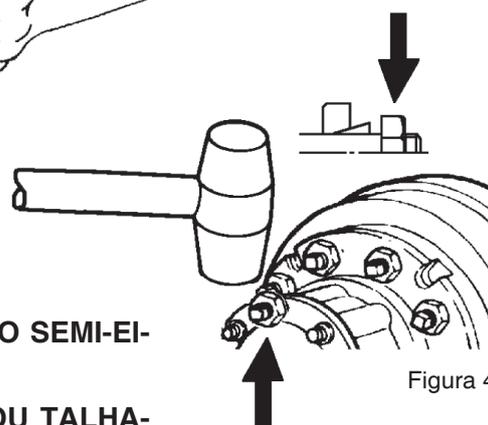


Figura 4

**⚠ CUIDADO:**

1. NÃO BATA DIRETAMENTE NO SEMI-EIXO.
2. NÃO INTRODUZA CUNHAS OU TALHADEIRAS ENTRE O SEMI-EIXO E O CUBO DA RODA, PARA EVITAR DANOS IRREPARÁVEIS NESTAS PEÇAS.

- Remova os semi-eixos.
- Desconecte o eixo cardan.

### Remoção do Mecanismo de Mudança de Velocidade

- A. Desconecte a linha de acionamento do mecanismo;
- B. Solte as porcas e arruelas dos prisioneiros de fixação do mecanismo;
- C. Remova o mecanismo (Figura 5);

**Atenção:** Pode existir uma pequena tensão na mola do mecanismo dificultando um pouco a sua remoção, porém, isto é normal.

- D. Quando existir, remova, manualmente, e descarte o diafragma e a mola de retenção, se for necessária a sua substituição (Figura 6).

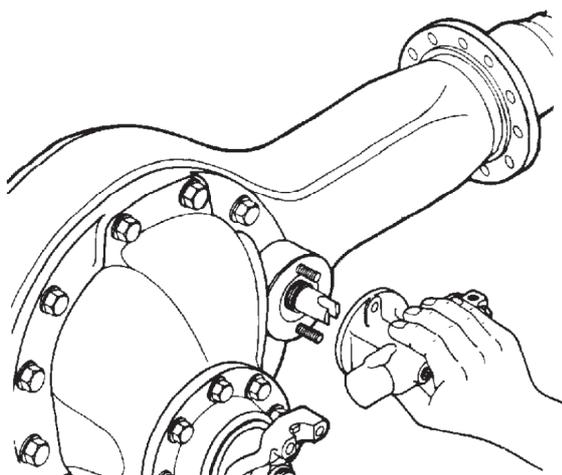


Figura 5

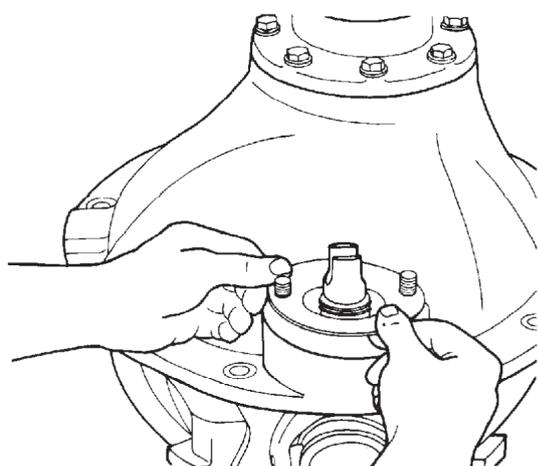


Figura 6

### Remoção do Diferencial

- A. Desloque, manualmente, o garfo de mudança (no sentido oposto ao diferencial) até a posição de baixa velocidade (BV). Esta operação visa eliminar a interferência entre a engrenagem solar e a boca da carcaça, permitindo fácil remoção do diferencial;
- B. Solte as porcas e arruelas dos prisioneiros e/ou os parafusos de fixação do diferencial;
- C. Solte o diferencial da carcaça, utilizando um suporte adequado e um macaco. (Figura 7);

#### **Importante:**

1. Se houver necessidade de utilização de parafusos de sacar, o flange da caixa do diferencial dispõe de furos roscados (2 para o modelo 220 e 3 para os modelos 230/240) para essa finalidade. Pode-se utilizar os mesmos parafusos de fixação do diferencial nessa operação.
2. Aplique, se necessário, golpes firmes com martelo de plástico para desprender o diferencial do efeito adesivo da junta química.
- D. Instale a unidade em um suporte adequado (Figura 8).

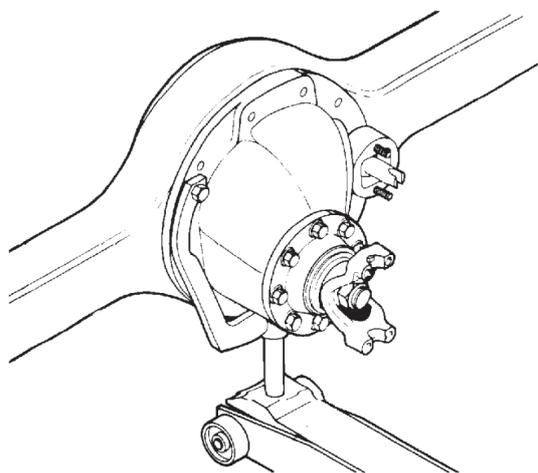


Figura 7

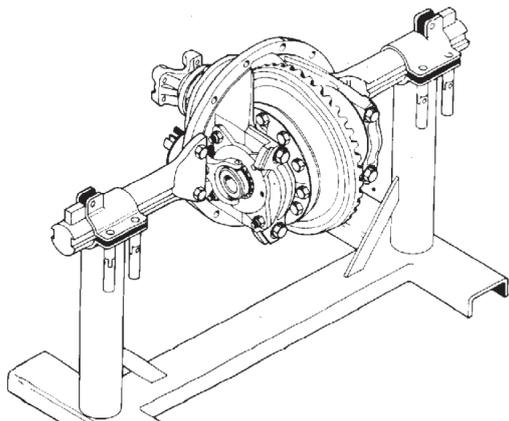


Figura 8

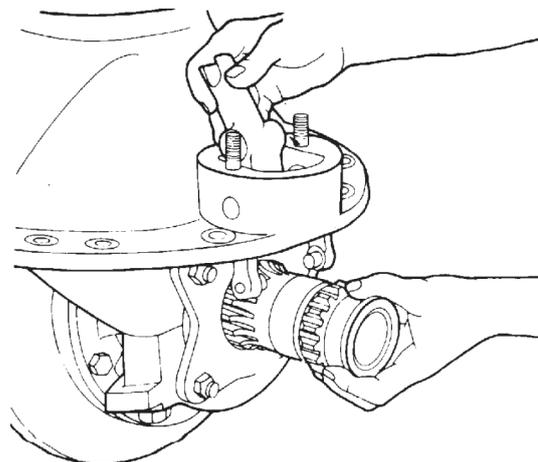


Figura 10

### **Remoção Do Sistema De Mudança De Velocidade**

A. Bata os tampões e o pino de articulação do garfo, utilizando um ponteiro de bronze e golpes com martelo de plástico (Figura 9);

**Atenção:** O pino deverá ser removido pelo lado superior do diferencial, pois sua sede é escalonada.

B. Remova, simultaneamente, o garfo e a engrenagem solar (Figura 10);

#### **NOTA:**

**Gire, se necessário, a engrenagem solar, para facilitar a sua remoção.**

C. Para remover a placa de travamento, solte os seus componentes de fixação.



**CUIDADO**  
**NÃO BATA DIRETAMENTE NA PLACA, NEM INTRODUZA CUNHAS OU TALHADEIRAS ENTRE A PLACA E A CAIXA DO DIFERENCIAL, PARA EVITAR DANOS IRREPARÁVEIS NESTAS PEÇAS. (FIGURA 11).**

- Solte a porca e o parafuso de encosto da coroa (Figura 112).

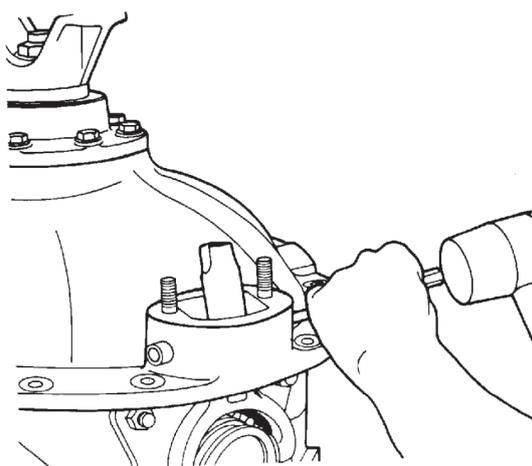


Figura 9

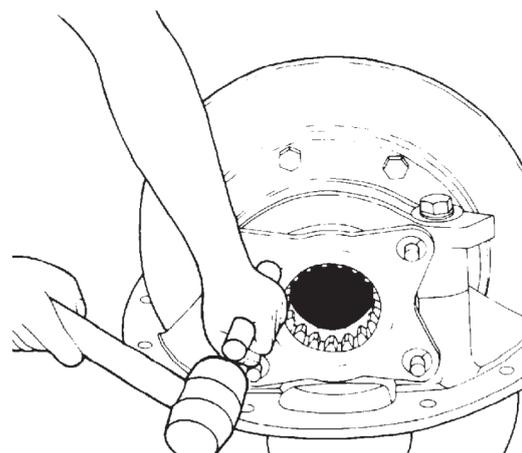


Figura 11

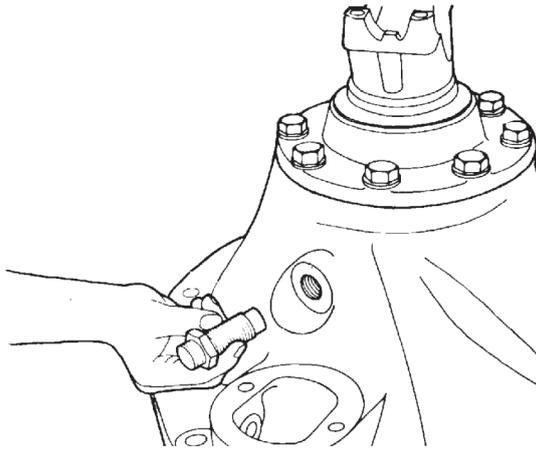


Figura 12

Meça e anote o valor da folga de engrenagem dos dentes do par hipoidal. Consulte a seção Ajuste Da Folga De Engrenamento (Figura 13).

**Atenção:** Antes de efetuar a medição, remova todo óleo existente nos dentes da coroa e do pinhão com um dos solventes indicados na seção Limpeza e seque, em seguida, conforme recomenda a seção Secagem.

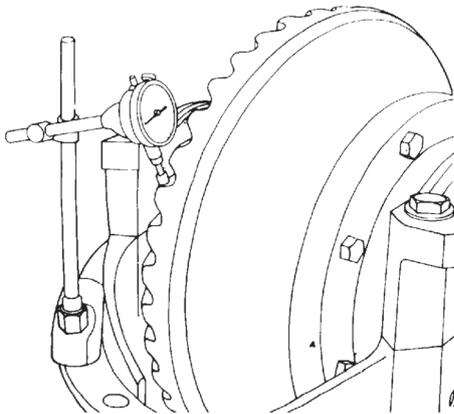


Figura 13

### **Remoção Das Capas Dos Mancais**

- A. Remova e descarte o contrapino de travamento do anel de ajuste do lado direito (Figura 14);
- B. Solte os parafusos dos mancais (Figura 15);

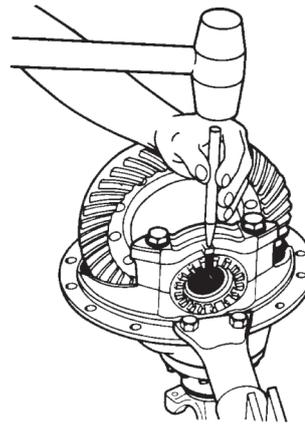


Figura 14

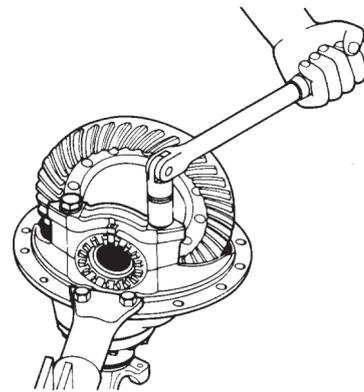


Figura 15

- C. Remova, manualmente, as capas dos mancais e os anéis de ajuste. (Figura 16)

**Importante:** Golpeie, se necessário, levemente as capas com martelo de plástico, em sentido oblíquo, para afrouxá-las.

- Remova a caixa suporte (Figura 17).

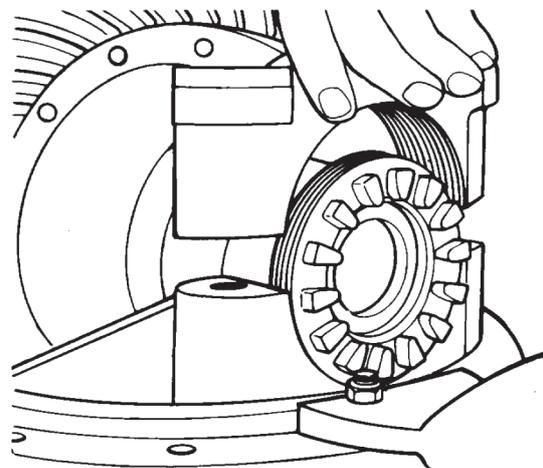


Figura 16

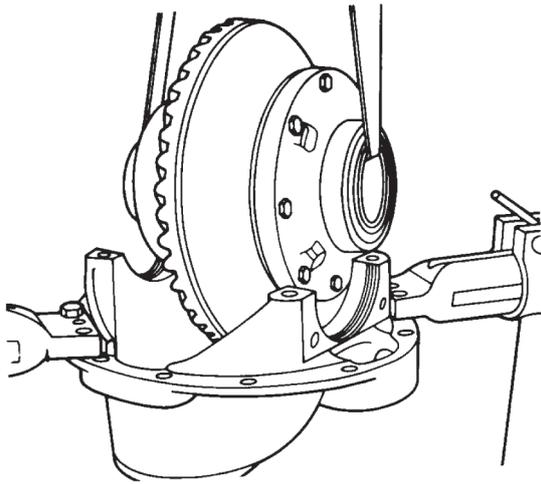


Figura 17

### **Desmontagem Da Caixa Suporte**

- A. Solte os parafusos que fixam a coroa e as duas metades da caixa suporte. (Figura 18);
- B. Separe a caixa suporte metade-flange, da coroa, utilizando um extrator adequado (Figura 19);

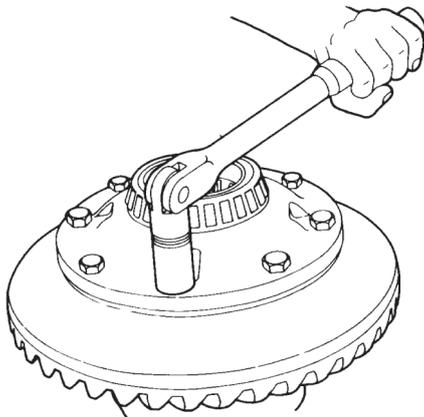


Figura 18

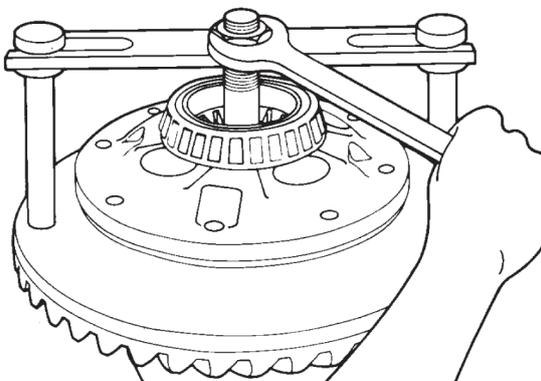


Figura 19

- C. Remova a caixa dos satélites e a arruela de encosto, utilizando um suporte adequado (figura 20);

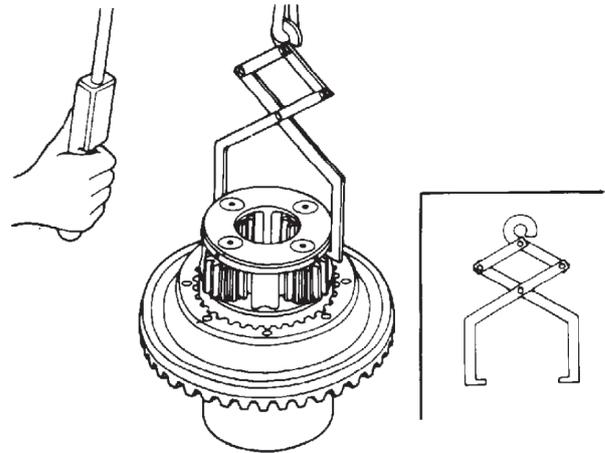


Figura 20

- D. Separe a coroa da caixa suporte - metade-simples, se necessária a substituição de uma destas peças;

#### **NOTA:**

**Para remover a caixa, utilize preferivelmente uma prensa ou bata com martelo em um pino de bronze, apoiado na face interna da mesma.**

- E. Saque, se necessário, os cones dos rolamentos das metades da caixa, utilizando um extrator adequado ou uma prensa. (Figuras 21 e 22).

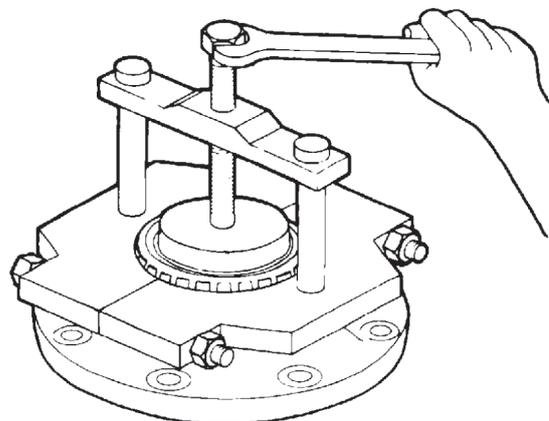


Figura 21

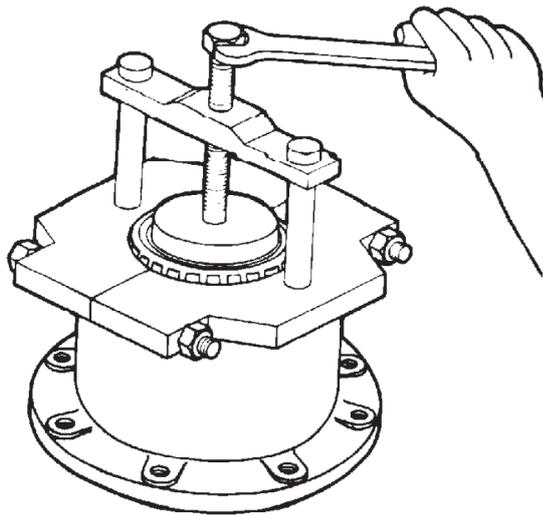


Figura 22

- C. Separe as duas metades da caixa dos satélites e remova seus componentes internos, na seqüência especificada pelas figuras 25,26,27 e 28;

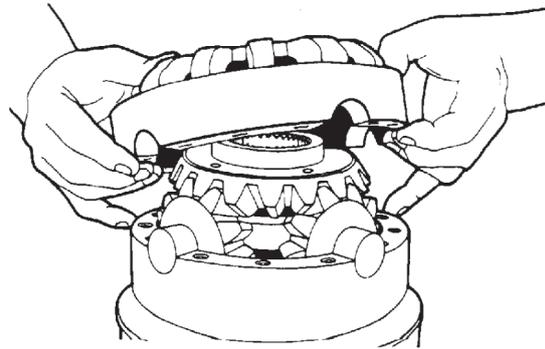


Figura 25

**Desmontagem Da Caixa Dos Satélites**

- A. Marque com tinta não lavável, as duas metades da caixa e a cruzeta para que a posição original seja mantida na remontagem. (Figura 23).

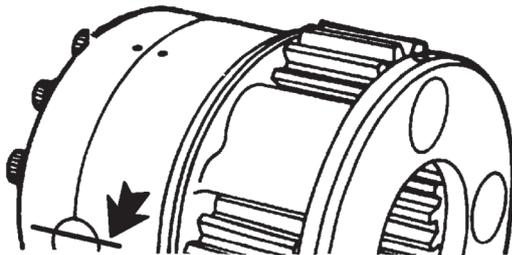


Figura 23

- B. Imobilize a caixa dos satélites sobre um dispositivo adequado e solte os parafusos de fixação das duas metades (Figura 24).

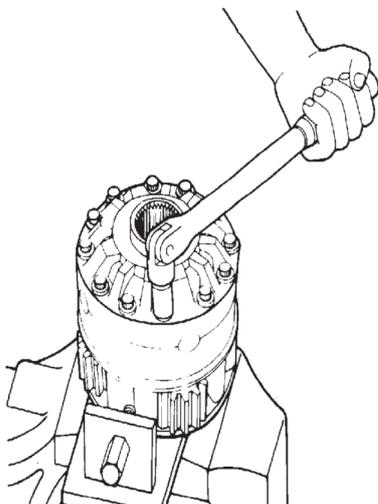


Figura 24

- D. Remova a caixa dos satélites metade planetária, do dispositivo;  
E. Marque os eixos das engrenagens planetárias e a caixa, antes da desmontagem, para que a posição original dessas peças seja mantida na remontagem;

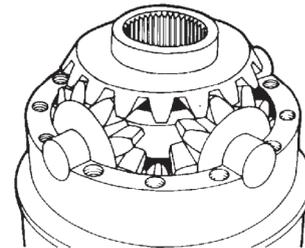


Figura 26

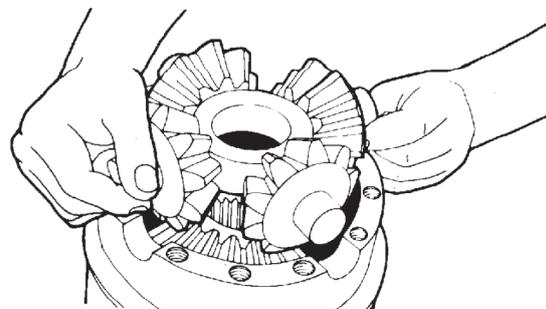


Figura 27

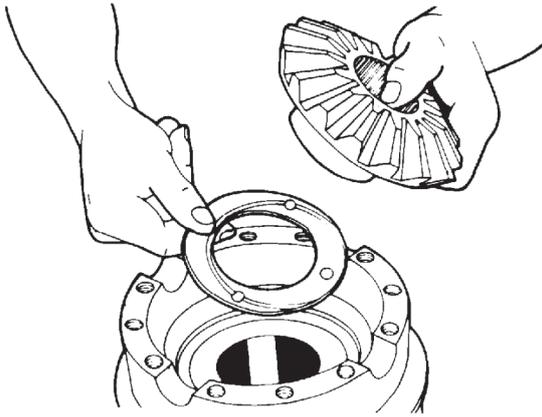


Figura 28

F. Bata os pinos de travamento para dentro dos eixos das engrenagens planetárias (Figura 29).

**NOTA:**

Alertamos que o pino de travamento está instalado em um FURO Cego. Por isso, a operação de bater o pino para dentro do eixo deve ser efetuada com golpes leves de martelo, apenas o suficiente para deixar livre a passagem do eixo (figura 30);

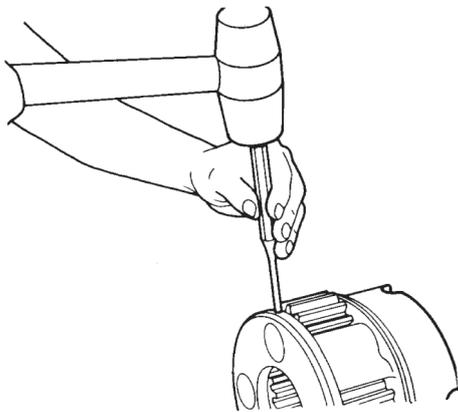


Figura 29

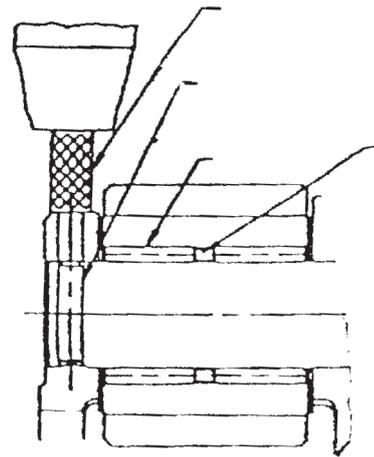


Figura 30

O comprimento do pino de travamento é menor que o diâmetro do eixo das engrenagens, e, portanto, a remoção do eixo pode ser feita facilmente após o pino estar dentro do eixo.

**⚠ CUIDADO:**

**NÃO APLIQUE GOLPES FORTES DE MARTELO, POIS COMO O FURO É CEGO, A EXTREMIDADE DO PINO PODE MARCAR O OLHAL DA CAIXA DOS SATÉLITES-METADE PLANETÁRIA.**

G. Remova os eixos, as engrenagens planetárias e as arruelas internas e externas (Figura 31).

**⚠ CUIDADO:**

**AO REMOVER AS ENGRELAGENS PLANETÁRIAS, TOMAR O DEVIDO CUIDADO PARA NÃO PERDER, NEM MISTURAR OS ROLETES E ESPAÇADORES DE UMA ENGRELAGEM COM OS DE OUTRA. COLOQUE OS ROLETES DA ENGRELAGEM EM SACOS PLÁSTICOS.**

- Imobilize o garfo/flange da junta universal com uma ferramenta adequada e solte a porca do pinhão (Figura 32).

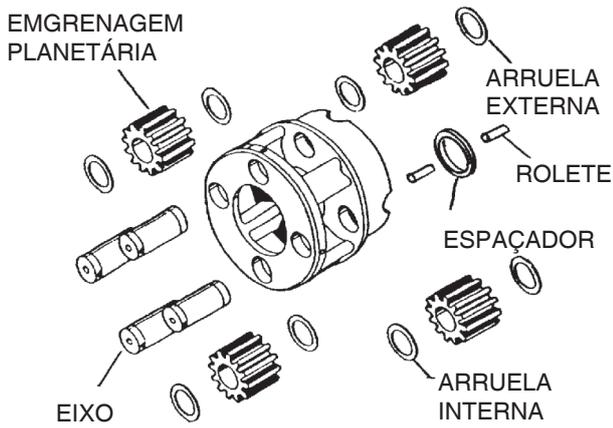


Figura 31

**Importante:**

Não remova esse componente com golpes de martelo, pois isto poderá provocar o empenamento do mesmo, além de fazer marcas profundas nos rolamentos, impedindo um possível reaproveitamento dos mesmos.

Remova e descarte o vedador do pinhão (Figura 34).

**Importante:**

Para remover o vedador de forma fácil e segura, introduza uma chave de fenda entre o flange do vedador e a caixa do pinhão e faça movimentos de alavanca em vários pontos para que o mesmo seja expedito gradativamente, sem danificar a caixa do pinhão.

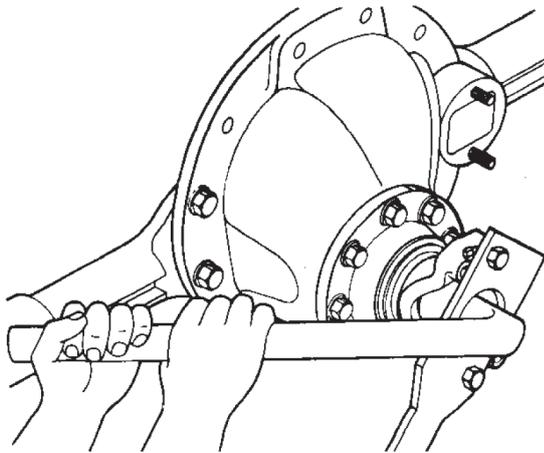


Figura 32

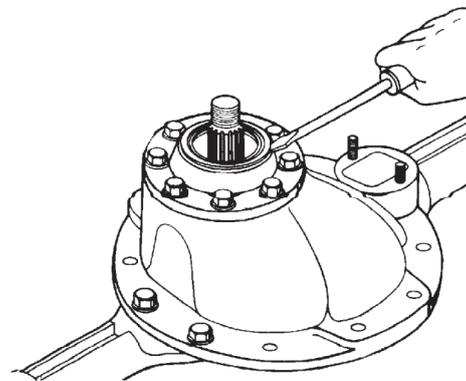


Figura 34

- Saque o garfo/flange da junta universal, utilizando um extrator adequado. (figura 33).

- Para remover a caixa solte os seus parafusos e as arruelas de fixação (Figura 35).

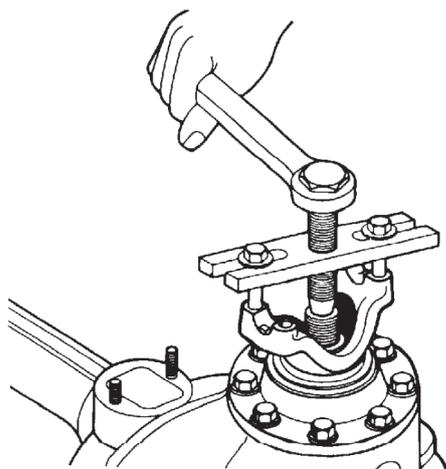


Figura 33

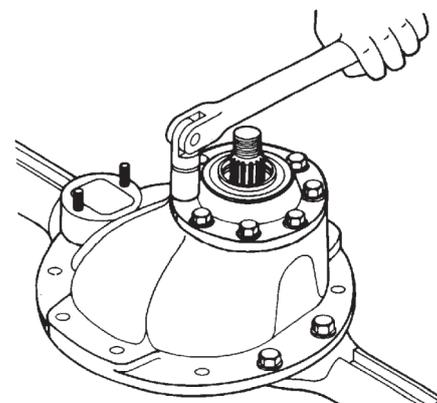


Figura 35

**! CUIDADO:**

**NÃO INTRODUZA CUNHAS OU TALHADEIRAS ENTRE A CAIXA DO PINHÃO E A CAIXA DO DIFERENCIAL PARA EVITAR DANOS IRREPARÁVEIS NESTAS PEÇAS, BEM COMO NOS CALÇOS DE AJUSTE.**

Remova e amarre os calços de ajuste da caixa do pinhão, de forma que a posição original dos mesmos seja mantida na montagem, em caso de reutilização dos mesmos (Figura 36).

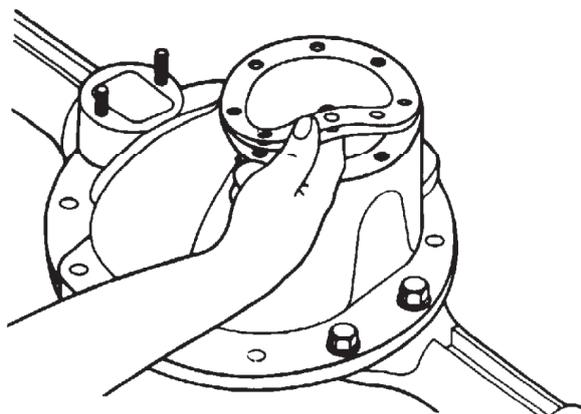


Figura 36

**Desmontagem Da Caixa Do Pinhão**

A. Saque o pinhão utilizando um extrator adequado ou uma prensa (Figura 37);

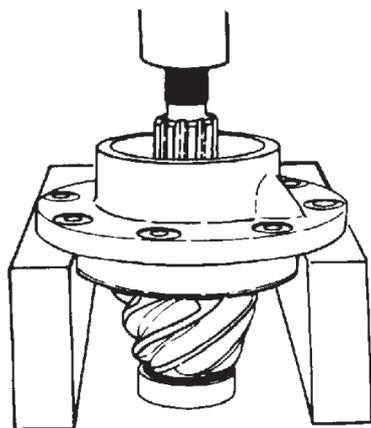


Figura 37

**Importante:**

Não remova o pinhão com golpes de martelo, pois o efeito das batidas danificaria os rolamentos, impedindo um possível reaproveitamento dos mesmos.

- B. Remova, manualmente, o cone do rolamento dianteiro;
- C. Saque, se necessário, as capas dos rolamentos dianteiro e traseiro, utilizando um extrator adequado ou uma prensa (Figura 38);
- D. Remova da haste do pinhão, manualmente, o calço de ajuste dos rolamentos;
- E. Saque, se necessário, o cone do rolamento traseiro, utilizando um extrator adequado ou uma prensa (Figura 39);
- F. Remova e descarte o anel elástico, utilizando um alicate adequado;

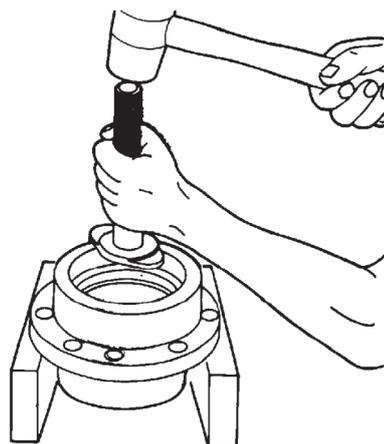


Figura 38

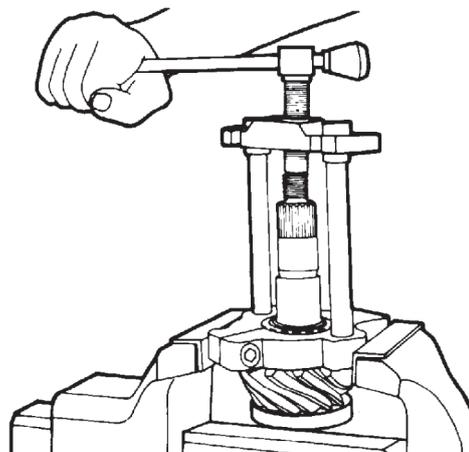


Figura 39

G. Saque, se necessário, o rolamento piloto, utilizando um extrator adequado ou uma prensa (Figura 40);

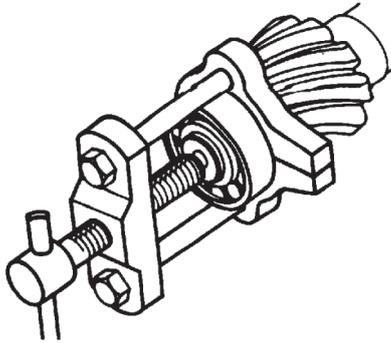


Figura 40

## Limpeza

A unidade pode sofrer lavagem externa, a fim de facilitar a sua remoção e desmontagem.

Neste caso, todas as aberturas deverão estar tapadas para evitar a possibilidade de entrada de água ou umidade no interior do conjunto.

### **Importante:**

Não recomendamos a lavagem da unidade após a sua remoção da carcaça. Quando este sistema de limpeza é utilizado, a água fica retida nas peças. Isto pode provocar oxidação (ferrugem) em peças críticas e possibilitar a circulação destas partículas de ferrugem no óleo. O desgaste prematuro de rolamentos, engrenagens e outras peças pode ser causado por esta prática.

Desta forma, o conjunto deverá ser totalmente desmontado, pois não é possível limpar adequadamente de outra forma.

Lave todos os componentes que possuem superfícies usinadas ou retificadas (engrenagens, rolamentos, calços, cruzeta) usando solventes apropriados a base de petróleo, tais como: óleo diesel ou querosene.

### **NÃO USE GASOLINA**

Lave as peças fundidas (caixa dos satélites, capa do mancal, interior da caixa do diferencial) utilizando os solventes citados anteriormente.

Remova cuidadosamente todas as partículas de junta.

Consulte a seção JUNTA QUÍMICA.

Limpe a parte interna da carcaça para remover eventuais impurezas desprendidas na remoção do diferencial, utilizando, os solventes citados anteriormente.

Limpe o bujão de respiro cuidadosamente (pode ser utilizado jato de ar). Se o mesmo estiver entupido ou danificado, substitua-o.



### **CUIDADO:**

**BUJÕES ENTUPIDOS PROVOCAM O AUMENTO DA PRESSÃO INTERNA DA UNIDADE, PODENDO ACARRETAR VAZAMENTO DE ÓLEO PELOS VEDADORES.**

### Secagem

As peças deverão ser totalmente secas, imediatamente após sua limpeza, que deve ser feita utilizando panos de algodão, limpos e macios.

### **NOTA:**

**O ar comprimido pode ser empregado também na secagem das peças, exceto para os rolamentos.**

### Inspeção

É de vital importância a inspeção total e cuidadosa de todos os componentes da unidade, antes da sua remontagem. Esta inspeção vai acusar as peças com desgaste excessivo ou trincas, que deverão ser substituídas.

A substituição correta evitará falhas futuras com custos elevados. A MERITOR, na dúvida, prefere não aproveitar as peças, pois sabe que o custo pode ser muito maior no futuro, não compensando a economia eventual na época do reparo.

### Inspeção Dos Rolamentos

Inspeccione todos os rolamentos de rolos cilíndricos e/ou de rolos cônicos (capas e cones), inclusive aqueles que não foram removidos das sedes em que se encontram montados, e substitua-os se os mesmos apresentarem qualquer um dos defeitos mencionados a seguir:

Remova os rolamentos a serem substituídos com dispositivos adequados (um extrator ou prensa).

Evite o uso de punções e martelos que podem danificar também as sedes, onde esses rolamentos se encontram montados.

- A. Desgaste acentuado na face larga dos roletes cônicos, com eliminação quase total do rebaixo central, e/ou raio desgastado, com canto vivo, na face larga dos roletes (Figura 41);

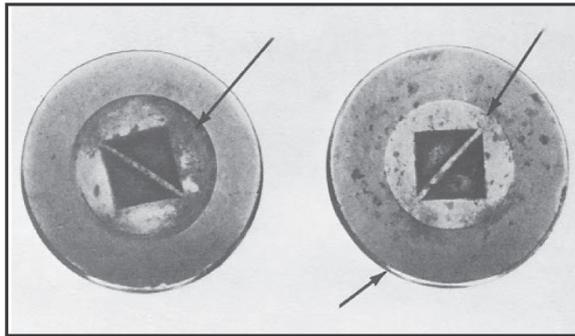


Figura 41

- B. Sinais de atrito na gaiola dos roletes cônicos (Figura 42);

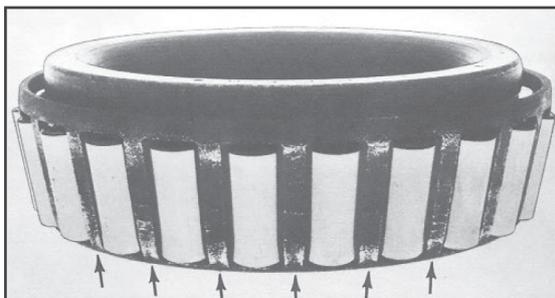


Figura 42

- C. Desgaste (com rebaixo visível) na pista da capa ou do cone e/ou indentações profundas, trincas ou quebras nas sedes da capa e/ou do cone, ou nas superfícies dos roletes cônicos (Figura 43);
- D. Corrosão (causada pela ação química) ou cavidade nas superfícies de funcionamento (Figura 44);

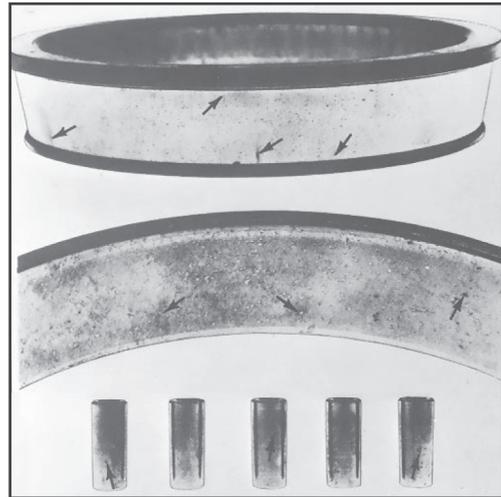


Figura 43

- E. Lascamento ou descamação na superfície da capa e/ou do cone (Figura 45).

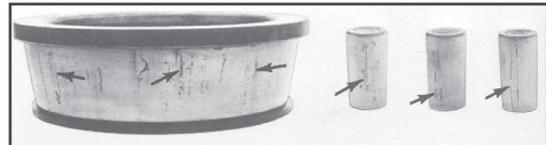


Figura 44

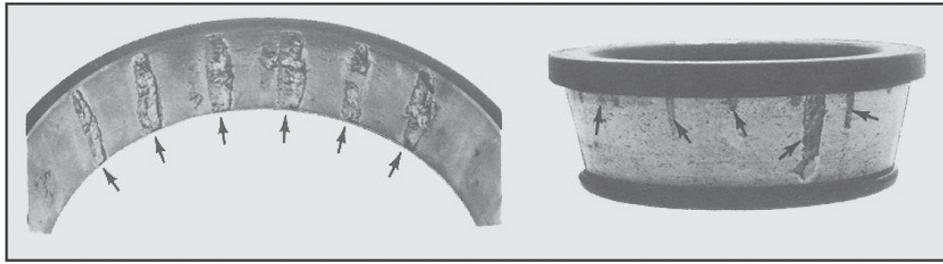


Figura 45

### Inspeção Do Par Hipoidal Generoid

Inspeccione essas engrenagens, observando se há desgaste ou danificações como: trincas, depressões, rachaduras ou lascas. Verifique também as sedes dos cones dos rolamentos e o entalhado do pinhão.

#### **NOTA:**

**As engrenagens hipoidais generoid são usinadas e acasaladas em pares, para garantir a posição ideal de contato entre os seus dentes. Portanto, se for necessário trocar uma coroa ou um pinhão danificado, ambas as engrenagens hipoidais/generoid deverão ser substituídas.**

### Inspeção Da Caixa Dos Satélites-Conjunto

Inspeccione os componentes do sistema diferencial e substitua as peças que apresentarem depressões, trincas, ovalização excessiva em furos e semi-furos ou desgaste acentuado nas superfícies de trabalho. Verifique também as áreas de trabalho abaixo especificadas:

- A. Sedes das arruelas de encosto e os semi-furos de montagem das pernas da cruzeta, em ambas as metades da caixa dos satélites;
- B. Superfícies de apoio das arruelas de encosto dos satélites e planetários;
- C. Pernas da cruzeta;
- D. Dentes e entalhados dos planetários;
- E. Dentes e furos dos satélites.

#### **Importante:**

Se houver necessidade de substituir um satélite ou planetário danificado, troque todas as engrenagens, inclusive as arruelas de encosto. A combinação de peças novas com usadas pode resultar em falha prematura do conjunto.

### Inspeção Do Sistema Planetário

- A. Inspeccione os diâmetros e dentes das engrenagens planetárias, da engrenagem solar e os dentes retos da coroa hipoidal, quanto a desgaste ou danificações. As engrenagens que apresentarem trincas, depressões, rachaduras ou lascas deverão ser substituídas;
- B. Inspeccione as faces de apoio das arruelas de encosto das engrenagens planetárias. Se qualquer uma das arruelas apresentar desgaste acentuado, empenamento ou entalhes, substitua todas;
- C. Inspeccione os roletes e os espaçadores
- D. Inspeccione as sedes de montagem dos eixos das engrenagens planetárias, na caixa dos satélites-metade planetária. Verifique se os furos estão livres de rebarbas em ambas as extremidades;
- E. Inspeccione os diâmetros dos eixos das engrenagens planetárias. Se qualquer um dos eixos apresentar desgaste, entalhes ou riscos no diâmetro, substitua todos;
- F. Inspeccione o garfo de mudança de velocidade e os dentes de acoplamento em baixa velocidade (placa de travamento e engrenagem solar), e substitua as peças que apresentarem desgaste acentuado, empenamento ou entalhes.

### Inspeção Dos Semi-Eixos

Verifique se há trincas e desgaste excessivo no entalhado ou ovalização nos furos do flange.

### Inspeção Da Caixa Do Diferencial

Observe se há existência de fraturas em qualquer superfície ou rebarbas nas regiões usinadas.

### **Inspeção Do Garfo/Flange Da Junta Universal**

Substitua o garfo/flange da junta universal, caso apresente desgaste acentuado na área de trabalho dos lábios do vedador.

### **Inspeção Da Carcaça**

Verifique se há sinais de trincas, prisioneiros soltos, rebarbas ou entalhes nas superfícies usinadas.

### **Estocagem**

As peças, após lavagem, secagem e inspeção, deverão ser imediatamente remontadas ou cobertas com uma fina camada do óleo especificado na seção LUBRIFICAÇÃO, a fim de evitar oxidação.

As peças, que tiverem que ser estocadas, deverão ser cobertas com uma boa camada de óleo, ou qualquer outro preventivo a corrosão, e guardadas em caixa fechada ou equivalente, protegendo-as da poeira, umidade e ferrugem (com exceção dos componentes já protegidos com pintura, zincagem, etc.).

### **Manutenção**

Substitua todas as peças que apresentarem desgaste ou estiverem danificadas, utilizando sempre componentes originais MERITOR, para garantir um serviço de manutenção com resultados satisfatórios, pois o uso de peças não originais provocará diminuição da vida da unidade.

Para uma melhor orientação, informamos alguns critérios básicos de verificação, para fins de reparos e/ou substituição dos componentes:

- A. Substitua as porcas e parafusos que apresentarem os cantos da cabeça arredondados e/ou a rosca danificada;
- B. Substitua as arruelas de pressão, arruelas lisas, anéis elásticos, pinos elásticos e contra-pinos;
- C. Sempre que a unidade for recon-dicionada, substitua também o vedador do pinhão, e os tampões do pino de articulação do garfo;
- D. Remova todas as partículas de junta. Consulte a seção JUNTA QUÍMICA;

- E. Remova entalhes, manchas, rebarbas ou outras imperfeições das superfícies usinadas;
- F. As roscas devem estar limpas e sem danos para se obter um ajuste exato e o torque de aperto correto;
- G. Sempre que possível, use uma prensa para a remontagem das peças;
- H. Aperte todos os componentes de fixação ou travamento, com os valores especificados na seção TORQUE DE APERTO;
- I. Remova os entalhes ou rebarbas da carcaça.

### **Recuperação**

No interesse da segurança e da preservação da vida da manutenção a ser efetuada, a MERITOR recomenda que não sejam feitos reparos através de operação de soldagem, os quais podem afetar a integridade estrutural dos componentes, bem como provocar distorções naqueles já submetidos a processos de tratamento térmico.

O reparo com solda somente pode ser aprovado onde são impostos rigorosos controles com equipamentos que, normalmente, só se encontram nos locais de fabricação.

### **Importante:**

Ao decidir se uma peça deve ser reparada ou destruída, tenha em mente que nós, fabricantes, nunca vacilamos em destruir uma peça que seja, de alguma forma, duvidosa.

A **MERITOR** adotou trava líquida como seu principal elemento de travamento e, portanto, essa seção descreve os cuidados necessários para o uso adequado desse adesivo líquido.

As travas líquidas curam-se na ausência do ar e por serem líquidas preenchem rápida e uniformemente todo o espaço existente entre as roscas, possibilitando a obtenção de um travamento mais eficiente e seguro que os sistemas convencionais existentes.

**CARACTERÍSTICAS DAS TRAVAS LÍQUIDAS  
CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIONES LÍQUIDAS**

PRODUTO	TIPO	COR	TEMPO DE CURA
LOCTITE	271	VERMELHO	2 HORAS
	241	AZUL	6 HORAS
	221	VIOLETA	6 HORAS
THREE BOND	1334	VERMELHO	6 HORAS
	1305	VERDE	6 HORAS
	1341	AZUL	10 HORAS

### **Desmontagem**

Efetue a desmontagem dos conjuntos travados originalmente com trava líquida, utilizando os procedimentos normais da desmontagem mecânica.



**Atenção:** Não utilize chaves de impacto ou golpes de martelo, para evitar danos na cabeça desses componentes.

Se a remoção de uma porca, por exemplo, se tornar difícil devido ao desgaste de sua cabeça ou por necessitar de um esforço bastante alto para o seu desaperto, reduza a resistência da trava líquida aquecendo a cabeça desse componente a 150 °C, aproximadamente, ao mesmo tempo em que se tenta afrouxá-lo. Esse procedimento deve ser feito lentamente, para evitar tensões térmicas nos componentes desse conjunto.

### **Limpeza**

Limpe cuidadosamente o furo roscado e a rosca de fixação Parafuso, porca ou prisioneiro), eliminando totalmente a sujeira, óleo, graxa ou umidade. A remoção deverá ser efetuada com um agente de limpeza, como tricloroetileno ou outro solvente clorado.

### **Remontagem**

Antes de iniciar essa operação, verifique os locais de aplicação especificados na seção REMONTAGEM. Se houver, nesse conjunto, por exemplo, parafusos que não foram removidos durante a desmontagem da unidade, porém tiveram aplicação anterior da trava líquida, é necessário que se verifique a condição de aperto de cada um deles.

Neste caso, aplique o torque de aperto (mínimo) recomendado pela MERITOR. Se o parafuso não girar, a sua condição é satisfatória. Se girar, remova-o e efetue os procedimentos descritos nesta seção.

### **Procedimento Para Aplicação**

- A. Aplique a trava líquida de forma a preencher toda a folga entre as rosca. No caso de rosca internas (com furo cego), aplique de 4 a 6 gotas nos filetes dentro do furo roscado. (Figura 46).

#### **NOTA:**

Quando o furo não for passante, aplique trava líquida na rosca do furo, pois quando a trava é aplicada na rosca do parafuso e o mesmo é introduzido, o ar existente no furo faz pressão contrária, expelindo o líquido da trava.

- B. Aperte os componentes de fixação com os valores especificados na seção TORQUES DE APERTO

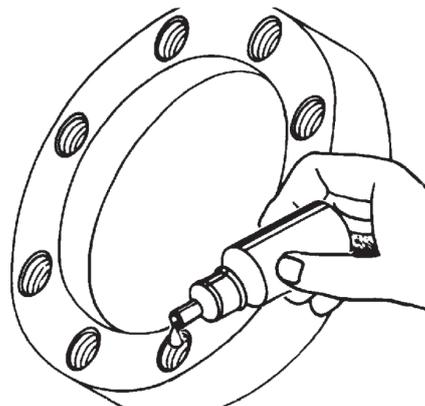


Figura 46

### Descrição

A JUNTA QUÍMICA é um material de consistência pastosa, que se cura à temperatura ambiente, formando uma junta resistente.

As juntas usadas pela MERITOR são:

174 e 574 (LOCTITE) e SILICONE NEUTRO (DOW CORNING 780, LOCTITE 5699 ou TREE BOND 1216).

### Limpeza

Limpe cuidadosamente ambas as superfícies de junção, eliminando os resíduos da junta anterior, sujeira, óleo, graxa ou umidade. A remoção destes resíduos deverá ser feita com espátula ou lixa, seguida de limpeza com solvente isento de óleo como o xilol, o toluol ou metiletilcetona.

Evite provocar sulcos nestas superfícies, pois os mesmos podem acarretar vazamento posterior.

### Secagem

Certifique-se, antes da aplicação, de que as superfícies de junção estejam perfeitamente secas.

### Procedimento Para Aplicação

A. Aplique um cordão contínuo de aproximadamente 3 mm de diâmetro quando a junta for SILICONE NEUTRO ou aplique com um pincel quando for 174 e 574 (LOCTITE), em toda a volta de uma das superfícies de acoplamento e de todos os furos da fixação, para garantir uma vedação total que evite vazamento (Figura 47).

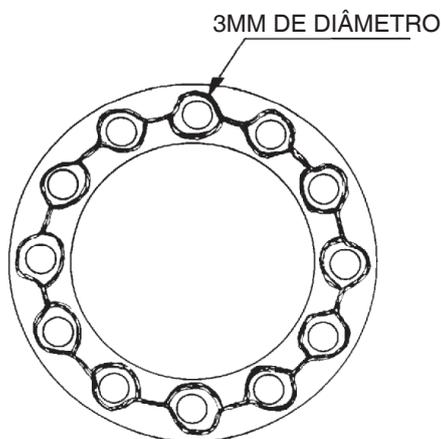


Figura 47



### **CUIDADO:**

**A APLICAÇÃO EXCESSIVA PROVOCA MIGRAÇÃO DE MASSA DE JUNTA PARA O INTERIOR DA UNIDADE, E TAMBÉM ACARRETA DIFICULDADES EM FUTURAS DESMONTAGENS. FALHAS NA APLICAÇÃO DO CORDÃO DE JUNTA, PODERÃO PROVOCAR VAZAMENTO FUTURO.**

- B. Após a aplicação, junte as duas superfícies imediatamente, para que o cordão de junta se espalhe de maneira uniforme;
- C. Em seguida, aperte os componentes de fixação com os valores especificados na seção TORQUES DE APERTO.

### Montagem Da Caixa Do Pinhão

A. Monte as novas capas dos rolamentos (traseiro e dianteiro), utilizando ferramentas adequadas ou uma prensa. (Figura 48);



### **Atenção:**

1. Verifique se as sedes das capas estão limpas e sem rebarbas.
  2. Verifique durante a operação de montagem, se não está ocorrendo arrancamento de material da caixa do pinhão.
  3. Certifique-se que as capas estão perfeitamente encostadas em suas respectivas sedes.
- B. Monte o novo cone do rolamento traseiro, utilizando ferramentas adequadas ou uma prensa (Figura 49);



**Atenção: Certifique-se que o cone está perfeitamente encostado no pinhão.**

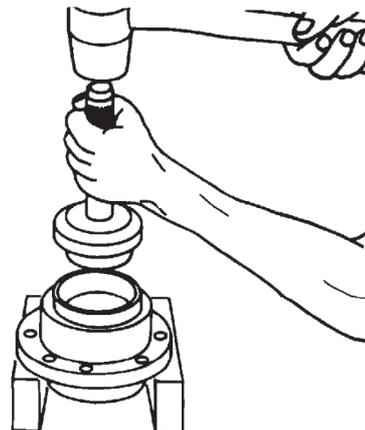


Figura 48

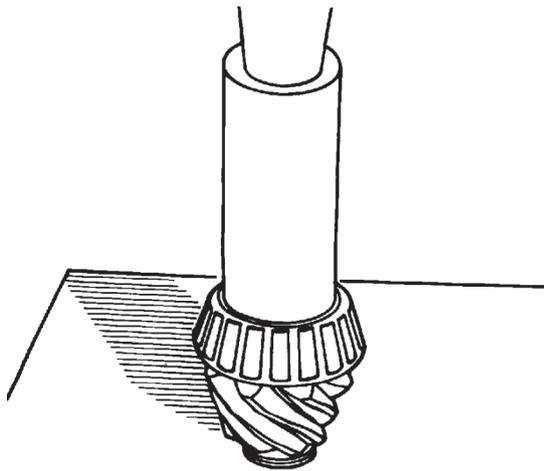


Figura 49

C. Monte o novo rolamento piloto, utilizando uma ferramenta adequada ou uma prensa (Figura 50);

**⚠ Atenção:** Certifique-se que o rolamento está perfeitamente encostado no pinhão. Utilize na montagem, uma luva adequada que apoie somente na pista interna do rolamento.

O rolamento piloto dos diferenciais 230 e 240 podem apresentar forma construtiva opcional (Figura 51);

Ao instalar esse componente deve-se antes identificar o tipo a ser montado, pois o formato opcional requer um processo específico de instalação.

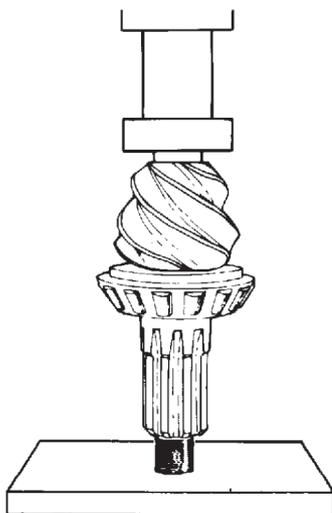


Figura 50

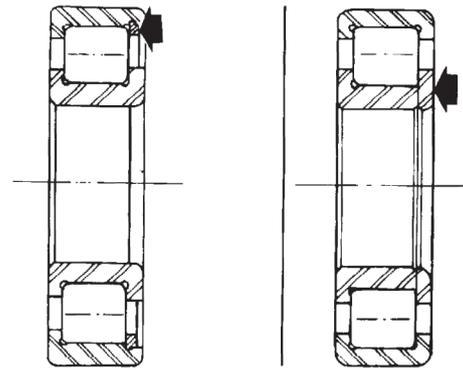


Figura 51

- A. Apoie uma luva adequada sobre a mesa de uma prensa e posicione o novo rolamento piloto sobre a luva (Figura 52);
- B. Verifique se os furos da luva, da pista interna e do anel de encosto do rolamento estão perfeitamente alinhados (Figura 53);

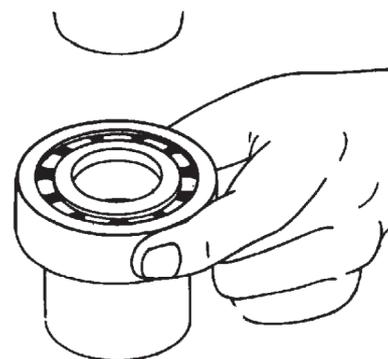


Figura 52

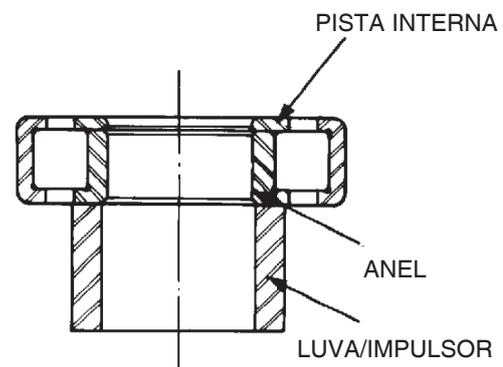


Figura 53

- C. Posicione o pinhão no rolamento piloto (Figura 54);
- D. Prende o pinhão até encostá-lo firmemente no rolamento piloto;
- E. Alivie a pressão de prensagem e solte o conjunto pinhão e rolamento piloto;

**⚠ Atenção:** Após a montagem, o anel de encosto deverá ficar voltado para o pinhão, caso contrário, se a instalação do rolamento piloto for efetuada pelo processo especificado para o anel de encosto, a pista externa e os roletes se soltarão da pista externa, danificando esse componente.

- F. Instale o novo anel elástico, utilizando um alicate adequado (Figura 55);
- G. Lubrifique as capas e os cones dos rolamentos com o óleo recomendado na seção LUBRIFICAÇÃO;
- H. Instale, na haste do pinhão hipoidal, o calço de ajuste dos rolamentos;
- I. Posicione o pinhão hipoidal na caixa;

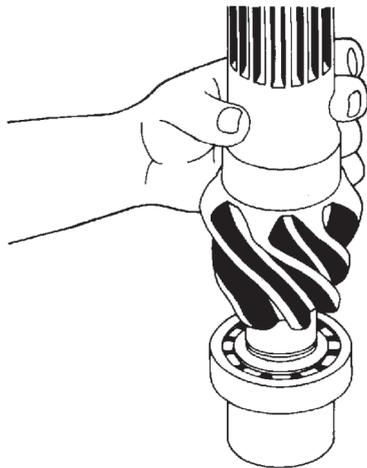


Figura 54

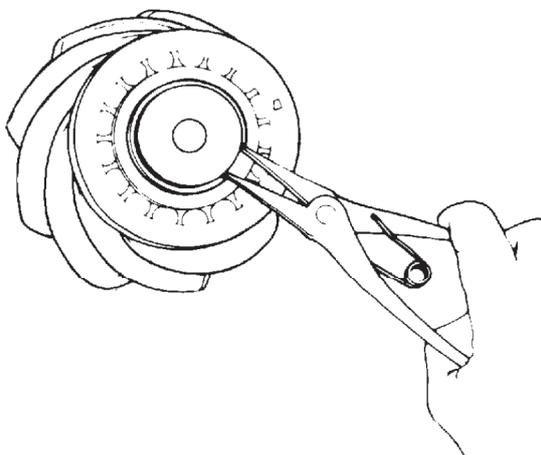


Figura 55

- J. Prende o cone do rolamento dianteiro e verifique a pré-carga. Consulte a seção AJUSTE DA PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO PINHÃO. (Figura 56).
- K. Monte o novo vedador do pinhão, utilizando uma ferramenta adequada. (Figura 57);

**⚠ Atenção:** Para eixos 230: Certifique-se, antes de montar o vedador, que a sede do mesmo está isenta de óleo ou graxa.

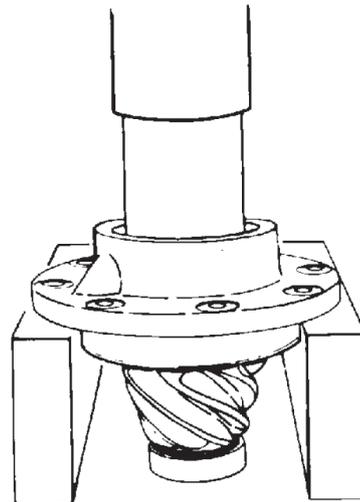


Figura 56

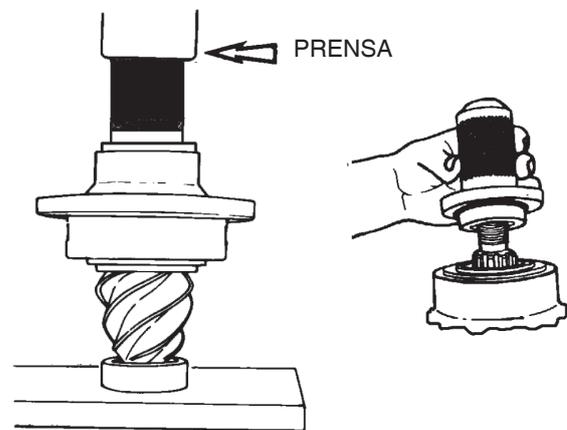


Figura 57

- L. Aplique, graxa a base de sabão de lítio, de extrema pressão, nos lábios do vedador (Figura 58);
- L1. Eixos 230 Aplique pasta de vedação (adesivo industrial 847 3M ) na superfície externa do vedador (Figura 58);

## Remontagem

- L. Antes de montar o novo vedador, certifique-se de que a superfície do alojamento da caixa do pinhão e do vedador fiquem livres de qualquer impureza.

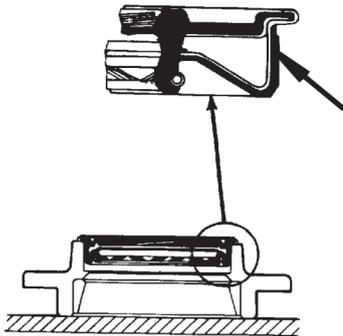


Figura 58

TRI LABIAL PARA TODOS OS EIXOS

- M. Posicione o garfo/flange da junta universal no entalhado do pinhão;

### NOTA:

**Se for necessário substituir o defletor de pó, utilize uma ferramenta adequada.**

- N. Instale a porca do pinhão, apertando-a manualmente.

## Instalação Da Caixa Do Pinhão

- A. Selecione e instale os calços de ajuste da caixa do pinhão, utilizando pinos guias (Consulte a seção Montagem Do Pinhão) e aplique junta química Loctite 174 ou 574 na caixa do diferencial antes da montagem dos calços (Figura 59);
- B. Instale a caixa do pinhão (Figura 60);

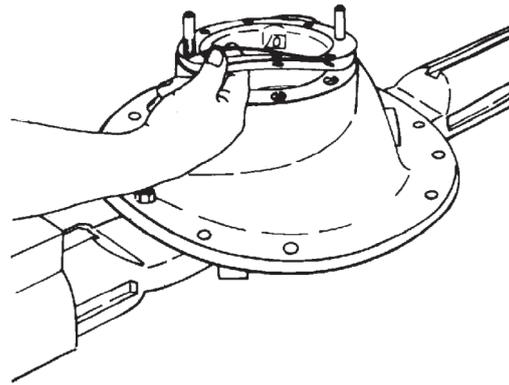


Figura 59

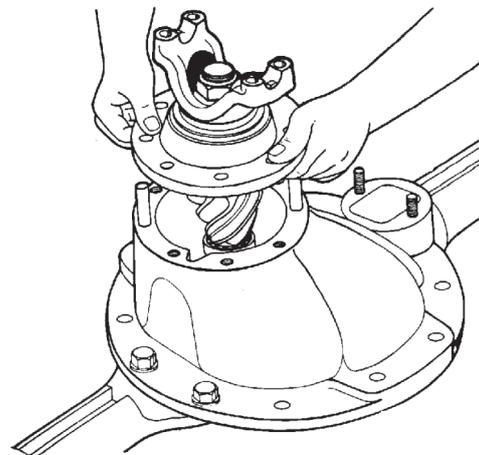


Figura 60

- C. Instale as arruelas e os parafusos de fixação da caixa do pinhão, e aperte com o valor especificado na seção Torques De Aperto (Figura 61);
- D. Imobilize o garfo/flange da junta universal com uma ferramenta adequada e aperte a porca do pinhão com o valor mínimo especificado na seção Torques De Aperto (Figura 62);

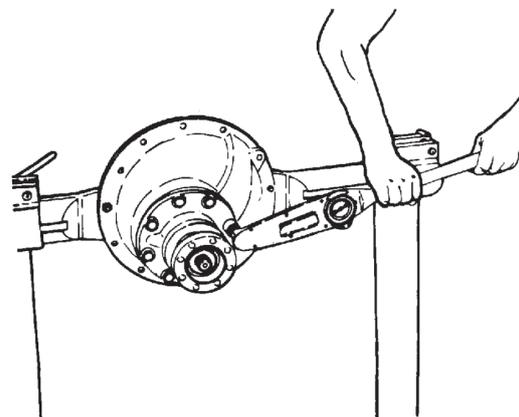


Figura 61

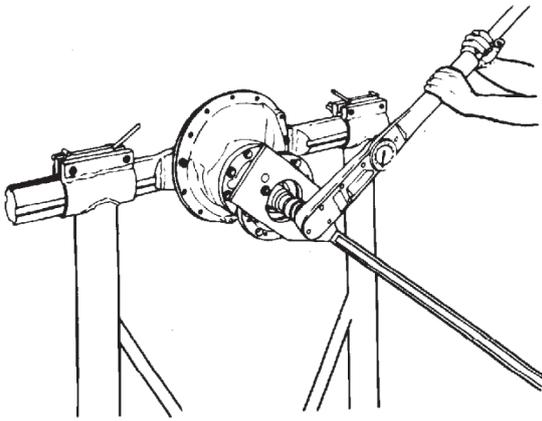


Figura 62

- E. Instale um torquímetro na porca do pinhão e verifique o valor do torque resistivo para girar o pinhão hipoidal generoid. Aumente, se necessário, o torque aplicado na porca do pinhão (até o limite máximo permitido), para atender os valores especificados na seção ROLAMENTOS DO PINHÃO

### Montagem Da Caixa Dos Satélites

LUBRIFICAÇÃO em todos os componentes da caixa dos satélites antes de instalá-los.

(Figura 63).

- A. Aplique graxa (SHELL 71032 ALVANIA EP-2 ou TEXACO - 995 MULTIFAK EP-2) nos furos das engrenagens planetárias. Monte os roletes e o espaçador em cada engrenagem. (Figura 63).

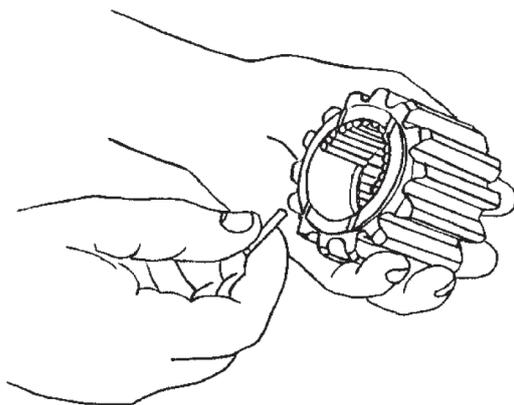


Figura 63

- B. Posicione as engrenagens planetárias (com os roletes e o espaçador) e as arruelas (interna e externa) na caixa de satélites alinhando os furos das arruelas com o furo da caixa para facilitar a introdução dos eixos. (Figura 64);
- C. Instale os eixos das engrenagens planetárias;

**⚠ Atenção:** Antes de reinstalar o eixo da engrenagem planetária, inspecione o olhal da caixa e verifique se não existem rebarbas que possam danificar o diâmetro do eixo. Certifique-se que a posição original desses componentes está sendo mantida. Instale os eixos gradativamente, para evitar danos nas áreas de contato dos roletes.

- D. Instale os pinos de travamento. (Figura 65);

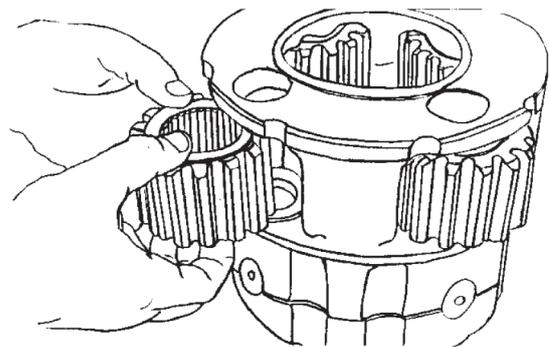


Figura 64

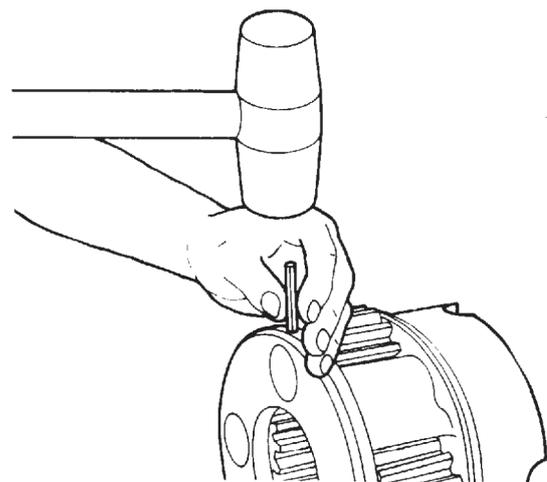


Figura 65

- E. Imobilize a caixa dos satélites-metade planetária, utilizando um dispositivo adequado (Figura 66);
- F. Posicione o planetário - cubo curto, com sua arruela de encosto, na caixa metade planetária (Figura 67);

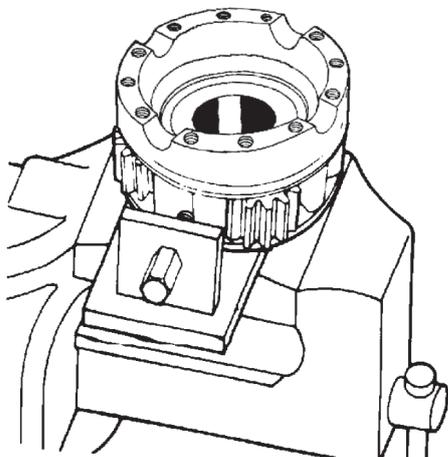


Figura 66

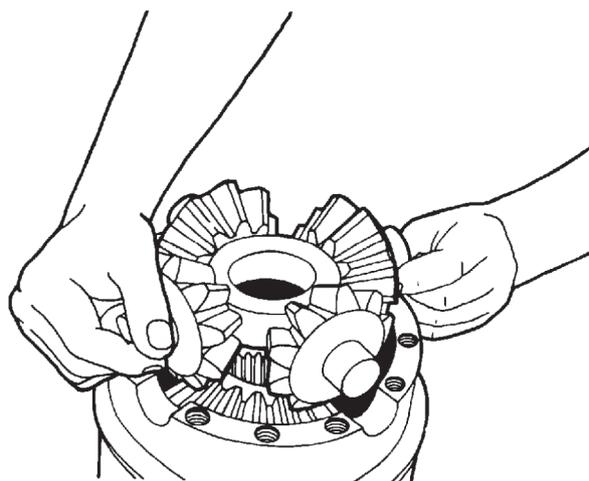


Figura 68

**⚠ Atenção:** Alertamos que a instalação dos planetários, na caixa metade planetária, de forma inadvertida pode resultar na inversão de suas posições originais (Figura 69).

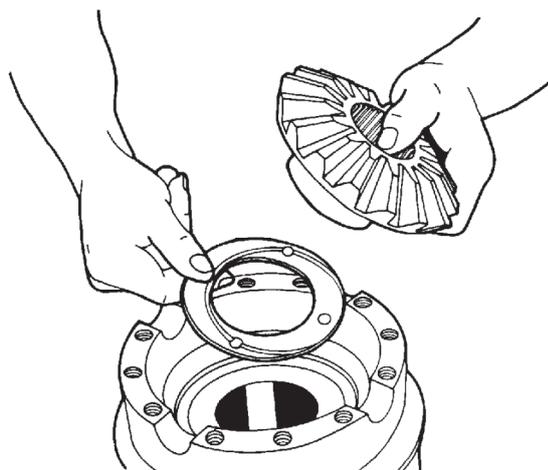


Figura 67

- G. Coloque os satélites, suas arruelas de encosto e a cruzeta (Figura 68);
- H. Posicione, em seguida, o planetário - cubo longo, e sua arruela de encosto;
- I. Instale a caixa dos satélites-metade simples, observando o alinhamento original;

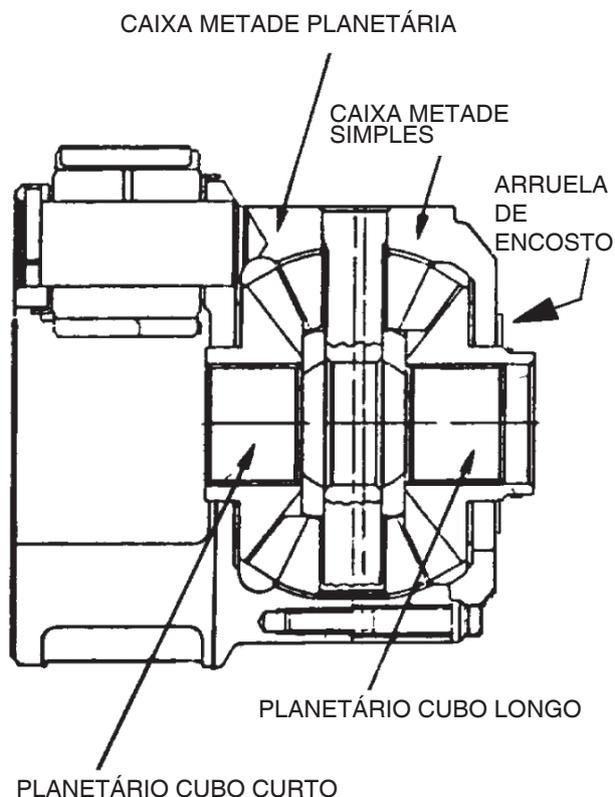


Figura 69

- J. Instale quatro parafusos de fixação da caixa dos satélites em pontos igualmente espaçados e aperte-os com o valor especificado na seção Torques De Aperto;
- K. Remova a caixa dos satélites-conjunto, do dispositivo;
- L. Verifique a resistência a rotação do conjunto-satélite planetário. Consulte a seção Sistema Satélite/Planetário;
- M. Aplique a Trava Líquida (Loctite 271 ou THREE BOND 1305), na rosca dos parafusos de fixação da caixa dos satélites. Consulte a seção Trava Líquida;
- N. Após esta verificação e/ou correção, instale e aperte os demais parafusos de fixação das caixas dos satélites com o valor especificado na seção Torques De Aperto e instale a arruela de encosto da caixa dos satélites aplicando graxa, para que a mesma não caia durante a instalação na caixa suporte.

### Montagem Da Caixa Suporte

- A. Monte os novos cones dos rolamentos nas duas metades da caixa suporte, utilizando uma ferramenta adequada ou prensa (Figura 70 e 71);



#### Atenção:

1. Verifique se as sedes dos cones estão limpas e sem rebarbas.
2. Verifique, durante a operação de montagem, se não está ocorrendo arrancamento do material da caixa suporte.
3. Certifique-se que os cones estão perfeitamente encostados em suas respectivas sedes.

- B. Monte a caixa suporte-metade simples, na coroa;

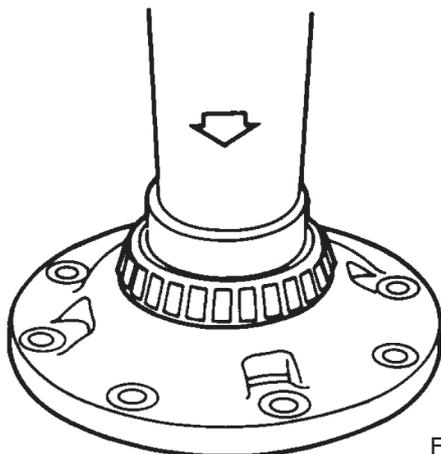


Figura 70

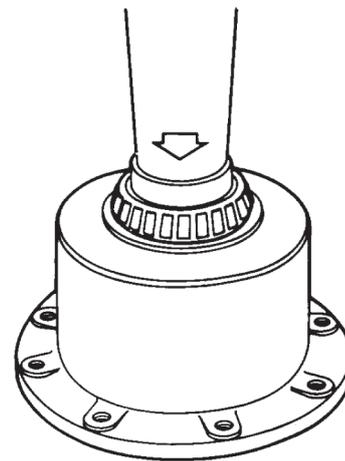


Figura 71

- C. Instale a caixa dos satélites e sua arruela de encosto, utilizando um dispositivo adequado (Figura 20);
- D. Monte a caixa suporte-metade flange, na coroa (Figura 72);
- E. Aplique a Trava Líquida (Loctite 271 ou THREE BOND 1305), na rosca dos parafusos de fixação da coroa. Consulte a seção Trava Líquida;
- F. Instale e aperte os parafusos de fixação na seção Torques De Aperto (Figura 73).

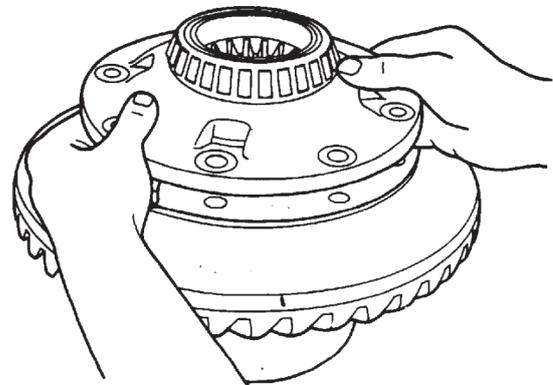


Figura 72

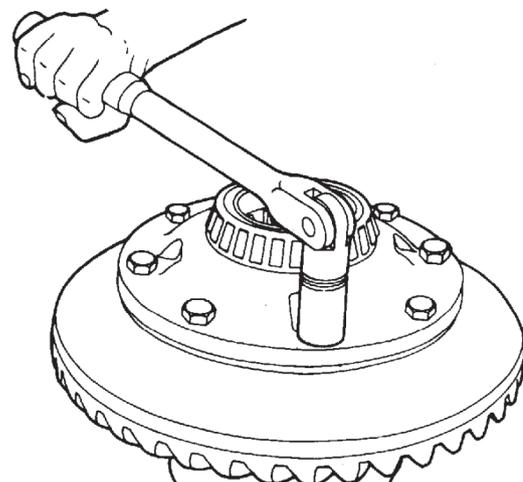


Figura 73

### Instalação Da Caixa Suporte

- A. Instale, temporariamente, as capas dos rolamentos, os anéis de ajuste, as capas dos mancais, as arruelas e os parafusos das capas dos mancais. Aperte os parafusos das capas com o valor especificado na seção Torques De Aperto;
- B. Encoste as capas nos cones e monte o conjunto na caixa do diferencial (Figura 74);
- C. Coloque os anéis de ajuste nos mancais, girando-os manualmente até que se encostem nos rolamentos (Figura 75);

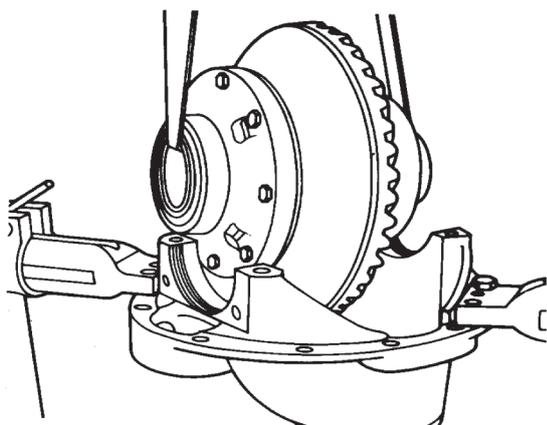


Figura 74

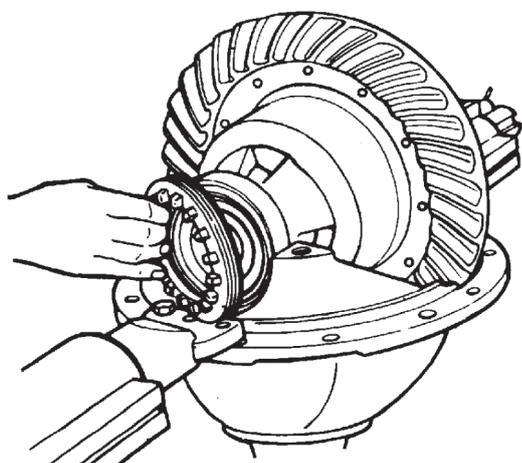


Figura 75

**⚠ Atenção:** Durante a instalação da caixa suporte, na caixa do diferencial, existe uma tendência desse conjunto deslizar no sentido do mancal esquerdo, dificultando a operação de montagem. Portanto, recomenda-se que o anel do mancal do LE (lado da coroa) seja montado em primeiro lugar.

- D. Posicione as capas dos mancais apertando-as levemente e tente girar os anéis (Figura 76);

**⚠ Atenção:** Se não for possível girar os anéis manualmente (sem fazer força) é porque eles devem estar fora da posição. Remova as capas e reposicione os anéis de ajuste, para evitar danos irreparáveis na caixa do diferencial e capas dos mancais.

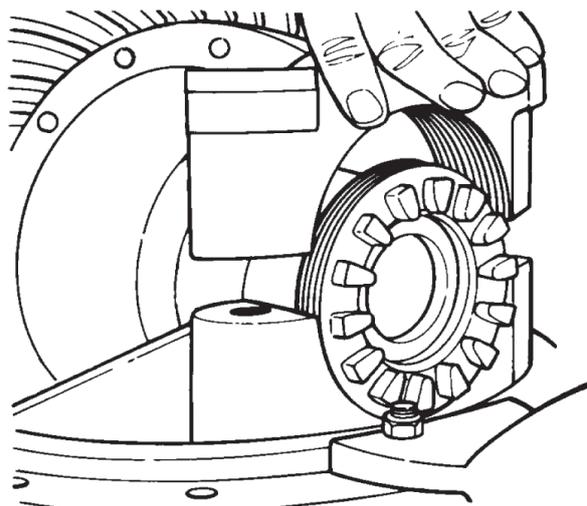


Figura 76

- E. Aplique a Trava Líquida (Loctite 271 ou THREE BOND 1305), na rosca dos parafusos de fixação das capas dos mancais. Consulte a seção Trava Líquida;

**⚠ Atenção:** A trava líquida só é aplicada após os ajustes da pré-carga dos rolamentos, folga de engrenamento e contato da coroa e pinhão.

- F. Instale e aperte as arruelas e os parafusos de fixação das capas dos mancais com o valor especificado na seção Torques De Aperto.

- Ajuste a pré-carga dos rolamentos da caixa suporte. Consulte a seção Rolamentos Da Caixa Suporte.
- Ajuste a folga de engrenamento. Consulte a seção Folga de Engrenamento.
- Verifique o contato dos dentes do par hipoidal. Consulte a seção Contato Dos Dentes Coroa E Pinhão.
- Aplique a Junta Química (174 e 574 (LOCTITE)) na rosca do parafuso de encosto da coroa.
- Instale e ajuste o parafuso de encosto da coroa. Consulte a seção Ajuste Do Parafuso De Encosto Da Coroa.

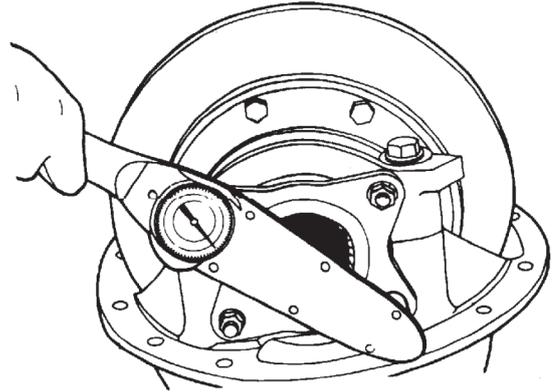


Figura 77

### **Montagem Do Sistema De Mudança De Velocidade**

- A. Instale a placa de travamento efetuando o seguinte procedimento:

#### **Modelo: 220**

- Posicione a placa de travamento;
- Aplique a Trava Líquida (Loctite 241 ou THREE BOND 1334), na rosca dos parafusos de fixação da placa de travamento.
- Instale e aperte os novos parafusos de fixação da placa com o valor especificado na seção Torques de Aperto.

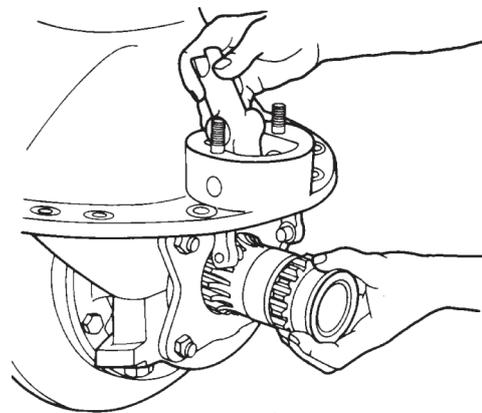


Figura 78

#### **Modelo: 230/240**

- Rosqueie os quatro prisioneiros de fixação da placa de travamento, o suficiente para manter uma dimensão de 26,6-27,2mm, entre o topo do prisioneiro e a face de apoio da placa (na caixa do diferencial);
- Posicione a placa de travamento sobre os prisioneiros;
- Instale as novas arruelas cônicas;
- Aplique a Trava Líquida (Loctite 241 ou THREE BOND 1334), na rosca dos prisioneiros;
- Instale e aperte as porcas de fixação com o valor especificado na seção Torques De Aperto (Figura 77).

- B. Monte o novo pino que trava o anel de ajuste do lado da coroa e o contrapino que trava o anel do lado oposto;
- C. Posicione a engrenagem solar e o garfo (Figura 78);

- D Aplique, na superfície externa dos tampões a pasta de vedação 3M - Adesivo Industrial 847;
- E Instale os novos tampões e o pino de articulação. (Figura 79).

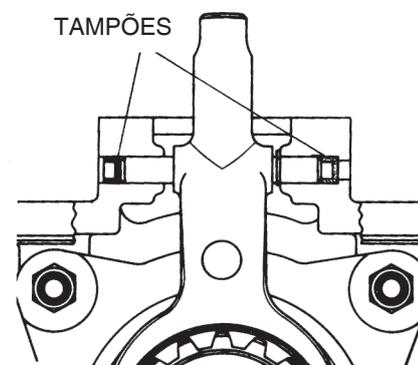


Figura 79

- F. Aplique um cordão de Silicone na superfície de apoio do mecanismo na caixa e em seguida instale o Mecanismo de Mudança (Figuras 79 A e 79 B)

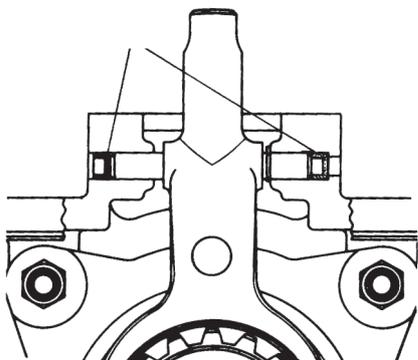


Figura 79A

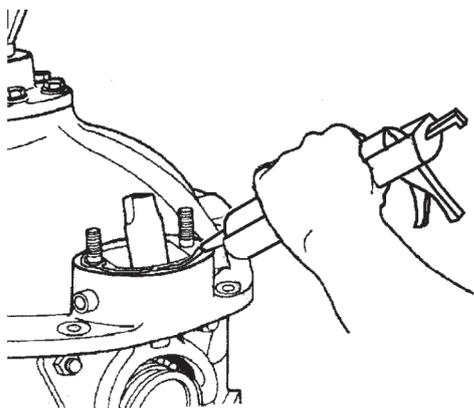


Figura 79B

### **Instalação Do Diafragma Do Mecanismo (Quando Houver)**

- Limpe e inspecione a haste do garfo, quanto a riscos e rebarbas;
- Aplique graxa, a base de SABÃO DE LÍTIO de extrema pressão, na haste do garfo;
- Posicione o diafragma e a mola de retenção na haste do garfo (Figura 80);

#### **Importante:**

Antes de posicionar esse componente, assegure-se que estão corretos: o lado de montagem e o alinhamento dos furos com os prisioneiros da base de fixação, pois o diafragma tem uma única posição de montagem.

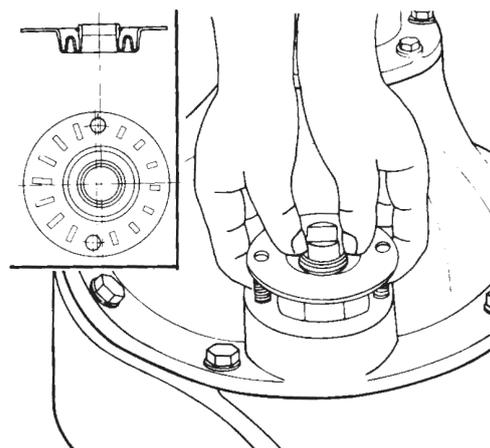


Figura 80

- D. Pressione gradativamente o centro do diafragma até atingir a base do mecanismo



#### **CUIDADO:**

1 - O DIAFRAGMA DEVE SER ALINHADO DE MODO QUE OS FUROS COINCIDAM COM OS PRISIONEIROS.

2 - NÃO FORCE A BASE DO DIAFRAGMA, POIS O REFORÇO METÁLICO PODERÁ SER DANIFICADO.

3 - O CENTRO DO DIAFRAGMA DEVERÁ PERMANECER CERCA DE 2,7MM, ACIMA DA SUPERFÍCIE DO FLANGE PARA QUE NÃO FIQUE REPUXADO.

- Verifique se o diafragma está montado sem torção;
- Limpe o excesso de graxa da haste do garfo.

### **Instalação Do Diferencial**

- Verifique, na carcaça, se algum dos prisioneiros (se houver), que fixam o diferencial, está solto. Aplique na rosca dos prisioneiros soltos a Trava Líquida (Loctite 271 o THREE BOND 1305). Consulte a seção TRAVA LÍQUIDA;
- Reinstale e aperte esses prisioneiros o suficiente para o engajamento total da rosca;
- Aplique siliconE NEUTRO na boca da carcaça. Consulte a seção Junta Química;

- D. Antes de iniciar a instalação, assegure-se que o mecanismo está na posição de baixa velocidade (BV), para eliminar a possível interferência entre a engrenagem solar e a boca da carcaça, permitindo uma fácil instalação do diferencial;
- E. Posicione o diferencial na carcaça;
- F. Inicie a instalação do diferencial na carcaça, com quatro arruelas planas e quatro porcas, distribuídas equidistantemente.

**⚠ CUIDADO: NÃO TENDE COLOCAR O DIFERENCIAL NA CARCAÇA USANDO O MARTELO, POIS O FLANGE PODERÁ SER DEFORMADO E CAUSAR VAZAMENTO DE ÓLEO.**

#### Importante:

1. Instale as arruela lisas, arruelas cônicas (se houver) e as porcas em todos os prisioneiros situados em locais com pouco espaço. Em alguns casos, é impossível colocar estas porcas depois que o diferencial estiver em sua posição final na carcaça.
2. Aperte as quatro porcas com as arruelas planas alternadamente, para levar o conjunto do diferencial alinhado em seguida as demais porcas ou parafusos.
- 3 - Se houver parafusos na fixação do diferencial, aplique na rosca dos mesmos a Trava Líquida (Loctite 241 ou THREE BOND 1334). Consulte a seção Junta Química.

- Instale o mecanismo de mudança no diferencial aplicando junta química (SILICONE NEUTRO).

**⚠ Atenção: Certifique-se que a posição do garfo de mudança de velocidade está compatível com a posição de descanso da haste de acionamento do mecanismo.**

- Instale e aperte as arruelas e porcas de fixação do mecanismo, com o valor especificado na seção Torques De Aperto.
- Conecte o eixo cardan e a linha do mecanismo.

- Instale os semi-eixos.
- Instale e aperte o bujão de drenagem com o valor especificado na seção Torques De Aperto.

**⚠ Atenção: Após o aperto, pelo menos um filete de rosca de cabeça do bujão deverá permanecer acima da superfície de montagem.**

- Abasteça a unidade com o óleo especificado na seção Lubrificação.

- Instale e aperte o bujão de enchimento e nível de óleo, com o valor especificado na seção Torques De Aperto.

**⚠ Atenção: Após o aperto, pelo menos um filete de rosca da cabeça do bujão deverá permanecer acima da superfície de montagem.**

#### Ajuste Do Parafuso De Encosto Da Coroa

- A. Após os ajustes do conjunto, rosqueie o parafuso com a respectiva porca até que sua extremidade encoste na face traseira da coroa e retorne 1/3 de volta para garantir uma folga de 0,6-0,9 mm (Figura 81). Aplique, na porca, o torque especificado na seção TORQUES DE APERTO.

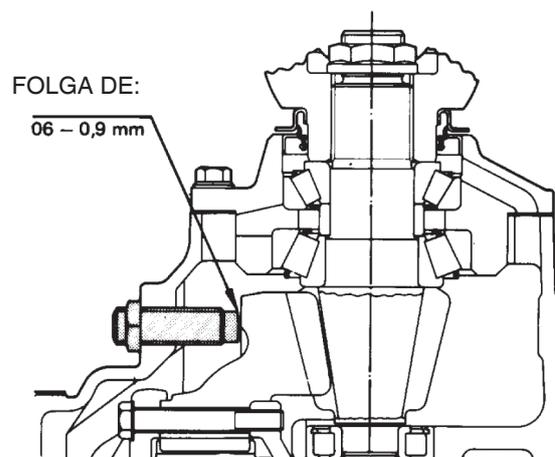


Figura 81

O controle da pré-carga evita que os rolamentos operem com pressão excessiva (reduz a vida dos mesmos) ou com folga (gera ruídos e pode diminuir a vida útil do diferencial).

A pré-carga é obtida com a instalação de um calço seletivo entre os cones dos rolamentos do pinhão (Figura 82).

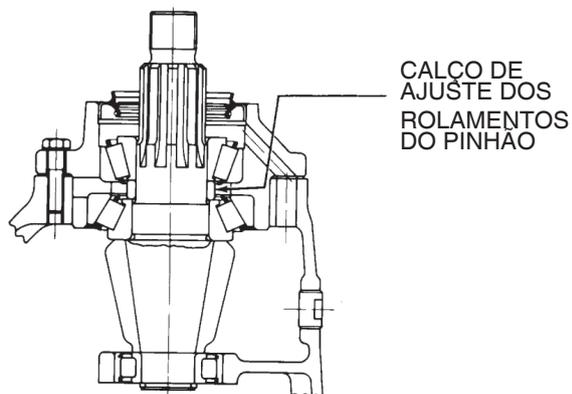


Figura 82

### Identificação Do Calço De Ajuste Dos Rolamentos Do Pinhão

É disponível para ajuste uma série de calços que diferenciam-se pela espessura, conforme indicam as tabelas “A” e “B”.

#### IMPORTANTE:

O valor da espessura está gravado em cada calço.

Rolamentos Novos		Rolamentos USADOS	
N.m	lbf.pol	N.m	lbf.pol
1,7 - 4,0	15 - 35	1,1 - 2,3	10 - 20

**⚠ ATENÇÃO: ESTES VALORES DEVERÃO SER OBTIDOS SEM QUE O VEDADOR ESTEJA MONTADO NA CAIXA DO PINHÃO.**

CÓDIGO	ESPESSURA (MM)	CÓDIGO	ESPESSURA (MM)	CÓDIGO	ESPESSURA (MM)
028070	11,89	028083	12,22	028096	12,55
028071	11,91	028084	12,24	028097	12,57
028072	11,94	028085	12,27	028098	12,60
028073	11,96	028086	12,30	028099	12,62
028074	11,99	028087	12,32	028100	12,65
028075	12,01	028088	12,34	028101	12,67
028076	12,04	028089	12,37	028102	12,70
028077	12,07	028090	12,40	028103	12,73
028078	12,09	028091	12,42	028104	12,75
028079	12,12	028092	12,45	028105	12,78
028080	12,14	028093	12,47	028106	12,80
028081	12,17	028094	12,50	028107	12,83
028082	12,19	028095	12,52		

Tabela “A” para modelos 220/230

CÓDIGO	ESPESSURA (MM)	CÓDIGO	ESPESSURA (MM)	CÓDIGO	ESPESSURA (MM)
029034	18,30	029047	18,64	029059	18,95
029035	18,33	029048	18,66	029060	18,98
029036	18,35	029049	18,69	029061	19,00
029037	18,38	029050	18,72	029062	19,03
029038	18,40	029051	18,74	029063	19,05
029039	18,43	029052	18,77	029064	19,08
029040	18,45	029053	18,79	029065	19,11
029041	18,48	029054	18,82	029066	19,13
029042	18,51	029055	18,85	029067	19,16
029043	18,53	029056	18,87	029068	19,18
029044	18,56	029057	18,90	029069	19,21
029045	18,59	029058	18,92	029180	19,24
029046	18,61				

Tabela "B" para modelo 240

Recomendamos que a montagem inicial seja efetuada com os calços situados na faixa recomendada na tabela "C", que possibilitará a obtenção imediata (na maioria dos casos) do ajuste desejado:



**Atenção:** A identificação encontra-se marcada no diâmetro externo ou em uma das faces do calço.

MODELO	FAIXA RECOMENDADA MEDIDA DE ESPACIADORES	
	MM	POL
220/230	12,30 - 12,50	0,484 - 0,492
240	18,79 - 18,90	0,740 - 0,744

Tabela "C"

### **Procedimento Para Determinação Do Torque De Arraste**

(processo com a utilização de prensa)

- A. Lubrifique todos os rolamentos do pinhão com o óleo especificado na seção Lubrificação;
- B. Prende o cone do rolamento dianteiro e gire a caixa do pinhão várias vezes para assegurar um assentamento adequado entre capas e cones. Mantenha a caixa do pinhão sob a prensa com uma carga aplicada, conforme especificada a tabela "D";

MODELO	CARGA (tonelada)
220	11
230	11
240	14

Tabela "D"

- C. Enrole um cordão em volta do diâmetro piloto da caixa do pinhão com um dina-mômetro (balança de boa qualidade), amarrado em sua extremidade;
- D. Puxe o dinamômetro horizontalmente e observe o valor (libras ou quilos) registrado em sua escala;

**NOTA:**

Para facilitar, informamos na tabela “E” as leituras que deverão ser obtidas para atender aos valores de pré-carga.

MODELO	ROLAMENTO NOVO		ROLAMENTO USADO	
	KG	LB	KG	LB
240	2,1 - 4,8	4,5 - 10,6	1,3 - 2,8	3,0 - 6,0
220/230	2,6 - 6,2	5,8 - 13,5	1,7 - 3,6	3,8 - 7,7

Tabela “E”

- E. Anote o valor registrado com a caixa em rotação e não o valor de partida (Figura 83);

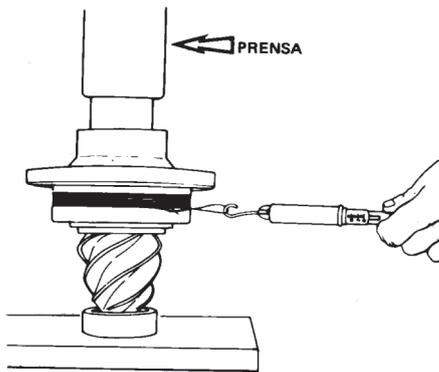


Figura 83

- F. Meça o diâmetro piloto da caixa do pinhão e divida por dois, para determinar o valor do raio;

**NOTA:**

Para facilitar, informamos, na tabela “F”, o valor de raio a ser considerado.

MODELO	RAIO	
	CM	POL
240	8,4	3,31
220/230	6,6	2,60

Tabela “F”

- G. Multiplique o valor do item “E” pelo item “F” e efetue o seguinte cálculo:

quilos x cm = resultado em kgf. cm

libras x pol = resultado em lbf.pol

- H. Verifique se o valor obtido atende aos limites especificados.

Se o valor encontrado estiver acima do limite máximo especificado, substitua os calços por outros de espessura maior.

Se o valor encontrado estiver abaixo do limite mínimo especificado, substitua os calços por outros de espessura menor.

### **Exemplo De Cálculo**

Dados

raio - 8,4 cm (3,31”)

leitura registrada pelo dinamômetro 2,3 kg (5,0 lb).

### **Procedimento De Cálculo**

$2,3\text{kg} \times 8,4 \text{ cm} = 19,3 \text{ kgf.cm}$

$5,0\text{lb} \times 3,31” = 16,55 \text{ lbf.pol}$

### **Conversão Para N.m**

$19,3 \times 0,098 = 1,9 \text{ N.m}$

$16,55 \times 0,113 = 1,9 \text{ N.m}$



**Atenção:** Para converter lbf.pol em N.m multiplique pelo fator 0,113 e de kgf.cm em N.m multiplique pelo fator 0,098.

### **Procedimento Para Determinação Do Torque De Arraste**

(processo sem utilização da prensa)

Se uma prensa não for disponível durante a operação de serviço, utilize o seguinte procedimento:

- A. Lubrifique todos os rolamentos do pinhão hipoidal, com o óleo especificado na seção Lubrificação;
- B. Instale o garfo/flange da junta universal (sem vedador do pinhão);
- C. Imobilize o pinhão (através do garfo/flange da junta universal), utilizando um dispositivo adequado;
- D. Aperte a porca do pinhão com o valor mínimo especificado na seção Torques De Aperto;
- E. Gire a caixa do pinhão várias vezes para assegurar um assentamento adequado entre capas e cones;
- F. Efetue, em seguida, o mesmo procedimento especificado nas páginas 53 e 54 (de “C” ate “G”);
- G. Se o valor da pré-carga obtido estiver abaixo do limite mínimo especificado, aperte gradativamente a porca do pinhão (se necessário, até o limite máximo do valor especificado na seção Torques De Aperto) para obter a pré-carga desejada;



**Atenção:** Anote o valor registrado com a caixa em rotação e não o valor de partida.

- H. Se, após o aperto, com o limite máximo de torque não for obtida a pré-carga desejada, substitua os calços por outros de espessura menor e repita o procedimento de verificação;

- I. Remova o garfo/flange da junta universal e continue a remontagem do diferencial.

Este ajuste objetiva posicionar o pinhão em relação a coroa, visando garantir a posição ideal de contato entre os dentes da coroa e do pinhão.

A distância desejada é obtida com a instalação de um pacote de calços, sob a caixa do pinhão (Figura 86).

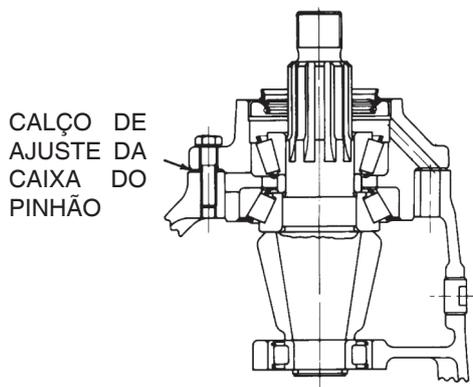


Figura 86

## Identificação Dos Calços De Ajuste Da Caixa Do Pinhão

É disponível para este ajuste uma série de calços, que diferenciam-se pela espessura (ver tabela "G").

MODELO	CÓDIGO	ESPESSURA (MM)
240	028455-6	0,25
	028454-8	0,13
	028453-0	0,08
220	027288-4	0,13
	027289-2	0,25
230	027290-6	0,08

Tabela "G"

### NOTA:

**Os calços não são identificados, pois a sua diferença de espessura é bastante perceptível.**

A combinação adequada destas peças formará o pacote de calços, que deverá garantir a posição desejada para o pinhão.

### Importante:

O pacote deverá ser sempre composto com um mínimo de três peças, sendo que, os calços mais espessos deverão ser colocados em suas extremidades, de forma a garantir o máximo de vedabilidade.

### Procedimento Para A Determinação Dos Calços

(processo com utilização de calibrador)

- A. Anote a dimensão nominal de montagem (DN) do pinhão. Esta dimensão compreende a distância nominal a partir do centro da coroa até a face de encosto do cone do rolamento traseiro do pinhão (Figura 87);

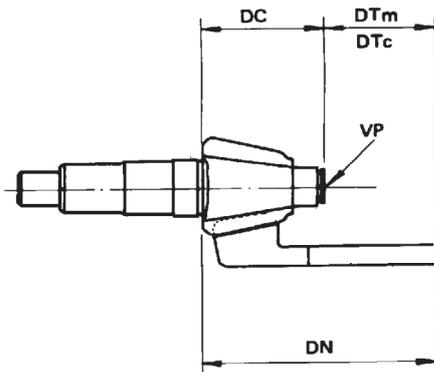


Figura 87

A tabela "H" mostra o valor da DN a ser considerado para cada modelo:

MODELO	DN
240	219,08
230	206,38
220	200,00

Tabela "H"

- B. Identifique e anote a variação do pinhão (VP);

Todos os pinhões possuem uma variação individual em relação a sua DN, que vem gravada no topo da sua cabeça. Esta variação é expressa em centésimo de milímetro e precedida por um sinal + ou - (Figura 88);

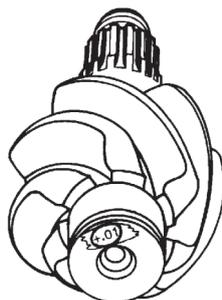


Figura 88

### Procedimento Para Determinação Dos Calços

(processo sem a utilização de calibrador)

Este processo consiste em um cálculo matemático, e o seu resultado é bastante satisfatório para o caso só da troca do par da coroa e pinhão.

Outros componentes que afetam no posicionamento correto do pinhão são: a caixa do diferencial, caixa do pinhão e o rolamento interno do pinhão, portanto, havendo necessidade da troca de um desses componentes. Este processo matemático pode ser utilizado como primeira tentativa para escolha dos calços, e ajustar devidamente, quando da verificação do contato do par.

- Observe, no pinhão original, o valor da variação VP;
- Observe o valor da variação do novo pinhão (VP). Se o valor for o mesmo do pinhão original, a espessura do pacote de calços originais deve ser mantida.

Se o valor for diferente, proceda o cálculo conforme segue:

- Meça e anote a espessura do pacote original de calços (PC);
- Observe, no pinhão original, o valor da variação (VP) que aparece gravada na cabeça. Se este número for + , subtraia este valor da espessura do pacote de calços originais. Se for - , some-o.

O valor resultante estabelecerá um pacote de calços de espessura padrão, ou seja, para montagem de um pinhão que tivesse a variação de sua dimensão DN igual a zero.

- Anote o valor obtido no item B2 para utilizá-lo no cálculo da espessura do pacote de calços do novo pinhão.
- Observe o valor da variação (VP) do novo pinhão. Se o valor for + , adicione este resultado ao obtido no item "B3"; Se for - , subtraia-o;
- O resultado final obtido estabelecerá a espessura do novo pacote de calços a ser utilizado na montagem do novo par hipoidal.

## Exemplo De Cálculo “1”

Dados:

EP (pacote original).....	0,90
VP (pinhão original).....	+0,05
VP (novo pinhão).....	-0,13

## Cálculos

EP (pacote original).....	0,90
VP (pinhão original).....	-0,05
EP (pacote padrão).....	=0,85
VP (novo pinhão).....	-0,13
EP (novo pacote).....	=0,72

## Exemplo De Cálculo “2”

Dados:

EP (pacote original).....	0,90
VP (pinhão original).....	-0,05
VP (novo pinhão).....	-0,13

## Procedimento Para Determinação Dos Calços Com Ferramenta Especial



**Atenção:** Nas operações descritas a seguir, assegurar a limpeza, principalmente onde indicado:

1. nas faces de contato entre os componentes da ferramenta especial ;
2. nas faces de contato dos componentes da ferramenta especial;
3. nas faces de contato entre a caixa do diferencial e do pinhão, a qual é fundamental.

- A ferramenta especial é constituída pelos seguintes componentes: (Figura 90).

1. discos centralizadores
2. semi- eixo centralizador/semi-eje centralizador
3. simulador do pinhão/simulador del piñón
4. adaptadores do rolamento traseiro do pinhão/adptadores del rodamiento trasero del piñón
5. arruela de retenção do rolamento dianteiro do pinhão/arandela de retención del rodamiento delantero del piñón
6. porca recartilhada/tuerca estriada
7. suporte para comparador/soporte para reloj indicador
8. calços/lainas

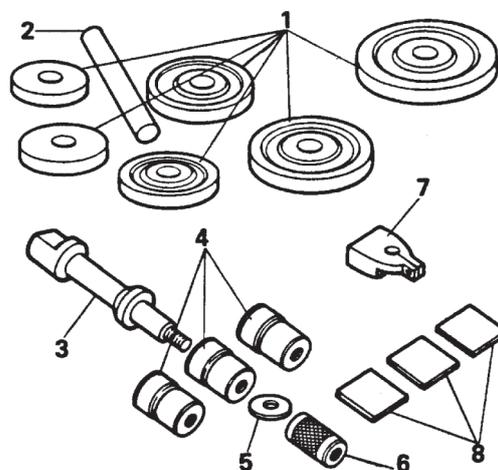


Figura 90

- A. De acordo com o modelo do eixo traseiro, instale o adaptador do rolamento traseiro no simulador do pinhão. (Figura 91).
- B. Instale no adaptador, o rolamento traseiro do pinhão. (Figura 92).

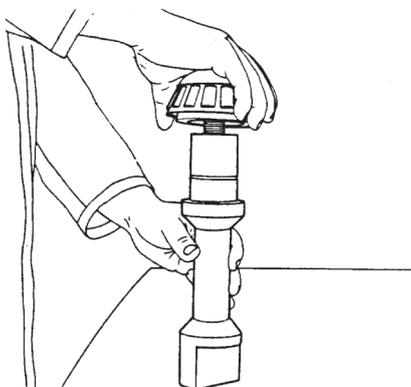


Figura 91

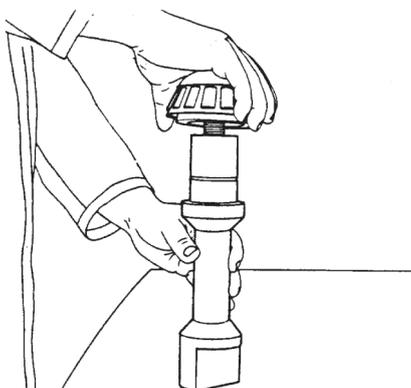


Figura 92

- C. Instale a caixa do pinhão com a face que irá encaixar na caixa do diferencial, voltada para baixo, sobre o rolamento traseiro do pinhão (Figura 93).
- D. Instale na outra face da caixa do pinhão o rolamento dianteiro (Figura 94).

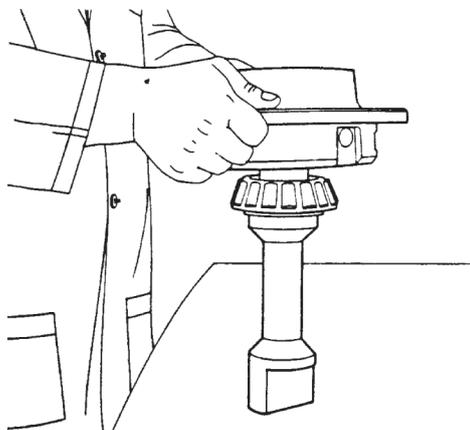


Figura 93

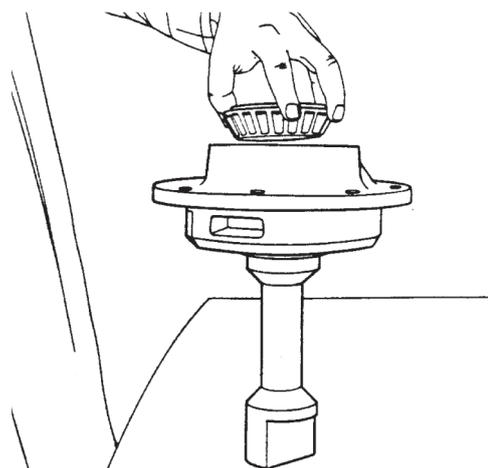


Figura 94

- E. Coloque a arruela de retenção do rolamento dianteiro do pinhão e a porca recartilhada, apertando esta última manualmente. (Figura 95).
- F. Verifique se as faces de contato da caixa do pinhão e da caixa do diferencial estão limpas e isentas de riscos ou saliências.
- G. Instale a caixa do pinhão sem os calços de regulagem de altura, na caixa do diferencial. (Figura 96).

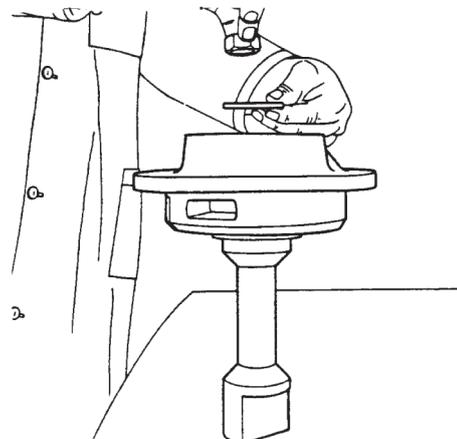


Figura 95

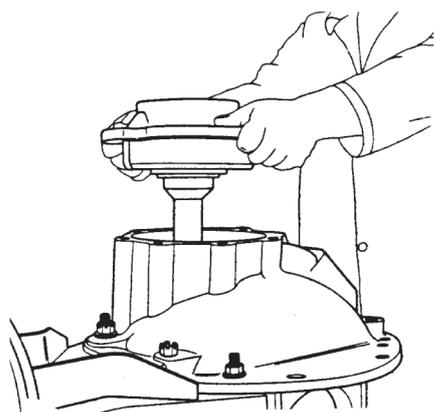


Figura 96

- H. Coloque quatro parafusos e dê o aperto inicial em sequência cruzada. (Figura 97).
- I. A seguir, com um torquímetro e na mesma sequência, dê o aperto final com: 67 - 91 lbf pé ( 90 -125 N.m). (Figura 98).
- J. Verifique se os mancais de alojamento dos rolamentos da caixa dos satélites e os discos centralizadores da ferramenta especial estão perfeitamente limpos, lubrificado-os, a seguir, com ligeira película de óleo.

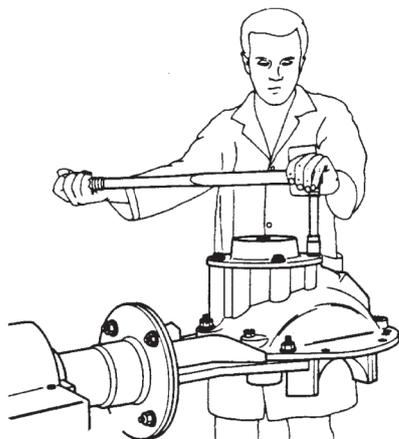


Figura 97

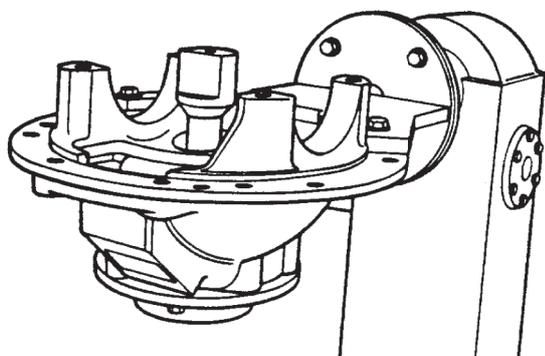


Figura 98

- K. De acordo com o modelo do diferencial, instale os discos centralizadores específicos, com seu respectivo eixo nos mancais de alojamento dos rolamentos da caixa dos satélites.
- L. De acordo com o modelo do eixo traseiro, selecione o calço apropriado:

MODELO	CALÇO
220	4.72
230	11.10
240	23,80

e instale sobre a extremidade superior do simulador do pinhão, verificando antes se as superfícies de contato das duas peças estão absolutamente limpas. (Figura 99).

- M. Instale no suporte, um comparador centesimal. Coloque o suporte e o apalpador do comparador sobre a superfície do padrão do calço e ajuste o quadrante do instrumento para leitura "0" (zero). (Figura 100).

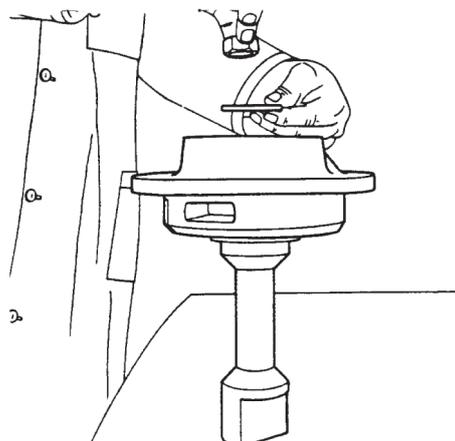


Figura 99

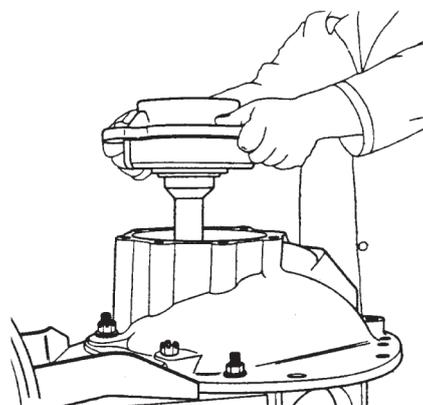


Figura 100

N. A seguir, com o suporte do comparador firmemente apoiado na superfície padrão do calço instalado na ponta do simulador, coloque o apalpador sobre o eixo centralizador. Continuando, movimentar o apalpador transversalmente ao eixo centralizador, até que o ponteiro do instrumento indique um valor máximo. Valor este, que indica que o apalpador está exatamente sobre o diâmetro do eixo centralizador. (Figura 101).

Anote o valor máximo (Vm) assinalado pelo ponteiro do comparador.

O. Ver o valor denominado cota nominal do diferencial em questão.

Cota nominal é a distância entre a face de encosto do rolamento traseiro do pinhão e o centro da coroa. (Figura 102).

Cada modelo de diferencial possui uma cota nominal específica, como segue abaixo:

Diferencial Modelo	Cota Nominal Específica
220	200.00
230	206.38
240	219.08

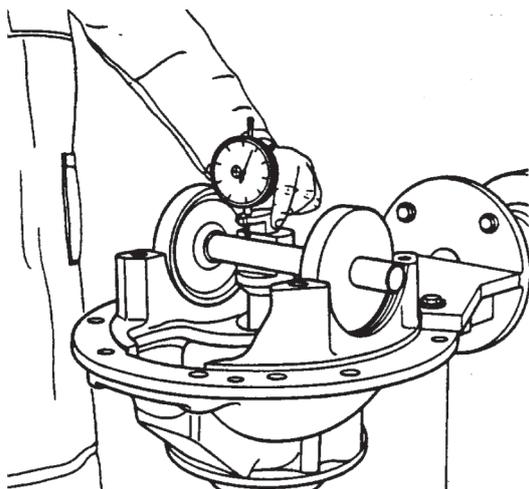


Figura 101

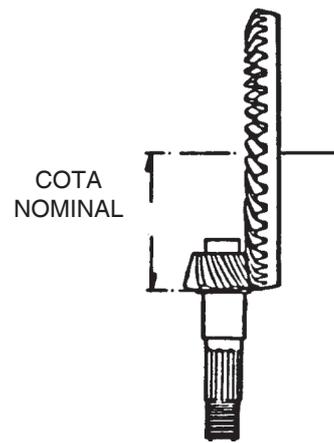


Figura 102

P. Verifique e anote o número gravado no topo do pinhão. Este valor indica, de acordo com o sinal que o antecede, quantos centésimos de milímetros devem ser adicionados ou subtraídos da cota nominal específica corrigida. (Figura 103).

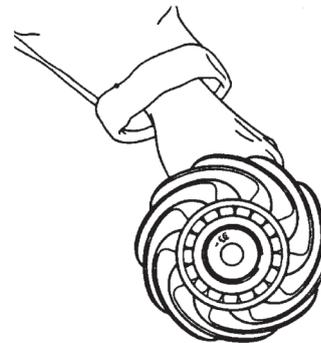


Figura 103

Q. Subtraia o valor máximo (Vm) da cota nominal do diferencial em questão, do valor da sua cota nominal específica corrigida.

O resultado será a medida do(s) calço(s) que devem ser adicionados para que o contato entre os dentes do pinhão e da coroa seja correto.

**Exemplo:**

Num diferencial 220, encontramos os seguintes valores:

1. Valor máximo (Vm) da cota nominal do diferencial em questão, determinado com o auxílio da ferramenta especial:

**Vm = 200,70**

2. Número gravado no topo do pinhão:

**-06**

3. Cota nominal específica deste modelo de diferencial;

**Cne = 200,00**

Destes dados extraímos o seguinte:

O número -6 gravado no topo do pinhão, indica que a variação da altura deste em relação à cota nominal do diferencial em questão está - 0,06 mm abaixo da cota nominal específica (Cne), ou seja:

$$200,00 - 0,06 = 199,94$$

Assim, 199,94 é a cota nominal corrigida do diferencial em análise.

Para a determinação da altura do(s) calço(s) necessário(s) para a obtenção do contato correto entre os dentes da coroa e do pinhão, subtraímos o Vm (valor máximo da cota nominal específica corrigida (Cnec)).

$$\begin{aligned} Vm - Cnec &= \text{Altura dos Calços} \\ 200,70 - 199,94 &= 0,76 \text{ mm} \end{aligned}$$

Temos pois, que acrescentar 0,76 mm de calços entre a caixa do diferencial e o conjunto do pinhão, para obtermos o contato entre os dentes da coroa e do pinhão.

A. Imobilize a caixa dos satélites e introduza o dispositivo, que deverá se engajar com o entalhado de um dos planetários. (Figura 104);

**NOTA:**

Uma ferramenta adequada de verificação pode ser construída a partir de um semi-eixo cortado com uma porca soldada em sua extremidade, para colocação do torquímetro (Figura 105);

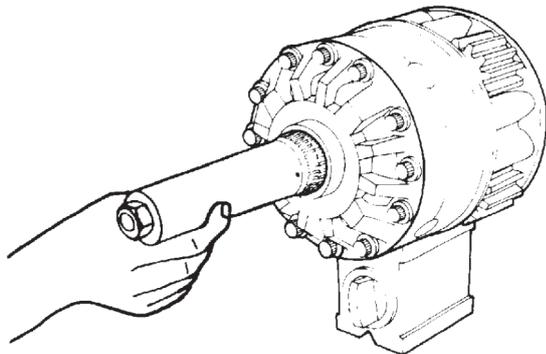


Figura 104

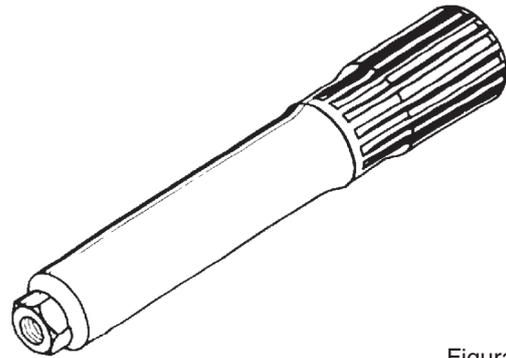


Figura 105

B. Coloque um torquímetro na extremidade deste dispositivo e verifique o valor da resistência a rotação do conjunto satélite/planetário. O valor obtido deverá ser inferior a 50 lbf.pé (68 N.m). (Figura 106);

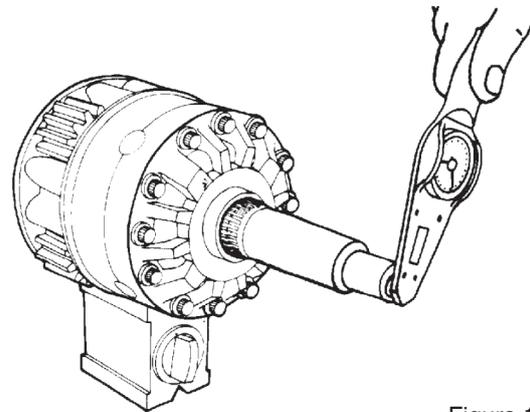


Figura 106

A pré-carga é obtida através do posicionamento correto dos anéis de ajuste dos rolamentos (Figura 107).

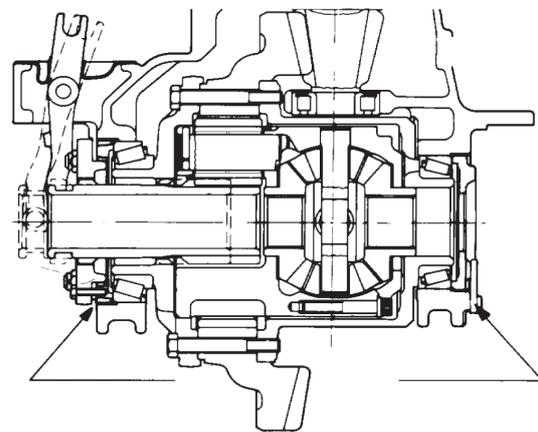


Figura 107

### Metodo Para Ajuste Da Pré-Carga

- A. Aperte o anel "X" até eliminar a folga entre os dentes do par hipoidal (folga de engrenamento zero);

**⚠️ Atenção: O aperto deverá ser gradativo para que o anel não pressione o rolamento (capa e cone) após a coroa encostar no pinhão.**

- B. Aperte gradativamente o anel "Y" até eliminar a folga axial dos rolamentos.
- C. Solte o anel "X" de 3 a 4 dentes do castelo (porca).
- D. Aperte o anel "Y" até eliminar a folga axial e em seguida apertar mais 2 a 3 castelos (para rolamentos novos) ou 1 a 2 castelos (para rolamentos usados), ou aperte com torque de 25 a 30 lbf. pé para obter a pré-carga desejada.
- E. Verifique a folga de engrenamento conforme especificado na seção FOLGA DE ENGENHAMENTO.

### Importante:

Para mover os anéis, utilize sempre uma barra tipo "T" ou barras comuns, que engajam em dois castelos opostos (Figura 108). Nunca golpeie os castelos com martelos ou talhadeiras, pois poderá provocar danos irreparáveis nos anéis de ajuste.

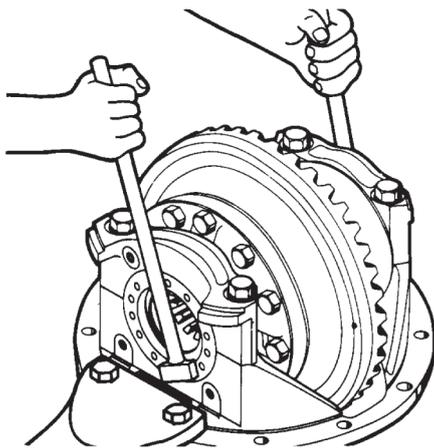


Figura 108

### Método Alternativo

- A. Solte o anel "Y" até ocorrer folga axial nos rolamentos;
- B. Aperte o anel "X" até eliminar a folga entre os dentes do par hipoidal (folga de engrenamento zero);

**⚠️ Atenção: O aperto deverá ser gradativo para que o anel não pressione o rolamento (capa e cone) após a coroa encostar no pinhão.**

- C. Meça a distância entre os pedestais das capas dos mancais (nas diagonais A e B) com um micrômetro adequado (Figura 109) e anote os valores obtidos;
- D. Solte o anel "X" de 3 a 4 dentes ou furos e, aperte o anel "Y" gradativamente para expandir as capas dos mancais de 0,15 a 0,33 mm (para rolamentos novos) ou 0,08 a 0,16 mm (para rolamentos usados) que corresponderá a pré-carga dos rolamentos;
- E. Efetue nova medição e compare o resultado com os valores obtidos no item "C". (Figura 110);

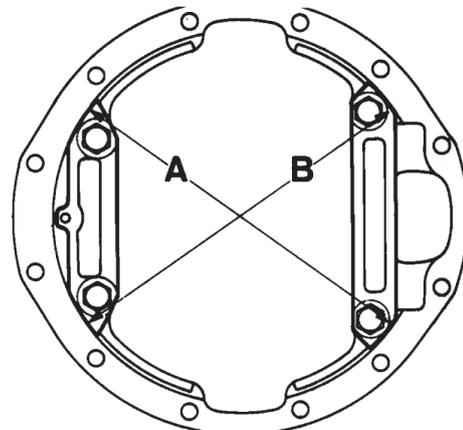


Figura 109

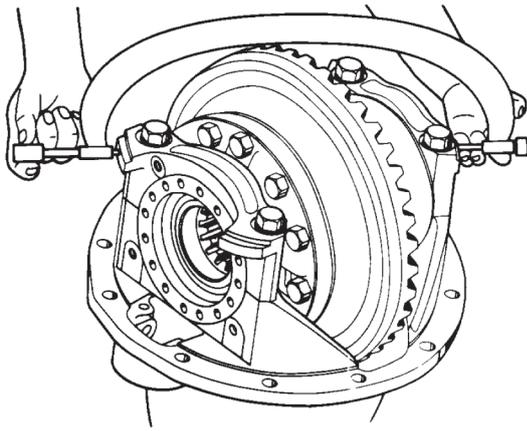


Figura 110

F. Verifique se a expansão especificada no ítem “D” foi obtida. Em caso negativo efetue novo processo de aperto alternado com medição/comparação, até a obtenção da expansão especificada.

- Verifique, em seguida, a planicidade da face traseira da coroa (Figura 111). Se o valor encontrado exceder a 0,20 mm, remova a coroa, verifique as causas e corrija.

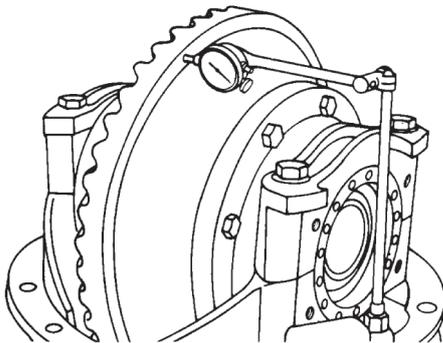


Figura 111

**Importante:**

A caixa suporte (metades flange e simples) e a placa de travamento devem ser inspecionadas e substituídas se apresentarem problema de engate.

Verifique a folga de engrenamento do par hipoidal, utilizando o seguinte procedimento:

Apoie o ponteiro de um relógio comparador no dente da coroa. (Figura 112);

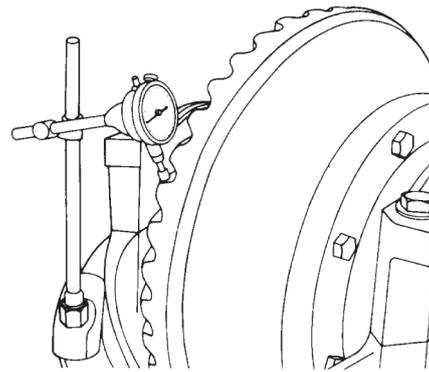


Figura 112

Imobilize o pinhão, movimente manualmente a coroa em ambos os sentidos de giro e efetue a leitura. O valor de folga deverá estar entre 0,25 - 0,40 mm.

Se for necessário aumentar ou diminuir a folga, solte o anel “X” e aperte o “Y” (ou vice-versa) na mesma proporção, de modo a não alterar a pré-carga dos rolamentos (Figura 113).

**Importante:**

No caso de reutilização do par hipoidal, recomenda-se manter a folga original (medida antes da desmontagem do diferencial).

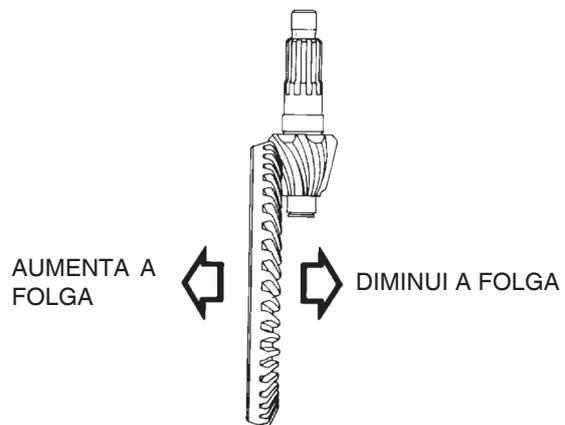


Figura 113

**Processo De Verificação**

- Aplique óxido de ferro amarelo (diluído em óleo fino) em alguns dentes da coroa, (Figura 114);
- Freie a coroa, com o auxílio de uma alavanca ou sarrafo e gire manualmente o pinhão, até obter a impressão do contato no lado convexo (marcha a frente) dos dentes da coroa (Figura 115);



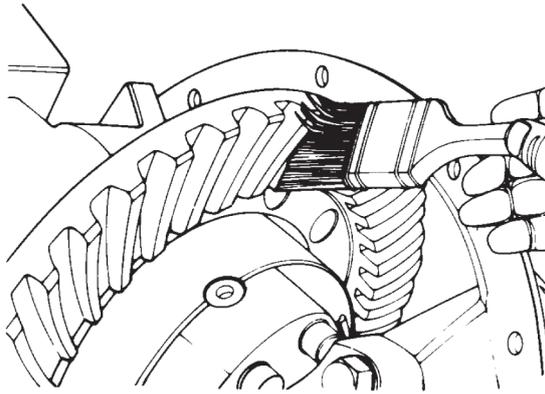


Figura 114

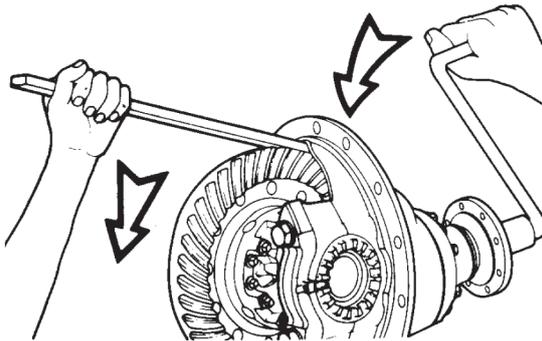


Figura 115

- C. Verifique se o contato obtido pelo processo manual atende ao padrão (Figura 102). Em caso negativo, utilize os métodos de correção indicados no item “Contatos Incorretos”;
- D. Remova, em seguida, o óxido de ferro amarelo depositado nos dentes do par hipoidal.

### **Contatos Satisfatórios**

Para facilitar, indicamos, na Figura 116, a terminologia utilizada nesta seção.

O padrão de contato para processo manual indica que as engrenagens estão em posição correta, resultando uma área de contato de centro para ponta e talão/topo e raiz do dente. Essa área de contato abrange aproximadamente 70-80% do comprimento do dente da coroa (Figura 117).

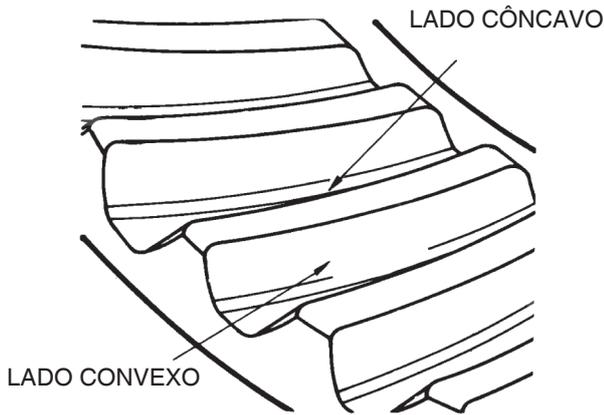


Figura 116

PADRÃO PARA PROCESSO MANUAL

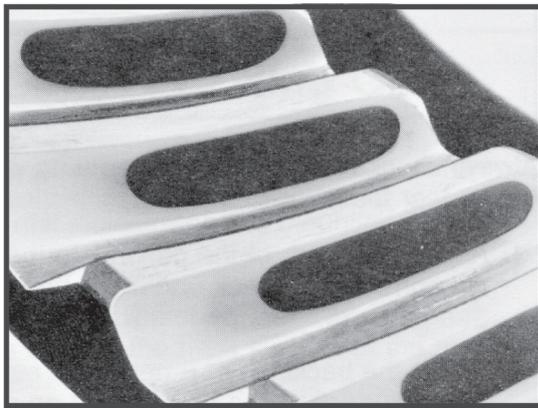


Figura 117

Se o lado convexo estiver satisfatório, considere o contato do lado côncavo do dente (marcha a ré) automaticamente aceito.

O padrão com aplicação de carga mostra o contato resultante quando as engrenagens aprovadas pelo processo manual sofrem ação de carga (operação de trabalho). A área de contato se estende por todo o comprimento do dente da coroa (Figura 118).

PADRÃO COM APLICAÇÃO DE CARGA

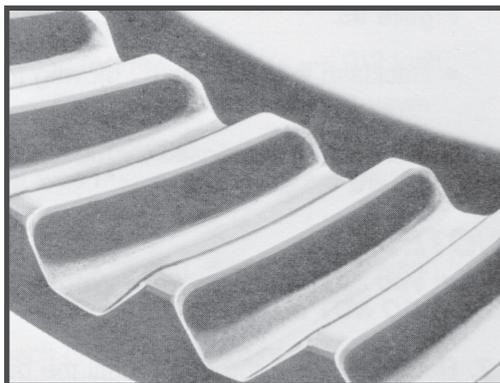


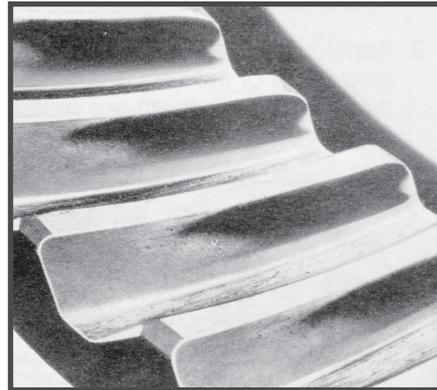
Figura 118

**Contatos Incorretos**

**Variações Quanto À Altura Do Dente**

Se o pinhão não estiver na profundidade correta, o contato pode apresentar variação em relação a altura do dente. Nesse caso, corrija sua posição variando a espessura do pacote de calços sob a caixa do pinhão (consulte a Tabela "J").

AUMENTA A PROFUNDIDADE

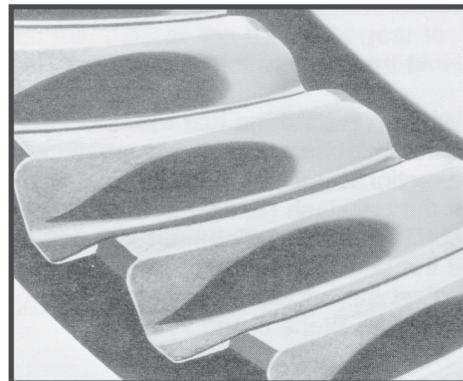


CONTATO RASO



Figura 119

DIMINUI A PROFUNDIDADE



CONTATO FUNDO



Figura 120

CONTATO OBTIDO	SIGNIFICADO	COMO CORRIGIR
CONTATO RASO	Indica que o pinhão está muito distante da coroa, resultando em um contato muito próximo do topo do dente (Figura 119).	Aproxime o pinhão diminuindo a espessura do pacote de calços de ajuste da caixa do pinhão (consulte a seção Ajuste da Distância de Montagem do Pinhão). Isso fará com que o contato se desloque para a raiz do dente (Figura 117).
CONTATO FUNDO	Indica que o pinhão está muito perto da coroa, resultando em um contato muito próximo da raiz do dente (Figura 120).	Afaste o pinhão aumentando a espessura do pacote de calços de ajuste do pinhão (consulte a seção Ajuste da Distância de Montagem do Pinhão). Isso fará com que o contato se desloque para o topo do dente. (Figura 117).

Tabela "J"

### Variações Quanto Ao Comprimento Do Dente

Verifique, em seguida, se o contato apresenta variação em relação ao comprimento do dente. Em caso afirmativo, altere a profundidade da coroa, variando a folga de engrenamento (ver Tabela "K").

CONTATO OBTIDO	SIGNIFICADO	COMO CORRIGIR
CONTATO NA EXTREMA PONTA	Indica que a coroa está muito perto do pinhão, resultando em um contato muito próximo da ponta do dente (Figura 121).	
CONTATO NO EXTREMO TALÃO	Indica que a coroa está muito distante do pinhão, resultando em um contato muito próximo do talão do dente (Figura 122).	

Tabela "K"

CONTATO NA EXTREMA PONTA

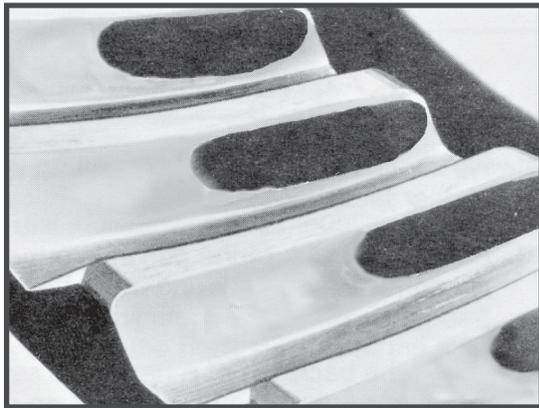


Figura 121

CONTATO NO EXTREMO TALÃO

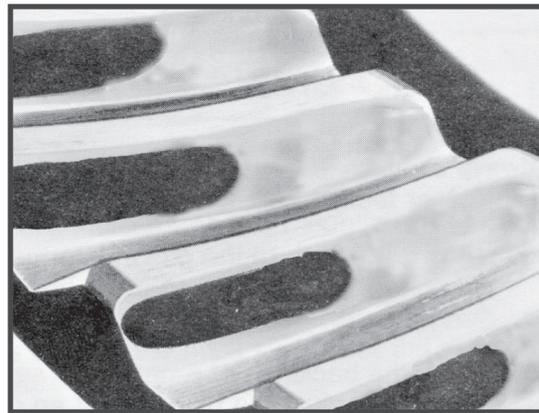


Figura 122

A utilização de lubrificantes incorretos ou com aditivos inadequados é, geralmente, a maior causa das ocorrências de falhas em diferenciais.

O óleo lubrificante especificado para diferencial deve possuir características de extrema pressão (EP), classificação de serviço API-GL-5 do “American Petroleum Institute” e atender aos requisitos da especificação militar americana MIL-L-2105-C.

Esse tipo de óleo, mais conhecido como óleo hipóide, possui uma película lubrificante capaz de suportar pressão de cargas de trabalho elevadas, o que torna adequado para engrenagens hipoidais, na quais as condições de lubrificação são bastante severas.

### Viscosidade

Em geral, o grau de viscosidade alta de óleo monoviscoso é adequado para temperaturas ambientais altas.

Além de prolongar a vida útil das engrenagens, a opção por um óleo multiviscoso, satisfará as condições de temperaturas encontradas.

A tabela abaixo representa a seleção de viscosidade dos óleos:

ESPECIFIC. MILITAR	DESCRIÇÃO ÓLEO	TEMP. AMBIENTE	
		MÍN.	MÁX.
MIL - L2105 - C/D	API GL-5 85W/140	-12 Cº	-X-
MIL - L2105 - C/D	API GL-5 80W/140	-15 Cº	-X-
MIL - L2105 - C/D	API GL-5 80W/90	-26 Cº	-X-
MIL - L2105 - C/D	API GL-5 75W/90	-40 Cº	-X-
MIL - L2105 - C/D	API GL-5 75W/140	-40 Cº	-X-
MIL - L2105 - B	API GL-5 90	0 Cº	-X-
MIL - L2105 - B	API GL-5 140	+4 Cº	-X-

### **Inspeção E Recomendações**

Verifique, a cada 2000km, se o nível de óleo está correto.

Efetue a operação de drenagem enquanto o óleo ainda estiver morno. Isso permite ao lubrificante escoar livre e mais rapidamente, reduzindo o tempo necessário para drenar totalmente o óleo do diferencial.

Complete o nível ou reabasteça até que o lubrificante escorra ligeiramente pela borda inferior do furo de enchimento e nível de óleo.

O eixo não deverá ser lavado internamente com nenhum tipo de solvente (querosene, gasolina, óleo diesel, etc.).

Após toda troca de óleo, e antes de colocar o veículo em operação normal, rode limitando a velocidade em 40 km/h, de 5 a 10 minutos, ou 2 a 3 km para assegurar que todos os canais e bolsas foram devidamente preen-chidos com o óleo lubrificante.

Se o diferencial for uma unidade de reposição, não prevista para reutilização imediata, todos os rolamentos e engrenagens deverão ser cobertos com uma boa camada de óleo anticorrosivo.

Nesse caso, o diferencial deverá ser mantido em uma caixa fechada até a sua reutilização, para evitar o contato de poeira e outras impurezas com a unidade.

### **Períodos De Troca**

#### **Unidades Novas ou Recondicionadas.**

No período inicial (amaciamento), efetue a troca do óleo do diferencial entre 2000 a 5000 km. Essa troca inicial é recomendada para garantir a remoção de partículas metálicas, normalmente desprendidas em maior quantidade durante esta fase.

#### **Após o Período de Amaciamento**

Veículos que operam basicamente em auto-estrada, com cargas de trabalho abaixo de sua capacidade máxima de carga permitida.

Efetue a troca do óleo a cada 160.000 km ou uma vez ao ano, dependendo do que ocorrer primeiro.

Veículos que operam em auto-estrada ou fora de estrada sob aplicações severas, utilizando a capacidade máxima de carga permitida, devem efetuar a troca do óleo em intervalos de 40000 - 50000 km, ou a cada seis meses, dependendo do que ocorrer primeiro.

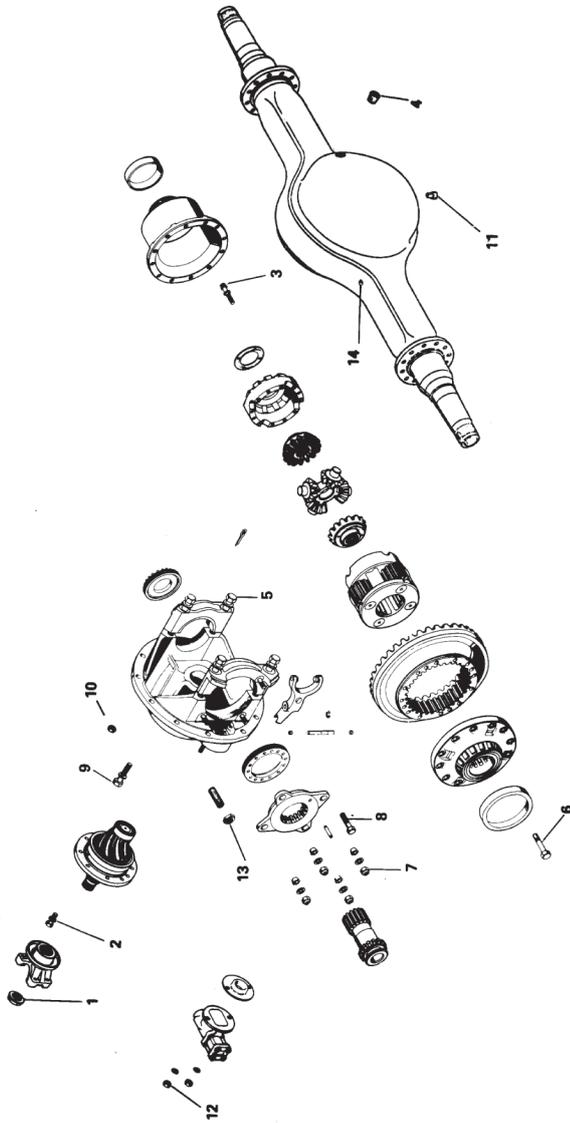
### **Bujão Magnético**

A MERITOR recomenda a utilização de bujões magnéticos, no furo de drenagem de óleo do eixo.

#### **Importante:**

O bujão magnético perde rapidamente a sua eficiência quando acumula muitas partículas metálicas, e, portanto, deve-se limpá-lo antes que ocorra a perda de eficiência. O bujão removido pode ser limpo e reutilizado. Recomenda-se que esse procedimento seja praticado uma ou mais vezes, dentro do período de troca do óleo.

- Os torques indicados aplicam-se a peças levemente cobertas com óleo anti-oxidante.
- Para peças secas, aplique um torque 10% maior que o especificado.
- Para peças lubrificadas com óleo da unidade aplique um torque 10% menor.



ITEM	DESCRIÇÃO	TORQUE ESPECIFICADO N.m (lbf.PÉ)			Trava Líquida
		220	230	240	
1	Porca do Pinhão	1000- 1250 (740-920)	1000- 1250 (740-920)	250- 1530 (920-1130)	
2	Parafuso (fixação da Caixa do Pinhão)	91-120 (67-91)	91-150 (67-91)	91- 120 (67-91)	174- 574 (LOCTITE)
3	Parafuso (fixação da Caixa dos Satélites)	125-150 (92-110)	125-150 (92- 110)	125- 150 (92-110)	Torque Alto
4	Bujão de Enchimento e Nível de Óleo	47 mín. (35 mín.)	47 mín. (35 mín.)	47 mín. (35 mín.)	
5	Parafuso (fixação da Capa dos Mancais)	295-360 (220-265)	295-360 (220- 265)	575-705 (425-520)	Torque Alto
6	Parafusos (fixação da Coroa e Caixas de Suporte)	205-250 (150-265)	205- 250 (150-185)	205- 250 (150-185)	Torque Alto
7	Porcas (fixação da Placa de Travamento)	—	175- 220 (130-160)	175-220 (130-160)	Torque Médio
8	Parafusos (fixação da Placa de Travamento)	575- 640 (425- 475)	575- 640 (425- 475)	575- 640 (425- 475)	Torque Médio
9	Parafusos (fixação do Diferencial)	270- 330 (200-245)	270- 330 (200-245)	270- 330 (200-245)	Torque Médio
10	Porca (fixação do Diferencial)	250-305 (185-225)	250- 305 (185- 225)	—	Torque Médio
11	Bujão de Drenagem	47 mín. (35 mín.)	47 mín. (35 mín.)	47 mín. (35 mín.)	
12	Porcas (fixação de Mecanismo)	46- 62 (34-46)	46- 62 (34-46)	46-62 (34-46)	Torque Médio
13	Porca (travamento do Paraf. Enc. Coroa)	—	—	200- 260 (150-190)	174-574 (LOCTITE)
14	Bujão de Respiro	14 mín. (10 mín.)	14 mín. (10 mín.)	14 mín. (10 mín.)	
		27 mín. (20 mín.)	27 mín. (20 mín.)	27 mín. (20 mín.)	

\* Alguns conjuntos poderão, opcionalmente, apresentar fixação com prisioneiros, o que não altera o valor do torque a ser aplicado nas porcas.



### **Operação do Mecanismo de Mudança de Velocidade**

**Todos os eixos traseiros de duas velocidades MERITOR são extremamente fáceis de operar.**

**Para se obter um engate suave e preciso, utilize as sequências abaixo relacionadas:**

#### **1. MUDANÇA SOMENTE NO EIXO:**

- A. De baixa velocidade (BV) para alta velocidade (AV)

Primeiro, mantenha a aceleração e Levante o botão de acionamento do mecanismo de mudança.

Depois, solte o acelerador ou pressione o pedal da embreagem e aguarde um certo tempo até completar o engate e volte a acelerar.

- B. De alta velocidade (AV) para baixa velocidade (BV)

Primeiro, mantenha a aceleração e abaixe o botão de acionamento do mecanismo de mudança.

Depois, solte e pressione o mais rápido possível o acelerador ou, pressione e solte o pedal da embreagem rapidamente.

#### **2. MUDANÇA NO EIXO COMBINADA COM CÂMBIO:**

- A. Marcha superior no câmbio = baixa velocidade no eixo:

Primeiro, efetue a mudança no câmbio normalmente.

Depois, abaixe o botão de acionamento do mecanismo de mudança pouco antes de soltar o pedal da embreagem.

- B. Marcha inferior no câmbio + baixa velocidade no eixo:

Primeiro, mantenha a aceleração e levante o botão de acionamento do mecanismo de mudança.

Depois, efetue a mudança no câmbio normalmente

### **Importante**

Não engate mudança no eixo de alta para baixa velocidade (AV para BV) quando o veículo estiver com velocidades que, se engatar BV o motor atinja uma rotação acima da máxima (governada).

Se o sistema de mudança é acionado nesta condições, o engate não se completa, até que a velocidade do veículo caia a uma correspondente à rotação máxima (governada) do motor.



#### **CUIDADO**

**SE O ACIONAMENTO FOR EFETUADO EM DECLIVES, O PROBLEMA SERÁ MAIS CRÍTICO, POIS A VELOCIDADE DO VEÍCULO, ALÉM DE NÃO REDUZIR, CHEGA A AUMENTAR, IMPOSSIBILITANDO O ENGATE EM BV, PODENDO INCLUSIVE NÃO RETORNAR PARA AV, SE A VELOCIDADE AUMENTAR DEMASIADAMENTE.**

**NESTE CASO, ENGATE IMEDIATAMENTE A MARCHA SUPERIOR (MAIS LONGA) DO CÂMBIO, PARA NÃO PERMANECER EM NEUTRO.**



Use sempre Manuais Técnicos da ...



# **Use somente peças originais**

Para mais detalhes, ver Catálogo de Peças de Reposição

## **Assistência ao cliente**

**0800 55 55 30**

Adquira o CR-ROM de Análise de Componentes de Eixos Trativos

Assistência ao cliente

Av. João Batista, 825 - Osasco - SP - 06097-105

Tel. 0800 55 55 30

AfterMarket (Peças de Reposição)

Rod. Presidente Castelo Branco Km 30,5 - nº 11.250 - Barueri - SP - 06421-400

Tel. 0800 55 55 30

[www.meritor.com/brasil](http://www.meritor.com/brasil)