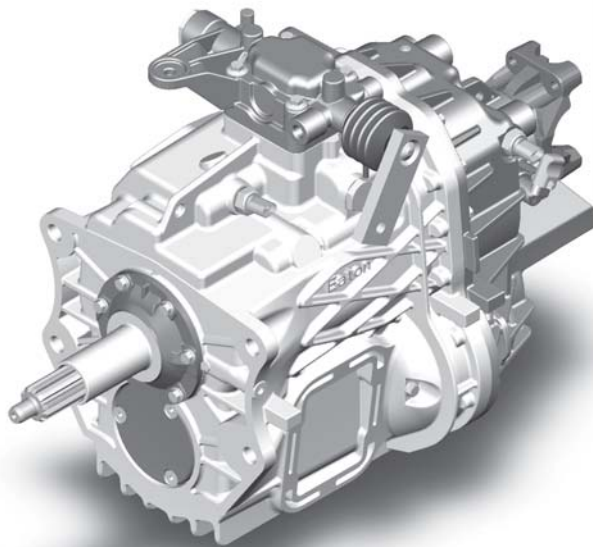


FSO-4505

Manual de Serviço Caixa de Mudanças



Eaton® Fuller®
Light Duty Transmissions

3ª Ed. 03/10

EAT•N

Informações Gerais

1

Tampa Retentora Dianteira

2

Torre de Controle

3

Seção Principal

4

Sistema de Engate

5

Seção Traseira

6

Sensores/Interruptores/Bujões

7

Seção 1

Informações Gerais.....	9
Introdução	11
Como Usar o Manual	12
Identificação e Especificações	13
Vista Explodida.....	15
Lubrificação	22
Operação	24
Fluxo de Potência	25
Aplicação de Colas e Selantes	30
Recomendações de Torques.....	31
Cuidados	34
Análise de Falhas	38
Ferramentas Especiais.....	44

Seção 2

Tampa Retentora Dianteira.....	47
Remoção	49
Desmontagem	50
Montagem	51
Instalação	52

Seção 3

Torre de Controle	53
Torre de Controle Direto	55
Remoção	55
Desmontagem	56
Montagem	58
Instalação	60
Torre de Controle Remoto	61
Remoção	61
Desmontagem	62
Montagem	64
Instalação	65

Seção 4

Seção Principal	67
Desmontagem da Seção Dianteira	69
Montagem da Seção Dianteira	75
Ajuste da Folga Axial	81
Contra-eixo	85
Eixo principal	86

Eixo Piloto	87
Desmontagem	87
Montagem	88
Eixo Principal.....	89
Desmontagem	89
Montagem	96
Contra-Eixo.....	104
Desmontagem	104
Montagem	105

Seção 5

Sistema de Engate	107
Varões de Engate	109
Varão de Engate de 5 ^a /ré	109
Varão Seletor de Marchas	111
Varão de 1 ^a /2 ^a Velocidades	112
Varão de 3 ^a /4 ^a Velocidades	113
Conjuntos Sincronizadores	114
Conjuntos Sincronizadores de 3 ^a /4 ^a e 5 ^a /ré	114
Conjuntos Sincronizadores de 3 ^a /4 ^a Velocidades	118

Conjunto Sincronizador de 5ª/ré	119
Conjunto Sincronizador de 1ª/2ª Velocidades	120

Seção 6

Seção Traseira	123
Yoke	125
Capas do Rolamento Traseiro do Eixo Principal e Contra-Eixo	127
Buchas Permaglides	129
Mecanismo Inibidor de Engate Duplo ..	130
Vedador Traseiro	133

Seção 7

Sensores / Interruptores / Bujões	135
Interruptores	137
Sensor do Velocímetro	138
Bujões	139

Informações Gerais

Introdução	11
Como Usar o Manual	12
Identificação e Especificações	13
Vista Explodida	15
Carcças	15
Engrenamento	17
Sistema de Engate	19
Torre de Controle	20
Lubrificação	22
Operação	24
Fluxo de Potência	24
Aplicação de Colas e Selantes	30
Recomendações de Torques	31
Cuidados	34
Análise de Falhas	38
Ferramentas Especiais	44

O objetivo deste manual é fornecer informações detalhadas sobre serviços e reparos na caixa de mudanças Eaton FSO-4505.

As sequências de desmontagem e montagem neste manual mostram uma caixa de mudanças FSO-4505 típica. Algumas figuras mostram peças que podem ser diferentes de um modelo para outro, de acordo com a aplicação e série da caixa de mudanças.

Além disso, 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 duas partes, a saber:

1. Informações e referências técnicas, agrupadas em uma seção;
2. Desmontagem e montagem da caixa de mudanças, divididas em seções que agrupam conjuntos específicos de componentes.

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

Eaton Ltda. - Divisão Transmissões
Serviço de Campo
Rua Clark, 2061 - Caixa Postal 304
13270 - Valinhos - São Paulo - Brasil
0800170551
www.eaton.com.br

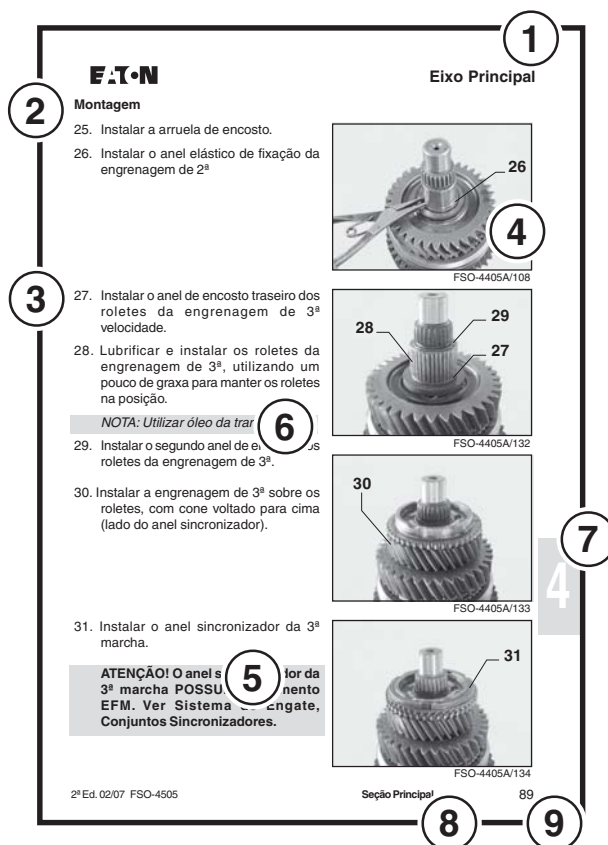
Para uma desmontagem e montagem completas, siga o manual em sua sequência natural. Para consultas específicas, localize o assunto de interesse no índice da seção correspondente.

Exemplo

- Assunto: Folga Axial do Eixo Principal
- Localização: Seção Principal, Engrenamento
- Do índice: Ajuste da Folga Axial do Eixo Principal, página 82.

Descrição do lay-out geral da página

1. Título do tópico tratado na seção.
2. Sub-título específico do tópico tratado.
3. Número e descrição das operações do procedimento tratado.
4. Figura ilustrativa das operações. Os números chamados na figura identificam as respectivas operações.
5. **ATENÇÃO!** Informação que requer atenção por oferecer risco de acidente pessoal ou de dano ao produto.
6. **NOTA:** Informação útil para a execução da operação.
7. Número da seção do manual.
8. Nome da seção do manual.
9. Número da página.



Identificação

Designação do modelo

1

FSO - 4505 A

Eaton Fuller
Sincronizada
Overdrive

Relação de redução

Marchas
sincronizadas à frente

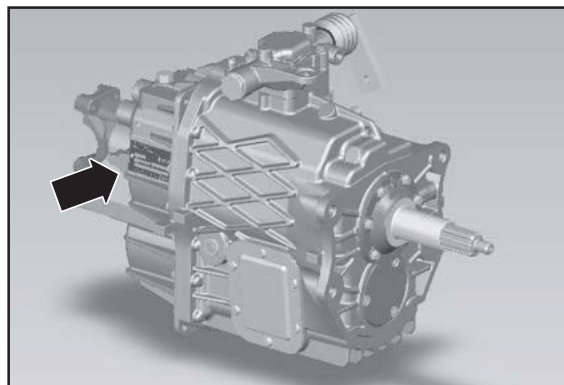
Nível do projeto

Capacidade nominal
de torque (x100 lb.ft)

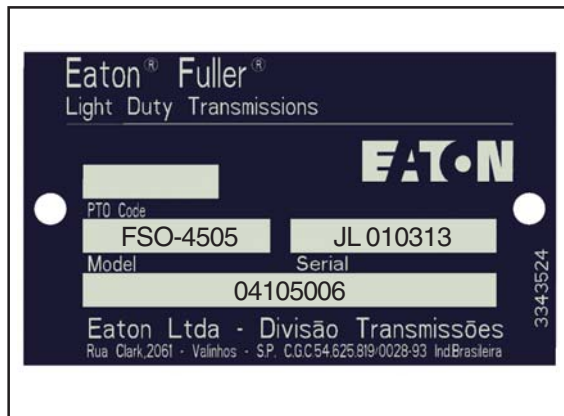
Todas as caixas de mudanças Eaton são identificadas pelo modelo e número de série. Estas informações estão estampadas na plaqueta de identificação da caixa de mudanças fixada na carcaça da caixa de mudanças.

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

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



FSO-4505A/01



FSO-4505A/02

Especificações

		FSO-4505A		FSO-4505B		FSO-4505C	
Torque	lb.ft	442		442		442	
	N.m	600		600		600	
		ND	Relação	ND	Relação	ND	Relação
Eixo Piloto		28		28		28	
Contra-eixo		44		44		44	
1ª	(CE)	12	5,762	17	5,084	12	5,762
	(EP)	44		55		44	
2ª	(CE)	18	2,968	20	2,829	19	2,729
	(EP)	34		36		33	
3ª	(CE)	30	1,624	30	1,624	30	1,624
	(EP)	31		31		31	
4ª	(CE)	-----	1,000	-----	1,000	-----	1,000
	(EP)	-----		-----		-----	
5ª	(CE)	47	0,769	47	0,769	47	0,769
	(EP)	23		23		23	
Ré	(CE)	12	5,238	17	4,714	12	5,238
	Reversora	28		35		28	
	(EP)	40		51		40	

ND = Número de dentes da engrenagem

CE = Contra-eixo

EP = Eixo principal

NOTA: As especificações das caixas de mudanças podem sofrer alterações. Os dados da tabela são fornecidos apenas como referência.

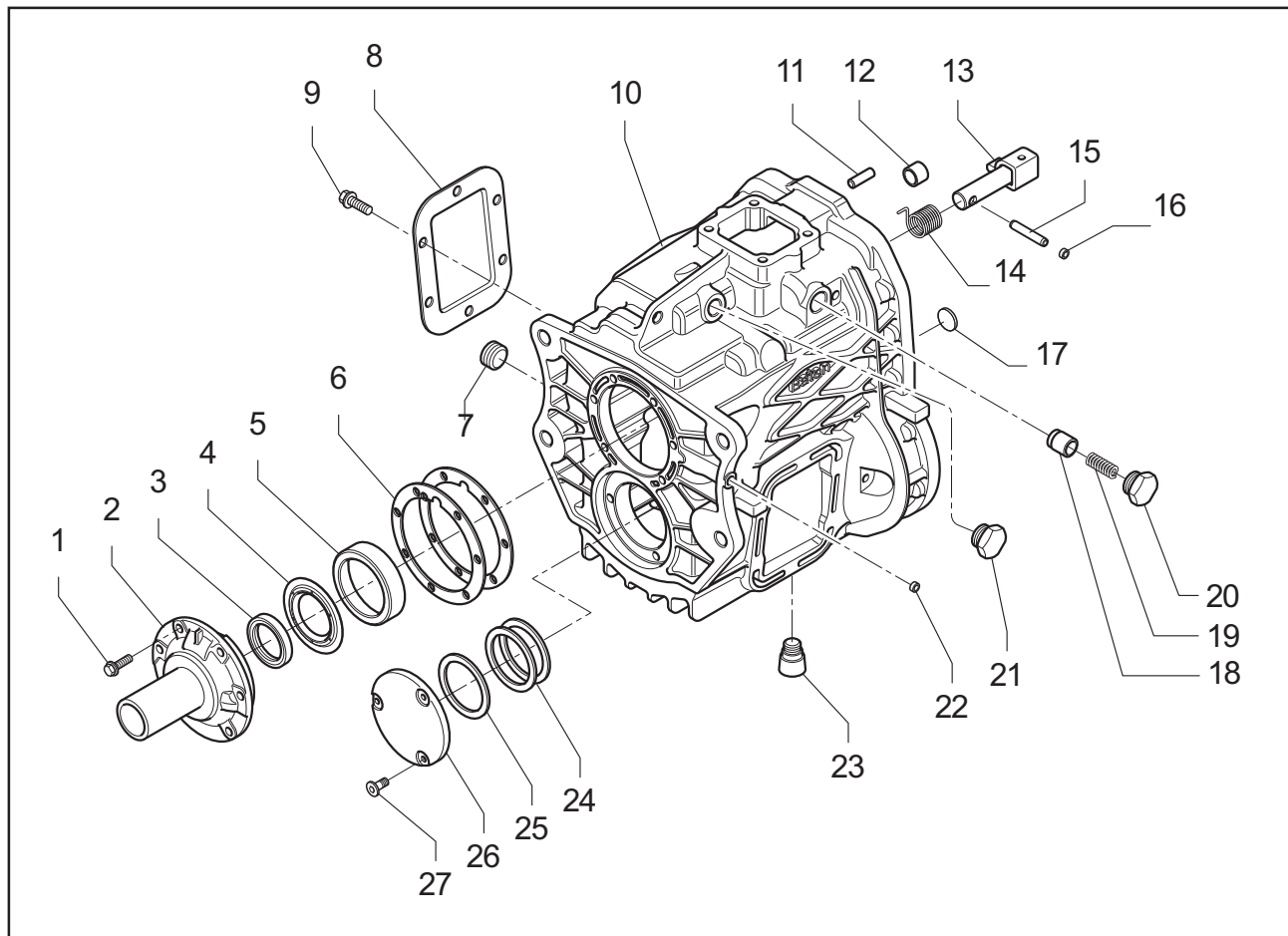
Peso

Transmissão sem óleo = 77,3 kg

Carcaças

Conjunto Carcaça Dianteira

1

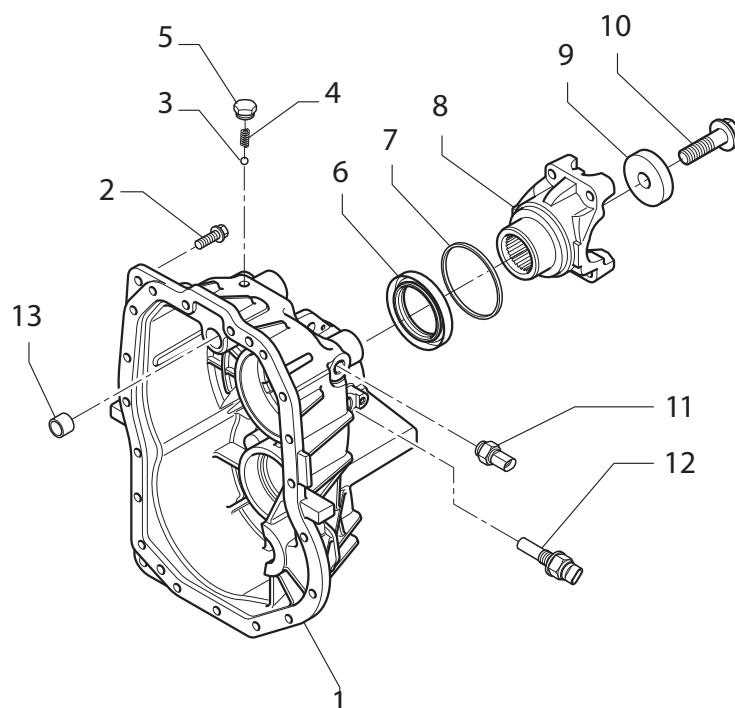


FSO-4405A/221

1 - Parafuso	11 - Pino-guia	21 - Bujão roscado
2 - Tampa retentora dianteira	12 - Bucha	22 - Bujão expansivo
3 - Vedador de óleo	13 - Conjunto da trava da ré	23 - Bujão de dreno
4 - Defletor de óleo	14 - Mola da trava da ré	24 - Calço
5 - Capa do rolamento	15 - Pino elástico	25 - Arruela de encosto
6 - Calço	16 - Bujão expansivo	26 - Tampa dianteira do contra-eixo
7 - Bujão de enchimento	17 - Bujão expansivo	27 - Parafuso
8 - Tampa da PTO	18 - Atuador do came	
9 - Parafuso	19 - Mola do atuador	
10 - Carcaça dianteira	20 - Bujão roscado	

Carcaças

Conjunto Carcaça Traseira



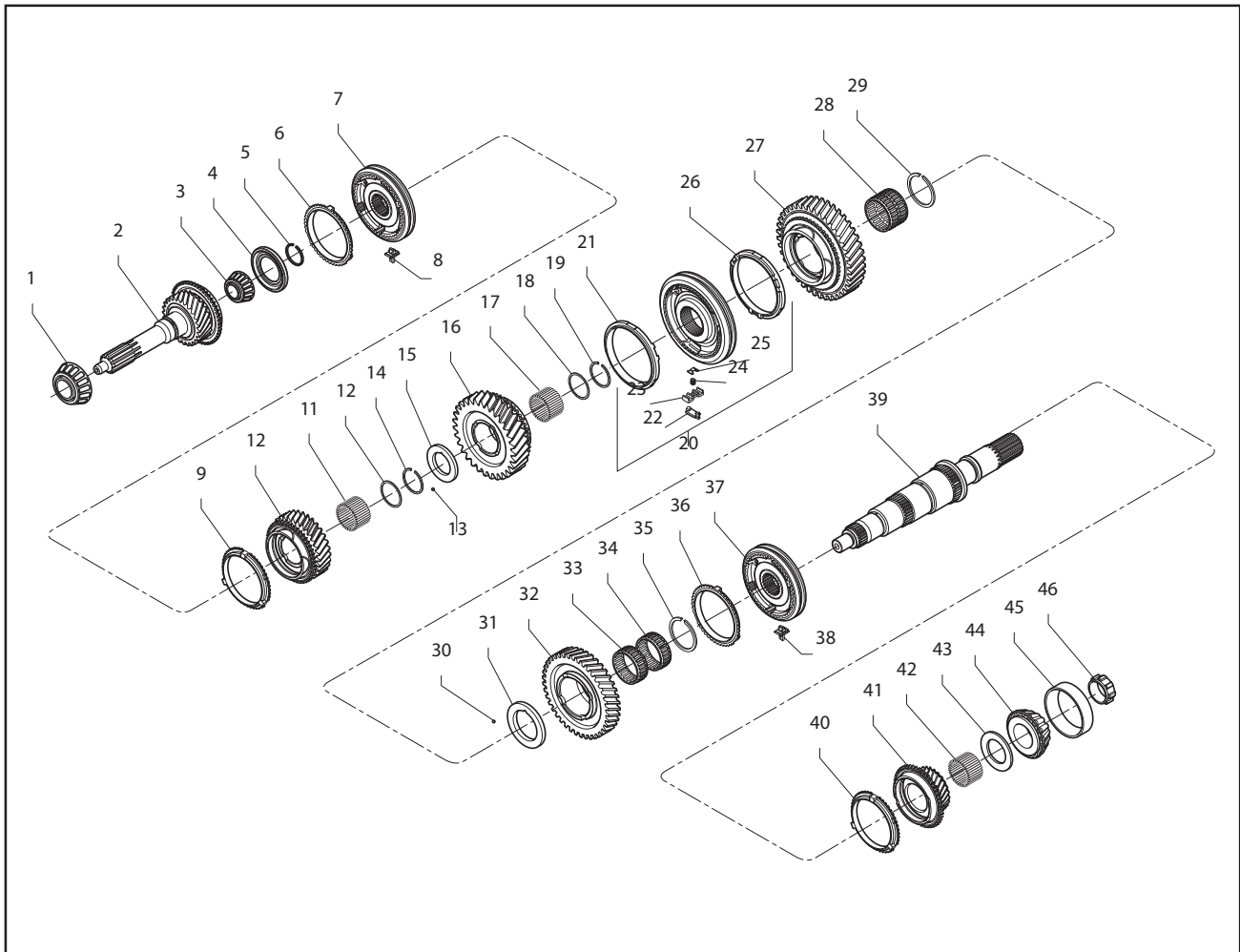
FSO-4405A/221

1 - Carcaça traseira	6 - Vedador de óleo	11 - Interruptor de ré
2 - Parafuso	7 - Defletor de pó	12 - Sensor do velocímetro
3 - Esfera	8 - Junta universal	13 - Bucha
4 - Mola	9 - Arruela	
5 - Bujão roscado	10 - Parafuso	

Engrenamento

Eixo Piloto e Eixo Principal

1

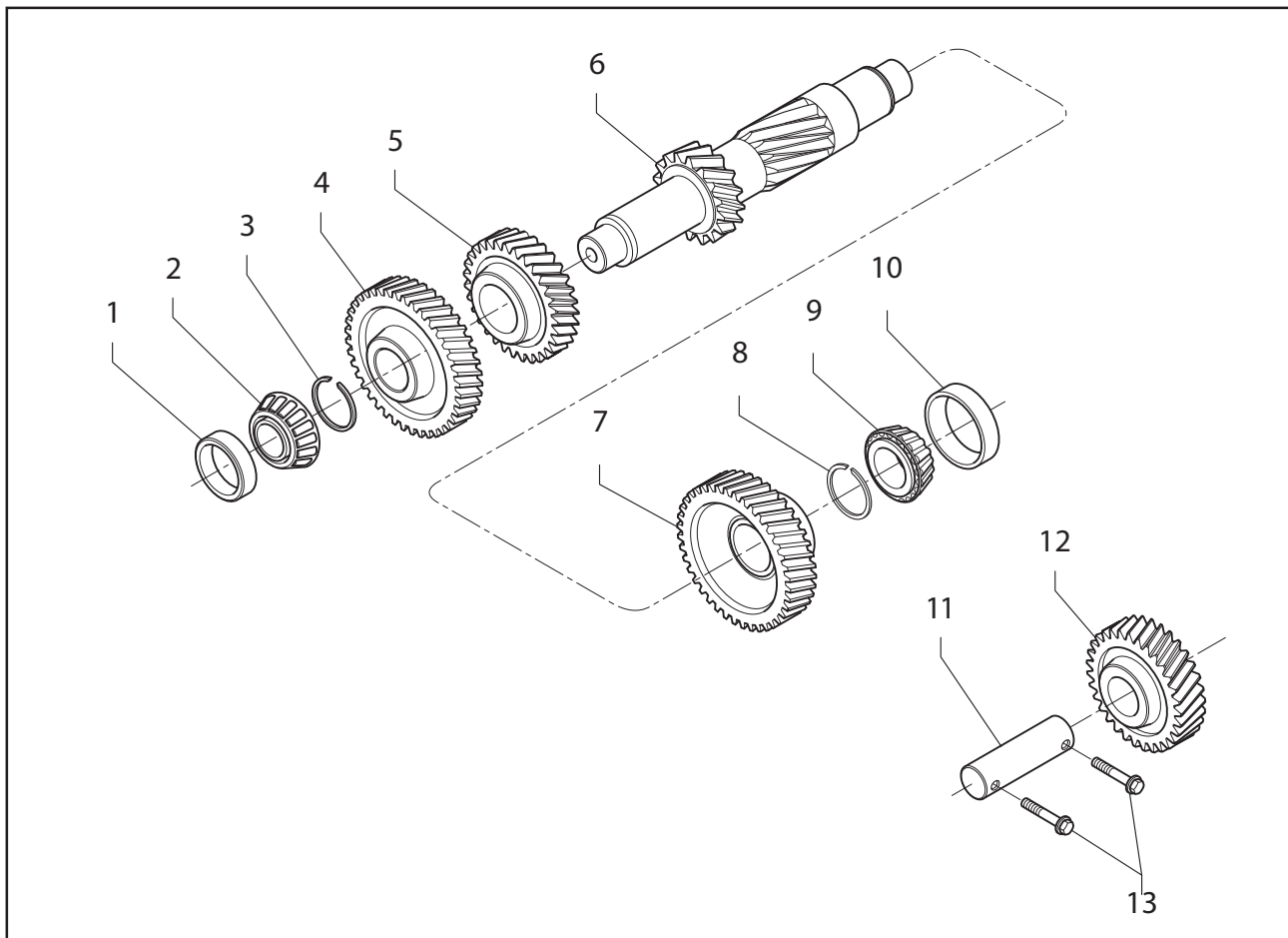


FSO-4405A/222

1 - Cone do rolamento	17 - Roletes	33 - Rolamento de agulhas
2 - Eixo piloto	18 - Arruela espaçadora	34 - Rolamento de agulhas
3 - Cone do rolamento	19 - Anel-trava	35 - Anel-trava
4 - Defletor de óleo	20 - Conjunto sincronizador de 1a./2a.	36 - Anel sincronizador da ré
5 - Anel-trava	21 - Anel sincronizador da 2a.	37 - Conjunto sincronizador da 5a./ré
6 - Anel sincronizador da 4a.	22 - Inserto do cubo	38 - Lamela
7 - Conjunto sincronizador de 3a./4a.	23 - Trava interna	39 - Eixo principal
8 - Lamela	24 - Mola	40 - Anel sincronizador da 5a.
9 - Anel sincronizador da 3a.	25 - Suporte da mola	41 - Engrenagem da 5a.
10 - Engrenagem da 3a.	26 - Anel sincronizador da 1a.	42 - Roletes
11 - Roletes	27 - Engrenagem da 1a.	43 - Arruela de encosto
12 - Arruela espaçadora	28 - Rolamento de agulhas	44 - Cone do rolamento
13 - Esfera	29 - Anel-trava	45 - Capa do rolamento
14 - Anel-trava	30 - Esfera	46 - Rotor do velocímetro
15 - Arruela de encosto	31 - Arruela de encosto	
16 - Engrenagem da 2a.	32 - Engrenagem da ré	

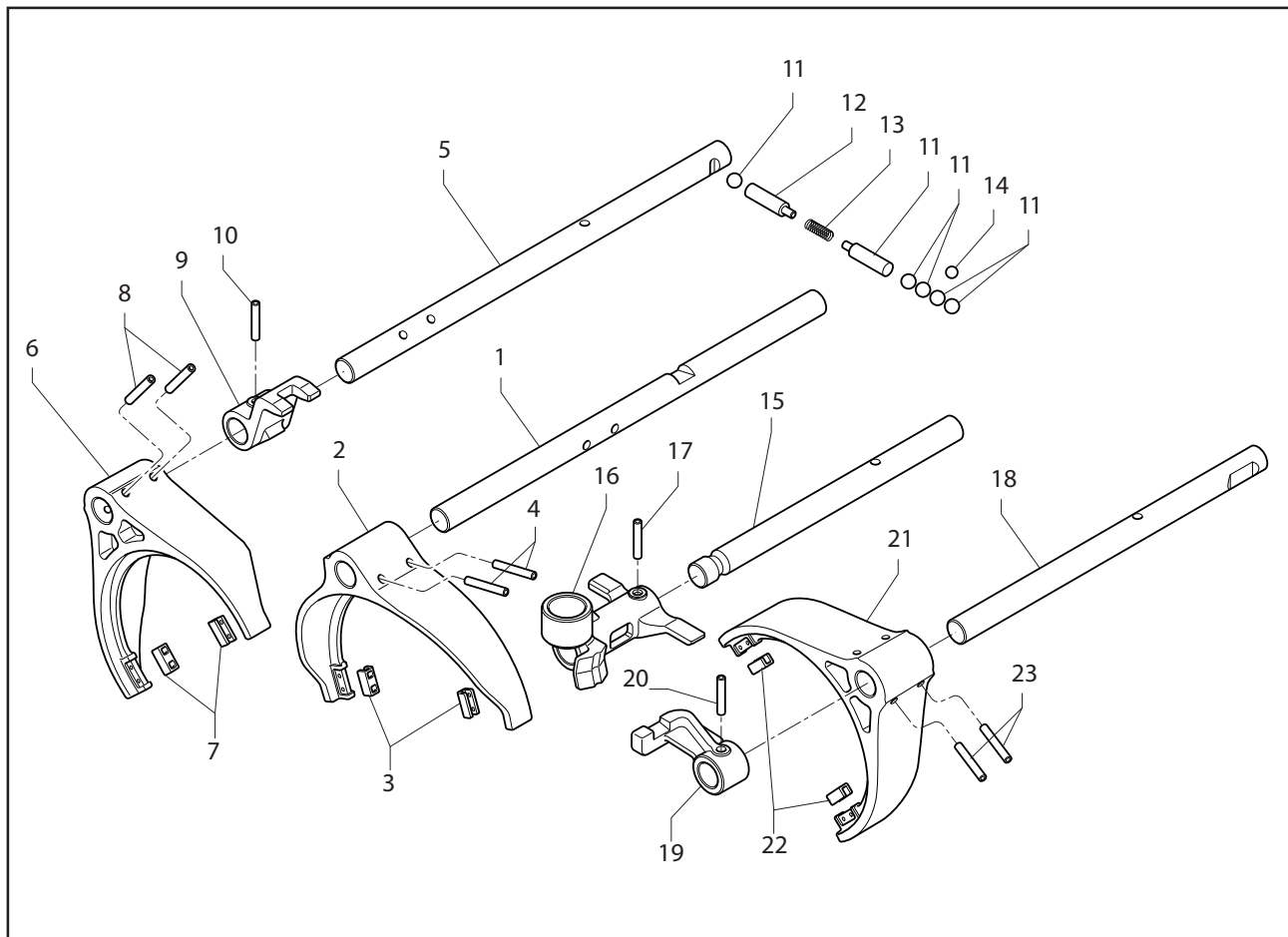
Engrenamento

Contra-Eixo e Engrenagem Intermediária da Ré



FSO-4405A/223

- | | | |
|-----------------------------|------------------------|---|
| 1 - Capa do rolamento | 6 - Contra-eixo | 11 - Eixo da engrenagem intermediária da ré |
| 2 - Cone do rolamento | 7 - Engrenagem da 5a. | 12 - Engrenagem intermediária da ré |
| 3 - Anel-trava | 8 - Anel-trava | 13 - Parafusos |
| 4 - Engrenagem motriz (4a.) | 9 - Cone do rolamento | |
| 5 - Engrenagem da 3a. | 10 - Capa do rolamento | |

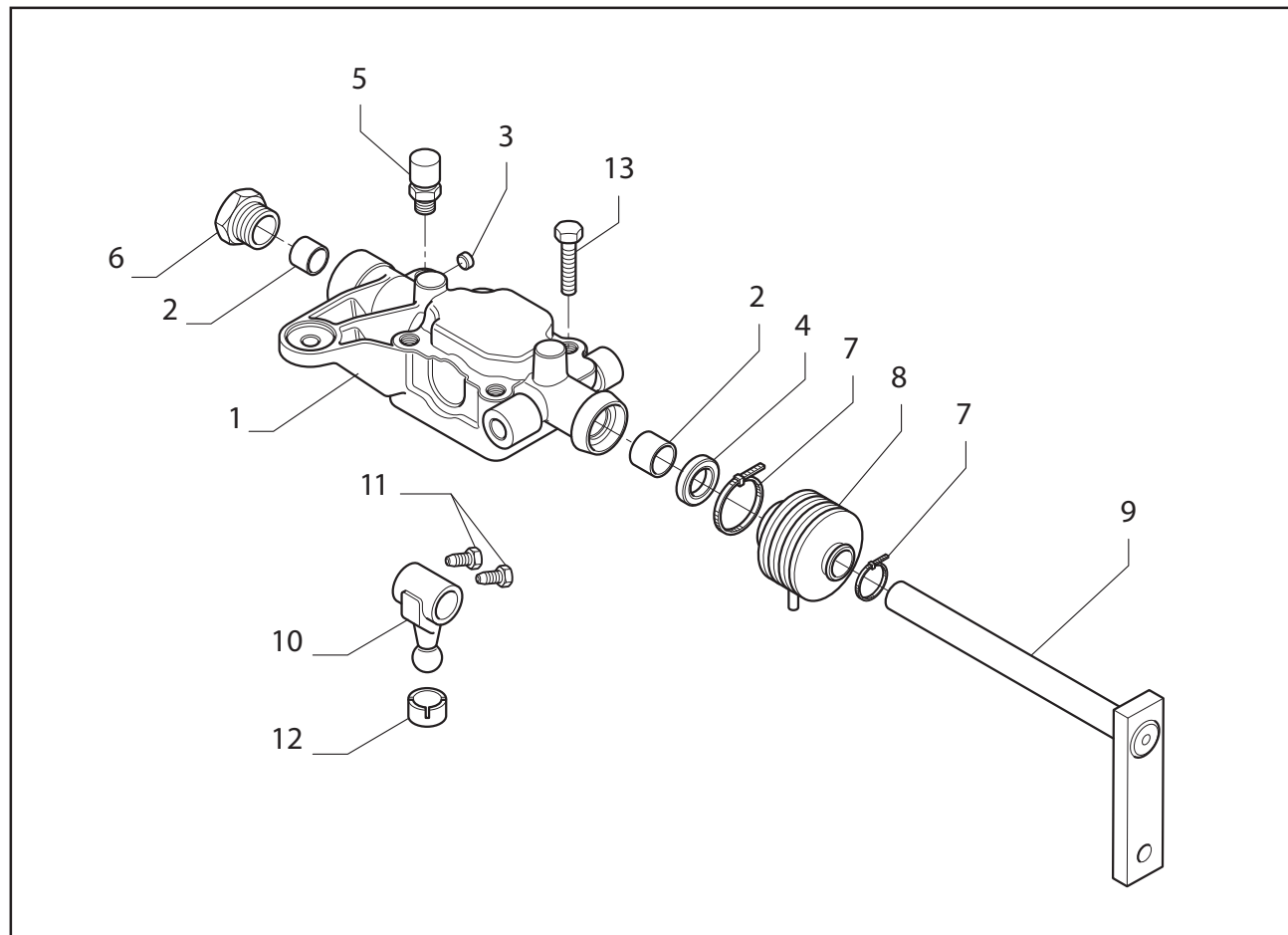
Sistema de Engate
Varões e Garfos de Engate
1


FSO-4405A/224

- | | | |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 - Varão seletor da 1a./2a. | 9 - Engate do varão da 3a./4a. | 17 - Pino elástico |
| 2 - Garfo seletor da 1a./2a. | 10 - Pino elástico | 18 - Varão seletor da 5a./Ré |
| 3 - Buchas do garfo | 11 - Esfera | 19 - Engate do varão da 5a./Ré |
| 4 - Pino elástico | 12 - Pino espaçador | 20 - Pino elástico |
| 5 - Varão seletor da 3a./4a. | 13 - Mola | 21 - Garfo seletor da 5a./Ré |
| 6 - Garfo seletor da 3a./4a. | 14 - Esfera | 22 - Buchas do garfo |
| 7 - Buchas do garfo | 15 - Eixo seletor de marchas | 23 - Pino elástico |
| 8 - Pino elástico | 16 - Seletor de marchas | |

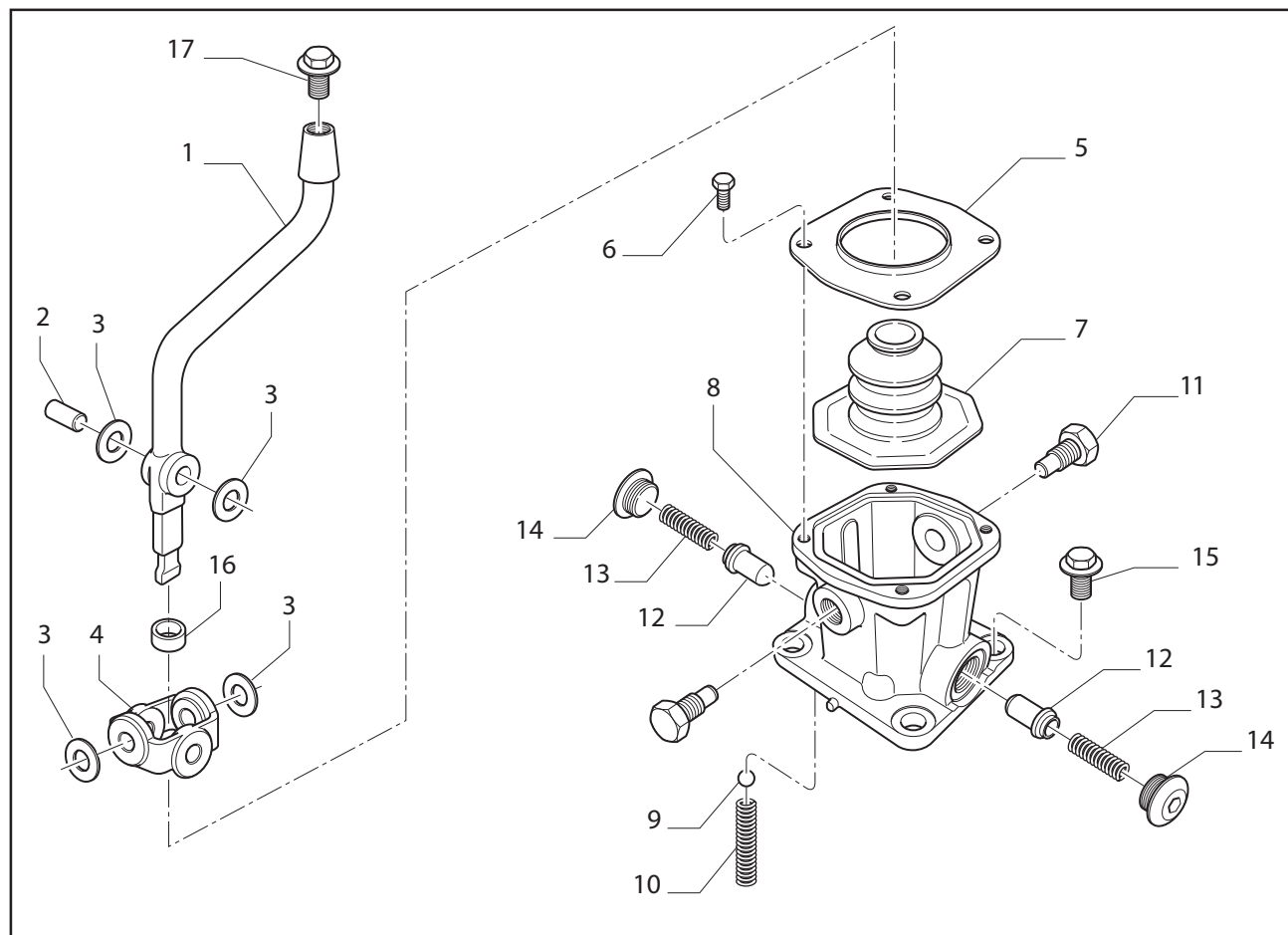
Torre de Controle

Remoto



FSO-4405A/225

- | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------|
| 1 - Carcaça | 6 - Bujão roscado | 11 - Parafuso |
| 2 - Bucha | 7 - Abraçadeira | 12 - Bucha |
| 3 - Bujão expansivo | 8 - Protetor contra pó | 13 - Parafuso |
| 4 - Vedador de óleo | 9 - Conjunto eixo e alavanca | |
| 5 - Respiro | 10 - Alavanca de mudança | |

Torre de Controle
Direto
1


FSO-4405A/226

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 - Alavanca de mudança | 7 - Protetor contra pó | 13 - Mola |
| 2 - Pino | 8 - Carcaça da torre | 14 - Bujão roscado |
| 3 - Arruela espaçadora | 9 - Esfera | 15 - Parafuso |
| 4 - Suporte da articulação | 10 - Mola posicionadora | 16 - Bucha da alavanca |
| 5 - Tampa protetora | 11 - Pino roscado | 17 - Parafuso |
| 6 - Parafuso | 12 - Êmbolo | |

1

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 GL 3 ou API GL 4

Uso em estrada

Após os primeiros 50.000 km rodados	→	Trocar o óleo
A cada 25.000 km rodados	→	Verificar o nível de óleo e possíveis vazamentos
A cada 100.000 km rodados	→	Trocar o óleo

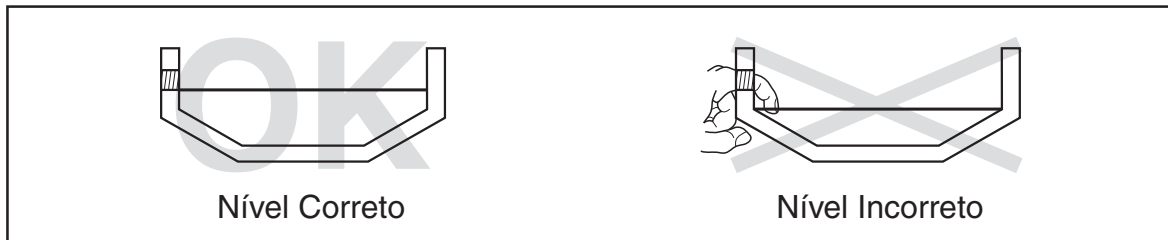
Uso fora de estrada

Após os primeiros 25.000 km rodados	→	Trocar o óleo
A cada 12.500 km rodados	→	Verificar o nível de óleo e possíveis vazamentos
A cada 50.000 km rodados	→	Trocar o óleo

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



FSO-2405/87

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

A quantidade de óleo a ser colocada na caixa de mudanças pode variar em função da sua inclinação; desta forma, procurar efetuar esta operação em uma superfície plana e nivelada.

Não encha a caixa de mudanças acima do nível, pois o óleo será forçado para fora da carcaça através da tampa retentora do rolamento do eixo piloto, tampa de controle, torre de controle, etc.

Capacidade de óleo

4,6 litros

NOTA: O volume de óleo pode variar com a inclinação do motor e da caixa de mudanças. Encha sempre a caixa de mudanças com o óleo especificado até o nível do bujão de enchimento.

Inspeção do nível de óleo

Sempre que verificar o nível do óleo, limpe antes a superfície ao redor do bujão de enchimento e se necessário adicione óleo suficiente para manter o nível correto.

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

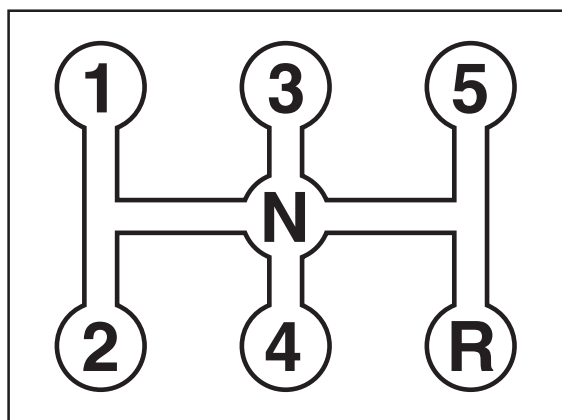
1

Esquema de mudanças da alavanca de marchas

As caixas de mudanças FSO-4505 possuem 5 velocidades à frente e uma à ré, todas sincronizadas.

Para efetuar as mudanças de marcha, basta seguir o esquema ao lado.

Um dispositivo inibidor de engate impede a mudança acidental de 5ª velocidade para a ré.



FSO-2405/88

Conselhos ao motorista

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

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

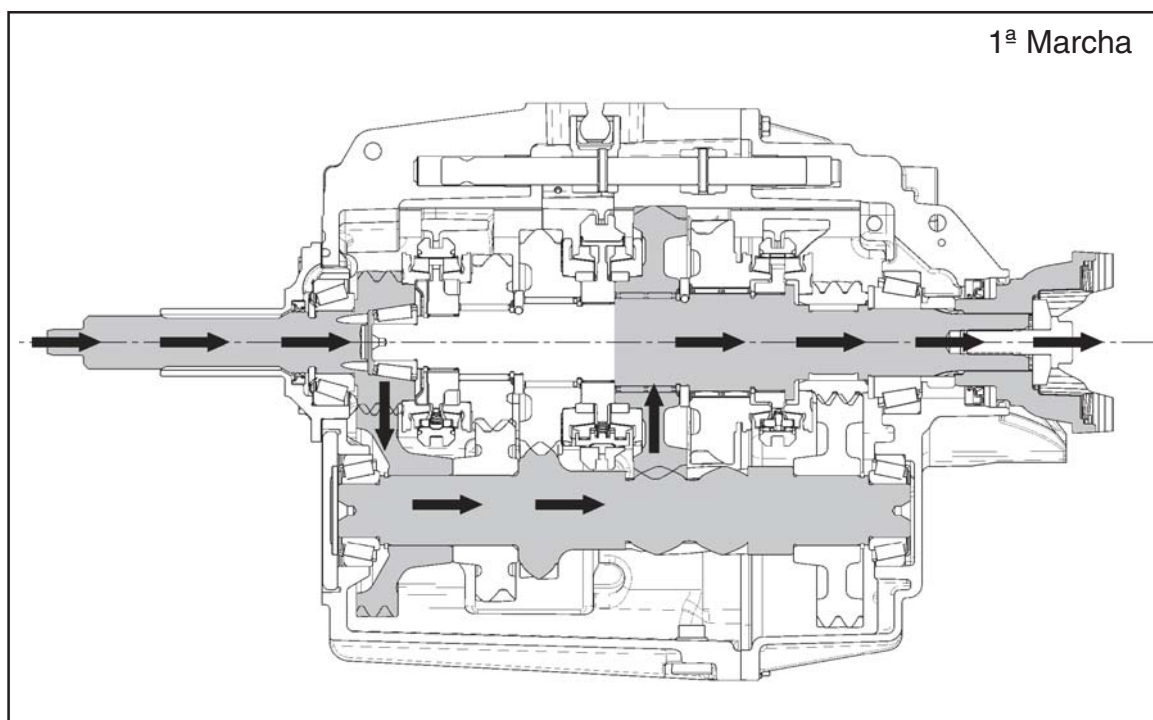
Nunca force a alavanca de mudanças, batendo ou dando solavancos, para completar um engate de marcha.

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

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 uma pesquisa de defeitos ou quando for necessário fazer algum reparo.

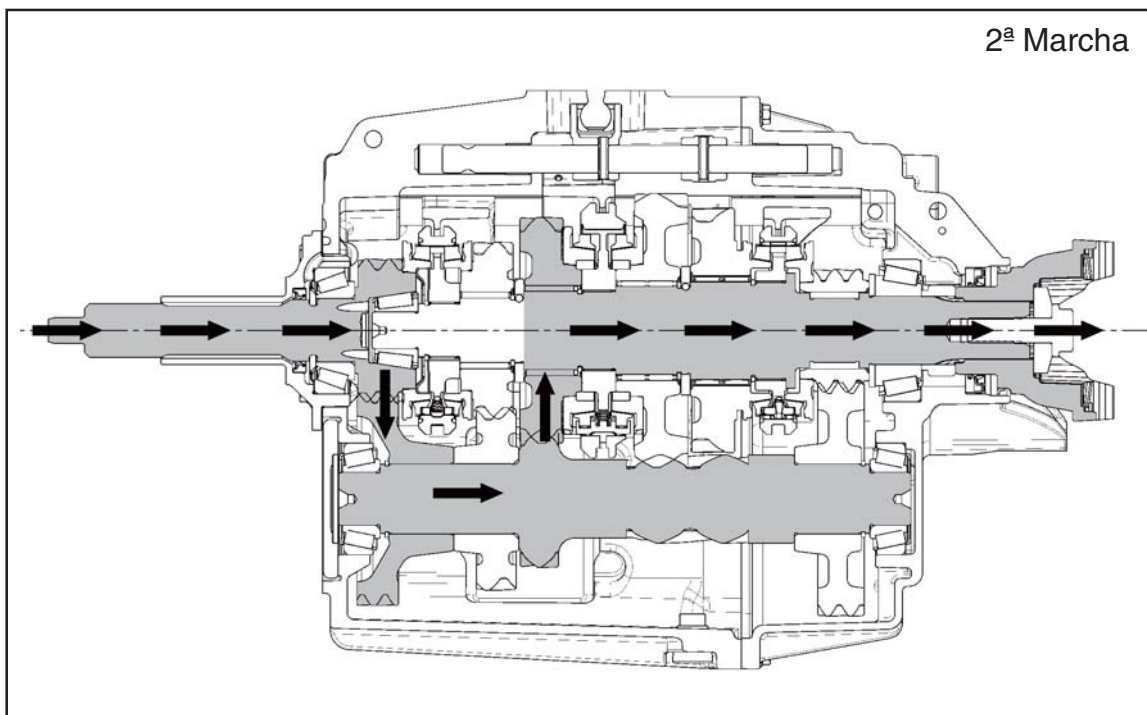
1ª, 2ª, 3ª e 5ª Marchas

1. O torque do motor é transferido para o eixo piloto da caixa de mudanças.
2. Do eixo piloto, o torque é transferido para o contra-eixo através de sua engrenagem motriz. Desta forma, o contra-eixo gira sempre em conjunto com o o eixo piloto.
3. O torque é transmitido do contra-eixo para todas as engrenagens do eixo principal que são montadas sobre rolamentos. Estas engrenagens giram livremente, a menos que uma das marchas esteja engatada.
4. Quando uma marcha é engatada, o torque é transferido da engrenagem do eixo principal, correspondente à marcha engatada, para os dentes de engate do sincronizador e destes para o cubo do sincronizador, que é solidário ao eixo. Toda a força é, então, transmitida através do eixo principal para o cardan.

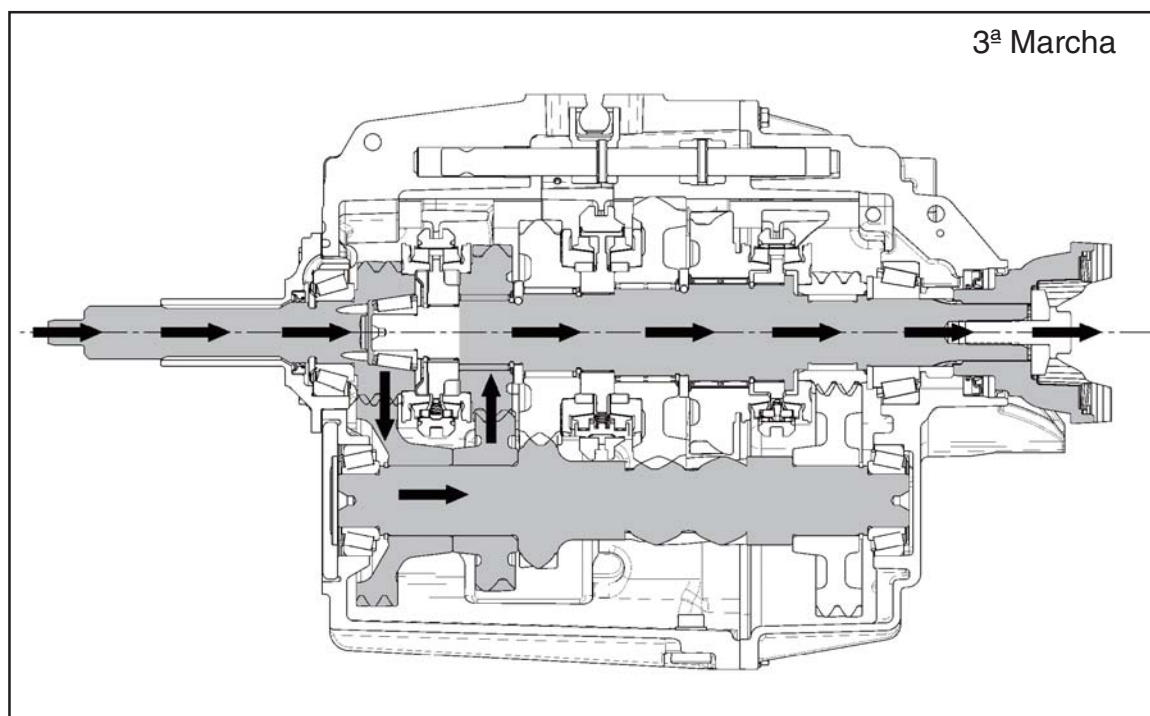


FSO-4505A/03

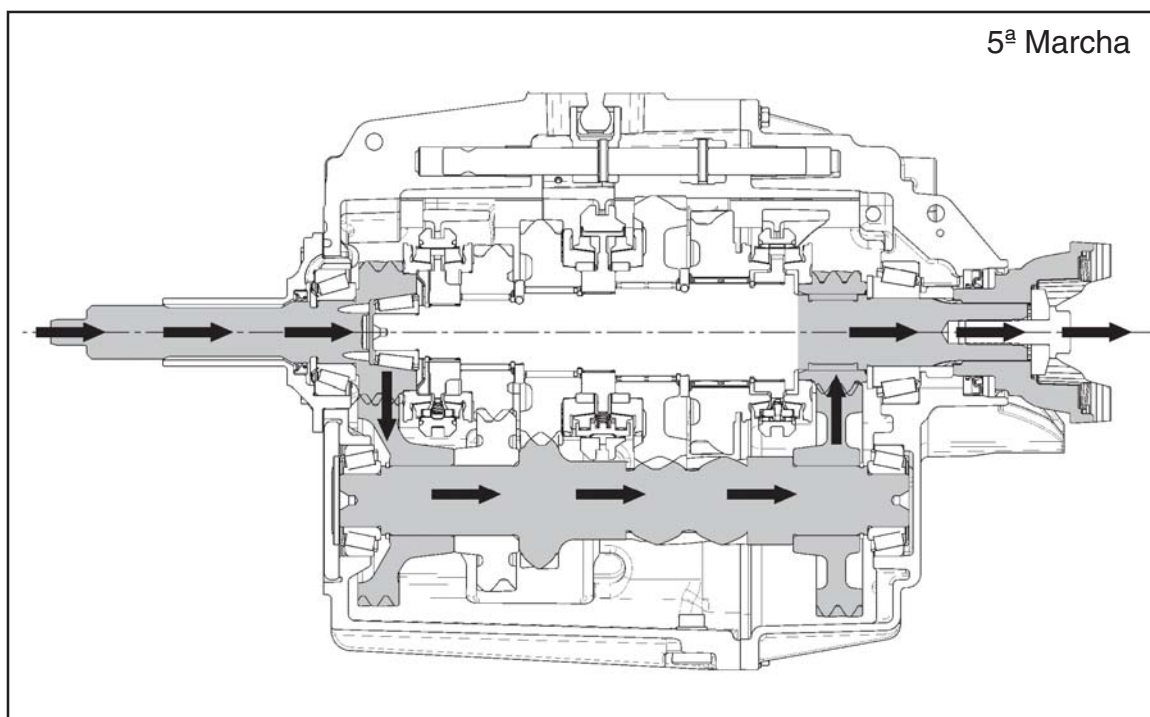
1



FSO-4505A/04



FSO-4505A/05



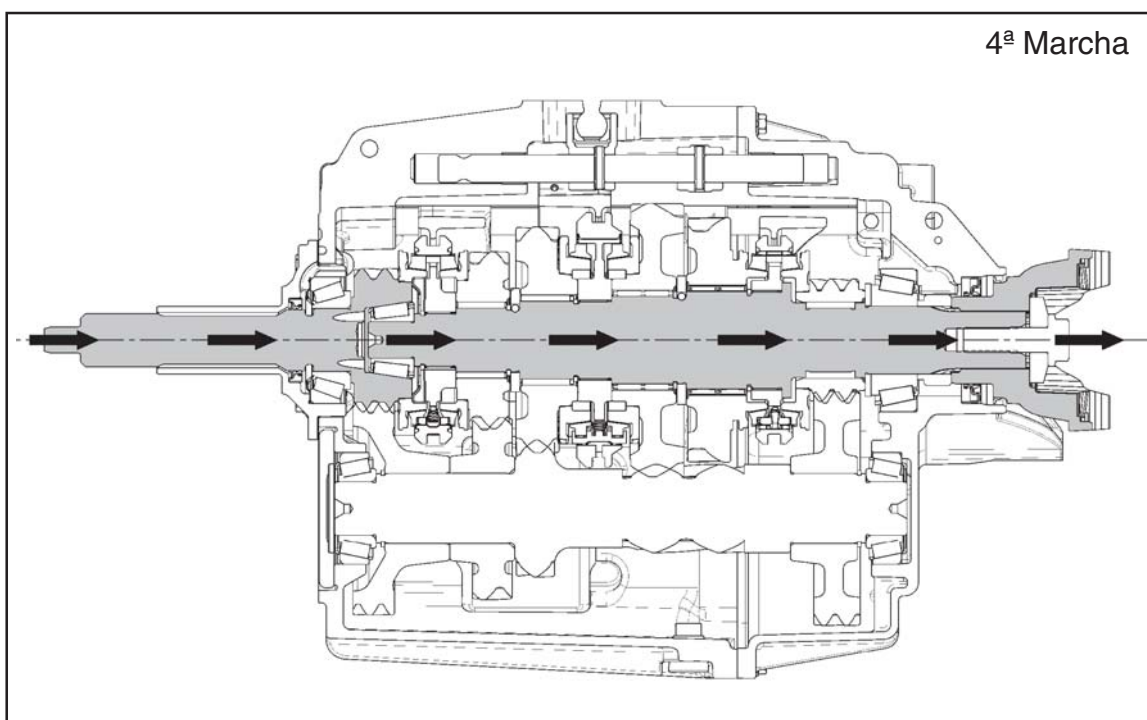
FSO-4505A/06

4ª Marcha

A 4ª marcha é chamada de marcha direta.

A transmissão de torque vem pelo eixo piloto, que apesar de movimentar o contra-eixo, transfere a força diretamente para o eixo principal. Esta força é transmitida através dos dentes de engate do eixo piloto, que se encontra acoplado ao cubo do sincronizador de 4ª, diretamente ligado ao eixo principal.

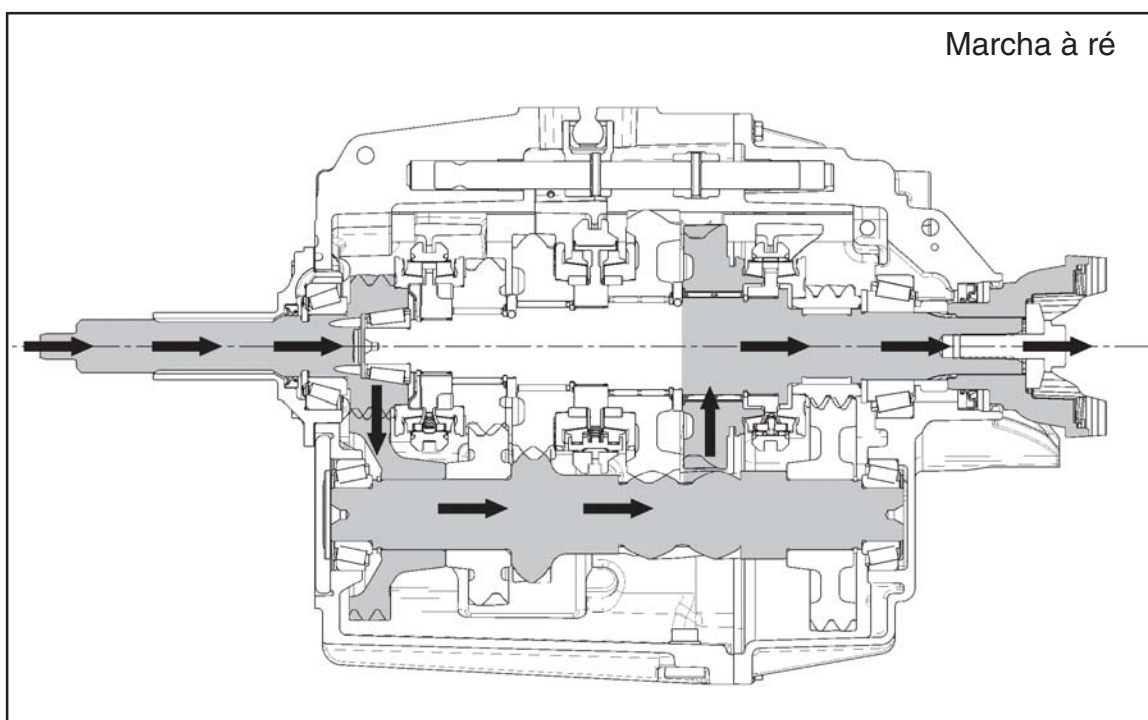
O nível de ruído da transmissão nesta marcha é bastante reduzido, uma vez que o torque é transmitido diretamente de um eixo para o outro e não há engrenagens sofrendo esforços.



FSO-4505A/07

Marcha à ré

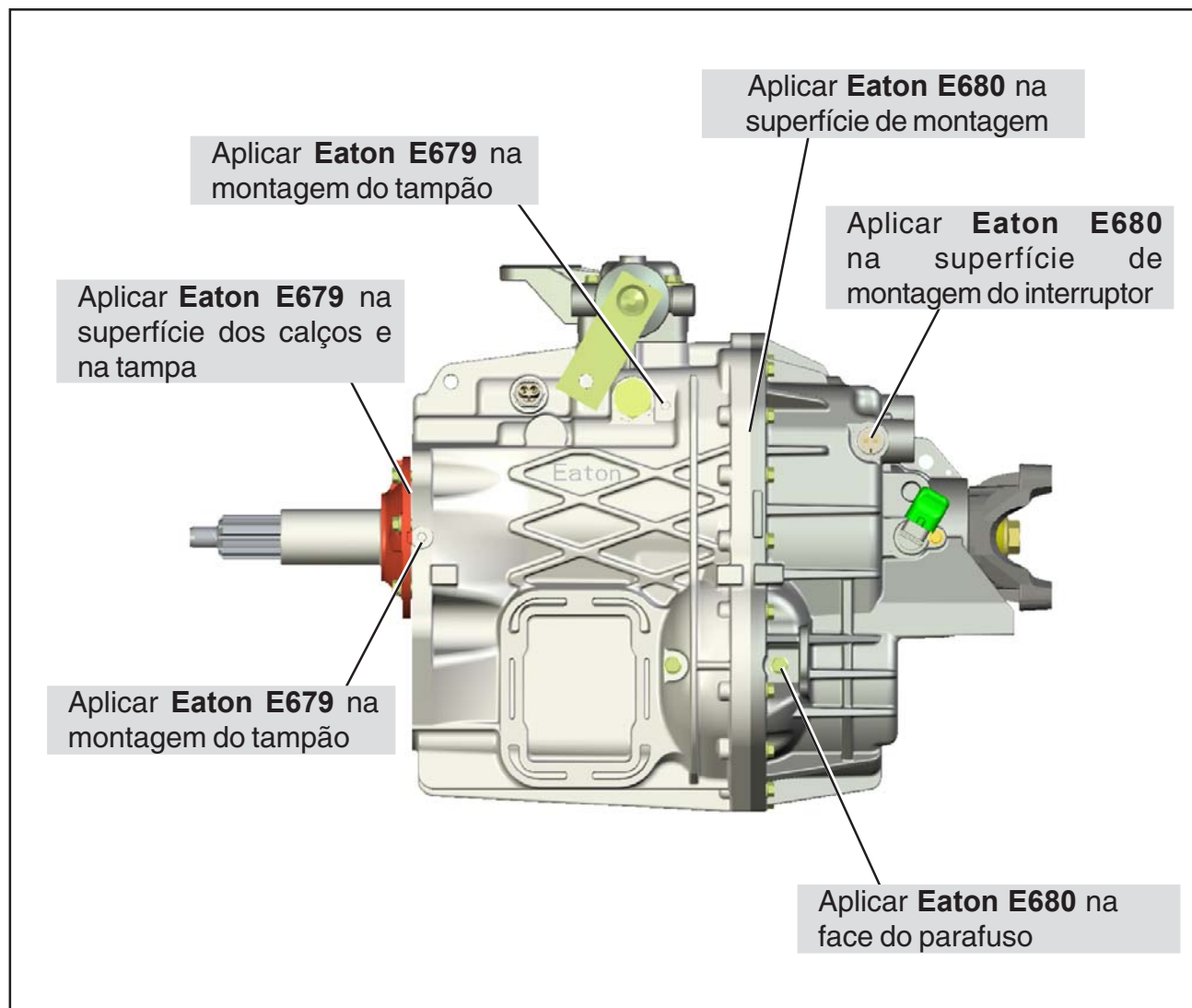
Quando a marcha à ré é engatada, o torque é transferido do contra-eixo para a engrenagem reversora da ré, que muda o sentido de giro, e desta para a engrenagem da ré do eixo principal.

1


FSO-4505A/08

1

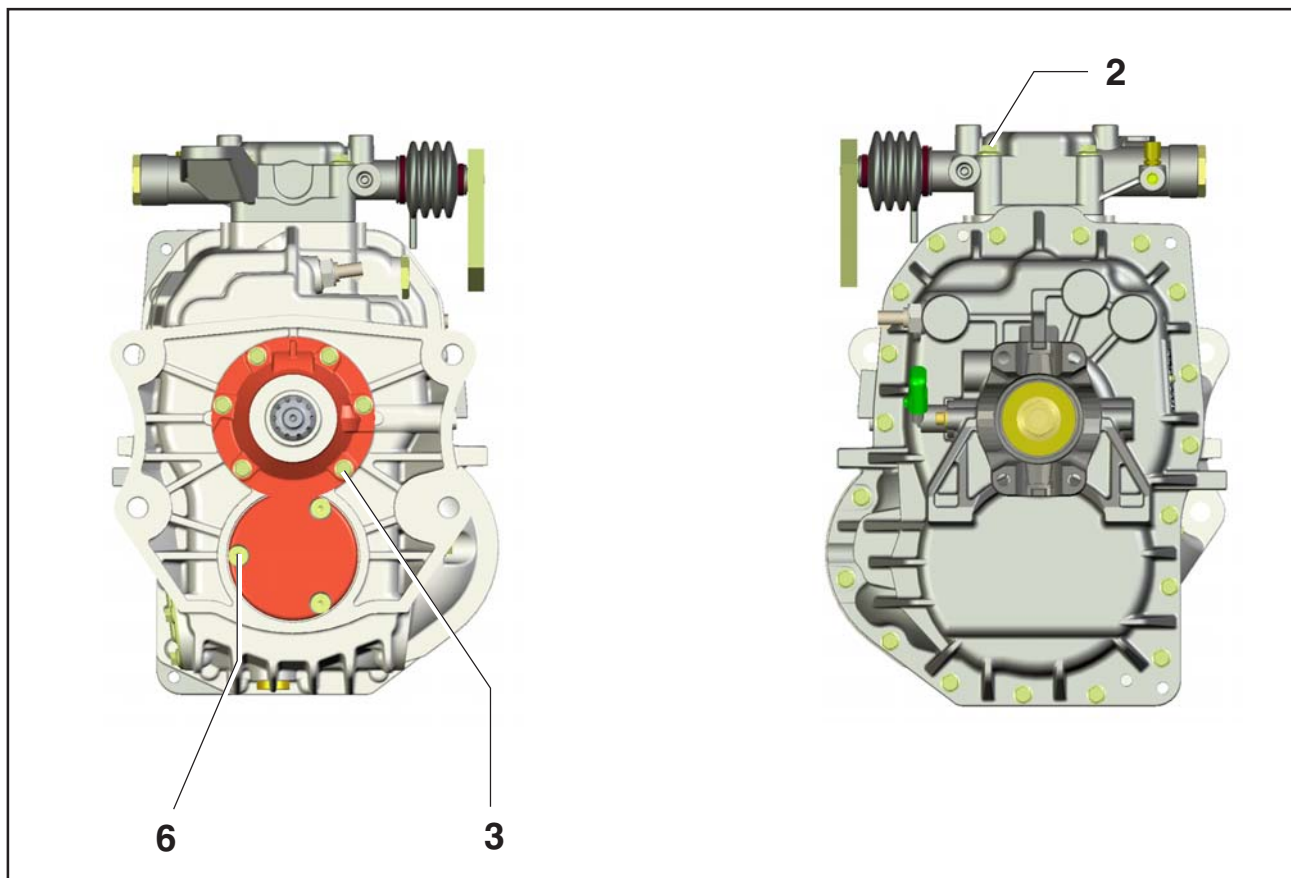
A aplicação correta de colas e selantes é importante para assegurar uma montagem adequada e evitar vazamentos.



FSO-5405A/09

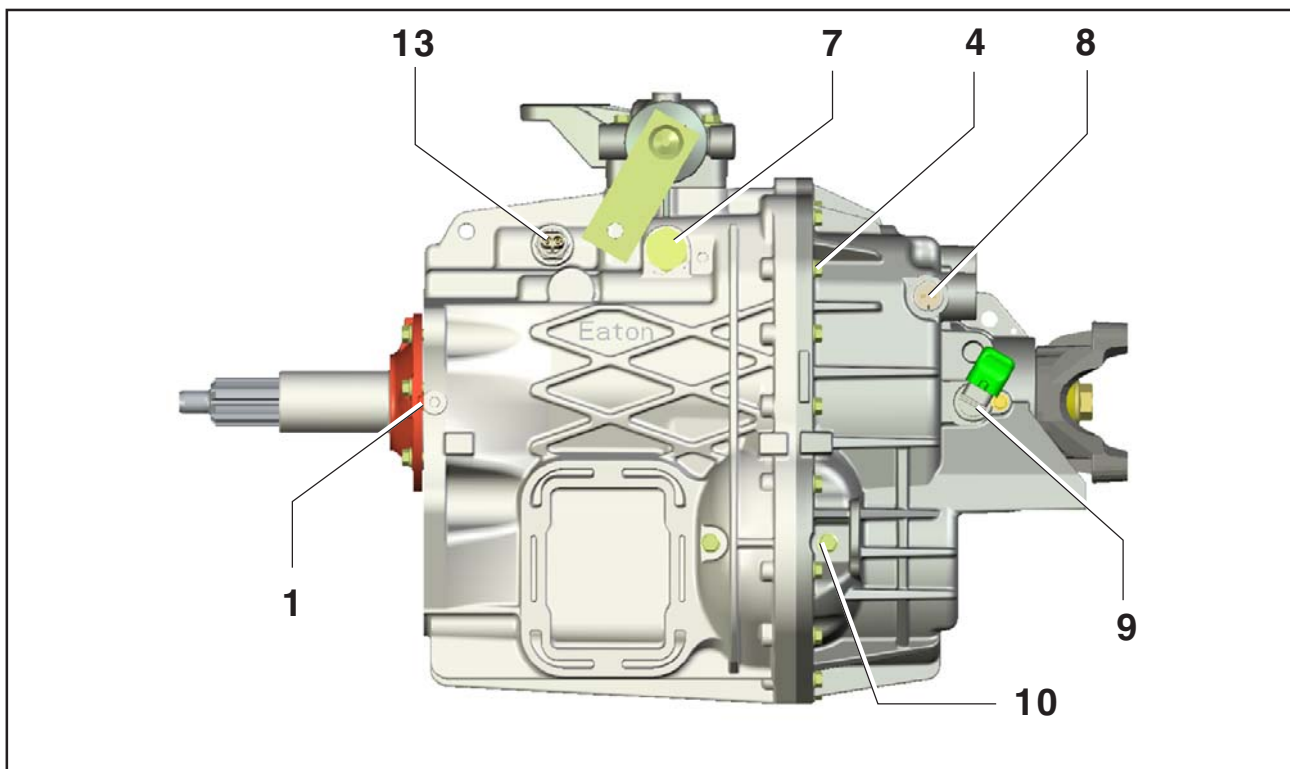
A aplicação correta do torque nos parafusos, bujões e porcas é importante para evitar que estes elementos se soltem e prevenir vazamentos, assegurando vida longa à caixa de mudanças. Adicionalmente, utilize sempre a trava química recomendada.

ATENÇÃO! Utilize um torquimetro para obter o torque recomendado.

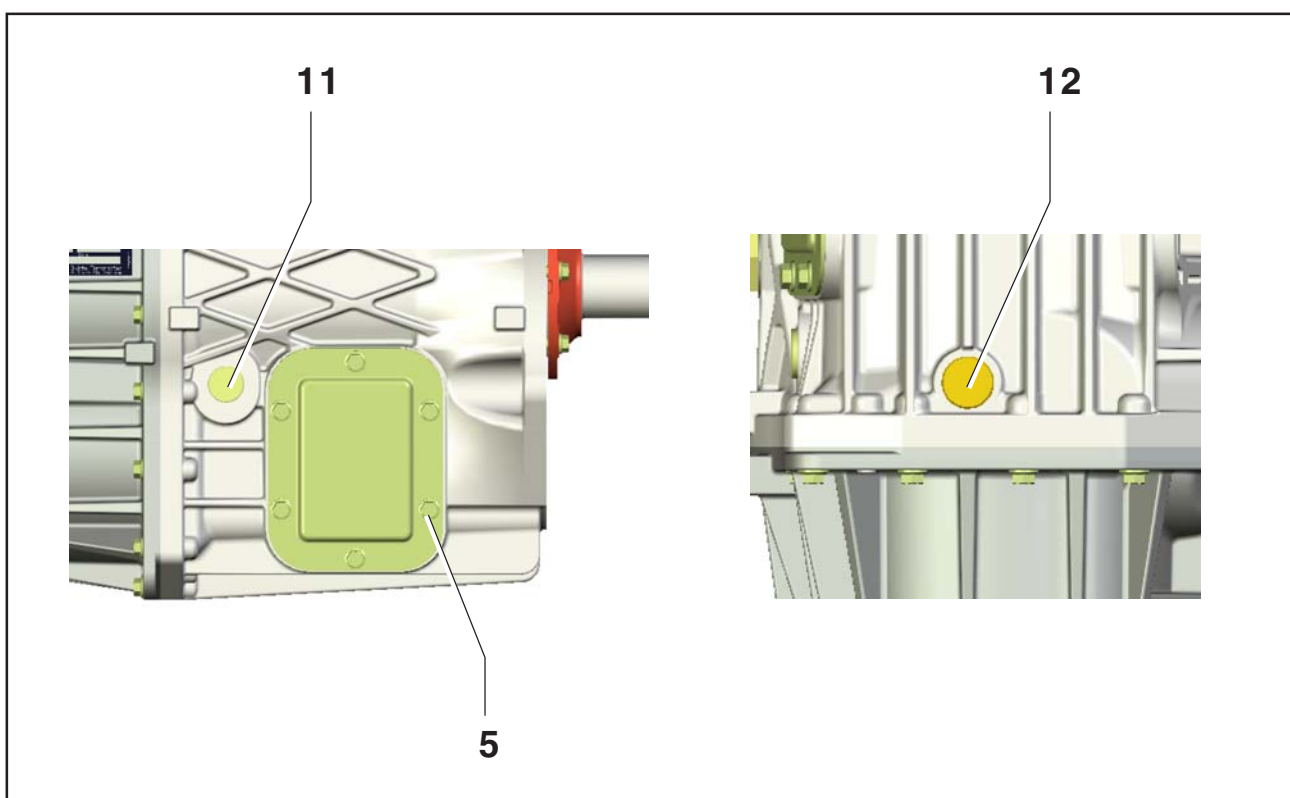


FSO-4505A/09A

1



FSO-4505A/09B



FSO-4505A/09C

Item	Descrição	Rosca	Torque N.m (lb.ft)	Observações
1	Bujões expansíveis			Eaton E679
2	Torre de controle	M10	19-25 (14-18)	Eaton E679
3	Tampa retentora dianteira	M8	19-25 (14-18)	Eaton E679
4	Carcaça traseira	M8	19-26 (14-19)	Eaton E679
5	Tampa da tomada de força	3/8" - 16 UNC	19-26 (14-19)	Eaton E679
6	Tampa do contra-eixo	M10	25-31 (18-23)	Eaton E679
7	Bujão de retenção da mola	1-1/4" - 12 UNF	10-16 (7-12)	Eaton E680
8	Interruptor de Ré	9/16" - 18 UNF	14-20 (10-15)	Eaton E680
9	Sensor do velocímetro	3/4" - 16 UNF	7-20 (5-15)	Eaton E680
10	Parafuso da engrenagem louca da ré	M8	19-26 (14-19)	Eaton E679
11	Bujão de enchimento	3/4" - 14 NPTF	14-20 (10-15)	Eaton E680
12	Bujão de dreno	3/4" - 14 NPTF	14-20 (10-15)	Eaton E680
13	Bujão roscado		14-20 (10-15)	Eaton E680

Cuidados na desmontagem e montagem

ATENÇÃO! 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 próprio óleo que será colocado no interior da transmissão, de modo a evitar avarias nos primeiros giros das engrenagens.

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.

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

Rolamentos não vedados

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.

ATENÇÃO! 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.

Carcças

Limpe completamente o interior e o exterior das carcasas, tampas, etc. As peças fundidas podem ser limpas em tanques com soluções alcalinas fracas (é recomendado o uso de uma solução aquosa 7% de óleo solúvel desengraxante). 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.

ATENÇÃO! 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

Havendo disponibilidade de magna-flux, esse processo deve ser usado para a verificação das peças.

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 bem gasta ou trincada, a engrenagem deve ser substituída por uma nova.

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

Carcças, tampas, etc.

Examine as carcasas, 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 subsequentes.

1

Rolamentos de agulhas

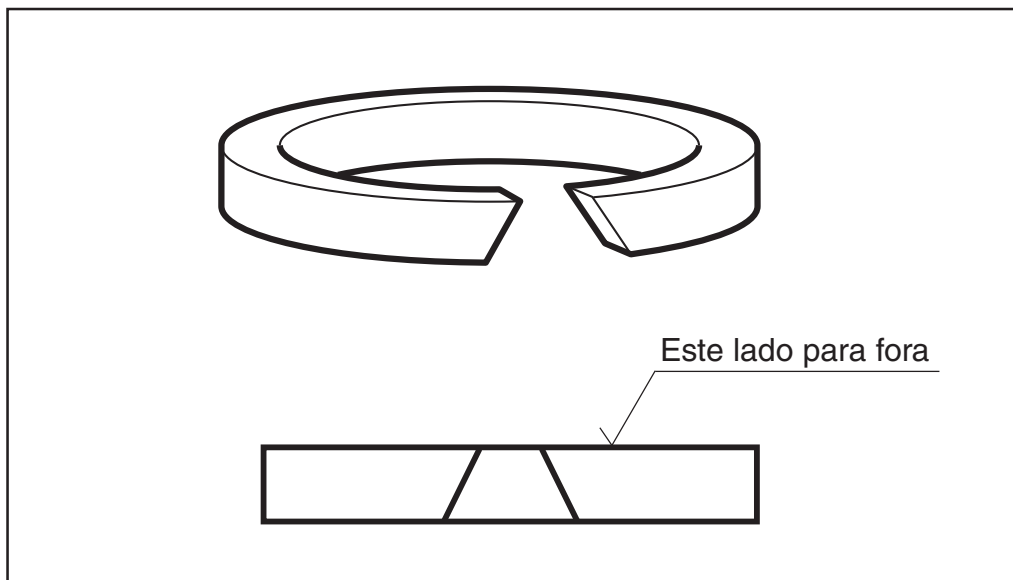
Inspeccione cuidadosamente todos os roletes quanto a desgastes, lascamentos ou trincas, determinando se são apropriados para continuarem em uso. Após a inspeção, banhe os rolamentos em óleo e embrulhe-os em um pano limpo e sem felpas ou papel, para protegê-los até o momento da montagem.

Vedadores de óleo e anéis 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.

ATENÇÃO! Os anéis elásticos 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.



FSO-2405/98

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.



FSO-2405/140

1

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 embrea-gem 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 desba-lanceado ou empenado	Substituir ou reparar o eixo cardan	Requer proce-dimento especí-fico
	Lubrificante com nível baixo	Complete o nível com o lubrificante recomendado	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Lubrificante contaminado	Drene todo o fluido, limpe a caixa e reabas-teça com o lubrificante recomendado	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Engrenagens e/ou rolamentos gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções deste manual
	Desalinhamento devido a parafusos de montagem soltos	Aperte os parafusos	Instruções deste manual
Ruído com mar-chas engatadas	Disco de embrea-gem inadequado ou defeituoso	Substitua o disco	Instruções do manual do veículo
	Lubrificante com nível baixo	Complete o nível com o lubrificante recomendado	Lubrificante recomendado, pág. 22

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 deste manual
	Eixo principal ou contra-eixo empenados	Substitua o eixo	Instruções deste 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	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Lubrificante com o nível baixo	Complete o nível com o lubrificante recomendado	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Componentes da torre de controle gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Torre de controle, pág. 53

1

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Dificuldade no engate de marchas (continuação)	Anéis sincronizadores gastos ou danificados	Substitua os anéis	Conjuntos sincronizadores, pág. 114
	Conjuntos sincronizadores com desgaste excessivo ou danificados (lamelas, capa ou cubo)	Substitua os conjuntos sincronizadores	Conjuntos sincronizadores, pág. 114
	Ajuste seletivo da capa e cubo dos sincronizadores incorreto	Corrija	Conjuntos Sincronizadores, pág. 114
	Sistema de engate desgastado ou danificado (garfos, patins, varões, seletores)	Substitua as peças danificadas	Instruções deste manual
	Folga axial do eixo principal ou do contra-eixo incorreta	Ajuste a folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contra-eixo, pág. 82 e 81
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

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Raspagem de marchas (continuação)	Anéis sincronizados gastos ou danificados	Substitua os anéis	Conjuntos sincronizadores, pág. 114
	Engrenagens com dentes de engate danificados	Substitua a engrenagem	Instruções deste manual
	Patins dos garfos desgastados ou danificados	Substitua os patins	Varões, pág. 110
Escape de marchas	Desalinhamento entre transmissão e motor	Corrija o alinhamento	Instruções do manual do veículo
	Engate da marcha incompleto	Engate a marcha corretamente	
	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, pág. 114
	Folga axial excessiva das engrenagens do eixo principal	Ajuste a folga	Ajuste da folga axial do eixo principal, pág 82
	Dentes de engate desgastados ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções deste manual

1

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Escape de marchas (continuação)	Sistema de engate desgastado ou danificado (torre de controle, garfos, varões, seletores, etc)	Substitua as peças danificadas	Instruções deste manual
Vazamento de óleo	Nível de óleo acima do especificado	Acerte o nível de óleo	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Respiro entupido	Verifique o respiro	
	Vedadores gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Instruções deste manual
	Falta de torque nos parafusos de junções e/ou falta de junta química	Refaça a montagem aplicando junta química e torques corretos	Instruções deste manual - págs. 30 e 31
	Carcaças ou tampas trincadas	Substitua ou repare as peças danificadas	Requer procedimento específico
Falhas dos rolamentos	Carcaças ou tampas com faces de vedação empenadas ou danificadas	Substitua ou repare as peças danificadas	Requer procedimento específico
	Nível baixo de óleo lubrificante	Complete o nível do óleo	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Lubrificante contaminado ou fora de especificação	Drene todo o óleo e reabasteça com o óleo especificado	Lubrificante recomendado, pág. 22
	Montagem inadequada dos componentes	Reveja a montagem	Instruções deste manual
	Folga axial do eixo principal ou contra-eixo, fora do especificado	Ajuste a folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contra-eixo, pág. 82 e 81
	Falta de lubrificação inicial na montagem	Substitua as peças danificadas. Monte conforme instruções	Instruções deste manual, pág. 96

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Engate simultâneo de duas marchas	Sistema inibidor de engate duplo montado de maneira incorreta	Reveja a montagem	Instruções deste manual, pág. 130



1

Para a manutenção adequada da caixa de mudanças FSO-4505, são recomendadas as seguintes ferramentas especiais:

No. Eaton	Descrição
E001013	Cabo universal
E001033	Punção para instalar capa da tampa retentora dianteira
E001046	Punção para instalar rolamento do eixo piloto
E001047	Punção para instalar vedador traseiro
E001049	Punção para instalar rolamento do contra-eixo
E001051	Punção para instalar capa do rolamento do contra-eixo
E001054	Punção para instalar vedador da tampa retentora dianteira
E001055	Punção para instalar capa do rolamento do eixo principal
E001056	Punção para instalar bucha Permaglide
E001057	Extrator - cone do rolamento traseiro do eixo principal
E001058	Punção para instalar bujão expansivo
E001059	Dispositivo para instalar vedador do eixo piloto
E005003	Extrator - cone do rolamento do pocket
E005006	Extrator - rolamento do contra-eixo
E006012	Extrator - bujão expansivo
E007009	Extrator - cone do rolamento do eixo piloto
E008002	Alavanca para medir folga axial do contra-eixo
E009002	Placa para travar yoke
E010001	Tubo para instalação do rolamento do pocket
E010005	Tubo para instalação do rolamento traseiro do eixo principal
E011001	Extrator de 3 garras
E011002	Extrator - capa do rolamento traseiro do eixo principal
E012005	Extrator de 2 garras
E014003	Cavalete
E014012	Base para manipulação da transmissão
E014013	Dispositivo para instalação do booster
E014014	Base para medir folga axial do contra-eixo
E014015	Base para medir folga axial do eixo principal

A aquisição destas ferramentas deverá ser feita diretamente com o fabricante homologado:

Especifer Indústria e Comércio de Ferramentas Ltda.

Av. Tranquilo Gianinni, 1050

Salto - São Paulo - Brasil

CEP 13329-600

Fone: 55 11 4028-8700

www.especifer.com.br

1

Tampa Retentora Dianteira

Remoção	49
Desmontagem	50
Montagem	51
Instalação	52

Remoção

1. Remover os parafusos de fixação da tampa retentora.



FSO-4505A/13

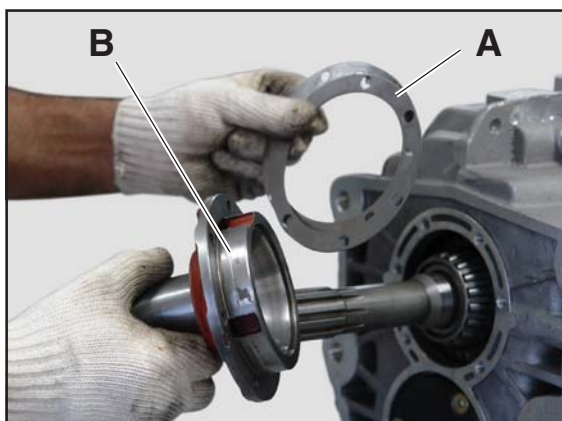
2. Remover a tampa retentora, juntamente com os calços.

A - Calços

B - Tampa retentora dianteira



FSO-4505A/14



FSO-4505A/15

Tampa Retentora Dianteira

Desmontagem

1. Localize o vedador de óleo. O mesmo está no interior da tampa retentora dianteira.



FSO-4505A/16

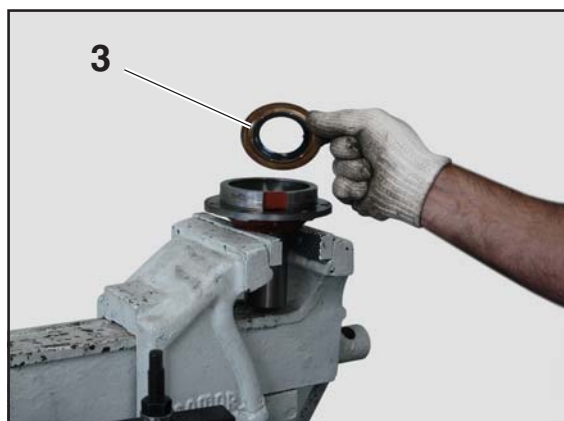
2. Remover a capa do rolamento cônico.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E012005.



FSO-4505A/17

3. Remover o defletor de óleo.



FSO-4505A/18

4. Remover o vedador de óleo.



FSO-4505A/19

2

Montagem

1. Instalar o vedador de óleo.

NOTA: Utilizar as ferramentas especiais E001013 e E001054.



FSO-4505A/20

2. Instalar o defletor de óleo.



FSO-4505A/21

3. Instalar a capa do rolamento cônico.

NOTA: Utilizar as ferramentas especiais E001013 e E001033.



FSO-4505A/22

2

Tampa Retentora Dianteira



Instalação

1. Instalar os calços.



FSO-4505A/23

2. Instalar a tampa retentora.

NOTA: Aplicar Eaton E680 na face da tampa retentora dianteira e Eaton E677 nas roscas dos parafusos.

Torque de 14-18 lb.ft / 19-25 N.m



FSO-4505A/83

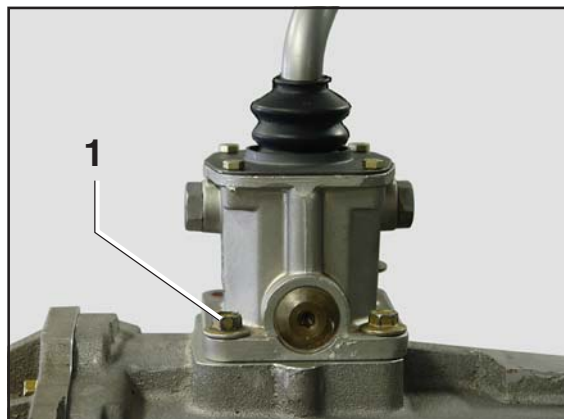
2

Torre de Controle

Torre de Controle Direto	55
Remoção	55
Desmontagem	56
Montagem	58
Instalação	60
Torre de Controle Remoto	61
Remoção	61
Desmontagem	62
Montagem	64
Instalação	65

Remoção

1. Remover os quatro parafusos.



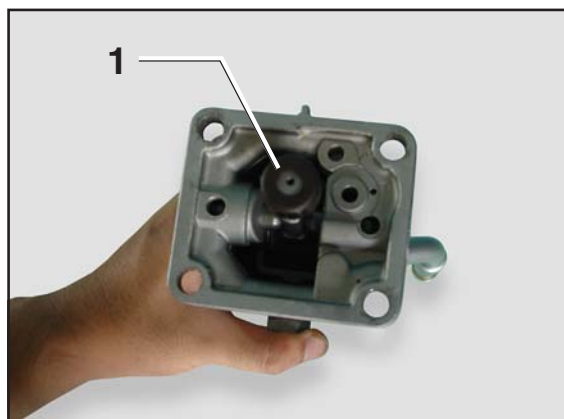
FSO-4505A/25

3

Torre de Controle Direto

Desmontagem

1. Remover a bucha de nylon.



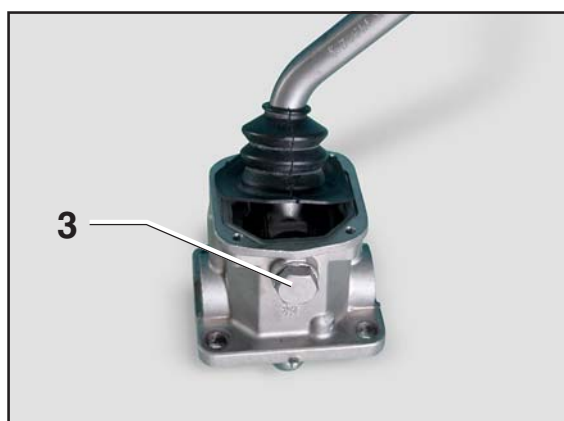
FSO-4505A/26

2. Remover o bujão roscado, a mola e o êmbolo do sistema de posicionamento da alavanca de ambos os lados da torre de controle. Remover a esfera e a mola de pressão da esfera.



FSO-4505A/27

3. Remover o parafuso dos dois lados.



FSO-4505A/28

4. Remover os quatro parafusos da tampa.



FSO-4505A/29

3

Desmontagem

5. Remover a alavanca superior junto com o guarda pó.



FSO-4505A/30

Torre de Controle Direto



Montagem

1. Instalar a alavanca superior, o guarda pó e a tampa.



FSO-4505A/31

NOTA: Não esquecer de montar com os espaçadores de nylon.



FSO-4505A/30

ATENÇÃO! Para a posição de montagem da alavanca. Ela possui uma curvatura que deve ficar voltada para o lado do motorista. Existe um marca na carcaça, onde a alavanca deve ficar voltada para esse lado.



FSO-4505A/29

2. Apertar os quatro parafusos da tampa.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca dos parafusos.

Torque: 2-5 lb.ft / 2-7 N.m



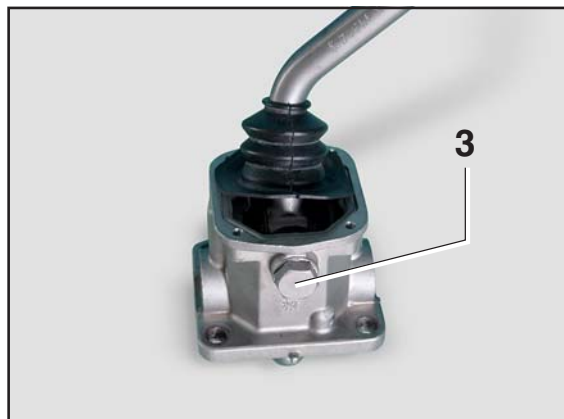
FSO-4505A/29

Montagem

3. Instalar os dois parafusos na lateral.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca dos parafusos.

Torque: 7-12 lb.ft / 10-16 N.m



FSO-4505A/28

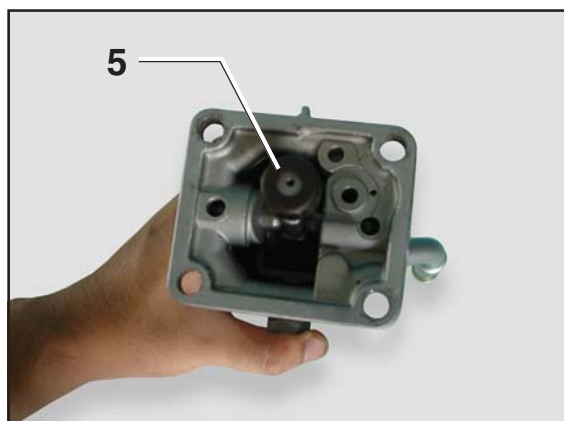
4. Instalar a esfera, a mola de pressão da esfera, o êmbolo, a mola e o bujão roscado do sistema de posicionamento da alavanca em ambos os lados da torre de controle.

NOTA: Aplicar Eaton E679 na rosca dos bujões.



FSO-4505A/27

5. Instalar a bucha de nylon.



FSO-4505A/26

Torre de Controle Direto

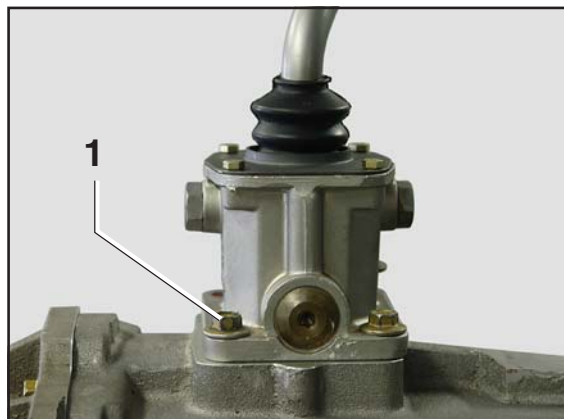


Instalação

1. Instalar os quatro parafusos.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca s do parafusos.

Torque: 14-18 lb.ft / 19-25 N.m

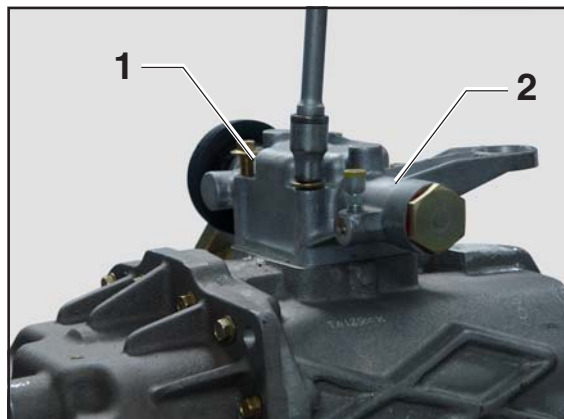


FSO-4505A/25

3

Remoção

1. Remover os quatro parafusos.
2. Remover a torre de controle.



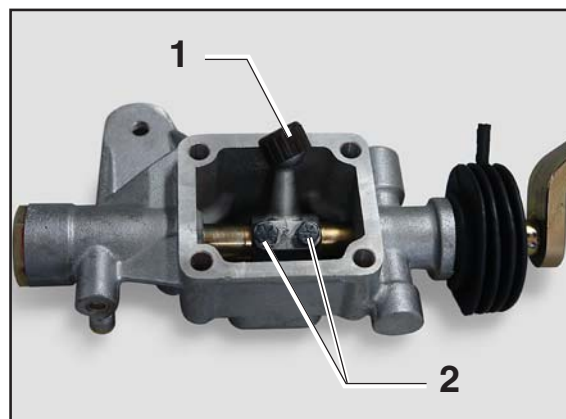
FSO-4505A/32

3

Torre de Controle Remoto

Desmontagem

1. Remover a bucha de nylon.
2. Remover os dois parafusos.



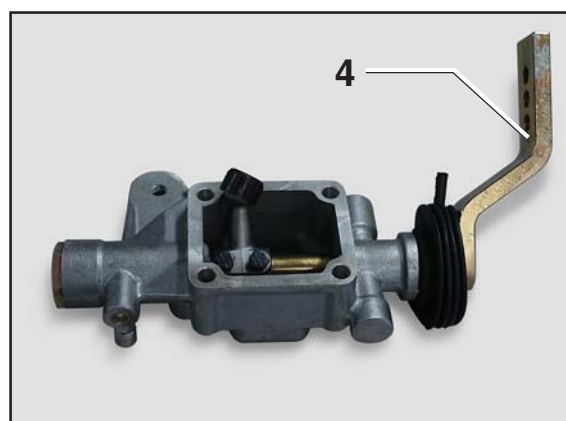
FSO-4505A/33

3. Remover o bujão retentor da mola.



FSO-4505A/34

4. Remover a alavanca junto com o protetor de pó.



FSO-4505A/35

5. Desmontagem completa.



FSO-4505A/36

3

Desmontagem

6. Efetuar o reparo do vedador de óleo se necessário.



FSO-4505A/37

3

Torre de Controle Remoto



Montagem

1. Instalar o protetor de pó, o eixo e a alavanca.

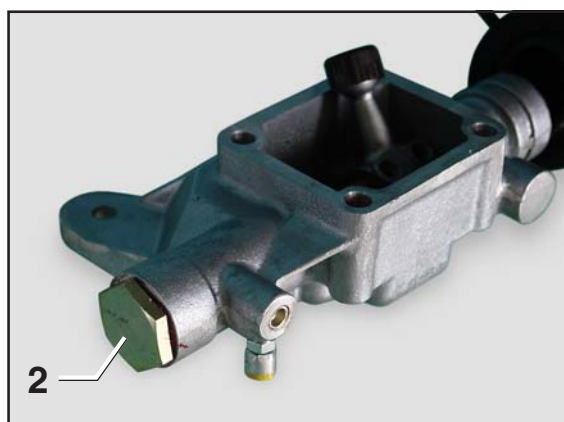


FSO-4505A/38

2. Instalar o bujão retentor da mola.

NOTA: Utilizar Eaton E679 na superfície de montagem.

Torque: 15-20 lbf.ft / 20-27 N.m



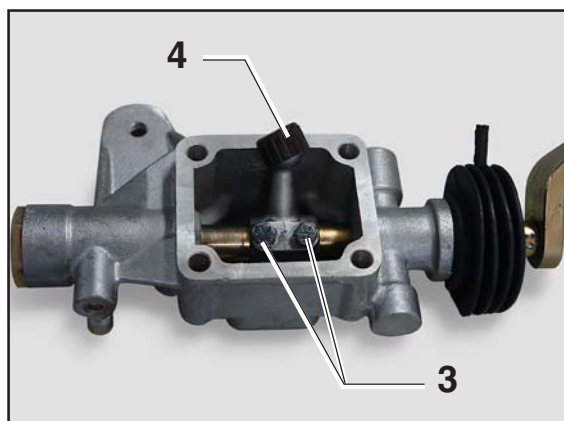
FSO-4505A/39

3. Instalar os dois parafusos.

NOTA: Utilizar Eaton E677 na rosca dos parafusos.

4. Instalar a bucha de nylon.

NOTA: Aplicar graxa MS-9 na superfície interna da bucha.



FSO-4505A/33

5. Amarrar um arame no sentido do aperto dos parafusos.



FSO-4505A/193

3

Instalação

1. Posicionar a bucha de nylon no seletor de marchas.
2. Instalar a torre de controle.
3. Instalar os quatro parafusos.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca s do parafusos.

Torque: 14-18 lb.ft / 19-25 N.m



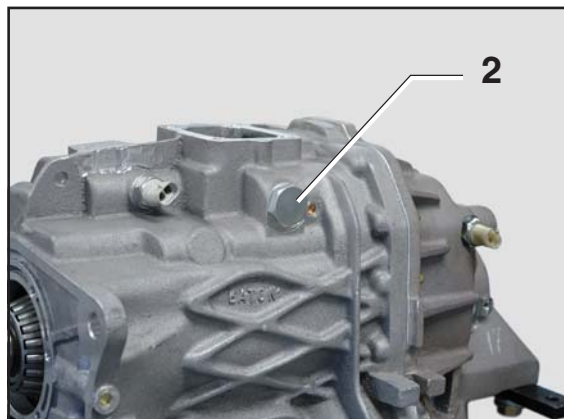
FSO-4505A/32

3

Seção Principal

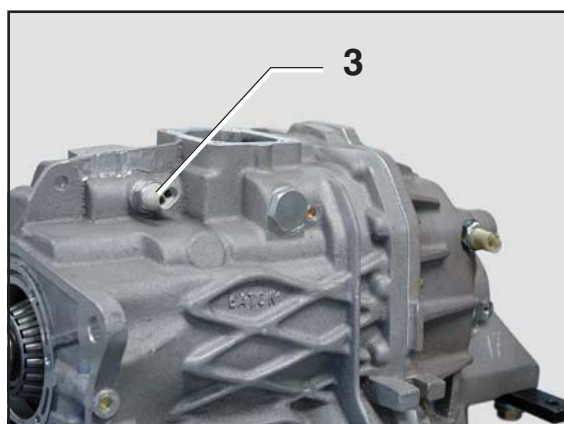
Desmontagem da Seção Dianteira	69
Montagem da Seção Dianteira	75
Ajuste da Folga Axial	81
Contra-eixo	85
Eixo principal	86
Eixo Piloto	87
Desmontagem	87
Montagem	88
Eixo Principal	89
Desmontagem	89
Montagem	96
Contra-Eixo	104
Desmontagem	104
Montagem	105

1. Remover Yoke. Ver *Seção Traseira*.
2. Remover o bujão do atuador.



FSO-4505A/41

3. Remover o bujão roscado.



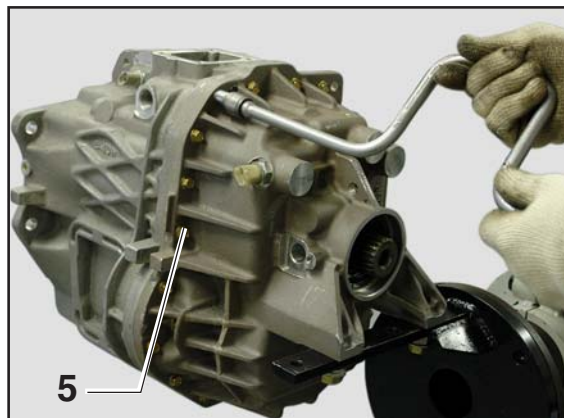
FSO-4505A/41

4. Remover a mola e o atuador.



FSO-4505A/42

5. Remover os dezenove parafusos que fixam a carcaça traseira à carcaça dianteira.

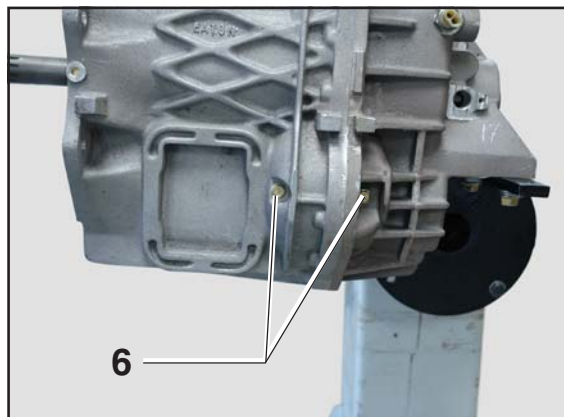


FSO-4505A/43

4

Desmontagem da Seção Dianteira

6. Remover os dois parafusos que fixam o eixo da engrenagem intermediária da ré.



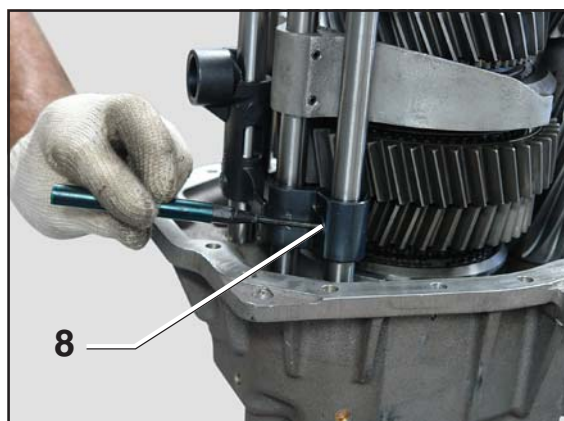
FSO-4505A/44

7. Remover a carcaça dianteira.



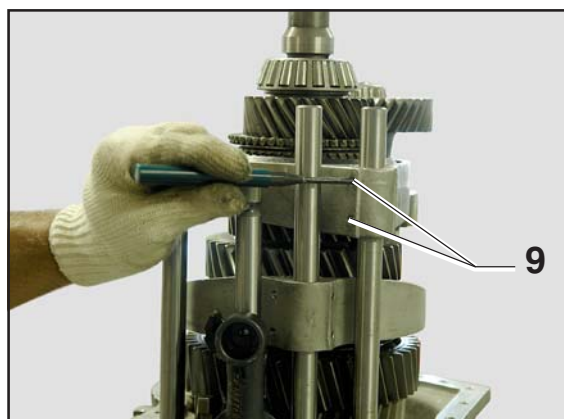
FSO-4505A/45

8. Remover o pino elástico do engate de 3ª/4ª velocidades.



FSO-4505A/46

9. Remover os dois pinos elásticos do garfo de 3ª/4ª velocidades.



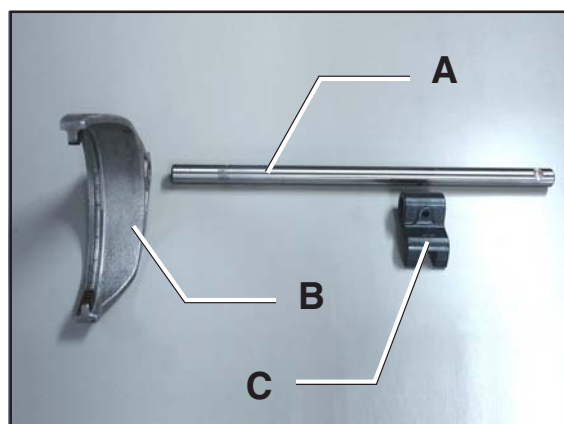
FSO-4505A/47

10. Remover o varão, o garfo e o engate de 3^a/4^a velocidades.



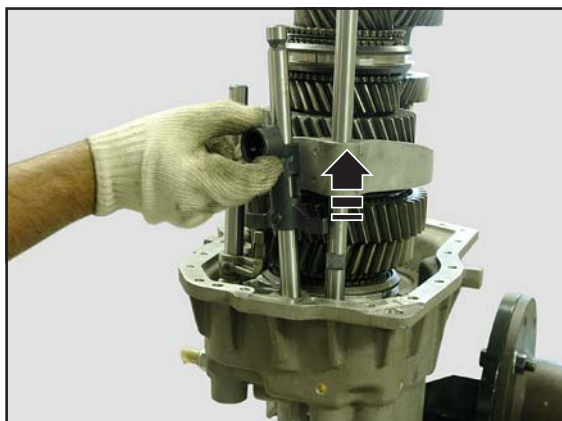
FSO-4505A/48

- A - Varão
- B - Garfo
- C - Engate



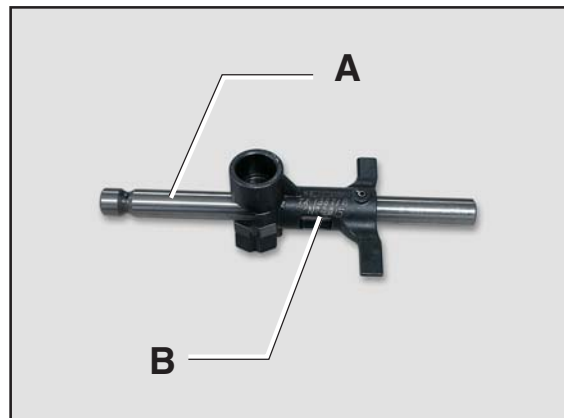
FSO-4505A/49

11. Remover o varão seletor de marchas.



FSO-4505A/50

- A - Varão do seletor de marchas
- B - Seletor de marchas



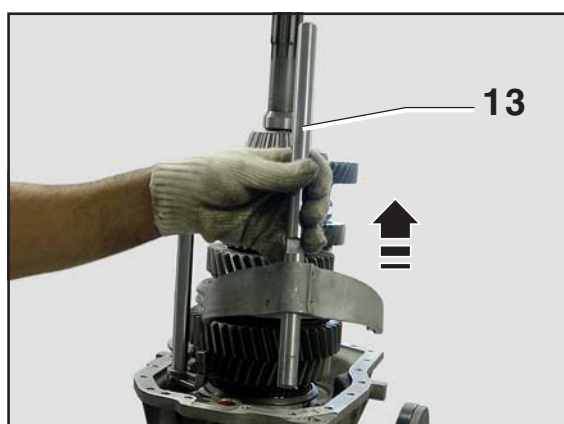
FSO-4505A/51

12. Remover os dois pinos elásticos do varão de 1ª/2ª velocidades.



FSO-4505A/52

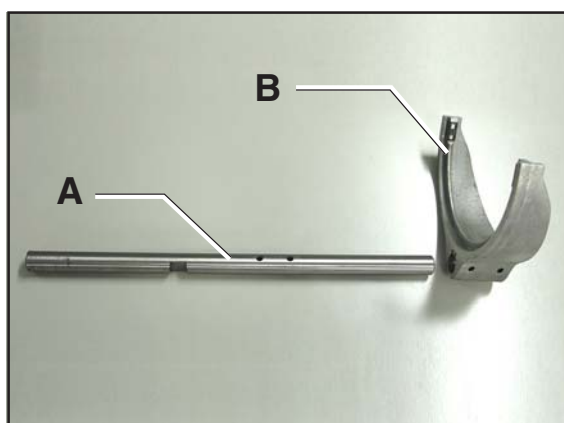
13. Remover o varão e o garfo de 1ª/2ª velocidades.



FSO-4505A/53

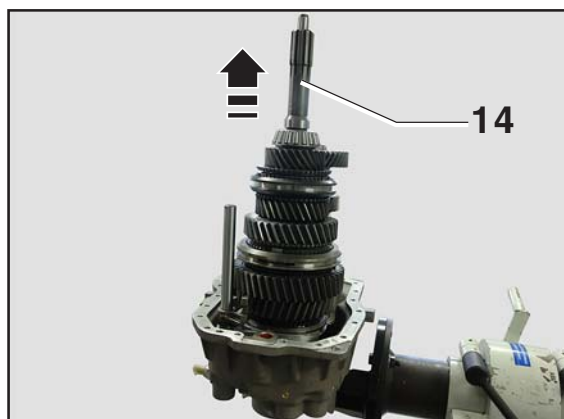
A - Varão de 1ª/2ª velocidades

B - Garfo de 1ª/2ª velocidades



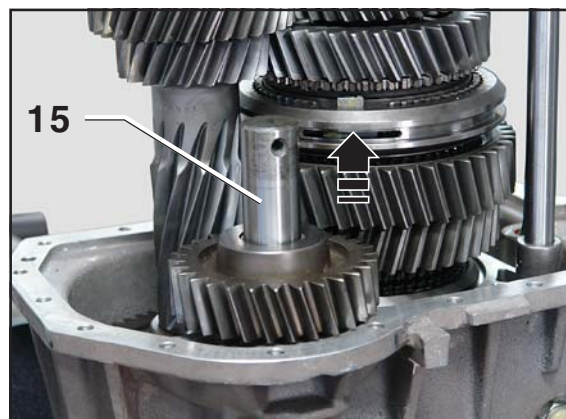
FSO-4505A/54

14. Remover o eixo piloto.



FSO-4505A/55

15. Remover o eixo e a engrenagem intermediária da ré.



FSO-4505A/56

- A - Engrenagem intermediária da ré
B - Eixo da engrenagem intermediária da ré



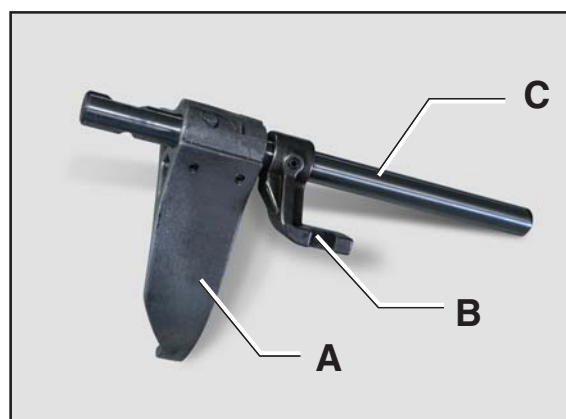
FSO-4505A/57

16. Remover o eixo principal junto com o garfo e o varão de 5ª/ré.



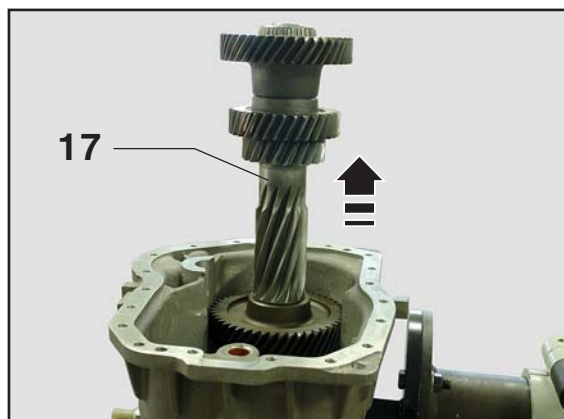
FSO-4505A/58

- A - Garfo de 5ª velocidade/ré
B - Engate de 5ª velocidade/ré
C - Varão de 5ª velocidade/ré



FSO-4505A/59

17. Remover o contra-eixo.

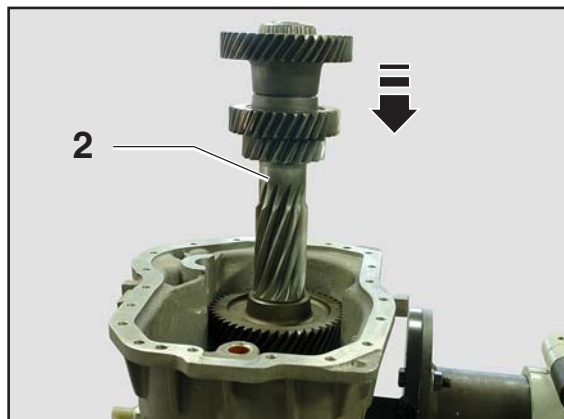


FSO-4505A/60

1. Efetuar o reparo da seção traseira.

NOTA: Ver "Seção Traseira".

2. Instalar o contra eixo na carcaça traseira.



FSO-4505A/60

3. Encaixar o conjunto garfo/varão de 5ª/ré no conjunto sincronizador de 5ª/ré.



FSO-4505A/62

4. Instalar o eixo principal e o garfo de 5ª/Ré na carcaça traseira.

NOTA: Certificar-se de instalar o rotor do velocímetro junto com o eixo principal.



FSO-4505A/63

5. Instalar o eixo e a engrenagem intermediária da ré.

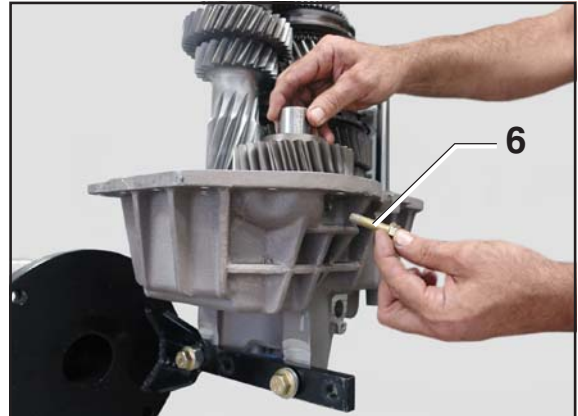


FSO-4505A/64

6. Instalar o parafuso que fixa o eixo da engrenagem intermediária da ré.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca do parafuso.

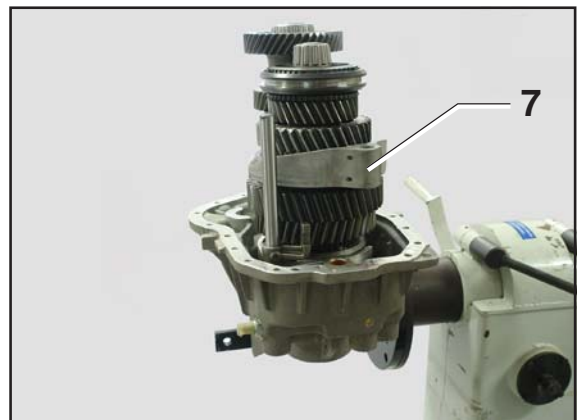
Torque de 14-19 lb.ft / 19-26 N.m



FSO-4505A/65

7. Encaixar o garfo de 1ª/2ª velocidades no rebaixo do conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades.

NOTA: Observar o lado correto de montagem do garfo.



FSO-4505A/66

8. Encaixar o garfo de 3ª/4ª velocidades no rebaixo do conjunto sincronizador de 3ª/4ª velocidades.

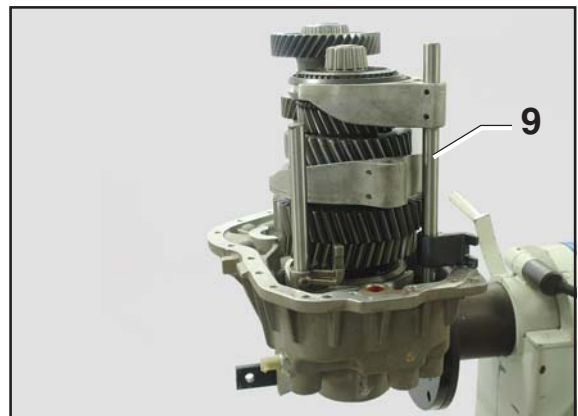
NOTA: Observar o lado correto de montagem do garfo.



FSO-4505A/67

9. Instalar o varão de 3ª/4ª velocidades junto com o engate de 3ª/4ª velocidades.

NOTA: Observar a posição correta de montagem do engate de 3ª/4ª velocidades.



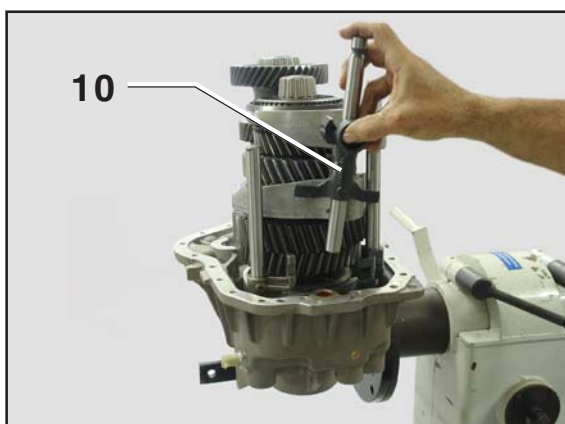
FSO-4505A/68

NOTA: Observar o lado correto de montagem do varão. A extremidade com o rebaixo da esfera deve estar voltado para baixo.



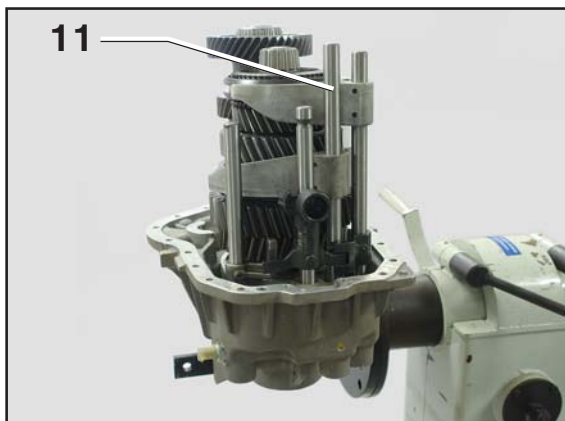
FSO-4505A/69

10. Instalar o seletor de marchas.



FSO-4505A/70

11. Instalar o varão de 1ª/2ª velocidades.



FSO-4505A/71

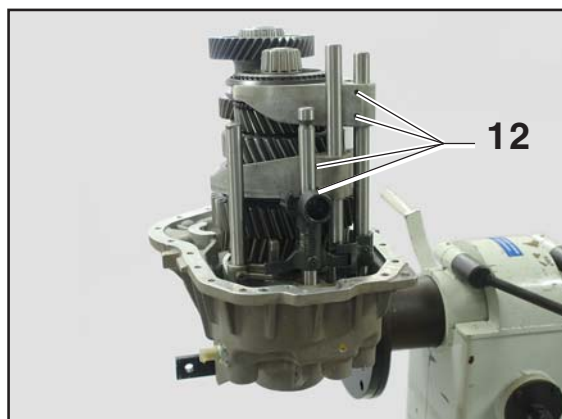
NOTA: Observar o lado correto de montagem do varão. A extremidade com o rebaixo da esfera deve estar voltado para baixo.



FSO-4505A/72

12. Instalar os pinos elásticos no varão de 3^a/4^a e 1^a/2^a velocidades.

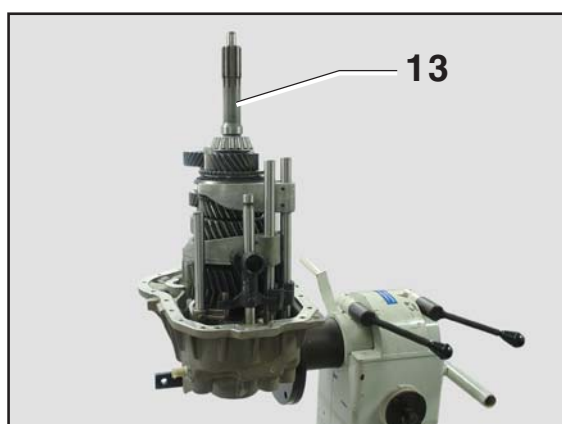
NOTA: São dois pinos elásticos em cada varão. Deve ser utilizado pinos elásticos novos.



FSO-4505A/71

13. Instalar o eixo piloto.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão no rolamento.



FSO-4505A/74

14. Limpar a face das carcaças traseira e dianteira e aplicar cola líquida na superfície.

NOTA: Utilizar cola líquida Eaton E680.



FSO-4505A/75

15. Instalar os parafusos da carcaça.

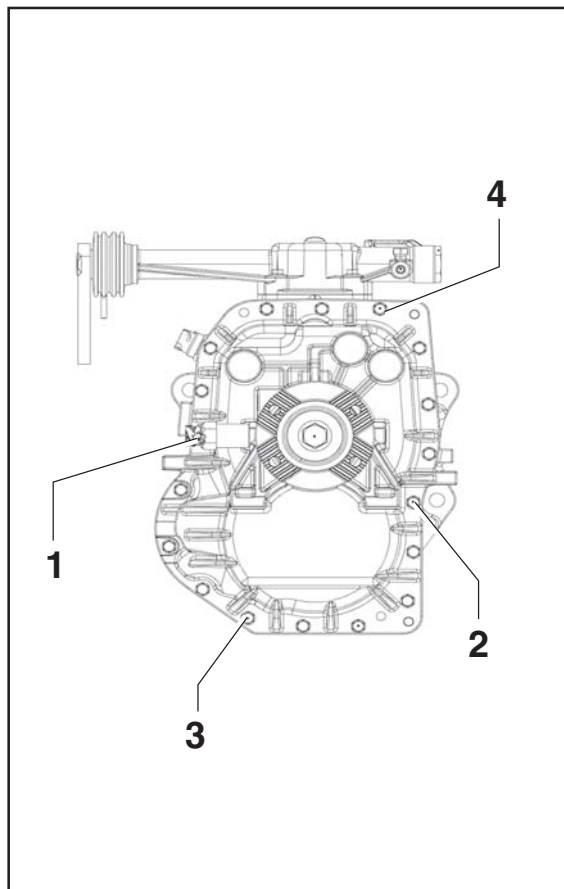
NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca dos parafusos.

Torque de 14-19 lb.ft / 19-26 N.m



FSO-4505A/43

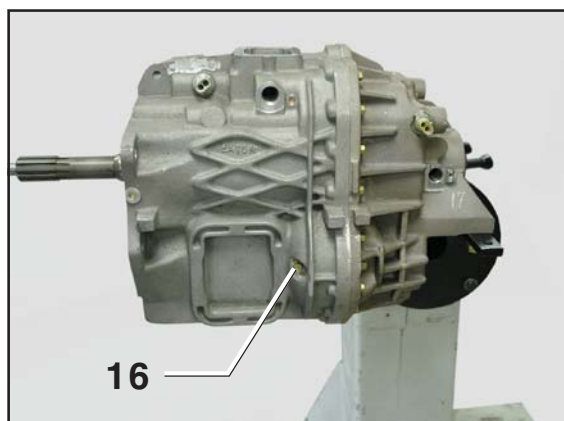
NOTA: A sequência de montagem dos parafusos deve ser realizada conforme figura ao lado. O restante dos parafusos podem ser montados de forma aleatória.



FSO-4505A/09A1

16. Instalar o parafuso do eixo da engrenagem intermediária da ré.

*NOTA: Aplicar Eaton E677 no parafuso.
Torque: 14-19 lb.ft / 19-26 N.m*



FSO-4505A/78

17. Instalar o êmbolo junto com a mola.



FSO-4505A/79

Montagem da Seção Dianteira



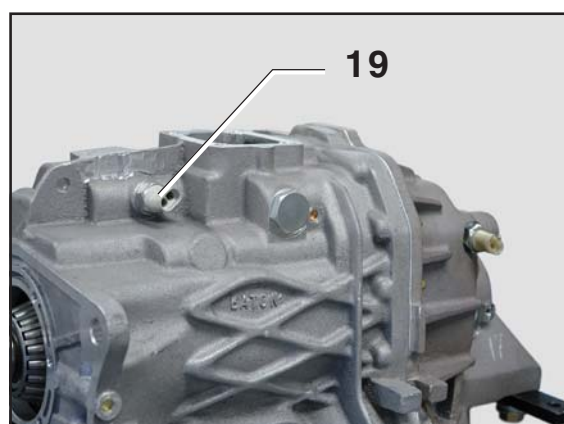
18. Instalar o bujão de retenção da mola.

NOTA: Aplicar Eaton E679 no bujão.



FSO-4505A/80

19. Instalar o bujão roscado.



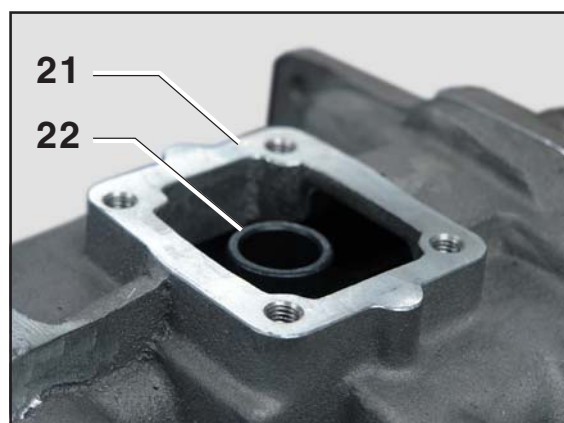
FSO-4505A/41

20. Instalar o yoke.

NOTA: Ver "Seção Traseira".

21. Aplicar Eaton E680 na superfície de montagem da torre.

22. Aplicar graxa MS-9C na bucha da torre de controle.

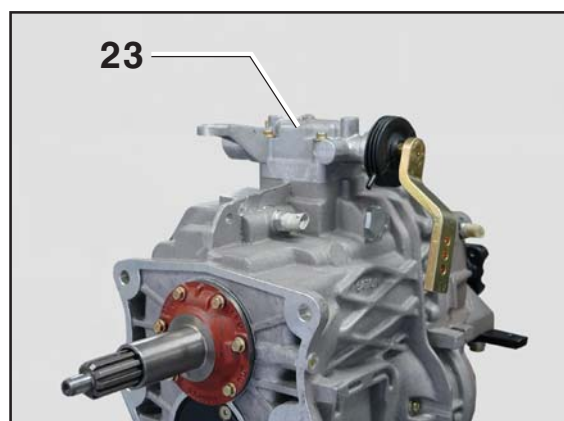


FSO-4505A/81

23. Instalar a torre de controle.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca do parafuso.

Torque: 14-18 lb.ft / 19-25 N.m



FSO-4505A/82

4

Ajuste da Folga Axial

Medição da Folga Axial do Contra-Eixo

Os calços de ajuste da folga axial são instalados entre a carcaça dianteira e a tampa retentora dianteira da capa do rolamento cônico.



FSO-4505A/83

1. Retirar a tampa da tomada de força.



FSO-4505A/84

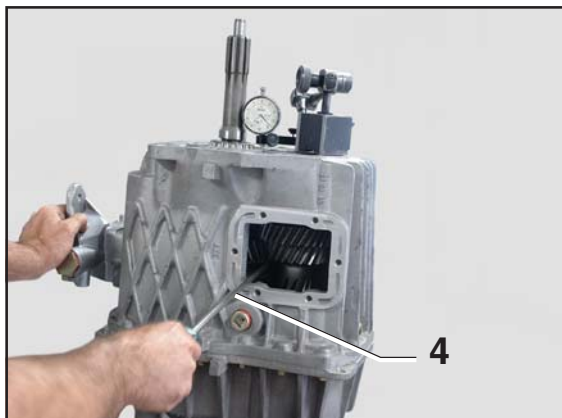
2. Colocar a base magnética do relógio comparador sobre a tampa retentora dianteira da capa do rolamento cônico.
3. Apoiar a ponta do relógio comparador sobre o dente de engrenagem do contra-eixo e zerar o relógio.



FSO-4505A/85

4. Utilizando uma alavanca, forçar o contra-eixo para cima e efetuar a leitura do relógio comparador.

NOTA: Precisa ser feita ferramenta especial.



FSO-4505A/86

Montagem da Seção Dianteira

Ajuste da Folga Axial

Medição da Folga Axial do Eixo Principal

Os calços de ajuste da folga axial são instalados entre a carcaça dianteira e a tampa retentora dianteira do eixo piloto.



FSO-4505A/83

1. Colocar a base magnética do relógio comparador sobre o suporte de fixação da transmissão.



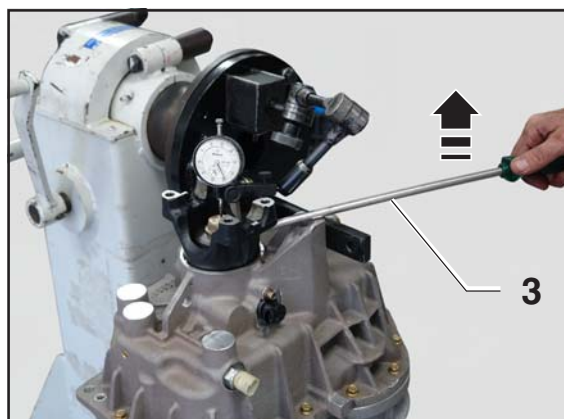
FSO-4505A/73

2. Apoiar a ponta do relógio comparador sobre o parafuso do yoke e zerar o relógio.



FSO-4505A/73

3. Utilizando uma alavanca, forçar o yoke para cima e efetuar a leitura do relógio comparador.



FSO-4505A/87

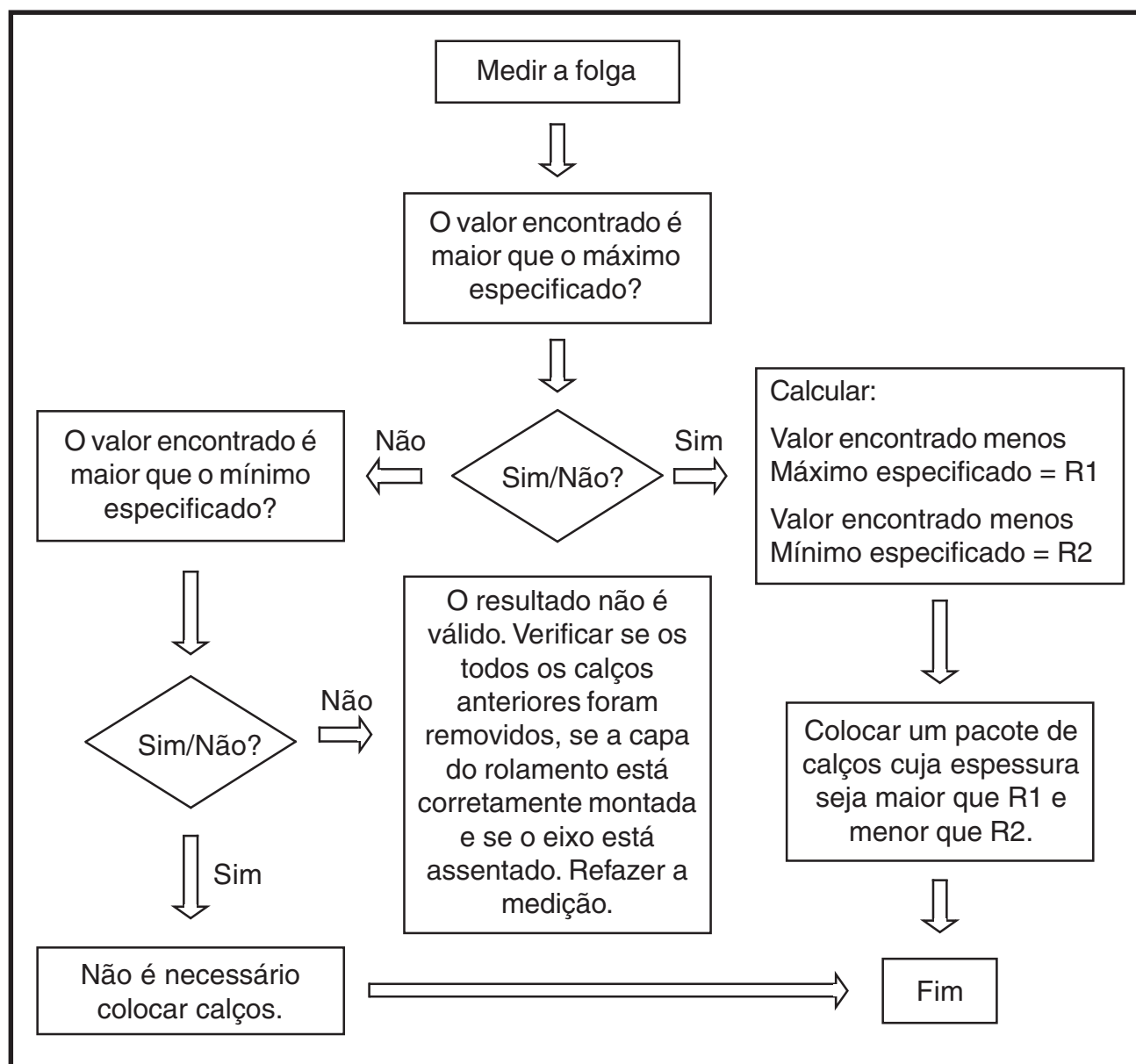
4

Ajuste da Folga Axial

Determinação dos Calços para Ajuste da Folga Axial

	Folga especificada (mm)	
	Mínima	Máxima
Contra-eixo	0,025	0,100
Eixo principal	0,025	0,100

Determinar a espessura dos calços necessária para o ajuste da folga axial, seguindo a sequência recomendada no diagrama abaixo.



Ajuste da Folga Axial

Exemplo 1: ajuste da folga do contra-eixo

Folga especificada: 0,025 mm a 0,100 mm

Folga medida: 0,150 mm

Como o valor encontrado é maior que 0,100 mm (máximo especificado), calcula-se:

$$0,150 - 0,100 = 0,050 \text{ mm (R1)}$$

$$0,150 - 0,025 = 0,125 \text{ mm (R2)}$$

O pacote de calços deverá ter a espessura entre 0,050 mm e 0,125 mm.

Exemplo 2: ajuste da folga do eixo principal

Folga especificada: 0,025 mm a 0,100 mm

Folga medida: 0,200 mm

Como o valor encontrado é maior que 0,100 mm (máximo especificado), calcula-se:

$$0,200 - 0,100 = 0,100 \text{ mm (R1)}$$

$$0,200 - 0,025 = 0,175 \text{ mm (R2)}$$

O pacote de calços deverá ter a espessura entre 0,100 mm e 0,175 mm.

Contra-eixo

1. Instalar o conjunto de calços na espessura calculada.



FSO-4505A/89

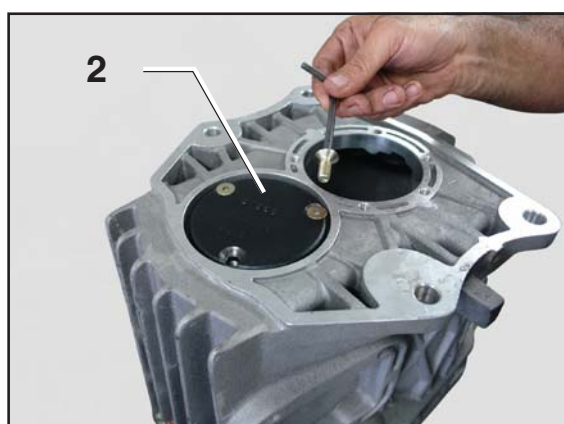
2. Instalar a tampa retentora dianteira da capa do contra-eixo.

NOTA: Aplicar Eaton E680 na tampa retentora dianteira.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca s do parafusos.

Torque: 07-12 lb.ft/10-16 N.m (tampa estampada)

Torque: 18-23 lb.ft/25-31 N.m (tampa fundida)



FSO-4505A/90

4

Montagem da Seção Dianteira

Eixo principal

1. Instalar o conjunto de calços com a espessura calculada. Os calços devem ser montados como na posição mostrada na foto ao lado.

NOTA: Verifique se o vedador precisa ser reparado. Ver “Tampa Retentora Dianteira”.

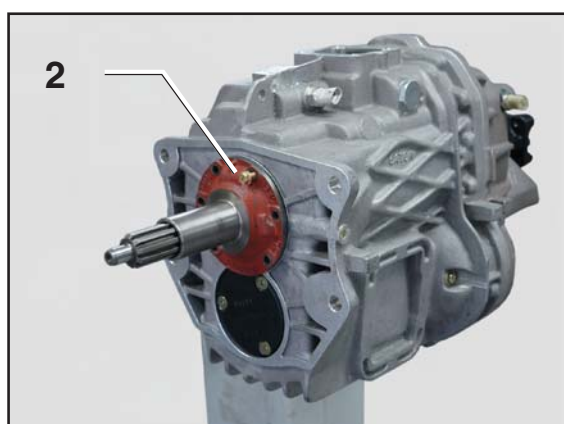


FSO-4505A/23

2. Instalar a tampa retentora do eixo piloto.

NOTA: Aplicar Eaton E680 na face da tampa retentora dianteira e nos calços e Eaton E677 nas roscas dos parafusos.

Torque de 14-18 lb.ft / 19-25 N.m



FSO-4505A/83

3. Instalar a tampa da tomada de força.

NOTA: Aplicar Eaton E680 na superfície de montagem Eaton E677 na rosca dos parafusos.

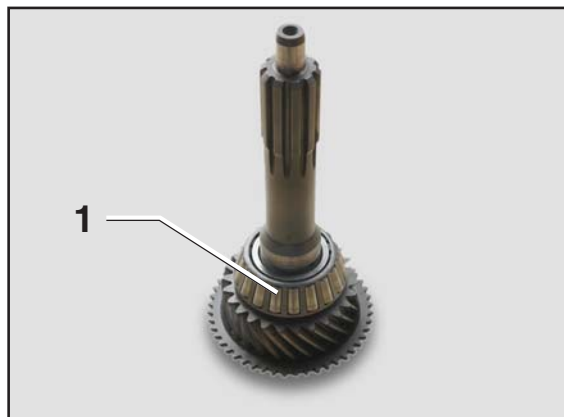
Torque de 14-18 lb.ft / 19-25 N.m



FSO-4505A/84

Desmontagem

1. Localizar o rolamento cônico do eixo piloto.



FSO-4505A/91

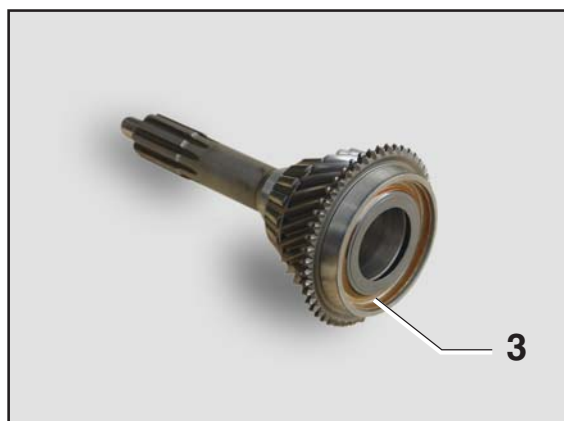
2. Remover o rolamento cônico do eixo piloto

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E007009.



FSO-4505A/92

3. Remover o defletor de óleo.



FSO-4505A/93

4

Eixo Piloto

Montagem

1. Instalar o rolamento cônico do eixo piloto.

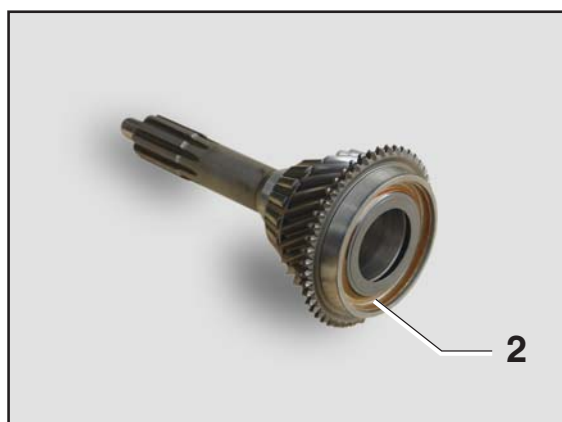
NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001046.

ATENÇÃO! Apoiar a ferramenta especial na pista interna do rolamento e não na gaiola.



FSO-4505A/61

2. Instalar o defletor de óleo.



FSO-4505A/93

Desmontagem

1. Remover o rolamento do pocket, utilizando ferramenta especial.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E005003.



FSO-4505A/69



FSO-4505A/49

2. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/40

3. Remover o anel sincronizador de 4ª velocidade.



FSO-4505A/98

Desmontagem

4. Remover o conjunto sincronizador de 3^a/4^a velocidades.



FSO-4505A/99

5. Remover o anel sincronizador de 3^a velocidade.



FSO-4505A/100

6. Remover a engrenagem de 3^a velocidade.



FSO-4505A/101

7. Remover os roletes.

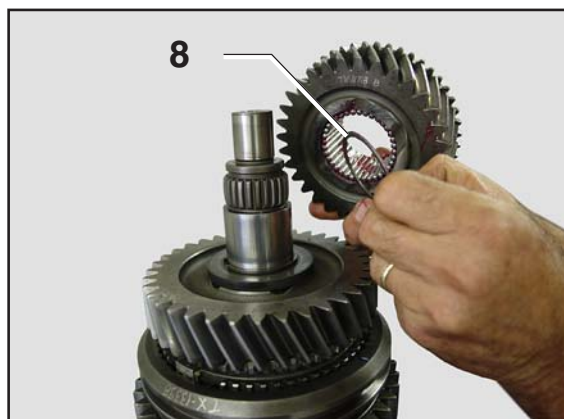


FSO-4505A/102

4

Desmontagem

8. Remover o espaçador de roletes da engrenagem de 3ª velocidade.



FSO-4505A/103

9. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/104

10. Remover a arruela de encosto.



FSO-4505A/105

11. Remover a esfera.

12. Remover a engrenagem de 2ª velocidade.



FSO-4505A/106

Eixo Principal

Desmontagem

13. Remover os roletes.



FSO-4505A/102

14. Remover o espaçador de roletes da engrenagem de 2ª velocidade.



FSO-4505A/108

15. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/109

16. Remover o conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades (booster).



FSO-4505A/110

4

Desmontagem

17. Remover a engrenagem de 1ª velocidade.



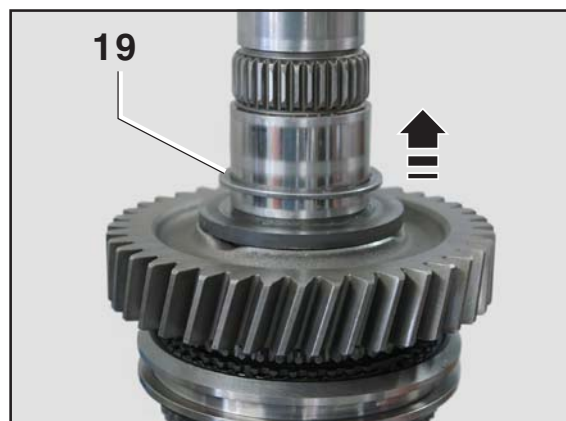
FSO-4505A/111

18. Remover o rolamento de agulhas.



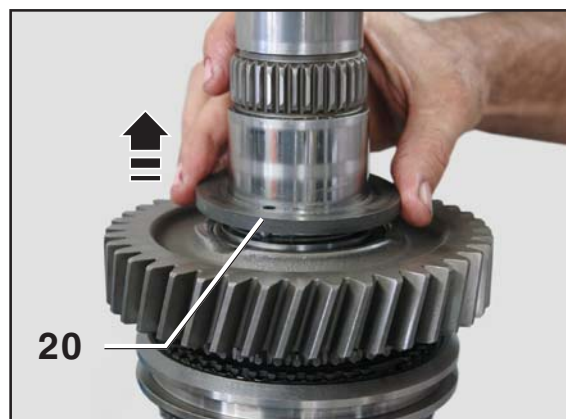
FSO-4505A/112

19. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/113

20. Remover o espaçador.



FSO-4505A/114

Eixo Principal

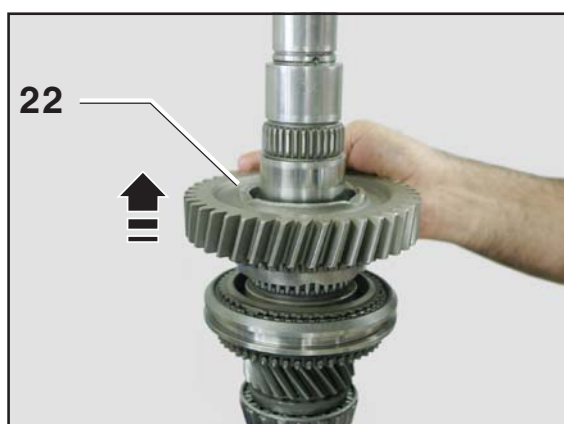
Desmontagem

21. Remover a esfera.



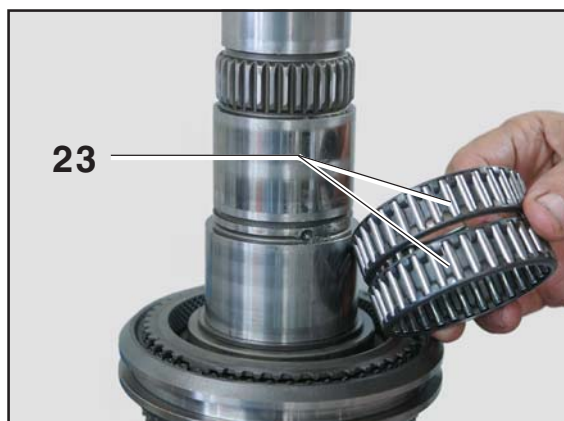
FSO-4505A/115

22. Remover a engrenagem de ré.



FSO-4505A/116

23. Retirar os dois rolamentos de agulhas.



FSO-4505A/117

24. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/118

4

Desmontagem

25. Remover o anel sincronizador de ré.



FSO-4505A/119

26. Remover o conjunto sincronizador 5ª/ré.



FSO-4505A/120

27. Remover o anel sincronizador de 5ª velocidade.



FSO-4505A/121

28. Remover o rolamento traseiro do eixo principal, juntamente com a engrenagem de 5ª velocidade, os roletes e a arruela de encosto.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001057.



FSO-4505A/122

Montagem

1. Instalar os 36 roletes.

NOTA: Utilize um pouco de graxa no eixo principal de modo a fixar os roletes.



FSO-4505A/123

2. Instalar a engrenagem de 5ª velocidade.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão, na face, furo e cone da engrenagem.



FSO-4505A/124

3. Instalar a arruela de encosto.



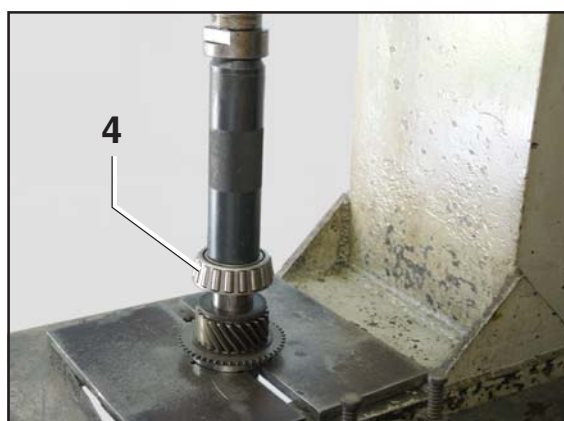
FSO-4505A/125

4. Instalar o rolamento traseiro do eixo principal.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E010005 em conjunto com uma prensa.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão, na face, furo e cone da engrenagem.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão no rolamento.

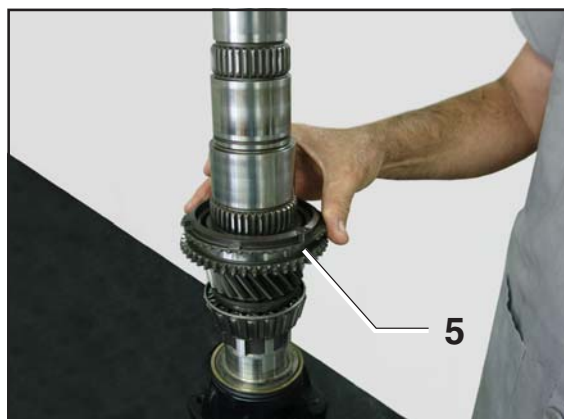


FSO-4505A/126

Montagem

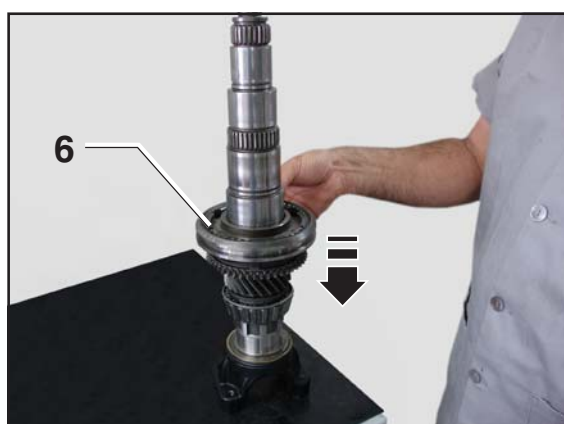
5. Instalar o anel sincronizador de 5ª velocidade.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na pista de rodagem do anel sincronizador.



FSO-4505A/127

6. Instalar o conjunto sincronizador 5ª/ré.



FSO-4505A/128

7. Instalar o anel-trava.

NOTA: Deve ser instalado um novo anel-trava.



FSO-4505A/129

8. Instalar o anel sincronizador de ré.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na pista de rodagem do anel sincronizador.



FSO-4505A/130

Montagem

9. Instalar os dois rolamentos de agulhas da engrenagem de ré.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão no rolamento.



FSO-4505A/131

10. Instalar a engrenagem de ré.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na face, furo e cone da engrenagem.



FSO-4505A/132

11. Instalar a esfera.



FSO-4505A/133

12. Instalar o espaçador.



FSO-4505A/134

Montagem

13. Instalar o anel-trava.

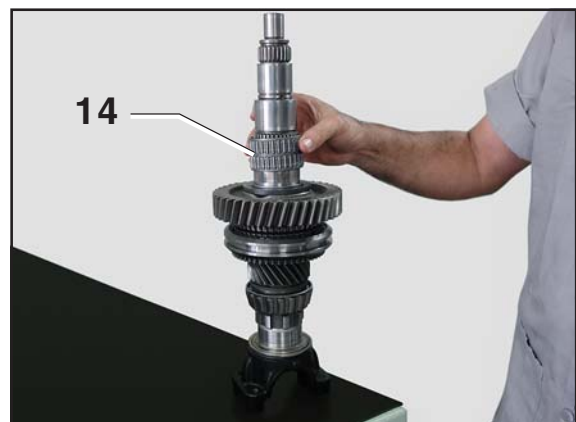
NOTA: Deve ser instalado um novo anel-trava.



FSO-4505A/135

14. Instalar o rolamento de agulhas da engrenagem de 1ª velocidade.

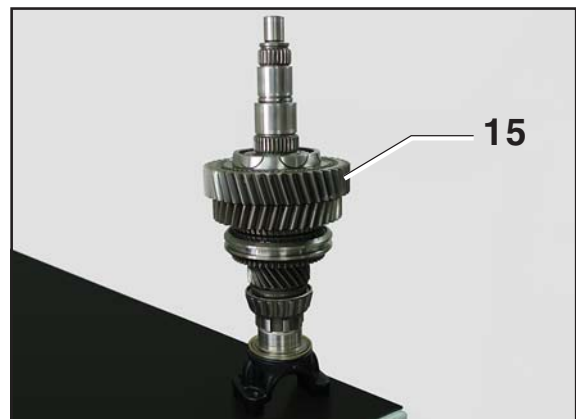
NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão no rolamento.



FSO-4505A/136

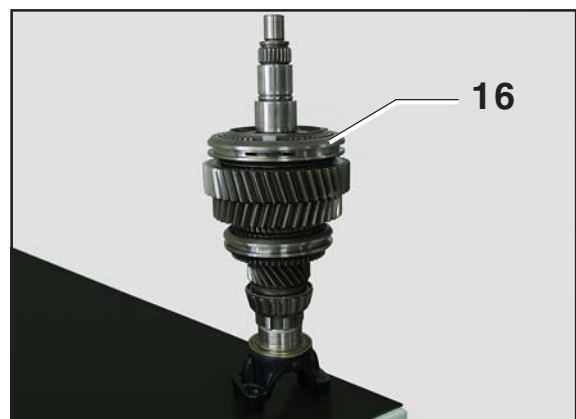
15. Instalar a engrenagem de 1ª velocidade.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na face, furo e cone da engrenagem.



FSO-4505A/137

16. Instalar o conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades.



FSO-4505A/138

4

Eixo Principal

Montagem

17. Instalar o anel-trava.

NOTA: Deve ser instalado um novo anel-trava.



FSO-4505A/109

18. Instalar o espaçador de roletes.



FSO-4505A/108

19. Colocar graxa no furo da engrenagem e instalar os 43 roletes e o espaçador de roletes.



FSO-4505A/139

20. Instalar a engrenagem de 2ª velocidade.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na face, furo e cone da engrenagem.



FSO-4505A/140

Montagem

21. Instalar a esfera.



FSO-4505A/141

22. Instalar o espaçador.



FSO-4505A/142

23. Instalar o anel-trava.



FSO-4505A/143

24. Aplicar graxa no furo da engrenagem e instalar os 36 roletes.



FSO-4505A/144

Montagem

25. Instalar o espaçador de roletes.



FSO-4505A/145

26. Instalar a engrenagem de 3ª velocidade.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na face, furo e cone da engrenagem.



FSO-4505A/146

27. Instalar o anel sincronizador de 3ª velocidade.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na pista de rodagem do anel sincronizador.



FSO-4505A/147

28. Instalar o conjunto sincronizador de 3ª/4ª velocidades.



FSO-4505A/148

Montagem

29. Instalar o anel-trava.

NOTA: Deve ser utilizado um novo anel-trava.



FSO-4505A/149

30. Instalar o rolamento cônico do pocket.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E010001 em conjunto com uma prensa.

NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão no rolamento



FSO-4505A/150

31. Instalar o anel sincronizador de 4ª velocidade.

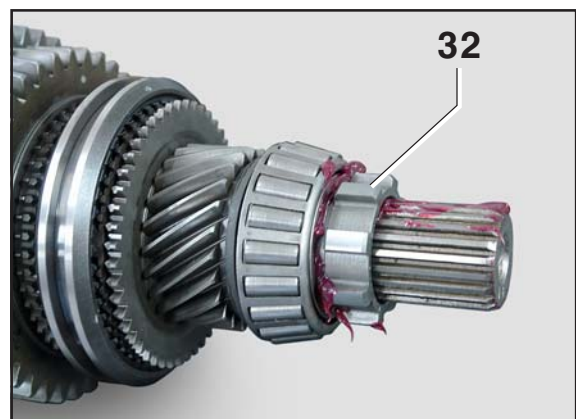
NOTA: Aplicar óleo lubrificante utilizado na transmissão na pista de rodagem do anel sincronizador.



FSO-4505A/151

32. Instalar o rotor do velocímetro na seção traseira do eixo principal.

NOTA: Aplicar graxa MS-9C no rotor do velocímetro.

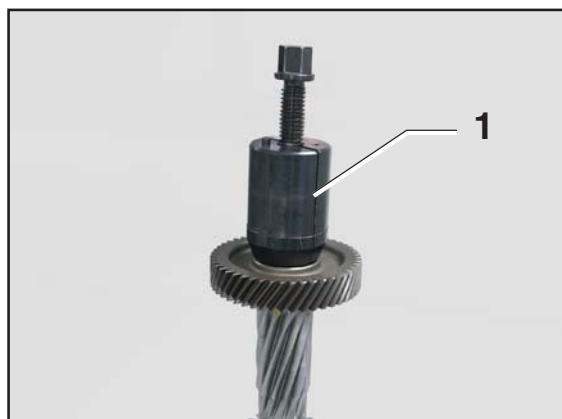


FSO-4505A/152

Desmontagem

1. Remover o rolamento.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E005006.



FSO-4505A/153

2. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/154

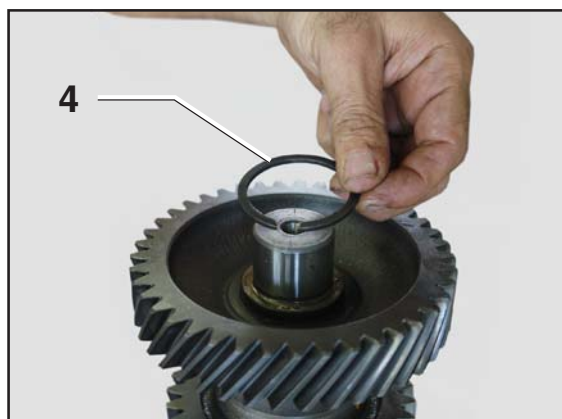
3. Remover o rolamento.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E005006.



FSO-4505A/155

4. Remover o anel-trava.



FSO-4505A/156

Montagem

1. Instalar o anel-trava.



FSO-4505A/154

2. Instalar o anel-trava.



FSO-4505A/156

3. Instalar os dois rolamentos.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001049.



FSO-4505A/157

4

Sistema de Engate

Varões de Engate	109
Varão de engate de 5 ^a /ré	109
Varão seletor de marchas	111
Varão de 1 ^a /2 ^a velocidades	112
Varão de 3 ^a /4 ^a velocidades	113
Conjuntos Sincronizadores	114
Conjuntos sincronizadores de 3 ^a /4 ^a e 5 ^a /ré	114
Conjuntos sincronizadores de 3 ^a /4 ^a velocidades	118
Conjunto sincronizador de 5 ^a /ré	119
Conjunto sincronizador de 1 ^a /2 ^a velocidades	120

Varão de engate de 5ª/ré

Desmontagem

1. Remover os dois pinos elásticos do garfo de 5ª/ré.



FSO-4505A/158

2. Remover o pino elástico do engate de 5ª/ré.

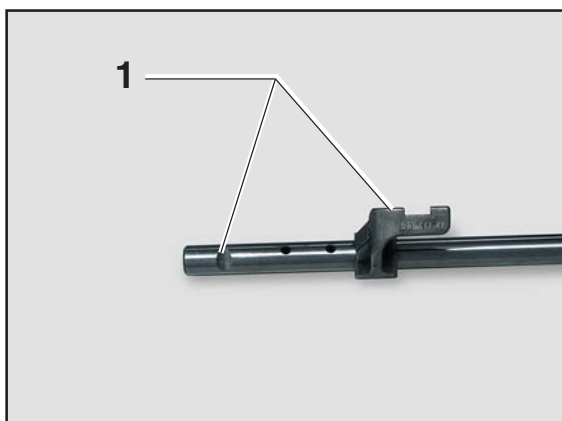


FSO-4505A/159

Montagem

1. Instalar o engate de 5ª/ré. Observar a posição do engate em relação ao rebaixo para alojamento da esfera.

NOTA: Deve ser utilizado novo pino elástico.



FSO-4505A/160

2. Instalar o garfo de 5ª/ré. Observar o correto posicionamento em relação ao varão.

NOTA: Deve ser utilizado novo pino elástico.

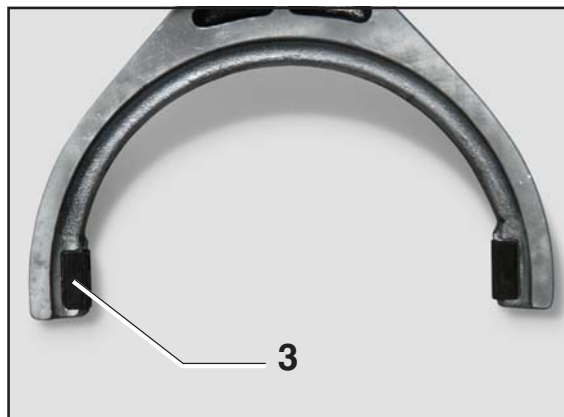


FSO-4505A/161

Varões de Engate

Varão de engate de 5ª/ré

3. Se necessário, trocar os patins do garfo.

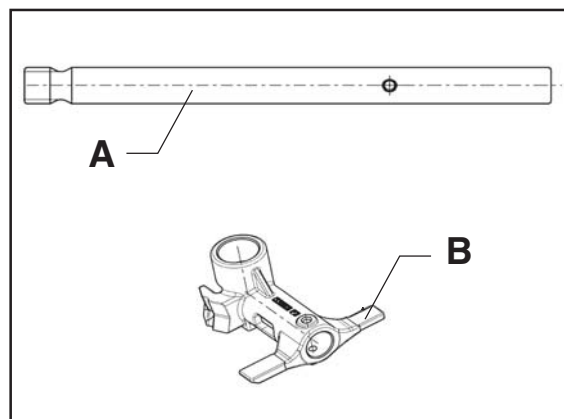


FSO-4505A/162

Varão seletor de marchas

A - Varão do seletor de marchas

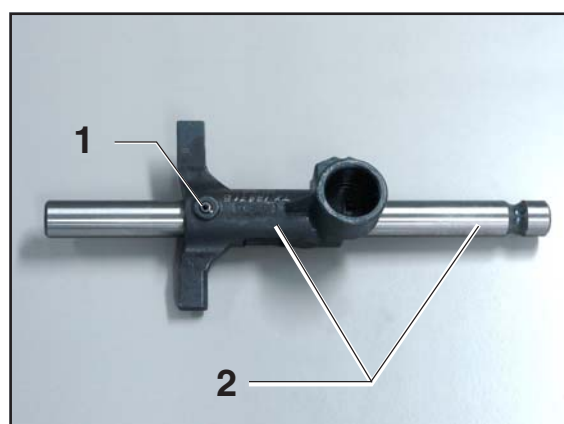
B - Seletor de marchas



FSO-4505A/163

Desmontagem

1. Remover o pino elástico.
2. Separar o eixo e o seletor de marchas.

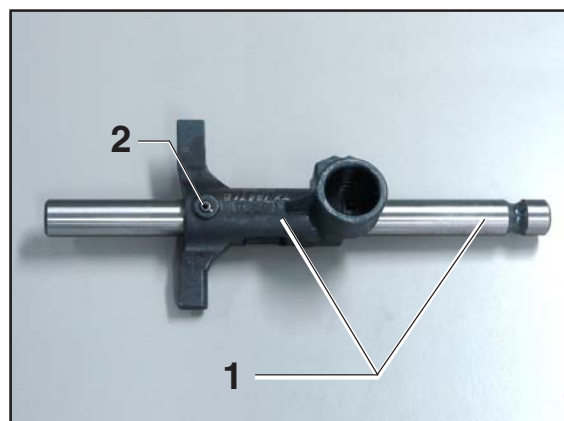


FSO-4505A/164

Montagem

1. Montar o seletor de marchas no varão conforme foto ao lado.
2. Instalar o pino elástico.

NOTA: Deve ser utilizado novo pino elástico.



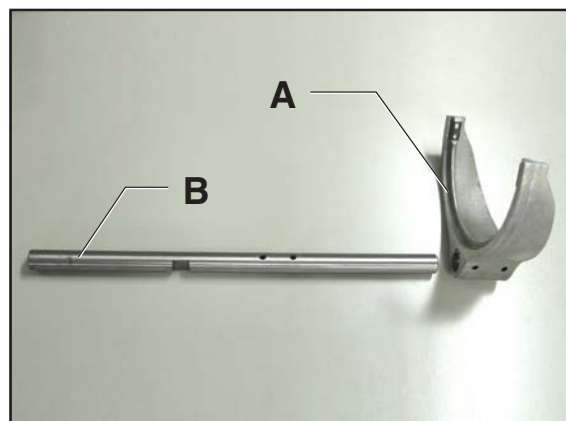
FSO-4505A/164

Varões de Engate

Varão de 1ª/2ª velocidades

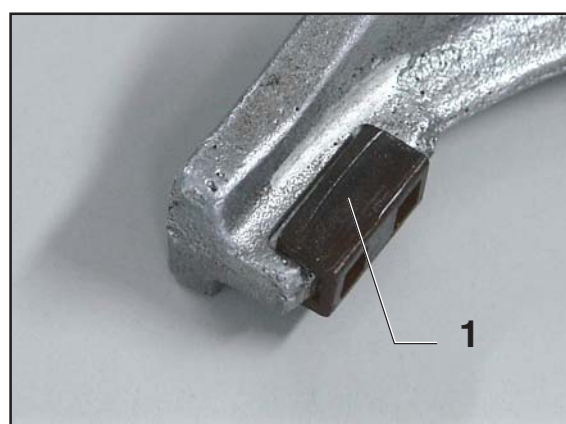
A- Garfo de 1ª/2ª velocidades

B- Varão de 1ª/2ª velocidades



FSO-4505A/165

1. Trocar os patins do garfo, se estiverem desgastados.



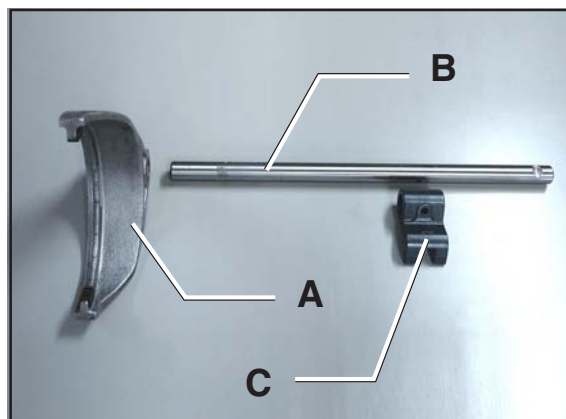
FSO-4505A/166

Varão de 3ª/4ª velocidades

A- Garfo de 3ª/4ª velocidades

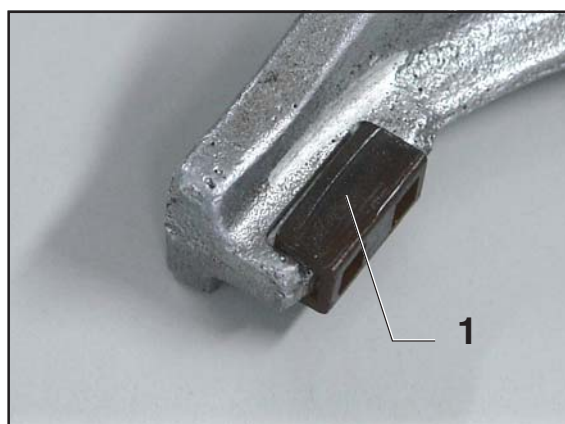
B- Varão de 3ª/4ª velocidades

C- Engate de 3ª/4ª velocidades



FSO-4505A/167

1. Trocar os patins do garfo, se estiverem desgastados.



FSO-4505A/166

Conjuntos Sincronizadores

Conjuntos sincronizadores de 3ª/4ª e 5ª/ré

Os conjuntos sincronizadores de 3ª/4ª e 5ª/ré são compostos pelas seguintes peças:

A - Capa

B - Cubo

C - Corpo da lamela

D - Mola da lamela

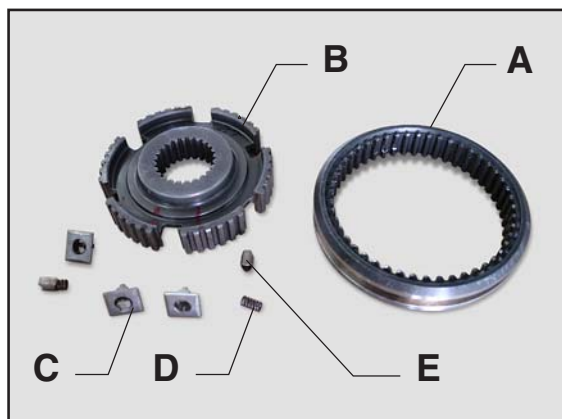
E - Pino da lamela

O procedimento de reparo dos conjuntos sincronizadores de 3ª/4ª e 5ª/Ré são iguais.

Obs: Para ilustrar, foi utilizado o conjunto sincronizador de 5ª/ré.

Desmontagem

1. Utilizando as mãos, desencaixe a capa do cubo. O conjunto sincronizador se desmonta sozinho.



FSO-4505A/168



FSO-4505A/169

2. Desencaixar a lamela junto com a mola.



FSO-4505A/170

3. Desencaixar o pino da lamela, girar o pino da lamela em 90° e retirar.



FSO-4505A/170

Conjuntos sincronizadores de 3ª/4ª e 5ª/ré

4. Desmontagem do conjunto sincronizador completa.



FSO-4505A/171

Conjuntos sincronizadores de 3ª/4ª e 5ª/ré

Montagem

1. Para auxiliar na montagem do conjunto, posicionar o anel sincronizador sobre a bancada.
2. O anel sincronizador deve ficar posicionado de forma que a saliência mostrada ao lado esteja voltada para cima.



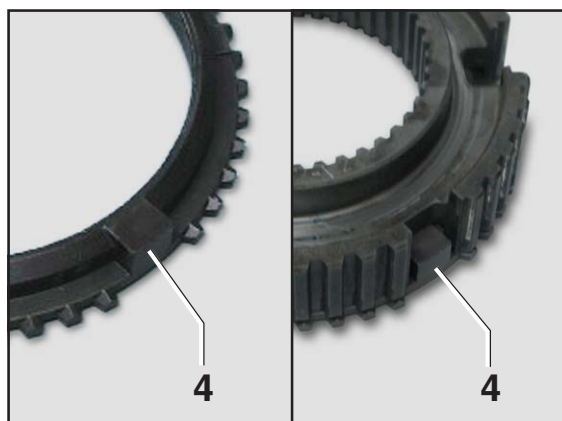
FSO-4505A/172

3. Posicionar o cubo sincronizador sobre o anel.



FSO-4505A/174

4. O cubo deve ficar posicionado em cima do anel sincronizador conforme fotos ao lado.



FSO-4505A/175

5. Encaixar o pino da lamela, girar o pino da lamela em 90° para travá-lo.



FSO-4505A/170

Conjuntos sincronizadores de 3ª/4ª e 5ª/ré

6. Instalar as três lamelas junto com as molas.



FSO-4505A/170

7. Alinhar a capa sincronizadora com o cubo.

NOTA: Existe uma marca feita na capa e no cubo. Essas marcas devem coincidir na montagem, caso contrário o conjunto sincronizador não funcionará corretamente.



FSO-4505A/175

8. Instalar a capa sincronizadora.



FSO-4505A/176

9. Montagem do conjunto sincronizador completa.



FSO-4505A/177

5

Conjunto sincronizador de 3ª/4ª velocidades

O conjunto sincronizador possui lado de montagem.

1. Lado de 3ª velocidade: O cubo possui uma saliência indicada pela seta.



FSO-4505A/178

2. Lado de 3ª velocidade: O cubo possui um rebaixo anti-escape nas estrias.



FSO-4505A/179

3. Lado de 4ª velocidade.



FSO-4505A/180

Conjunto sincronizador de 5ª/ré

O conjunto sincronizador possui lado de montagem.

1. Lado de ré possui uma saliência indicada pela seta.



FSO-4505A/181

2. Lado de 5ª velocidade.



FSO-4505A/182

3. Lado de 5ª velocidade: O cubo possui um rebaixo anti-escape nas estrias.



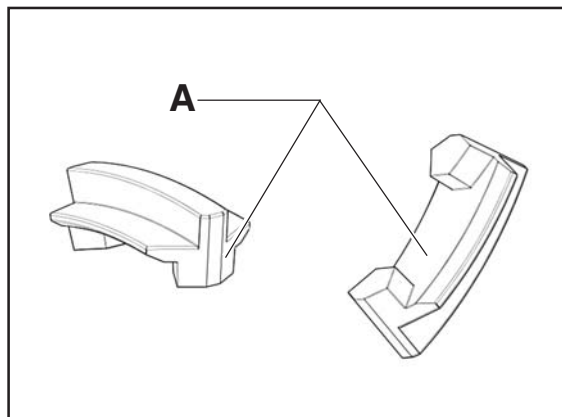
FSO-4505A/179

Conjuntos Sincronizadores

Conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades

O conjunto sincronizador é formado pelos seguintes componentes:

A - Inserto

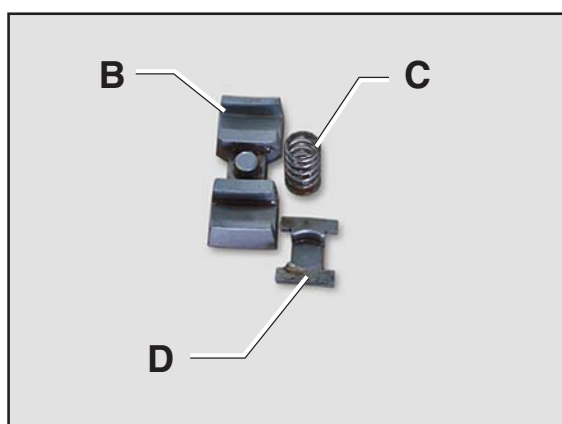


FSO-4505A/183

B - Trava interna

C - Mola

D - Suporte da mola



FSO-4505A/184

E - Anel sincronizador 1ª e 2ª velocidades



FSO-4505A/187

F - Cubo



FSO-4505A/188

Conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades

G - Capa



FSO-4505A/189

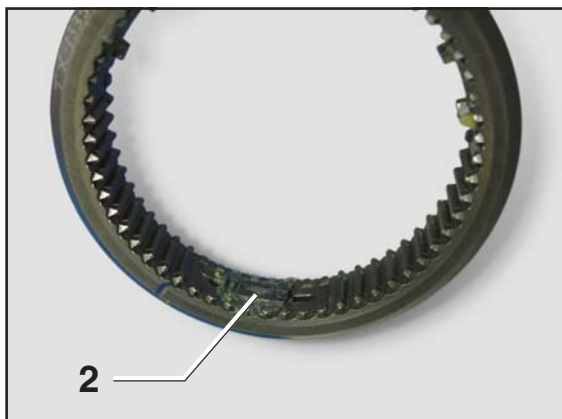
Desmontagem

1. Utilizando as mãos, desencaixar a capa do cubo. O conjunto praticamente se desmonta sozinho.



FSO-4505A/190

2. Remover os três insertos da capa sincronizadora.



FSO-4505A/191

3. Remover as três molas, os suportes das molas e as travas internas do cubo sincronizador.



FSO-4505A/192

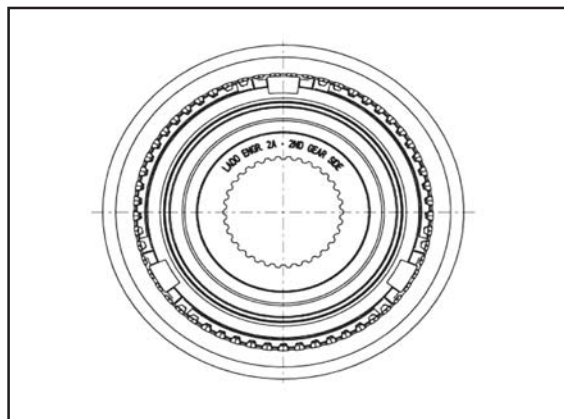
Conjuntos Sincronizadores



Conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades

Montagem

ATENÇÃO! Ao montar o conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidades no eixo principal, o cubo sincronizador possui inscrição indicando o lado que deve ficar voltado para a engrenagem de 2ª velocidade.



FSO-4505A/193

Seção Traseira

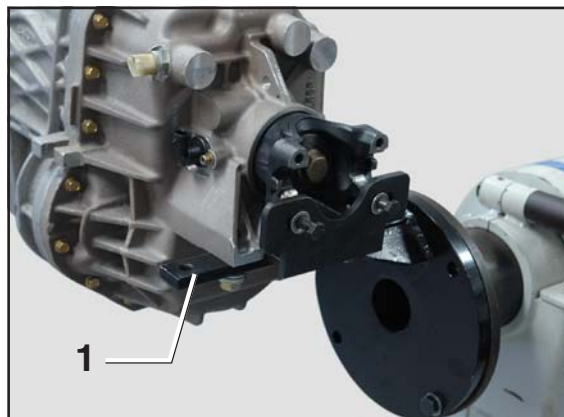
Yoke	125
Capas do rolamento traseiro do eixo principal e contra-eixo	127
Buchas Permaglides	129
Mecanismo inibidor de engate duplo ...	130
Vedador traseiro	133

Yoke

Remoção

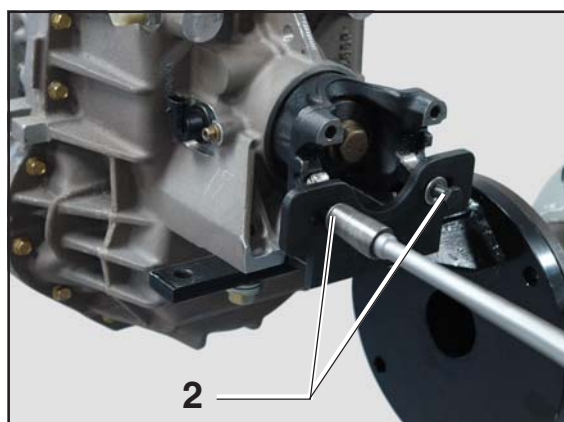
1. Fixar a ferramenta especial para travar o yoke.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E009002.



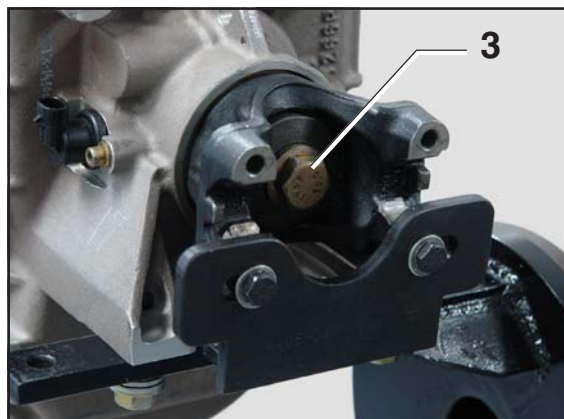
FSO-4505A/194

2. Apertar os dois parafusos da ferramenta especial.



FSO-4505A/195

3. Retirar a porca do yoke.



FSO-4505A/196

4. Retirar o yoke.

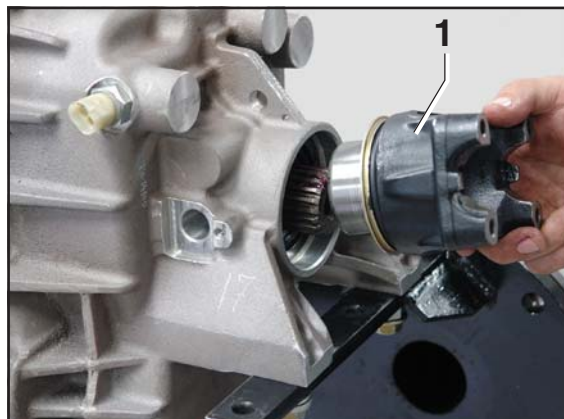


FSO-4505A/197

Yoke

Montagem

1. Instalar o yoke.



FSO-4505A/198

2. Instalar a arruela e o parafuso do yoke.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca do parafuso do yoke e Eaton E679 nas superfícies da arruela e parafuso do yoke.

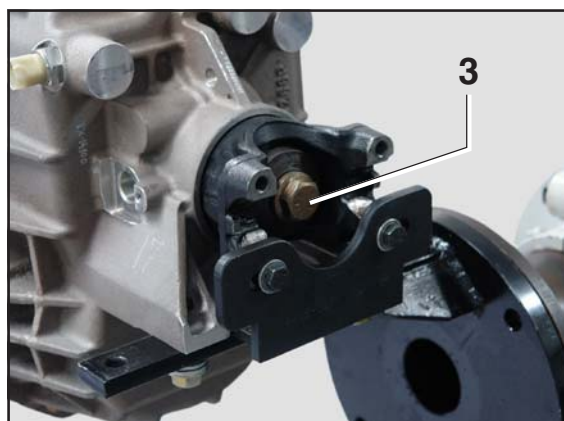
NOTA: Sempre que efetuar o reparo na transmissão, o parafuso do yoke deve ser substituído por um novo.



FSO-4505A/199

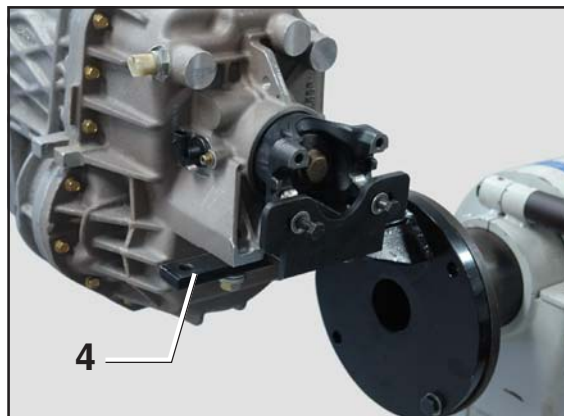
3. Apertar o parafuso do yoke.

Torque: 80-90 lb.ft / 109-122 N.m



FSO-4505A/200

4. Retirar a ferramenta especial.



FSO-4505A/194

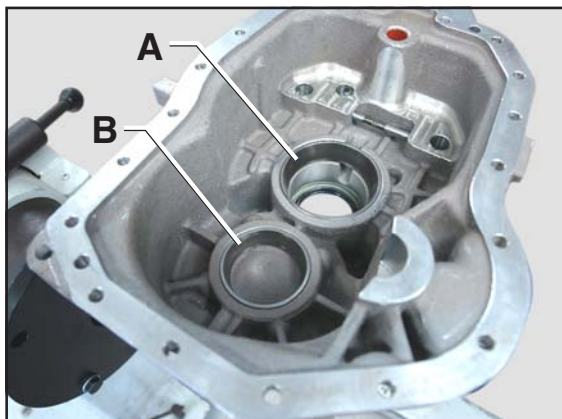
Capas do rolamento traseiro do eixo principal e contra-eixo

As capas estão localizadas na carcaça traseira.

A - Capa do rolamento do eixo principal

B - Capa do rolamento do contra-eixo

NOTA: Não se deve montar o cone e a capa de fabricantes diferentes.



FSO-4505A/201

Remoção

1. Remover a capa do rolamento cônico do contra-eixo.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E011001.



FSO-4505A/202

2. Remover a capa do rolamento cônico do eixo principal.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E011002.



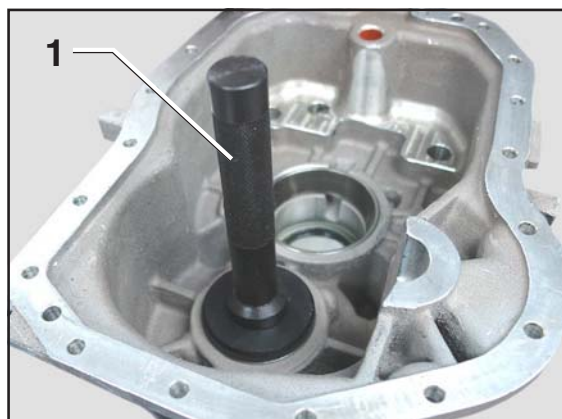
FSO-4505A/203

Capas do rolamento traseiro do eixo principal e contra-eixo

Instalação

1. Instalar a capa do rolamento cônico do contra-eixo.

NOTA: Utilizar as ferramentas especiais E001013 e E001051.



FSO-4505A/204

2. Instalar a capa do rolamento cônico do eixo principal.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001055.



FSO-4505A/203

Buchas Permaglide

Existem diversas buchas permaglide na transmissão. O procedimento de reparo é realizado da mesma forma em todas.

NOTA: O reparo da bucha permaglide é efetuado, apenas se o componente apresentar desgaste.

Remoção

1. Apoiar o punção no furo de lubrificação, localizado no diâmetro externo da bucha.
2. Bater no punção, para deformar a bucha.
3. Remover a bucha.



FSO-4505A/206

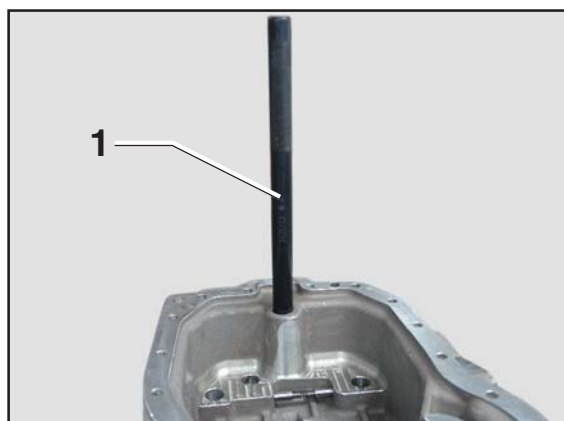


FSO-4505A/207

Instalação

1. Instalar a bucha permaglide.

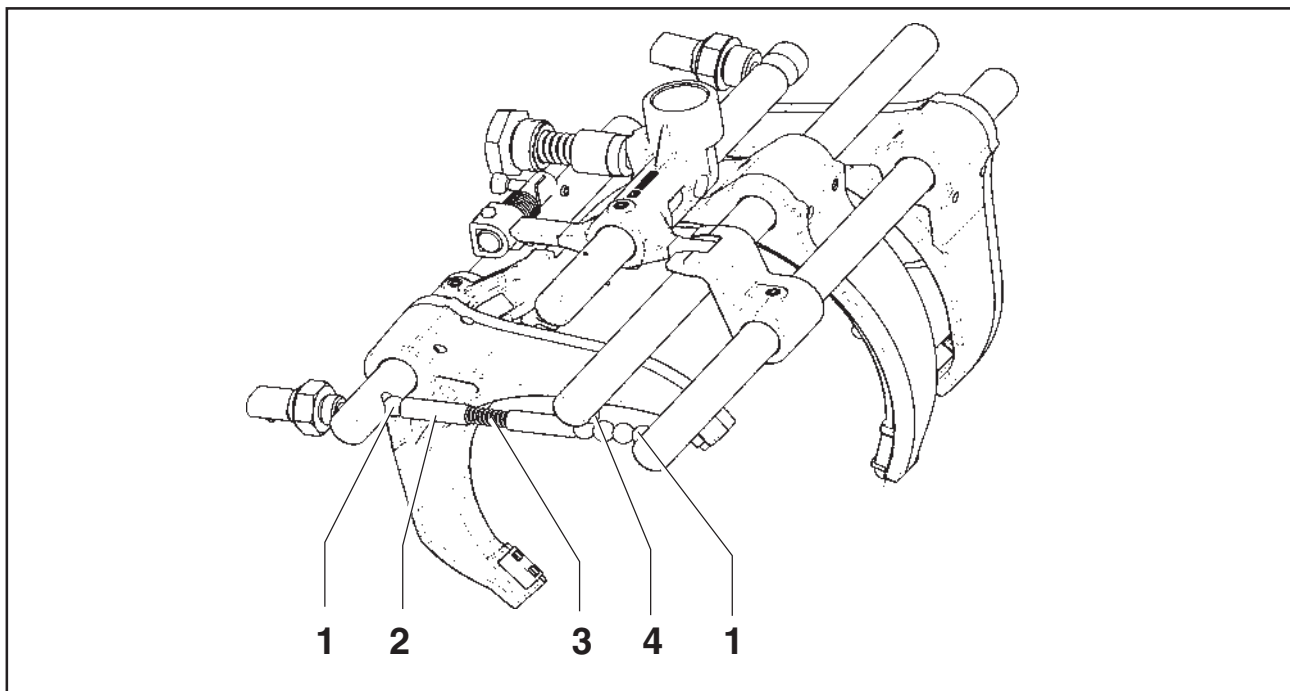
NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001056.



FSO-4505A/208

Mecanismo inibidor de engate duplo

O mecanismo inibidor de engate duplo, não permite o engate de duas marchas simultaneamente.



FSO-4505A/209

É composto pelas seguintes peças:

No.	Qtd.	Descrição
1	5	Esfera de 3/8"
2	2	Pino espaçador dos varões
3	1	Mola
4	1	Esfera de 5/16"

ATENÇÃO! Todas as esferas devem ser montadas, caso contrário ocorrerá o engate simultâneo de duas marchas.

6

O mecanismo inibidor de engate está localizado na carcaça traseira.



FSO-4505A/72

Mecanismo inibidor de engate duplo**Remoção**

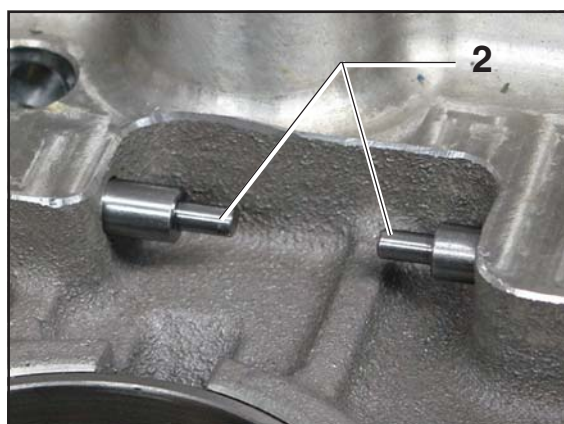
1. Retirar a mola.



FSO-4505A/210

2. Retirar os dois pinos.

3. Retirar as 6 esferas.



FSO-4505A/211

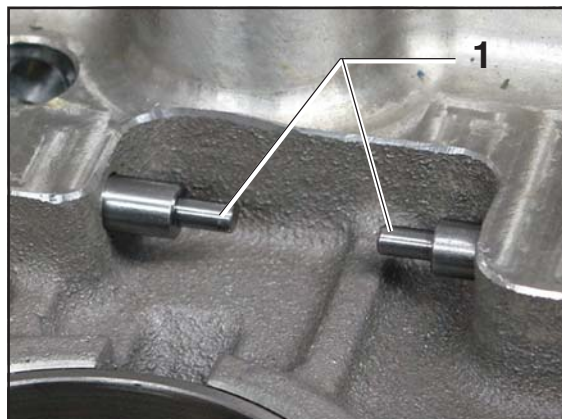
Seção Traseira



Mecanismo inibidor de engate duplo

Montagem

1. Instalar o dois pinos.



FSO-4505A/211

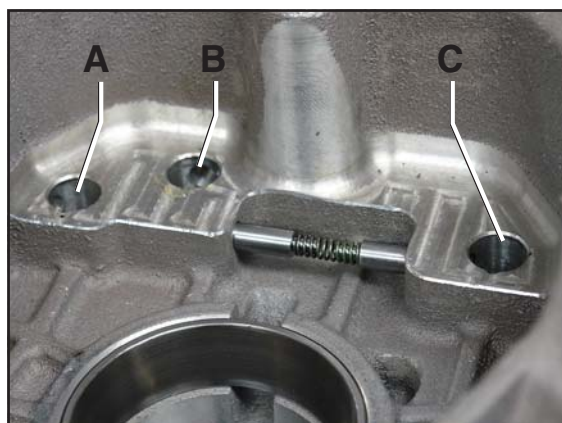
2. Instalar a mola.



FSO-4505A/210

3. Instalar as 6 esferas

NOTA: Furo A: 4 esferas de 3/8"
Furo B: 1 esfera de 5/16"
Furo C: 1 esfera de 3/8"



FSO-4505A/212

Vedador Traseiro**Desmontagem**

1. Retirar o vedador traseiro.



FSO-4505A/213

Montagem

1. Instalar o vedador traseiro.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001047.



FSO-4505A/214

Sensores / Interruptores / Bujões

Interruptores	137
Sensor do velocímetro	138
Bujões	139

Interruptores**Interruptor de Ré**

1. Remover o interruptor de ré com a ferramenta apropriada.
2. Instalar o interruptor de ré.

NOTA: Aplicar Eaton E680 na superfície do interruptor.

Torque de 10-15 lbf.ft / 14-20 N.m



FSO-4505A/215

Interruptor Neutro

1. Remover o interruptor de neutro com a ferramenta apropriada.
2. Instalar o interruptor de neutro.

NOTA: Aplicar Eaton E680 na superfície do interruptor.

Torque de 10-15 lbf.ft / 14-20 N.m



FSO-4505A/216

Sensor do Velocímetro

Remoção

1. Remover o parafuso tipo allen.
2. Remover o sensor do velocímetro.

Instalação

1. Instalar o sensor do velocímetro.

NOTA: Aplicar Eaton E677 na rosca do sensor.

Torque: 14-19 lb.ft / 19-26 N.m



FSO-4505A/217

Bujões**Bujão de enchimento**

1. Remover o bujão de enchimento.
2. Instalar o bujão de enchimento.

Torque: 10-15 lb.ft / 14-20 N.m



FSO-4505A/218

Bujão de dreno

1. Remover o bujão do dreno.
2. Instalar o bujão do dreno.

Torque: 10-15 lb.ft / 14-20 N.m



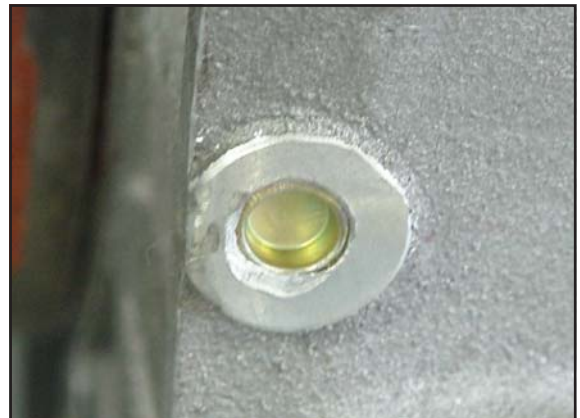
FSO-4505A/219

Bujões expansivos

1. Remover o bujão expansivo.
2. Instalar o bujão expansivo.

NOTA: Aplicar Eaton E677 no bujão.

NOTA: Utilizar a ferramenta especial E001058.



FSO-4505A/220

Eaton® Fuller®
Light Duty Transmissions

