

Manual de Serviço

ESO-6106
Setembro 2016
Rev. 0

Índice

1. Informações Gerais.....	5
Introdução.....	5
Advertências e Precauções	6
Identificação	7
Relações de Marchas.....	8
Lubrificação	9
Torques de Aperto e Selantes	11
Cuidados na Desmontagem e Montagem	14
Ferramentas Especiais.....	17
2. Operação.....	22
Diagrama de Marchas e Conselhos ao Motorista	22
Fluxo de Força.....	23
Diagnóstico de Falhas	29

Índice

3. Desmontagem e Montagem	34
Vistas Explodidas	35
Desmontagem da Transmissão.....	42
Carcaça Dianteira.....	53
Carcaça Traseira	55
Garfos e Varões de Câmbio	58
Conjuntos Sincronizadores	65
Eixo Piloto.....	68
Eixo Principal.....	70
Contraeixo	92
Montagem da Transmissão	94
Ajuste da Folga Axial	106

1. Informações Gerais

Finalidade e Escopo do Manual

Este manual foi elaborado com o objetivo de fornecer informações detalhadas para a realização de serviços e reparos na caixa de mudanças Eaton ESO-6106.

Como Usar este Manual

As sequências de desmontagem e montagem neste manual mostram uma caixa de mudanças ESO-6106 típica. Algumas figuras podem mostrar peças diferentes de um modelo para outro, de acordo com a aplicação e série da caixa de mudanças, mas o procedimento é o mesmo.

O manual considera também que a caixa de mudanças tenha sido removida do veículo, e o seu óleo lubrificante esgotado.

O manual é dividido em três seções:

1. Informações Gerais

Esta seção contém informações e referências técnicas da caixa de mudanças, como Advertências, Precauções e Cuidados na desmontagem e montagem, Identificação e Designação dos Modelos, Relações de Marchas, Especificações de Torques de Aperto e Selantes, Lubrificação e Ferramentas Especiais.

2. Operação

Esta seção apresenta informações de operação e de funcionamento da transmissão: Diagrama de Marchas da Alavanca de Câmbio, Conselhos ao Motorista, Fluxo de Força e Diagnóstico de Falhas.

3. Desmontagem e Montagem

Nesta seção encontram-se os procedimentos de desmontagem, montagem e ajuste dos componentes da transmissão. No início de cada procedimento é apresentada uma Vista Explodida do respectivo conjunto de peças, com a identificação e descrição de cada peça, para facilitar sua visualização durante o procedimento.

Para a desmontagem e montagem completa da caixa de mudanças, siga atentamente as instruções do manual em sua sequência natural, fazendo uso do texto, ilustrações e fotografias fornecidas. Observe sempre as precauções e recomendações do manual.

Para obter qualquer informação mais detalhada sobre melhorias do produto, procedimentos de reparo e outros assuntos relacionados ao serviço, entre em contato com:

<http://www.eaton.com.br>

Eaton Ltda. - Divisão de Transmissões
Serviço de Campo
Rua Clark, 2061 - Caixa Postal 304
13270-000 - Valinhos - São Paulo - Brasil

NOTA: A Eaton se reserva o direito de, a qualquer momento, introduzir modificações em seus produtos e alterar especificações contidas neste manual sem prévio aviso.

Advertências e Precauções

Advertências e Precauções



Antes de dar partida no veículo, sempre esteja sentado no banco do motorista, posicione a transmissão em neutro, aplique os freios de estacionamento e acione a embreagem.

Antes de qualquer intervenção em um veículo, posicione a transmissão em neutro, aplique os freios de estacionamento e calce as rodas.

Antes de rebocar o veículo, posicione a transmissão em neutro e levante as rodas traseiras do chão, ou desconecte o eixo cardan para evitar danos à transmissão durante o rebocamento.

A descrição e as especificações contidas nesta publicação de serviço são atuais no momento da impressão.

A Eaton Corporation se reserva o direito de descontinuar ou modificar seus modelos e/ou procedimentos e fazer alterações nas especificações a qualquer momento sem aviso prévio.

Qualquer referência a nomes de marcas nesta publicação é feita como um exemplo dos tipos de ferramentas e materiais recomendados para uso e não deve ser considerada como endosso. As equivalências podem ser utilizadas.



Este símbolo é utilizado em todo este manual para destacar os procedimentos onde o descuido ou a não-observância a essas instruções específicas poderá resultar em ferimentos graves e/ou danos ao componente.

Ignorar instruções, escolha de ferramentas, materiais e peças recomendadas indicados nesta publicação pode colocar em risco a segurança do técnico de manutenção ou do operador do veículo.

ADVERTÊNCIA: O não cumprimento dos procedimentos indicados gera um alto risco de ferimentos ao técnico de manutenção.

CUIDADO: O não cumprimento dos procedimentos indicados pode causar danos ao componente.

NOTA: Informações adicionais sobre o serviço que não estão incluídas nos procedimentos descritos.

DICA: Sugestões de procedimentos úteis para auxiliar no serviço da unidade.

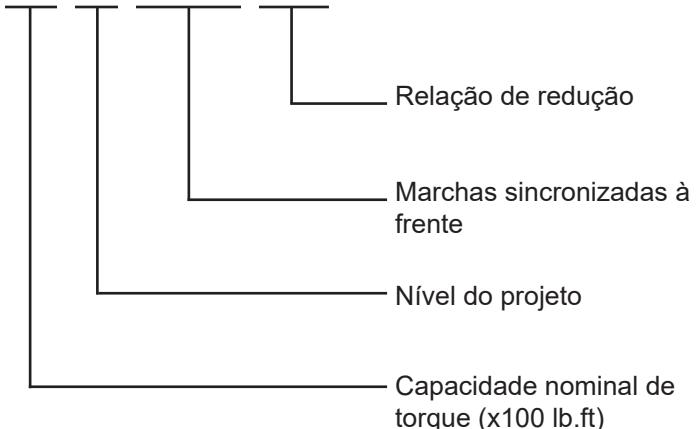
Use sempre peças de reposição originais da Eaton.

Designação do Modelo

Todas as caixas de mudanças Eaton são identificadas pelo modelo e número de série. Estas informações estão estampadas na placa de identificação fixada na carcaça da caixa de mudanças.

ESO - 6106

Eaton Fuller
Sincronizada
Overdrive



ATENÇÃO! Não remova ou destrua a placa de identificação da caixa de mudanças.

NOTA: Na aquisição de peças ou consultas técnicas, informar os dados da placa de identificação.



5936



5908

Relações de Marchas

Relações de Marchas

		ESO-6106	
Torque	N.m	442	
	Lb.ft	600	
		Z	Relação
Par de entrada	Eixo Piloto (I) Contraeixo (C)	29 44	1,52
1 ^a	Contraeixo (C) Eixo Principal (M)	12 49	6,19
2 ^a	Contraeixo (C) Eixo Principal (M)	17 38	3,39
3 ^a	Contraeixo (C) Eixo Principal (M)	27 37	2,08
4 ^a	Contraeixo (C) Eixo Principal (M)	33 29	1,33
5 ^a	Contraeixo (C) Eixo Principal (M)	Direta	1,00
6 ^a	Contraeixo (C) Eixo Principal (M)	47 24	0,77
Ré	Contraeixo (C) Intermediária da Ré (R) Eixo Principal (M)	12 29 45	5,69

Z = Número de dentes da engrenagem

C = Contraeixo

M = Eixo principal

R = Engrenagem intermediária da ré

I = Eixo Piloto

Definição e Cálculo

Relação de transmissão de uma marcha é a relação entre a velocidade de saída e a velocidade de entrada na caixa de mudanças com a referida marcha engatada. Se a relação é maior que 1, a velocidade de saída será menor que a velocidade de entrada e diz-se que há uma redução ou desmultiplicação da velocidade. Ao contrário, se esta relação é menor que 1, a velocidade de saída será maior que a velocidade de entrada e diz-se que há uma multiplicação da velocidade (overdrive).

A relação de transmissão é calculada dividindo-se o número de dentes da engrenagem movida pelo número de dentes da engrenagem motora da marcha e multiplicando-se pela relação do par de entrada.

Exemplo:

Relação do par de entrada = C ÷ I (par de entrada) = 44 ÷ 29 = 1,52

Relação da 1^a marcha = M ÷ C (1^a marcha) x 1,52 (par de entrada) = 49 ÷ 12 x 1,52 = 6,19

Diz-se, então, que a relação da 1^a marcha é 6,19:1 ou seja, em primeira marcha há uma redução (ou desmultiplicação) de 6,19 (para cada 6,19 voltas do eixo de entrada, o eixo de saída dá 1 (uma) volta).

Lubrificação

O procedimento adequado de lubrificação é a chave para um bom e completo programa de manutenção.

Se o óleo não cumpre sua função ou se o nível de óleo é ignorado, todos os procedimentos de manutenção possíveis não serão suficientes para manter a caixa de mudanças funcionando ou para assegurar uma vida longa a ela.

As caixas de mudanças Eaton são projetadas de tal forma que as peças internas trabalham em um banho de óleo circulante, criado pelo movimento das engrenagens e eixos. Assim, todas as peças serão adequadamente lubrificadas se os procedimentos abaixo forem cuidadosamente seguidos:

1. Manter o nível do óleo, inspecionando-o regularmente;
2. Trocar o óleo regularmente nos períodos recomendados;
3. Utilizar o óleo recomendado;
4. Adquirir o óleo de um distribuidor de reconhecida confiança.

Troca de óleo e inspeção do nível

A troca periódica de óleo da caixa de mudanças elimina possíveis falhas de rolamentos, desgastes de anéis e engripamentos, uma vez que produtos normais de desgastes em serviço (minúsculas partículas de metal), que circulam no óleo da caixa de mudanças são prejudiciais para estes componentes.

Além disso, o óleo se altera quimicamente devido aos repetidos ciclos de aquecimento e resfriamento que ocorrem na caixa de mudanças em serviço.

Como orientação geral, a tabela abaixo mostra os períodos recomendados para a inspeção do nível e a troca do óleo.



ATENÇÃO! Consulte sempre as recomendações do fabricante do veículo, que prevalecem sobre a tabela.

Lubrificante recomendado: SAE 80W90 - API GL3/GL4, Eaton #3342591

Uso em estrada

-
- | | | |
|-----------------------------|---|---------------|
| Primeiros 50.000 km rodados | → | Trocar o óleo |
| A cada 100.000 km rodados | → | Trocar o óleo |

Uso fora de estrada

-
- | | | |
|-----------------------------|---|---------------|
| Primeiros 50.000 km rodados | → | Trocar o óleo |
| A cada 50.000 km rodados | → | Trocar o óleo |

Lubrificação

Drenagem do óleo

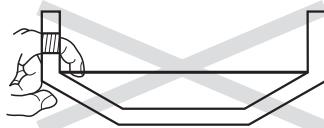
É fundamental drenar a caixa de mudanças enquanto o óleo estiver quente.

Para drenar o óleo, remova o bujão de dreno magnético. Limpe o bujão antes de reinstalá-lo.

Enchimento de óleo



Nível de Óleo Correto



Nível de Óleo Incorreto

6106/02

Limpe a carcaça ao redor do bujão de enchimento, remova o bujão e encha a caixa de mudanças até o nível inferior da abertura de enchimento.

O volume de óleo varia em função da inclinação da transmissão em relação ao chassi e de acordo com a inclinação do veículo em relação ao solo. Para completar o nível, o veículo deve estar em uma superfície plana e horizontal.

NOTA: *Não adicione óleo acima do nível recomendado. Isso fará com que o óleo seja forçado a sair através da tampa do rolamento dianteiro, tampa de controle, carcaça da alavancas de mudança, etc.*

Inspeção do nível de óleo

Antes de verificar o nível do óleo, limpe a superfície da caixa ao redor do bujão de enchimento e, se necessário, adicione óleo suficiente para manter o nível correto.



ATENÇÃO! *Não misture óleo de diferentes tipos e marcas, pois poderá ocorrer incompatibilidade entre eles.*

Torques de Aperto e Selantes

A aplicação correta de colas e selantes é importante para assegurar uma montagem adequada e evitar vazamentos.

A aplicação correta do torque nos parafusos, bujões e porcas é importante para evitar que estes elementos se soltem e prevenir vazamentos, assegurando uma vida longa à caixa de mudanças. Adicionalmente, utilize a trava química recomendada.



ATENÇÃO! Utilize sempre um torquímetro para obter o torque recomendado.

A tabela a seguir apresenta as recomendações de torques e selantes para os elementos de fixação e componentes da caixa de mudanças.

Na tabela, o número do item corresponde à numeração das peças nas vistas explodidas incluídas neste manual. Por favor, consulte as vistas explodidas para identificar os componentes indicados.

Item	Descrição	Torque N.m (Lb.ft)	Observações
Conjunto Torre de Controle a Cabo			
4	Parafuso Allen M6x20	9-11 (6-8)	
5	Tampa		Aplicar Dow Corning 780 na face de montagem
7	Pino de engate M8x1,25	15-19 (11-14)	
9	Parafuso Torx M8x25	19-26 (14-19)	
Conjunto Garfos e Varões			
34	Parafuso Torx M8x18,5	38-44 (28-32)	Aplicar Loctite 262
53	Bujão M14x1,5	19-26 (14-19)	Aplicar Loctite 262
Conjunto Carcaça Dianteira Integrada			
70	Carcaça dianteira integrada		Aplicar Dow Corning 780 na face de contato com a carcaça traseira
71	Pino de articulação M12x1,0	19-26 (14-19)	Aplicar Dow Corning 780 na rosca e face de encosto*
72	Bujão de enchimento 3/4" - 14 NPTF	36-40 (26-29)	Aplicar Loctite 570 (Eaton E677)
73	Respiro 1/8" - 27 NPTF	6-10 (4-7)	
74	Interruptor da marcha à ré M18x1,5 fpp	19-26 (14-19)	Aplicar Dow Corning 780 na rosca e face de encosto*
77	Atuador de seleção M27x2mm	28-32 (20-23)	Aplicar Dow Corning 780 na rosca
80	Parafuso do pescador de óleo M6x1,00	19-26 (14-19)	
83	Parafuso Allen M6x25	11-14 (8-10)	
85	Parafuso do suporte de cabos M10x1,5	19-26 (14-19)	
88	Parafuso M8x1,25	19-26 (14-19)	
89	Tampa da tomada de força		Aplicar Dow Corning 780 na face de contato com a carcaça

* Aplicar selante na superfície de encosto dos parafusos e bujões com a carcaça da caixa de mudanças.

Torques de Aperto e Selantes

Item	Descrição	Torque N.m (Lb.ft)	Observações
Conjunto Carcaça Dianteira Integrada (continuação)			
90	Parafuso da tampa da PTO M10x16	29-35 (21-25)	Aperto cruzado
91	Bujão magnético 3/4" - 14 NPTF	36-40 (26-29)	Aplicar Loctite 570 (Eaton E677)
94	Parafuso M6x1,25	12-15 (8-11)	
98	Parafuso M8x16	19-26 (14-19)	
99	Parafuso M8x40	19-26 (14-19)	Aplicar Dow Corning 780 na face de encosto*
Conjunto Carcaça Traseira			
110	Carcaça traseira		Aplicar Dow Corning 780 na face de contato com a carcaça dianteira
113	Atuador de engate	28-32 (20-23)	Aplicar Dow Corning 780 na face de encosto*
115	Parafuso M8x25	19-26 (14-19)	Aplicar Dow Corning 780 na face de encosto*. Aperto cruzado.
116	Parafuso M8x40	19-26 (14-19)	Aplicar Dow Corning 780 na face de encosto*. Aperto cruzado.
119	Arruela do parafuso do yoke		Aplicar Dow Corning 780 nas faces de encosto com o yoke e o parafuso
120	Parafuso do yoke M16x55	109-122 (80-89)	
121	Interruptor de neutro	19-26 (14-19)	Aplicar Dow Corning 780 na rosca e face de encosto*
123	Parafuso M8x20	15-26 (11-19)	
124	Sensor do velocímetro	14-20 (10-15)	Aplicar Dow Corning 780 na face de encosto*
125	Tampa da engrenagem intermediária da ré		Aplicar Dow Corning 780 na face de contato com a carcaça
126	Parafuso da tampa da engrenagem intermediária da ré M6x14	12-15 (8-11)	

* Aplicar selante na superfície de encosto dos parafusos e bujões com a carcaça da caixa de mudanças.

Trava e junta química recomendadas

Trava química para roscas:

- Loctite 262
- Loctite 570 (Eaton E677)

Adesivos e Selantes:

- Dow Corning 780

Adesivos químicos podem preencher mais de uma função:

1. Trava roscas, para evitar que parafusos se soltem por vibração ou torque indevido.
2. Trava e veda parafusos, para evitar que parafusos se soltem enquanto evita a ocorrência de vazamento de lubrificante através dos furos.
3. Junta de vedação entre superfícies de contato, substituindo juntas de outros materiais e reduzindo o número de peças de reposição.

Torques de Aperto e Selantes

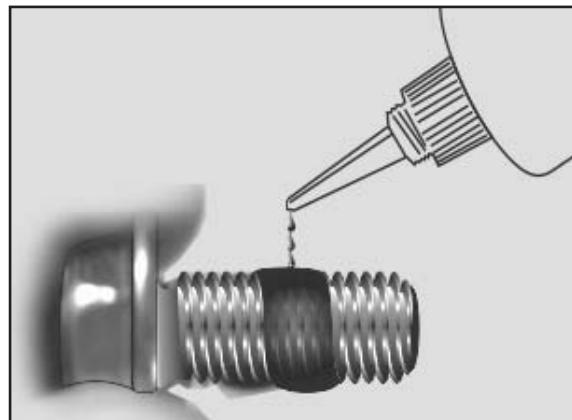
Aplicação de trava rosca em parafusos e bujões

Para aplicar corretamente:

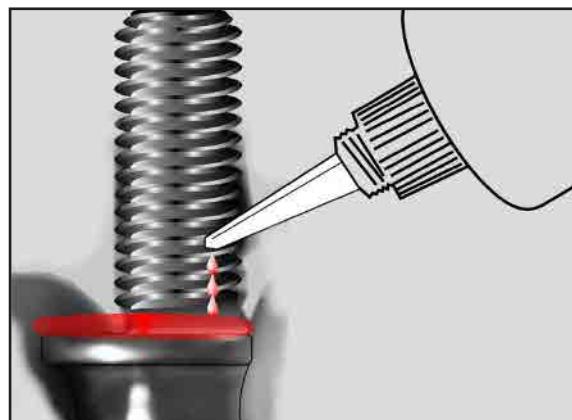
- Remover todos os vestígios de cola anterior da rosca do furo. Limpar as roscas com um macho e remover as limalhas com ar comprimido.
- Limpar o parafuso e o furo do parafuso com álcool. Aguardar o álcool secar no parafuso e aplicar ar comprimido no furo para secá-lo completamente.
- Aplicar o adesivo na região central do parafuso que ficará alojada no furo rosado, cobrindo completamente 3 ou 4 filetes contínuos para garantir que nenhum vazamento irá ocorrer.



ATENÇÃO! Ao usar ar comprimido, use óculos de segurança e protetores auriculares.



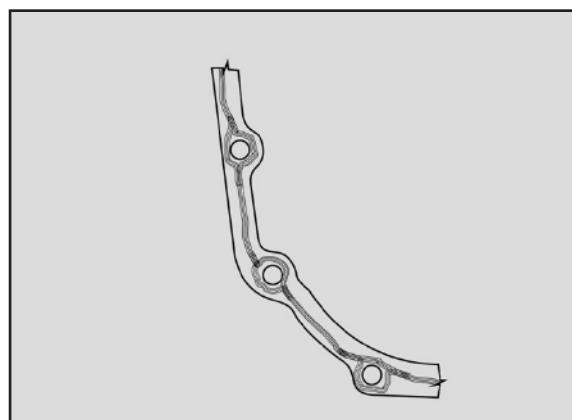
2106-16



2106-17

Aplicação de selantes nas superfícies de contato

- As superfícies que irão receber a aplicação de selante ou junta química devem estar perfeitamente limpas e isentas de óleo ou oxidação e não devem conter partículas que possam prejudicar a vedação. Limpar bem os vestígios de cola antiga e sujeira das superfícies.
- Quando recomendado, aplicar selante na superfície de encosto de parafusos e bujões com a carcaça da caixa de mudanças ou tampas.
- Nas superfícies de contato das carcaças da caixa de mudanças, aplicar um cordão contínuo de selante ao longo da superfície e ao redor dos furos dos parafusos e pinos guia.
- O selante Dow Corning 780 não pode permanecer exposto ao ar por mais de 15 minutos; realizar a junção das peças dentro deste tempo.



2106-18

Cuidados

Cuidados na desmontagem e montagem

 Na montagem da caixa de mudanças é importante lubrificar todos os colos de engrenagens, rolamentos de agulhas, rolamentos não vedados e os componentes submetidos a atrito, com o proprio óleo que será colocado no interior da transmissão, de modo a evitar avarias nos primeiros giros das engrenagens.

Graxa Multiuso

Onde especificada Graxa Multiuso, use graxa NLGI 2, a base de lítio e ponto de gota de 177°C mínimo.

Limpeza e manuseio

Para que as peças fiquem totalmente limpas, mergulhe-as num líquido tipo solvente (querosene, por exemplo), movimentando cada uma lentamente para cima e para baixo, até que todo o lubrificante velho e material estranho sejam dissolvidos.

 Deve-se tomar cuidado para evitar arranhões na pele, riscos de incêndio e inalação de vapores ao usar líquidos do tipo solvente.

Rolamentos sem vedação

Mergulhe os rolamentos em um líquido de limpeza novo. Movimente-os lentamente para cima e para baixo a fim de que as partículas aderidas nas partes dos rolamentos se desprendam. Seque os rolamentos usando ar comprimido isento de umidade, sem dirigir o jato de ar no sentido de girar o rolamento em alta rotação. Repita a operação acima até que os rolamentos estejam totalmente limpos.

 Nunca dirigir o jato de ar comprimido no sentido de girar o rolamento em alta rotação. Isso pode danificar o rolamento.

Conjuntos sincronizadores

Evite o manuseio inadequado dos conjuntos sincronizadores. Quedas ou batidas durante a desmontagem ou montagem poderão causar o seu travamento.

Carcaças

Limpe completamente o interior e o exterior das carcaças, tampas, etc. As peças fundidas podem ser limpas em tanques óleo solúvel. As peças devem permanecer na solução o tempo suficiente para ficarem completamente limpas. As peças limpas em tanques de solução devem ser totalmente lavadas com água limpa para a remoção de todos os vestígios alcalinos.

 Deve-se tomar cuidado para evitar inalação de vapores e arranhões na pele ao usar líquidos alcalinos. Todas as peças lavadas devem ser totalmente secas imediatamente, utilizando-se ar comprimido sem umidade ou panos absorventes macios e sem felpas, livres de material abrasivo como limalhas, óleo contaminado ou composto de polimento.

Inspeção

A inspeção cuidadosa e completa de todas as peças é de importância fundamental na vida da caixa de mudanças. A troca de todas as peças que apresentam desgaste ou fadiga evitará a ocorrência futura de falhas dispendiosas e previstas.

Engrenagens, eixos e sincronizadores

Examine cuidadosamente os dentes de todas as engrenagens quanto a desgaste, "pitting", lascamento e trincas. Se os dentes da engrenagem apresentarem áreas onde a camada cementada está gasta ou trincada, a engrenagem deve ser substituída por uma nova.

Examine os eixos, verificando se não estão empenados, com desgastes excessivos ou com estriadas danificadas.

Carcaças, tampas, etc.

Examine as carcaças, tampas, etc, verificando se estão completamente limpas e as superfícies de contato, furos de rolamentos, estão livres de rebarbas ou entalhes. Verifique todas as peças cuidadosamente quanto a sinais de trincas, desgastes excessivos ou outras condições que possam causar vazamento de óleo ou falhas subseqüentes.

Rolamentos de agulhas

Inspecione cuidadosamente todos os roletes quanto a desgastes, lascamentos ou trincas, determinando se são apropriados para continuarem em uso. Após a inspeção, banhe os rolamentos em óleo e embrulhe-os em um pano limpo e sem felpas ou papel, para protegê-los até o momento da montagem.

Peças de reposição

Quando a substituição de peças for necessária, use somente peças originais Eaton, para assegurar a continuidade do desempenho e vida longa da caixa de mudanças. A utilização de peças "piratas" ou recondicionadas, além de não possuir a garantia da fábrica, pode provocar danos irreparáveis à caixa de mudanças.

Considerando que o custo de uma peça nova equivale normalmente a uma pequena fração do custo total do tempo parado e do serviço, não reutilize uma peça duvidosa que pode levar a reparos e custos adicionais logo após a manutenção inicial.

Para ajudar na decisão de reutilizar ou substituir qualquer peça da caixa de mudanças, considerações devem ser feitas quanto à história da caixa, quilometragem do veículo, aplicações, etc.



Cuidados

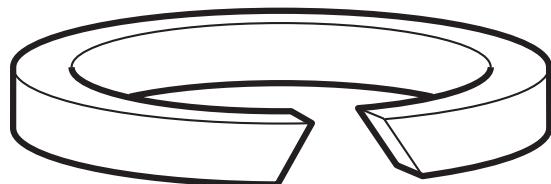
Vedadores de óleo, anéis elásticos e pinos elásticos

Vedadores de óleo, anéis elásticos, etc, danificados em retrabalhos devem ser substituídos por peças novas. A troca de vedadores de óleo e anéis elásticos é mais econômica quando a caixa de mudanças está desmontada do que numa revisão prematura posterior só para trocar essas peças.

O vazamento de óleo por um vedador gasto, pode resultar na falha de outras peças mais caras do conjunto. Os elementos de vedação devem ser manuseados cuidadosamente, particularmente durante a montagem. Cortes, arranhões ou enrolamento sob o lábio do vedador prejudicam seriamente sua eficácia.

NOTA: *Na montagem, aplicar vaselina nos lábios dos vedadores de óleo.*

! Anéis elásticos de extremidades seccionadas possuem lado de montagem, uma vez que são dotados de aberturas com secção em ângulo. O lado com a abertura mais fechada deverá ficar voltado para fora, de modo a facilitar a instalação com o alicate.



Este lado para fora



FSO-2106/18

Ferramentas Especiais

Ferramentas Especiais

A relação de ferramentas a seguir refere-se às Ferramentas Especiais Essenciais, de uso imprescindível na manutenção da caixa de mudanças. Sem as ferramentas especiais essenciais, as chances de danificação durante a montagem e desmontagem serão maiores.

Ilustração	Ferram. No.	Descrição	Aplicação
	E014019	Cavalete Opção: sem redução, com redução ou elétrico	Desmontar e montar a caixa de mudanças
		Suporte adaptador para o cavalete	Desmontar e montar a caixa de mudanças
		Extrator	Remover o yoke
	E003001	Martelo corrediço (extrator) de impacto	Remover o eixo da engrenagem intermediária da ré
		Alavanca	Diversas
		Argola para gancho	içamento e movimentação da transmissão
		Base	Desmontar e montar o conjunto de eixos e varões de câmbio na bancada

Ferramentas Especiais

Ilustração	Ferram. No.	Descrição	Aplicação
		Extrator	Remover a capa do rolamento dianteiro do contraeixo
		Extrator	Remover a capa do rolamento dianteiro do eixo piloto
		Extrator	Remover o defletor de óleo do eixo piloto
		Instalador	Instalar o defletor de óleo do eixo piloto
		Instalador	Instalar a capa do rolamento dianteiro do eixo piloto
		Instalador	Instalar a capa do rolamento dianteiro do contraeixo
		Instalador tubular	Instalar o vedador dianteiro do eixo piloto
		Extrator	Remover a capa do rolamento traseiro do contraeixo

Ferramentas Especiais

Ilustração	Ferram. No.	Descrição	Aplicação
		Instalador	Instalar a capa do rolamento traseiro do contraeixo
		Instalador	Instalar a capa do rolamento traseiro do eixo principal
	E027001	Haste	Utilizar junto com instaladores das capas dos rolamentos
		Instalador tubular	Instalar o vedador traseiro do eixo principal
	E012001	Ponte e fuso para extratores	Extrair rolamentos e engrenagens. Usar com E012002
	E012002		Extrair rolamentos e engrenagens. Usar com E012001
		Instalador tubular	Instalar o rolamento dianteiro do eixo piloto
		Base	Desmontar e montar o eixo principal na bancada

Ferramentas Especiais

Ilustração	Ferram. No.	Descrição	Aplicação
		Protetor	Proteger a extremidade dianteira do eixo principal em operações de desmontagem e montagem
		Extractor	Remover o rolamento dianteiro do eixo principal e o cubo sincronizador de 5 ^a /6 ^a
		Extractor	Remover o rolamento traseiro do eixo principal e o cubo da luva de engate da ré
		Instalador tubular	Instalar cubos sincronizadores
		Instalador	Instalar o cubo da luva de engate da ré
		Instalador	Instalar o rolamento traseiro do eixo principal
		Instalador tubular	Instalar o cubo do sincronizador de 1 ^a /2 ^a
		Instalador	Instalar o cubo do sincronizador de 3 ^a /4 ^a

Ferramentas Especiais

Ilustração	Ferram. No.	Descrição	Aplicação
		Instalador	Instalar o cubo do sincronizador de 5 ^a /6 ^a
		Instalador	Instalar o rolamento dianteiro do eixo principal
		Apoio para a ponta do relógio comparador	Media a folga axial do contraeixo

Diagrama de Marchas e Conselhos ao Motorista

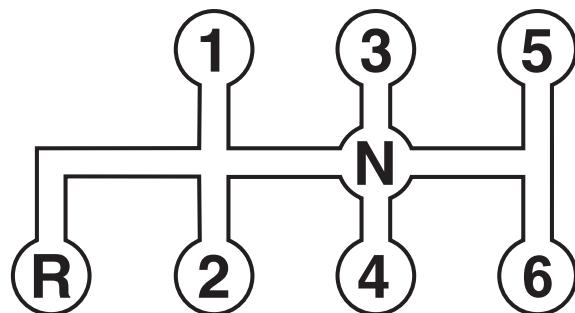
2. Operação

Diagrama de Marchas da Alavanca de Mudança

A caixa de mudanças ESO-6106 possui 6 marchas sincronizadas à frente e uma marcha à ré.

Para efetuar as mudanças de marchas, basta seguir o diagrama abaixo.

Um dispositivo inibidor impede o engate acidental da marcha à ré. Para engatar a marcha à ré, coloque a alavanca de mudança em posição, empurre-a para baixo e complete o engate.



ESO-6106/03

Conselhos ao Motorista

Sempre use a embreagem para as mudanças de marchas. A incorreta utilização da embreagem pode causar falhas prematuras no conjunto sincronizador.

Selecione sempre uma marcha de saída que forneça redução (torque) suficiente para as condições de carga e utilização do veículo (terreno).

Nunca force a alavanca de mudança, batendo ou dando solavancos, para completar um engate de marchas.

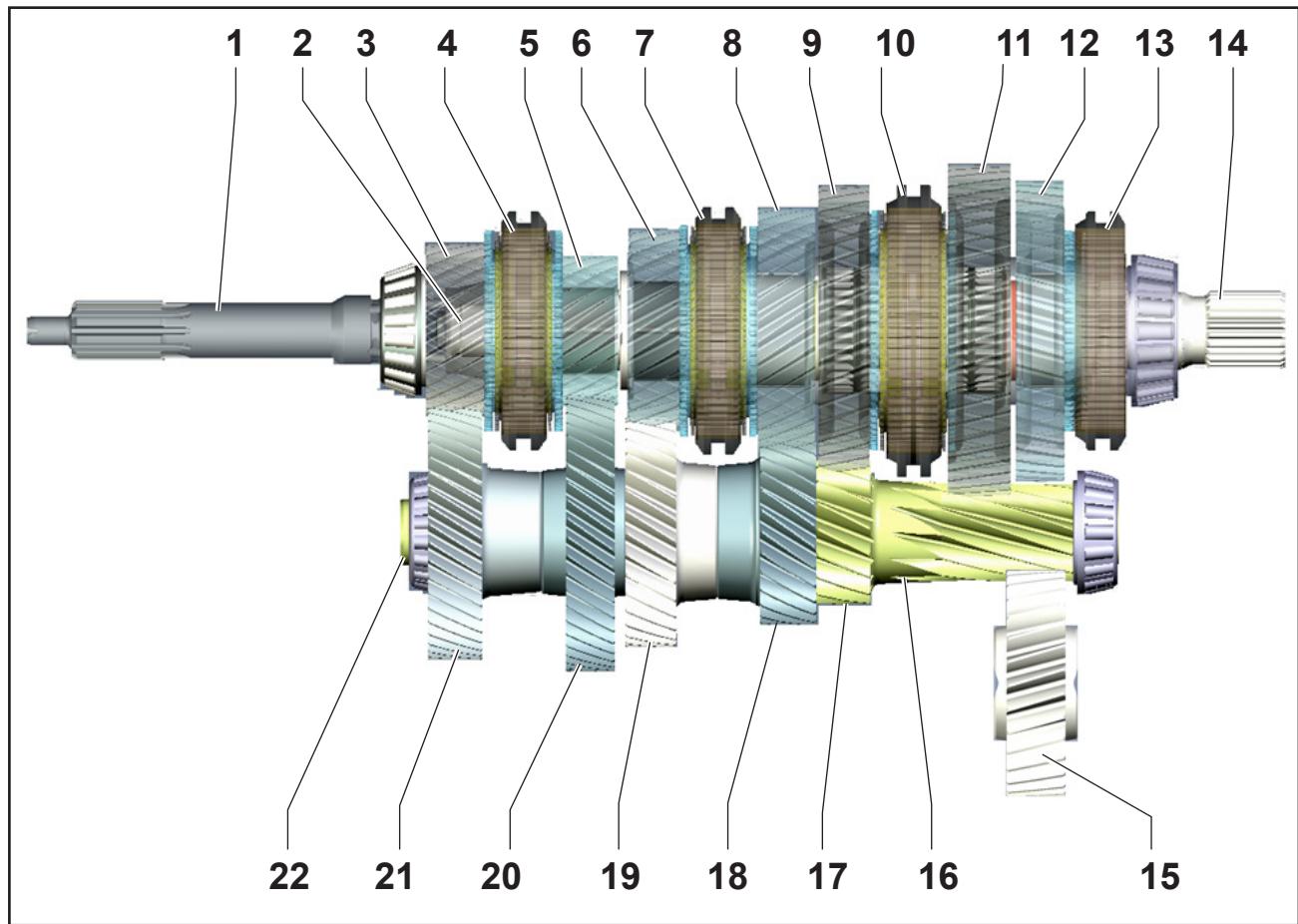
Nunca ande com a caixa de mudanças em posição de ponto morto (neutro) numa descida.

Fluxo de Força

A caixa de mudanças deve transmitir com eficiência a potência ou torque do motor para as rodas motrizes do veículo.

É importante o conhecimento do que ocorre na transmissão durante esta transferência para se realizar um diagnóstico de falha ou quando for necessário fazer algum reparo.

Identificação das Engrenagens e Sincronizadores



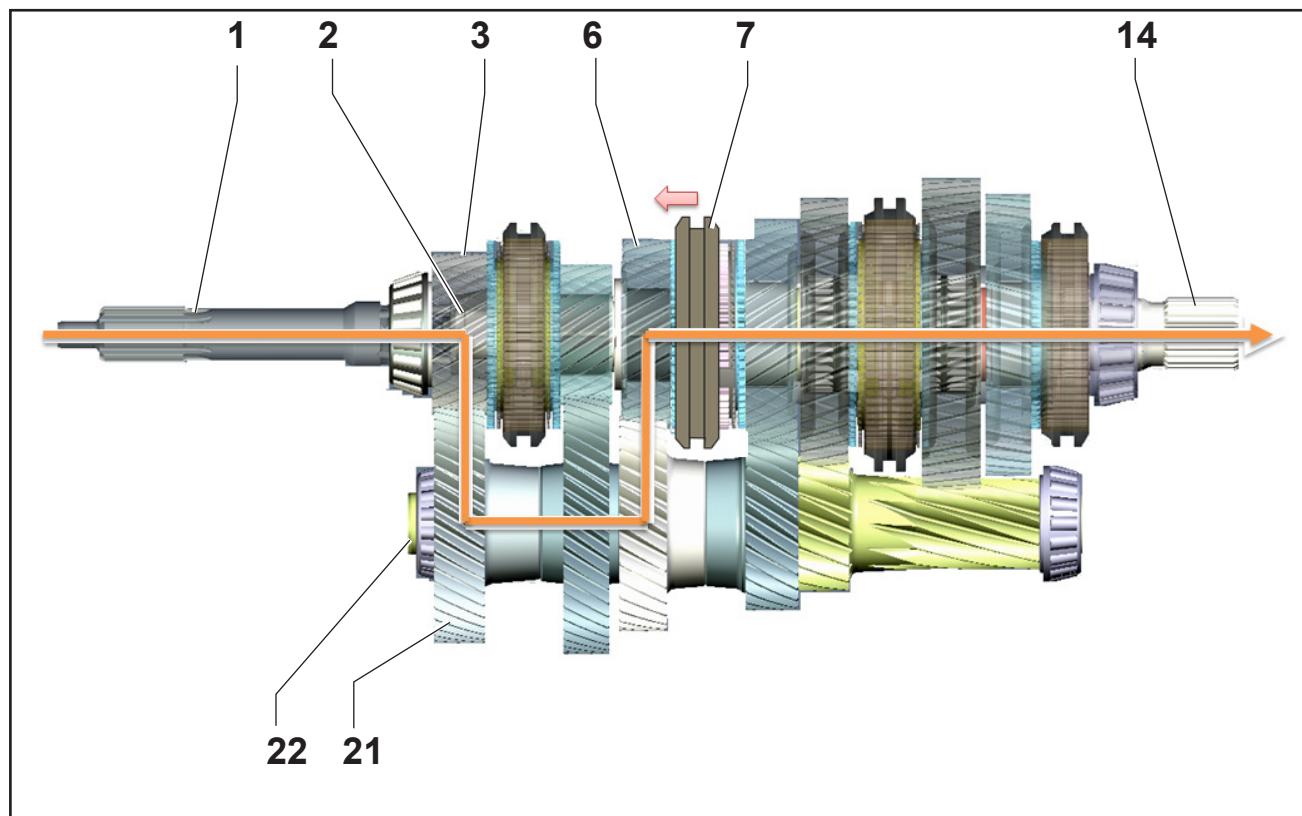
ESO-6106/fluxo

1. Eixo piloto
2. Cone do rolamento “pocket” do eixo principal
3. Engrenagem motora do eixo piloto
4. Conjunto sincronizador da 5^a/6^a marchas
5. Engrenagem de 6^a marcha do eixo principal
6. Engrenagem de 4^a marcha do eixo principal
7. Conjunto sincronizador da 3^a/4^a marchas
8. Engrenagem de 3^a marcha do eixo principal
9. Engrenagem de 2^a marcha do eixo principal
10. Conjunto sincronizador da 1^a/2^a marchas
11. Engrenagem de 1^a marcha do eixo principal
12. Engrenagem da ré do eixo principal
13. Conjunto luva de engate da marcha à ré
14. Eixo principal
15. Engrenagem intermediária da ré
16. Engrenagem de 1^a marcha e da ré do contraeixo
17. Engrenagem de 2^a marcha do contraeixo
18. Engrenagem de 3^a marcha do contraeixo
19. Engrenagem de 4^a marcha do contraeixo
20. Engrenagem de 6^a marcha do contraeixo
21. Engrenagem movida do contraeixo
22. Contraeixo

Fluxo de Força

Funcionamento da Transmissão

1. O torque do motor é transferido, através da embreagem, para o eixo piloto (1) da caixa de mudanças. O sentido de rotação do eixo piloto é o mesmo do motor, sempre no sentido horário.
2. Do eixo piloto, o torque é transferido para a engrenagem movida do contraeixo (21), através da engrenagem motora do eixo piloto (3), realizando a primeira redução na caixa de mudanças. Todas as engrenagens no contraeixo (22) giram solidárias ao eixo na mesma velocidade, e a direção de rotação é no sentido anti-horário.
3. O eixo piloto (1) é separado do eixo principal (14) para que possa transmitir força para o contraeixo (22) independentemente do eixo principal. Entre estes dois eixos há um rolamento côncico (2) denominado "pocket", instalado na extremidade do eixo principal e apoiado no eixo piloto, que possibilita aos dois eixos girarem a velocidades de rotação diferentes.
4. O torque ao longo do contraeixo (22) é transmitido para todas as engrenagens do eixo principal (14), montadas em rolamentos de agulhas. Cada engrenagem no eixo principal gira à uma velocidade diferente, de acordo com a relação de transmissão do par (ver tabela de Relações de Marchas na seção Informações Gerais).
5. Quando uma marcha à frente é engatada (o exemplo da figura mostra a 4^a marcha), o torque é transferido para o eixo principal (14) pela correspondente engrenagem da marcha engatada (6), através do estriado do sincronizador (7) que está atuando. Neste momento, ocorre a segunda redução dentro da caixa de mudanças. Nas marchas à frente, o sentido de rotação do eixo principal será sempre no sentido horário.

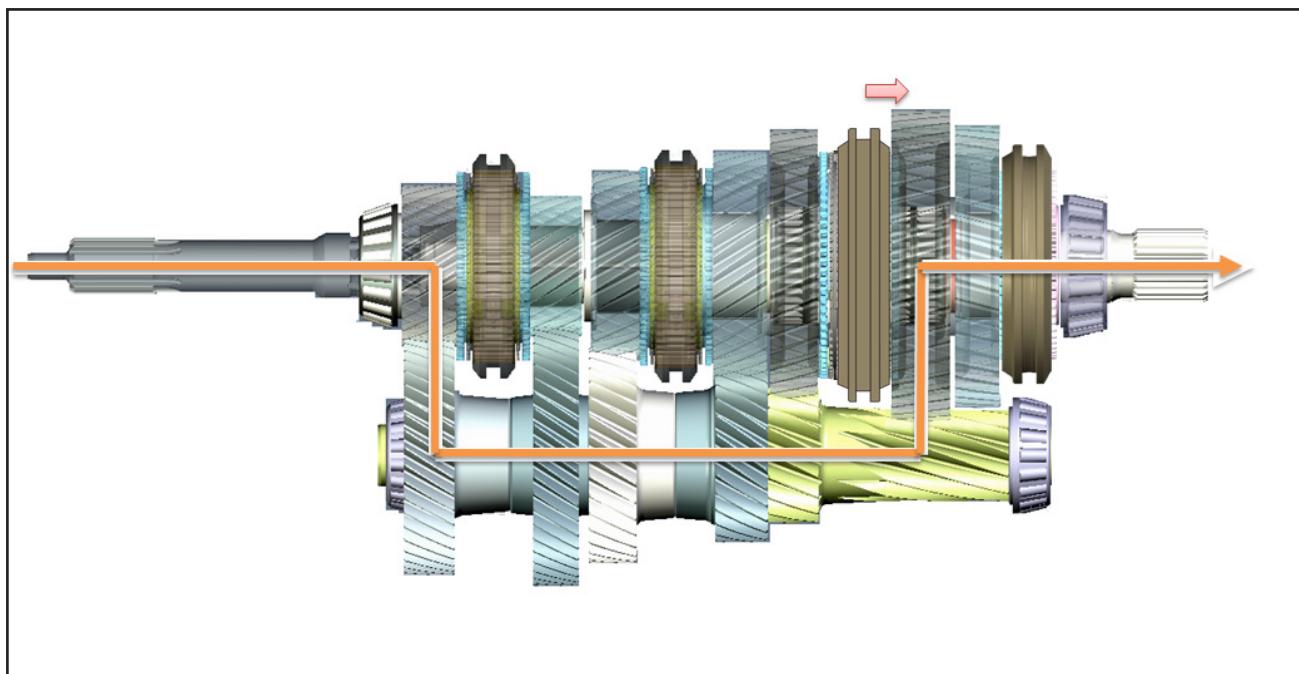


ESO-6106/fluxo4

1. Eixo piloto
2. Cone do rolamento "pocket" do eixo principal
3. Engrenagem motora do eixo piloto
4. Engrenagem de 4^a marcha do eixo principal
5. Conjunto sincronizador da 3^a/4^a marchas
6. Eixo principal
7. Engrenagem movida do contraeixo
8. Contraeixo

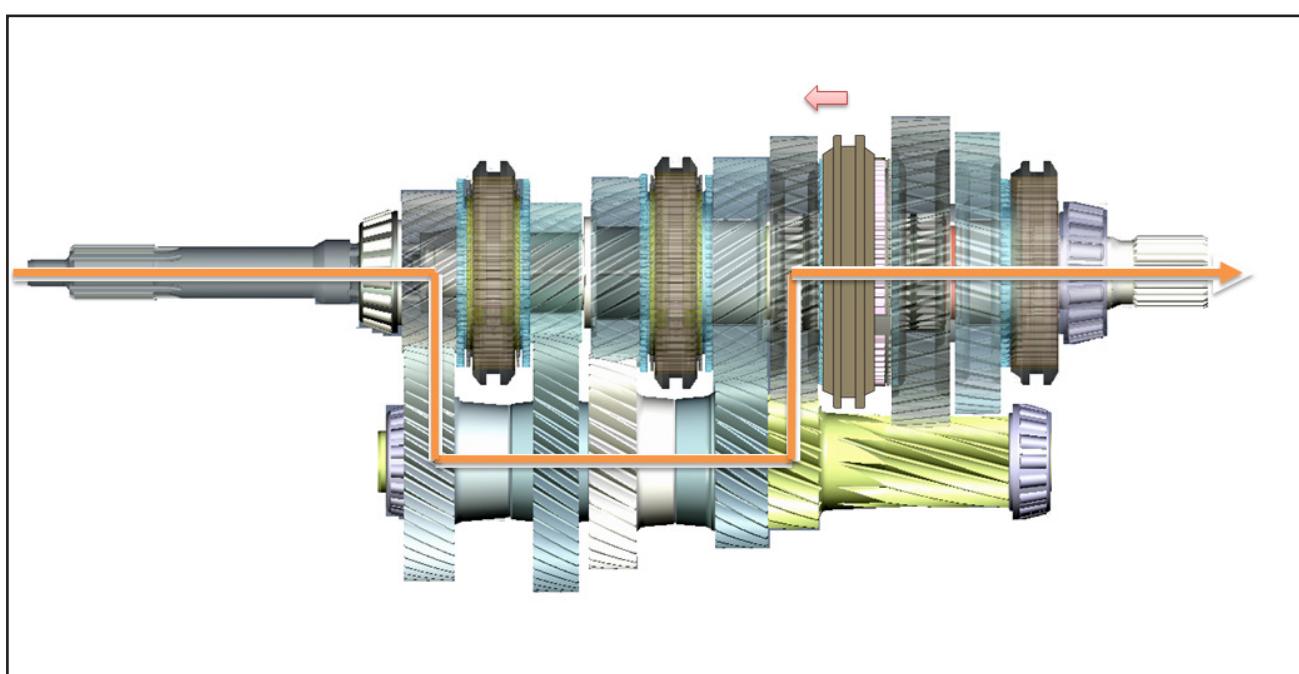
Fluxo de Força

1ª Marcha



ESO-6106/fluxo1

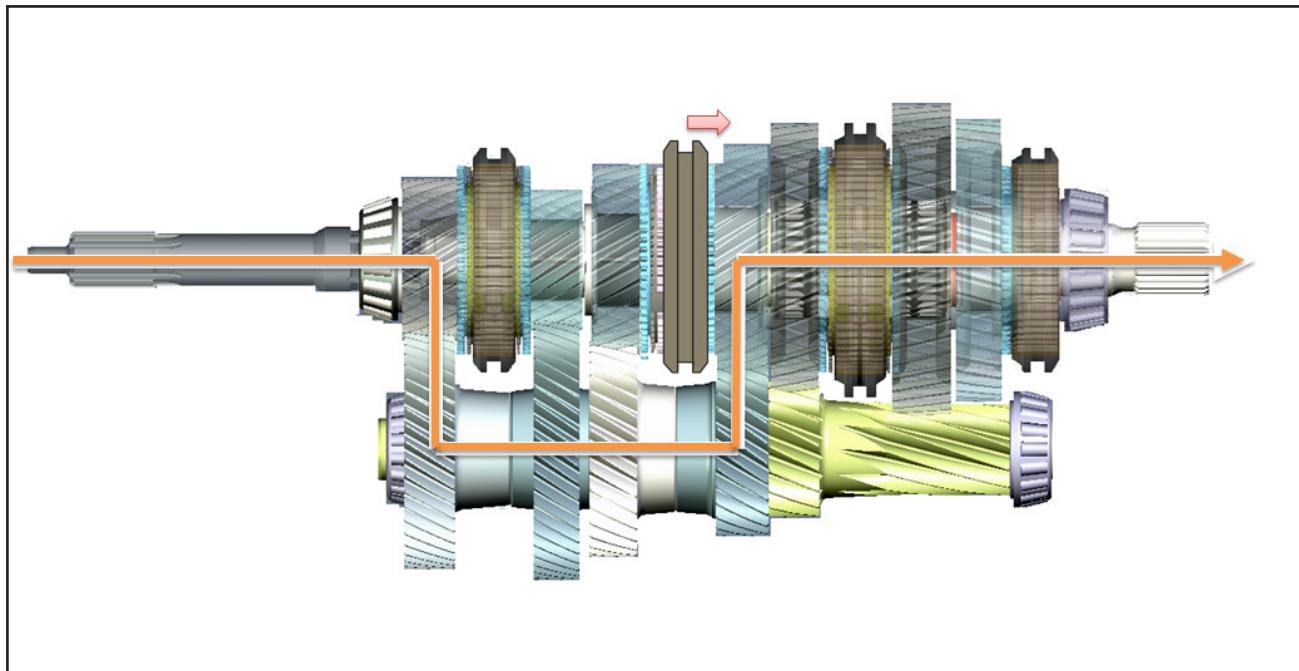
2ª Marcha



ESO-6106/fluxo2

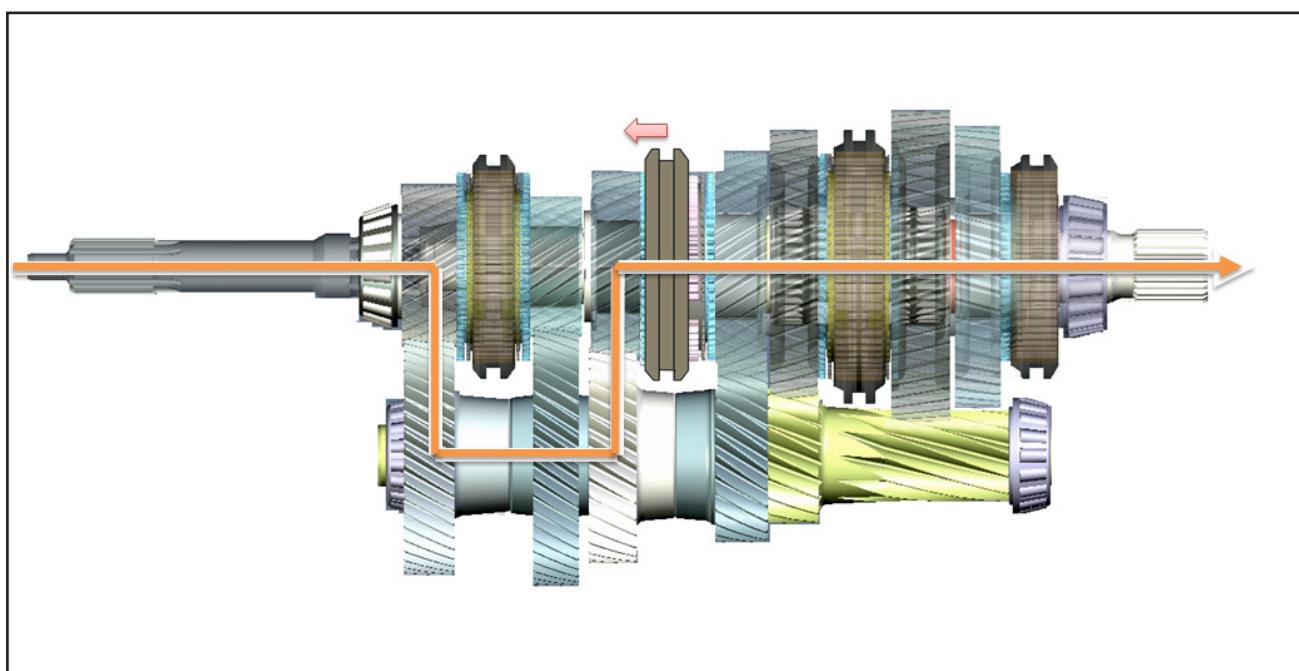
Fluxo de Força

3^a Marcha



ESO-6106/fluxo3

4^a Marcha



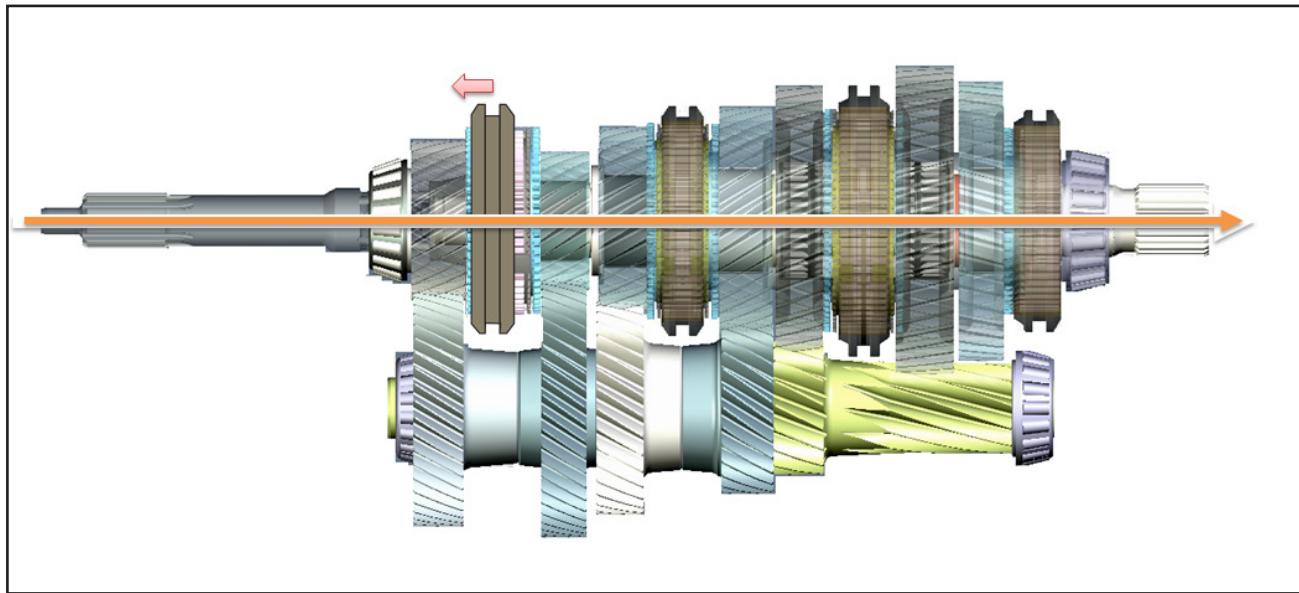
ESO-6106/fluxo4

Fluxo de Força

5^a Marcha

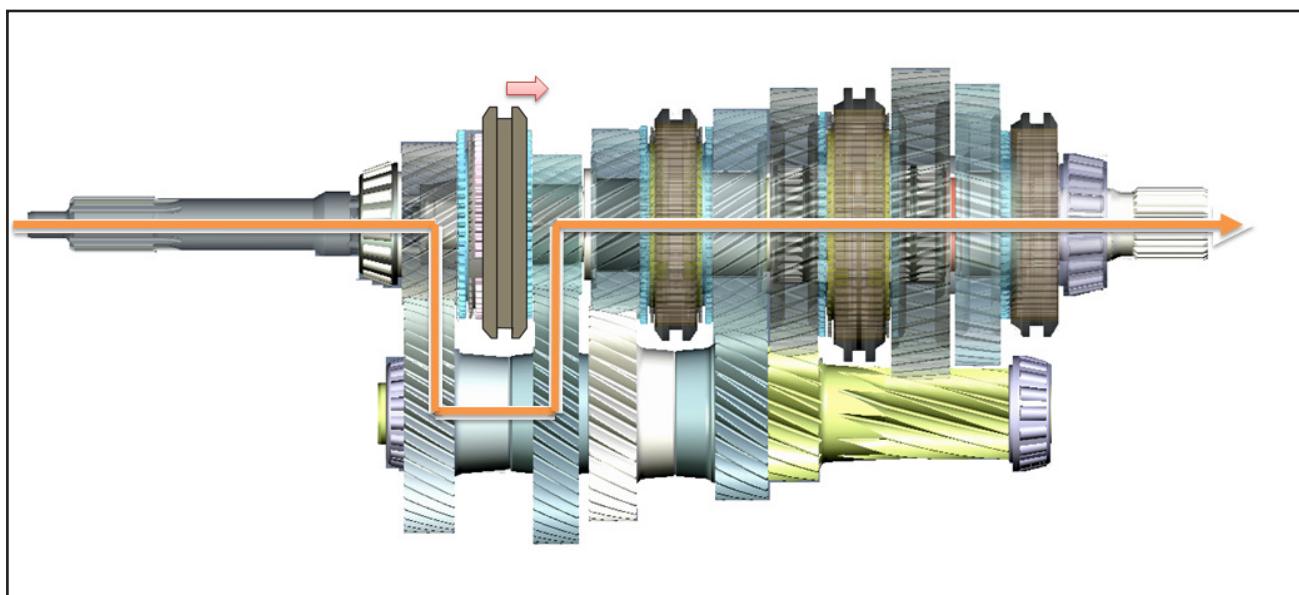
A 5^a marcha é chamada de marcha direta. Esta denominação deve-se ao fato de que nesta marcha o eixo piloto, apesar de acionar junto o contraeixo, transfere o torque do motor diretamente para o eixo principal, sem redução.

Os dentes de engate do eixo piloto engatam com os dentes de engate do sincronizador de 5^a marcha que, por sua vez, transfere o torque ao eixo principal. Tudo ocorre como se fosse um eixo único.



ESO-6106/fluxo5

6^a Marcha

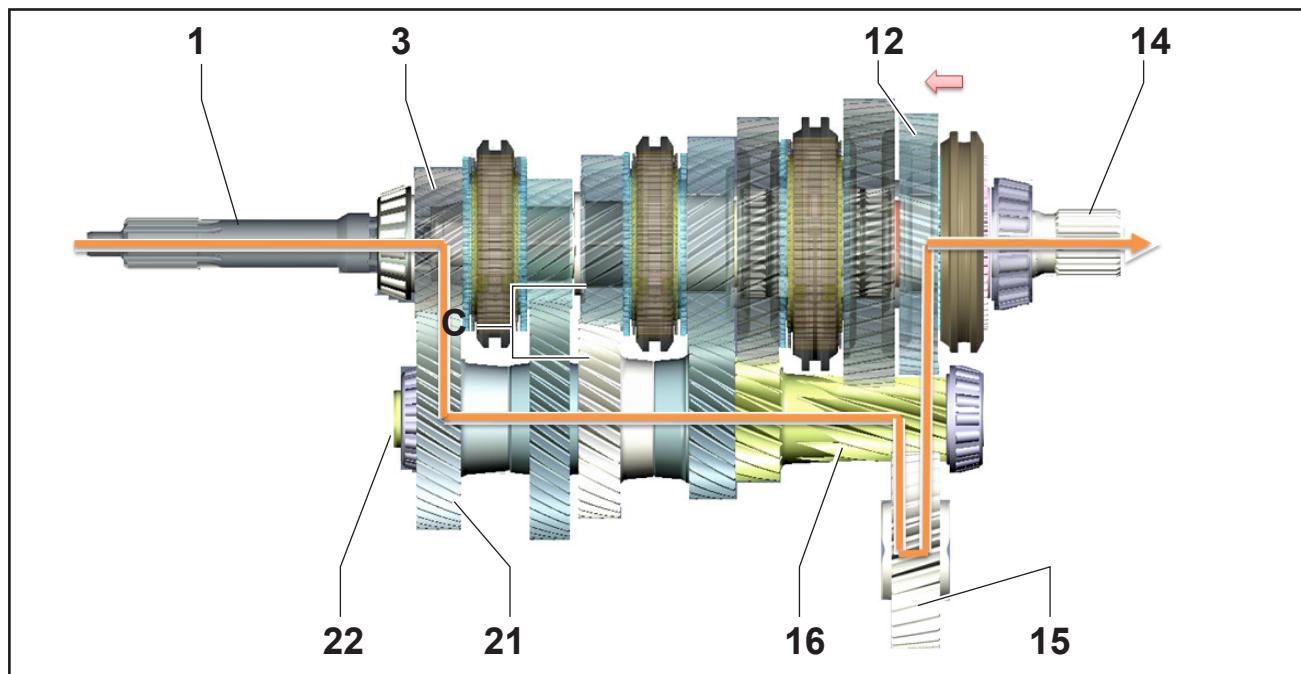


ESO-6106/fluxo6

Fluxo de Força

Marcha à Ré

1. Quando a marcha à ré é engatada, o torque é transferido do eixo piloto (1) para o contraeixo (22), realizando a primeira redução (par 3 e 21) da marcha à ré.
 2. O torque é, então, transferido do contraeixo (22), através da engrenagem do contraeixo (16), para a engrenagem intermediária da marcha à ré (15), realizando a segunda redução (par 16 e 15) desta marcha, e finalmente, o torque é transferido da engrenagem intermediária da ré (15) para a engrenagem da ré do eixo principal (12), realizando a terceira redução (par 12 e 15) da marcha à ré.
 3. Como consequência da existência da engrenagem intermediária da ré (15) neste engrenamento, o sentido de rotação do eixo principal (14) será anti-horário. Desta forma, o sentido de rotação das rodas é invertido e o veículo pode se deslocar para trás.



- | | |
|--|---|
| 1. Eixo piloto | 15. Engrenagem intermediária da ré |
| 3. Engrenagem motora do eixo piloto | 16. Engrenagem de 1 ^a marcha e da ré do contraeixo |
| 12. Engrenagem da ré do eixo principal | 21. Engrenagem movida do contraeixo |
| 14. Eixo principal | 22. Contraeixo |

Diagnóstico de Falhas

A tabela a seguir apresenta uma lista de ocorrências da caixa de mudanças com suas causas mais prováveis e possíveis soluções.

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Ruído em neutro	Ajuste incorreto da rotação da marcha lenta	Ajuste a marcha lenta	Instruções do manual do veículo
	Disco de embreagem inadequado ou defeituoso	Substitua o disco	Instruções do manual do veículo
	Coxins do motor ou transmissão soltos ou defeituosos	Substituir e/ou reapertar os coxins	Instruções do manual do veículo
	Junta universal gasta ou danificada	Substituir a junta universal	Instruções do manual do veículo
	Eixo cardan desbalanceado ou empenado	Substituir ou reparar o eixo cardan	Requer procedimento específico
	Lubrificante com nível baixo	Complete o nível com o lubrificante recomendado	Lubrificação, neste manual
	Lubrificante contaminado	Drene todo o fluido, limpe a caixa e reabasteça com o lubrificante recomendado	Lubrificação, neste manual
	Engrenagens e/ou rolamentos gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções neste manual
	Desalinhamento devido a parafusos de montagem soltos	Aperte os parafusos	Instruções neste manual
Ruído com marchas engatadas	Disco de embreagem inadequado ou defeituoso	Substitua o disco	Instruções do manual do veículo
	Lubrificante com nível baixo	Complete o nível com o lubrificante recomendado	Lubrificação, neste manual

Diagnóstico de Falhas

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Ruído com marchas engatadas (continuação)	Bucha ou rolamento do volante gasto ou danificado	Substitua	Instruções do manual do veículo
	Vibrações procedentes de outros componentes do veículo (cardan, coxins, junta universal)	Verifique e repare conforme o manual do veículo	Instruções do manual do veículo
	Desalinhamento entre o motor e a transmissão	Corrija o alinhamento	Instruções do manual do veículo
	Engrenagens e/ou rolamentos gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções neste manual
	Eixo principal ou contraeixo empenados	Substitua o eixo	Instruções neste manual
Dificuldade no engate de marchas	Embreagem com funcionamento irregular (não libera)	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Instruções do manual do veículo
	Ajuste incorreto do curso do pedal da embreagem	Ajuste o curso	Instruções do manual do veículo
	Bucha ou rolamento do volante gasto ou danificado	Substitua	Instruções do manual do veículo
	Lubrificante inadequado	Substitua	Lubrificação, neste manual
	Lubrificante com o nível baixo	Complete o nível com o lubrificante recomendado	Lubrificação, neste manual
	Componentes da torre de controle gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Torre de controle, neste manual

Diagnóstico de Falhas

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Dificuldade no engate de marchas (continuação)	Anéis sincronizadores gastos ou danificados	Substitua os anéis	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Conjuntos sincronizadores com desgaste excessivo ou danificados (lamelas, capa ou cubo)	Substitua os conjuntos sincronizadores	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Ajuste seletivo da capa e cubo dos sincronizadores incorreto	Corrija	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Sistema de engate desgastado ou danificado (garfos, patins, varões, seletores)	Substitua as peças danificadas	Instruções neste manual
	Folga axial do eixo principal ou do contraeixo incorreta	Ajuste a folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contraeixo, neste manual
Raspagem de marchas	Embreagem com funcionamento irregular (não libera)	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Instruções do manual do veículo
	Ajuste incorreto do curso do pedal da embreagem	Ajuste o curso	Instruções do manual do veículo
	Sistema de acionamento da embreagem com funcionamento irregular	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Instruções do manual do veículo
	Bucha ou rolamento do volante gasto ou danificado	Substitua	Instruções do manual do veículo
	Rotação de marcha lenta elevada	Regule a marcha lenta	Instruções do manual do veículo

Diagnóstico de Falhas

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Raspagem de marchas (continuação)	Anéis sincronizadores gastos ou danificados	Substitua os anéis	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Engrenagens com dentes de engate danificados	Substitua a engrenagem	Instruções neste manual
	Patins dos garfos desgastados ou danificados	Substitua os patins	Varões, neste manual
Escape de marchas	Desalinhamento entre transmissão e motor	Corrija o alinhamento	Instruções do manual do veículo
	Engate da marcha incompleto	Engate a marcha corretamente	Conselhos ao Motorista, neste manual
	Vibração excessiva na alavanca de mudanças devido a coxins soltos ou defeituosos do motor ou transmissão	Substitua e/ou reaperte os coxins	Instruções do manual do veículo
	Protetor da alavanca de mudanças montado fora de posição, forçando a alavanca	Ajuste o protetor	Instruções do manual do veículo
	Conjunto do sincronizador gasto ou danificado	Substitua o conjunto sincronizador	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Folga axial excessiva das engrenagens do eixo principal	Ajuste a folga	Ajuste da folga axial do eixo principal, neste manual
	Dentes de engate desgastados ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções neste manual
	Sistema de engate desgastado ou danificado (torre de controle, garfos, varões, seletores, etc)	Substitua as peças danificadas	Instruções neste manual

Diagnóstico de Falhas

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Vazamento de óleo	Nível de óleo acima do especificado	Acerte o nível de óleo	Lubrificação, neste manual
	Respiro entupido	Verifique o respiro	
	Vedadores gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções neste manual
	Falta de torque nos parafusos de junções e/ou falta de junta química	Refaça a montagem aplicando junta química e torques corretos	Torques de aperto e selantes, neste manual
	Carcaças ou tampas trincadas	Substitua ou repare as peças danificadas	Requer procedimento específico
	Carcaças ou tampas com faces de vedação empenadas ou danificadas	Substitua ou repare as peças danificadas	Requer procedimento específico
Falhas dos rolamentos	Nível baixo de óleo lubrificante	Complete o nível do óleo	Lubrificação, neste manual
	Lubrificante contaminado ou fora de especificação	Drene todo o óleo e reabasteça com o óleo especificado	Lubrificação, neste manual
	Montagem inadequada dos componentes	Reveja a montagem	Instruções neste manual
	Folga axial do eixo principal ou contraeixo, fora do especificado	Ajuste a folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contraeixo, neste manual
	Falta de lubrificação inicial na montagem	Substitua as peças danificadas. Monte conforme instruções	Lubrificação, neste manual
Engate simultâneo de duas marchas	Sistema inibidor de engate duplo montado de maneira incorreta	Reveja a montagem	Instruções neste manual

3. Desmontagem e Montagem

A seção “Informações Gerais” contém informações e especificações importantes que serão utilizadas durante a desmontagem e montagem da caixa de mudanças.

Durante a desmontagem, inspecione todos os componentes quanto a desgaste.

Na montagem, substitua qualquer peça quando necessário.

CUIDADO: Sempre que utilizar uma morsa para fixar componentes da caixa durante o serviço, por exemplo eixos, engrenagens, etc., proteger os mordentes com uma cantoneira de alumínio para evitar danos à peça.

Na montagem, lubrificar as peças listadas abaixo utilizando o mesmo lubrificante especificado para a caixa de mudanças:

- Furos das engrenagens do eixo principal e da intermediária da ré, faces e cones;
- Faces de contato dos anéis sincronizadores, cones e superfícies de fricção;
- Rolamentos de agulhas e cônicos;
- Faces de encosto, buchas de mancais.

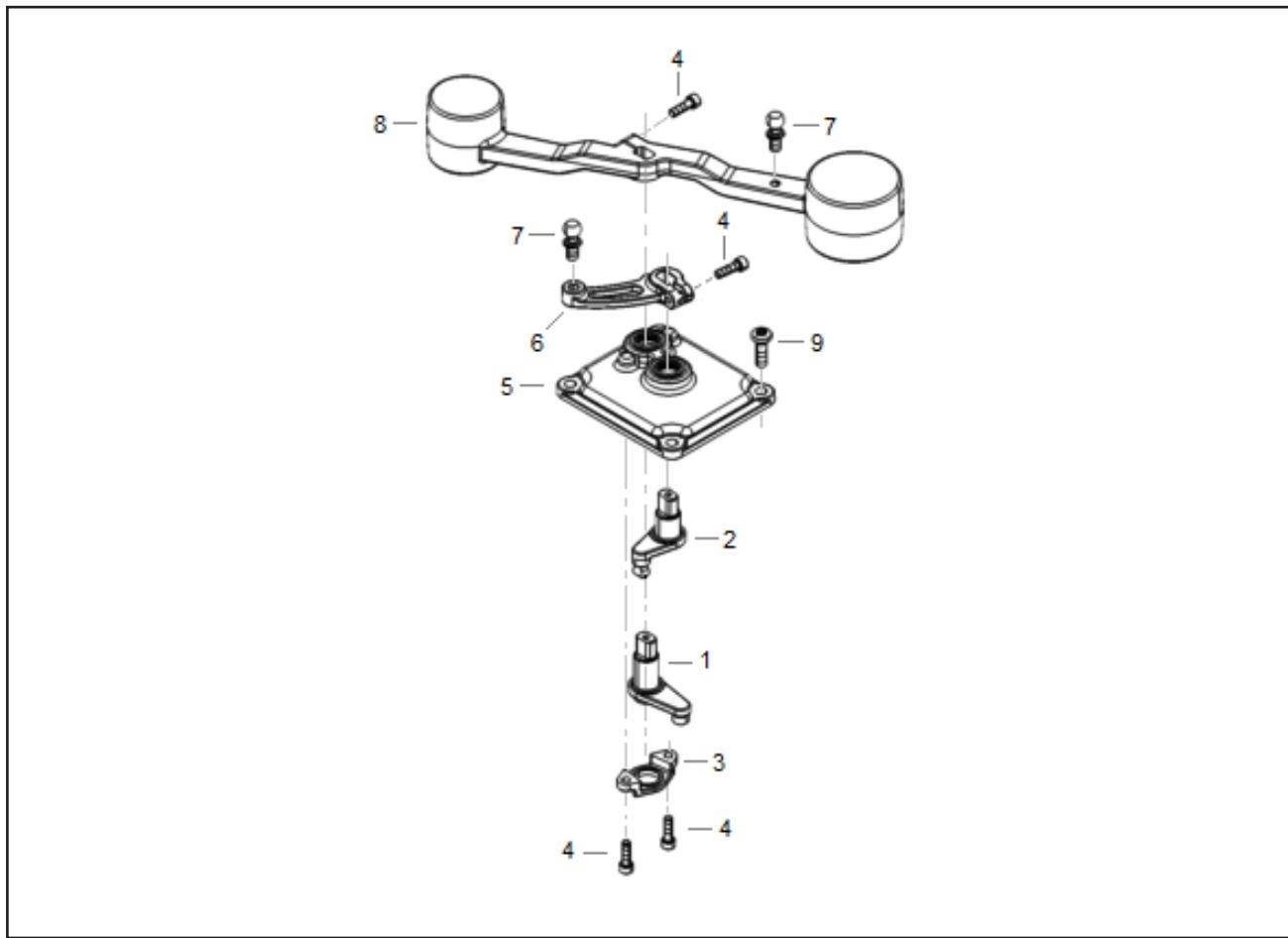
Durante a montagem, verificar constantemente a transmissão (na horizontal) para garantir que as engrenagens e sincronizadores estejam girando suave e livremente.

Aplicar graxa MS-9C nas seguintes peças da torre de controle:

- Buchas, alavancas internas, esferas de apoio dos pinos de engate, pinos de articulação.

Aplicar vaselina nos lábios dos vedadores.

Conjunto Torre de Controle a Cabo

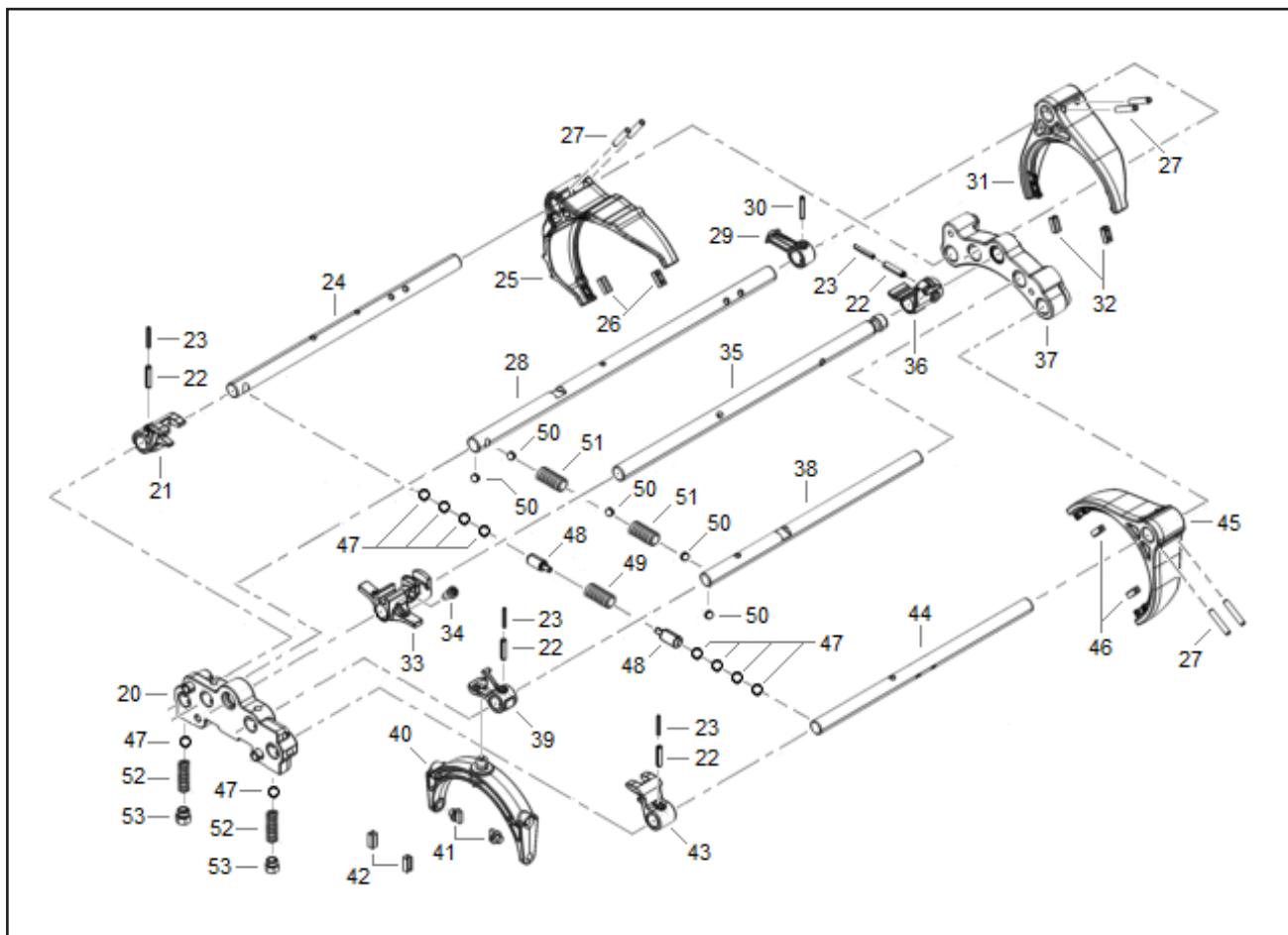


ESO-6106/explo1

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1. Alavanca interna de engate | 4. Parafuso allen M6x20 | 7. Pino de engate |
| 2. Alavanca interna de seleção | 5. Tampa da torre de controle | 8. Alavanca de engate |
| 3. Mancal inferior | 6. Alavanca externa de seleção | 9. Parafuso Torx M8x25 |

Vistas Explodidas

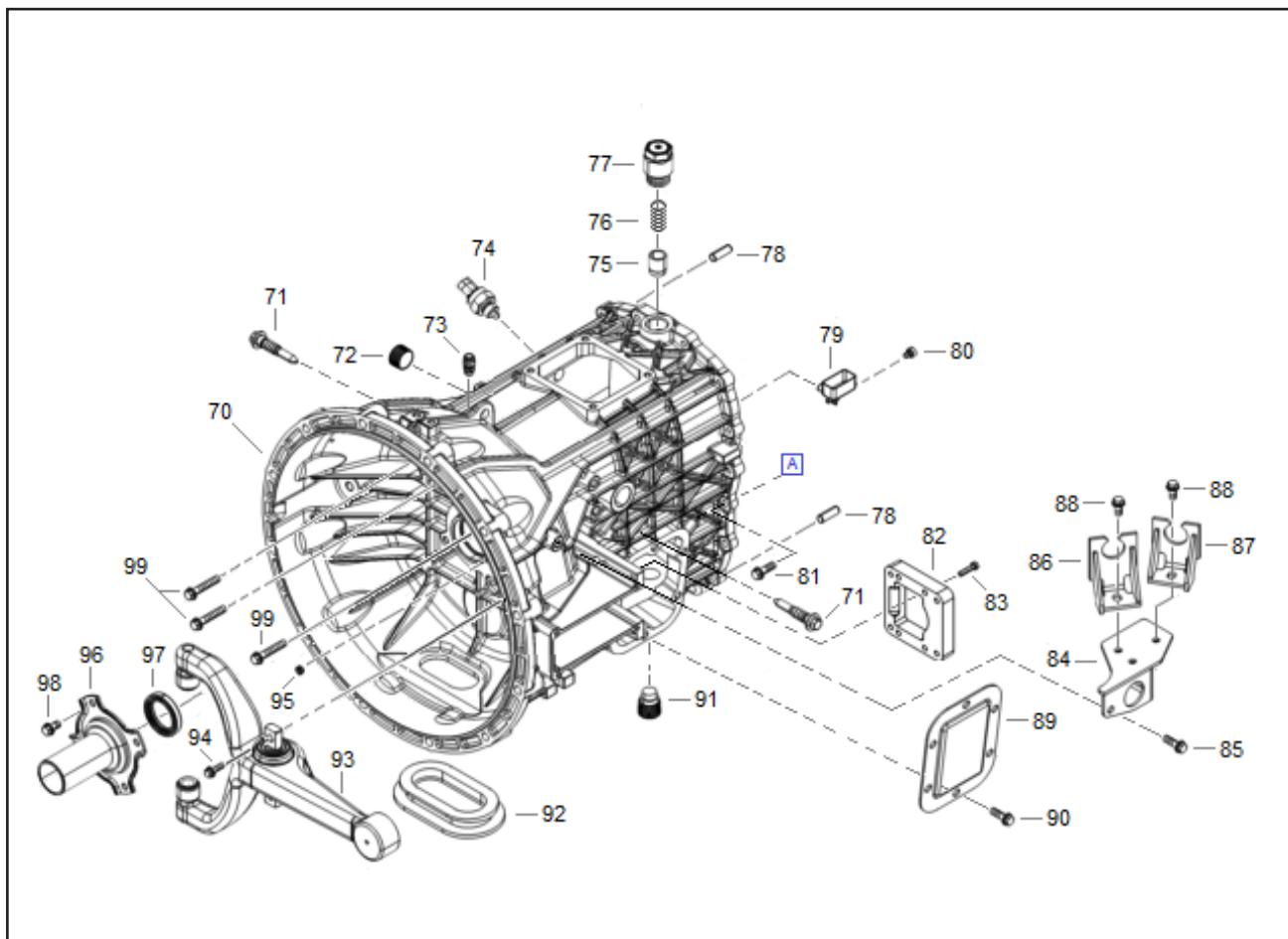
Conjunto Garfos e Varões



ESO-6106/explo2

20. Suporte dianteiro dos varões	31. Conjunto do garfo de mudanças da ré (inclui item 32)	42. Buchas do garfo
21. Engate da 1 ^a /2 ^a velocidade	32. Buchas do garfo	43. Engate da 3 ^a /4 ^a velocidade
22. Pino elástico	33. Seletor de marchas	44. Varão da 3 ^a /4 ^a velocidade
23. Pino elástico	34. Parafuso Torx M8x18,5	45. Conjunto do garfo de mudanças da 3 ^a /4 ^a velocidade (inclui item 46)
24. Varão da 1 ^a /2 ^a velocidade	35. Varão principal	46. Buchas do garfo
25. Conjunto do garfo de mudanças da 1 ^a /2 ^a velocidade (inclui item 26)	36. Came de engate e seleção	47. Esfera
26. Buchas do garfo	37. Suporte traseiro dos varões	48. Pino bloqueador
27. Pino elástico	38. Varão da 5 ^a /6 ^a velocidade	49. Mola
28. Varão da ré	39. Engate do garfo da 5 ^a /6 ^a velocidade	50. Esfera
29. Came do interruptor da ré	40. Garfo de mudanças da 5 ^a /6 ^a velocidade	51. Mola
30. Pino elástico	41. Suporte articulador	52. Mola
		53. Bujão

Conjunto Carcaça Dianteira Integrada

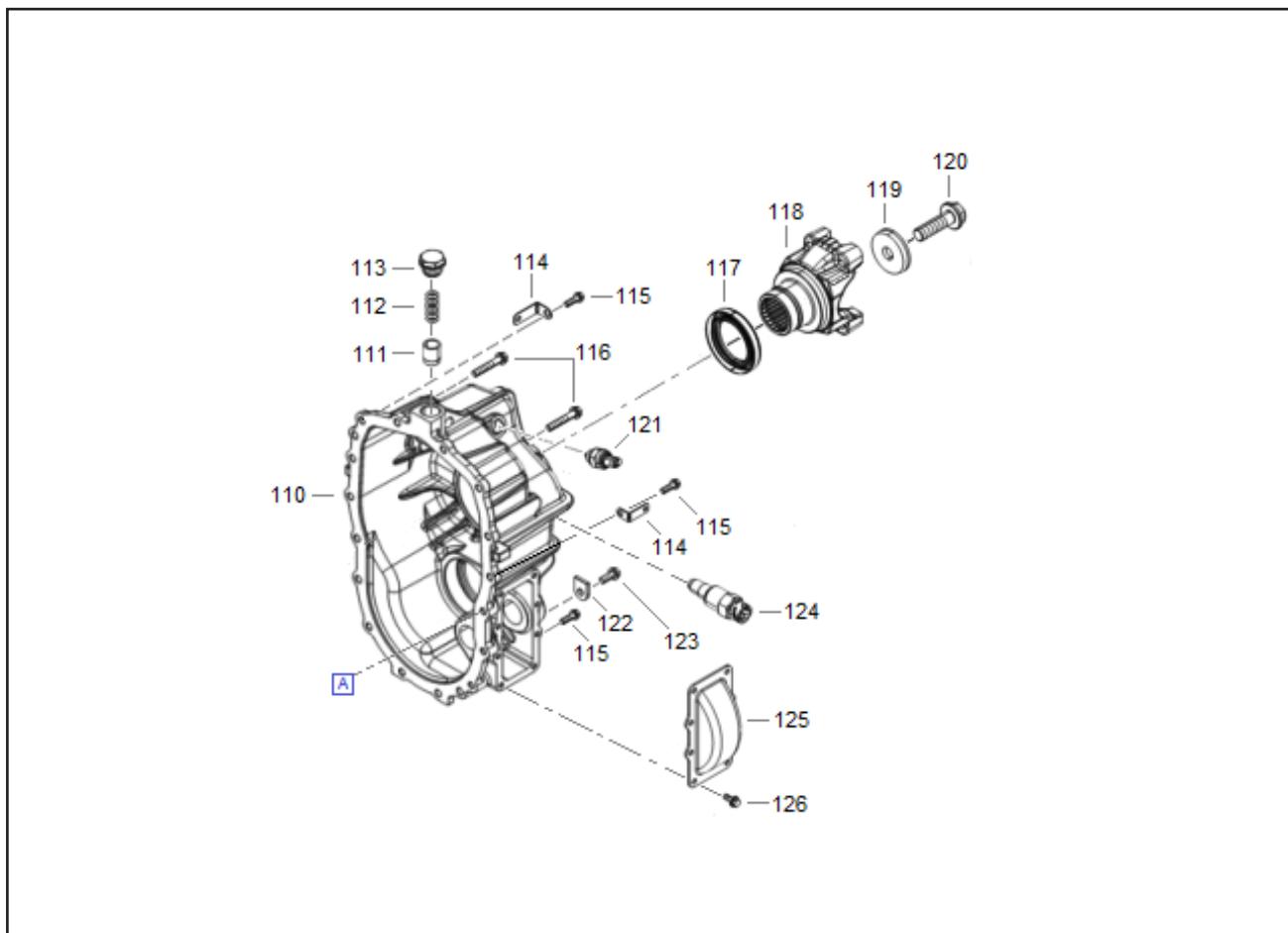


ESO-6106/explo3

70. Carcaça dianteira integrada	81. Parafuso	91. Bujão magnético
71. Pino de articulação	82. Placa adaptadora	92. Tampa de inspeção
72. Bujão de enchimento	83. Parafuso Allen M6x25	93. Garfo da embreagem conjunto
73. Respiro	84. Suporte para cabos	94. Parafuso M6x1,25 - 6g
74. Interruptor	85. Parafuso M10x25	95. Bujão expansivo
75. Atuador	86. Suporte para cabo de seleção	96. Tampa retentora do rolamento do eixo piloto
76. Mola	87. Suporte para cabo de engate	97. Vedador de óleo
77. Atuador de seleção	88. Parafuso M8x16	98. Parafuso M8x16
78. Pino guia	89. Tampa da janela da tomada de força	99. Parafuso M8x40
79. Coletor de óleo	90. Parafuso M10x16	
80. Parafuso M6x1,00 - 6g		

Vistas Explodidas

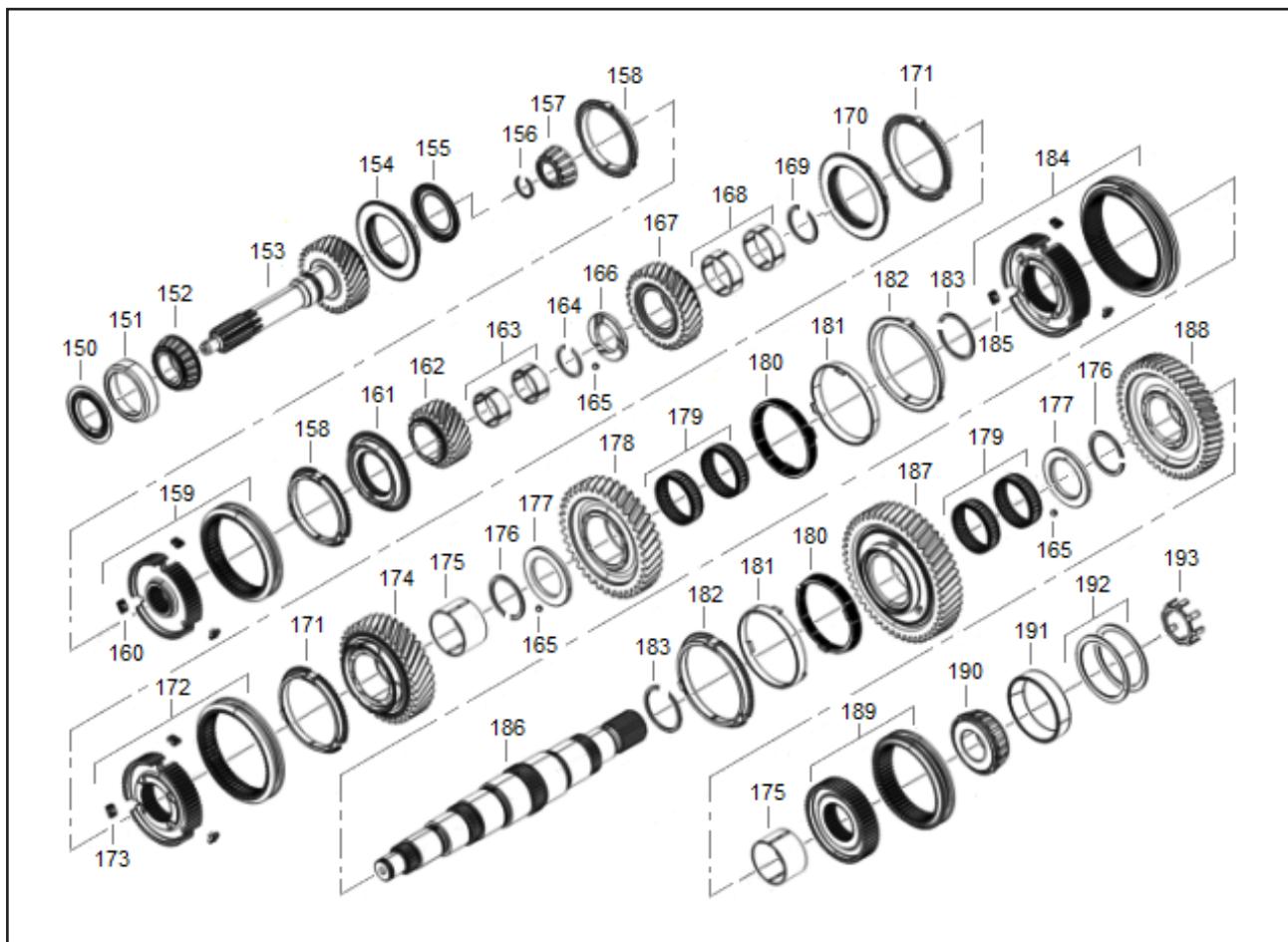
Conjunto Carcaça Traseira



ESO-6106/explo4

110. Carcaça traseira	116. Parafuso M8x40	121. Interruptor
111. Atuador	117. Vedador de óleo	122. Chapa de retenção
112. Mola	118. Garfo da junta universal (yoke)	123. Parafuso M8x20
113. Bujão	119. Arruela	124. Sensor do velocímetro
114. Suporte de fixação	120. Parafuso M16x55	125. Tampa
115. Parafuso M8x25		126. Parafuso M6x14

Eixo Piloto e Conjunto do Eixo Principal

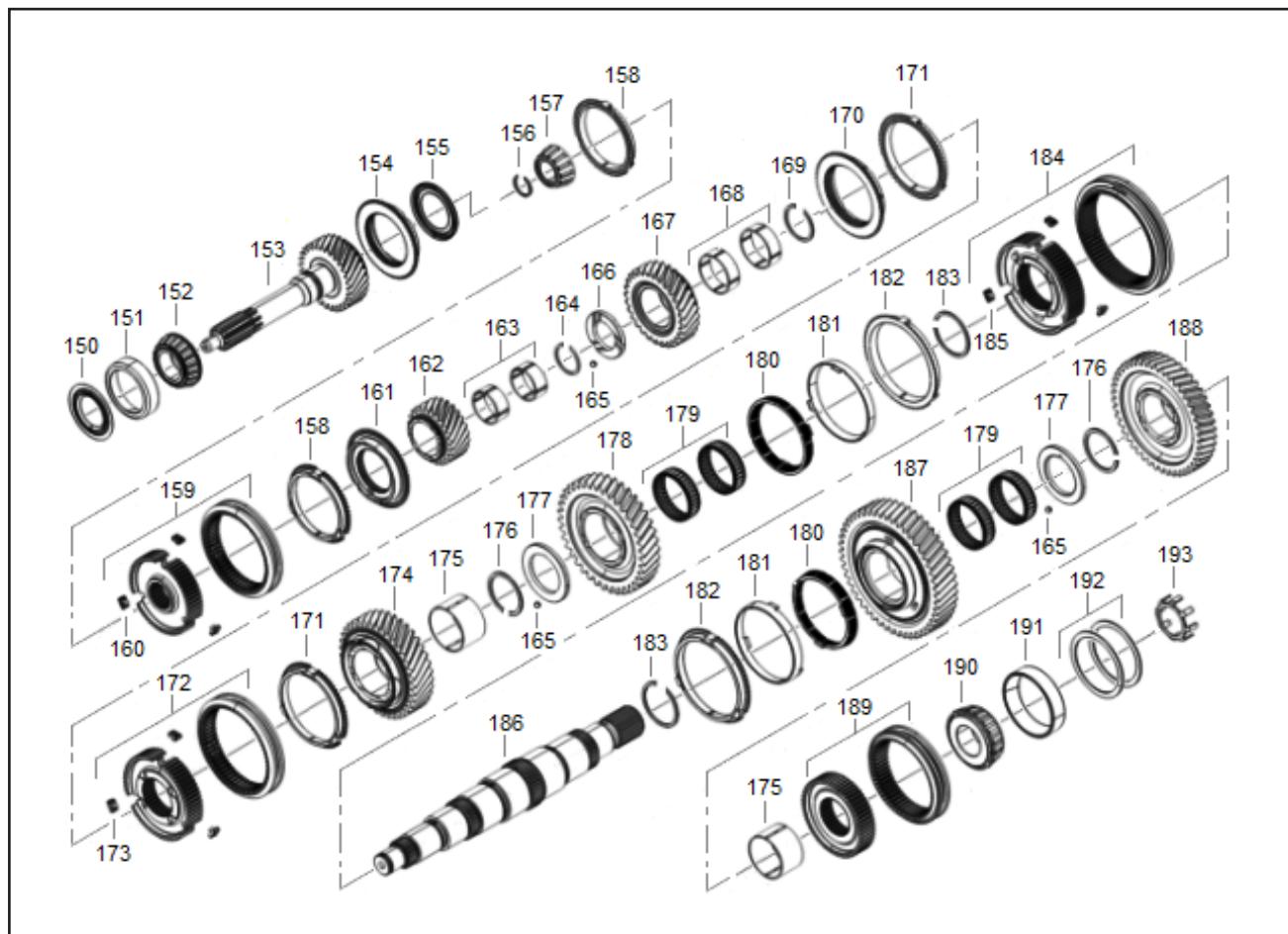


ESO-6106/explos5

150. Defletor de óleo	165. Esfera	179. Rolamento de agulhas
151. Capa do rolamento cônico	166. Arruela de encosto	180. Anel sincronizador interno
152. Cone do rolamento cônico	167. Engrenagem da 4 ^a velocidade do eixo principal	181. Anel sincronizador intermediário
153. Eixo piloto	168. Rolamento de agulhas	182. Anel sincronizador externo
154. Cone sincronizador da 5 ^a velocidade	169. Anel trava	183. Anel trava
155. Defletor de óleo	170. Cone sincronizador da 4 ^a velocidade	184. Conjunto sincronizador da 1 ^a /2 ^a velocidade (inclui item 185)
156. Anel trava	171. Anel sincronizador	185. Lamela
157. Cone do rolamento cônico	172. Conjunto sincronizador da 3 ^a /4 ^a velocidade (inclui item 173)	186. Eixo principal
158. Anel sincronizador	173. Lamela	187. Engrenagem da 1 ^a velocidade do eixo principal
159. Conjunto sincronizador da 5 ^a /6 ^a velocidade (inclui item 160)	174. Engrenagem da 3 ^a velocidade do eixo principal	188. Engrenagem da ré do eixo principal
160. Lamela	175. Rolamento de agulhas	189. Conjunto luva de engate da ré
161. Cone sincronizador da 6 ^a velocidade	176. Anel trava	190. Cone do rolamento cônico
162. Engrenagem da 6 ^a velocidade do eixo principal	177. Arruela de encosto	191. Capa do rolamento cônico
163. Rolamento de agulhas	178. Engrenagem da 2 ^a velocidade do eixo principal	192. Kit de calços do eixo principal (inclui calços 192, usar quantidade necessária)
164. Anel trava		

Vistas Explodidas

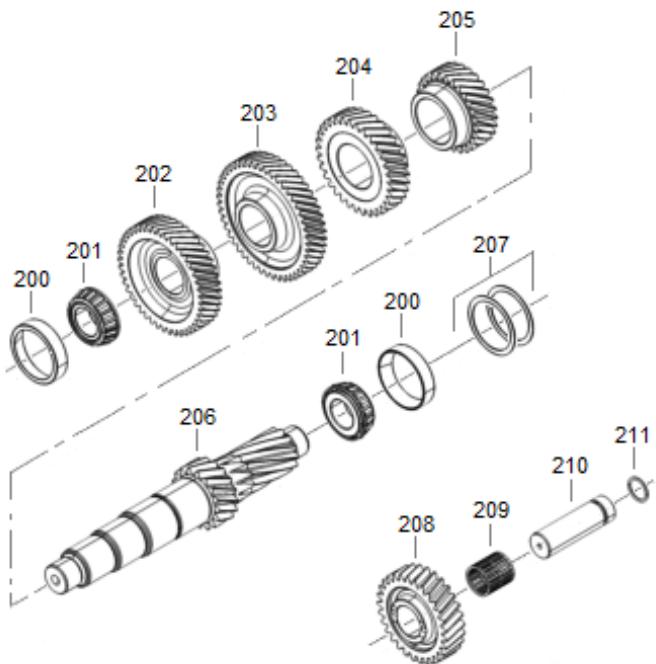
Eixo Piloto e Conjunto do Eixo Principal (continuação)



ESO-6106/explo5

192. Calço - 0,050 / 0,070 mm	192. Calço - 0,560 / 0,640 mm	192. Calço - 1,160 / 1,240 mm
192. Calço - 0,087 / 0,113 mm	192. Calço - 0,660 / 0,740 mm	192. Calço - 1,260 / 1,340 mm
192. Calço - 0,175 / 0,225 mm	192. Calço - 0,760 / 0,840 mm	192. Calço - 1,360 / 1,440 mm
192. Calço - 0,275 / 0,325 mm	192. Calço - 0,860 / 0,940 mm	192. Calço - 1,460 / 1,540 mm
192. Calço - 0,362 / 0,438 mm	192. Calço - 0,960 / 1,040 mm	193. Rotor do velocímetro
192. Calço - 0,462 / 0,538 mm	192. Calço - 1,060 / 1,140 mm	

Conjunto do Contraeixo e Engrenagem da Ré



ESO-6106/expl06

200. Capa do rolamento cônicos	207. Calço - 0,050 / 0,070 mm	207. Calço - 1,160 / 1,240 mm
201. Cone do rolamento cônicos	207. Calço - 0,087 / 0,113 mm	207. Calço - 1,260 / 1,340 mm
202. Engrenagem motriz do contra eixo	207. Calço - 0,175 / 0,225 mm	207. Calço - 1,360 / 1,440 mm
203. Engrenagem da 6 ^a velocidade do contra eixo	207. Calço - 0,275 / 0,325 mm	207. Calço - 1,460 / 1,540 mm
204. Engrenagem da 4 ^a velocidade do contra eixo	207. Calço - 0,362 / 0,438 mm	208. Engrenagem louca da ré
205. Engrenagem da 3 ^a velocidade do contra eixo	207. Calço - 0,462 / 0,538 mm	209. Rolamento de agulhas
206. Contra eixo	207. Calço - 0,560 / 0,640 mm	210. Eixo da engrenagem louca da ré
207. Kit de calços do contra eixo (incluso calços 207, usar quantidade necessária)	207. Calço - 0,660 / 0,740 mm 207. Calço - 0,760 / 0,840 mm 207. Calço - 0,860 / 0,940 mm 207. Calço - 0,960 / 1,040 mm 207. Calço - 1,060 / 1,140 mm	211. Anel-o

Desmontagem da Transmissão

1. Remova o bujão magnético de dreno do óleo lubrificante e drene todo o óleo da caixa de mudanças.



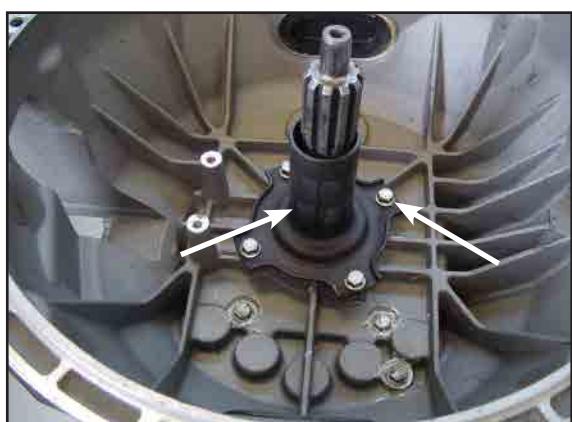
6420a

2. Remova os dois parafusos de fixação do garfo de acionamento da embreagem.
3. Remova o garfo de acionamento da embreagem.



6014

4. Remova os quatro parafusos de fixação do tubo guia do colar da embreagem.
5. Remova o tubo guia do colar da embreagem.



6017

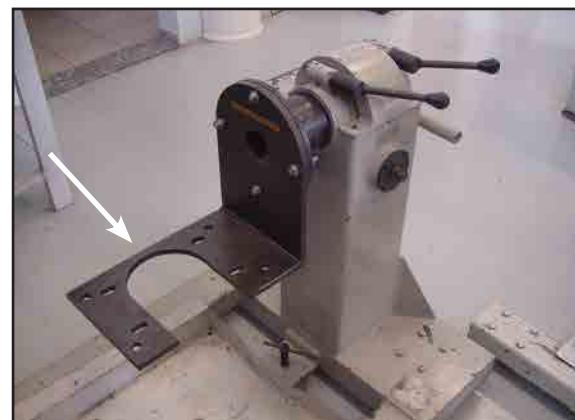
6. Remova os três parafusos de fixação do suporte dianteiro dos varões de câmbio.



6019

Desmontagem da Transmissão

7. Instale o dispositivo de adaptação P/N XXXXX no cavalete como mostrado na figura.



6525

8. Coloque a caixa de mudanças no cavalete com a carcaça traseira voltada para cima e fixe a caixa no suporte de adaptação com pelo menos dois parafusos.



6430

9. Gire o suporte e posicione a caixa na posição horizontal com a torre de controle voltada para cima.
10. Remova o parafuso e a arruela de fixação do yoke.



5957a

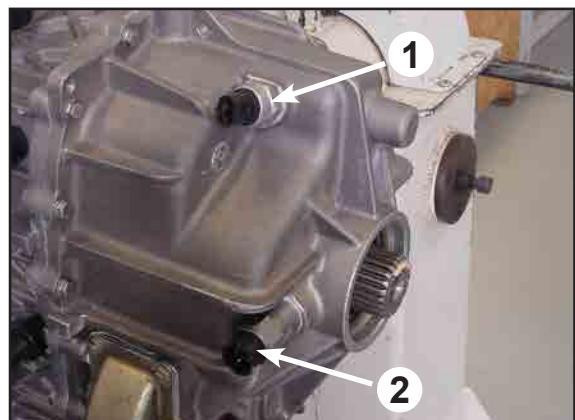
11. Utilizando um extrator, remova o yoke.



5968

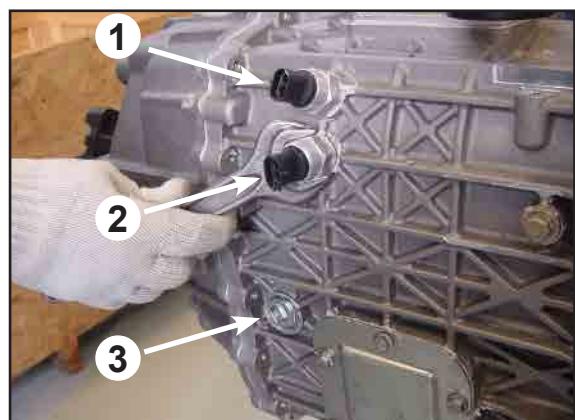
Desmontagem da Transmissão

12. Remova o interruptor de neutro (1) e o sensor do velocímetro (2).



5972a

13. Remova o sensor da ré (1) e o sensor da 1^a marcha (2).
14. Remova o bujão de enchimento do óleo lubrificante (3).



5937

15. Remova o suporte dos cabos de acionamento das mudanças de marchas.

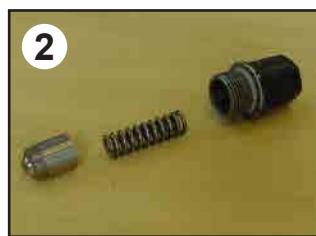


5951a

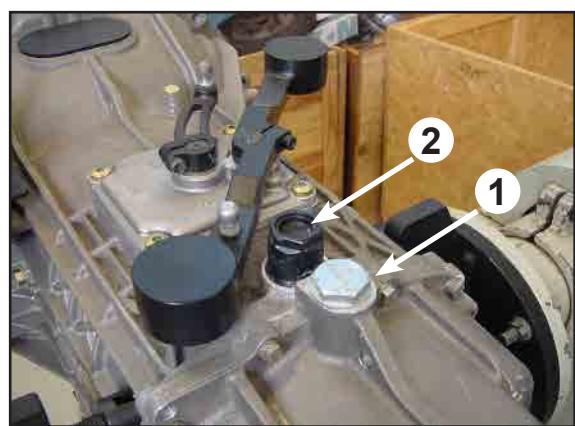
16. Remova o atuador de engate (1) e o de seleção (2).



5974



5976



5962

Desmontagem da Transmissão

17. Remova os quatro parafusos de fixação da torre de controle e remova a torre.



5962

NOTA: Com um martelo de plástico, bata levemente na tampa para romper a junta química.

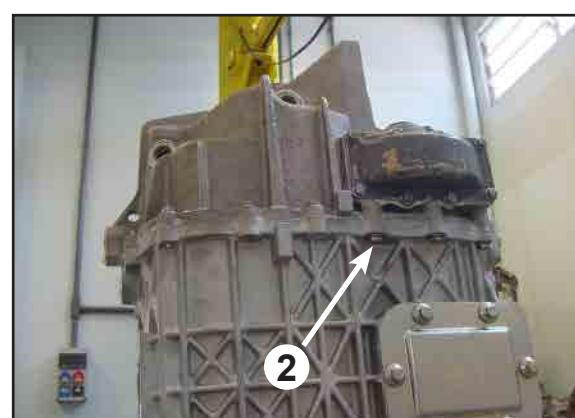


5978

18. Volte a posicionar a caixa na posição vertical com a carcaça traseira voltada para cima.
19. Remova os dezesseis parafusos de fixação da carcaça traseira à carcaça dianteira, sendo treze por cima (1) e três por baixo (2) do flange.



6418



6419

Desmontagem da Transmissão

20. Remova o parafuso de fixação do eixo da engrenagem intermediária da ré.



6420

21. Remova os oito parafusos de fixação da tampa da engrenagem intermediária da ré e remova a tampa.

NOTA: Com um martelo de plástico, bata levemente na tampa para romper a junta química.



6424

22. Com uma chave de impacto, remova o eixo da engrenagem intermediária da ré, juntamente com o anel-o.



6427a



5987a

Desmontagem da Transmissão

23. Remova a engrenagem intermediária da ré do seu alojamento, tomando cuidado para evitar a queda do rolamento de agulhas por baixo.



6433a

24. Remover a tampa da tomada de força (PTO).

NOTA: Com um martelo de plástico, bata levemente na tampa para romper a junta química.



6429

25. Remova os dois parafusos de fixação do suporte traseiro dos varões de câmbio.



6422a

26. Antes de remover a carcaça traseira, engate a 2^a marcha usando uma alavanca e forçando a luva do sincronizador de 2^a/3^a para baixo.



5994a

Desmontagem da Transmissão

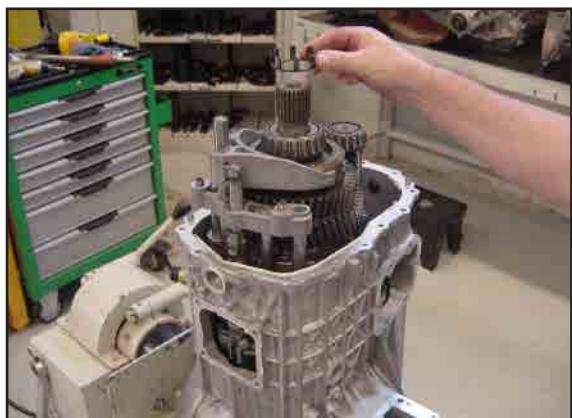
27. Remova a carcaça traseira levantando a carcaça com as mãos.

NOTA: Utilizando um martelo de plástico, bata levemente ao redor da carcaça, no flange ou próximo a ele, com cuidado para não danificar a carcaça, para romper a junta química.



6443

28. Remova o rotor do velocímetro.

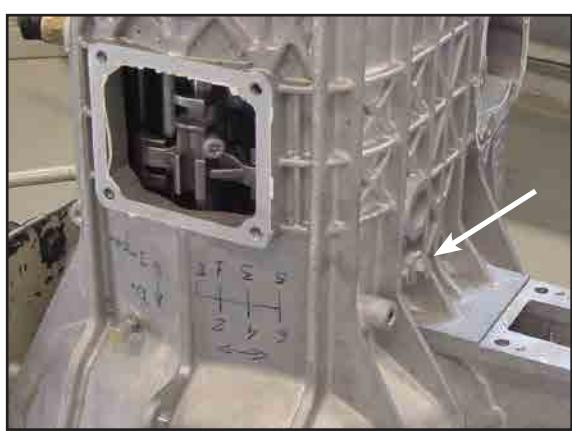


6444

29. Remova os dois pinos de articulação (um de cada lado da carcaça) do garfo de 5^a e 6^a marcha.



6454



6439a

Desmontagem da Transmissão

30. Saque o pino elástico de fixação do came de seleção e engate.



6004

31. Remova o parafuso Torx do seletor de marchas.



163035909b

32. Remova o varão principal de câmbio puxando-o para cima.

NOTA: Cuidado ao remover o varão, pois o seletor de marchas e o came de seleção sairão do varão quando este for puxado para cima. Segure o seletor e o came para evitar que caiam.



6447

33. Remova os dois pinos elásticos do garfo de engate da ré.



6008

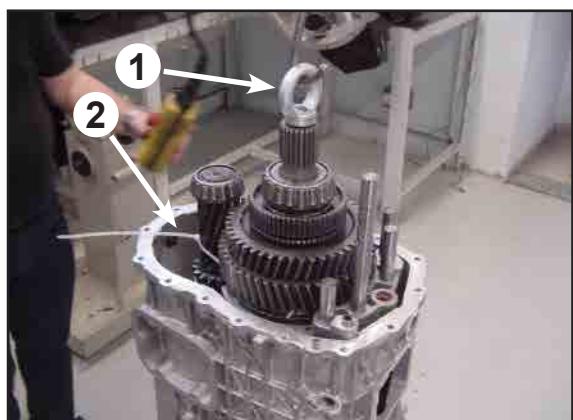
Desmontagem da Transmissão

34. Remova o garfo juntamente com a luva de engate da marcha à ré.



6009

35. Instale a argola P/N XXXXX, para içamento do conjunto de eixos e varões de câmbio, no furo rosulado na extremidade do eixo principal. Utilizando uma cinta tipo Hellerman ou um arame, amarrar o conjunto de eixos e varões para que não se soltem durante sua remoção da carcaça dianteira da caixa de mudanças (veja a figura).



6456

36. Com uma talha, içar o conjunto de eixos e varões de câmbio, segurando o eixo piloto com uma das mãos para manter o eixo no seu lugar.



6460a

Desmontagem da Transmissão

37. Com a base P/N XXXXX já colocada sobre a bancada, posicione o conjunto de eixos e varões de câmbio sobre ela, encaixando o eixo piloto e o contraeixo em seus alojamento no dispositivo.



6462



6465

38. Corte a cinta utilizada para manter o conjunto de eixos e varões unido.



6482

39. Desengatar todas as marchas, colocando-as em neutro.
40. Remova o garfo de engate da 5^a e 6^a marcha.



6483

41. Remova o suporte traseiro dos varões de câmbio.



6485

42. Separe o conjunto de varões de câmbio do conjunto dos eixos.
43. Remova os eixos principal, piloto e contaeixo do dispositivo e separe os eixos.



6497

Desmontagem

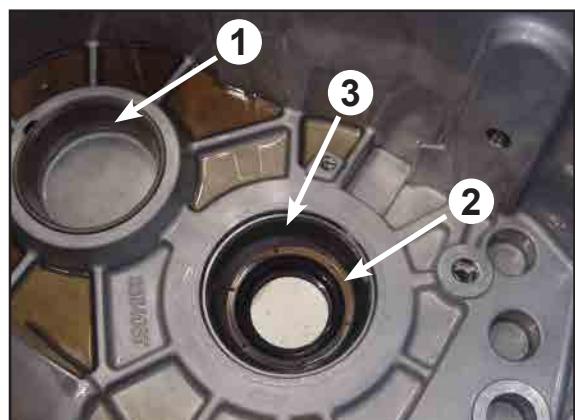
1. Posicione a carcaça dianteira com o seu lado interno voltado para cima.
2. Remova o parafuso de fixação do pescador de óleo e retire o pescador.



6475

3. Utilizando a ferramenta P/N XXXXX (não mostrado), remova a capa do rolamento dianteiro do contraeixo (1).
4. Utilizando a ferramenta P/N XXXXX (não mostrado), remova juntos: o defletor de óleo (montado por baixo da capa do rolamento dianteiro do eixo piloto) (2) e a capa do rolamento dianteiro do eixo piloto (3).

NOTA: O defletor de óleo será danificado na remoção. Substitua-o por um novo na montagem.



6476

6. Utilizando uma alavanca, remova o vedador de óleo dianteiro do eixo piloto pelo lado da embreagem.

NOTA:

- A figura mostra a carcaça com o eixo piloto instalado. O vedador de óleo pode ser substituído com ou sem o eixo piloto instalado.
- O vedador de óleo dianteiro será danificado na remoção. Substitua-o por um novo na montagem.



6311

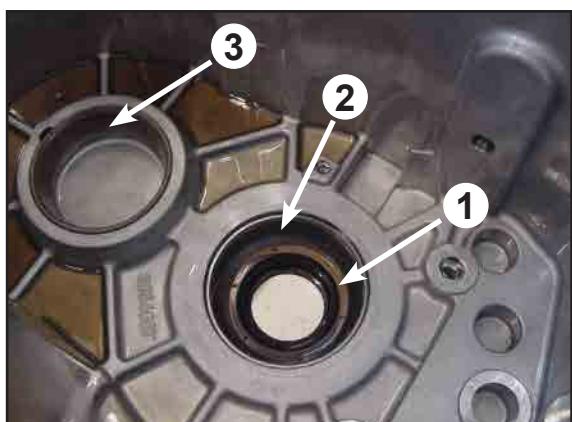
Carcaça Dianteira

Montagem

NOTA: Limpe bem as peças e remova qualquer resíduo de junta química anterior das faces de contato das peças antes de proceder a montagem.

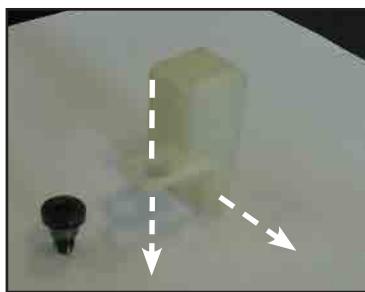
1. Limpe cuidadosamente os alojamentos e as capas dos rolamentos antes da instalação.
2. Com o lado interno da carcaça dianteira voltada para cima, instale o novo defletor de óleo (1) no interior do alojamento da capa do rolamento dianteiro do eixo piloto.
3. Utilizando a ferramenta P/N XXXXX (não mostrado), instale a capa do rolamento dianteiro do eixo piloto (2) sobre o defletor de óleo.
4. Utilizando a ferramenta P/N XXXXX (não mostrado), instale a capa do rolamento dianteiro do contraeixo (3).

NOTA: Não instale calços por baixo da capa do rolamento dianteiro do contraeixo ou do eixo principal. O ajuste da folga axial é feito nas capas dos rolamento traseiros (ver Montagem da Transmissão e Ajuste da Folga Axial, neste manual).



6476

5. Instale o pescador de óleo cuidando para encaixar corretamente o tubo no respectivo furo da carcaça e o parafuso no rebaixo do seu furo.



6481



6474

6. Pelo lado da embreagem, alinhe o novo vedador de óleo dianteiro com a mão e instale o vedador na carcaça, batendo com um dispositivo tubular até o encosto.

NOTA: A figura mostra a carcaça com o eixo piloto instalado. O vedador de óleo pode ser substituído com ou sem o eixo piloto instalado.



6311

Carcaça Traseira

Desmontagem

1. Posicione a carcaça traseira com o seu lado interno voltado para cima.
2. Utilizando a ferramenta P/N XXXXX (1), remova a capa do rolamento traseiro do contraeixo e os calços de ajuste da folga axial.



6130



6129

3. Remova a capa do rolamento traseiro do eixo principal, juntamente com os calços de ajuste da folga axial, batendo na capa por trás através das aberturas existentes na carcaça em ambos os lados alternadamente.

NOTA: Aplique batidas leves e cuidadosas para não danificar a carcaça e a capa do rolamento.



6140



6142

Carcaça Traseira

4. Utilizando uma alavanca, remova o vedador de óleo traseiro do eixo principal pelo lado externo da carcaça.

NOTA:

- O vedador de óleo traseiro será danificado na remoção. Substitua-o por um novo na montagem.
- O vedador de óleo pode ser substituído com a carcaça montada. Para isso, é necessário remover o yoke.



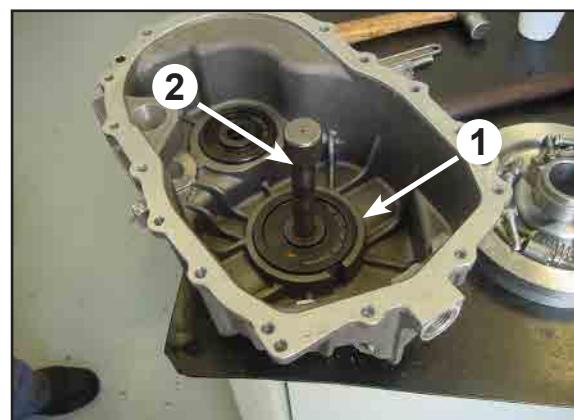
6134

Montagem

NOTA: Limpe bem as peças e remova qualquer resíduo de junta química anterior das faces de contato das peças antes de proceder a montagem.

1. Apoie convenientemente a carcaça traseira com o seu lado interno voltado para cima.
2. Limpe cuidadosamente os alojamentos e as capas dos rolamentos antes da instalação.
3. Utilizando o dispositivo P/N XXXXX (1) com o batedor P/N XXXXX (2), instale a capa do rolamento traseiro do eixo principal, neste momento sem os calços de ajuste da folga axial, batendo até assentá-la uniformemente no fundo do seu alojamento.

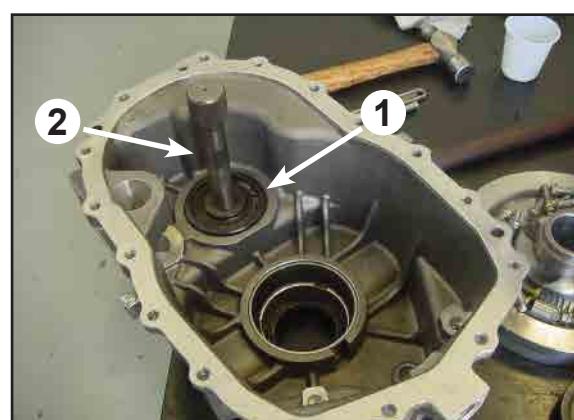
NOTA: A quantidade necessária de calços será determinada no final da montagem da caixa de mudanças, durante a medição da folga axial. Após a medição, esta quantidade deverá ser instalada removendo e reinstalando a capa do rolamento.



6350

4. Utilizando a ferramenta P/N XXXXX (1) com o batedor P/N XXXXX (2), instale a capa do rolamento traseiro do contraeixo, neste momento sem os calços de ajuste da folga axial, batendo até assentá-la uniformemente no fundo do seu alojamento.

NOTA: A quantidade necessária de calços será determinada no final da montagem da caixa de mudanças, durante a medição da folga axial. Após a medição, esta quantidade deverá ser instalada removendo e reinstalando a capa do rolamento.



6351

5. Vire a carcaça traseira com o lado interno voltado para baixo e apoie a carcaça convenientemente sobre a bancada.
6. Alinhe o novo vedador de óleo traseiro com a mão e instale o vedador na carcaça, batendo com um dispositivo tubular até o encosto.



6134

Garfos e Varões de Câmbio

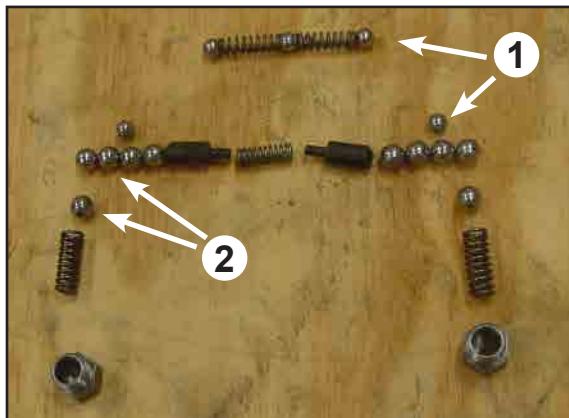
Desmontagem

O sistema de engate de marchas da caixa FSO-6136 possui dispositivos de posicionamento e intertravamento (interlock) das marchas localizados no suporte dianteiro do conjunto de garfos e varões de câmbio.

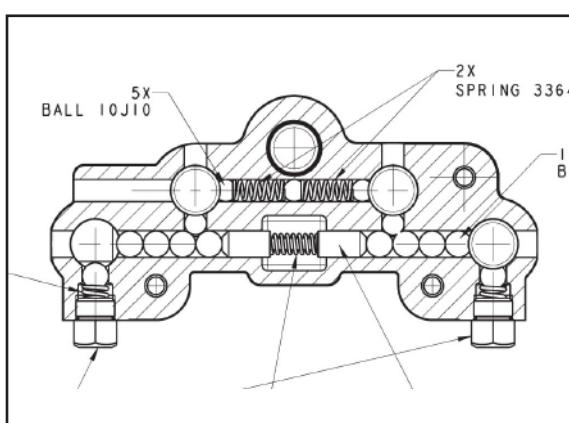
Estes dispositivos são constituídos por molas e esferas atuando em entalhes nos varões de câmbio que, uma vez desmontadas, deverão ser montadas novamente com bastante atenção para garantir o seu perfeito funcionamento. Identificação das esferas nas figuras (para a identificação dos varões de câmbio, ver *Vista Explodida*, neste manual):

1 - Diâmetro 5/16 pol. (7,9 mm), 5 esferas

2 - Diâmetro 3/8 pol. (9,5 mm), 10 esferas



6167a



6167b

1. Remova os dois bujões, as duas molas e as duas esferas do suporte dos varões.



6161a



6498

NOTA: Cuidado ao remover os varões de câmbio para não deixar cair e perder as esferas que sairão do interior do suporte dos varões.

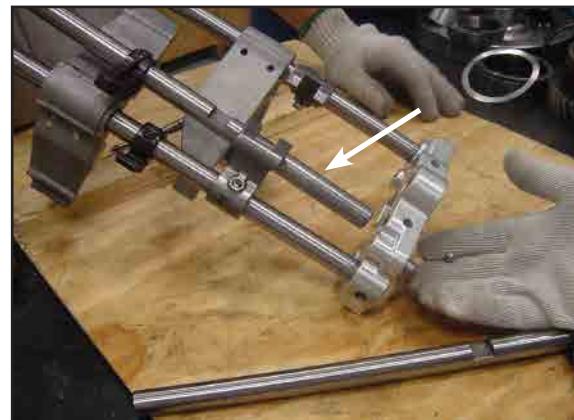
2. Remova o varão de 5^a e 6^a velocidade e a respectiva esfera.



6162

Garfos e Varões de Câmbio

3. Remova o varão de ré e a respectiva esfera.



4. Remova o varão de 1^a e 2^a velocidade.



5. Por último, remova o varão de 3^a e 4^a velocidade.



6. Remova as esferas, pinos e molas que ainda se encontrarem no interior do suporte dos varões.

7. Uma vez desmontados os varões de câmbio, se necessário, remova os garfos, os engates e os cames de acionamento dos sensores de 1^a marcha e da marcha à ré dos seus respectivos varões, removendo os pinos elásticos que fixam estas peças nos varões.



Garfos e Varões de Câmbio

Montagem

1. Se removidos, monte os garfos, os engates e os cames de acionamento dos sensores de 1^a marcha e da marcha à ré nos seus respectivos varões, observando os lados e posições corretas de montagem. Use como referência os entalhes para as esferas nos varões, localizados nas extremidades que são instaladas no suporte dianteiro, como mostra a figura ao lado.
2. Instale os pinos elásticos de fixação.

NOTA: O garfo de engate da marcha à ré deverá ser montado depois, durante a montagem da transmissão no cavalete, após a instalação do conjunto de eixos e varões na carcaça dianteira.



6535b

NOTA: O lado correto de montagem do suporte dianteiro dos varões de câmbio é com a face do rebaixo central voltada para o lado dos varões.

3. Coloque o suporte dianteiro dos varões de câmbio sobre a bancada com o lado do rebaixo voltado para cima.
4. Por um dos lados do suporte, no furo que interliga os varões de 1^a/2^a e 3^a/4^a marchas, insira um dos dois pinos do dispositivo de intertravamento (interlock) com o diâmetro menor voltado para dentro.
5. Pelo outro lado do mesmo furo, insira a mola e o outro pino, nesta ordem, em posição oposta ao primeiro.



6169a



6170

Garfos e Varões de Câmbio

- Após os pinos, insira oito esferas de diâmetro 9,5 mm, quatro em cada lado.

NOTA: Use graxa para manter as esferas em seu alojamento.



6172

- Monte o varão de 1^a e 2^a marcha, enquanto mantém com o dedo as esferas em seu alojamento pelo lado do varão de 3^a e 4^a marcha. Empurre o varão até que a esfera do interlock encaixe no entalhe do varão.

NOTA: Ao montar o varão, certifique-se de posicionar corretamente os entalhes para as esferas na sua extremidade: um entalhe voltado para o lado do bujão e o outro para o furo do interlock.



6177



6503

- Instale uma esfera de diâmetro 9,5 mm.



6504

Garfos e Varões de Câmbio

9. Instale a mola do posicionador.



6505

10. Instale o bujão do posicionador e aperte com o torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).

NOTA: Aplique trava rosca Loctite 262 na rosca do bujão.



6506

11. Certifique-se de que o varão de 1^a e 2^a marcha está devidamente posicionado pelas esferas e mantenha-o nesta posição. Com um saca pino através do furo do varão de 3^a e 4^a marcha, pressione as esferas do interlock para dentro do alojamento.



6509

12. Instale o varão de 3^a e 4^a marcha, certificando-se de que os entalhes na sua extremidade estejam devidamente voltados para as esferas do posicionador (bujão) e do interlock. Empurre o varão enquanto retira o saca pino gradualmente até que a esfera do interlock encaixe no entalhe do varão.



6511

Garfos e Varões de Câmbio

13. Instale uma esfera de diâmetro 9,5 mm, a mola e o bujão do posicionador. Aperte o bujão com o torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).

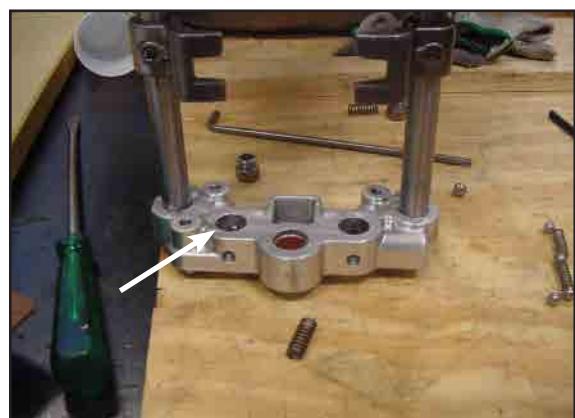
NOTA: Aplique trava rosca Loctite 262 na rosca do bujão.



6516

14. Instale uma esfera de diâmetro 7,9 mm no alojamento do varão da ré, no furo que interliga este varão com o interlock previamente instalado.

NOTA: Use graxa para manter as esferas em seu alojamento.



6182

15. Monte o varão da marcha à ré, certificando de alinhar corretamente os entalhes na extremidade deste varão com a esfera anteriormente instalada e com o furo que interliga este varão com o da 5^a/6^a marcha. Empurre o varão até que a esfera encaixe no entalhe do varão.



6183

16. Instale uma esfera de diâmetro 7,9 mm no alojamento do varão de 5^a e 6^a marcha, no furo transversal.

NOTA: Use graxa para manter as esferas em seu alojamento.



6188

Garfos e Varões de Câmbio

17. No furo que interliga o varão da 5^a/6^a marcha com o varão da ré, instale uma esfera de diâmetro 7,9 mm, uma mola, uma esfera de diâmetro 7,9 mm e a outra mola, nesta ordem.

NOTA: Use graxa para manter as esferas e as molas em seu alojamento.



6185



6189

18. Após instalar a mola, insira a terceira esfera de diâmetro 7,9 mm. Usando um saca pino através do furo do varão de 5^a e 6^a marcha, empurre e pressione a esfera para dentro do seu alojamento mantendo-a pressionada o máximo que puder.

19. Instale o varão de 5^a e 6^a marcha enquanto retira gradualmente o saca pino, certificando-se de que os entalhes na extremidade do varão estejam devidamente voltados para as duas esferas. Empurre o varão até que a esfera encaixe no entalhe do varão.



6529a



6191

Conjuntos Sincronizadores

NOTA: Os conjuntos sincronizadores são desmontados e montados durante a desmontagem e montagem do eixo principal, cujas instruções neste manual fornecem os detalhes necessários.

Características

As caixas de mudanças ESO-6106 utilizam dois tipos de conjuntos sincronizadores, todos montados no eixo principal:

- Sincronizador com anéis sincronizadores do tipo “Tricone”, utilizado na 1^a e 2^a marcha
- Sincronizador com anéis sincronizadores simples, utilizado na 3^a, 4^a, 5^a e 6^a marcha.

NOTA: Em caso de reparo de um conjunto sincronizador, não substitua as peças isoladamente. Substitua sempre o conjunto.

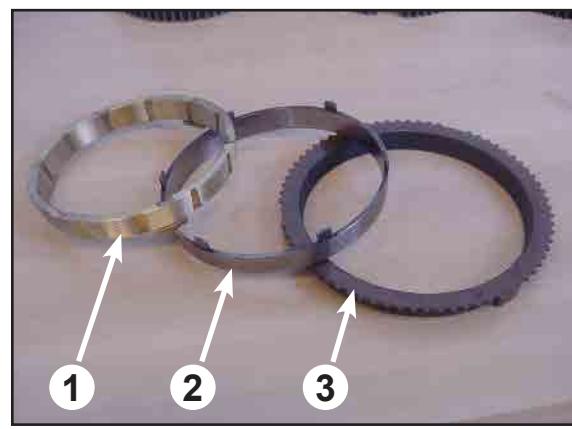
Sincronizador com anel “Tricone”

1. Anel sincronizador “Tricone”
2. Cubo
3. Lamela (3x)
4. Capa



O anel sincronizador “Tricone” é constituído por três anéis montados um dentro do outro: um anel interno, um intermediário e um externo. Desta forma obtém-se uma área de contato maior, permitindo uma equalização de velocidade mais precisa entre as engrenagens, facilitando e oferecendo mais suavidade nos engates das marchas baixas.

1. Anel interno
2. Anel intermediário
3. Anel externo



Conjuntos Sincronizadores

Sincronizador com anel simples

1. Anel sincronizador
2. Cubo
3. Lamela (3x)
4. Capa



6203



6069a

Cones sincronizadores

O cone sincronizador das engrenagens da 4^a, 5^a e 6^a marcha, sobre o qual atua o respectivo anel sincronizador, é removível e montado sobre estriadas. As engrenagens das demais marchas possuem o cone sincronizador integrado à própria engrenagem.

O cone da 5^a marcha é montado no eixo piloto, como mostra a figura ao lado.



6293

Conjuntos Sincronizadores

O cone sincronizador das engrenagens de 4^a e 6^a marchas é montado sobre estriadas na respectiva engrenagem, no eixo principal. As figuras mostram a engrenagem de 6^a marcha sem o cone, expondo o estriado, e com o cone montado.



Revestimento EFM II

O EFM II (Eaton Friction Material) é um revestimento especial utilizado em anéis sincronizadores para aumentar a sua vida útil.

Na caixa de mudanças ESO-6106, possuem o revestimento EFM II: o anel sincronizador simples e, no anel “Tricone”, somente o anel externo.

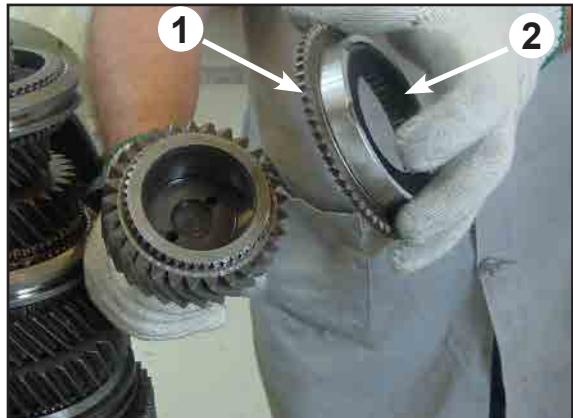


Eixo Piloto

Desmontagem

1. Remova o cone sincronizador da 5^a marcha (1).
2. Remova o defletor de óleo (2) do interior do seu alojamento.

NOTA: O defletor de óleo será danificado na remoção. Substitua-o por um novo na montagem.



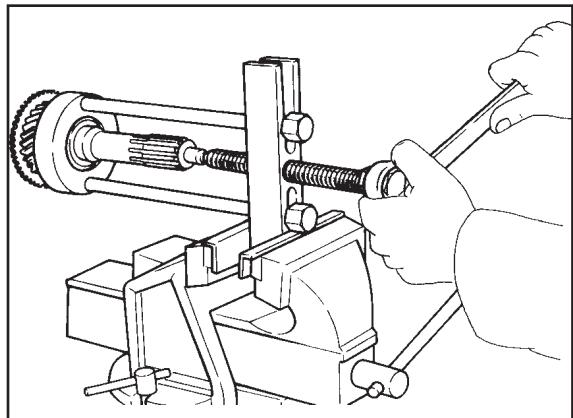
6293

3. Remova o cone do rolamento dianteiro do eixo piloto utilizando o extrator especial P/N XXXXX.



6057b

NOVA FOTO



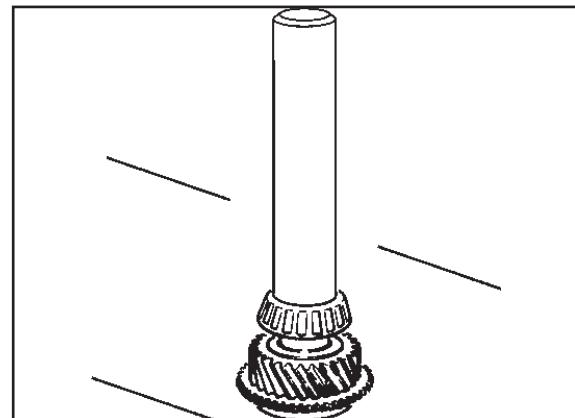
4405/168

Montagem

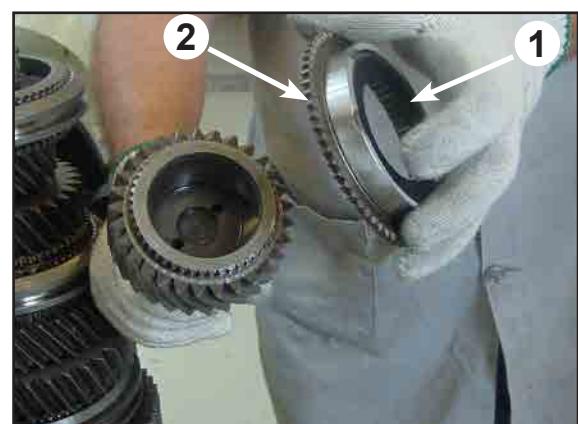
1. Posicione o eixo piloto em uma prensa com a extremidade dianteira voltada para cima.
2. Instale o cone do rolamento dianteiro utilizando a ferramenta tubular P/N XXXXX.

NOTA: Se necessário, aquecer o rolamento a 120°C para facilitar a instalação.

NOVA FOTO



4405/171



6293

3. Instale o defletor novo de óleo (1) no interior do cone sincronizador da 5^a marcha (2).
4. Instale o cone sincronizador da 5^a marcha no eixo piloto, com o lado do cone voltado para fora.



6057b

Eixo Principal

Desmontagem

1. Remova o anel sincronizador da 5^a marcha.



6064

2. Remova o anel trava do rolamento cônico “pocket”.



6067

3. Remova a capa e as três lamelas do sincronizador de 5^a e 6^a marcha.

NOTA: Cuidado para não deixar cair e perder as lamelas.



6069

4. Coloque o eixo principal em posição vertical sobre uma bancada com a extremidade do “pocket” voltada para cima e a traseira (do yoke) apoiada no dispositivo P/N XXXXX.



6070

Eixo Principal

5. Utilizando o extrator P/N XXXXX apoiado na face inferior do cone sincronizador da engrenagem de 6^a marcha, saque juntos: o cone, o anel sincronizador da 6^a, o cubo do sincronizador de 5^a e 6^a marcha e o cone do rolamento “pocket”.



6071a



6071

6. Remova a engrenagem da 6^a marcha.



6074

7. Remova os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 6^a marcha.



6075

8. Remova o anel trava da arruela de encosto.



6077

Eixo Principal

9. Remova a arruela de encosto e a esfera posicionadora.



6078

10. Remova juntos: o anel sincronizador da 4^a marcha, o cone sincronizador e a engrenagem da 4^a marcha.



6079

11. Remova os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 4^a marcha.



6080

12. Remova o anel trava do cubo do sincronizador da 3^a e 4^a marcha.



6082

Eixo Principal

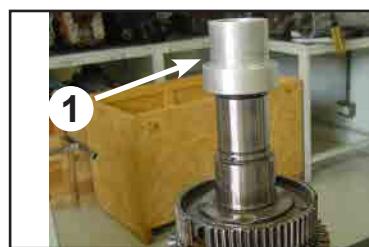
13. Remova a capa e as três lamelas do sincronizador de 3^a e 4^a marcha.

NOTA: Cuidado para não deixar cair e perder as lamelas.

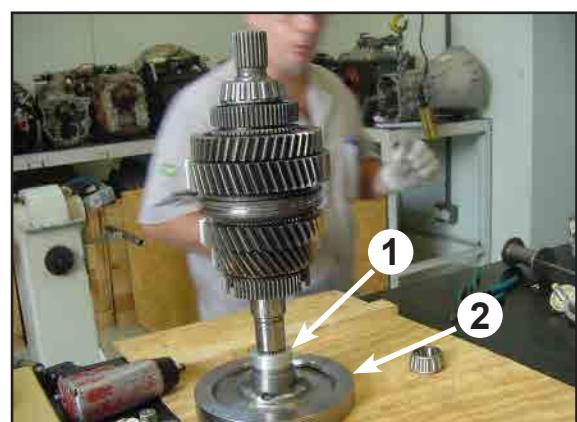


6083

14. Coloque o dispositivo protetor P/N XXXXX (1) na extremidade do rolamento “pocket” do eixo principal para proteger a pista do rolamento. Agora, inverta a posição do eixo e apoie esta extremidade, com o protetor, no dispositivo (2), colocando o eixo com a extremidade traseira (do yoke) voltada para cima.



6084



6085

15. Utilizando o extrator P/N XXXXX apoiado na face inferior do cubo da luva de engate da marcha à ré, remova juntos: o cubo e o cone do rolamento traseiro.



6090



6088



6087

16. Remova a engrenagem da ré.



6091

Eixo Principal

17. Remova o rolamento duplo de agulhas da engrenagem da ré.



6092

18. Remova o anel trava da arruela de encosto.



6093

19. Remova a arruela de encosto e a esfera posicionadora.



6094

20. Remova a engrenagem da 1^a marcha.



6096

Eixo Principal

21. Remova os dois rolamentos de agulhas.



6097

22. Remova o conjunto do anel sincronizador (tricone) da 1^a marcha.



6098

23. Remova o anel trava do conjunto sincronizador de 1^a e 2^a marcha.



6100

24. Remova a capa e as três lamelas do sincronizador de 1^a e 2^a marcha.

NOTA: Cuidado para não deixar cair e perder as lamelas.



6101

Eixo Principal

25. Coloque o eixo principal em uma prensa com a extremidade do yoke voltada para cima e apoiado na engrenagem de 2^a marcha.



ATENÇÃO! Assegure-se de que a face da engrenagem esteja bem apoiada sobre a base da prensa.



6102

26. Prense o eixo principal para baixo e extraia juntos: o cubo do sincronizador da 1^a e 2^a marcha, o conjunto do anel sincronizador tricone da 2^a marcha e a engrenagem da 2^a marcha.



ATENÇÃO! Segure o eixo por baixo da prensa para que não caia.



6103

27. Inverta a posição do eixo principal na prensa e coloque-o, agora, com a extremidade do “pocket” voltada para cima, apoiado na engrenagem da 3^a marcha.



ATENÇÃO! Assegure-se de que a face da engrenagem esteja bem apoiada sobre a base da prensa.

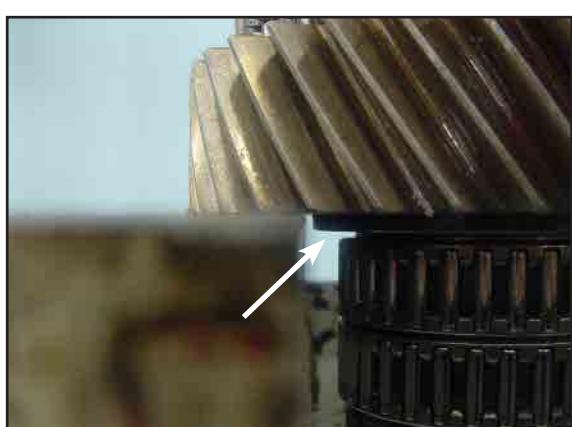


6107

28. Prense o eixo principal para baixo e extraia juntos: o cubo do sincronizador da 3^a e 4^a marcha, o anel sincronizador da 3^a marcha e a engrenagem da 3^a marcha.



ATENÇÃO! Segure o eixo por baixo da prensa para que não caia.



6110

Eixo Principal

29. Volte a colocar o eixo principal na bancada, apoiando-o no dispositivo com a extremidade do “pocket” voltada para cima.
30. Remova o rolamento duplo de agulhas da engrenagem da 3^a marcha.



6113

31. Remova o anel trava da arruela de encosto.



6114

32. Remova a arruela de encosto e a esfera posicionadora.



6117

33. Remova os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 2^a marcha.



6118

34. Remova o anel trava do cubo do sincronizador de 1^a e 2^a marcha.



6119

Montagem

- Coloque o eixo principal em posição vertical sobre uma bancada com a extremidade dianteira (do "pocket") voltada para cima e a traseira (do yoke) apoiada no dispositivo P/N XXXXX.
- Instale o anel trava do cubo do sincronizador de 1^a e 2^a marcha na ranhura dianteira do estriado.



6210

- Coloque o dispositivo protetor P/N XXXXX na extremidade do rolamento "pocket" do eixo principal para proteger a pista do rolamento.



6212

- Agora, inverta a posição do eixo e apoie esta extremidade, com o protetor, no dispositivo sobre a bancada, colocando o eixo com a extremidade traseira (do yoke) voltada para cima.

Aqueça o cubo do sincronizador de 1^a e 2^a marcha à uma temperatura de 140°C e, utilizando a ferramenta tubular P/N XXXXX e um martelo, monte o cubo em sua posição no eixo, até que o cubo encoste no anel trava.

NOTA: Opcionalmente, o cubo do sincronizador pode ser montado em uma prensa. Coloque o cubo sobre a base de uma prensa. Posicione a extremidade traseira do eixo principal (do yoke) sobre o furo do cubo e, com a prensa, insira o eixo no cubo até que o cubo encoste no anel trava.



6214



6216

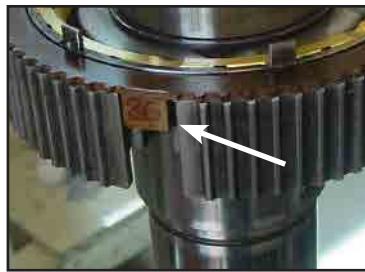
Eixo Principal

5. Instale o segundo anel trava do cubo do sincronizador de 1^a e 2^a marcha.



6219

6. Instale o anel externo do anel sincronizador tricone da 1^a marcha com o lado dos dentes de engate voltado para cima, encaixando os ressaltos do anel nos rasgos do cubo.



6227



6220

7. Instale o anel intermediário do tricone da 1^a marcha com o lado dos ressaltos do anel voltado para cima.



6221

8. Instale o anel interno do tricone da 1^a marcha com o lado dos ressaltos do anel voltado para baixo.



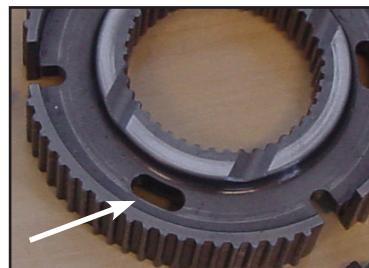
6225



6222

Eixo Principal

9. Gire o anel até encaixar os ressaltos nos furos oblongos do cubo.



6203



6227

10. Instale os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 1^a marcha.

NOTA: Lubrifique os rolamentos com óleo da caixa de mudanças.



6228

11. Instale a engrenagem da 1^a marcha com o lado do cone voltado para o cubo do sincronizador.



6229

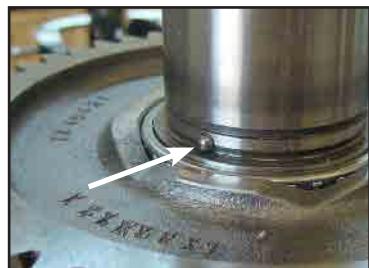
12. Gire a engrenagem até encaixar os ressaltos do anel sincronizador tricone nos furos oblongos da engrenagem.



6231

Eixo Principal

13. Instale a esfera posicionadora do anel de encosto da engrenagem da 1^a marcha.



6233



6234

14. Instale a arruela de encosto da engrenagem da 1^a marcha, alinhando o rasgo na arruela com a esfera posicionadora.



6236

15. Instale o anel trava da arruela de encosto.



6237

16. Instale o rolamento duplo de roletes da engrenagem da ré.

NOTA: Lubrifique o rolamento com óleo da caixa de mudanças.



6238

Eixo Principal

17. Instale a engrenagem da ré com o lado dos dentes de engate voltado para cima.



6239

18. Aqueça o cubo de engate da ré à uma temperatura de 140°C e, utilizando a ferramenta tubular P/N XXXXX e um martelo, monte o cubo em sua posição no eixo, até que o cubo encoste no anel trava.



6241

19. Com a ferramenta tubular P/N XXXXX e um martelo, instale o cone do rolamento traseiro.

NOTA: Se necessário, aqueça o rolamento a 120°C para facilitar a montagem.



6243

20. Inverta a posição do eixo principal no dispositivo sobre a bancada, apoiando agora a extremidade do yoke.

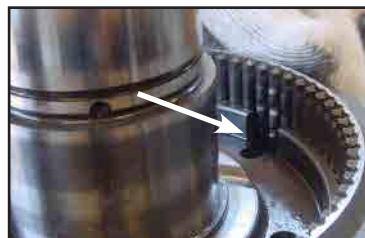


6244

Eixo Principal

21. Instale as três lamelas e a capa do sincronizador de 1^a e 2^a marcha no cubo do sincronizador.

NOTA: Alinhe as ranhuras da capa com os rasgos de alojamento das lamelas na cubo.



6246



6248

22. Instale o anel externo do anel sincronizador tricone da 2^a marcha com o lado dos dentes de engate voltado para cima, encaixando os ressaltos do anel nos rasgos do cubo.



6249

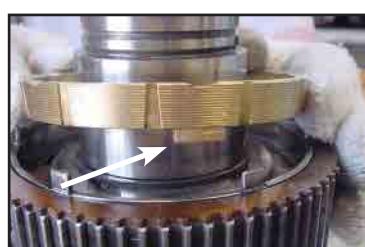
23. Instale o anel intermediário do tricone da 2^a marcha com o lado dos ressaltos do anel voltado para cima.



6250

24. Instale o anel interno do tricone da 2^a marcha com o lado dos ressaltos do anel voltado para baixo.

25. Gire o anel até encaixar os ressaltos nos furos oblongos do cubo.



6225



6251

Eixo Principal

26. Instale os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 2^a marcha.

NOTA: Lubrifique os rolamentos com óleo da caixa de mudanças.



6252

27. Instale a engrenagem da 2^a marcha com o lado do cone voltado para o cubo do sincronizador.

28. Gire a engrenagem até encaixar os ressaltos do anel sincronizador tricone nos furos oblóngos da engrenagem.



6253

29. Instale a esfera posicionadora da arruela de encosto.



6254

30. Instale a arruela de encosto alinhando o rasgo com a esfera posicionadora.



6255

Eixo Principal

31. Instale o anel trava da arruela de encosto.



6077

32. Instale o rolamento duplo de roletes da 3^a marcha.

NOTA: Lubrifique o rolamento com óleo da caixa de mudanças.



6257

33. Instale a engrenagem da 3^a marcha com o lado do cone voltado para cima



6258

34. Instale o anel sincronizador da 3^a marcha sobre o cone da engrenagem, com o lado dos dentes de engate voltado para a engrenagem.



6259

Eixo Principal

35. Aqueça o cubo do sincronizador de 3^a e 4^a marcha à uma temperatura de 140°C e, utilizando a ferramenta tubular P/N XXXXX e um martelo, monte o cubo em sua posição no eixo. Durante a instalação do cubo, alinhe os rasgos no cubo com os ressaltos do anel sincronizador e encaixe-os.



6265

36. Instale o anel trava do cubo do sincronizador de 3^a e 4^a marcha.



6266

37. Instale as três lamelas e a capa do sincronizador de 3^a e 4^a marcha no cubo do sincronizador.

NOTA: Alinhe as ranhuras da capa com os rasgos de alojamento das lamelas na cubo.



6269

38. Instale o anel sincronizador da 4^a marcha com o lado dos dentes de engate voltado para cima, encaixando os ressaltos do anel nos rasgos do cubo.



6270

Eixo Principal

39. Instale os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 4^a marcha.

NOTA: Lubrifique os rolamentos com óleo da caixa de mudanças.



6271

40. Instale a engrenagem da 4^a marcha com o lado do cone voltado para o cubo do sincronizador.



6272

41. Instale a esfera posicionadora da arruela de encosto.



6273

42. Instale a arruela de encosto alinhando o entalhe na arruela com a esfera posicionadora.



6274

Eixo Principal

43. Instale o anel trava da arruela de encosto da engrenagem de 4^a velocidade.



6275

44. Instale os dois rolamentos de agulhas da engrenagem da 6^a marcha.

NOTA: Lubrifique os rolamentos com óleo da caixa de mudanças.



6276

45. Instale a engrenagem da 6^a marcha com o lado do cone voltado para cima.



6277

46. Instale o anel sincronizador da 6^a marcha sobre o cone da engrenagem, com o lado dos dentes de engate voltado para a engrenagem.



6278

Eixo Principal

47. Aqueça o cubo do sincronizador de 5^a e 6^a marcha à uma temperatura de 140°C e, utilizando a ferramenta tubular P/N XXXXX e um martelo, monte o cubo em sua posição no eixo. Durante a instalação do cubo, alinhe os rasgos no cubo com os ressaltos do anel sincronizador e encaixe-os.



6281

48. Com a ferramenta tubular P/N XXXXX e um martelo, instale o cone do rolamento dianteiro.

NOTA: Se necessário, aqueça o rolamento a 120°C para facilitar a montagem.



6284

49. Instale o anel trava do rolamento cônico “pocket”.



6286

50. Instale as três lamelas e a capa do sincronizador de 5^a e 6^a marcha no cubo do sincronizador.

NOTA: Alinhe as ranhuras da capa com os rasgos de alojamento das lamelas na cubo.



6288

Eixo Principal

51. Instale o anel sincronizador da 5^a marcha com o lado dos dentes de engate voltado para cima, encaixando os ressaltos do anel nos rasgos do cubo.



6292

Contraeixo

Desmontagem

1. Remova o cone do rolamento dianteiro utilizando o extrator P/N XXXXX (não mostrado).



6124

2. Remova o cone do rolamento traseiro utilizando o extrator P/N XXXXX (não mostrado).

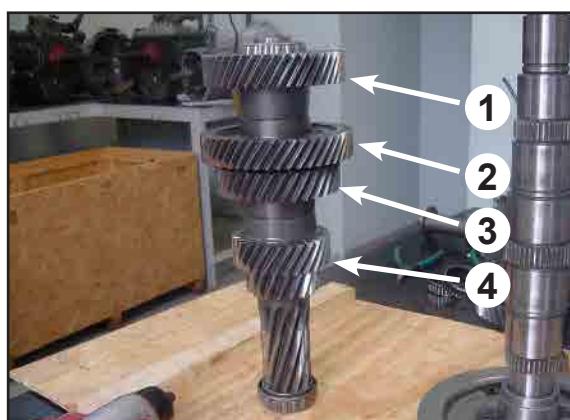


6123

3. Coloque o contraeixo na posição vertical em uma prensa, com a extremidade dianteira voltada para cima. Apoiando o contraeixo na face inferior da engrenagem motriz (1), prese o eixo para baixo e remova a engrenagem motriz.



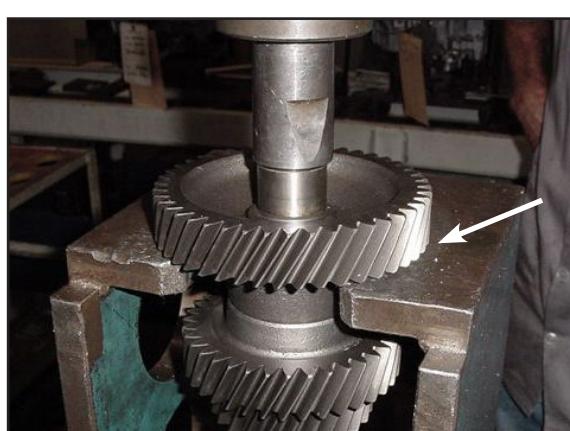
ATENÇÃO! Segure o contraeixo por baixo da prensa para que não caia.



6122

4. Repita a operação anterior para cada uma das demais engrenagens, nesta ordem:

- Engrenagem da 6^a marcha (2)
- Engrenagem da 4^a marcha (3)
- Engrenagem da 3^a marcha (4)



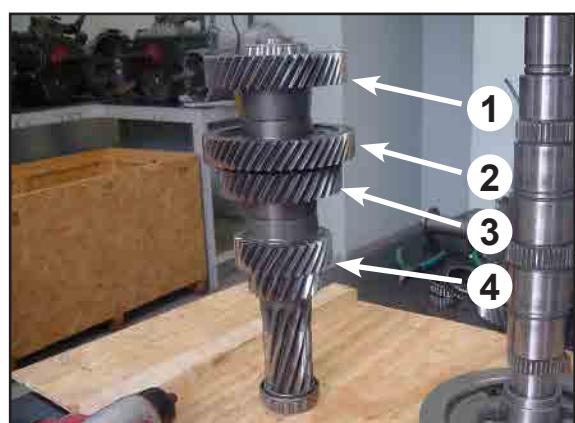
0368

Montagem

- Coloque o contraeixo na posição vertical em uma prensa, com a extremidade dianteira voltada para cima e apoiado na face inferior da engrenagem da 2^a marcha (usinada no contraeixo). Posicione a engrenagem da 3^a marcha (4) no eixo com o lado mais saliente do flange voltado para cima e, com um dispositivo tubular adequado apoiado na engrenagem, prense o eixo e instale a engrenagem da 3^a marcha.

- Repita a operação anterior para cada uma das demais engrenagens, nesta ordem:

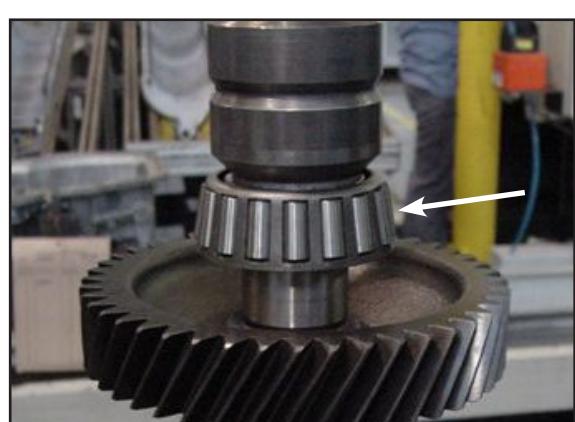
- Engrenagem da 4^a marcha (3), com o lado da saliência voltado para a engrenagem da 3^a marcha
- Engrenagem da 6^a marcha (2), com o lado da saliência voltado para cima
- Engrenagem motriz do contraeixo (1), com o lado da saliência voltado para a engrenagem da 6^a marcha



- Utilizando uma ferramenta tubular adequada, prense o cone do rolamento dianteiro até o encosto, com o diâmetro menor do cone voltado para cima.



ATENÇÃO! Apoiar a ferramenta tubular na pista interna do rolamento. NUNCA apoiar na gaiola.



- Vire o contraeixo na prensa e mantenha-o na posição vertical, agora com a extremidade traseira voltada para cima, apoiando o eixo na engrenagem motriz.
- Utilizando uma ferramenta tubular adequada (não mostrado), prense o cone do rolamento traseiro até o encosto, com o diâmetro menor do cone voltado para cima.



ATENÇÃO! Apoiar a ferramenta tubular na pista interna do rolamento. NUNCA apoiar na gaiola.



Montagem da Transmissão

NOTA:

- Limpe bem as carcaças e quaisquer sinais anteriores de selantes ou colas em suas superfícies de contato, bem como resíduos de veda rosca em roscas de furos e parafusos.
- Veja instruções para a aplicação correta de selantes no tópico “Torques de Aperto e Selantes”, neste manual.

1. Com a base P/N XXXXX sobre a bancada, posicione o eixo piloto sobre ela com a extremidade do rolamento dianteiro voltada para baixo e encaixe o rolamento do eixo piloto no alojamento no dispositivo.



6463a

2. Se já não foi instalado, instale agora o cone do sincronizador da 5^a marcha na engrenagem do eixo piloto, com o lado do cone voltado para cima.
3. Posicione o eixo principal sobre o eixo piloto e encaixe o rolamento “pocket” em seu alojamento. Cuide para que o encaixe esteja correto e veja se a capa do sincronizador engata a 5^a marcha sem dificuldade.



6294a

4. Posicione o contraeixo sobre o dispositivo com a extremidade do rolamento dianteiro voltada para baixo e encaixe o rolamento do contraeixo no alojamento no dispositivo, assegurando o engrenamento correto de todas as engrenagens do conjunto de eixos.



6500

Montagem da Transmissão

NOTA: Desengate todas as marchas, colocando-as em neutro.

5. Instale o conjunto de varões de câmbio no conjunto dos eixos, ancaixando os garfos de engate de 1^a/2^a e 3^a/4^a marchas em suas respectivas capas.



6497



6492

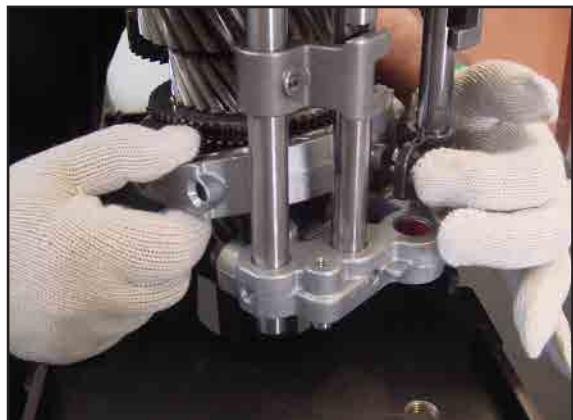
6. Instale o suporte traseiro dos varões de câmbio.



6485

Montagem da Transmissão

7. Instale o garfo de engate da 5^a e 6^a marcha, encaixando as sapatas na capa e o pino no furo do atuador.



6483



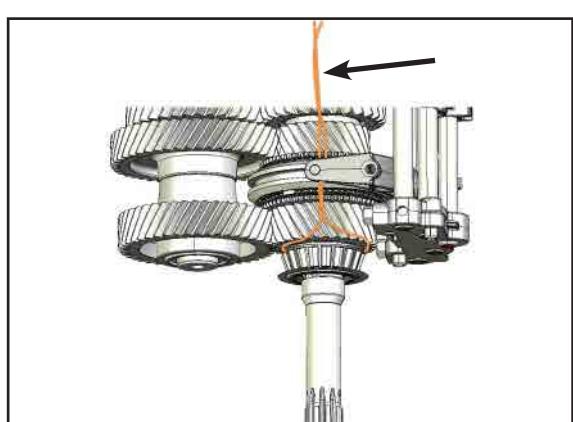
6472

8. Utilizando uma cinta tipo Hellerman ou um arame, amarre o conjunto de eixos e varões para que não se soltem durante a sua movimentação e instalação na carcaça dianteira da caixa de mudanças.
9. Instale a argola PN XXXXX, para içamento do conjunto de eixos e varões de câmbio, no furo roscado na extremidade do eixo principal.



6466

10. Prenda o eixo piloto utilizando dois pedaços de fio flexível ou cordão resistente. Com um dos pedaços, faça um laço por baixo da engrenagem do eixo piloto como mostra a figura e, passando por dentro do garfo de 5^a/6^a marcha, amarre as pontas na argola de içamento. Repita para o segundo pedaço no lado oposto.



6460b

Montagem da Transmissão

11. Coloque a carcaça dianteira, com o seu lado dianteiro (da embreagem) voltado para baixo, no suporte do cavalete de montagem e fixe-a com pelo menos dois parafusos.
12. Com uma talha, levante e retire o conjunto de eixos e varões do dispositivo da bancada e posicione-o sobre a carcaça dianteira.



6570

13. Com cuidado, baixe o conjunto de eixos e varões no interior da carcaça dianteira.



6575

14. Após assentar o conjunto, corte e retire a cinta utilizada para mantê-lo unido e desamarre e puxe para fora os fios que seguravam o eixo piloto.



6578

15. Instale o garfo de engate juntamente com a luva do sincronizador da ré.



6009

Montagem da Transmissão

16. Instale os dois pinos elásticos do garfo de engate da ré.



6008

17. Engate a 2^a marcha usando uma alavanca e forçando a luva do sincronizador de 2^a/3^a para baixo.



5994

18. Instale o varão principal de câmbio ao mesmo tempo em que são instalados o seletor de marchas e o came de seleção, fazendo o varão passar através dos furos desta peças. Encaixe a extremidade inferior do varão no suporte dianteiro dos varões.



162811690

19. Instale e aperte o parafuso Torx do seletor de marchas.

NOTA: Aplique trava rosca Loctite 262 na rosca do parafuso. Aperte com torque de 38-44 N.m (28-32 Lb.ft).



163035909b

Montagem da Transmissão

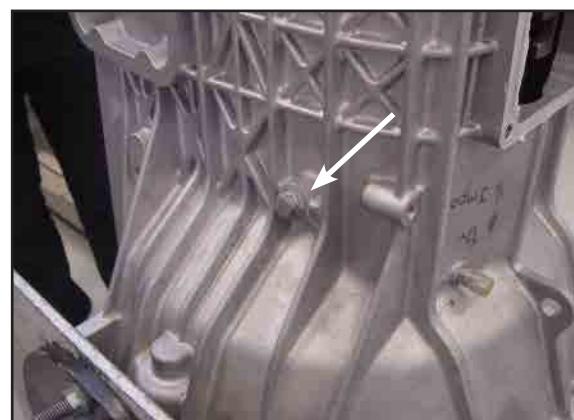
20. Instale o pino elástico de fixação do came de seleção e engate.



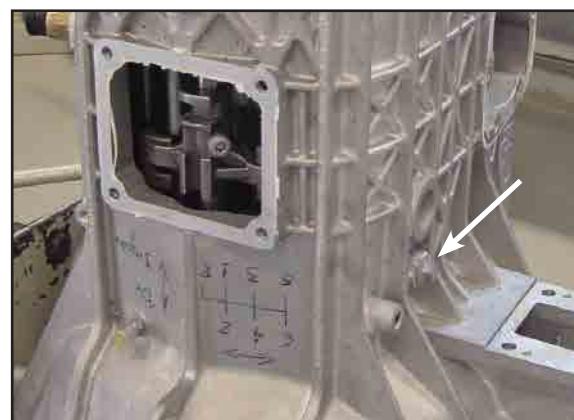
6004

21. Instale os dois pinos de articulação (um de cada lado da carcaça) do garfo de 5^a e 6^a marcha.

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na rosca e face de encosto dos pinos. Aperte com torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).

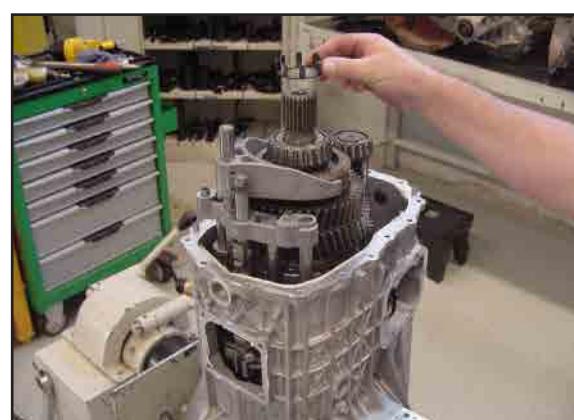


6454



6439a

22. Instale o rotor do velocímetro.



6444

Montagem da Transmissão

23. Limpe as faces de contato das carcaças dianteira e traseira, removendo quaisquer vestígios de selante anterior.



ATENÇÃO! Se ainda não foi feito o ajuste da folga axial do eixo principal ou do contraeixo, NÃO aplique selante nas carcaças e instale provisoriamente a carcaça traseira com os seus parafusos de fixação. Execute a medição da folga e determine a quantidade de calços necessários para o ajuste (veja tópico “Ajuste da Folga Axial”, neste manual). Caso contrário, prossiga normalmente como indicado.



6443

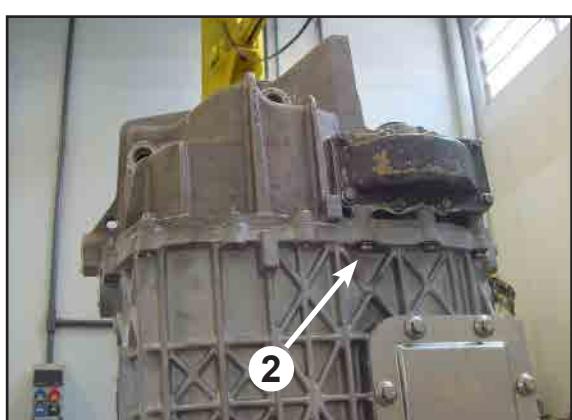
24. Aplique um cordão de selante na face de contato da carcaça dianteira ou traseira e instale a carcaça traseira.

NOTA: Veja instruções para a aplicação correta de selantes no tópico “Torques de Aperto e Selantes”, neste manual.

25. Instale os dezesseis parafusos de fixação da carcaça traseira à carcaça dianteira, sendo treze por cima (1) e três por baixo (2) do flange. Aperte os parafusos de forma cruzada com torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).



6418

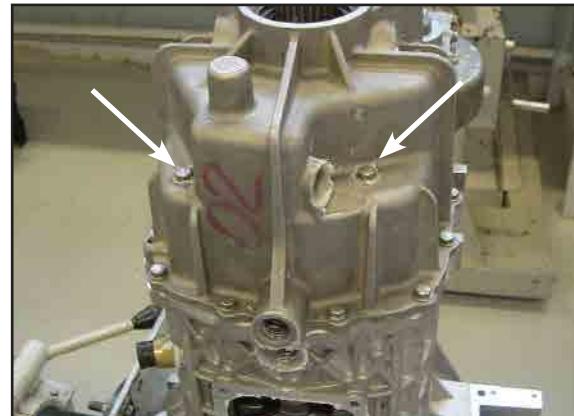


6419

Montagem da Transmissão

26. Instale os dois parafusos de fixação do suporte traseiro dos varões de câmbio.

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de encosto dos parafusos. Aperte com torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).



6422a

27. Instale a tampa da tomada de força (PTO) e aperte os parafusos com aperto cruzado.

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de contato da tampa. Aperte os parafusos com torque de 29-35 N.m (21-25 Lb.ft).



6429

28. Instale o rolamento duplo de agulhas na engrenagem intermediária da ré e posicione a engrenagem no seu alojamento, tomando cuidado para evitar a queda do rolamento de agulhas por baixo enquanto instala.



5991a



6433a

29. Insira o eixo da engrenagem intermediária da ré com a extremidade do rasgo e do anel-o voltada para cima. Posicione o eixo com o rasgo voltado para o parafuso de fixação da chapa de retenção.



5985a

Montagem da Transmissão

30. Instale tampa da engrenagem intermediária da ré e os oito parafusos de fixação.

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de contato da tampa. Aperte os parafusos de forma cruzada com torque de 12-15 N.m (9-11 Lb.ft).



6424

31. Instale a chapa de retenção e o parafuso de fixação do eixo da engrenagem intermediária da ré, encaixando a chapa no rasgo do eixo.

NOTA: Aperte o parafuso com torque de 16-26 N.m (11-19 Lb.ft).



6420

32. Gire o suporte do cavalete e coloque a caixa de mudanças na posição horizontal com a abertura da torre de controle voltada para cima.

33. Instale a tampa da torre de controle, encaixando os pinos nos encaixes do seletor interno de marchas.



5980



163035909a

Montagem da Transmissão

34. Instale e aperte os quatro parafusos de fixação da tampa da torre de controle.

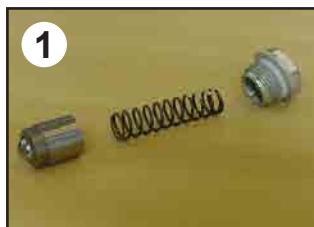
NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de contato da tampa. Aperte os parafusos com torque de 9-11 N.m (6-8 Lb.ft).



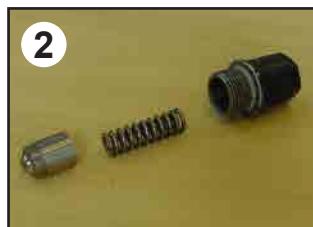
5962

35. Instale o atuador de engate (1) e o de seleção (2). Certifique-se de estar montando as molas corretas em cada um deles.

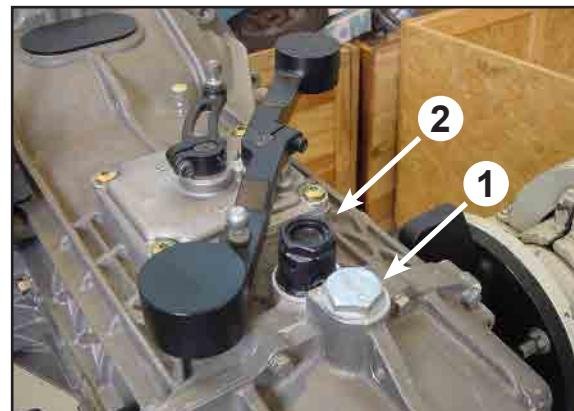
NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de encosto dos bujões. Aperte ambos com torque de 28-32 N.m (20-23 Lb.ft).



5974



5976



5692

36. Instale o suporte dos cabos de acionamento das mudanças de marchas.



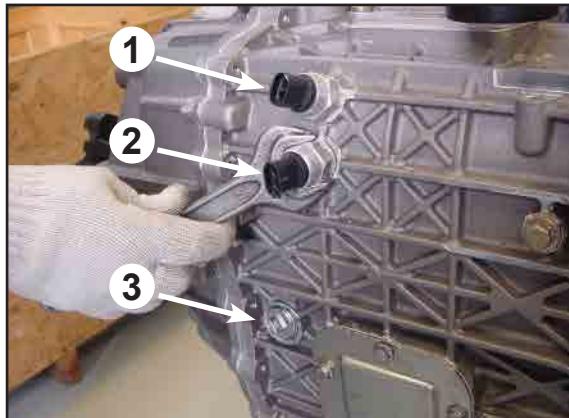
5951a

Montagem da Transmissão

EATON

37. Instale o sensor da ré (1) e o sensor da 1^a marcha (2).

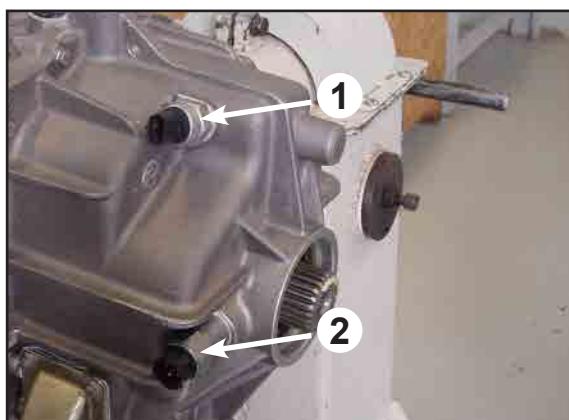
NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de encosto dos interruptores. Aperte com torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).



5937

38. Instale o bujão de enchimento do óleo lubrificante (3).

NOTA: Aplique trava rosca Loctite 570 (Eaton E677) na rosca do bujão. Aperte com torque de 36-40 N.m (26-29 Lb.ft).



5972a

39. Instale o interruptor de neutro (1) e o sensor do velocímetro (2).

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de encosto dos interruptores. Torques de aperto:

- (1) 19-26 N.m (14-19 Lb.ft)
(2) 14-20 N.m (10-15 Lb.ft)



6382

40. Gire o suporte do cavalete e volte a colocar a caixa de mudanças na posição vertical com a carcaça traseira voltada para cima.

41. Aqueça o yoke a uma temperatura de 110°C a 120°C e posicione o yoke sobre o estriado traseiro do eixo principal. Utilizando um dispositivo tubular adequado e um martelo, instale o yoke no eixo.



6384

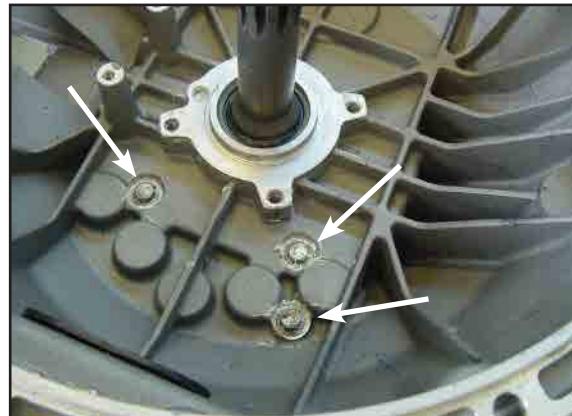
42. Instale a arruela e o parafuso de fixação do yoke.

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 nas faces de encosto da arruela e do parafuso. Aperte o parafuso com torque de 109-122 N.m (80-90 Lb.ft).

NOTA: Para as operações seguintes, acesse a caixa de mudanças pelo lado dianteiro (da embreagem), instalada no cavalete ou com a caixa já removida e apoiada em uma bancada.

43. Instale os três parafusos de fixação do suporte dianteiro dos varões de câmbio.

NOTA: Aplique selante Dow Corning 780 na face de encosto dos parafusos. Aperte com torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).



6019

44. Instale o tubo guia do colar da embreagem.

45. Instale os quatro parafusos de fixação do tubo guia do colar da embreagem e aperte com o torque de 19-26 N.m (14-19 Lb.ft).



6017

46. Instale o garfo de acionamento da embreagem e aperte os dois parafusos de fixação do garfo com o torque de 12-15 N.m (9-11 Lb.ft).



6014

47. Instale o bujão magnético de dreno do óleo.

NOTA: Aplique trava rosca Loctite 570 (Eaton E677) na rosca do bujão. Aperte com torque de 36-40 N.m (26-29 Lb.ft).



6420a

Ajuste da Folga Axial



ATENÇÃO! A folga longitudinal do eixo principal e do contraeixo é determinada por um pacote de calços, posicionado por baixo da capa do respectivo rolamento cônicoo traseiro, instalada na carcaça traseira da caixa de mudanças.

NOTA:

- Limpe bem as peças e remova qualquer resíduo de junta química anterior das faces de contato das peças antes de proceder a instalação dos calços.
- Gire o eixo principal várias voltas, no sentido horário e anti-horário, para garantir que ele e o contraeixo estejam perfeitamente assentados nos rolamentos.
- Instale os calços de maior espessura nas extremidades do pacote.

Eixo Principal

NOTA:

- A medição da folga axial deve ser feito com a 1^a marcha engatada.
- Folga axial do eixo principal = 0.025 a 0.100 pol (0,635 a 2,540 mm)

1. Coloque a caixa de mudanças na posição vertical, com a carcaça traseira voltada para cima.
2. Instale a arruela e o parafuso do yoke no furo da extremidade traseira do eixo principal e aperte o parafuso de maneira firme.
3. Adapte uma chapa de ferro para servir como apoio para a base magnética do relógio comparador e fixe-a na caixa de mudanças utilizando o furo e o parafuso de retenção do eixo da engrenagem intermediária da ré.



6372

4. Apoie a base magnética do relógio comparador sobre a base improvisada e posicione a ponta do apalpador sobre a face superior do parafuso do yoke.
5. Dê uma pré-carga no relógio e ajuste o zero.



6360a

Ajuste da Folga Axial

6. Com duas alavancas apoiadas na caixa de mudanças e atuando por baixo da arruela, force o eixo principal para cima de uma só vez. Leia a folga axial no relógio.
7. Se a folga axial lida no relógio estiver dentro dos limites especificados para o eixo principal, prossiga com a montagem da caixa de mudanças de onde parou. Caso contrário, determine a espessura do pacote de calços necessária para ajustar a folga axial do eixo principal.
8. Se for necessário remover ou acrescentar calços para o ajuste da folga axial do eixo principal, consulte o tópico "Carcaça Traseira - Desmontagem e Montagem", neste manual, para instruções de como remover e instalar a capa do rolamento traseiro do eixo principal.



6359

Contraeixo

NOTA:

- *A medição da folga axial deve ser feito com a 1^a marcha engatada.*
- *Folga axial do eixo principal = 0.025 a 0.100 pol (0,635 a 2,540 mm)*

1. Se não estiver removida, remova a tampa da tomada de força (PTO).



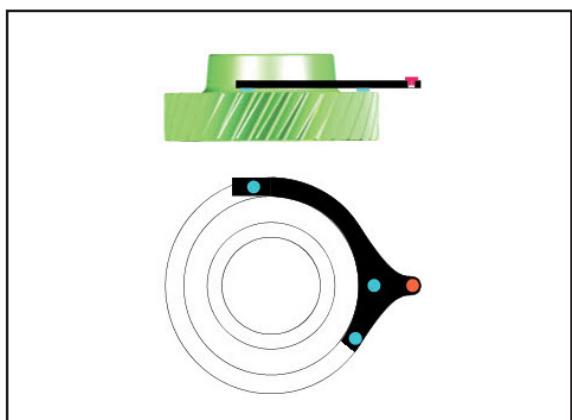
6429

Ajuste da Folga Axial

2. Coloque o dispositivo P/N XXXXX sobre a engrenagem da 4^a marcha do contraeixo com os três imãs voltados para o lado de baixo, posicionando o dispositivo de modo que a saliência fique para o lado fora da abertura da PTO, como mostra a figura. O dispositivo ficará fixado magneticamente à engrenagem.



6582a



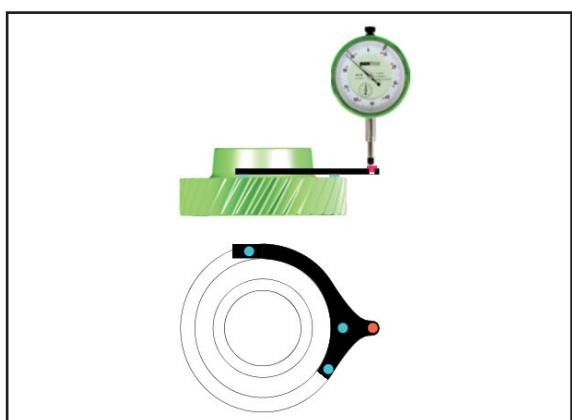
6582b

3. Adapte uma chapa de ferro para servir como apoio para a base magnética do relógio comparador e fixe-a na caixa de mudanças utilizando um furo e um parafuso no flange para o atuador da embreagem.



6365

4. Apoie a base magnética do relógio comparador sobre a base improvisada e posicione a ponta do apalpador sobre o dispositivo colocado sobre a engrenagem da 4^a marcha do contraeixo, como mostra a figura.
5. Dê uma pré-carga no relógio e ajuste o zero.



6582c

Ajuste da Folga Axial

6. Introduza uma alavanca pela abertura da tomada de força e, com ela apoiada na caixa mudanças e atuando por baixo da engrenagem, force o contraeixo para cima de uma só vez. Leia a folga axial do contraeixo no relógio.
7. Se a folga axial lida no relógio estiver dentro dos limites especificados para o contraeixo, remova a carcaça traseira e prossiga com a montagem da caixa de mudanças de onde parou. Caso contrário, determine a espessura do pacote de calços necessária para ajustar a folga axial do contraeixo.
8. Se for necessário remover ou acrescentar calços para o ajuste da folga axial do contraeixo, consulte o tópico “Carcaça Traseira - Desmontagem e Montagem”, neste manual, para instruções de como remover e instalar a capa do rolamento traseiro do contraeixo.



6370