



Transmissão Eaton®

Manual de Serviço

FSO-2105 / 2505
Fevereiro 2012
Rev. 0

Introdução

Finalidade e Escopo do Manual	1
Como Usar o Manual	1
Advertências e Precauções	2
Identificação	3
Designação do modelo	3
Relação de marchas	4
Vistas Explodidas	5
Conjunto Torre de Controle Direto - Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)	5
Conjunto Garfos e Varões - Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)	6
Conjunto Carcaça da Transmissão - Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2)	7
Conjunto Carcaça da Transmissão - Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x4)	8
Eixo Piloto / Conjunto do Eixo Principal - Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)	9
Conjunto do Contra-eixo - Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)	10
Informações de Lubrificação	11
Operação	13
Esquema de mudanças da alavanca de marchas	13
Fluxo de Força	14
Aplicação de Colas e Selantes	16
Recomendações de Torques	17
Cuidados Gerais	19
Análise de Falhas	21
Informações sobre Ferramentas	26
Ferramentas Universais	26
Ferramentas Especiais Essenciais	27
Ferramentas Complementares	29
Referência para Instalação	31
Aplicação Flex 2.4L SOHC 4x2 - Modelo FSO-2105	31
Aplicação Flex 2.4L SOHC 4x4 - Modelo FSO-2105	33
Aplicação Diesel 4x2 2.5 2.8 - Modelo FSO-2505	35
Aplicação Diesel 4x4 2.5 2.8 - Modelo FSO-2505	37
Aplicação HFV6 4x2 - Modelo FSO-2505	39
Aplicação HFV6 4x4 - Modelo FSO-2505	41

Torre de Controle

Desmontagem da Torre de Controle	43
Montagem da Torre de Controle	44

Seção Traseira

Desmontagem da Seção Traseira.....	47
Substituição do Vedador de Óleo.....	52
Montagem da Seção Traseira	52

Seção Dianteira

Desmontagem da Seção Dianteira	59
Eixo Principal	
Desmontagem.....	61
Montagem	61
Contra-Eixo	
Desmontagem.....	65
Montagem	65
Eixo Piloto	
Desmontagem.....	66
Montagem	66
Varões de Engate	
Desmontagem.....	67
Montagem	67
Bujões Metálicos Expansivos	
Remoção.....	69
Instalação.....	70
Buchas de Permaglide	
Remoção.....	70
Instalação.....	71
Mecanismo Inibidor do Engate Direto da Ré	
Descrição	71
Desmontagem.....	72
Montagem	72
Mecanismo Inibidor de Engate Duplo	
Descrição	73
Desmontagem.....	74
Montagem	74
Capa do Rolamento do Eixo Piloto	
Remoção.....	75
Instalação.....	75

Índice

Defletor e Vedador de Óleo do Eixo Piloto	
Remoção	76
Instalação	76
Capa do Rolamento Dianteiro do Contra-Eixo	
Remoção	77
Instalação	77
Capas dos Rolamentos Traseiros do Eixo Principal e do Contra-Eixo	
Remoção	78
Instalação	78
Conjuntos Sincronizadores	
Descrição	79
Sincronizador de 1 ^a /2 ^a	79
Sincronizador de 3 ^a /4 ^a	81
Sincronizador de 5 ^a /ré	83
Montagem da Seção Dianteira	84
Ajuste da Folga Axial	
Medição da Folga Axial do Eixo Principal	88
Medição da Folga Axial do Contra-Eixo	89
Determinação dos Calços para Ajuste da Folga	89

Finalidade e Escopo do Manual

O objetivo deste manual é fornecer informações detalhadas sobre serviços e reparos na caixa de mudanças Eaton FSO-2105 / FSO-2505.

Como Usar este Manual

As sequências de desmontagem e montagem neste manual mostram uma caixa de mudanças FSO-2105 / FSO-2505 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 uma desmontagem e montagem completas, siga o manual em sua seqüência natural. Porém, se o problema envolver apenas um componente da caixa de mudanças, localize no índice da seção à qual o componente pertence, o número da página referente a ele.

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
Pós-venda & Serviços
Rua Clark, 2061 - Caixa Postal 304
13270 - Valinhos - São Paulo - Brasil
Fone: 0800-170551
Fax: (19) 3881-9858

ATENÇÃO! 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



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

Antes de qualquer operação 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, remova os semieixos ou desconecte a linha de tração 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.

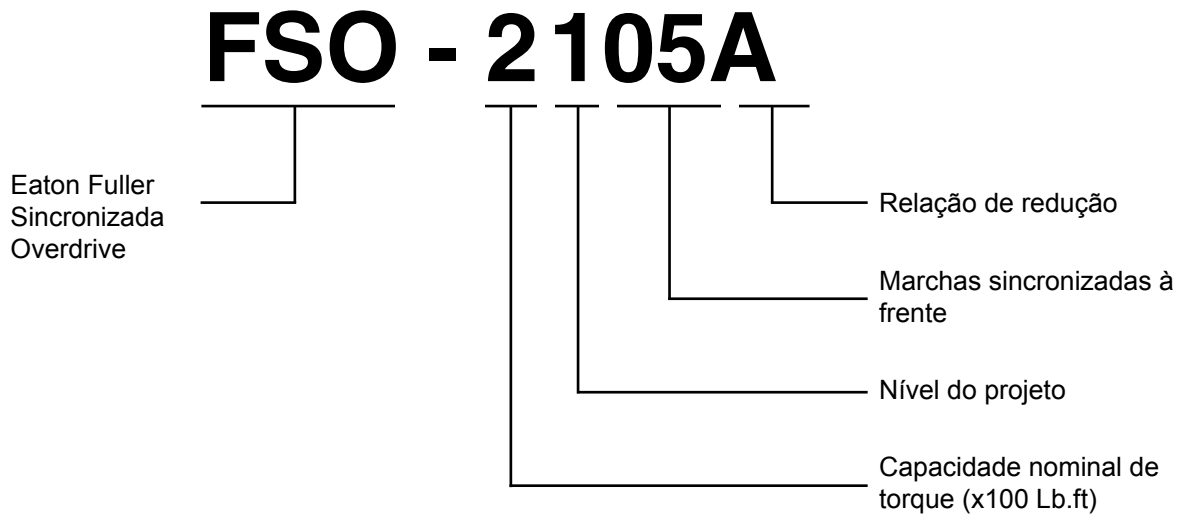
Nota: As informações adicionais sobre o serviço não estão cobertas nos procedimentos de serviço.

Recomendação: Procedimentos úteis de remoção e instalação para ajuda na manutenção deste equipamento.

Use sempre peças de reposição originais da Eaton.

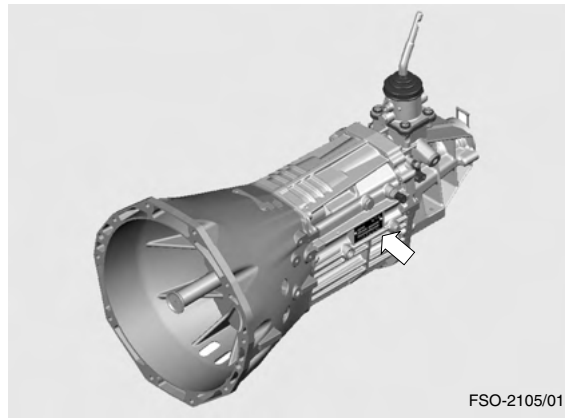
Designação do modelo

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



Relações de marchas

		FSO 2105		FSO 2505			
		A		A		B	
Torque	N.m	270		440		440	
	Lb.ft	200		325		325	
		ND	Relação	ND	Relação	ND	Relação
Eixo Piloto		26		26		26	
Contra-Eixo		37		37		37	
1 ^a	(CE) (EP)	14 44	4,47	15 43	4,08	15 43	4,08
2 ^a	(CE) (EP)	22 38	2,46	23 37	2,29	23 37	2,29
3 ^a	(CE) (EP)	29 30	1,47	29 30	1,47	29 30	1,47
4 ^a	(CE) (EP)	- -	1,00	- -	1,00	- -	1,00
5 ^a	(CE) (EP)	45 26	0,82	53 27	0,72	51 29	0,81
Ré	(CE) (RV) (EP)	12 29 32	3,79	12 29 32	3,79	12 29 32	3,79

ND = Número de dentes da engrenagem

CE = Contra-eixo

EP = Eixo principal

RV = Engrenagem reversora da ré

Relação: Relação de transmissão. Calcula-se dividindo o número de dentes da engrenagem movida pelo número de dentes da engrenagem motora, multiplicando-se pela relação do par de entrada.

Exemplo:

FSO-2105

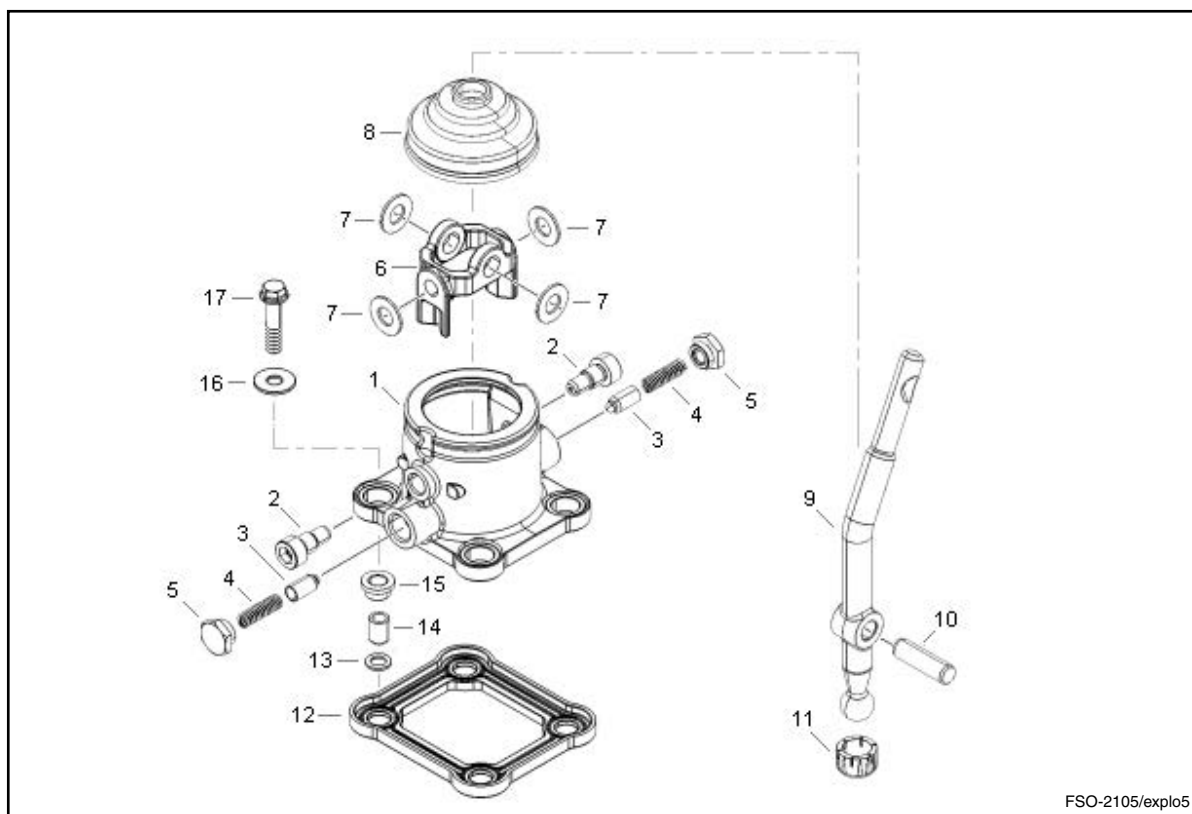
Par de entrada: Eixo piloto = 26 dentes; Contra-eixo = 37 dentes => $37/26 = 1,423 \sim$

Par de primeira: Contra-eixo = 14 dentes; Eixo principal = 44 dentes => $44/14 = 3,143 \sim$

$1,423 \times 3,143 = 4,472 \sim$

Conjunto Torre de Controle Direto

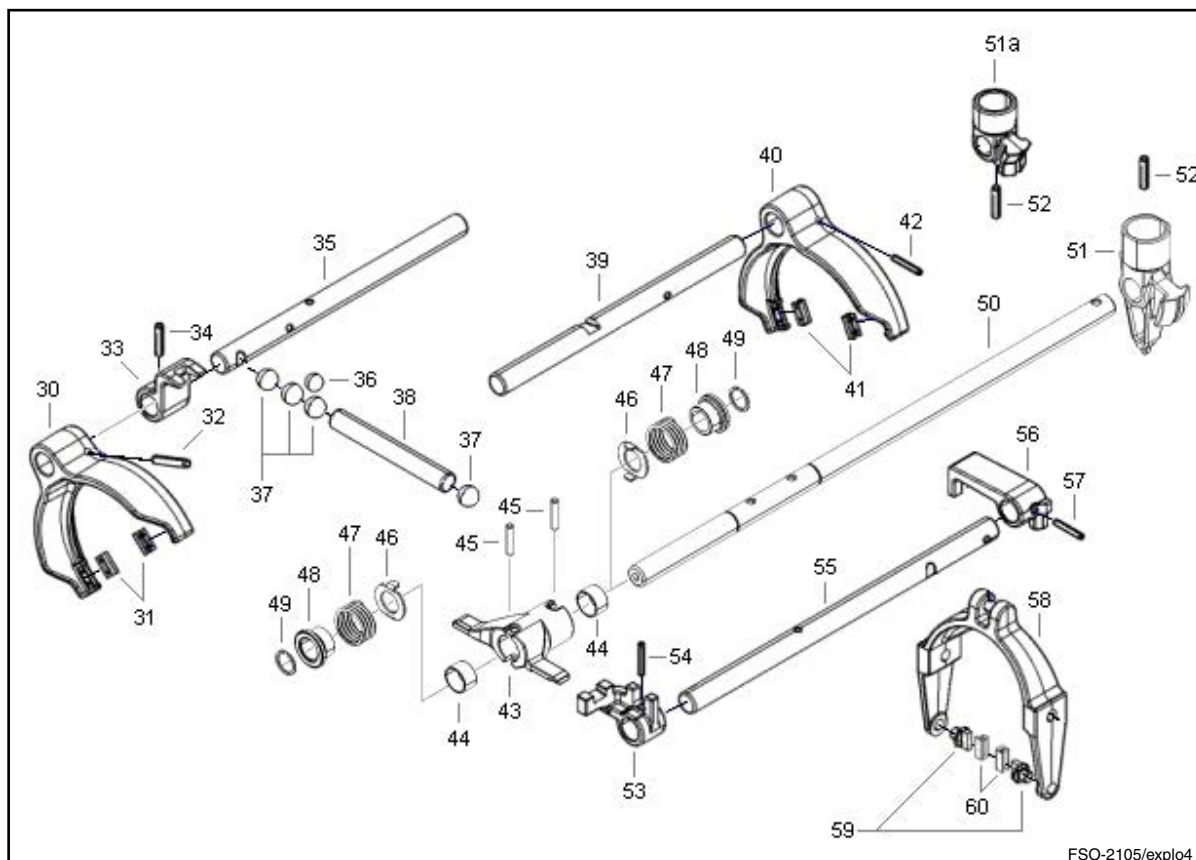
Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)



- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Carcaça da torre de controle | 7. Arruela de encosto | 12. Junta de borracha amortecedora |
| 2. Pino roscado | 8. Protetor de pó | 13. Arruela plana |
| 3. Pino posicionador | 9. Alavanca de mudanças inferior | 14. Tubo de apoio |
| 4. Mola | 10. Pino de articulação da alavanca | 15. Bucha de amortecimento |
| 5. Bujão roscado | 11. Bucha da alavanca de mudanças | 16. Arruela de assento |
| 6. Suporte de articulação da alavanca | | 17. Parafuso M8 x 35 |

Conjunto Garfos e Varões

Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)

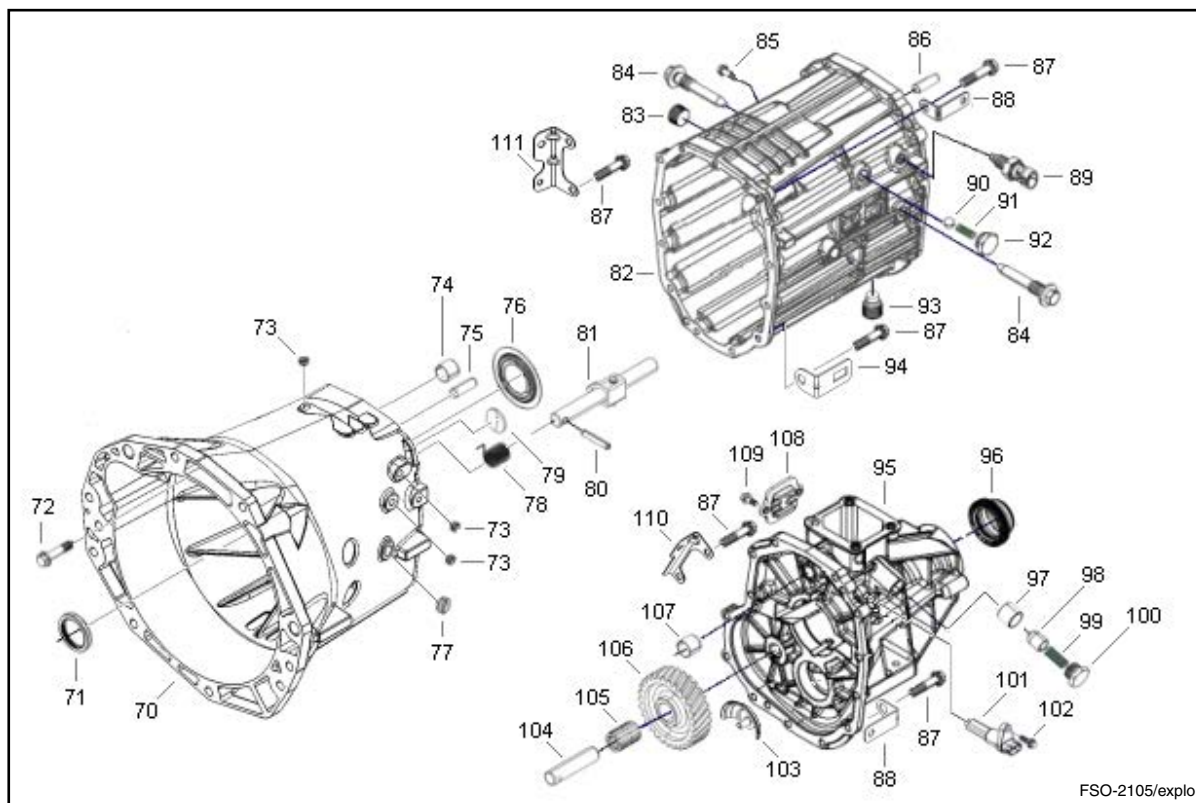


FSO-2105/explo4

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| 30. Conjunto garfo de mudanças 3ª/4ª vel. | 40. Conjunto garfo de mudanças 1ª/2ª vel. | 50. Varão principal |
| 31. Buchas do garfo | 41. Buchas do garfo | 51. Setor de engate (4x4) |
| 32. Pino elástico | 42. Pino elástico | 51a. Setor de engate (4x2) |
| 33. Engate da 3ª/4ª vel. | 43. Conjunto seletor de marchas | 52. Pino elástico |
| 34. Pino elástico | 44. Buchas do conjunto seletor | 53. Engate do varão da 5ª / ré |
| 35. Varão da 3ª/4ª vel. | 45. Pino batente | 54. Pino elástico |
| 36. Esfera | 46. Arruela | 55. Varão da 5ª / ré |
| 37. Esfera | 47. Mola | 56. Engate do garfo da 5ª / ré |
| 38. Pino espaçador das esferas | 48. Suporte da mola | 57. Pino elástico |
| 39. Varão da 1ª/2ª vel. | 49. Anel trava | 58. Garfo de mudanças da 5ª / ré |
| | | 59. Suporte articulado |
| | | 60. Buchas do garfo da 5ª / ré |

Conjunto Carcaça da Transmissão

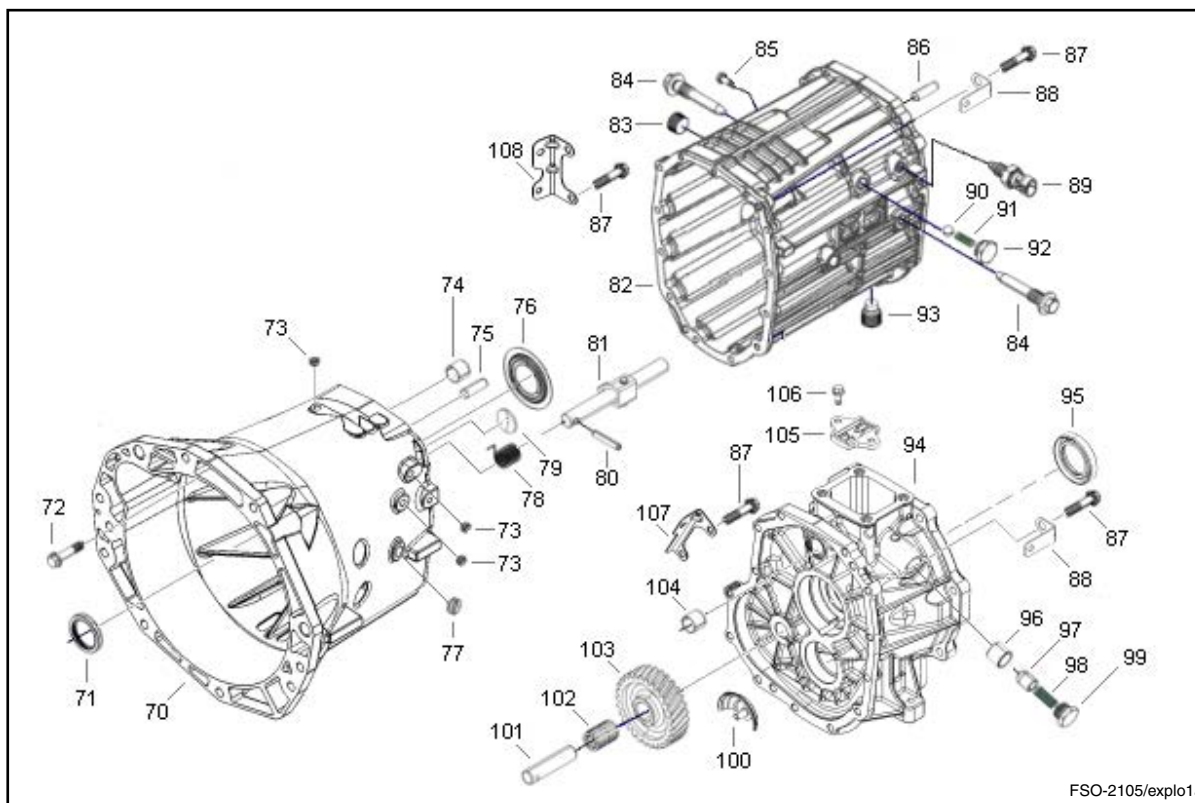
Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2)



- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 70. Carcaça dianteira integrada | 85. Parafuso | 99. Mola do atuador |
| 71. Vedador de óleo | 86. Pino guia | 100. Bujão roscado |
| 72. Parafuso | 87. Parafuso | 101. Sensor magnético de velocidade |
| 73. Bujão | 88. Suporte de fixação do chicote | 102. Parafuso |
| 74. Rolamento linear | 89. Interruptor da luz de ré | 103. Pescador de óleo |
| 75. Pino guia | 90. Esfera | 104. Eixo da engrenagem louca da ré |
| 76. Defletor de óleo | 91. Mola trava | 105. Rolamento de agulhas |
| 77. Bujão | 92. Bujão roscado | 106. Engrenagem louca da ré |
| 78. Mola trava da ré | 93. Bujão magnético de dreno | 107. Rolamento linear |
| 79. Bujão expansivo | 94. Suporte | 108. Guia de engate |
| 80. Pino elástico | 95. Carcaça traseira | 109. Parafuso |
| 81. Conjunto trava da ré | 96. Vedador de óleo | 110. Suporte |
| 82. Carcaça intermediária | 97. Bucha do atuador | 111. Suporte |
| 83. Bujão de enchimento | 98. Atuador do came | |
| 84. Pino roscado | | |

Conjunto Carcaça da Transmissão

Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x4)

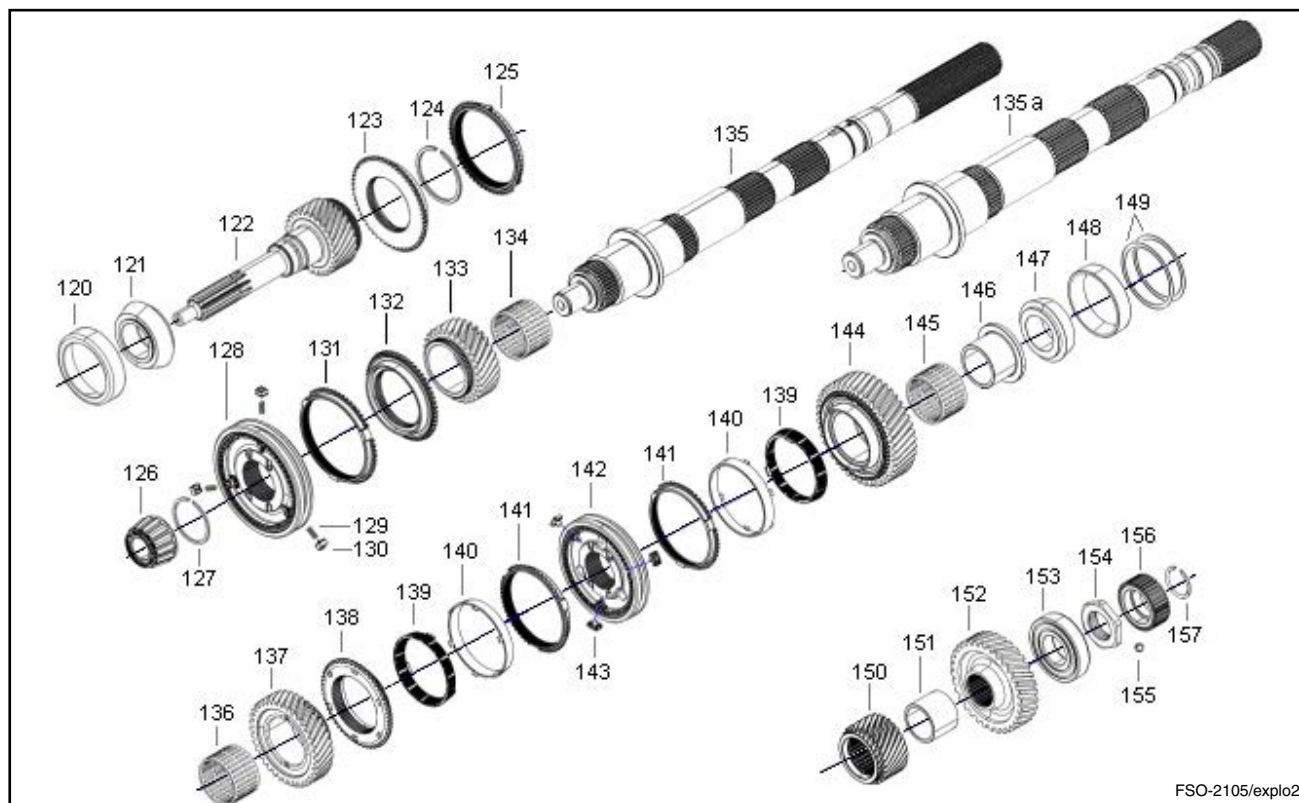


FSO-2105/explo1a

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 70. Carcaça dianteira integrada | 84. Pino roscado | 97. Atuador do came |
| 71. Vedador de óleo | 85. Parafuso | 98. Mola do atuador |
| 72. Parafuso | 86. Pino guia | 99. Bujão roscado |
| 73. Bujão | 87. Parafuso | 100. Pescador de óleo |
| 74. Rolamento linear | 88. Suporte de fixação do chicote | 101. Eixo da engrenagem louca da ré |
| 75. Pino guia | 89. Interruptor da luz de ré | 102. Rolamento de agulhas |
| 76. Defletor de óleo | 90. Esfera | 103. Engrenagem louca da ré |
| 77. Bujão | 91. Mola trava | 104. Rolamento linear |
| 78. Mola trava da ré | 92. Bujão roscado | 105. Guia de engate |
| 79. Bujão expansivo | 93. Bujão magnético de dreno | 106. Parafuso |
| 80. Pino elástico | 94. Carcaça traseira | 107. Suporte |
| 81. Conjunto trava da ré | 95. Vedador de óleo | 108. Suporte |
| 82. Carcaça intermediária | 96. Bucha do atuador | |
| 83. Bujão de enchimento | | |

Eixo Piloto / Conjunto do Eixo Principal

Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)



FSO-2105/explo2

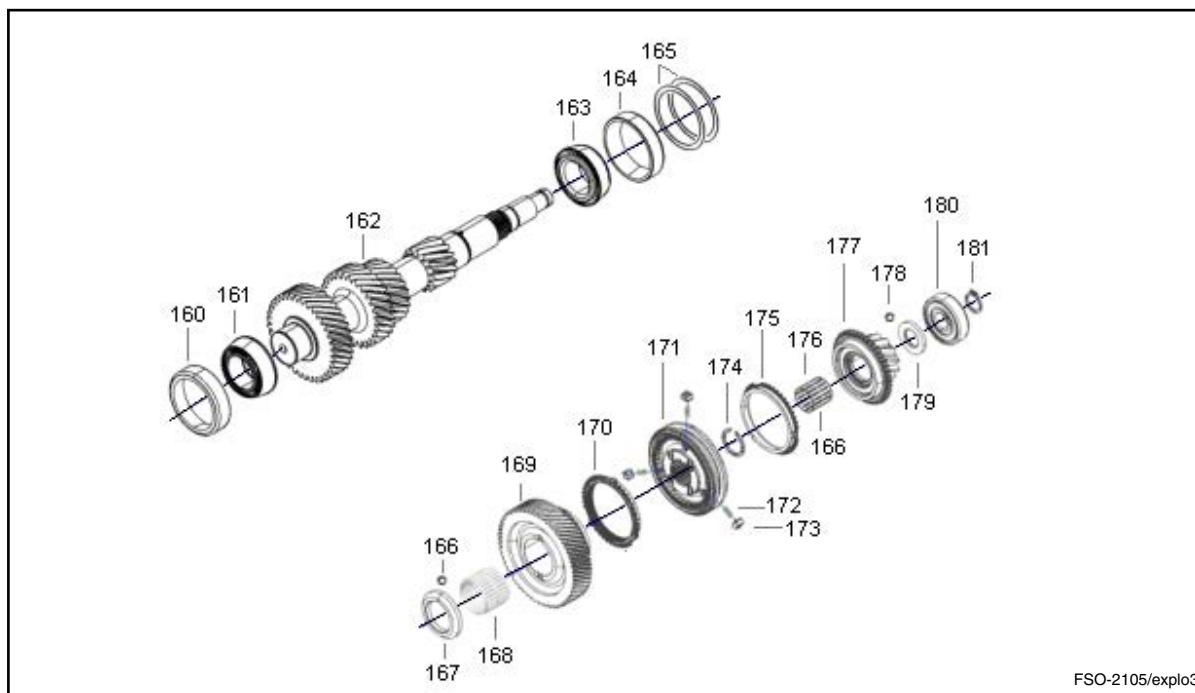
- 120. Capa do rolamento cônico do eixo piloto
- 121. Cone do rolamento cônico do eixo piloto
- 122. Eixo piloto
- 123. Cone sincronizador da 4ª vel.
- 124. Anel trava
- 125. Anel sincronizador da 4ª vel.
- 126. Cone do rolamento cônico dianteiro do eixo principal
- 127. Anel trava. 2,175 mm
- 127. Anel trava. 2,250 mm
- 127. Anel trava. 2,325 mm
- 128. Conjunto sincronizador da 3ª/4ª vel.
- 129. Mola
- 130. Lamela
- 131. Anel sincronizador da 3ª vel.
- 132. Cone da engrenagem da 3ª vel. do eixo principal
- 133. Engrenagem da 3ª vel. do eixo principal

- 134. Rolamento de agulhas da engrenagem da 3ª vel.
- 135. Eixo principal (4x2)
- 135a. Eixo principal (4x4)
- 136. Rolamento de agulhas da engrenagem da 2ª vel.
- 137. Engrenagem da 2ª vel. do eixo principal
- 138. Cone da engrenagem da 2ª vel. do eixo principal
- 139. Anel interno do sincronizador da 1ª / 2ª vel.
- 140. Anel intermediário do sincronizador da 1ª / 2ª vel.
- 141. Anel externo do sincronizador da 1ª / 2ª vel.
- 142. Conjunto sincronizador da 1ª/2ª vel.
- 143. Lamela
- 144. Engrenagem da 1ª vel. do eixo principal
- 145. Rolamento de agulhas da engrenagem da 1ª vel.

- 146. Bucha da engrenagem da 1ª vel.
- 147. Cone do rolamento cônico intermediário do eixo principal
- 148. Capa do rolamento cônico intermediário do eixo principal
- 149. Calço 0,050 mm
- 149. Calço 0,102 mm
- 149. Calço 0,178 mm
- 149. Calço 0,254 mm
- 149. Calço 0,508 mm
- 149. Calço 0,762 mm
- 149. Calço 1,016 mm
- 150. Engrenagem da 5ª vel. do eixo principal
- 151. Bucha espaçadora
- 152. Engrenagem da ré do eixo principal
- 153. Rolamento de esferas
- 154. Porca
- 155. Esfera (4x2)
- 156. Rotor do velocímetro (4x2)
- 157. Anel trava (4x2)

Conjunto do Contra-eixo

Modelo FSO-2105 / FSO-2505 (4x2 e 4x4)



160. Capa do rolamento cônico dianteiro do contra-eixo	165. Calço 0,508 mm	173. Lamela
161. Cone do rolamento cônico dianteiro do contra-eixo	165. Calço 0,762 mm	174. Anel trava 2,215 mm
162. Contra-eixo	165. Calço 1,016 mm	174. Anel trava 2,365 mm
163. Cone do rolamento cônico intermediário do contra-eixo	166. Esfera	174. Anel trava 2,290 mm
164. Capa do rolamento cônico intermediário do contra-eixo	167. Arruela de encosto da engrenagem da 5ª vel.	175. Anel sincronizador da engrenagem da ré do contra-eixo
165. Calço 0,050 mm	168. Rolamento de agulhas	176. Rolamento de agulhas
165. Calço 0,102 mm	169. Engrenagem da 5ª vel. do contra-eixo	177. Engrenagem da ré do contra-eixo
165. Calço 0,178 mm	170. Anel sincronizador da 5ª vel.	178. Esfera
165. Calço 0,254 mm	171. Conjunto sincronizador da 5ª/ré	179. Arruela de encosto
	172. Mola	180. Rolamento de esferas
		181. Anel trava

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: Eaton PS - 267

Marcas comerciais: Eaton LCC2 – 3348887

Uso em estrada

Após os primeiros 50.000 km rodados → Trocar o óleo

A cada 100.000 km rodados → Trocar o óleo

Uso fora de estrada

Após os primeiros 50.000 km rodados → Trocar o óleo

A cada 50.000 km rodados → Trocar o óleo

Drenagem do óleo

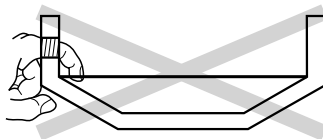
É fundamental drenar a caixa de mudanças enquanto o óleo estiver quente.

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

Enchimento



Nível Correto



Nível Incorreto

FSO-2105/02

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.

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.

Nota: O volume de óleo varia de acordo com a inclinação do veículo em relação ao solo e em função da inclinação da transmissão em relação ao chassi. Para completar o nível, o veículo deve estar em uma superfície horizontal e a transmissão deve ser preenchida com o lubrificante até que comece a vazar pelo bujão de enchimento.

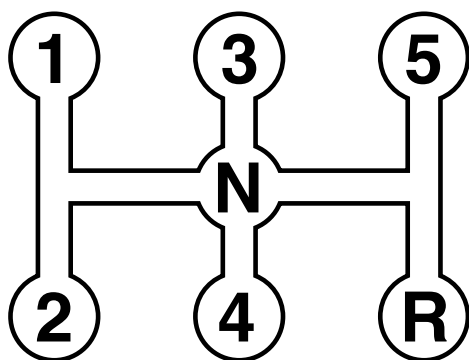
Volume de óleo: 2,7 a 3,31 litros

Esquema de mudanças da alavanca de marchas

As caixas de mudanças FSO-2105 / FSO-2505 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-2105/03

Conselhos ao motorista

Sempre use a embreagem para as mudanças de marcha. 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 mudanças, batendo ou dando solavancos, para completar um engate de marcha.

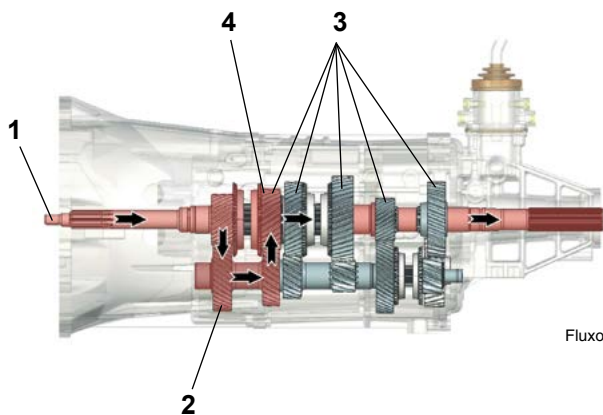
Nunca ande com a caixa de mudanças em posição de ponto morto (neutro) numa descida.

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

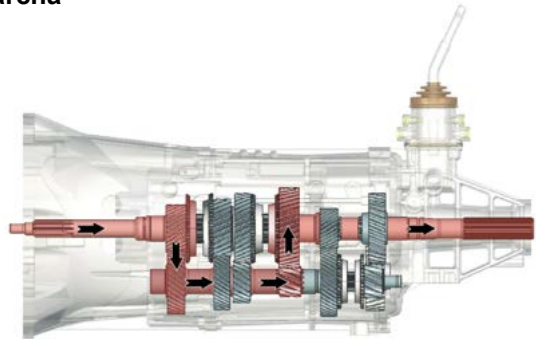
1ª, 2ª e 3ª Marchas

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 propulsora. Desta forma, o contra-eixo gira sempre em conjunto com 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.



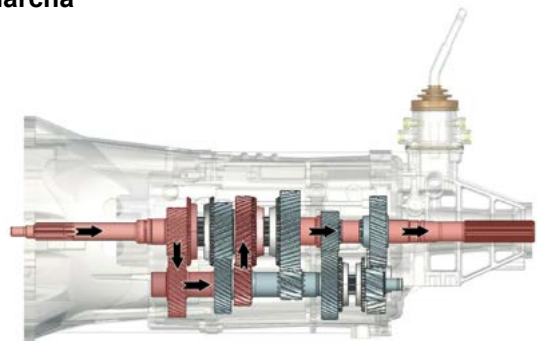
Fluxo

1ª Marcha



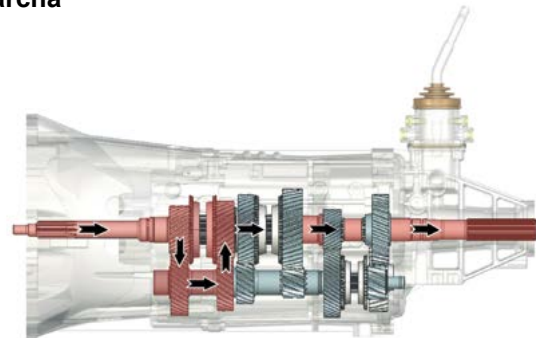
Fluxo_1

2ª Marcha



Fluxo_2

3ª Marcha



Fluxo_3

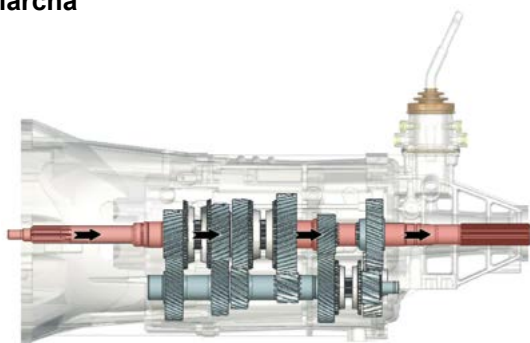
4ª Marcha

A 4ª marcha é chamada de marcha direta.

1. 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.

4ª Marcha



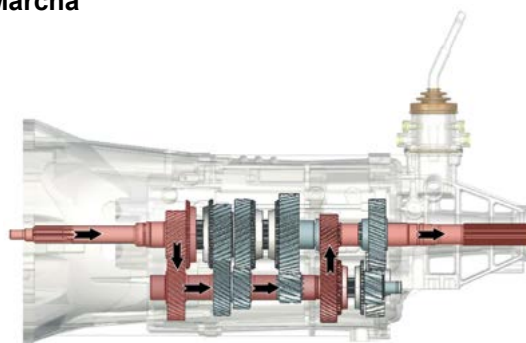
Fluxo_4

5ª Marcha e Marcha à ré

O conjunto do sincronizador destas marchas está montado no contra-eixo, diferentemente dos sincronizadores das outras marchas, que estão no eixo principal. Por sua vez, as engrenagens correspondentes do eixo principal são montadas solidárias ao mesmo.

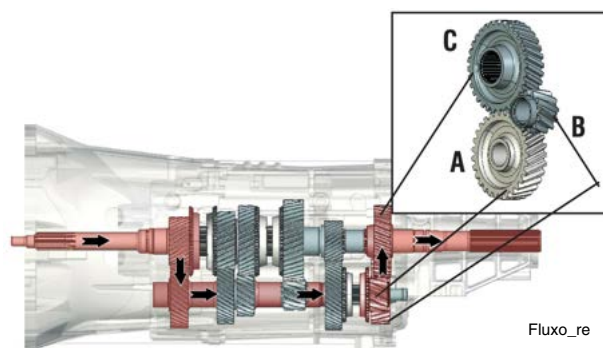
1. Com a 5ª marcha engatada, o torque é transmitido através do cubo do sincronizador no contra-eixo para a engrenagem correspondente no eixo principal.
2. Quando a marcha à ré é engatada, o torque é transferido do contra-eixo para a engrenagem reversora da ré, que muda o sentido de giro, e desta para a engrenagem da ré do eixo principal.

5ª Marcha



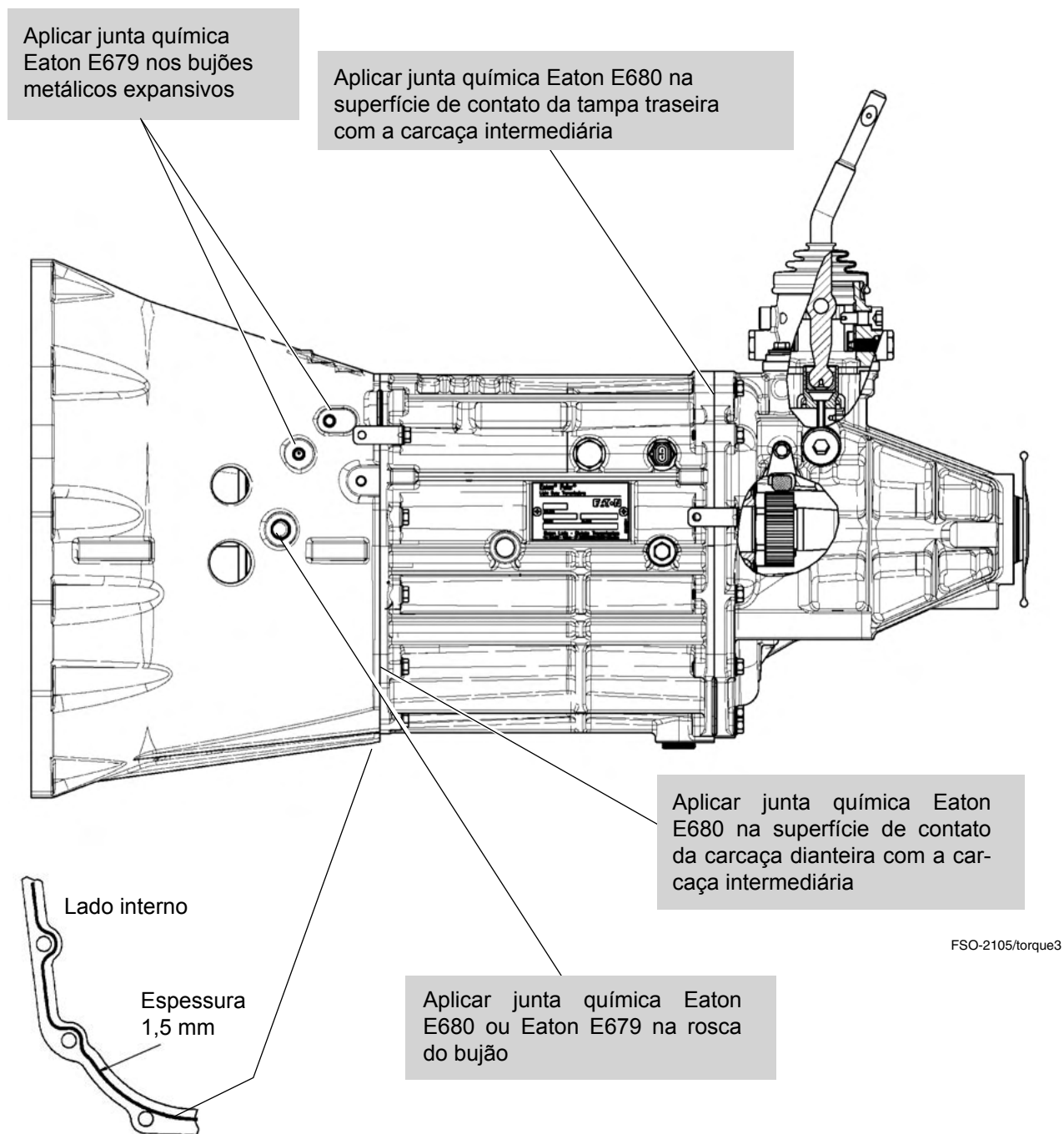
Fluxo_5

Marcha a ré



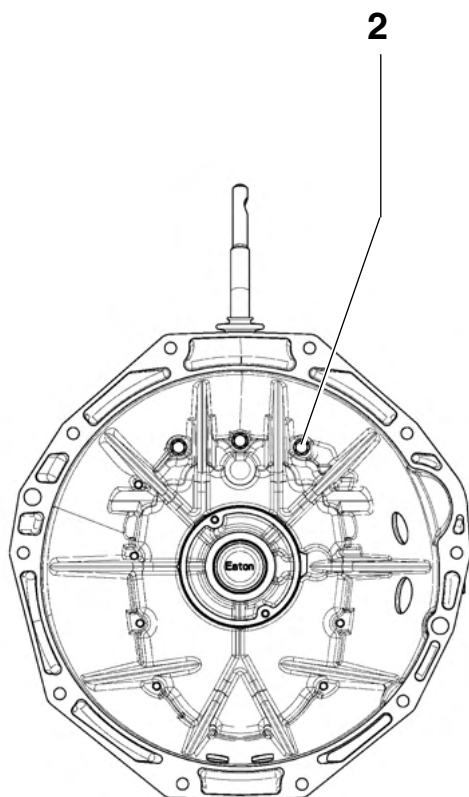
Fluxo_re

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

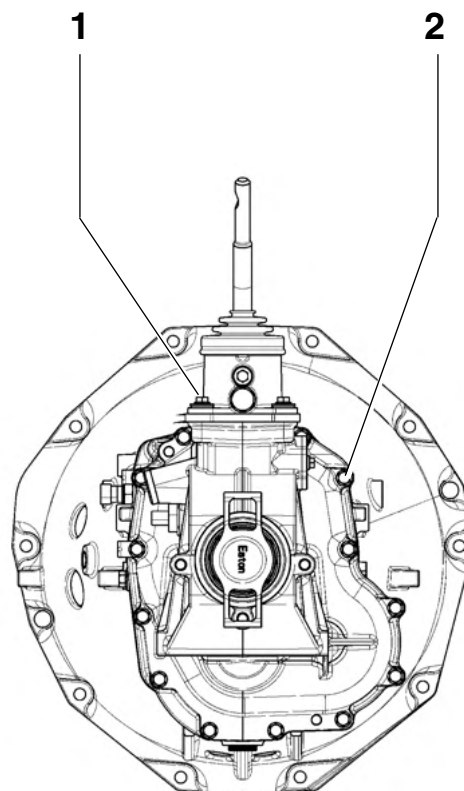


A aplicação correta do torque nos parafusos, bujões e porcas é importante para evitar que estes elementos se soltem e prevenir vazamentos, assegurando uma vida longa à caixa de mudanças. Adicionalmente, utilize a trava química recomendada.

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

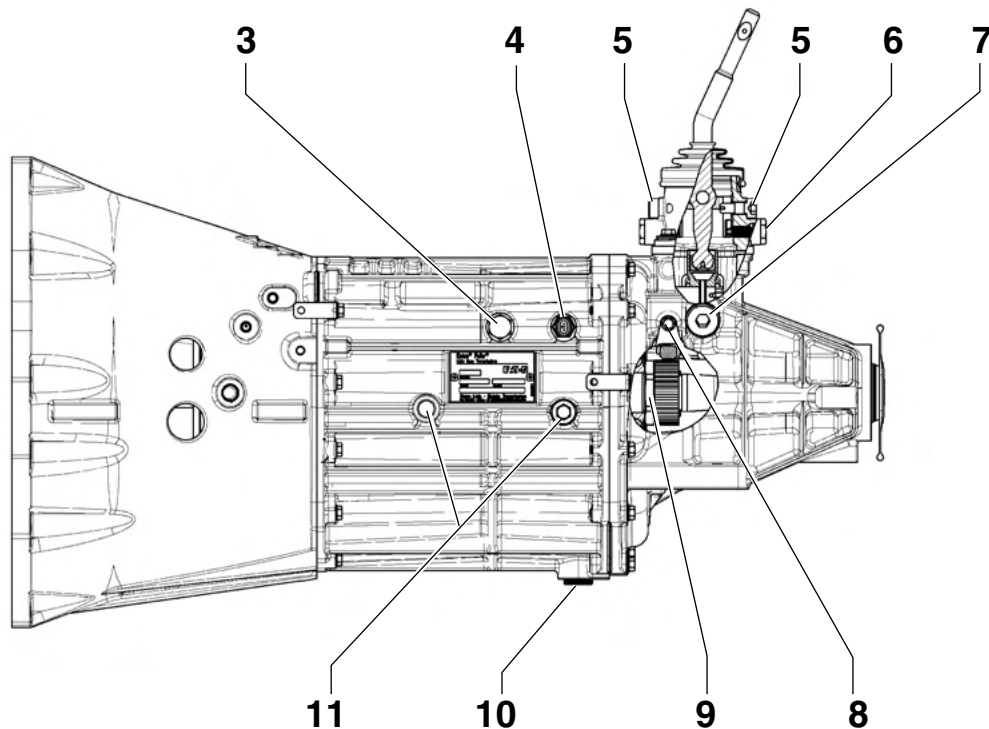


FSO-2105/torque1



FSO-2105/torque2

Item	Descrição	Rosca	Torque N.m (Lb.ft)	Observações
1	Parafusos da Torre de Controle	M8	19-25 (14-19)	Aplicar trava química Eaton E677 na rosca
2	Parafusos das junções das carcaças	M8	19-25 (14-19)	Aplicar trava química Eaton E677 na rosca



FSO-2105/torque3

Item	Descrição	Rosca	Torque N.m (Lb.ft)	Observações
3	Bujão de enchimento	3/4" - 14 NPTF	40-47 (29-34)	Aplicar junta química Eaton E679 ou Eaton E681 na rosca do bujão
4	Interruptor da luz de ré	M14	14-20 (10-15)	Aplicar junta química Eaton E680 na face do interruptor
5	Pino roscado da torre de controle	M12	10-16 (7-12)	Aplicar junta química Eaton E680 somente na face do pino roscado
6	Bujão roscado da torre de controle	M16	14-21 (10-15)	Aplicar junta química Eaton E680 na face de encosto
7	Bujão do atuador roscado do came	M24	10-16 (7-12)	Aplicar junta química Eaton E680 na face de encosto
8	Sensor do velocímetro	13-16" - 20 UNEF	10-16 (7-12)	Aplicar trava química Eaton E677 na rosca
9	Porca do eixo principal	M37	217-270 (160-200)	Recalcar a porca no respectivo rasgo
10	Bujão magnético de dreno	3/4" - 14 NPTF	40-47 (29-34)	Aplicar junta química Eaton E680 ou Eaton E679 a rosca
11	Pino roscado	M12	19-26 (14-19)	Aplicar junta química Eaton E680 na face de apoio com a carcaça

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 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.



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.



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 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.



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 apresentem 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.

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 recondiçionadas, 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-2105/05

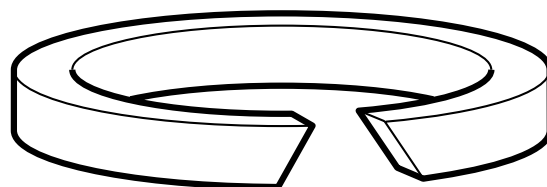
Vedadores de óleo e anéis elásticos

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.



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.



Este lado para fora



FSO-2105/04

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	Conforme instruções do manual do veículo
	Disco de embreagem inadequado ou deficiente	Substitua o disco	Conforme instruções do manual do veículo
	Lubrificante com nível baixo	Complete o nível do lubrificante com o óleo recomendado	Lubrificante recomendado, neste manual
	Lubrificante contaminado	Drene todo o fluido, limpe a caixa e reabasteça com o lubrificante recomendado	Lubrificante recomendado, neste manual
	Engrenagens e/ou rolamentos gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Conforme instruções deste manual
Ruído com marchas engatadas	Disco de embreagem inadequado ou deficiente	Substitua o disco	Conforme instruções do manual do veículo
	Lubrificante com nível baixo	Complete o nível do lubrificante com óleo o recomendado	Lubrificante recomendado, neste manual
	Bucha ou rolamento do volante gasto ou danificado	Substituir	Conforme instruções do manual do veículo
	Vibrações procedentes de outros componentes do veículo (cardan, coxins, junta universal)	Verifique e repare conforme o manual do veículo	Conforme instruções do manual do veículo
	Desalinhamento entre o motor e a caixa de mudanças	Substitua os componentes danificados	Requer procedimento específico

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Ruído com marchas engatadas (continuação)	Engrenagens e/ou rolamentos gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Conforme instruções deste manual
Dificuldade no engate de marchas	Embreagem com mau funcionamento (não libera)	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Conforme instruções do manual do veículo
	Bucha ou rolamento do volante gasto ou danificado	Substituir	Conforme instruções do manual do veículo
	Lubrificante inadequado	Substituir	Lubrificante recomendado, neste manual
	Componentes da torre de controle gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Torre de controle, neste manual
	Anéis sincronizadores gastos ou danificados	Substitua os anéis	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Conjuntos sincronizadores com desgaste excessivo ou danificados (molas, lamelas, capa ou cubo)	Substitua os conjuntos sincronizadores	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Sistema de engate desgastado ou danificado (garfos, patins de nylon, varões, seletores)	Substitua as peças danificadas	Conforme instruções deste manual
	Folga axial do eixo principal ou do contra-eixo ajustada de maneira incorreta	Ajuste a folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contra-eixo, neste manual

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Dificuldade no desengate de marchas	Embreagem com mau funcionamento (não libera)	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Conforme instruções do manual do veículo
	Componentes da torre de controle gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Torre de controle, neste manual
	Conjuntos sincronizadores com desgaste excessivo ou danificados (molas, lamelas, capa ou cubo)	Substitua os conjuntos sincronizadores	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Sistema de engate desgastado ou danificado (garfos, patins de nylon, varões, seletores)	Substitua as peças danificadas	Conforme instruções deste manual
	Folga axial do eixo principal ou do contra-eixo ajustada de maneira incorreta	Ajuste da folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contra-eixo, neste manual
Raspagem de marchas	Embreagem com mau funcionamento (não libera)	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Conforme instruções do manual do veículo
	Sistema de acionamento da embreagem com problemas	Verifique e ajuste o sistema de acionamento	Conforme instruções do manual do veículo
	Bucha ou rolamento do volante gasto ou danificado	Substituir	Conforme instruções do manual do veículo
	Anéis sincronizadores gastos ou danificados	Substitua os anéis	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Patins de nylon dos garfos desgastados	Substitua as peças danificadas	Varões, neste manual

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Escape de marchas	Protetor da alavanca montado fora de posição, forçando-a	Ajuste o protetor de maneira que o mesmo não force a alavanca	Conforme instruções do manual do veículo
	Conjunto do sincronizador gasto ou danificado	Substitua os conjuntos sincronizadores	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Cubo do sincronizador de 1ª/2ª invertido com o de 3ª/4ª (anti-escape)	Remova e instale os cubos nas posições corretas	Conjuntos sincronizadores, neste manual
	Folga axial do eixo principal ou do contra-eixo ajustada de maneira incorreta	Ajuste a folga	Ajuste das folgas do eixo principal e contra-eixo, neste manual
	Sistema de engate desgastado ou danificado (torre de controle, garfos, varões, seletores, etc)	Substitua as peças danificadas	Conforme instruções deste manual
Vazamento de óleo	Nível de óleo acima do especificado	Acerte o nível de óleo	Lubrificante recomendado, neste manual
	Respiro entupido	Verifique o respiro	
	Vedadores gastos ou danificados	Substitua as peças danificadas	Conforme 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	Conforme instruções deste manual
	Carcaças trincadas e/ou faces das carcaças com batidas ou danificadas	Substitua ou repare as peças danificadas	Requer procedimento específico

Ocorrência	Causa provável	Solução possível	Referência
Falhas dos rolamentos	Nível de óleo abaixo do especificado	Complete o nível do óleo	Lubrificante recomendado, neste manual
	Óleo contaminado ou diferente do especificado	Drene todo o óleo e reabasteça com o óleo especificado	Lubrificante recomendado, neste manual
	Montagem inadequada dos componentes	Reveja a montagem	Conforme 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, neste manual
	Não utilização de óleo durante a montagem	Substitua as peças danificadas. Monte conforme o procedimento	Conforme instruções deste manual
Engate de duas marchas simultaneamente	Sistema inibidor de engate duplo montado de maneira incorreta	Reveja a montagem	Conforme instruções deste manual

Ferramentas Universais

Para a manutenção adequada da caixa de mudanças FSO-2105 / FSO-2505, são recomendadas as seguintes ferramentas universais:

Alicate para anéis elásticos com furo para extração/instalação
Alicate para anéis elásticos de ponta lisa para extração/instalação
Cabo de força quadrado 1/2" x 12" comprimento
Catraca com quadrado de 1/2"
Chave Allen 12 mm
Chave combinado boca fixa / estrela 11 mm
Chave combinado boca fixa / estrela 13 mm
Chave combinado boca fixa / estrela 19 mm
Chave de boca fixa 16 x 17 mm
Chave de boca fixa 21 x 23 mm
Chave de fenda 12"
Espátula
Extensão para catraca quadrado de 1/2" x 10" comprimento
Extensão para catraca quadrado de 1/2" x 4" comprimento
Imã
Lixa d'água 240
Martelo de bola 300 g
Martelo de plástico
Punção para remanchar
Rasquete triangular
Saca-pino diâmetro 4 mm
Saca-pino diâmetro 6 mm
Soquete quadrado de 1/2" x sext. 11 mm

Ferramentas Especiais Essenciais

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	Ferramenta No.	Descrição
	E001009	Instalador do vedador da carcaça traseira (4x4)
	E001010	Instalador da bucha de permaglides
	E001013	Cabo universal para instaladores
	E001015	Instalador da capa do rolamento do eixo piloto
	E001016	Instalador da capa do rolamento dianteiro do eixo principal Nota: Utilizar com a ferramenta E001013
	E001039	Instalador da capa do rolamento dianteiro do contra-eixo Nota: Utilizar com a ferramenta E001013
	E001086	Dispositivo para instalar o vedador dianteiro

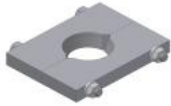
Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E003001	Martelo correção leve de impacto universal
	E004002	Ponta para martelo correção
	E005003	Extrator do cone do rolamento pocket
	E006004	Soquete entalhado para eixo piloto - 23 estrias
	E006005	Soquete entalhado para eixo piloto - 10 estrias
	E007002	Extrator do cone do rolamento do eixo piloto
	E007007	Extrator do cone do rolamento do eixo principal
	E007008	Extrator do cone do rolamento do contra-eixo
	E010001	Instalador do cone do rolamento do pocket

Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E010002	Instalador do cone do rolamento traseiro do eixo principal
	E010003	Instalador do cone do rolamento do eixo piloto
	E012001	Ponte e fuso universal para extratores
	E012002	Garras universais para extração de rolamentos e engrenagens Nota: Utilizar com E012001
	E012003	Extrator do cone do rolamento traseiro do contra-eixo
	E012009	Extrator da capa do rolamento da carcaça dianteira
	E014020	Suporte para fixação da caixa de transmissão no cavalete
	E017021	Compressor das molas do varão seletor

Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E018001	Soquete para remoção do atuador roscado do came
	E019001	Chave para travar a porca do eixo principal (*)
	E021001	Instalador do pino elástico do engate articulado da 5ª e ré
	E021002	Extrator do pino elástico do engate articulado da 5ª e ré
	E022002	Extrator e instalador do pino elástico do setor de engate
	E022011	Extrator universal das capas dos rolamentos
	E023001	Instalador do vedador da carcaça traseira
	E030001	Dispositivo para remover a bucha de permaglides Nota: Utilizar com a ferramenta E003001

(*) **Nota:** Esta ferramenta é utilizada como opção para travar o eixo principal da caixa de mudanças e possibilitar sua desmontagem e montagem por apenas um mecânico. A ferramenta permite proveitar a relação de redução da transmissão para auxiliar na remoção e instalação da porca do eixo principal.

Outras ferramentas complementares são oferecidas visando maior facilidade na manutenção da caixa de mudanças. Uma lista completa dessas ferramentas pode ser vista a seguir, neste manual.

Ferramentas Complementares

Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E001020	Punção para instalar o bujão expansivo da carcaça dianteira
	E001033	Instalador da capa do rolamento da carcaça dianteira Nota: Utilizar com E001037
	E001034	Instalador do vedador traseiro Aplicação: Todos veículos 4x4
	E001035	Removedor da capa do rolamento do eixo principal da carcaça intermediária Nota: Utilizar com E001037
	E001036	Removedor da capa do rolamento do contra-eixo da carcaça intermediária Nota: Utilizar com E001037
	E001038	Instalador da capa do rolamento do eixo principal da carcaça intermediária Nota: Utilizar com E001037
	E001044	Punção para instalar o pino do varão de 1ª/2ª, 3ª/4ª e 5ª/Ré

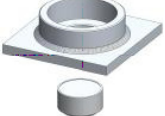
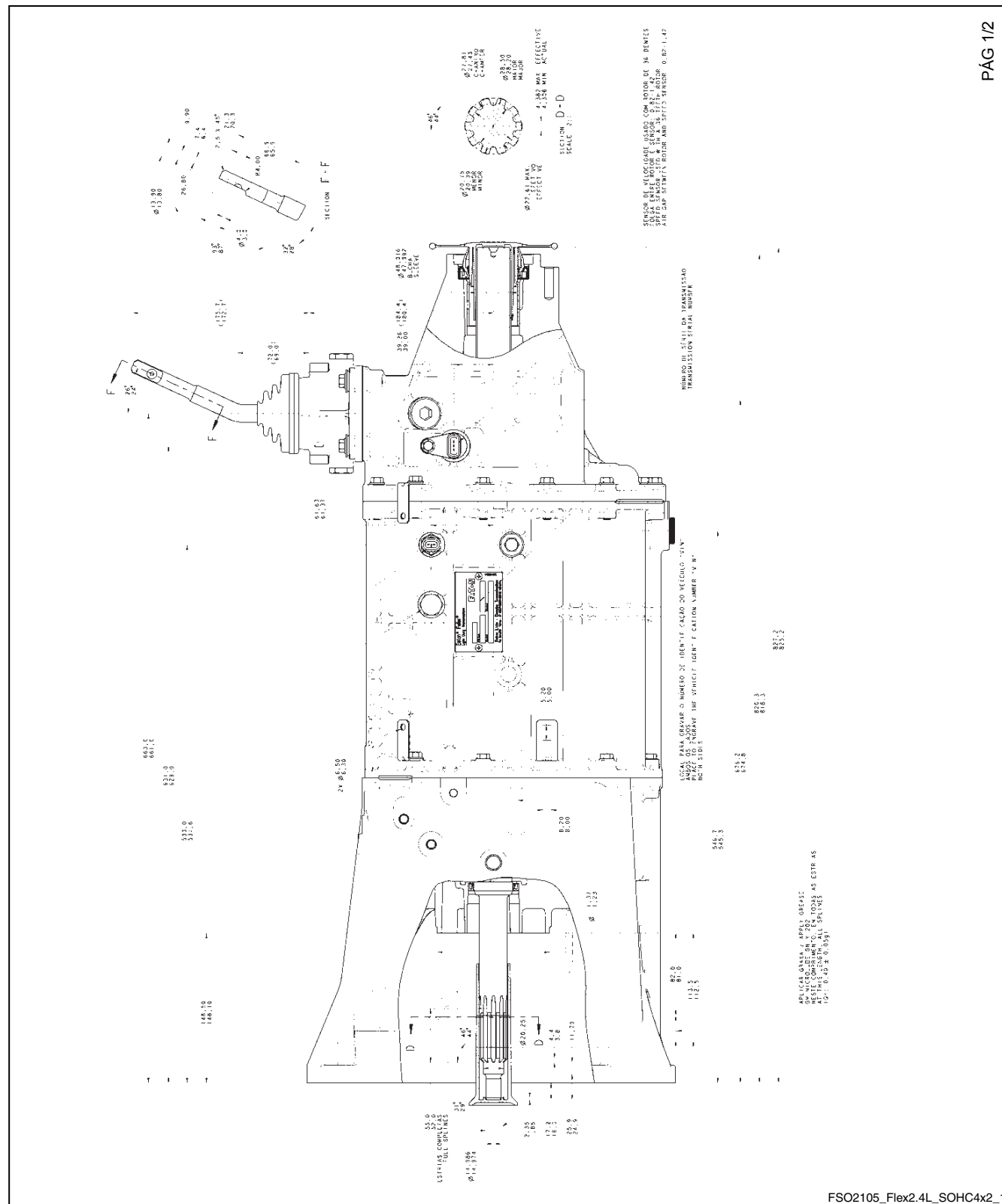
Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E001045	Punção para instalar o pino do setor de engate
	E005005	Dispositivo para fazer rosca
	E006002	Soquete de 30 mm
	E006006	Chave especial de 54 mm
	E006007	Trava do eixo principal - 27 estrias Nota: Utilizar com E014010
	E006017	Chave para porca do eixo principal
	E008001	Alavanca para medir folga axial
	E009005	Placa para apoio de relógio comparador para medir folga axial
	E010010	Instalador do cone do rolamento do contra-eixo

Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E014010	Base para trava do eixo principal Nota: Utilizar com E006007.
	E014011	Suporte para fixação no cavalete
	E014019	Cavalete universal Opção: Sem redução, com redução ou elétrico
	E024001	Suporte para extrair/instalar a capa do rolamento cônico da carcaça intermediária Nota: Utilizar com a ferramenta E001016 e E001039

Ilustração	Ferramenta No.	Descrição
	E027001	Instalador do selo
	E028011	Extrator do selo

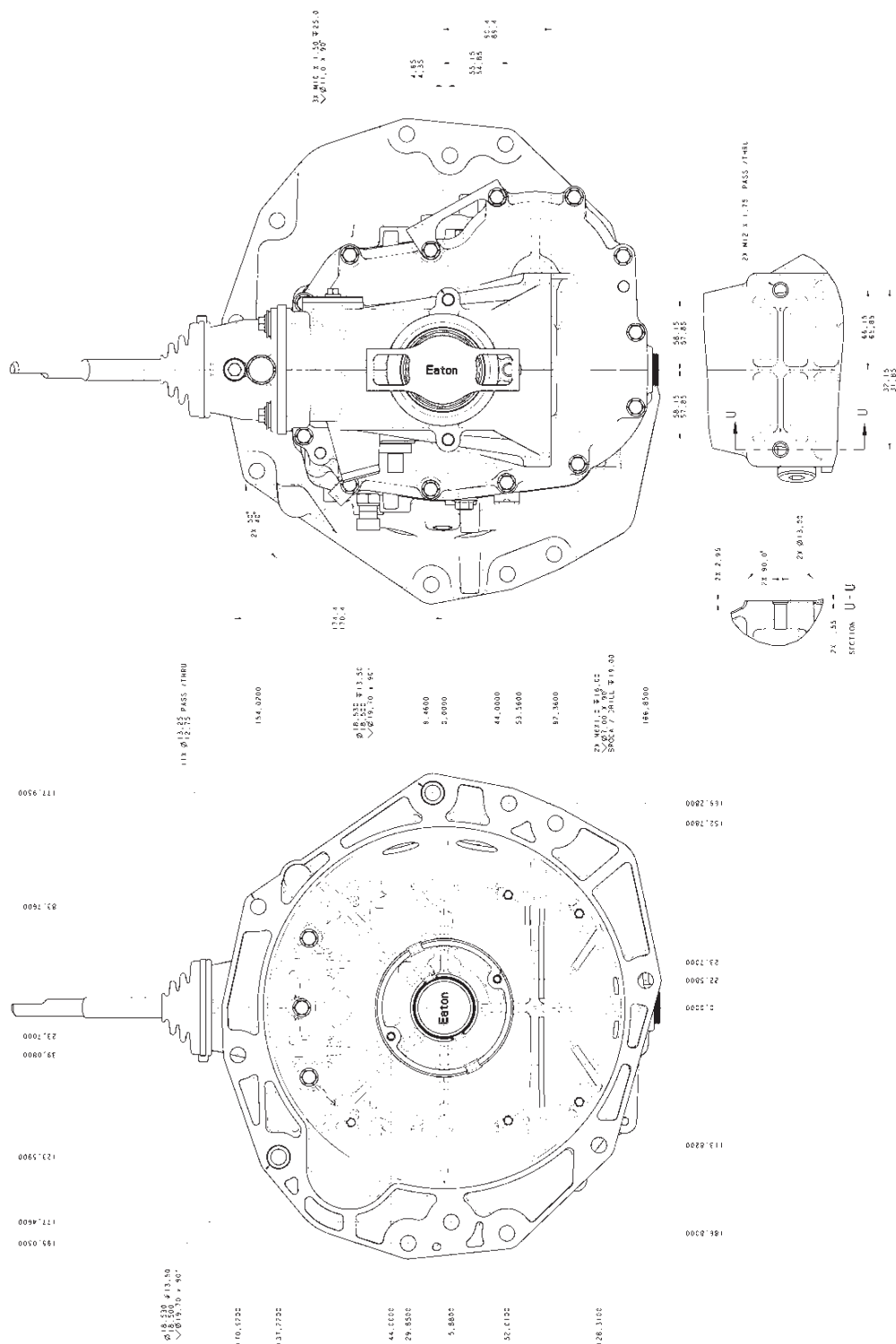
Aplicação Flex 2.4L SOHC 4x2

Modelo FSO-2105



Aplicação Flex 2.4L SOHC 4x2

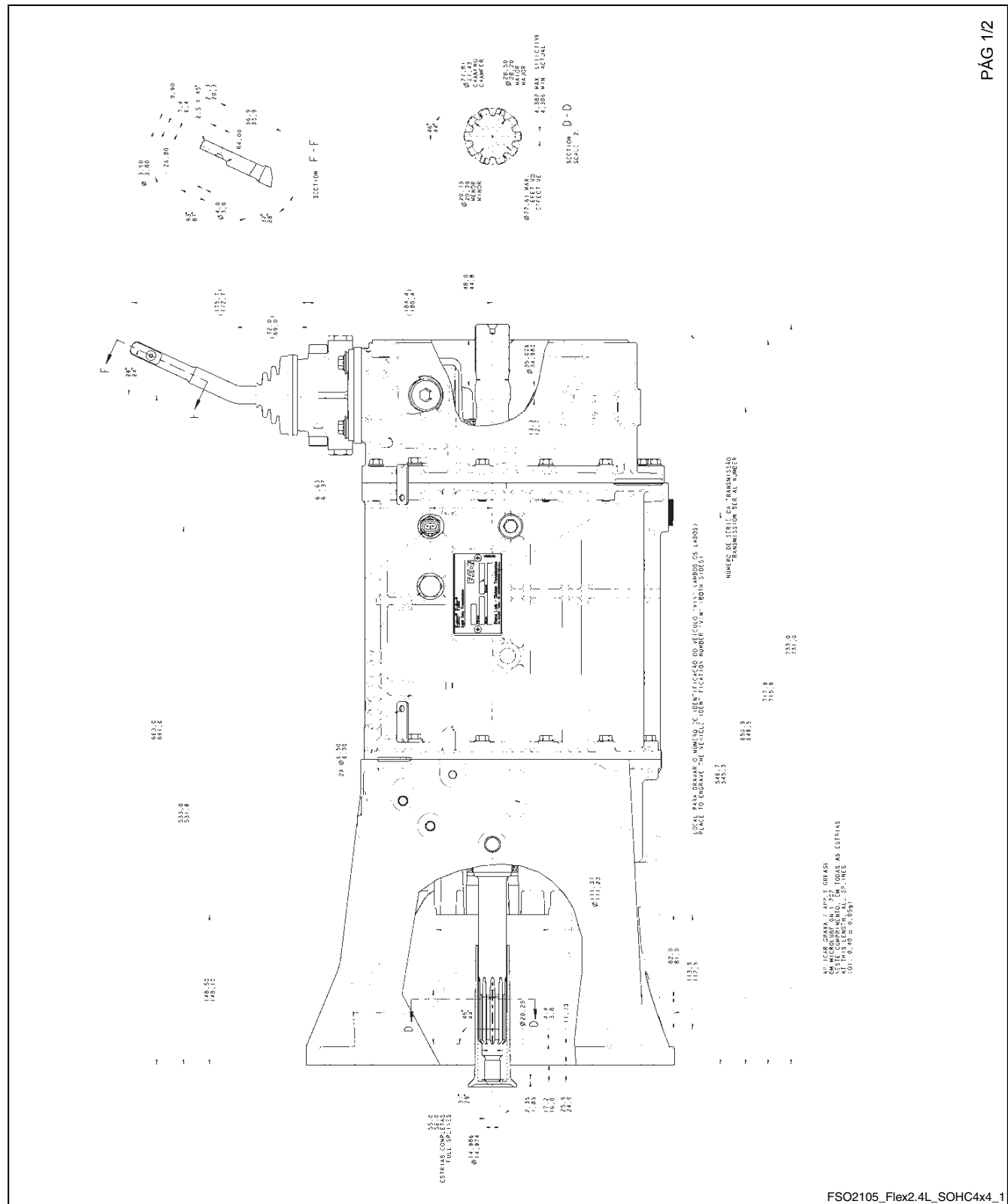
Modelo FSO-2105



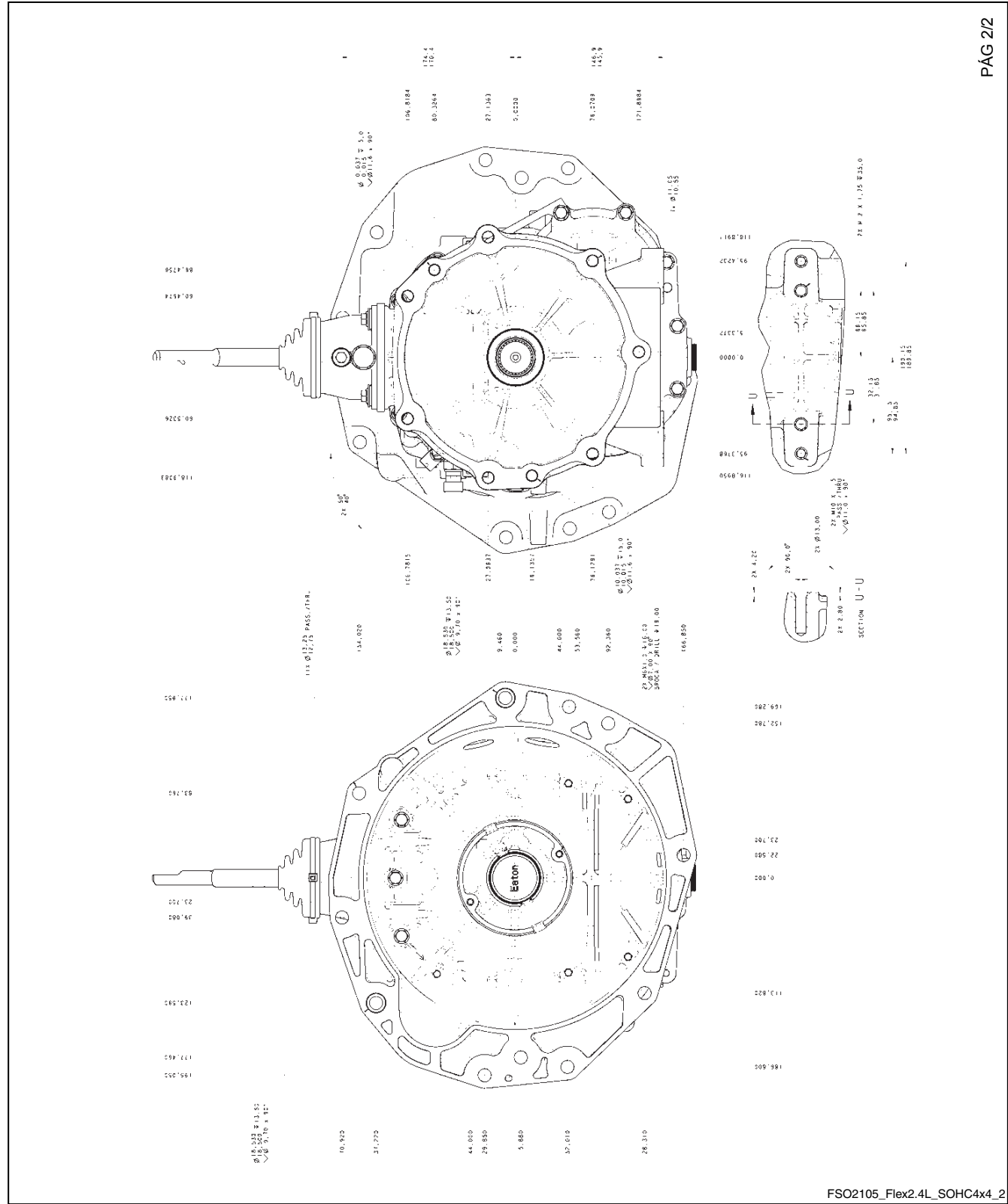
PÁG 2/2

Aplicação Flex 2.4L SOHC 4x4

Modelo FSO-2105

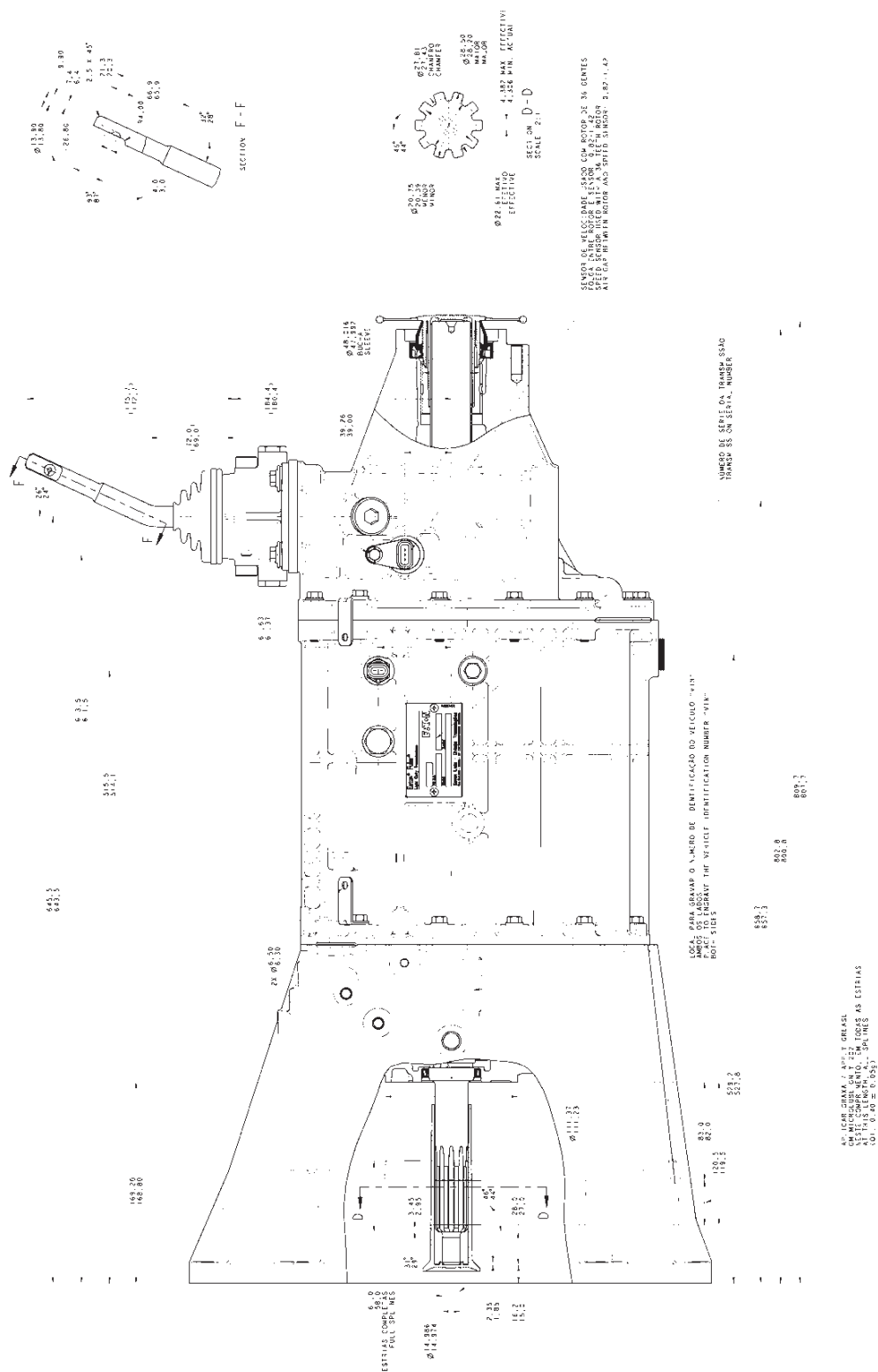


Modelo FSO-2105

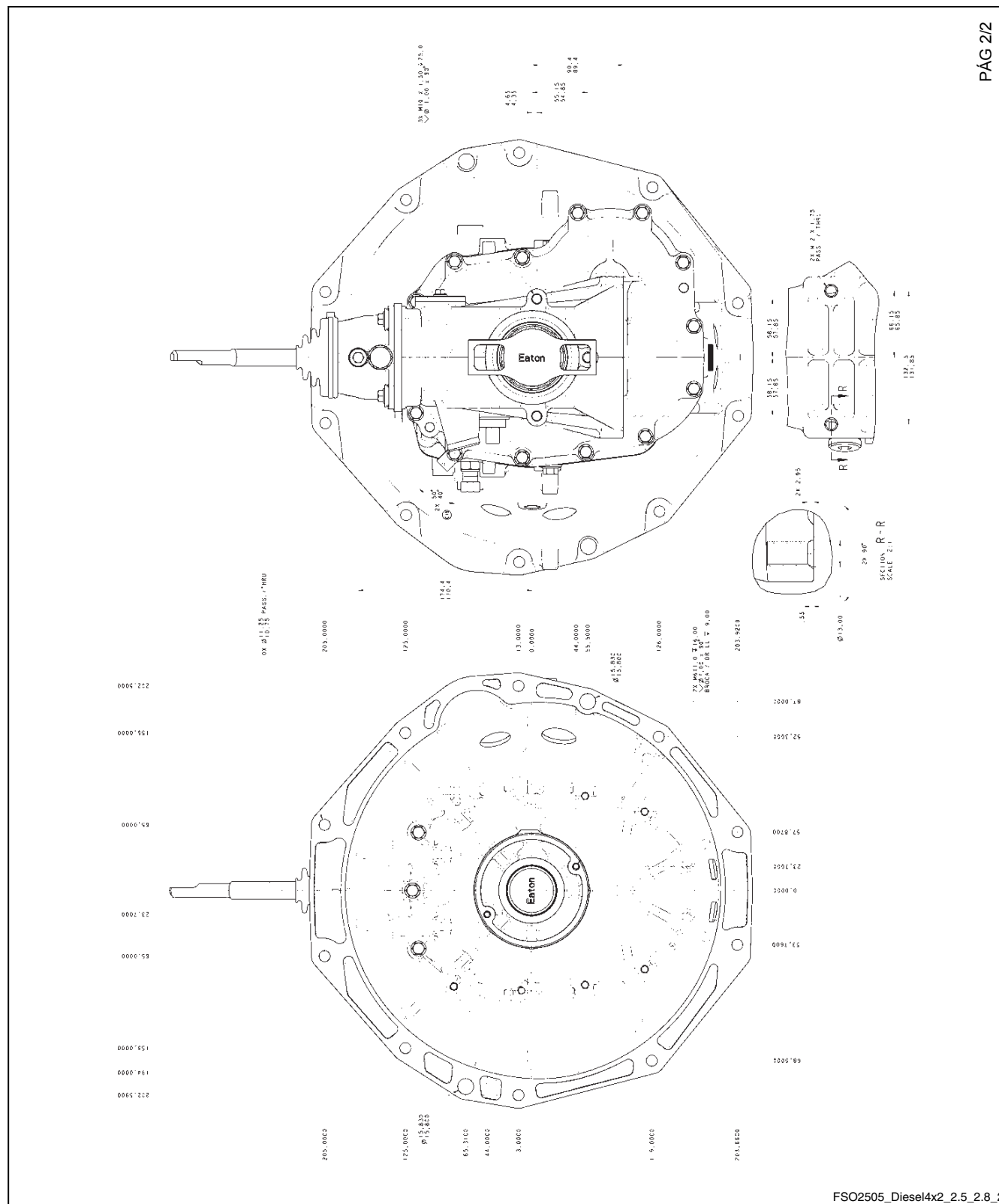


Aplicação Diesel 4x2 2.5 2.8

Modelo FSO-2505

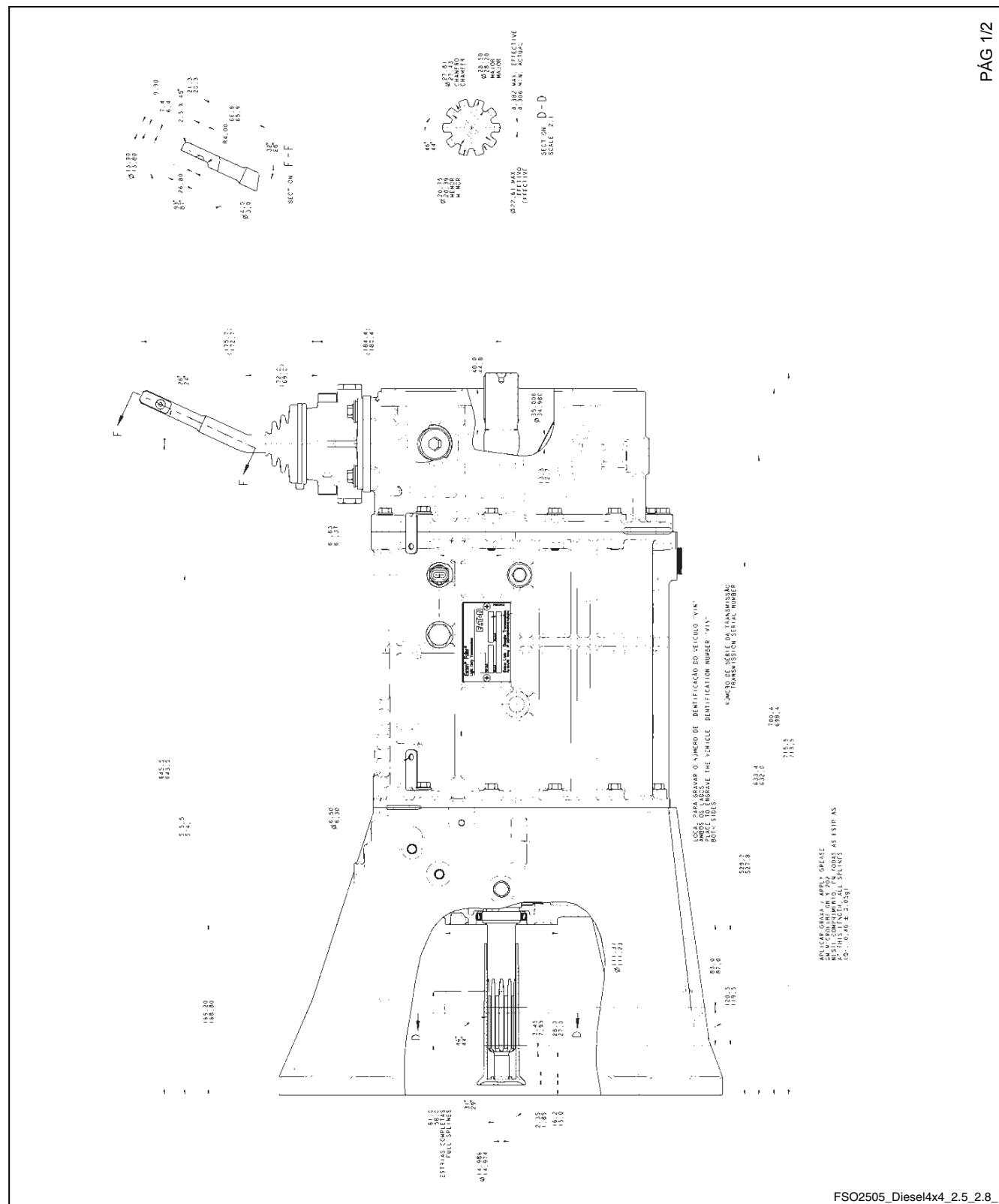


Modelo FSO-2505



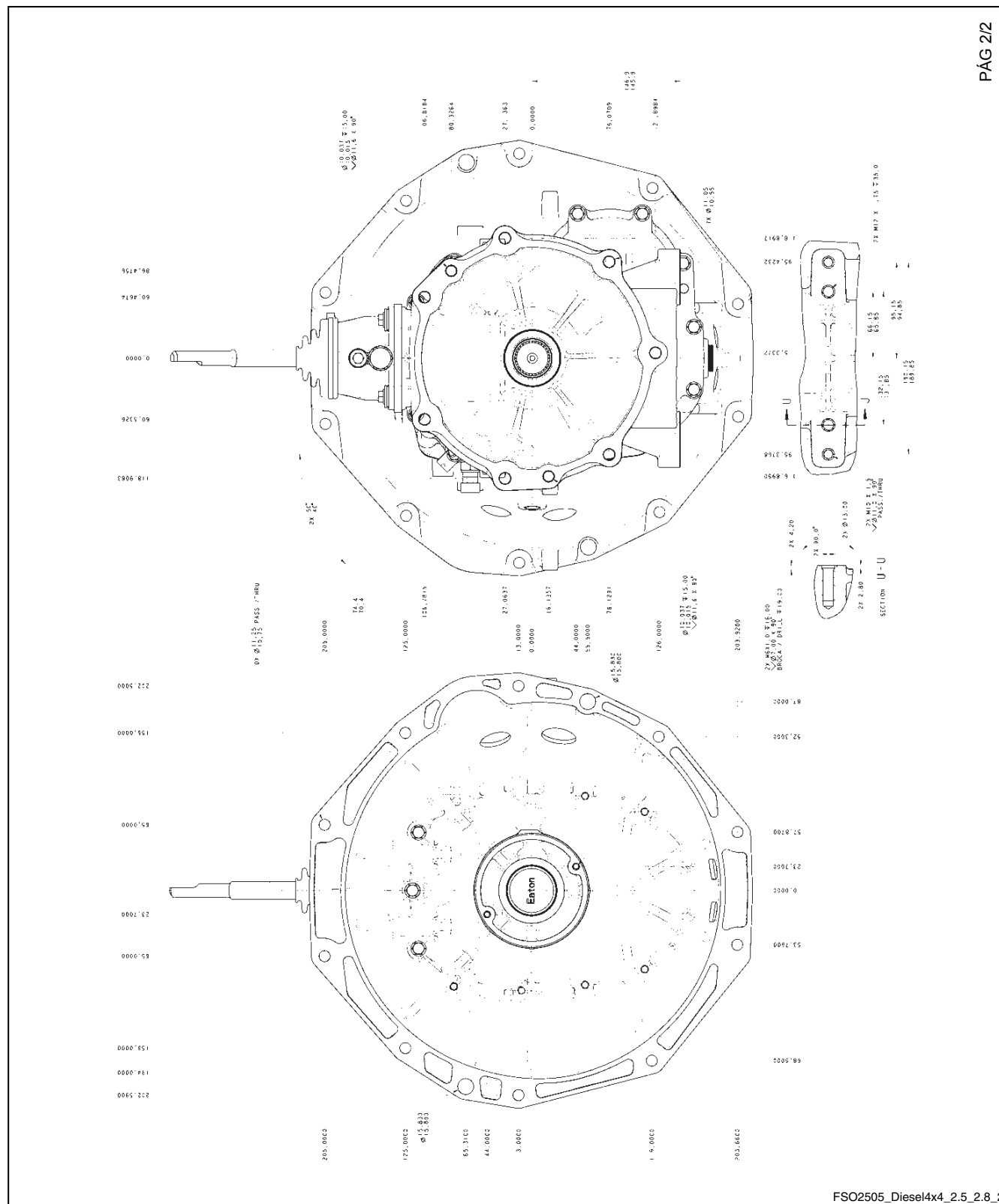
Aplicação Diesel 4x4 2.5 2.8

Modelo FSO-2505



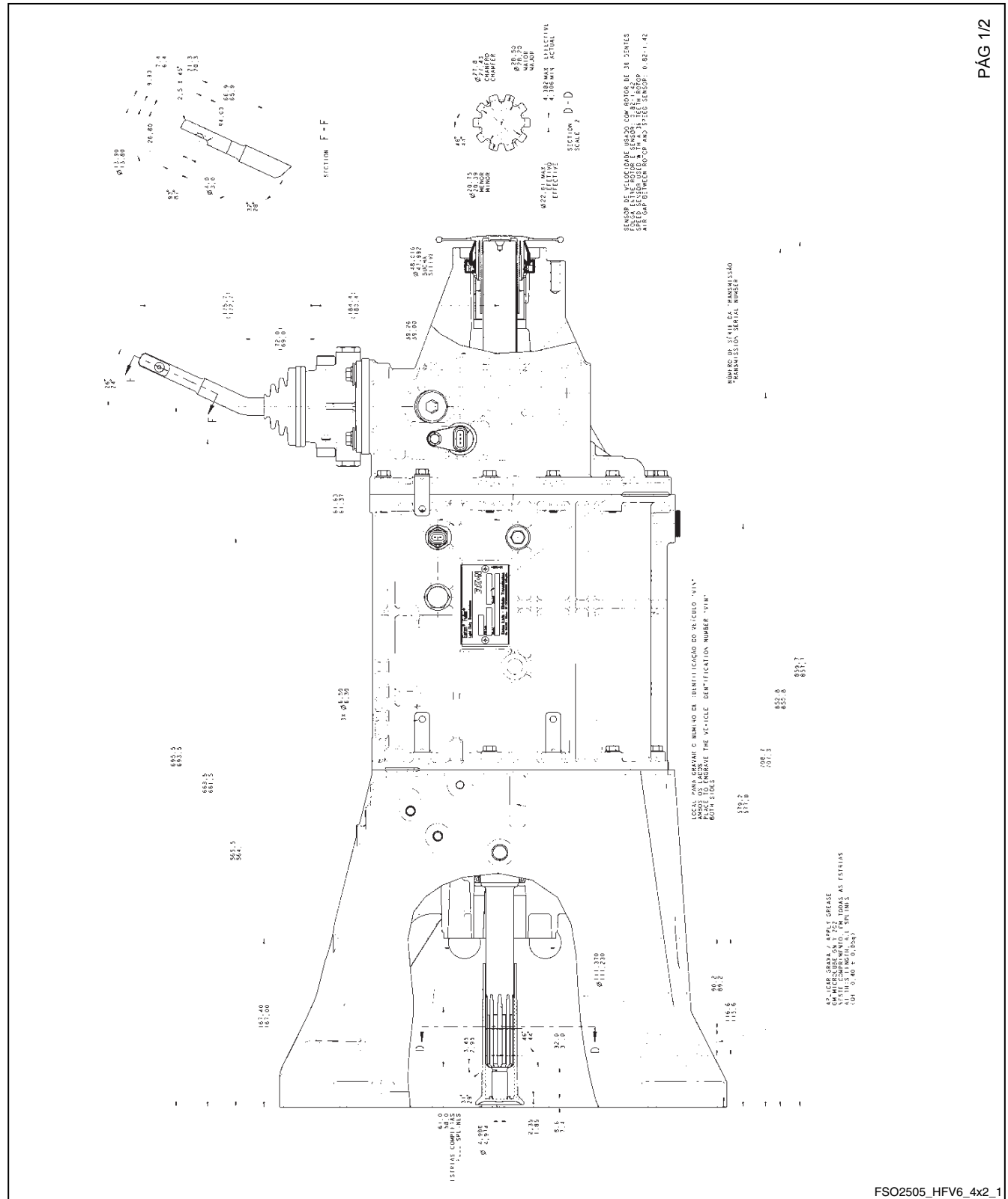
Aplicação Diesel 4x4 2.5 2.8

Modelo FSO-2505



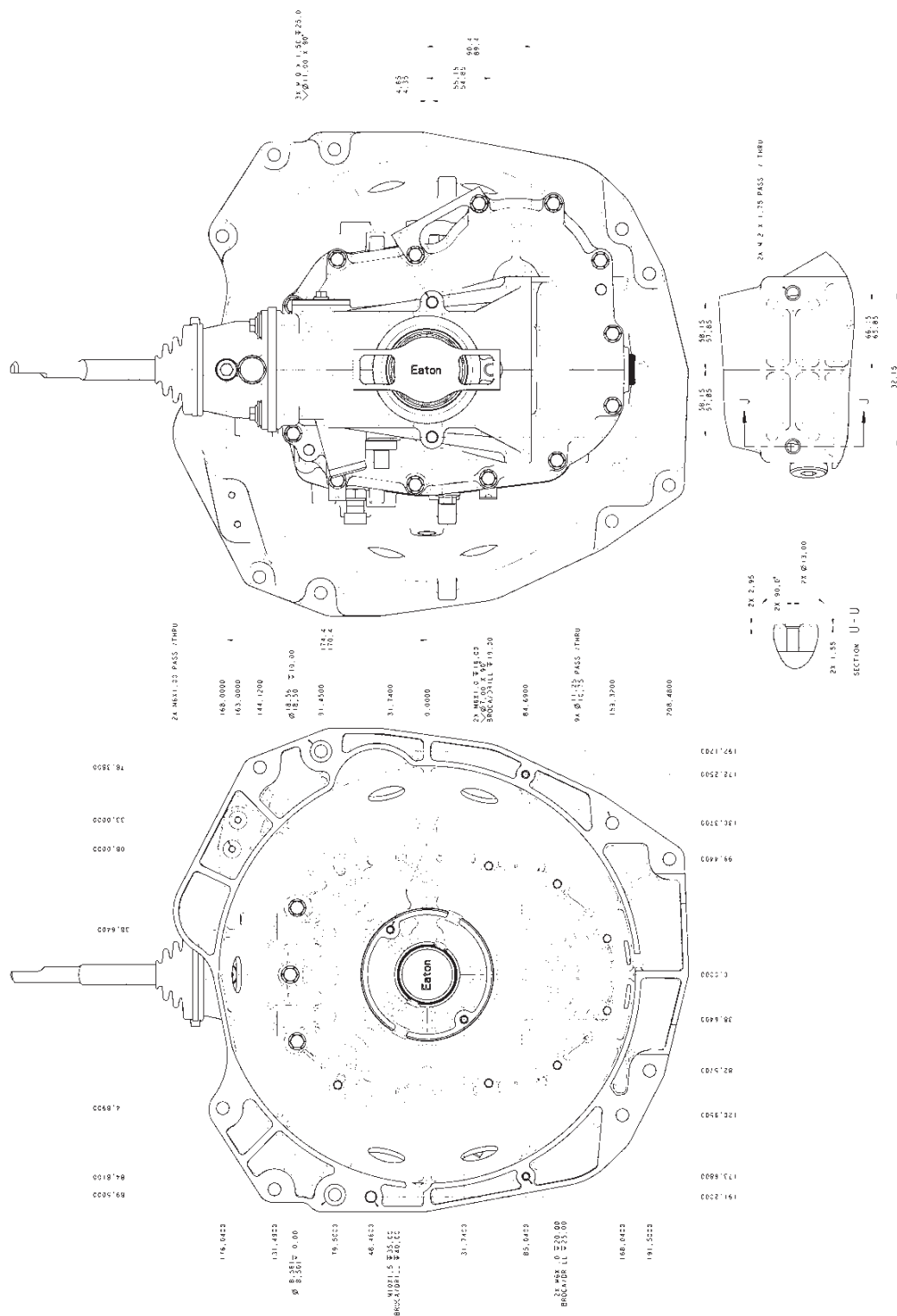
Aplicação HFV6 4x2

Modelo FSO-2505



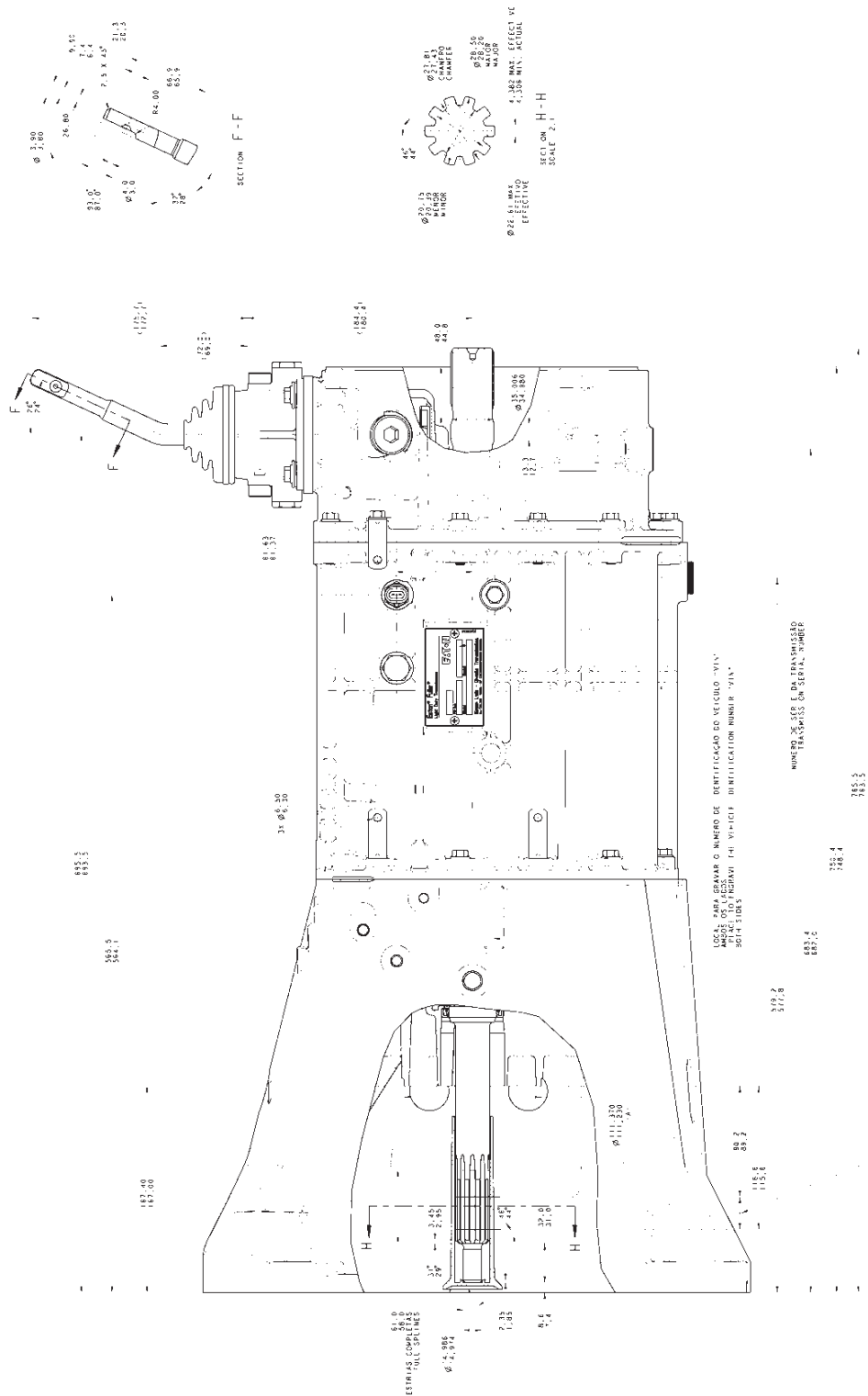
Aplicação HFV6 4x2

Modelo FSO-2505



Aplicação HFV6 4x4

Modelo FSO-2505



PÁG 1/2

Referência para Instalação

Aplicação HFV6 4x4

Modelo FSO-2505



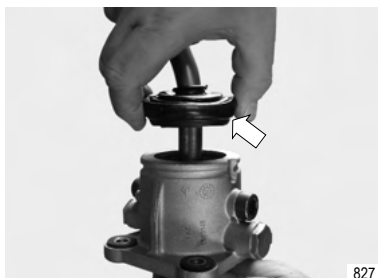
Desmontagem da Torre de Controle

Substitua todas as peças internas, com exceção da alavanca. Se esta estiver gasta será necessária a sua troca. Caso seja necessário substituir a carcaça da torre, obtenha junto ao seu fornecedor um conjunto completo.

1. Remover os quatro parafusos de fixação da torre de controle e removê-la da caixa de mudanças.



2. Remover o protetor de pó.



3. Remover o pino posicionador a mola e o bujão roscado da carcaça da torre de controle.



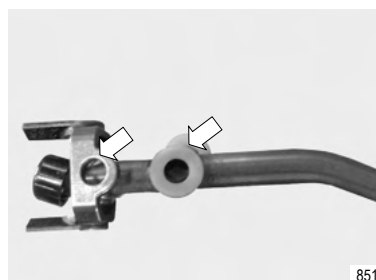
4. Remover os dois pinos roscados da carcaça da torre de controle.



5. Após remoção da alavanca de mudanças com as mãos, remover o pino de articulação da alavanca.



6. Remover o suporte de articulação da alavanca e as arruelas de encosto da alavanca de mudanças.

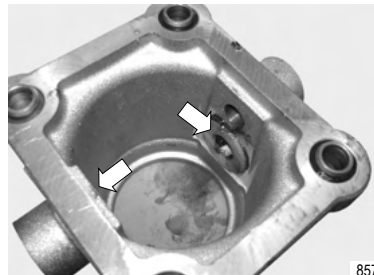


7. Remover a bucha de nylon da extremidade inferior da alavanca de mudanças.



Montagem da Torre de Controle

1. Colocar as arruelas de encosto na carcaça da torre de controle.



2. Montar a bucha de nylon, o suporte de articulação da alavanca e as arruelas de encosto no suporte de articulação da alavanca.

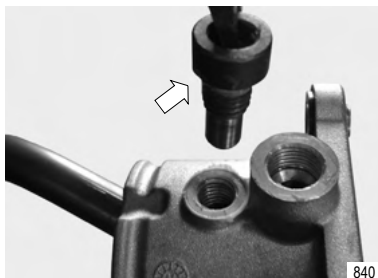
Nota: Utilizar graxa para segurar as arruelas de encosto na posição.



3. Com as mãos, instalar a alavanca de mudanças na carcaça da torre de controle.



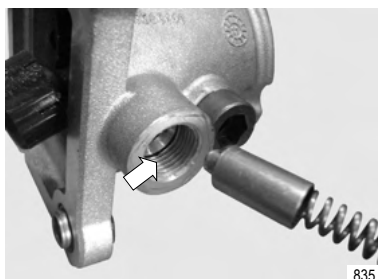
4. Montar os dois pinos roscados na carcaça da torre de controle.



8. Posicionar a junta de borracha amortecedora da torre de controle na carcaça traseira.



5. Montar o pino posicionador, a mola e o bujão roscado na carcaça da torre de controle.



9. Instalar as quatro buchas de amortecimento com os quatro tubos de apoio na carcaça da torre de controle.

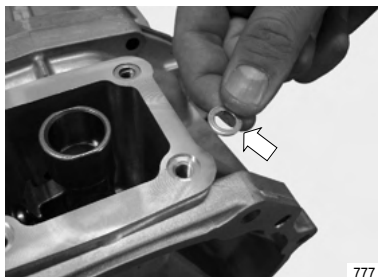
Nota: Montar o tubo de apoio com sua face chanfrada voltada para baixo.



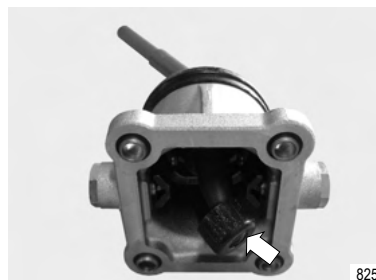
6. Montar o protetor de pó na carcaça da torre de controle.



7. Posicionar a caixa de mudanças na posição horizontal e instalar as quatro arruelas na carcaça da seção traseira.



10. Aplicar graxa de uso geral na extremidade da alavanca e montar a bucha de nylon pressionando-a com os dedos.



11. Instalar a torre de controle sobre a junta de borracha amortecedora na caixa de mudanças.



12. Instalar os quatro parafusos de fixação da torre e apertá-los com o torque especificado.

Nota: Aplicar trava química Eaton E677 na rosca dos parafusos.

Torque = 19-25 N.m (14-19 Lb.ft)



Desmontagem da Seção Traseira

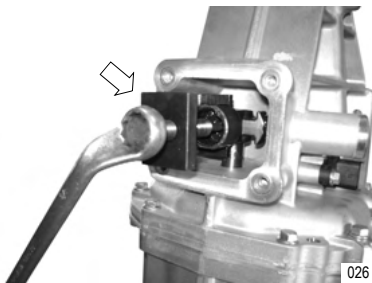
1. Remover a torre de controle da caixa de mudanças. Ver “Torre de Controle”, neste manual.



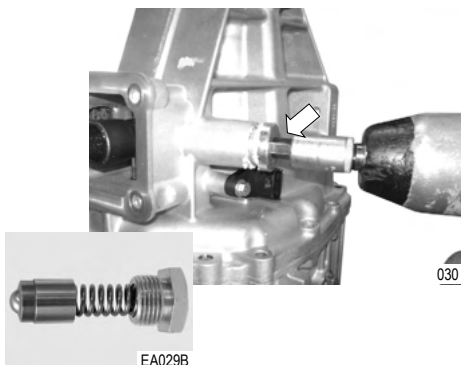
2. Posicionar a caixa de mudanças com a tampa traseira voltada para cima.
3. Colocar a transmissão em Neutro através dos varões de engate.

ATENÇÃO! Remover o pino elástico do setor de engate ANTES de remover o atuador roscado do came.

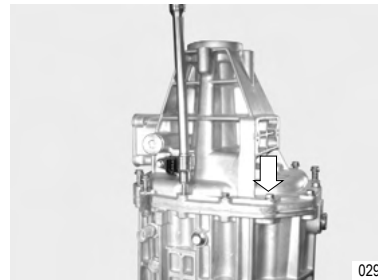
4. Remover o pino elástico do setor de engate, empurrando-o para dentro da caixa de mudanças, utilizando o extrator E022002.



5. Remover o bujão do atuador roscado do came, a mola de pressão e o pino posicionador esférico com o soquete E018001.



6. Remover os 13 parafusos de fixação da tampa traseira na carcaça intermediária.
7. Destacar a tampa traseira com o auxílio de um martelo de plástico ou borracha. Remover a tampa puxando-a para cima.



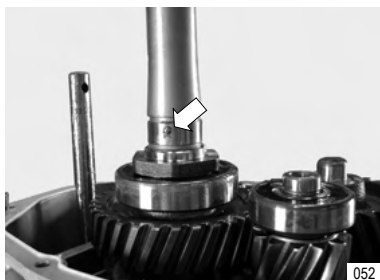
8. Remover o anel trava que fixa o rotor do velocímetro.



9. Remover o rotor do velocímetro puxando-o para cima.



10. Remover a esfera que trava o rotor no eixo principal.



11. Travar o eixo principal com a ferramenta E019001 (chave para travar a porca do eixo principal). Para isso, encaixar o furo hexagonal da ferramenta na porca do eixo principal como mostra a figura e girar o eixo até que os dois furos da ferramenta coincidam com dois furos mais próximos na carcaça.

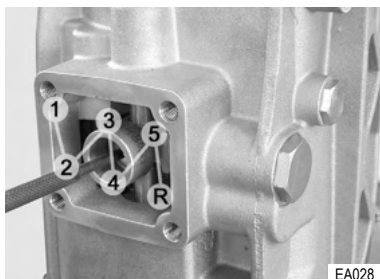
Fixar o soquete especial na carcaça utilizando dois parafusos de fixação da carcaça.

ATENÇÃO! Cuidar para que os parafusos não fiquem soltos ou apertados demais para evitar danos às rosca na carcaça de alumínio.

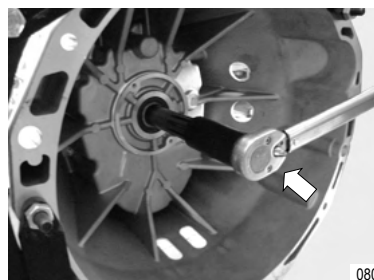


12. Engatar a 1ª marcha ou a ré na transmissão através dos varões de engate.

Nota: Sem a torre de controle, o esquema de engate da caixa fica invertido.



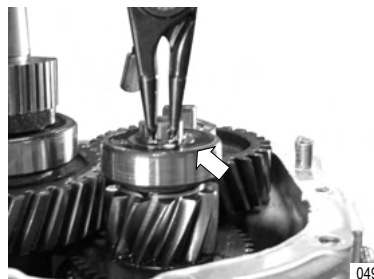
13. Colocar a caixa de mudanças na posição horizontal e encaixar o soquete especial E006004 ou E006005, dependendo do tipo de estriado do eixo, no eixo piloto. Com uma chave adequada, girar o eixo no sentido anti-horário para soltar a porca do eixo principal.



14. Remover as ferramentas especiais.

Nota: Como opção para remover a porca do eixo principal, pode ser utilizada a ferramenta E014010 para travar o eixo principal e a ferramenta E006006 para remover a porca. Ver “Informações sobre Ferramentas”, neste manual.

15. Remover o anel elástico do contra-eixo.



16. Remover o rolamento do contra-eixo utilizando as ferramentas E012001 e E012003.



20. Remover o rolamento de agulhas da engrenagem louca da ré.



17. Remover a arruela de encosto do rolamento.

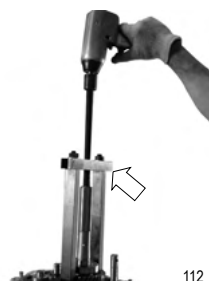
Nota: A arruela de encosto possui uma esfera, que deverá ser removida também.



21. Remover a engrenagem da ré do contra-eixo.



18. Remover a engrenagem da ré do eixo principal, junto com o rolamento, utilizando as ferramentas E012001 e E012002.



22. Remover o rolamento de agulhas e o anel espaçador da engrenagem da ré do contra-eixo.



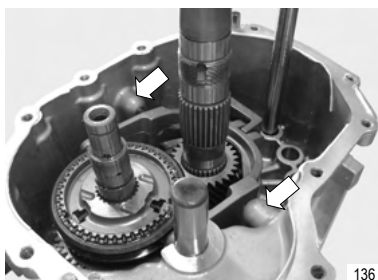
19. Remover a engrenagem louca da ré.



23. Remover o anel sincronizador da ré.



24. Remover os pinos de articulação do garfo de 5ª/ré.



28. Remover o anel sincronizador de 5ª/ré do contra-eixo.



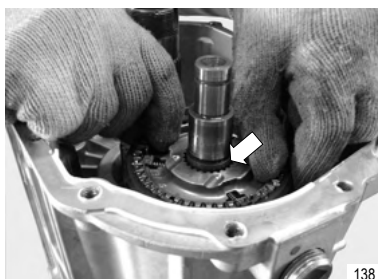
25. Empurrar o garfo contra o sincronizador para soltá-lo do engate articulado. Remover o garfo, levantando sua extremidade e puxando-o para cima.



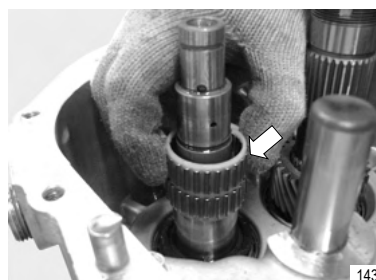
29. Remover a engrenagem de 5ª do contra-eixo.



26. Remover o anel elástico de fixação do cubo do sincronizador de 5ª/ré do contra-eixo.



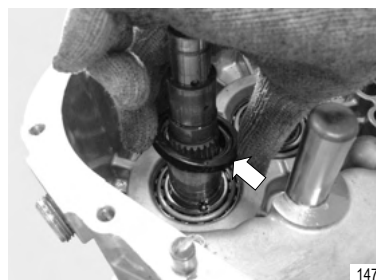
30. Remover o rolamento de agulha da engrenagem de 5ª do contra-eixo.



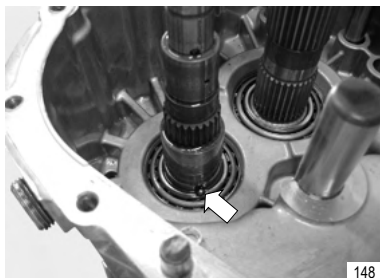
27. Remover o conjunto do sincronizador de 5ª/ré do contra-eixo.



31. Remover a arruela de encosto da engrenagem de 5ª do contra-eixo.



32. Remover a esfera trava da arruela de encosto da engrenagem de 5ª do contra-eixo.



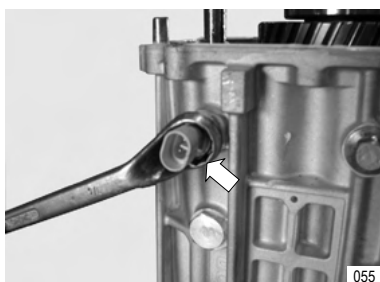
36. Remover o engate articulado de 5ª/ré.



33. Remover a engrenagem de 5ª do eixo principal.



34. Remover o interruptor da luz de ré.



35. Remover o pino elástico que fixa o engate articulado de 5ª/ré.

Nota: Utilizar o saca-pino especial E021002 e a bucha protetora da rosca do interruptor de ré da ferramenta especial E021001.



Substituição do Vedador de Óleo

Remoção

1. Remover o vedador de óleo utilizando algum tipo de alavanca.

Nota: O vedador removido não deverá ser reutilizado.

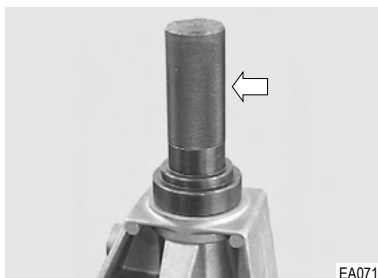


Instalação

Nota: Substituir o vedador de óleo traseiro por um novo sempre que for removido.

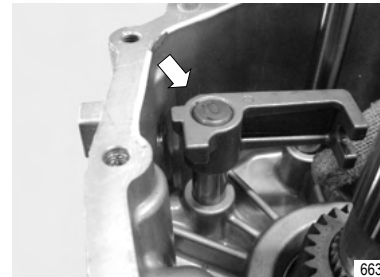
1. Aplicar uma camada da graxa recomendada nos lábios do vedador novo.
2. Alinhar o vedador com as mãos e prensá-lo utilizando o dispositivo apropriado.

Nota: Ver “Ferramentas Especiais” - utilizar o dispositivo adequado para a transmissão.



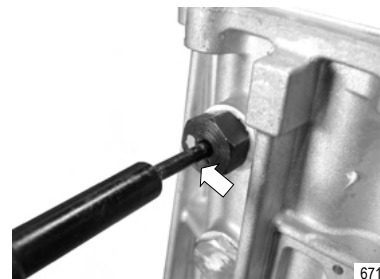
Montagem da Seção Traseira

1. Posicionar a caixa de mudanças com a seção traseira voltada para cima.
2. Instalar o engate articulado de 5ª/ré.



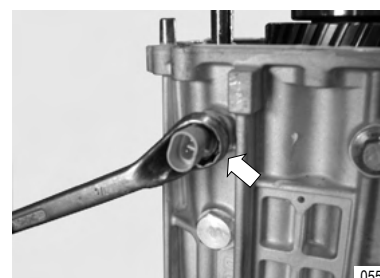
3. Instalar o pino elástico que fixa o engate articulado de 5ª/ré utilizando o saca-pino especial E0021001 com diâmetro de 4 mm e a bucha protetora da rosca do interruptor da ré recomendados.

Nota: Substituir o pino elástico por um novo.

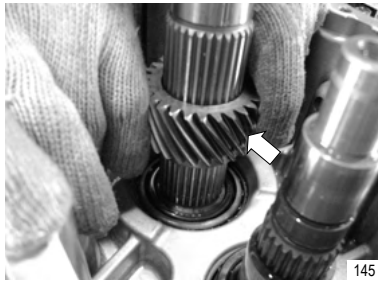


4. Instalar o interruptor da luz de ré.

Nota: Aplicar junta química Eaton E680 ou Eaton E679 na rosca do interruptor.

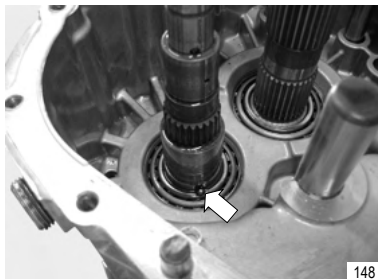


5. Instalar a engrenagem de 5ª no eixo principal.



145

6. Instalar a esfera trava da arruela de encosto da engrenagem de 5ª no contra-eixo. Aplique graxa para manter a esfera no lugar.



148

7. Instalar a arruela de encosto da engrenagem de 5ª no contra-eixo, cuidando para encaixar corretamente o rasgo da arruela na esfera trava.

Nota: O lado do rebaixo da arruela deve ficar voltado para fora (lado do rolamento de agulhas).



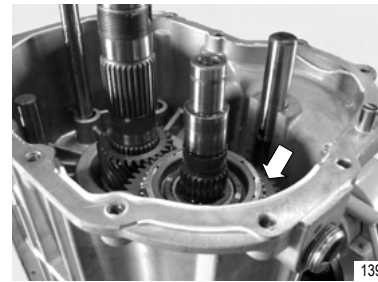
147

8. Instalar o rolamento de agulhas da engrenagem de 5ª no contra-eixo.



143

9. Instalar a engrenagem de 5ª no contra-eixo.



139

10. Instalar o anel sincronizador de 5ª no contra-eixo.

Nota: O anel sincronizador de 5ª NÃO possui revestimento de EFM II e é menor que os demais.



688

11. Instalar o conjunto sincronizador de 5ª/ré no contra-eixo, observando o posicionamento correto.

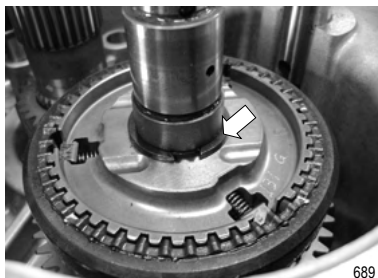
Nota: A extremidade em ângulo da capa e o rebaixo anti-escape do cubo do sincronizador devem ficar voltados para o lado da engrenagem de 5ª (ver "Conjuntos Sincronizadores").

Cuidar para encaixar corretamente os ressalto do anel sincronizador nas canaletas das lamelas do cubo.



138

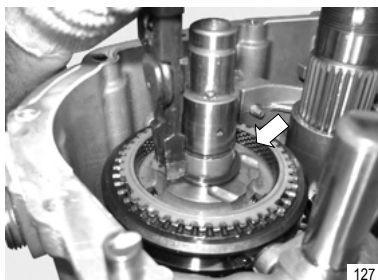
12. Instalar o anel elástico de fixação do cubo do sincronizador de 5ª/ré no contra-eixo.



689

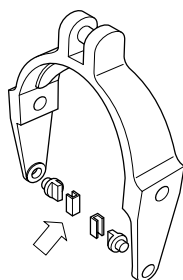
13. Instalar o anel sincronizador da ré.

Nota: O anel sincronizador da ré POSSUI revestimento de EFM II e é menor que os demais.



127

14. Substituir se necessário, as buchas do garfo de 5ª/ré.



EA099

15. Instalar o garfo 5ª/ré, encaixando-o na canaleta da capa do sincronizador. Puxar o garfo para trás para encaixá-lo no engate articulado.

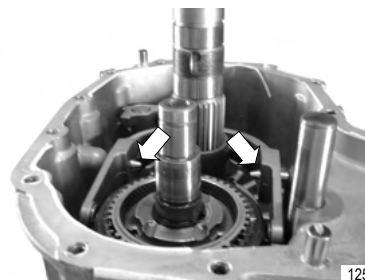


136

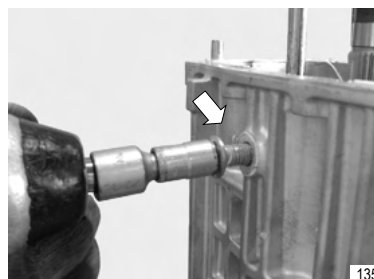
16. Instalar os dois pinos de articulação do garfo de 5ª/ré.

Nota: Aplicar trava química Eaton E677 na rosca dos pinos.

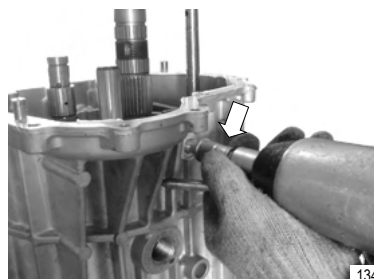
Torque = 10-16 N.m (7-12 Lb.ft)



125



135



134

17. Instalar o rolamento de agulhas da engrenagem da ré no contra-eixo.

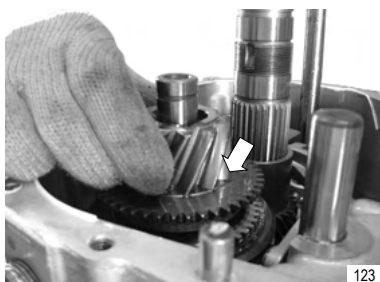


124

Nota: Rolamento Eaton Nº 3348906 - Qtd. 1 peça.



18. Instalar a engrenagem da ré no contra-eixo.



19. Instalar o rolamento de agulhas da engrenagem louca da ré.



20. Instalar a engrenagem louca da ré com o lado mais saliente do cubo voltado para o lado de fora da carcaça.



21. Instalar a engrenagem da ré juntamente com o rolamento de esferas traseiro no eixo principal com o lado mais saliente do cubo voltado para dentro da carcaça.



22. Instalar a arruela de encosto do rolamento traseiro no contra-eixo.



Nota: A arruela de encosto possui uma esfera de retenção, que deverá ser instalada com a arruela de encosto.



23. Instalar o rolamento de esferas traseiro no contra-eixo, utilizando a ferramentas E012001 e E012003.



24. Instalar o anel elástico do contra-eixo.

Nota: Substituir por um novo anel elástico ao efetuar o reparo.



25. Instalar a porca do eixo principal. Veja a seguir o procedimento recomendado para travar o eixo principal e apertar a porca.

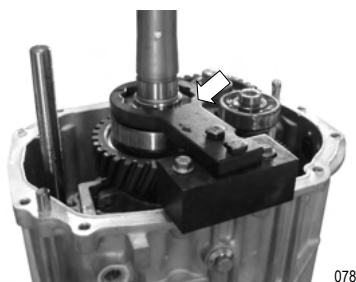
Nota: Utilizar uma porca nova na montagem.



26. Travar o eixo principal com a ferramenta E019001 (chave para travar a porca do eixo principal). Para isso, encaixar o furo hexagonal da ferramenta na porca do eixo principal como mostra a figura e girar o eixo até que os dois furos da ferramenta coincidam com dois furos mais próximos na carcaça.

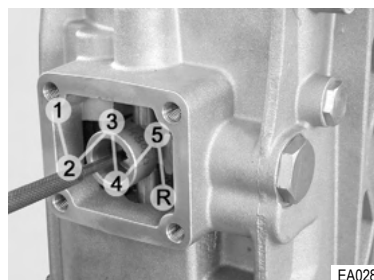
Fixar o soquete especial na carcaça utilizando dois parafusos de fixação da carcaça.

ATENÇÃO! Cuidar para que os parafusos não fiquem soltos ou apertados demais para evitar danos às rosca na carcaça de alumínio.



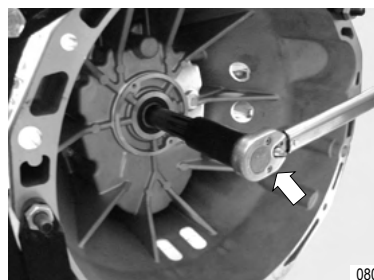
27. Engatar a 1ª marcha na transmissão através dos varões de engate.

Nota: Sem a torre de controle, o esquema de engate da caixa fica invertido.



28. Colocar a caixa de mudanças na posição horizontal e encaixar o soquete especial E006004 ou E006005, dependendo do tipo de estriado do eixo, no eixo piloto. Com um torquímetro, girar o eixo no sentido horário para apertar a porca do eixo principal e aplicar o torque especificado conforme segue.

ATENÇÃO! Ao aplicar o torque recomendado na porca de fixação do eixo principal, é MANDATÓRIO que se considere a redução utilizada (1ª marcha ou ré). Siga as instruções fornecidas com a ferramenta e descritas a seguir.



Para apertar a porca, verificar na tabela abaixo o torque a ser aplicado na ferramenta utilizando a redução da 1ª marcha.

Caixa de câmbio	Relação em 1ª Torque a ser aplicado
FSO 2105A	4,473 49 à 60 N.m
FSO 2505A/B	4,079 54 à 66 N.m

ATENÇÃO! Confirme no Manual do veículo se a relação da 1ª marcha coincide com a relação publicada na tabela acima. Se diferente, calcule o valor do torque a ser aplicado como segue.

- Torque especificado para a porca: 217 a 270 N.m

Exemplo:

Relação de Transmissão para a 1ª marcha: 4,473

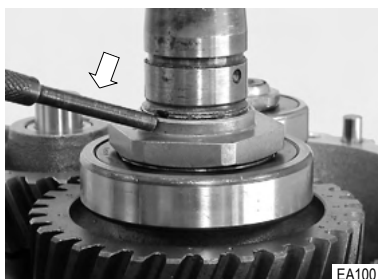
- Dividir 217 por 4,473 e arredondar para o primeiro inteiro acima:
 $217 \div 4,473 = 48,51$ utilize 49
- Dividir 270 por 4,473 e arredondar para o primeiro inteiro abaixo:
 $270 \div 4,473 = 60,36$ utilize 60

Torque a ser aplicado na ferramenta: 49 a 60 N.m

29. Remover as ferramentas.

Nota: Como opção para o procedimento acima, pode ser utilizada a ferramenta E014010 para travar o eixo principal e a ferramenta E006006 para apertar a porca. Neste caso, o torque é aplicado diretamente na porca e o valor especificado é 217 a 270 N.m.

30. Com um punção, remanchar a porca do eixo principal para travá-la.

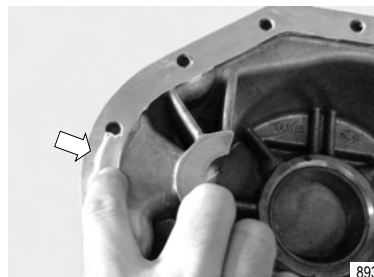


31. Posicionar a esfera que trava o rotor do velocímetro no eixo principal e instalar o rotor. A seguir, instalar o anel trava de fixação do rotor.

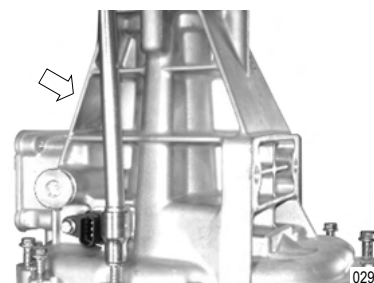
Nota: Use graxa para segurar a esfera na posição.



32. Aplicar uma camada de junta química Eaton E680 na face de contato da tampa traseira com a carcaça intermediária.



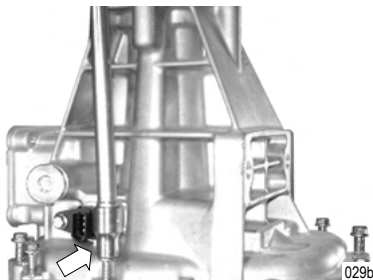
33. Instalar a tampa traseira.



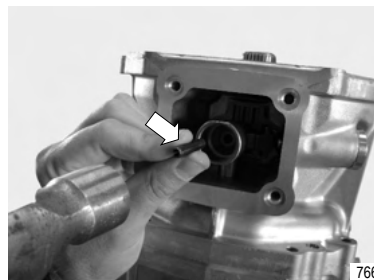
34. Instalar os 13 parafusos de fixação da tampa traseira na carcaça intermediária e apertá-los de forma cruzada com o torque recomendado.

Nota: Aplicar trava química Eaton E677 na rosca dos parafusos.

Torque = 19-25 N.m (14-19 lb.ft)



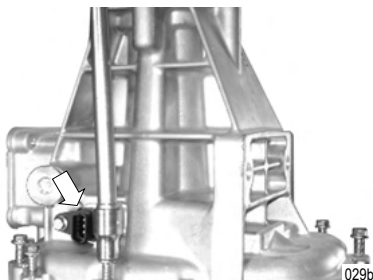
37. Alinhar os furos de montagem do setor de engate e do varão e instalar o pino elástico de fixação utilizando a ferramenta E001045.



35. Instalar o sensor do velocímetro.

Nota: Aplicar junta química Eaton E680 ou Eaton E679 na rosca do sensor.

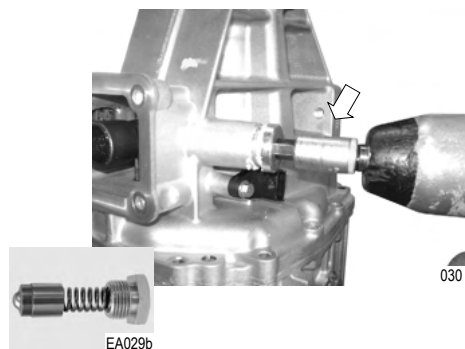
Torque = 10-16 N.m (7-12 lb.ft)



38. Instalar a torre de controle. Ver “Torre de Controle”, neste manual.

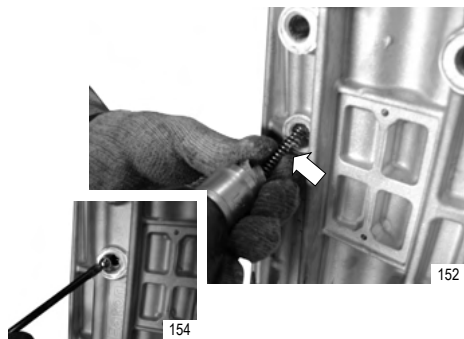


36. Instalar o bujão do atuador roscado do came, a mola de pressão e o pino posicionador esférico, utilizando o soquete especial E018001.



Desmontagem da Seção Dianteira

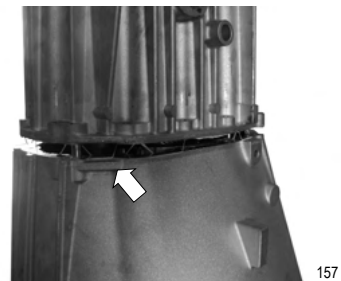
1. Desmontar a seção traseira (ver “Desmontagem da Seção Traseira”)
2. Colocar a transmissão em Neutro através dos varões de engate.
3. Com o soquete especial E018001, remover o bujão do posicionador de marchas, a mola de pressão e a esfera.



6. Remover a carcaça intermediária.

Nota: Para destacar a carcaça intermediária utilizar uma alavanca entre os embosses (saliências) destinados a essa finalidade. Se for necessário bater, utilize um martelo de borracha ou plástico.

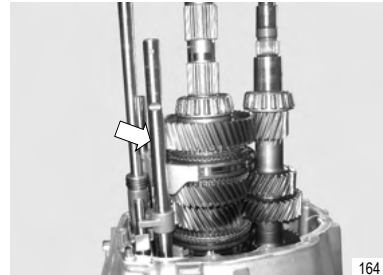
ATENÇÃO! Não apoie as alavancas nas faces de contato das carcaças, para não danificar a superfície de vedação.



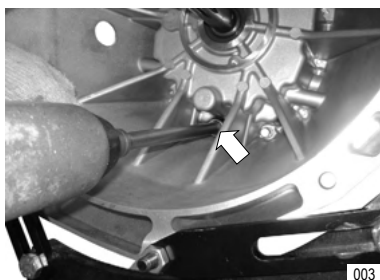
4. Remover os treze parafusos de fixação da carcaça intermediária na carcaça dianteira.



7. Remover o varão de 5ª/ré, puxando-o para cima.



5. Remover os parafusos que fixam a carcaça dianteira à carcaça intermediária pelo lado interno da carcaça dianteira.

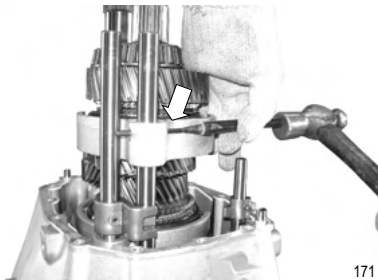


8. Girar o varão seletor no sentido anti-horário e removê-lo, puxando o varão para cima.

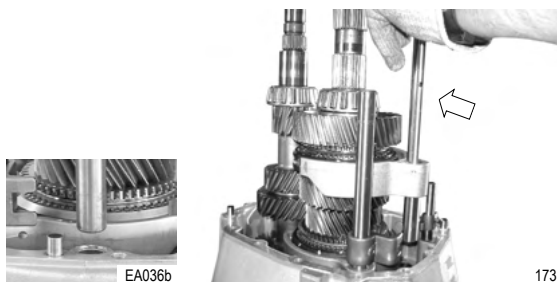


9. Remover o pino elástico de fixação do garfo de 1ª/2ª.

Nota: Utilizar o saca-pino E021002 com diâmetro de 4 mm.



10. Segurar o garfo de 1ª/2ª em seu alojamento no sincronizador e puxar o varão para cima. Quando a extremidade inferior do varão estiver acima da carcaça dianteira (ver detalhe), remover o conjunto varão e garfo.



11. Remover os conjuntos restantes do eixo principal, contra-eixo, varão e garfo de 3ª/4ª e eixo piloto simultaneamente, segurando os componentes com as mãos e puxando-os para cima.

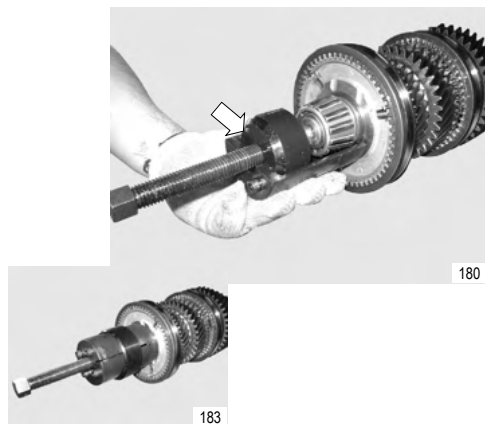


12. Separar os conjuntos.

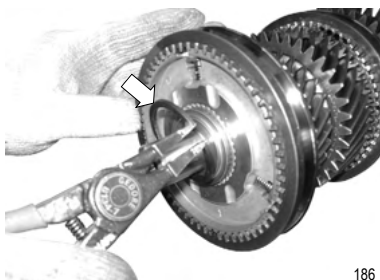
Eixo Principal

Desmontagem

1. Remover o cone do rolamento dianteiro do eixo principal, utilizando o extrator do cone do rolamento Pocket E005003.



2. Remover o anel elástico de fixação do cubo sincronizador de 3ª/4ª.

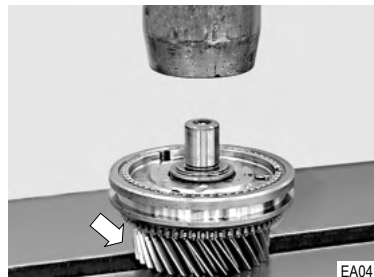


3. Posicionar o eixo principal na prensa, apoiado na engrenagem de 2ª ou de 4ª.
4. Prensar o eixo principal, removendo todos os componentes até o cone do rolamento traseiro.



ATENÇÃO! Cuidar para NÃO apoiar o eixo principal no flange do eixo quando apoiá-lo na engrenagem de 3ª.

5. Virar o eixo na prensa e apoiá-lo na engrenagem de 3ª.
6. Prensar o eixo principal, removendo o conjunto do sincronizador de 3ª/4ª, a engrenagem de 3ª e o rolamento de agulhas.

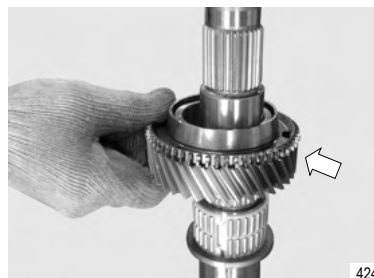


Montagem

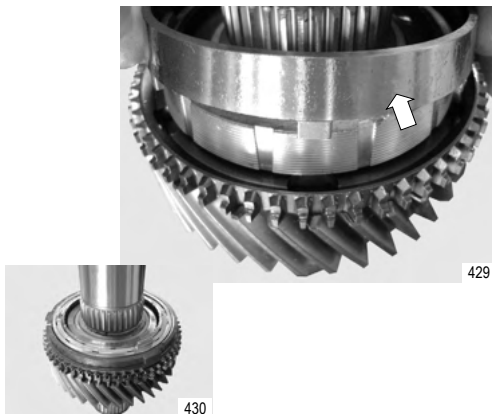
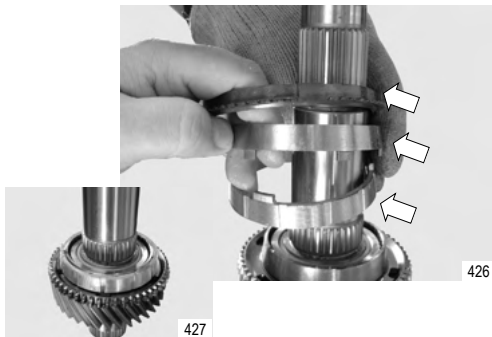
1. Instalar o rolamento de agulhas da engrenagem de 2ª.



2. Instalar a engrenagem de 2ª.

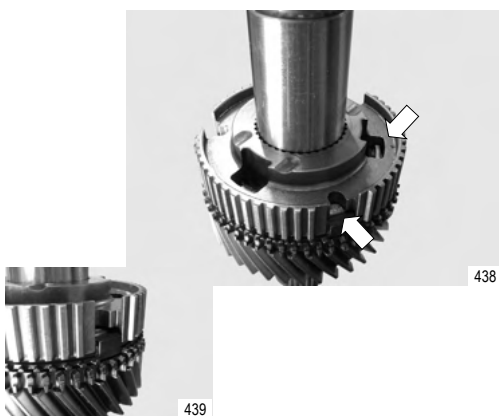


3. Instalar os anéis sincronizadores interno, intermediário e externo da 2ª, nesta ordem, observando a posição correta de montagem. Os ressalto do anel interno devem estar voltados para o cubo sincronizador, enquanto os ressalto do anel intermediário devem encaixar nos furos do cone da engrenagem. Ver “Conjuntos Sincronizadores” neste manual.

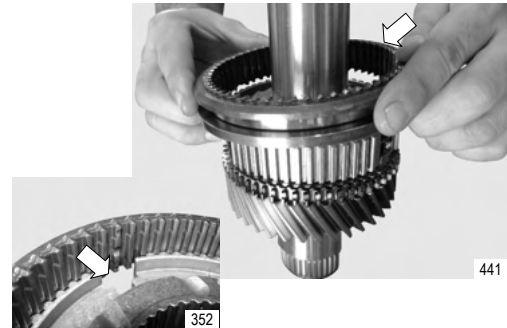


4. Instalar o conjunto sincronizador de 1ª/2ª, observando a posição correta de montagem.

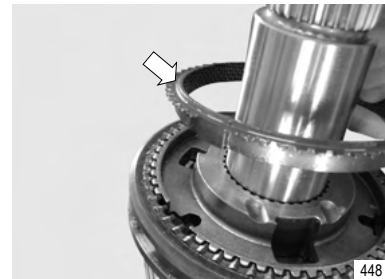
ATENÇÃO! O chanfro maior da capa e o lado mais saliente do cubo do sincronizador de 1ª/2ª devem ficar voltados para o lado da engrenagem de 1ª.



5. Instalar a capa do sincronizador alinhando o centro do rebaixo da capa com o centro da lamela, nas três posições.



6. Instalar os anéis sincronizadores externo e intermediário da 1ª, observando a posição correta de montagem. Ver “Conjuntos Sincronizadores” neste manual.



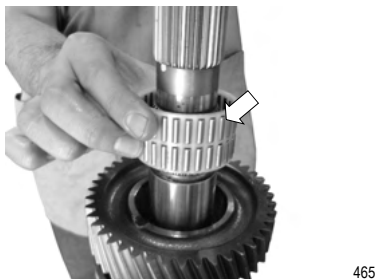
7. Instalar o anel sincronizador interno da 1ª posicionando os ressalto de forma que se encaixem nos rebaixos do cubo do sincronizador.



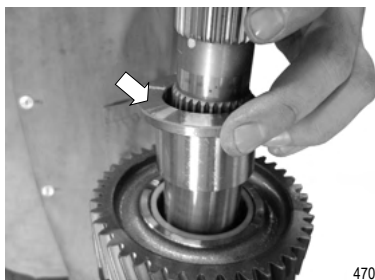
8. Instalar a engrenagem de 1ª, encaixando os furos do cone da engrenagem nos ressalto do anel sincronizador intermediário.



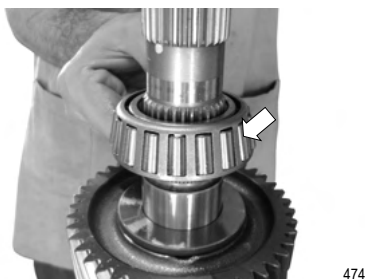
9. Instalar o rolamento de agulhas da engrenagem de 1ª.



10. Instalar a bucha da engrenagem de 1ª.



11. Instalar o cone do rolamento traseiro do eixo principal.



12. Utilizando o dispositivo E010002 para instalar o cone do rolamento traseiro do eixo principal, prensar o conjunto de componentes observando que as saliências dos anéis sincronizadores devem estar alinhadas com as canaletas das lamelas no cubo para o encaixe correto.

ATENÇÃO! Apoiar a ferramenta tubular na pista interna do rolamento. NUNCA apoiar na gaiola. NÃO apoiar o suporte tubular no flange do eixo.



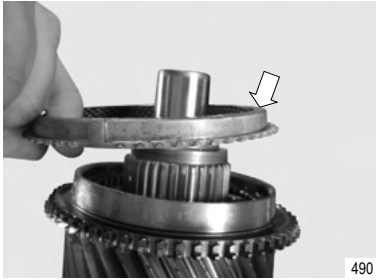
13. Verificar se a prensagem foi bem sucedida: desengatar o sincronizador e colocá-lo na posição intermediária entre a 1ª e 2ª marchas. As engrenagens nessa condição devem girar livremente.
14. Virar o eixo e instalar o rolamento de agulhas da engrenagem de 3ª.



15. Instalar a engrenagem de 3ª.



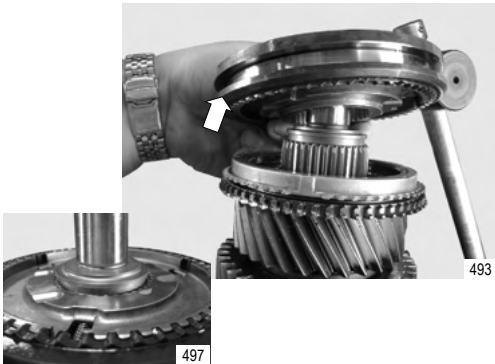
16. Instalar o anel sincronizador de 3ª.



17. Instalar o conjunto sincronizador de 3ª/4ª, observando a posição correta de montagem.

ATENÇÃO! O chanfro maior da capa e o lado mais saliente do cubo do sincronizador de 3ª/4ª devem ficar voltados para o lado da engrenagem de 3ª.

O cubo do sincronizador de 3ª/4ª marchas possui rebaixo anti-escape, que deve ficar voltado para o lado de 3ª (ver “Conjuntos Sincronizadores”).



19. Verificar se a prensagem foi bem sucedida: desengatar o sincronizador e colocá-lo na posição intermediária entre a 3ª e 4ª marchas. As engrenagens nessa condição devem girar livremente.



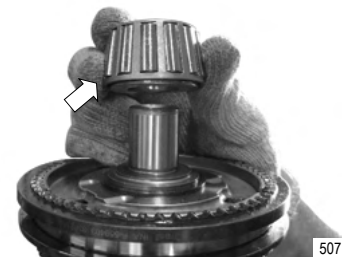
20. Instalar o anel elástico de fixação do cubo do sincronizador de 3ª/4ª.



21. Posicionar o cone do rolamento dianteiro no eixo principal.

22. Prensar o rolamento dianteiro utilizando a ferramenta E010001.

ATENÇÃO! Apoiar o suporte tubular na pista interna do rolamento. NUNCA apoiar na gaiola.



18. Utilizando as ferramentas tubulares E010001 e E010002, prensar o conjunto observando que as saliências do anel sincronizador devem estar alinhadas com as canaletas das lamelas no cubo para o encaixe correto.

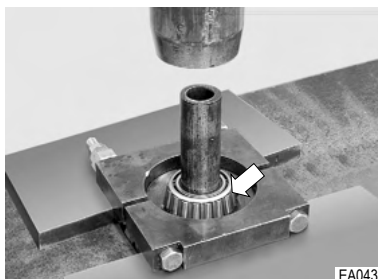
ATENÇÃO! Apoiar o suporte tubular na pista interna do rolamento. NUNCA apoiar na gaiola.

Contra-eixo

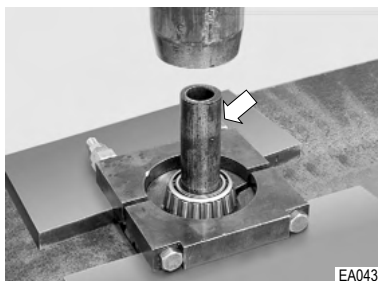
Desmontagem

ATENÇÃO! NÃO apoiar o eixo na gaiola do rolamento.

1. Posicionar o contra-eixo na prensa com o rolamento dianteiro voltado para cima. Utilizando o suporte especial E007008, apoiar o eixo na pista interna do rolamento.



2. Utilizando um tubo, prensar o contra-eixo e remover o rolamento dianteiro.



3. Virar o contra-eixo e apoiá-lo no cone do rolamento traseiro utilizando o dispositivo especial E007008.



4. Prensar o contra-eixo, removendo o rolamento traseiro.



Montagem

1. Posicionar os cones dos rolamentos dianteiro e traseiro do contra-eixo.



2. Apoiar o contra-eixo na pista interna dos dois rolamentos, utilizando dois tubos nas dimensões apropriadas ou a ferramenta E010010.

ATENÇÃO! NUNCA apoiar o eixo na gaiola do rolamento.



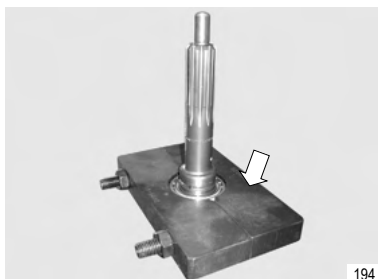
3. Prensar os rolamentos até encostarem nos batentes do eixo.

Eixo Piloto

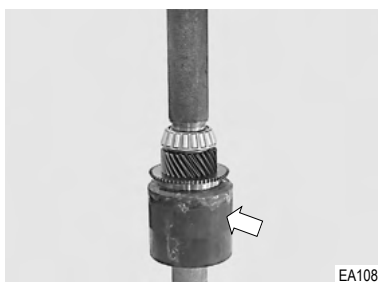
Desmontagem

ATENÇÃO! NÃO apoiar o eixo na gaiola do rolamento.

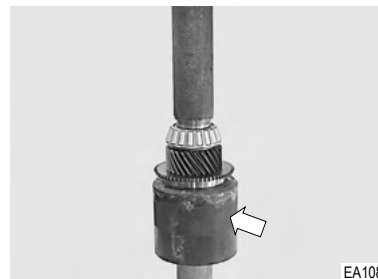
1. Posicionar o eixo piloto na prensa com o rolamento voltado para cima. Utilizando o suporte especial E007002, apoiar o eixo na pista interna do rolamento.



2. Prensar o eixo piloto, removendo o rolamento.



2. Com o lado do sincronizador voltado para baixo, apoiar o eixo piloto sobre uma base tomando o cuidado para não danificar o cone do sincronizador.



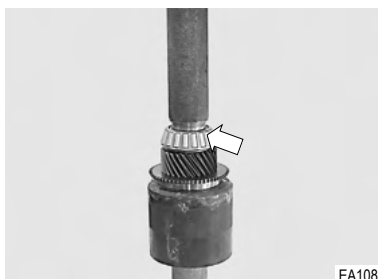
3. Utilizando os dispositivos tubulares apoiado na pista interna do cone do rolamento, prensar o conjunto até o rolamento encostar na face do eixo.

ATENÇÃO! Apoiar o dispositivo tubular na pista interna do rolamento. NUNCA apoiar na gaiola.



Montagem

1. Posicionar o cone do rolamento do eixo piloto na posição de montagem.

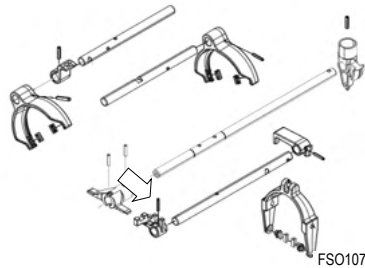


Varões de Engate

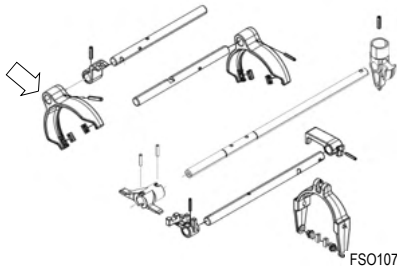
Desmontagem

1. Remover os pinos elásticos e separar as peças dos respectivos varões.

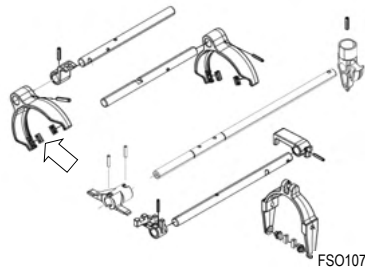
Nota: Utilizar o saca-pinos E021002 com diâmetro de 4 mm.



2. Substituir, se necessário, as buchas de perma-glide dos garfos. Após instalar a bucha nova, remanchar a bucha no seu alojamento cuidando para não deformá-la nem danificar o garfo.

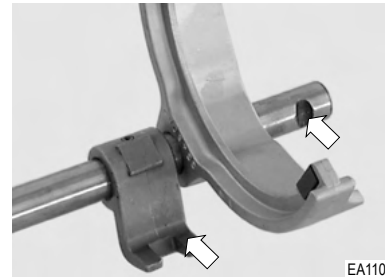


3. Substituir se necessário, os patins das extremidades dos garfos.

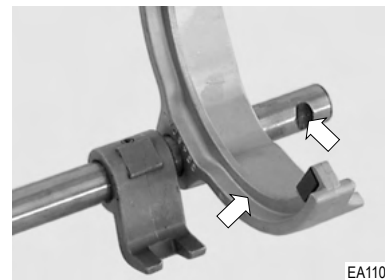


Montagem do Varão de Engate de 1ª/2ª e 3ª/4ª

1. Instalar o bloco de engate no varão observando sua posição de montagem em relação ao rebaixo para o alojamento da esfera na extremidade do varão.



2. Instalar o garfo de 3ª/4ª observando sua posição de montagem em relação ao rebaixo para o alojamento da esfera na extremidade do varão.



3. Alinhar os furos de montagem do cubo do garfo e do varão, e instalar o pino elástico de fixação do garfo. Bater utilizando a ferramenta E001044 até que o pino fique rente com o cubo do garfo.

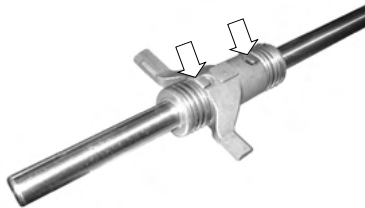
Nota: Substituir o pino elástico por um novo.

4. Alinhar os furos de montagem do bloco de engate e do varão, e instalar o pino elástico de fixação. Bater utilizando a ferramenta E001044 até que o pino fique nivelado com o cubo do bloco de engate.

Nota: Substituir o pino elástico por um novo.

Montagem do Varão Seletor de Marchas

1. Observar que neste varão a montagem do bloco seletor de marchas é feito com dois pinos elásticos e, portanto, só pode ser instalado em um dos lados do varão.



197

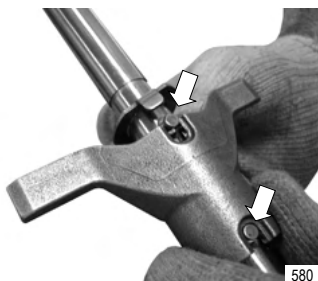
2. Instalar o seletor de marchas no varão.
3. Alinhar os furos de montagem do seletor de marchas e do varão, e instalar os pinos elásticos de fixação. Bater utilizando a ferramenta E001045 até que o pino fique nivelado com o cubo do seletor de marchas.

Nota: Substituir os pino elásticos por novos.



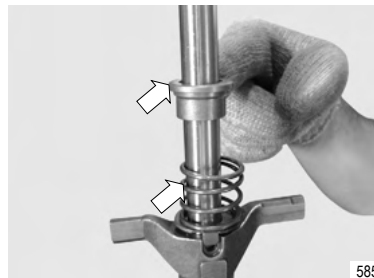
576

4. Instalar os apoios das molas do seletor nos dois lados.



580

5. Instalar as molas e a bucha de apoio do seletor de marchas.

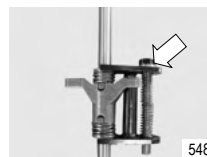


585

6. Utilizar o dispositivo especial E017021 para instalar os anéis elásticos de fixação do seletor de marchas.



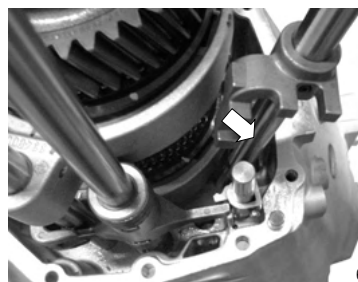
602



548

Montagem do Varão de 5ª/ré

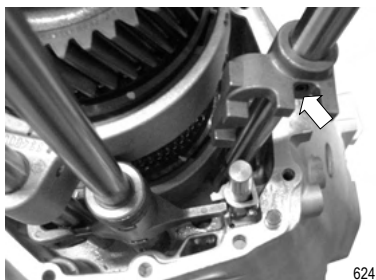
1. Instalar o bloco de engate no varão observando sua posição de montagem em relação ao rebaixo para alojamento da esfera na extremidade do varão. Notar que o lado oposto do varão também possui um rebaixo à 180 graus e um furo na extremidade.



624

2. Alinhar os furos de montagem do bloco de engate e do varão, e instalar o pino elástico de fixação. Bater utilizando a ferramenta E001044 até que o pino fique nivelado com o cubo do bloco de engate.

Nota: Substituir o pino elástico por um novo.



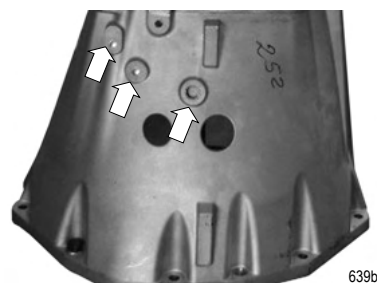
Bujões Metálicos Expansivos

Certas operações de usinagem na carcaça para a montagem de componentes exigem furos passantes que são posteriormente fechados com bujões metálicos expansivos.

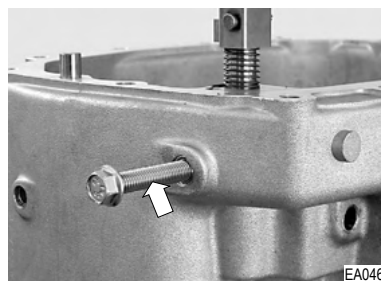
É possível que durante o transcorrer da vida útil da caixa de mudanças, em manutenções, seja necessária a remoção e instalação desses bujões.

Remoção

1. Localizar o bujão expansivo que será removido. Com o dispositivo especial E005005 faça rosca no bujão.



2. Utilizando um dos parafusos de fixação removidos da carcaça, parafusá-lo no bujão. Girar o parafuso até que fique firmemente preso ao bujão.



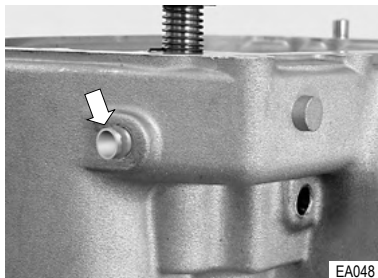
3. Com o sacador de impacto E003001 e E004002, remover o parafuso juntamente com o bujão.



Instalação

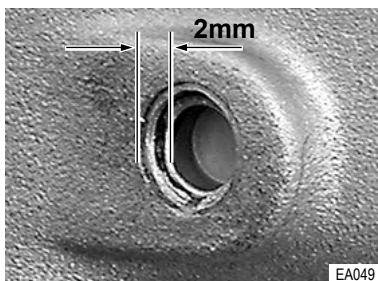
ATENÇÃO! Substituir sempre o bujão removido por um novo para evitar vazamentos.

1. Limpar o orifício, removendo resíduos de cola, com um pano e solvente. Não usar lixa.

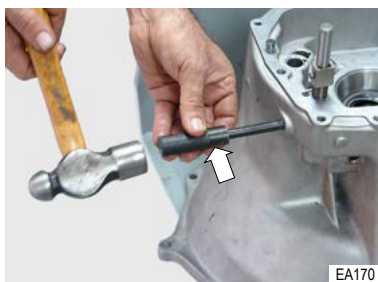


2. Aplicar trava química ao redor do bujão e inseri-lo com a mão para guiá-lo no orifício.

Nota: Aplicar trava química Eaton E677 ao redor do bujão.



3. Utilizando a ferramenta E001020, bater com um martelo até o bujão penetrar aproximadamente 2mm da face da carcaça.



Buchas de Permaglide

Remoção

1. Verificar a bucha e substituir se apresentar desgaste.

Nota: Verificar também as outras buchas da transmissão. As ilustrações aqui mostram apenas a bucha da carcaça dianteira, porém o procedimento é o mesmo para as demais buchas de permaglide.

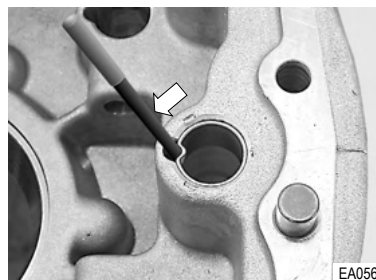
Nota: Utilizar as ferramentas E003001 e E030001.



2. Apoiar um punção no diâmetro externo da bucha através do furo de lubrificação.



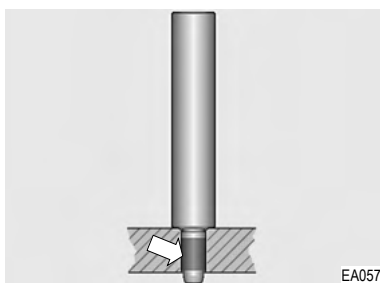
3. Bater no punção e deformar a bucha para dentro.



4. Puxar a bucha com um alicate, removendo-a do alojamento.

Instalação

1. Instalar a nova bucha na ferramenta E001010.

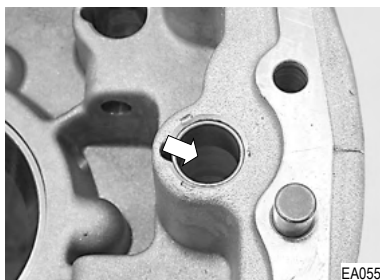


2. Alinhar a bucha no furo e introduzi-la, batendo na ferramenta até o encosto na carcaça, que dá a profundidade correta da bucha.
3. Remanchar, com um punção, o material da carcaça ao redor do furo da bucha em quatro pontos.

ATENÇÃO! Ao remanchar, cuidado para não deformar a bucha.



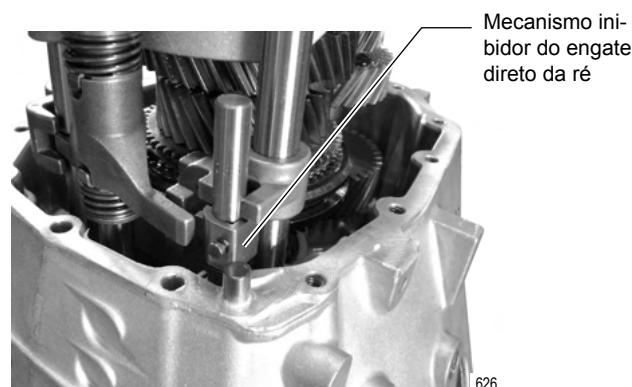
4. Aplicar uma fina camada de graxa no diâmetro interno da bucha.



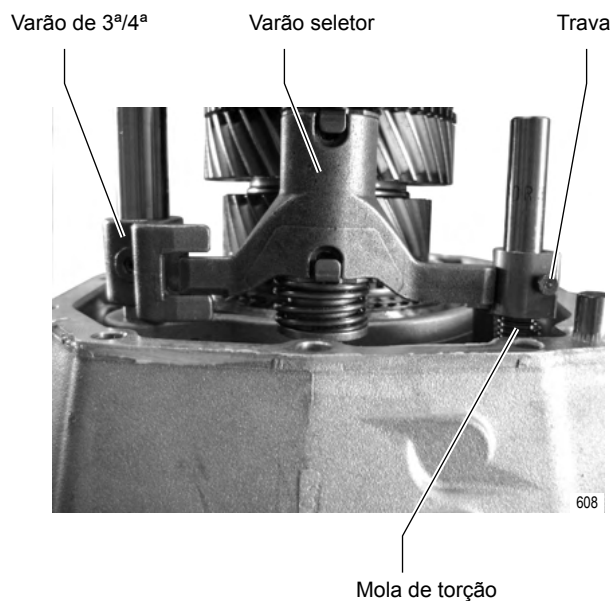
Mecanismo Inibidor do Engate Direto da Ré

Descrição

O mecanismo inibidor do engate direto da ré evita que o usuário engate acidentalmente a marcha à ré quando da redução de 5ª para 4ª marcha.



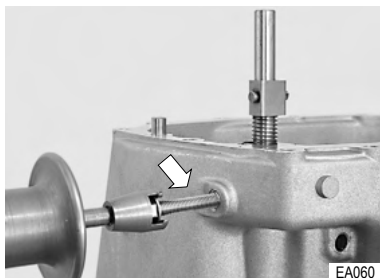
O mecanismo consiste em uma trava instalada na carcaça dianteira que trabalha em conjunto com o varão seletor. Quando o varão de 5ª/ré é posicionado em 5ª, a trava é acionada pela mola de torção e impede o retrocesso do varão, impossibilitando o engate direto da ré. Para que o inibidor deixe de atuar, basta colocar a alavanca em ponto morto e depois em ré.



Desmontagem

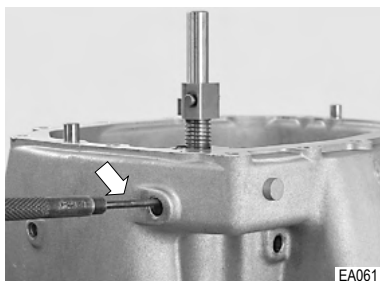
1. Remover o bujão expansivo do furo da carcaça onde está alojado o pino elástico de fixação do mecanismo inibidor.

Nota: Ver instruções em “Bujões Metálicos Expansivos”.



2. Através do furo da carcaça, remover o pino elástico.

Nota: Utilizar um saca-pino com diâmetro de 4 mm.



3. Puxar o pino do mecanismo inibidor para cima, removendo o conjunto.



Montagem

1. Introduzir o pino do mecanismo inibidor no alojamento, alinhando o furo para o pino elástico com o furo da carcaça.

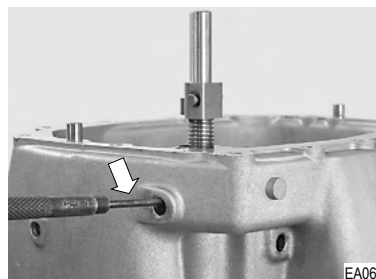


2. Dar a máxima pressão possível na mola, enroscando-a no pino e encaixando a extremidade livre no furo da carcaça.



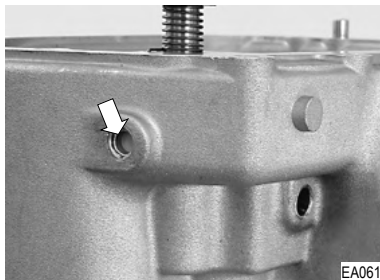
3. Instalar um novo pino elástico.

Nota: Substituir o pino elástico por um novo e utilizar um saca-pino com diâmetro de 4 mm.



4. Instalar um novo bujão expansivo na carcaça.

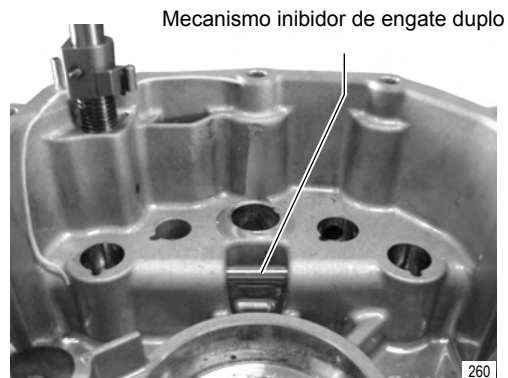
Nota: Ver instruções em “Bujões Metálicos Expansivos”.



Mecanismo Inibidor de Engate Duplo

Descrição

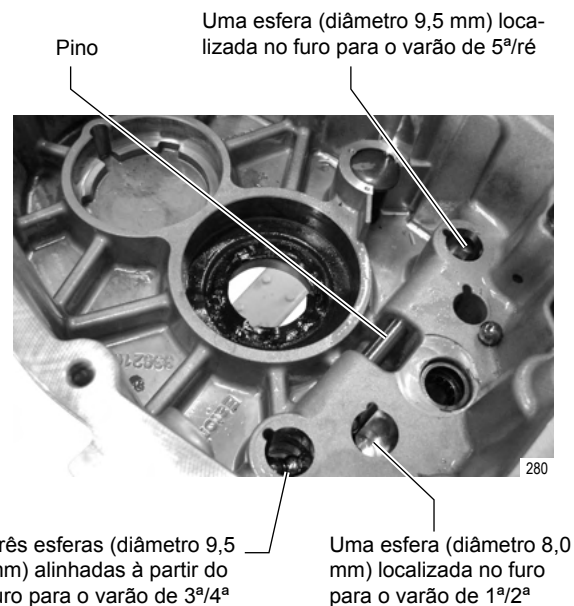
O mecanismo inibidor de engate duplo impede que duas marchas sejam engatadas ao mesmo tempo.



Este mecanismo é composto por um pino central e cinco esferas.

ATENÇÃO! Uma das esferas possui o diâmetro de 8,0 mm e as outras quatro esferas possuem o diâmetro de 9,5 mm. Uma esfera maior não monta no alojamento da esfera menor.

Quando uma marcha qualquer é engatada, o varão desta marcha empurra a respectiva esfera, deslocando as demais e travando os outros varões em ponto morto.



ATENÇÃO! Quando os varões são removidos, as esferas podem cair dentro os alojamentos dos mesmos. Cuidar as esferas ao desmontar e montar a caixa de mudanças.

Desmontagem

1. Remover o bujão expansivo próximo ao varão de 5ª/ré.

Nota: Ver instruções em “Bujões Metálicos Expansivos”.



2. Empurrar o pino para o lado oposto para que as esferas saiam do seu alojamento.



3. Deslocar o pino na direção do furo do bujão expansivo removido e remover o pino através do furo.

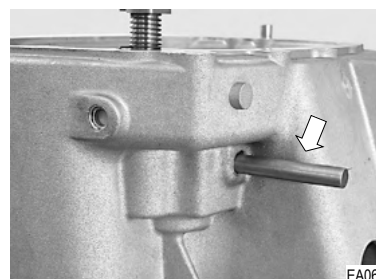


Montagem

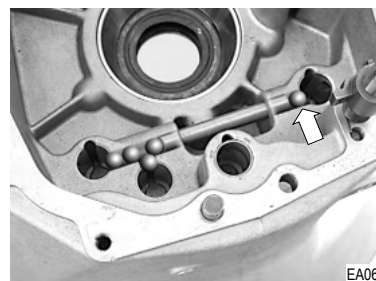
1. Aplicar graxa nos furos de alojamento das esferas para mantê-las no lugar.
2. Introduzir as três esferas alinhadas à partir do furo para o varão de 3ª/4ª e a esfera menor (diâmetro 8,0 mm) localizada no furo para o varão de 1ª/2ª.



3. Instalar o pino através do orifício do bujão expansivo removido.



4. Introduzir a esfera localizada no furo para o varão de 5ª/ré.



5. Instalar um novo bujão expansivo na carcaça.

Nota: Ver instruções em “Bujões Metálicos Expansivos”.



639b

Capa do Rolamento do Eixo Piloto

Remoção

1. Apoiar devidamente a carcaça dianteira com o lado da capa do rolamento do eixo piloto voltado para cima.
2. Utilizando o extrator da capa do rolamento E012009, extrair a capa do rolamento de seu alojamento.



Instalação

1. Apoiar convenientemente a carcaça com o lado do alojamento da capa do rolamento do eixo piloto voltado para cima.
2. Limpar cuidadosamente o alojamento e a capa do rolamento antes da instalação.
3. Utilizando o cabo e o instalador especial E001013 e E001015, instalar a capa do rolamento do eixo piloto no alojamento até o encosto.



Defletor e Vedador de Óleo do Eixo Piloto

3. Instalar o defletor de óleo, observando a sua posição correta de montagem.

Remoção

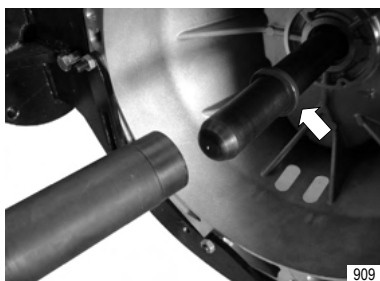
1. Remover o defletor e o vedador de óleo do eixo piloto utilizando algum tipo de alavanca ou batendo para fora dos seus alojamentos com um saca-pino.



Instalação

Nota: Substituir o defletor e o vedador de óleo por novos sempre que forem removidos.

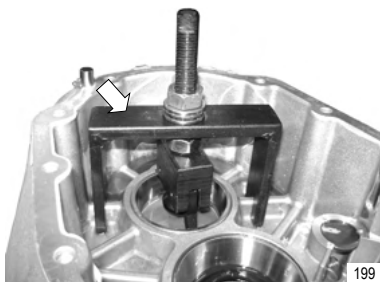
1. Aplicar uma camada da graxa recomendada nos lábios do vedador novo.
2. Instalar o vedador no seu alojamento utilizando a ferramenta especial E001086 para guiá-lo corretamente.



Capa do Rolamento Dianteiro do Contra-Eixo

Remoção

1. Apoiar convenientemente a carcaça dianteira com o lado da capa do rolamento do contra-eixo voltado para cima.
2. Extrair a capa do rolamento de seu alojamento, utilizando o extrator especial E012009 encaixada no rebaixo da capa.



Instalação

1. Apoiar convenientemente a carcaça com o lado do alojamento da capa do rolamento do contra-eixo voltado para cima.
2. Limpar cuidadosamente o alojamento e a capa do rolamento antes da instalação.
3. Utilizando o instalador especial E001039, instalar a capa do rolamento batendo até a capa assentar uniformemente no fundo do seu alojamento.

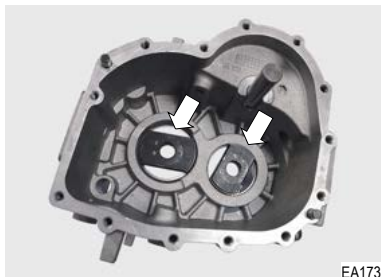
Nota: Utilizar com a ferramenta especial E001013.



Capas dos Rolamentos Traseiros do Eixo Principal e do Contra-Eixo

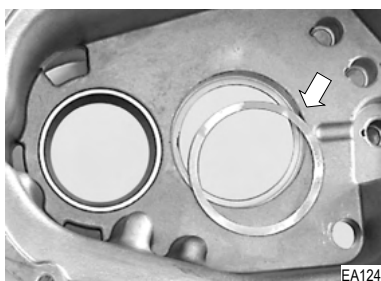
Remoção

1. Apoiar devidamente a carcaça intermediária pelo lado de extração das capas dos rolamentos.
2. Utilizando os dispositivos E001035 e E001036 juntos com o suporte E024001, extrair a capa do rolamento do eixo principal e contra-eixo.



EA173

3. Remover todos os calços existente do alojamento da capa do rolamento.



EA124

Instalação

1. Apoiar convenientemente a carcaça com os alojamentos das capas dos rolamentos voltado para cima.
2. Limpar cuidadosamente o alojamento e as capas antes da instalação.

ATENÇÃO! A presença de sujeira entre a capa e o alojamento pode causar diferença no ajuste da folga axial.

3. Instalar as capas dos rolamentos sem os calços para o ajuste da folga axial.

ATENÇÃO! Consultar o tópico “Ajuste da Folga Axial” mais adiante, neste manual.

4. Utilizando os dispositivos E001016 e E001039 juntos com o suporte E024001, instalar as capas dos rolamentos do eixo principal e contra-eixo, introduzindo a capa até ela assentar uniformemente no fundo do seu alojamento.



EA174

Conjuntos Sincronizadores

ATENÇÃO! Em caso de reparo do conjunto sincronizador, não substituir as peças separadamente. Sempre substituir o conjunto completo. Havendo a necessidade de substituir um anel, sempre substituir o jogo completo de anéis da transmissão.

Descrição

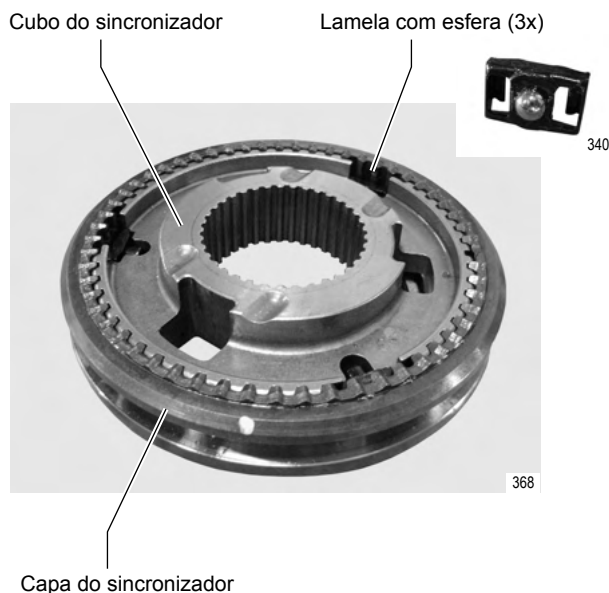
Os sincronizadores, juntamente com os anéis sincronizadores, são os responsáveis pelo engate das marchas. Para que cumpram perfeitamente esta função, é importante que sejam montados e instalados corretamente na transmissão, por isso recomendamos a leitura atenta das instruções a seguir.

Este modelo de caixa de câmbio possui três tipos de conjuntos sincronizadores, descritos a seguir.

ATENÇÃO! Antes de instalar os conjuntos sincronizadores nos eixos é importante conhecer suas características e identificá-los para o posicionamento correto de montagem.

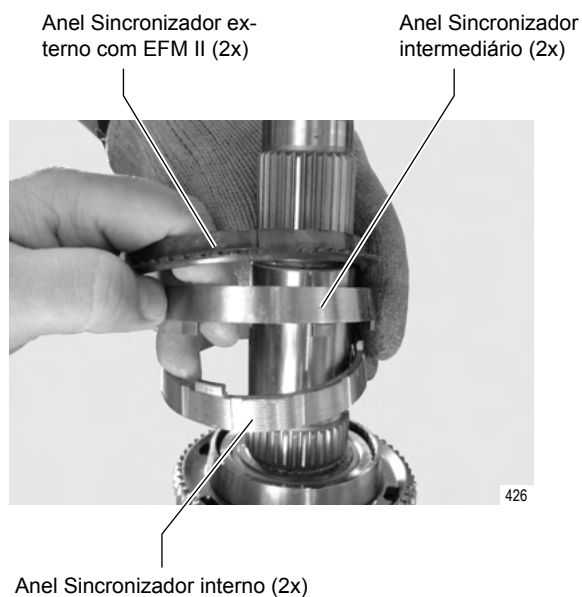
Sincronizador de 1ª/2ª

O sincronizador de 1ª/2ª é equipado com lamelas montadas com esferas e não utiliza molas.



O anel sincronizador, tanto o da 1ª marcha como o da 2ª, é constituído por 3 (três) anéis: um interno, um intermediário e um externo. O anel sincronizador externo possui revestimento especial EFM II.

Nota: O EFM II é um revestimento especial utilizado em alguns anéis sincronizadores para aumentar a sua vida útil.

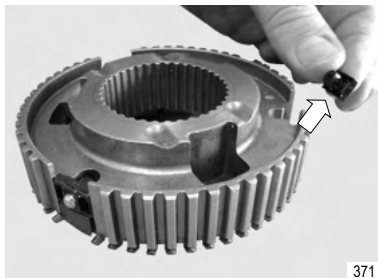


Desmontagem

1. Com as mãos, desencaixar a capa sincronizadora do cubo.

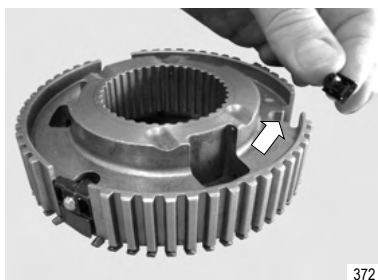


2. Remover as lamelas com esferas, deslizando-as para fora das canaletas do cubo.

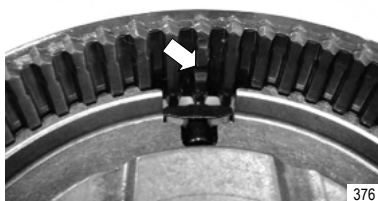


Montagem

1. Posicionar a lamela na canaleta do cubo sincronizador comprimindo a esfera. Repetir para as três lamelas.



2. Alinhar a capa do sincronizador com o cubo observando que o centro da lamela deve coincidir com o centro do rebaixo na capa, nas três posições.

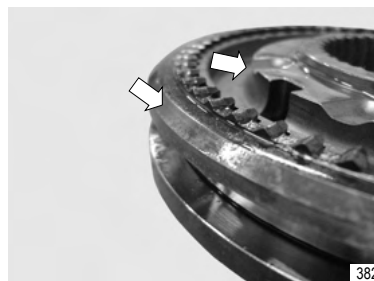


3. Com as mãos, encaixar a capa sincronizadora no cubo forçando-a para baixo.

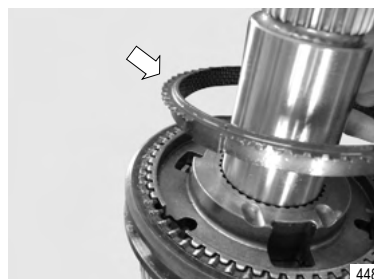


Instalação

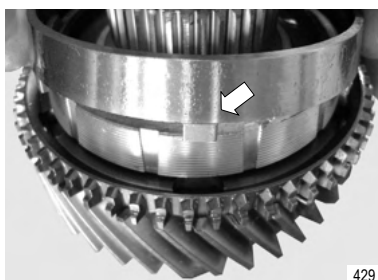
1. Instalar o cubo do sincronizador com o seu lado mais saliente voltado para a engrenagem da 1ª marcha.
2. Instalar a capa do sincronizador com o lado do chanfro voltado para o lado mais saliente do cubo do sincronizador.



3. O anel sincronizador externo deve ser instalado com o lado dos dentes voltado para a engrenagem e os ressaltos do anel devem encaixar nos rasgos das lamelas do cubo do sincronizador.



4. O anel sincronizador intermediário é instalado com os ressalto voltados para a engrenagem e devem ser encaixados nos furos do cone da engrenagem.

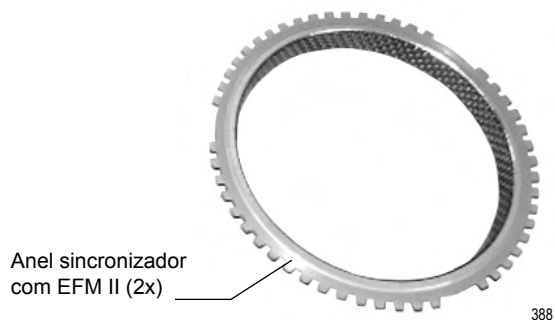
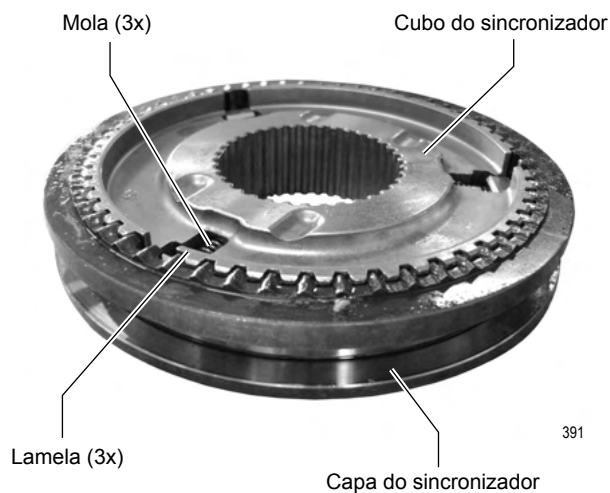


5. O anel sincronizador interno é instalado com os ressalto voltados para o cubo sincronizador e devem ser encaixados nos rebaiços do cubo.



Sincronizador de 3ª/4ª

O sincronizador de 3ª/4ª possui ambos os anéis sincronizadores, de 3ª e de 4ª marchas, com o revestimento especial EFM II.



Desmontagem

1. Com as mãos, desencaixar a capa sincronizadora do cubo.



2. Remover as lamelas e as molas, deslizando-as para fora das canaletas do cubo.



3. Para auxiliar a montagem, colocar um anel sincronizador no lado oposto à capa do sincronizador, encaixando os ressalto do anel nas canaletas das lamelas no cubo.



Montagem

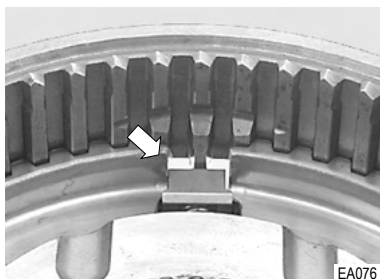
1. Posicionar a mola no orifício de encaixe na lamela e introduzir as duas peças na canaleta do cubo sincronizador comprimindo a mola. Repetir para as três lamelas.



4. Apoiar o conjunto na bancada com o anel sincronizador voltado para o lado de baixo.
5. Com as mãos, encaixar a capa sincronizadora no cubo forçando-a para baixo.

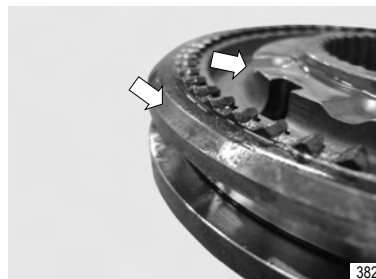


2. Alinhar a capa do sincronizador com o cubo observando que o centro da lamela deve coincidir com o centro do rebaixo na capa, nas três posições.



Instalação

1. Instalar o cubo do sincronizador com o seu lado mais saliente voltado para a engrenagem da 3ª marcha.
2. Instalar a capa do sincronizador com o lado do chanfro voltado para o lado mais saliente do cubo do sincronizador.

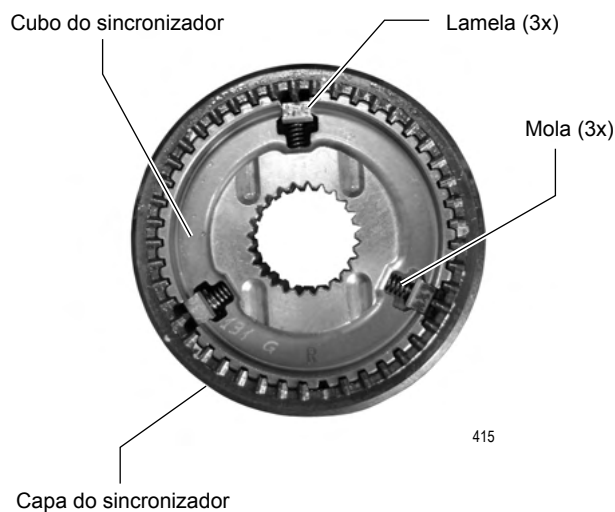


Sincronizador de 5ª/ré

O cubo do sincronizador de 5ª/ré possui a letra "R" estampada em seu corpo.



412



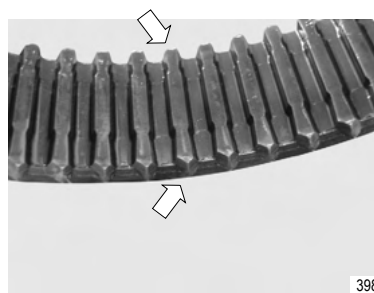
415

Desmontagem e Montagem

O procedimento de desmontagem e montagem do conjunto sincronizador da 5ª/ré é o mesmo descrito acima para o conjunto sincronizador da 3ª/4ª.

Instalação

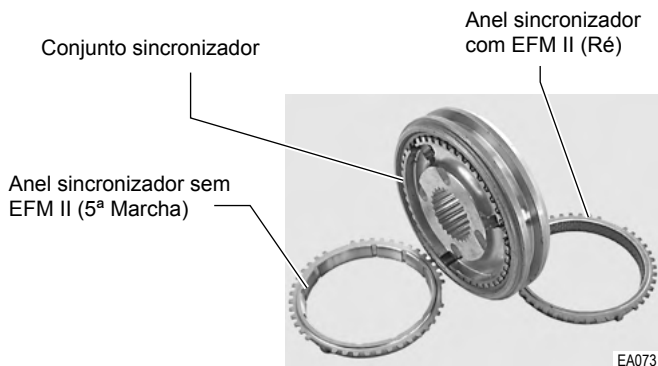
Os dentes do estriado da capa do sincronizador de 5ª/ré possuem uma extremidade arredondada e a outra em ângulo. Instalar o sincronizador de 5ª/ré com o lado arredondado dos dentes da capa voltado para a engrenagem da ré e o lado em ângulo voltado para a engrenagem da 5ª marcha.



398

Os anéis sincronizadores da 5ª/ré são menores que os anéis dos demais sincronizadores nesta transmissão.

O anel sincronizador da 5ª marcha não é revestido com EFM II. O anel sincronizador da marcha à ré possui revestimento EFM II.



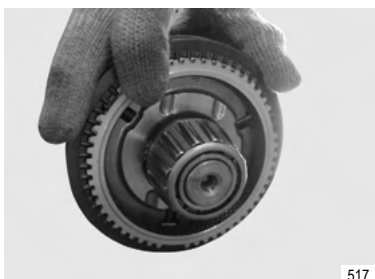
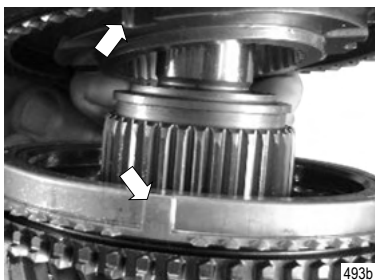
EA073

Montagem da Seção Dianteira

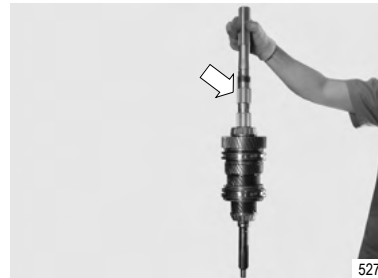
1. Posicionar a carcaça dianteira da caixa de mudanças com as capas dos rolamentos do contra-eixo e eixo piloto voltadas para cima.
2. Posicionar o anel sincronizador de 4ª sobre o eixo piloto. Ver “Conjuntos Sincronizadores”, neste manual.



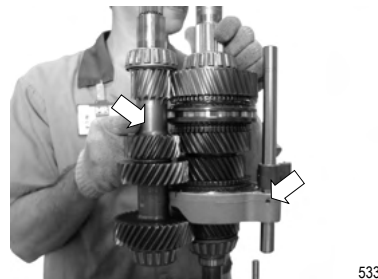
3. Encaixar o eixo piloto com o anel sincronizador posicionado, no cone do rolamento dianteiro do eixo principal. Os ressalto do anel sincronizador devem encaixar nas canaletas das lamelas do cubo do sincronizador.



4. Posicionar o conjunto com o eixo piloto voltado para baixo e apoiá-lo na carcaça dianteira.

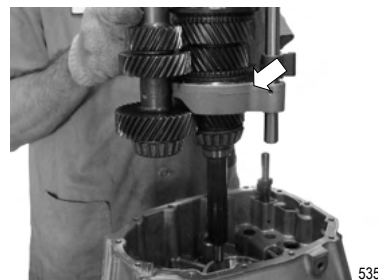


5. Posicionar o garfo com o varão de 3ª/4ª e o contra-eixo, segurando com as mãos.

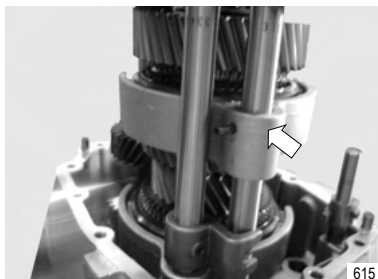


6. Instalar o conjunto na carcaça dianteira, alinhando pela capa do rolamento do eixo piloto, pela capa do rolamento do contra-eixo e pelo furo para alojamento do varão do garfo de 3ª/4ª na carcaça.

Nota: Observar se as esferas do sistema inibidor de engate duplo não saíram de seus alojamentos.

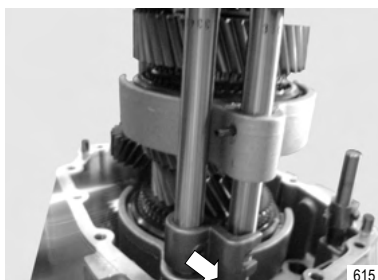


7. Instalar o garfo de 1ª/2ª na canaleta da capa do respectivo sincronizador.

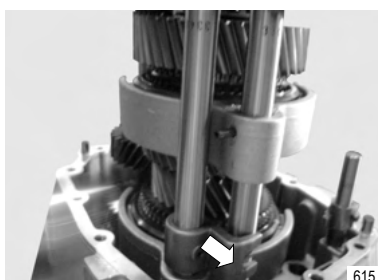


8. Instalar o varão do garfo de 1ª/2ª no furo de seu alojamento na carcaça. O rasgo existente no varão deve ficar no lado inferior.

Nota: Observar se as esferas do sistema inibidor de engate duplo não saíram de seus alojamentos.



9. Alinhar os furos de montagem do garfo e do varão e instalar o pino elástico de fixação utilizando um saca-pinos com diâmetro de 4 mm. O rasgo do varão deve ficar alinhado com o encaixe do bloco do engate do varão de 3ª/4ª, já instalado.

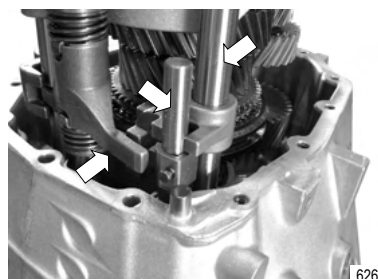


10. Instalar o varão seletor de marchas, inserindo o braço mais curto do seletor entre o rasgo do varão de 1ª/2ª e o encaixe no bloco de engate de 3ª/4ª. O braço mais longo do seletor deve ficar à frente do inibidor do engate de ré. Para isso, gire o inibidor com as mãos ao posicionar o varão.

Nota: Observar se as esferas do sistema inibidor de engate duplo não saíram de seus alojamentos.



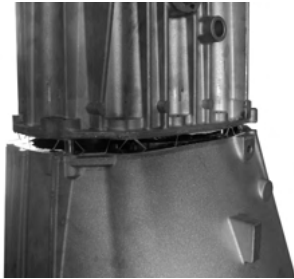
11. Instalar o varão de 5ª/ré, alinhando pelo furo do seu alojamento na carcaça, pelo braço maior do seletor de marchas e pelo pino do inibidor de engate da ré.



ATENÇÃO! Não utilize junta química nas carcaças e trava química nos parafusos agora! Antes da montagem final é necessário verificar a folga axial do conjunto.

12. Instalar a carcaça intermediária na carcaça dianteira.

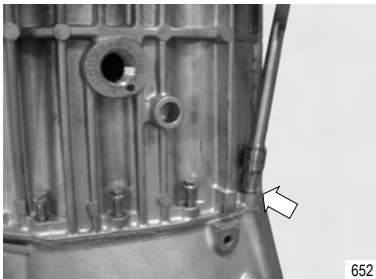
Nota: Se necessário, bater levemente com um martelo de plástico na região de apoio dos parafusos para encaixar as carcaças.



157

13. Instalar os parafusos de fixação da carcaça intermediária na carcaça dianteira. Aplicar o torque especificado de forma cruzada.

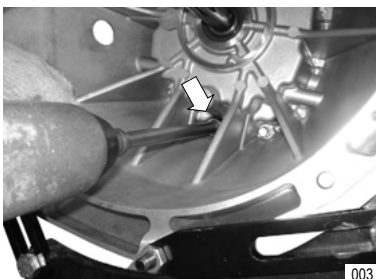
Nota: Torque = 19-25 N.m (14-19 Lb.ft)



652

14. Instalar os parafusos que fixam a carcaça dianteira à carcaça intermediária pelo lado interno da carcaça dianteira. Apertar os parafusos com o torque recomendado.

Torque = 19-25 N.m (14-19 Lb.ft)



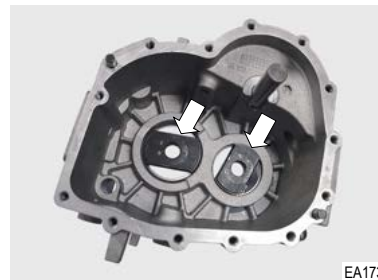
003

15. Proceder ao ajuste da folga axial dos eixos principais e contra-eixo como recomendado mais adiante em "Ajuste da Folga Axial", neste manual.

16. Após a determinação da espessura do pacote de calços necessária para ajustar a folga axial do eixo principal e do contra-eixo, remover a carcaça intermediária.

17. Utilizando as ferramentas especiais, remover as capas dos rolamentos (ver "Capas dos Rolamentos Traseiros do Eixo Principal e do Contra-eixo - Remoção e Instalação").

ATENÇÃO! Cuidar para não inverter a quantidade de calços necessária entre o eixo principal e o contra-eixo durante a instalação.



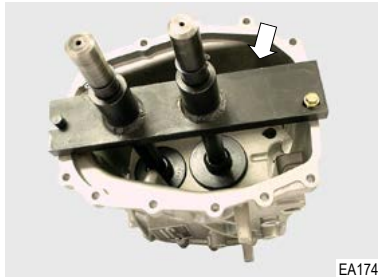
EA173

18. Instalar a quantidade de calços necessária para o ajuste da folga axial do eixo principal, no alojamento da capa do rolamento traseiro do eixo principal e instalar a capa.

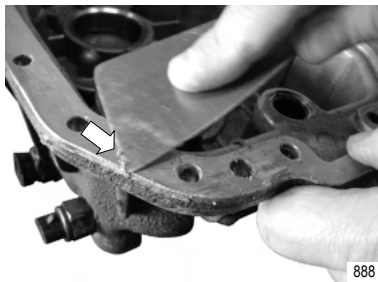
Nota: Instalar a capa utilizando o instalador especial (ver "Capas dos Rolamentos Traseiros do Eixo Principal e do Contraeixo - Remoção e Instalação").

19. Instalar a quantidade de calços necessária para o ajuste da folga axial do contra-eixo, no alojamento da capa do rolamento traseiro do contra-eixo e instalar a capa.

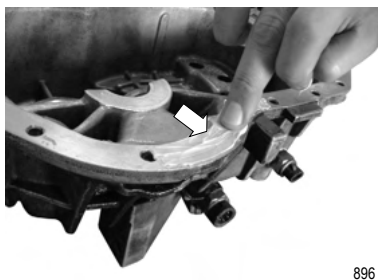
Nota: Instalar a capa utilizando o batedor especial E024001 (ver “Capas dos Rolamentos Traseiros do Eixo Principal e do Contra-eixo - Remoção e Instalação”).



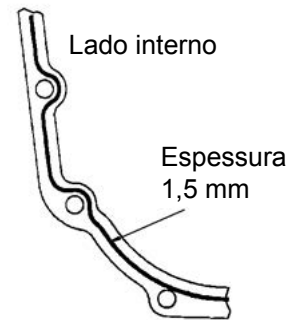
20. Eliminar todo o vestígio de junta química, utilizando anteriormente, da face de contato das carcaças com o uso de espátulas e solventes.



21. Eliminar vestígios de trava química dos furos das carcaças, utilizando machos apropriados ou parafusos preparados para esse fim.

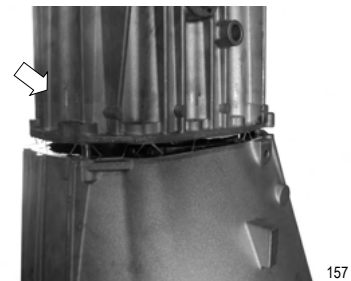


22. Aplicar um cordão de aproximadamente 1,5 mm de espessura da junta química Eaton E680 no centro da superfície de junção da carcaça dianteira.



23. Instalar a carcaça intermediária na carcaça dianteira.

Nota: Se necessário, bater levemente com um martelo de plástico na região de apoio dos parafusos para encaixar as carcaças.



24. Aplicar trava química Eaton E677 na rosca dos treze parafusos de fixação da carcaça intermediária e instalar os parafusos, encostando-os. Aplicar o torque especificado de forma cruzada.

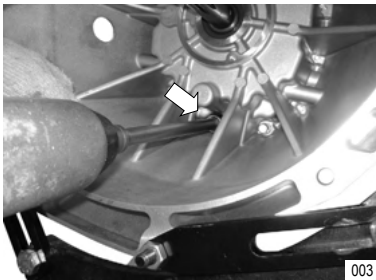
Torque = 19-25 N.m (14-19 Lb.ft)



25. Instalar os parafusos que fixam a carcaça dianteira à carcaça intermediária pelo lado interno da carcaça dianteira. Apertar os parafusos com o torque recomendado.

Nota: Aplicar trava química Eaton E677 na rosca do parafuso.

Torque = 19-25 N.m (14-19 Lb.ft)



26. Instalar o bujão do posicionador de marchas, a mola de pressão e a esfera, utilizando a ferramenta E018001.



27. Montar a seção traseira (ver “Montagem da Seção Traseira”, neste manual).

Ajuste da Folga Axial

ATENÇÃO! Antes de medir e ajustar a folga axial, remover TODOS os calços de ajuste sob as capas dos rolamentos traseiros do eixo principal e do contraeixo (ver “Capas dos Rolamentos Traseiros do Eixo Principal e do Contra- Eixo - Remoção e Instalação”).

As capas devem ter sido montadas em seus alojamentos totalmente limpos e perfeitamente assentadas no fundo dos mesmos.

Nota: Ferramentas especiais utilizadas para medir a folga axial: ver “Informações sobre Ferramentas”, Ref. E008001 e E009005.

Medição da Folga Axial do Eixo Principal

1. Instalar a placa (E009005) para apoio da base magnética do relógio comparador, utilizando um dos furos roscados da carcaça.



2. Instalar a porca do eixo principal, rosqueando apenas algumas voltas, para poder apoiar a alavanca (E008001).



3. Girar o eixo várias vezes no sentido horário e anti-horário, para garantir que o mesmo assente totalmente no rolamento.
4. Apoiar a ponta do relógio comparador na extremidade do eixo principal. Zerar o relógio.



EA176

5. Forçar de uma só vez o eixo principal para cima, utilizando a alavanca apoiada na porca, como mostra a figura. Manter essa posição enquanto faz a leitura do valor encontrado no relógio comparador. Anotar esse valor.



EA176

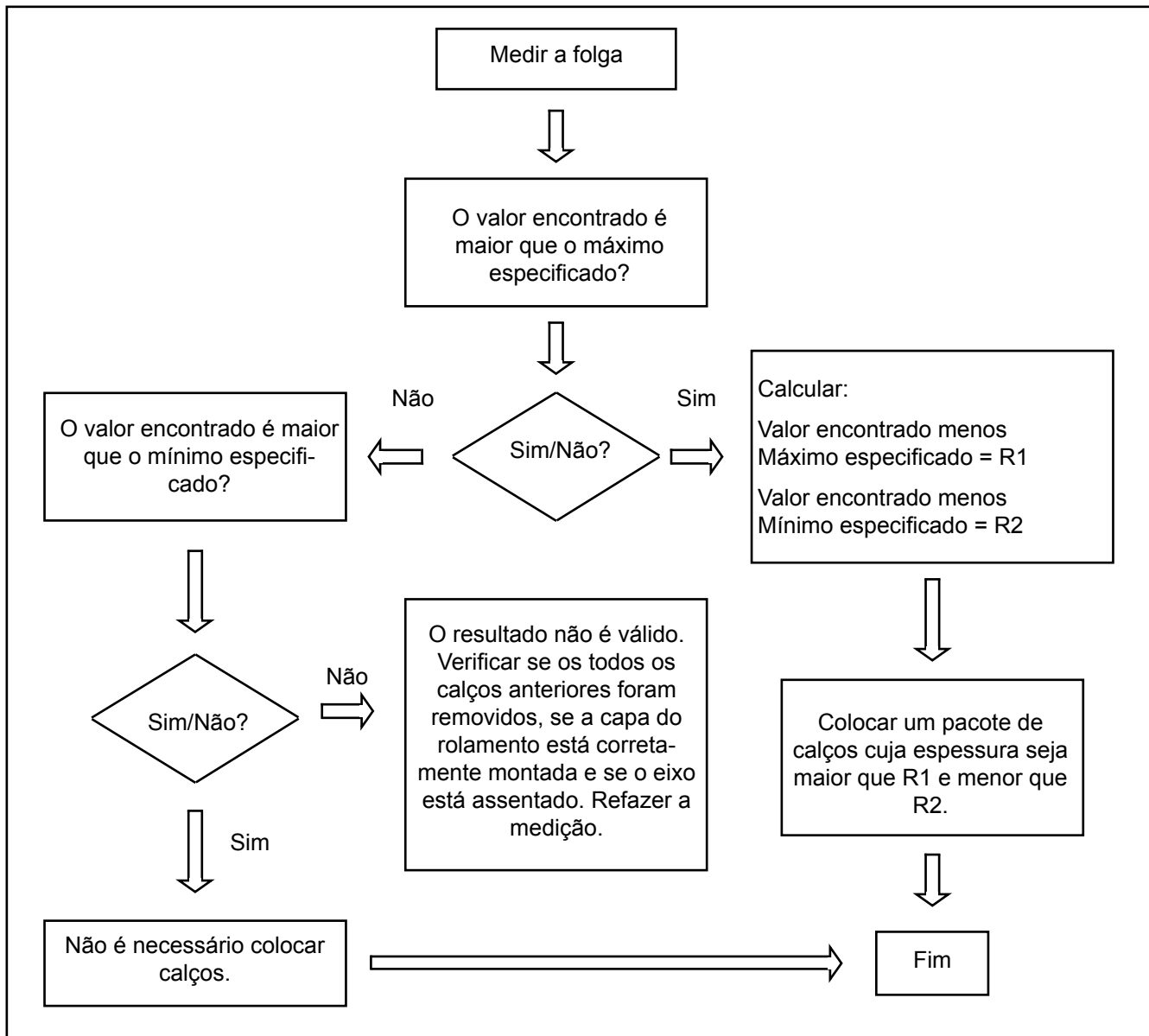
Medição da Folga Axial do Contra-Eixo

1. Instalar a placa (E009005) para apoio da base magnética do relógio comparador utilizando um dos furos roscados da carcaça.
2. Instalar um dos parafusos removidos da caixa de mudanças no furo existente no centro da extremidade do contra-eixo para apoio do relógio.
3. Improvisar algum apoio no contra-eixo para a alavanca (E008001).
4. Girar o contra-eixo várias vezes no sentido horário e anti-horário, para garantir que o mesmo assente totalmente no rolamento.
5. Apoiar a ponta do relógio sobre o parafuso introduzido na extremidade do contra-eixo. Zerar o relógio.
6. Forçar de uma só vez o contra-eixo para cima, utilizando a alavanca apoiada na porca do eixo. Manter essa posição enquanto faz a leitura do valor encontrado no relógio comparador. Anotar esse valor.

Determinação dos Calços para Ajuste da Folga Axial

	Folga especificada (mm)		
	Mínima	Máxima	Observação
Contra-eixo	0,06	0,11	Folga positiva
Eixo principal	0,06	0,11	Folga positiva

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



Exemplo 1: ajuste da folga do contra-eixo

Folga especificada: 0,06 mm a 0,11 mm
Folga medida: 0,47 mm

Como o valor encontrado é maior que 0,11 mm (máximo especificado), calcula-se:

$$0,47 - 0,11 = 0,36 \text{ mm (R1)}$$

$$0,47 - 0,06 = 0,41 \text{ mm (R2)}$$

O pacote de calços deverá ter a espessura entre 0,36 mm e 0,41 mm.

Exemplo 2: ajuste da folga do contra-eixo

Folga especificada: 0,06 mm à 0,11 mm
Folga medida: 0,02 mm

Neste caso, não é possível calcular o número de calços a ser colocado porque a folga já está menor que o mínimo especificado. Esse resultado de leitura não é válido. Refazer a medição verificando se todos os calços foram removidos, se a capa do rolamento está bem prensada na carcaça e livre de sujeiras, e se o eixo assentou corretamente sobre o rolamento, girando-o no sentido horário e anti-horário várias vezes.

Direitos Autorais Eaton Corporation 2009.
A Eaton por meio desta concede a seus
clientes, fornecedores e distribuidores a
permissão de copiar, reproduzir e/ou distribuir
livremente este documento no formato
impresso. Pode ser copiado apenas em sua
totalidade, sem nenhuma alteração ou
modificação. ESTAS INFORMAÇÕES NÃO
SÃO DESTINADAS À VENDAS OU
REVENDAS, E ESTE AVISO DEVERÁ
PERMANECER EM TODAS AS CÓPIAS.

