

CLARK

Manual de Serviço Service Manual



Biblioteca

Caixa de Mudanças
Transmission

CL2205

Introdução	2	Foreword	2
Designações e especificações	3	Designations and specifications	3
Lubrificação	4	Lubrication	4
Operação	7	Operation	7
Recomendações de torque	8	Torque recommendations	8
Fluxo de potência	12	Power flow	12
Cuidados na desmontagem e montagem	13	Precautions during disassembly and reassembly	13
Diagnóstico de falhas	17	Trouble shooting	17
Conjunto da Torre de controle		Shift lever tower assembly	
- Remoção e desmontagem	20	- Removal and disassembly	20
- Montagem	22	- Reassembly	22
Transmissão		Transmission	
- Desmontagem	24	- Disassembly	24
- Montagem	44	- Reassembly	44
Sistema de engate		Shifting system	
- Desmontagem	31	- Disassembly	31
- Montagem	33	- Reassembly	33
Carretel		Countershaft assembly	
- Desmontagem	34	- Disassembly	34
- Montagem	35	- Reassembly	35
Carcaça da transmissão		Transmission case	
- Desmontagem	36	- Disassembly	36
Conjunto do eixo principal		Output shaft assembly	
- Desmontagem	37	- Disassembly	37
- Montagem	40	- Reassembly	40
Eixo piloto		Input shaft	
- Desmontagem	42	- Disassembly	42
- Montagem	43	- Reassembly	43

O objetivo deste manual é fornecer informações detalhadas sobre serviços e reparos na transmissão Clark CL-2205. Ele é dividido em duas partes, a saber:

1. Informações e referências técnicas;
2. Desmontagem e montagem da transmissão.

Como usar o manual

Para uma desmontagem e montagem completas, siga o manual em sua seqüência natural. Porém, se o problema envolver apenas um componente da transmissão, o índice fornecerá o número da página referente a ele.

Exemplo:
Sistema de engate:

instruções para
desmontagem, página 31

instruções para montagem, página 33

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

Equipamentos Clark Ltda.
Marketing & Serviços
Rua Clark, 2061 - C.P. 304
13270 - Valinhos - São Paulo - Brasil
Fones: (0192) 71-9526 e 719527

The objective of this manual is to provide detailed information to service and repair the Clark CL-2205 transmission.

This manual is divided into two parts:

1. Technical information and references;
2. Disassembly and reassembly of the transmission.

How to use this manual

To disassemble and reassemble the transmission, follow the manual in its entirety. However, if the problem involves only one component, refer to the table of contents for the page numbers showing that component.

Example:
Shifting system:

instruction for
disassembly, page 31

reassembly instructions, page 33

For more detailed information regarding product improvement, repair procedures or any other matter related to the service, please contact:

Equipamentos Clark Ltda.
Marketing & Service
Rua Clark, 2061 - C.P. 304
13270 - Valinhos - São Paulo - Brazil
Phone: area code 0192, phone 71-9526 and 71-9527

Nomenclatura:

Nomenclature:

CL - 22 05
 Clark

Marchas Sincronizadas à frente / *Forward synchronized speeds*

Nível do projeto / *Design level*

x 10: Capacidade Nominal de Torque para o projeto base em lbpé / *x 10: nominal torque capacity for the Basic design in lbft*

Importante: Todas as transmissões Clark são identificadas pelo modelo e número de série. Estas informações estão estampadas na plaqueta de identificação da transmissão fixada na carcaça da transmissão.
 Não remova ou destrua a plaqueta de identificação da transmissão.

Important: Every Clark transmission is identified by model and serial number. This information is stamped on the transmission identification tag and affixed to the case.
 Do not remove or destroy the transmission identification tag.

Especificações:

Modelo	Torque líquido		Relações de Redução						Volume de Óleo	Peso (kg)	Comprimento (mm)
	lbpé	Nm	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Ré (l)			
CL-2205-A	220	298	3,923	2,278	1,431	1,000	0,839	3,566	2,2	41	509,7
CL-2205-B	220	298	3,055	1,996	1,369	1,000	0,802	3,411	2,2	42	708,3
CL-2205-C	140	190	3,404	2,157	1,378	1,000	0,837	3,815	2,2	42	708,0
CL-2205-D	93	126	3,746	2,157	1,378	1,000	0,837	3,815	2,2	31	591,7
CL-2205-E	220	298	3,923	2,278	1,431	1,000	0,753	3,566	2,2	41	509,7
CL-2205-F	80	108	4,283	2,307	1,474	1,000	0,895	4,081	2,2	31	591,7

Specifications:

Model	Max Net Capacity		Gear Ratio						Oil (l)	Weight (kg)	Length (mm)
	lbft	Nm	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Ré (l)			
CL-2205-A	220	298	3.923	2.278	1.431	1.000	0.839	3.566	2.2	41	509.7
CL-2205-B	220	298	3.055	1.996	1.369	1.000	0.802	3.411	2.2	42	708.3
CL-2205-C	140	190	3.404	2.157	1.378	1.000	0.837	3.815	2.2	42	708.0
CL-2205-D	93	126	3.746	2.157	1.378	1.000	0.837	3.815	2.2	31	591.7
CL-2205-E	220	298	3.923	2.278	1.431	1.000	0.753	3.566	2.2	41	509.7
CL-2205-F	80	108	4.283	2.307	1.474	1.000	0.895	4.081	2.2	31	591.7

Notas:

Notes:

(1) O volume de óleo é aproximado, pois depende da inclinação do motor e da transmissão. Encha sempre a transmissão com o óleo especificado até o nível de abertura do budo de enchimento (vide lubrificação).

(1) The oil capacity is approximate, depending on the inclination of engine and transmission. Always refill the transmission with proper grade and type of lubricant to the level of the filler plug opening (see Lubrication).

(2) O peso não inclui a torre de controle.

(2) The weight does not include the shift lever tower.

(3) O comprimento é a medida da face dianteira da carcaça da transmissão até a linha de centro da cruzeta do garfo-junta universal.

(3) The length corresponds to the distance between the front face of the case and the center line of the yoke.

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 transmissão funcionando ou para assegurar uma vida longa a ela.

As transmissões Clark são projetadas de tal forma que as peças internas trabalhem circundadas por um banho de óleo, que é circulado 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;
3. Usar o grau e o tipo de óleos corretos;
4. Comprar o óleo de um distribuidor de reconhecida confiança.

The proper lubrication procedure is the key to a good and complete maintenance program. If the oil is not doing its job, or if the oil level is ignored, all the other possible maintenance procedures will not be enough to keep the transmission running or to assure long transmission life.

Clark transmissions are designed so that all internal parts operate in a bath of oil which is circulated by the motion of gears and shafts. Thus, all parts are amply lubricated if these procedures are closely followed:

1. Keep the oil its recommended level by inspecting it regularly;
2. Change oil regularly;
3. Use the correct grade and type of oil;
4. Buy from a reputable dealer.

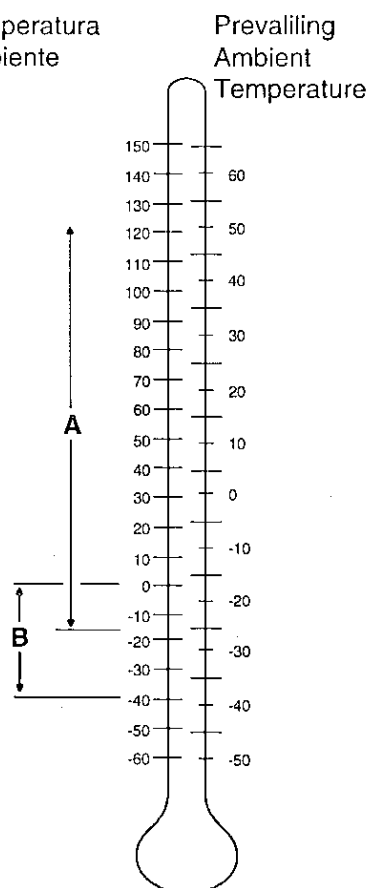
Lubrificantes recomendados

A preferência recai sobre o Lubrificante de Extrema Pressão (EP) conforme MIL-L-2105C (ou conforme API GL-5) de viscosidade SAE, como recomenda a figura ao lado. Não usar outros lubrificantes de EP diferentes do MIL-L-2105 ou API GL-5. Muitos lubrificantes EP contém compostos químicos altamente ativos que foram formulados para performance em tipos específicos de aplicações. Corrosão severa, depósitos residuais e lubrificação inadequada podem ser resultado de uma aplicação incorreta.

(A) MIL-L-2105 C
Grau 80 W-90
(ou de uma classificação
API GL-5)

(B) MIL-L-2105 C-75 W

Temperatura
Ambiente



Fahrenheit

Celsius

Recommended oils

Preference is given to Extreme Pressure (EP) oils as of MIL-L-2105C (or API GL-5) and SAE viscosity as recommended by the figure. Do not use other oil wich does not comply to MIL-L-2105C or API GL-5. Many EP oils contain highly active chemical compounds formulated for specific applications. Severe corrosion, residual deposits, and inadequate lubrication may result from improper application.

(A) MIL-L-2105 C
Grau 80 W-90
(or of an API
classification GL-5)

(B) MIL-L-2105 C-75 W

Troca de óleo e Inspeção do nível

A troca periódica de óleo da transmissão elimina possíveis falhas de rolamentos, desgaste de anéis e engripamentos, uma vez que produtos normais de desgaste em serviço (minúsculas partículas de metal), que circulam no óleo da transmissão são prejudiciais para estes tipos de peças. Além disso, o óleo se altera quimicamente devido aos repetidos ciclos de aquecimento e resfriamento que ocorrem na transmissão em serviço.

A tabela abaixo mostra os períodos recomendados para inspeção do nível e da troca de óleo.

Oil change and level Inspection

Periodic transmission oil change eliminates possible bearing failures, rings wear and seizures, since the products of normal wear in service (tiny metal particles) which circulate in the oil are harmful to these parts. On the other hand, the oil changes chemically due to the repeated heating and cooling cycles of a transmission in use.

The table below shows the recommended periods for oil level checks and changes.

Uso em estrada <i>Highway use</i>	Após os primeiros 5.000 km rodados <i>After the first 5,000 km of use</i>	Tocar o óleo <i>Change the oil</i>
	A cada 10.000 km rodados <i>Every 10,000 km of use</i>	Verificar o nível de óleo e possíveis vazamentos <i>Check the oil level and possible leaks</i>
	A cada 40.000 km rodados <i>Every 40,000 km of use</i>	Trocar o óleo <i>Change the oil</i>
Uso fora de estrada <i>Off-highway use</i>	Após os primeiro 5.000 km rodados <i>After the first 5,000 km of use</i>	Trocar o óleo <i>Change the oil</i>
	A cada 7.500 km rodados <i>Every 7,500 km of use</i>	Verificar o nível de óleo e possíveis vazamentos <i>Check the oil level and possible leaks</i>
	A cada 15.000 km rodados <i>Every 15,000 km of use</i>	Trocar o óleo <i>Change the oil</i>

Drenagem do óleo

É fundamental drenar a transmissão enquanto o óleo estiver quente. Para drenar o óleo, remova o bujão magnético-dreno do fundo da carcaça. Em seguida, limpe o bujão antes de reinstalá-lo.

Draining

Drain the transmission while oil is warm. To drain the oil, remove the drain plug at bottom of case. Then, clean the drain plug before re-installing.

Lavagem

Após a drenagem é recomendável lavar a transmissão. Para tanto, deve-se recolocar o bujão magnético-dreno e encher a transmissão ao nível correto com um óleo de lavagem fino. Gire a transmissão em neutro por um período curto de tempo de maneira que as engrenagens na transmissão girem sem carga. Esta operação remove o óleo antigo aderido à carcaça, tampas e varões. Assegure-se da drenagem do óleo de lavagem antes do enchimento com óleo novo. Este procedimento é importante na primeira troca de óleo.

Reenchimento

Limpe a carcaça ao redor do bujão de enchimento, remova o bujão e encha a transmissão até o nível de abertura de enchimento. A quantidade de óleo necessária para o reenchimento depende da inclinação da transmissão. Não encha a transmissão acima do nível, pois o óleo será forçado para fora da carcaça através da tampa retentora do rolamento do eixo piloto, tampa de controle, torre de controle, etc.

Inspeção

Sempre que verificar o nível do óleo, limpe antes ao redor do bujão e se necessário adicione óleo suficiente para manter o nível correto. Não adicione óleo de diferentes tipos e marcas, pois poderá ocorrer incompatibilidade entre eles.

Flushing

After draining, flushing is desirable. To do this, replace the drain plug and fill the transmission to the proper level with a light flushing oil. Drive the transmission for a short period at fast idle so that the gears rotate without load. This operation removes the old oil clinging to the case, covers and shift rods. Be sure to drain all the flushing oil before refilling with new oil. This procedure is important in the first oil change.

Refilling

Clean the case around the filler plug, remove the plug and refill the transmission to the level of the filler opening. The quantity of oil necessary to refill the transmission depends on its inclination. Do not fill the transmission above the recommended level. This will cause oil to be forced out of the case through the front bearing cover, the control cover, the shift lever tower, etc.

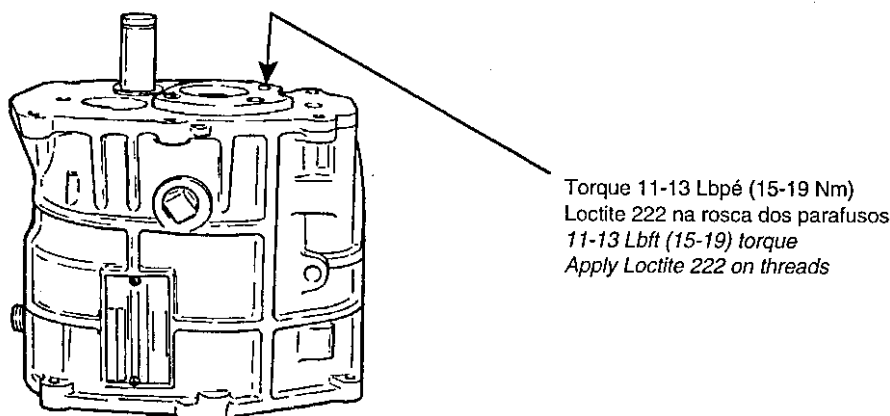
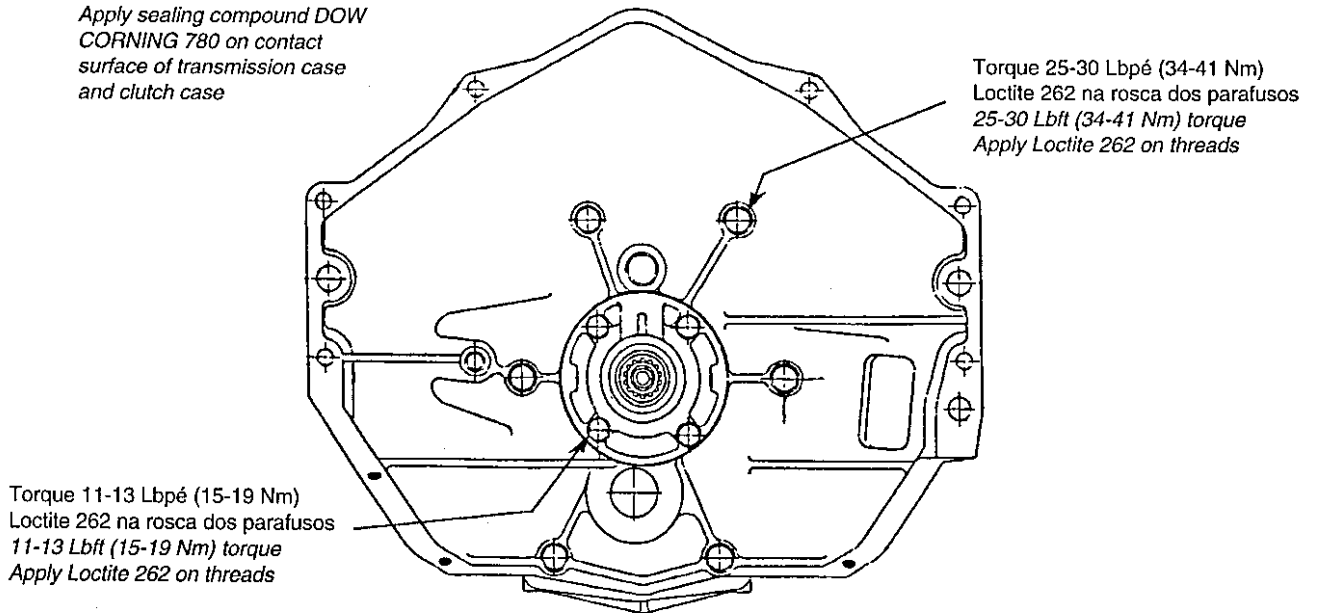
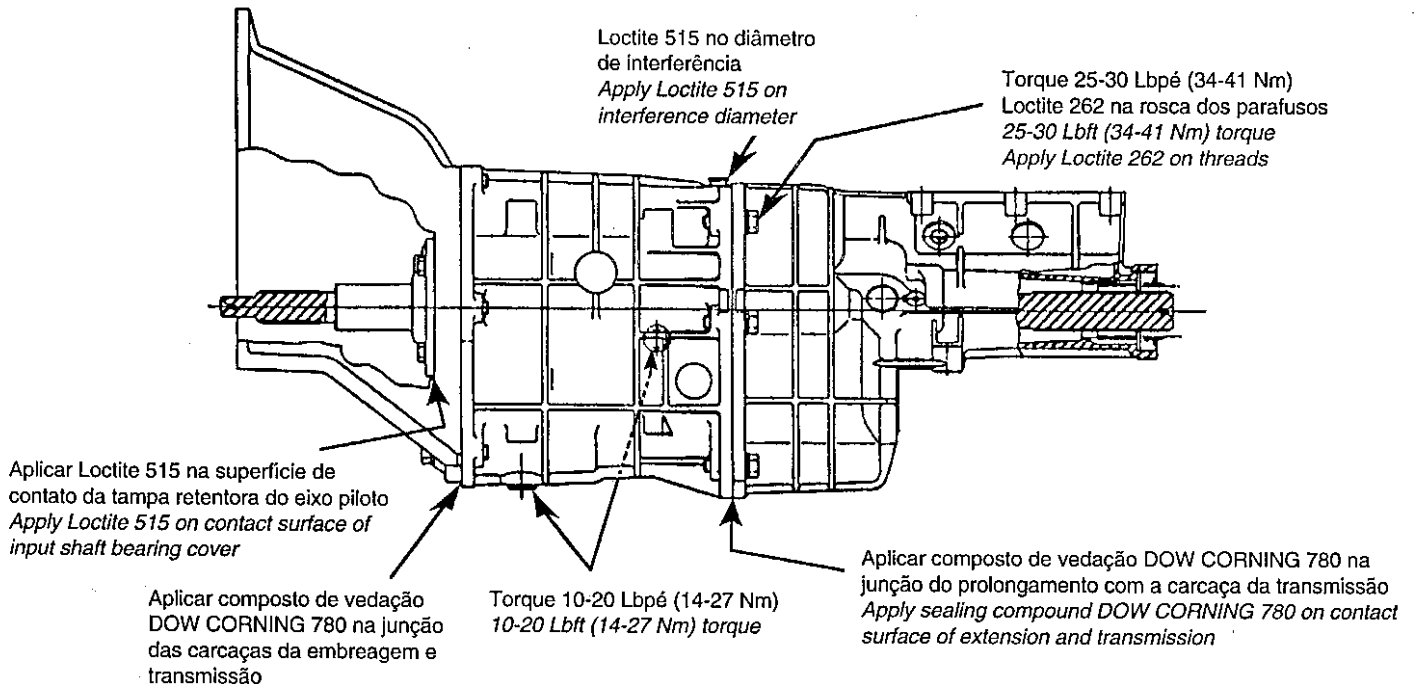
Inspection

Everytime the oil level is being checked, clean the area around the filler plug and, if necessary, add sufficient oil to maintain the correct level. Do not add oils of different brands and kinds for they might be incompatible.

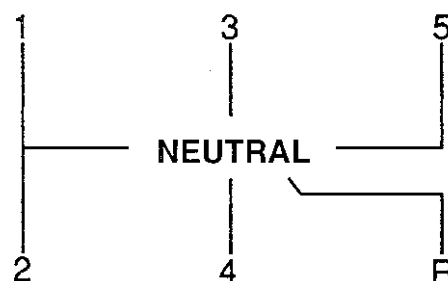
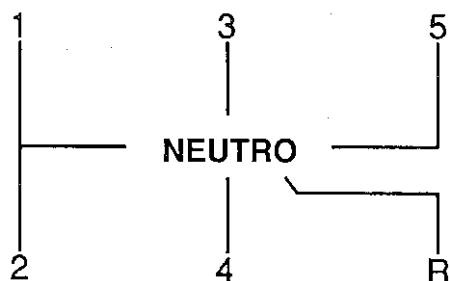
A aplicação correta de torque é importante para garantir uma vida longa para a transmissão. Usar um torquímetro para obter o torque recomendado.

The correct torque application is important to assure a long transmission life. Use a torque wrench to obtain the recommended torque.

CL-2205-B



Esquema de mudanças da alavanca de marchas The shift lever pattern for the speeds is as follows



Informação geral

As transmissões CL-2205 têm 5 velocidades para frente e uma ré. Para mudar as marchas que vão à frente basta seguir o esquema acima. Já para a marcha à ré, a alavanca deve ser pressionada para baixo, na posição de neutro, entre a terceira e a quarta, e levada para a posição indicada no esquema.

General information

CL-2205 transmissions have 5 forward speeds and one reverse and are shifted following the shift pattern shown above. To engage the reverse speed gear, the shift lever is to be pressed down at the neutral position, between the 3rd and the 4th speed gears, and then taken to the position indicated by the pattern.

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 (terreno) do veículo;
- Nunca force a alavanca de mudanças, batendo ou dando solavancos, para completar um engate de marcha;
- Nunca ande com a transmissão em ponto neutro numa descida.

Tips for the driver

- Always use the clutch to change the gears. The incorrect use of the clutch may cause premature failures of the synchronizer assembly.
- Always select a starting gear that will provide sufficient reduction for the load and terrain.
- Never slam or jerk the shift lever to complete gear engagement.
- Never leave the shift lever in the neutral position while going down hill.

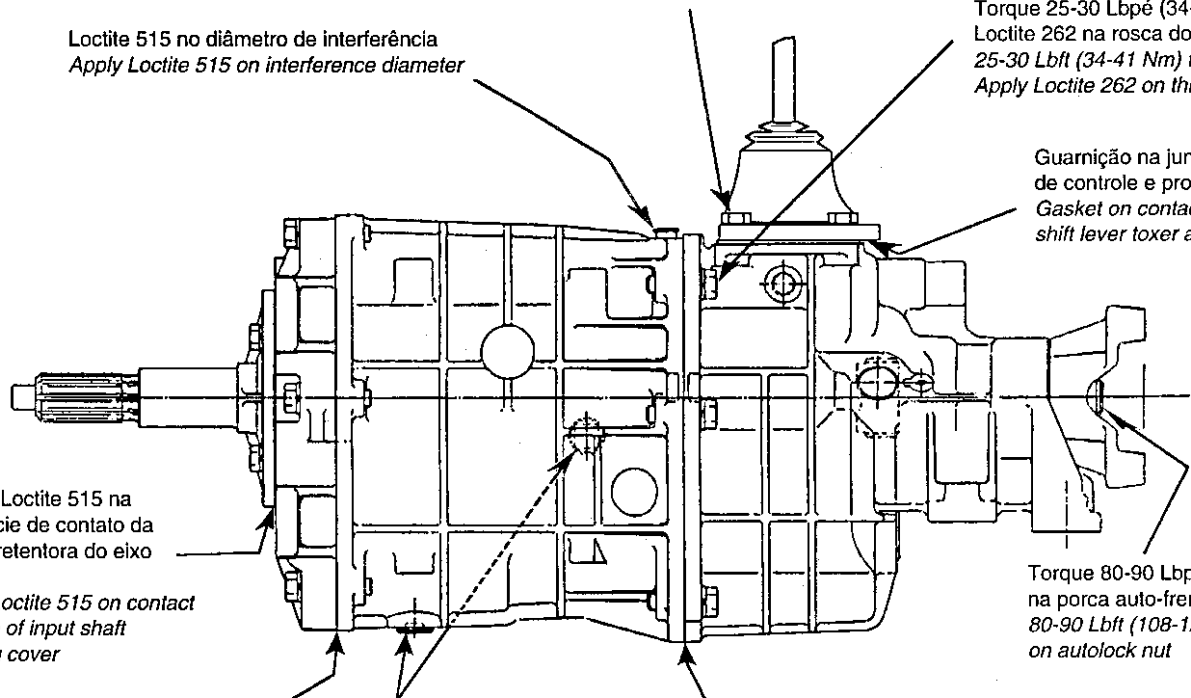
CL-2205-A/E

Torque 20-25 Lbpé (27-34 Nm)
 Loctite 262 na rosca dos parafusos
 25-30 Lbft (34-41 Nm) torque
 Apply Loctite 262 on threads

Torque 25-30 Lbpé (34-41 Nm)
 Loctite 262 na rosca dos parafusos
 25-30 Lbft (34-41 Nm) torque
 Apply Loctite 262 on threads

Loctite 515 no diâmetro de interferência
 Apply Loctite 515 on interference diameter

Guarnição na junção da torre de controle e prolongamento
 Gasket on contact surface of shift lever toxer an extension



Aplicar Loctite 515 na superfície de contato da tampa retentora do eixo piloto
 Apply Loctite 515 on contact surface of input shaft bearing cover

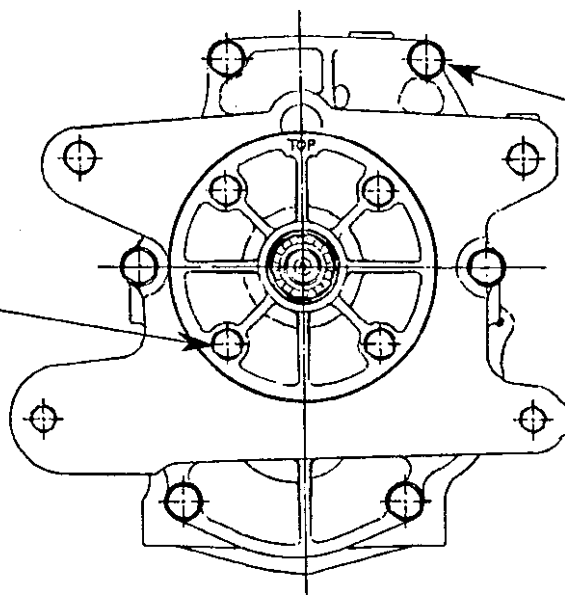
Torque 80-90 Lbpé (108-122 Nm) na porca auto-frenadora
 80-90 Lbft (108-122) torque on autolock nut

Aplicar composto de vedação DOW CORNING 780 na junção da carcaça da transmissão e placa dianteira
 Apply sealing compound DOW CORNING 780 on contact surface of transmission case and front plate

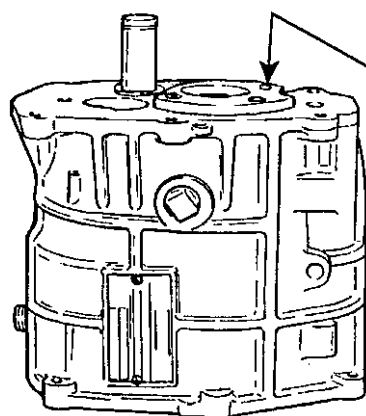
Torque 10-20 Lbpé (14-27 Nm)
 10-20 Lbft (14-27 Nm) torque

Aplicar composto de vedação DOW CORNING 780 na junção do prolongamento com a carcaça da transmissão
 Apply sealing compound DOW CORNING 780 on contact surface of extension and transmission

Torque 11-13 Lbpé (15-19 Nm)
 Loctite 262 na rosca dos parafusos
 11-13 Lbft (15-19 Nm) torque
 Apply Loctite 262 on threads

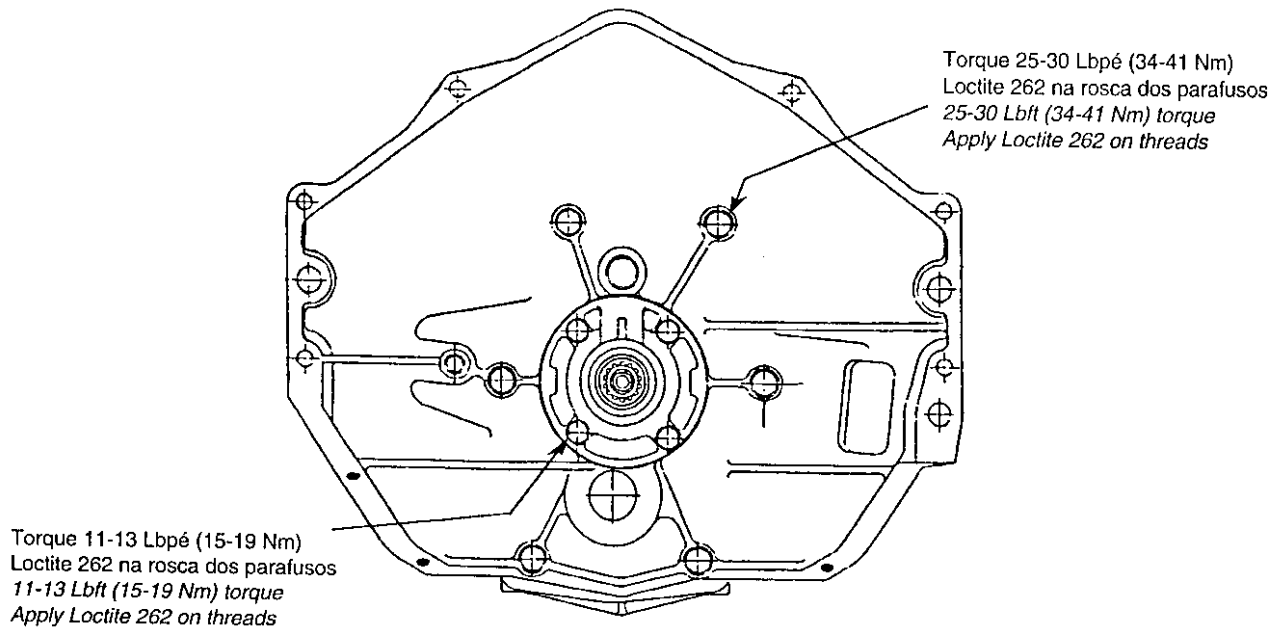
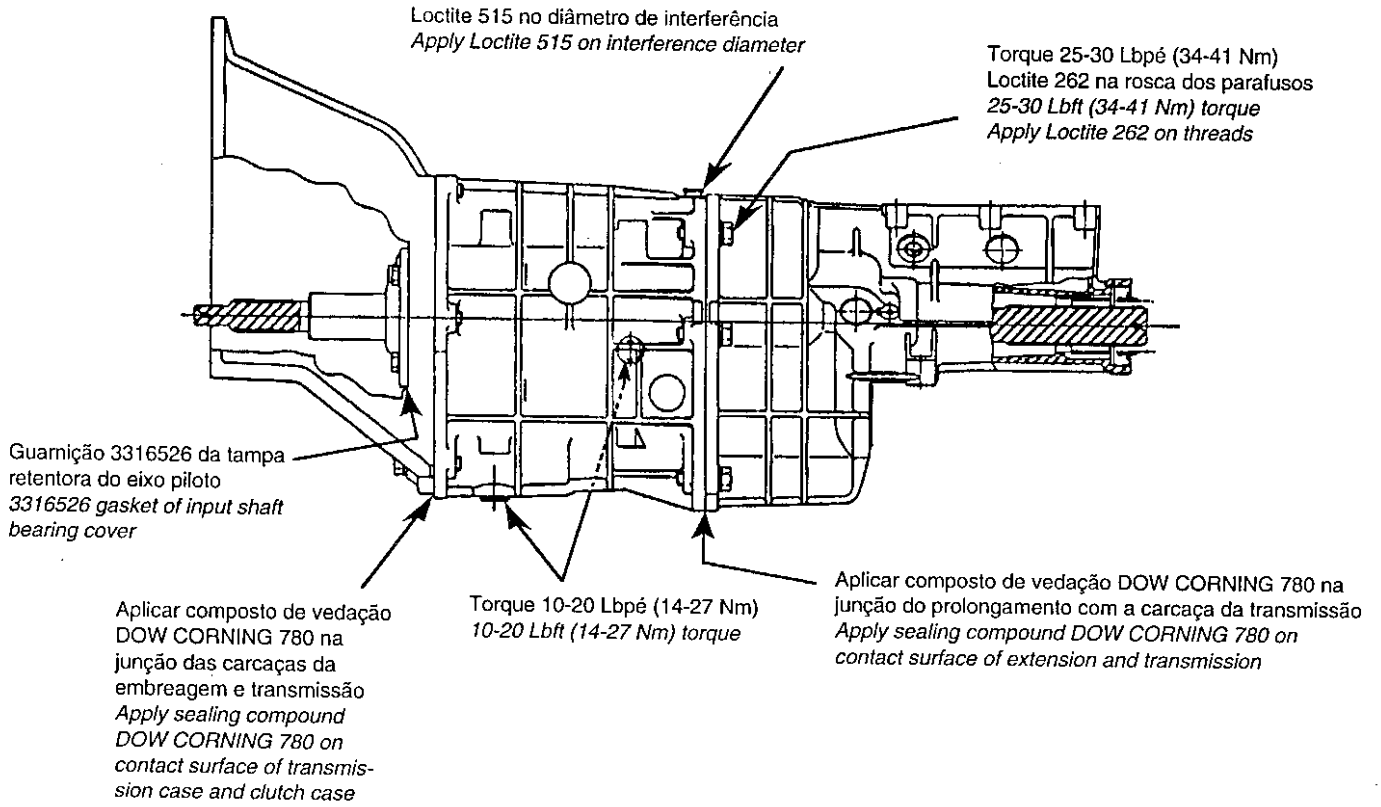


Torque 25-30 Lbpé (34-41 Nm)
 Loctite 262 na rosca dos parafusos
 25-30 Lbft (34-41 Nm) torque
 Apply Loctite 262 on threads

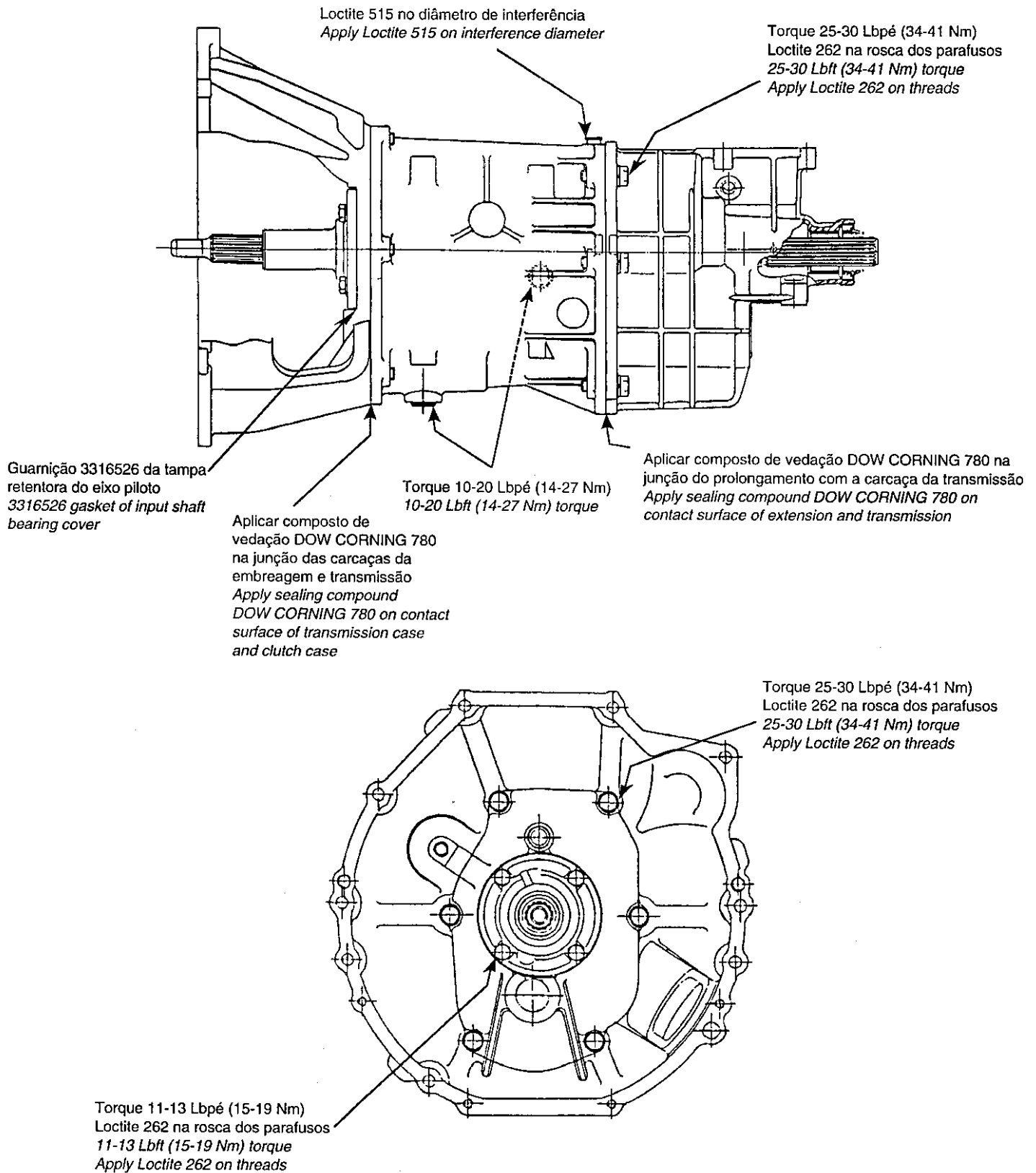


Torque 11-13 Lbpé (15-19 Nm)
 Loctite 222 na rosca dos parafusos
 11-13 Lbft (15-19) torque
 Apply Loctite 222 on threads

CL-2205-C



CL-2205-D/F

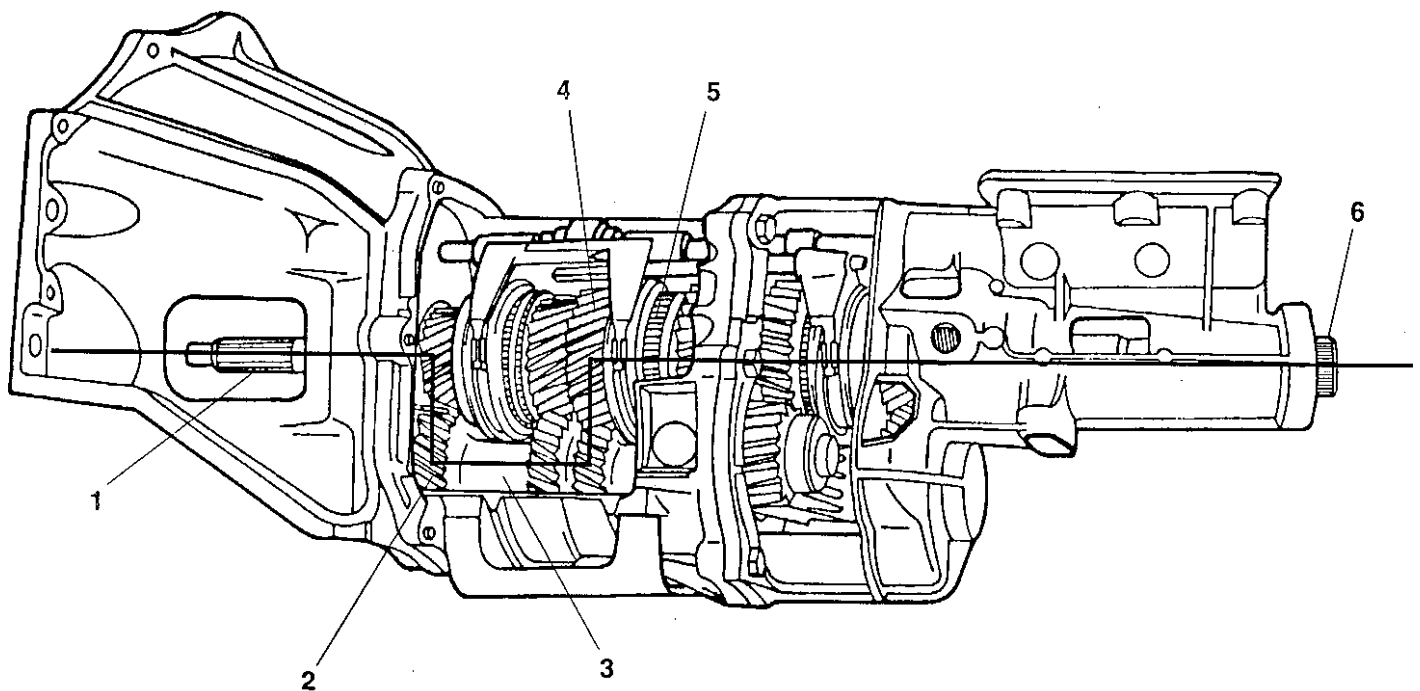


A transmissão deve transferir com eficiência a potência do motor para as rodas traseiras do veículo. É essencial o conhecimento do que acontece na transmissão durante a transferência de torque para se realizar uma pesquisa de defeitos ou quando há necessidade de se fazer reparos.

- 1 - O torque do motor é transferido ao eixo piloto da transmissão.
- 2 - O torque é transferido à engrenagem motriz do carretel.
- 3 - O torque é transmitido para todas as engrenagens do carretel.
- 4 - O torque é transferido para a engrenagem do eixo principal correspondente à marcha engatada. A seção transversal abaixo ilustra a posição da engrenagem de 3ª velocidade.
- 5 - Os dentes de engate da engrenagem do eixo principal engatada transferem o torque para o eixo principal através do conjunto sincronizador.
- 6 - O eixo principal transfere o torque diretamente ao eixo cardan através do garfo-junta universal.

The transmission must efficiently transfer the engine's power to the vehicles's rear wheels. It is essential to know what happens in the transmission during torque transfer in order to detect troubles, or else, when repairs become necessary.

1. The torque from the engine is transferred to the input shaft.
2. The torque is transferred to the countershaft drive gear.
3. The torque is delivered to all countershaft gears.
4. The torque is transferred to the corresponding engaged output shaft gear. The cross section below shows the 3rd speed gear engaged.
5. The internal clutching teeth of engaged output shaft gear transfer torque to output shaft through the synchronizer assembly.
6. The output shaft transfers torque directly to the drive shaft through rear yoke.



CUIDADOS NA DESMONTAGEM E MONTAGEM

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 estejam dissolvidos.

Atenção:

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

Rolamentos não vedados

Mergulhe os rolamentos em um líquido de limpeza novo. Movimente-os lentamente para cima e para baixo a fim de que as partículas aderidas nas partes dos rolamentos se desprendam. Seque os rolamentos usando ar comprimido sem umidade. Repita a operação acima até que os rolamentos estejam totalmente limpos.

Rolamentos vedados (sealed-clean)

Os rolamentos vedados não devem ser mergulhados em líquido de limpeza e as vedações laterais não podem ser removidas. Este tipo de rolamento por ser auto-lubrificante não necessita de limpeza ou lubrificação interna. A remoção do rolamento do seu local de trabalho deve ser cuidadosa e a limpeza feita apenas externamente, com um pano seco e sem felpas.

Conjuntos sincronizadores

São sensíveis a batidas, especialmente no cubo. Assim, evite o manuseio inadequado, quedas e/ou batidas na desmontagem/montagem, pois poderão causar seu travamento.

PRECAUTIONS DURING DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

Cleaning and handling

In order to completely clean the parts, put them into a bath of solvent (kerosene, for instance), moving every part up and down slowly until all the old oil and foreign material have been dissolved.

Caution:

Care must be taken to avoid skin rasher, fire hazards and vapor inhalation when using solvents.

Non sealed bearings

Immerse the bearings in clean solvent. Move them up and down slowly in order to loosen the deposits of particles. Dry the bearings by means of moisture free compressed-air. Repeat the operation until the bearings are thoroughly clean.

Sealed-clean bearings

Sealed bearings must not be washed in a cleaning liquid bath and the side seals must not be removed. This type of bearing, being self-lubricated, does not need cleaning or internal lubrication. The removal of a bearing from its working place has to be very careful and the cleaning can be made only on the outside by means of a dry lint free cloth.

Synchronizer assembly

The synchronizer is very sensitive to shocks, especially on the hub. Therefore, avoid any inadequate handling, drops and/or bumps during disassembly/reassembly since this may cause internal locking.

Observe para que as marcas existentes, uma na face da capa e outra na face do cubo, sejam coincidentes, porque estas indicam:

1. Que os ajustes transversais e entre dentes foram selecionados dentro do especificado;
2. O trabalho das três lamelas internas em seus respectivos locais.

Carcaças

Limpe completamente o interior e o exterior das carcaças, tampas, etc. As peças fundidas podem ser limpas em tanques com soluções quentes alcalinas fracas (recomendamos o uso de uma solução aquosa 7% de óleo solúvel desengraxante a uma temperatura de 60°C), desde que tais peças não tenham superfícies retificadas ou polidas. As peças devem permanecer na solução o tempo suficiente para ficarem completamente limpas e aquecidas. Isso ajudará a evaporação da solução de limpeza e da água de lavagem. As peças limpas em tanques de solução devem ser totalmente lavadas com água limpa para remoção de todos os vestígios alcalinos.

Atenção:

Deve-se tomar cuidado e 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 transmissão. A troca de todas as peças que apresentam desgaste ou fadiga evitará a ocorrência futura de falhas dispendiosas e previstas.

Make sure that the marks on the cup and on the hub faces are aligned because this indicates that:

1. The radial play and backlash were selected according to specification.
2. The three internal shifting plates are in their respective positions.

Cases/covers

Clean interior and exterior of cases, covers, etc, thoroughly. The cast parts may be cleaned in hot weak alkaline solution baths (we recommend a 7% soluble degreasing oil solution at the temperature of 60°C), provided the parts do not have any ground or polished surfaces. The parts are to remain in the bath for the time it takes to become completely clean and warmed up. This will help the evaporation of the cleaning solution and the water rinse. The parts cleaned in alkaline solutions are to be rinsed with clean water to remove any alkaline trace.

Caution:

Care must be taken to avoid vapor inhalation and skin rashes when using alkaline solutions. Every cleaned part must be totally dried at once by means of moisture free compressed-air, or else, by means of a lint free soft cloth, not containing any abrasive material such as metal filings, contaminated oil or polishing compounds.

Inspection

A thorough and careful inspection of all the parts is of fundamental importance for the transmission life. The replacement of the parts showing either wear or fatigue will avoid future expensive and foreseen failures.

Engrenagens, eixos e sincronizadores:

Havendo disponibilidade de magna-flux, esse processo deve ser usado para 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. Quanto aos conjuntos sincronizadores, observe para que as marcas de ajuste entre a capa e o cubo sempre coincidam.

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.

Rolamentos vedados

Devido às vedações laterais, este rolamento deve ser inspecionado apenas externamente, observando-se:

- Excesso de giro no diâmetro interno de acoplamento no eixo ou no diâmetro externo de acoplamento na carcaça (o excesso de giro é facilmente notado por fortes riscos de cor azulada).
- Se as vedações laterais estão com batidas, amassamentos ou lábios das vedações queimados.

Gears, shafts and synchronizer assemblies:

Whenever magna-flux is available, this process should be used to check the parts. Examine carefully the teeth of all the gears for wear, pitting, chipping and cracks. If the gear teeth show spots where the case hardening is worn through or cracked, the gear has to be replaced by a new one. Inspect the shafts by checking if they are not warped or excessively worn or having damaged splines. As to the synchronizer assemblies, make sure the cup and hub marks are always aligned.

Cases, covers, etc.

Inspect the cases, covers, etc to see if they are completely clean and if the contact surfaces and bearing bores are free from nicks or burrs. Check carefully all the parts for cracks, excessive wear or for any other condition that may cause oil leak or subsequent failure.

Needle roller bearings

Inspect carefully every needle roller for wear, pitting or spalled areas determining whether they are suitable for use. After inspection, dip the needle roller bearings in an oil bath and then wrap them in a lint free cloth or paper, so as to protect them until they are used in the reassembly.

Sealed clean bearings

Due to the side seals, these bearings should be inspected only on the outside as to:

- Excess rotation of the inner ring (shaft) or the outer ring (seat). The excess rotation is easily detected by the deep blueish markings.
- Beating, bumping or burning of side seals.

Vedadores de óleo, anéis retentores

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

Oil seals and snap rings

Any oil seal, snap ring, etc. damaged during maintenance, should be replaced by a new part. The replacement of the oil seals and snap rings is more economical when unit is disassembled than premature overhaul to replace these parts at a future time. An oil leakage through a worn seal may result in failures of other more expensive components of the transmission. The sealing elements are to be handled carefully, particularly during reassembly. Cuts, scratches or rolled up seal lips decrease the sealing efficiency.

Observações:

- Quando a substituição de peças for necessária, use somente peças Clark genuínas para assegurar continuidade da performance e vida longa da transmissão.
- Considerando que o custo de uma peça nova equivale normalmente a uma pequena fração do custo total do tempo parado e do serviço, evite reutilizar uma peça questionável que pode levar a reparos e custos adicionais logo após a manutenção inicial.
- Para ajudar na decisão de reutilizar ou substituir qualquer peça da transmissão, considerações devem ser feitas quanto à história da transmissão, quilometragem do veículo, aplicações, etc.

Notes:

- When part replacement is deemed necessary, use only genuine Clark replacement parts to assure an extended transmission performance and a long life.
- Since the price of a new part usually corresponds to a small fraction of the down time and of the replacement cost, avoid reusing any doubtful part which may cause repairs and additional costs soon after an initial maintenance.
- To help in the decision as to reusage or replacement of any transmission part, considerations have to be made as to the transmission history, vehicle mileage, application, etc.

TABELA DE FALHAS E CAUSAS PROVÁVEIS

FALHAS	CAUSAS PROVÁVEIS
Ruído em ponto neutro	<ul style="list-style-type: none"> - Desalinhamento devido a parafusos de montagem soltos; - Falta de lubrificante ou nível baixo; - Engrenagens com desgaste excessivo ou danificadas; - Rolamentos com desgaste excessivo ou danificados; - Impurezas metálicas no lubrificante (contaminado).
Ruído com as marchas engatadas	<ul style="list-style-type: none"> - Desalinhamento da transmissão x caixa de embreagem x motor; - Engrenagem com contato irregular, folga excessiva ou danificada; - Rolamentos com desgaste excessivo ou danificados; - Falta de lubrificante ou baixo nível; - Eixo principal ou contra-eixo empenados; - Impurezas metálicas no lubrificante (contaminado); - Lubrificante inadequado.
Ruído externo (em relação à transmissão)	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilador desbalanceado; - Amortecedor de vibrações defeituoso (inoperante); - Volante desbalanceado; - Embreagem desbalanceada; - Suporte do motor (coxim) soltos ou inoperantes; - Junta universal (cruzeta) gasta, danificada ou instalada incorretamente (fora de fase); - Cardan desbalanceado ou empenado.
Dificuldade no engate das marchas	<ul style="list-style-type: none"> - Embreagem com mau funcionamento (não libera completamente); - Lubrificante não especificado ou com nível baixo; - Componentes do conjunto da torre de controle emperrados ou danificados; - Ajuste seletivo da capa e cubo de engate irregular (duro); - Componentes da tampa de controle (varões, setores, garfos) gastos ou emperrados; - Ajuste incorreto do curso do pedal da embreagem.
Raspa ao engatar	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste incorreto do curso do pedal da embreagem (mau funcionamento); - Elevada rotação da marcha lenta; - Engrenagem e/ou sincronizadores com dentes de engate danificados; - Anéis sincronizadores com desgaste na crista da rosca; - Carga dos anéis mola do conjunto sincronizador baixa (fraca).
Dificuldade para o desengate das marchas	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste incorreto do curso do pedal da embreagem (mau funcionamento); - Ajuste seletivo da capa e cubo de engate irregular (duro); - Eixo principal desalinhado ou empenado; - Componentes do conjunto da torre de controle emperrados ou danificados.
Escape de marchas	<ul style="list-style-type: none"> - Desalinhamento da transmissão x caixa de embreagem x motor (escape da 5ª marcha); - Dentes de engate com desgaste ou danificados; - Engate parcial; - Vibração excessiva na alavanca de mudança, provocada pelos coxins do motor ou da transmissão (inoperantes); - Folga axial excessiva das engrenagens do eixo principal; - Excentricidade nos dentes de engate (capa e engrenagem); - Interferência do protetor de pé na alavanca forçando o desengate.
Vazamento de óleo	<ul style="list-style-type: none"> - Nível de óleo acima do especificado (bujão de enchimento) - Vedadores danificados ou gastos; - Carcaça da transmissão, tampas ou retentores trincados ou com porosidade; - Faces de junção empenadas; - Respiro entupido; - Parafuso com torque baixo ou sem adesivo vedador.
Falhas dos rolamentos de agulhas	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de lubrificação inicial na montagem; - Impurezas metálicas no lubrificante (contaminado); - Falta de lubrificante, nível baixo ou lubrificante inadequado; - Montagem inadequada (impacto, sem dispositivo).
Engate de duas marchas simultaneamente	<ul style="list-style-type: none"> - Falta do pino trava das buchas seletoras.

LIST OF MOST PROBABLE FAILURE CAUSES

FAILURES	PROBABLE CAUSES
Noise arising in neutral	<ul style="list-style-type: none"> - Misalignment due to loose capscrews; - Lack or low level of lubricating oil; - Damaged or excessively worn gear teeth; - Damaged or excessively worn bearing; - Foreign metallic particles in the lubricating oil (contamination).
Noise arising in gear	<ul style="list-style-type: none"> - Misalignment of transmission x clutch housing x engine; - Gears with irregular contact, excessive play or damages; - Damaged or excessively worn bearings; - Lack or low level of lubricating oil; - Warped output shaft or countershaft; - Foreign metallic particles in the lubricating oil (contamination); - Incorrect lubricant.
Noise arising outside (in relation to the transmission)	<ul style="list-style-type: none"> - Out-of-balance fan; - Defective vibration dampener (not effective); - Out-of-balance flywheel; - Out-of-balance clutch assembly; - Loose or not effective engine mountings; - Worn, damaged or incorrectly installed (out of phase) yoke (universal joint). - Out-of-balance or warped drive shaft.
Difficult shifting	<ul style="list-style-type: none"> - Improperly operating clutch (does not release properly); - Non specified or low level lubricating oil; - Warped or damaged shift lever lower components; - Irregular selective adjustment of the cup and hub; - Worn on warped components of the control cover assembly (shift rods, sectors, forks); - Incorrect clutch pedal travel adjustment.
Clashing on engagement	<ul style="list-style-type: none"> - Incorrect clutch pedal travel adjustment (malfunctioning); - High idling of the engine; - Gear and/or synchronizers with damaged clutch teeth; - Synchronizer rings with worn thread crest; - Low tension in the synchronizer spring ring;
Sticking in gear	<ul style="list-style-type: none"> - Incorrect clutch pedal travel adjustment; - Irregular selective adjustment of the cup and hub; - Misaligned or warped output shaft; - Sticking or damaged shift bar housing assembly components.
Slipping out of gear	<ul style="list-style-type: none"> - Misalignment of transmission x clutch housing x engine (slipping out of 5th gear); - Worn or damaged gear teeth; - Partial engagement; - Excessive vibration on the shift lever due to engine or transmission support pads (not effective); - Excessive play of the output shaft gears; - Clutch teeth eccentricity (cup and gear); - Dust cover interfering with the shift lever.
Oil leak	<ul style="list-style-type: none"> - Oil level higher specified; - Worn or damaged oil seals; - Cracked or porous transmission case, covers or bearing covers; - Warped contact surfaces; - Obstructed breather; - Capscrew with low torque or without loctite application.
Needle roller bearing failure	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of initial lubrication on reassembly in unit overhaul; - Foreign metallic particles in the lubricant; - Lack of, low level or incorrect lubricant; - Improper reassembly in unit overhaul (impact without proper fixture).
Engagement of two gears simultaneously	<ul style="list-style-type: none"> - Missing shift rod locking pin or mesh lock balls.

DESMONTAGEM E MONTAGEM

As seqüências de desmontagem e montagem descritas a seguir mostram uma transmissão CL-2205 típica. As operações comuns a todas as transmissões são ilustradas por figuras que podem não refletir exatamente, na aparência, uma determinada transmissão (tamanho do prolongamento, flanges, etc.); no entanto, nestes casos de procedimentos comuns, a operação em questão é exatamente a mesma para qualquer modelo de transmissão.

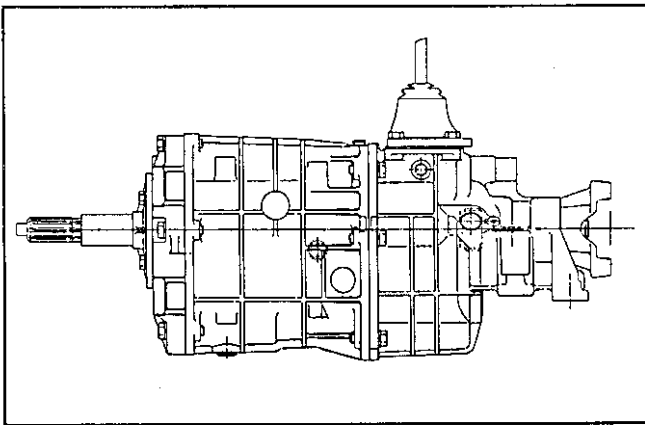
As operações de desmontagem e montagem peculiares, as quais não são idênticas para todos os modelos de transmissão, são evidenciadas pela linha de contorno mais grossa do quadro da respectiva ilustração. Nestes casos a identificação dos modelos de transmissão para esta operação é feita por meio das letras respectivas (sufixo da transmissão), posicionadas no canto superior esquerdo do quadro da ilustração. As figuras a seguir ilustram os diversos tipos de transmissão.

DISASSEMBLY AND ASSEMBLY

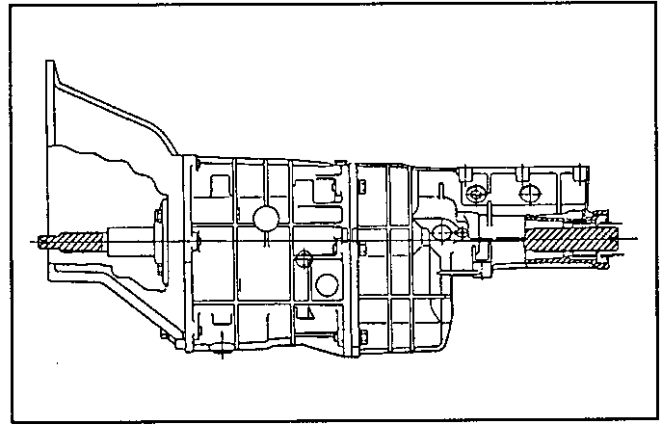
The disassembly and assembly sequences shown are typical of a CL-2205 transmission. The operations that are the same for all models of transmission, are shown by illustrations that may not reflect exactly a specific transmission in appearance (extension size, yokes, for example); however, in this cases of common procedures, the service operation is exactly the same for any transmission model.

The specific disassembly and assembly operations, that are not the same for all transmission models, are shown by the thicker picture square line of the specific illustration. In this cases, the identification of transmission models are made by their letters (transmission suffix), positioning at the upper left side corner of illustration picture square. The illustrations below show the different models of transmission.

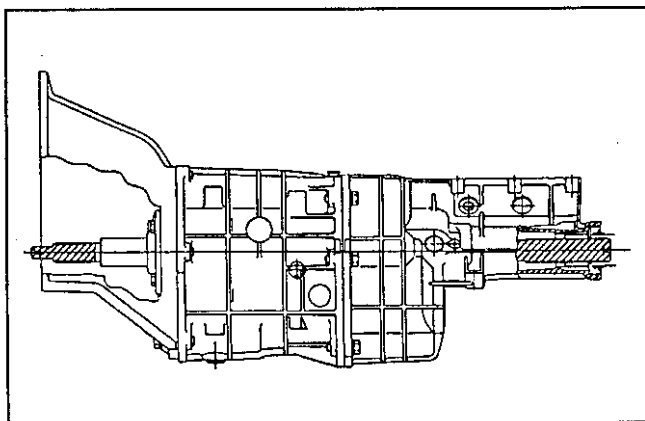
CL-2205-A CL-2205-E



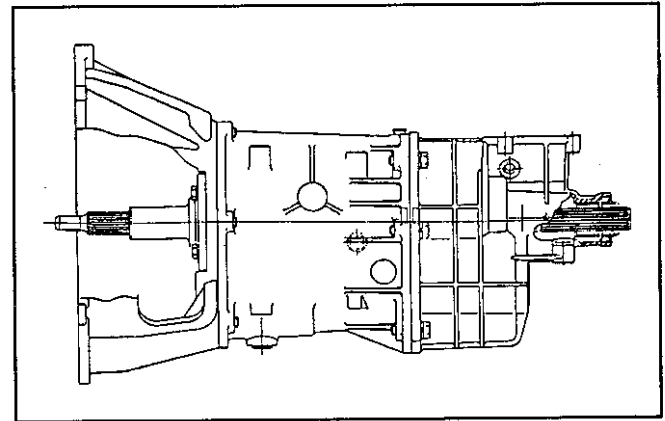
CL-2205-B



CL-2205-C

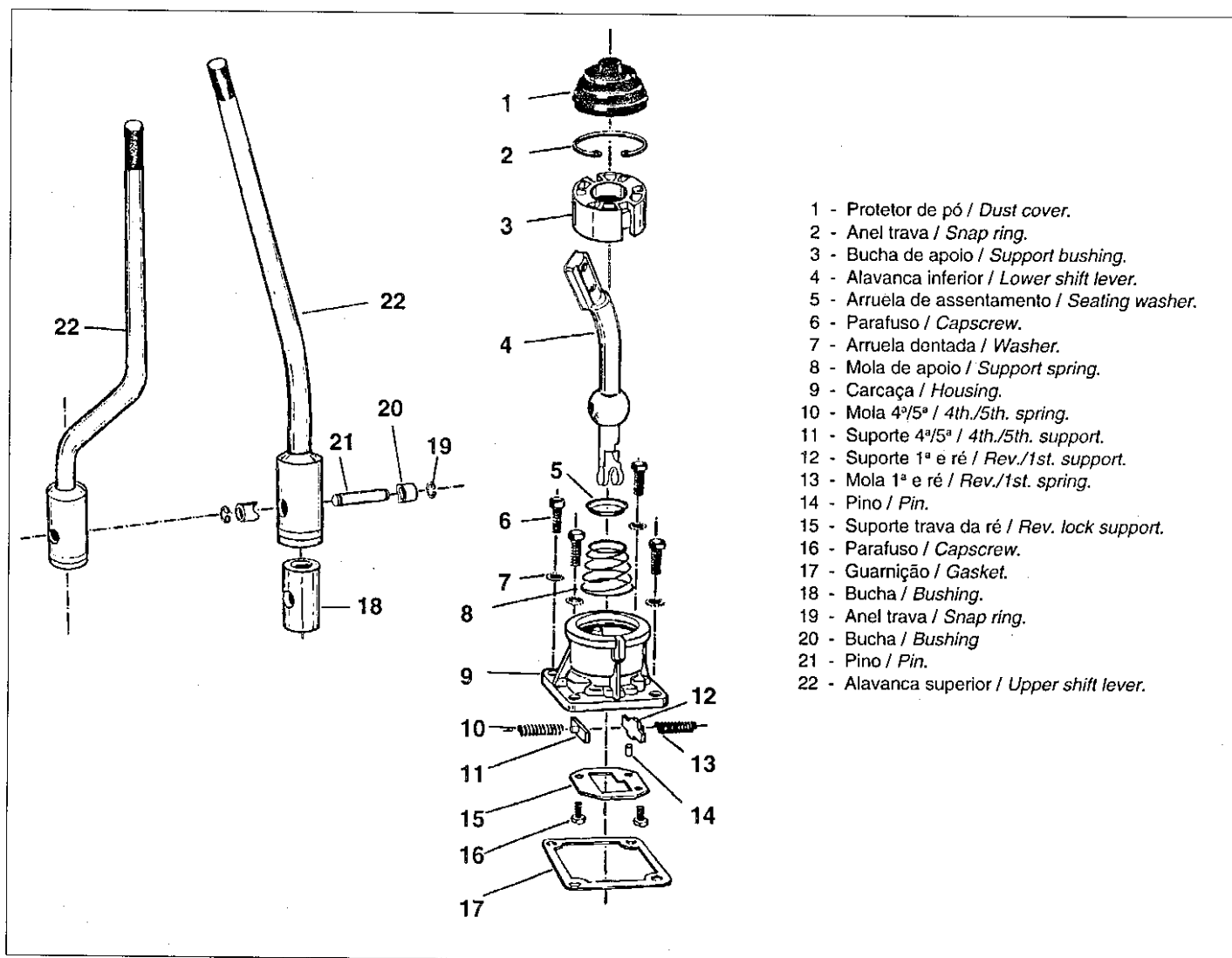


CL-2205-D CL-2205-F



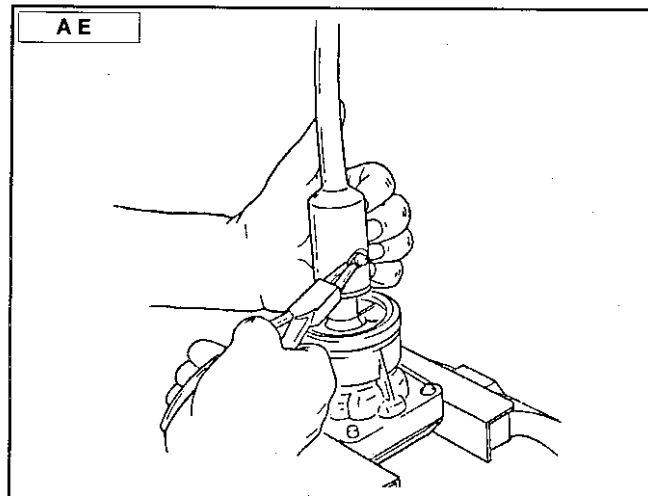
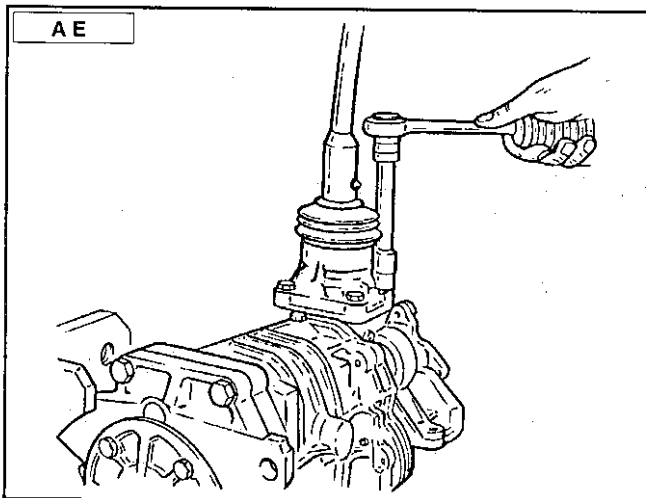
Antes de iniciar a desmontagem da transmissão, certificar-se de que a transmissão esteja limpa externamente e isenta de óleo lubrificante.

Before initiate the transmission disassembly, certify that the transmission are clean externally and without lubricant.



- 1 - Protetor de pó / Dust cover.
- 2 - Anel trava / Snap ring.
- 3 - Bucha de apoio / Support bushing.
- 4 - Alavanca inferior / Lower shift lever.
- 5 - Arruela de assentamento / Seating washer.
- 6 - Parafuso / Capscrew.
- 7 - Arruela dentada / Washer.
- 8 - Mola de apoio / Support spring.
- 9 - Carcaça / Housing.
- 10 - Mola 4ª/5ª / 4th./5th. spring.
- 11 - Suporte 4ª/5ª / 4th./5th. support.
- 12 - Suporte 1ª e ré / Rev./1st. support.
- 13 - Mola 1ª e ré / Rev./1st. spring.
- 14 - Pino / Pin.
- 15 - Suporte trava da ré / Rev. lock support.
- 16 - Parafuso / Capscrew.
- 17 - Guarnição / Gasket.
- 18 - Bucha / Bushing.
- 19 - Anel trava / Snap ring.
- 20 - Bucha / Bushing
- 21 - Pino / Pin.
- 22 - Alavanca superior / Upper shift lever.

1. REMOÇÃO E DESMONTAGEM / REMOVAL AND DISASSEMBLY

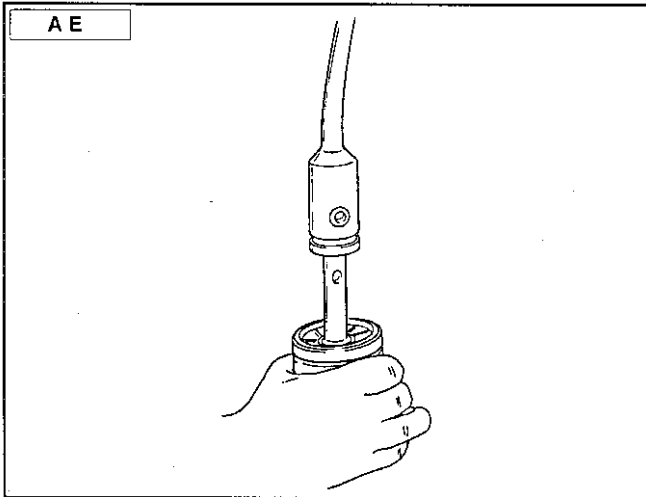


1.1 Remover os 4 parafusos e arruelas, o conjunto da torre de controle e a guarnição.

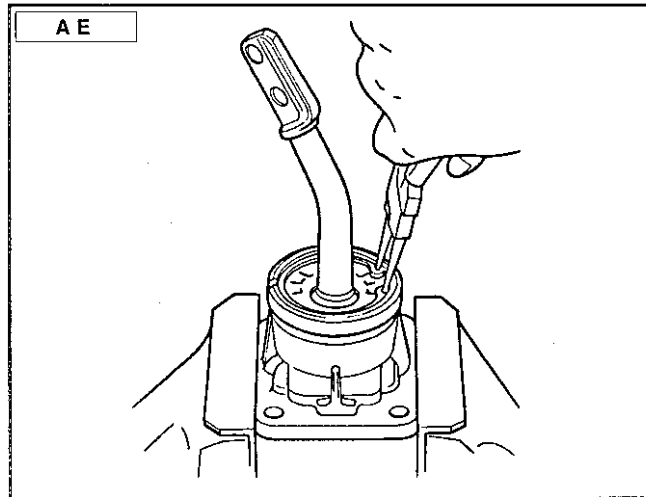
1.1 Turn out the four cap screws and washers, and remove the shift lever tower assembly and the gasket.

1.2 Prender a torre de controle na morsa. Remover o protetor de pó, tomando cuidado para não rasgá-lo; remover os dois anéis trava laterais, as duas buchas de nylon e o pino da alavanca. **Atenção:** No interior da alavanca existe uma bucha de borracha.

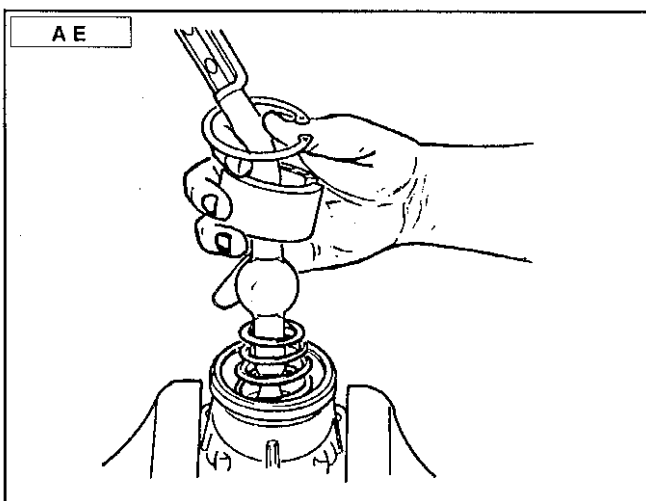
1.2 Secure the shift lever tower in a vise. Remove the dust cover manually; remove the two snap rings, the bushings and the pin. **Attention:** There is a rubber bushing inside the lever.



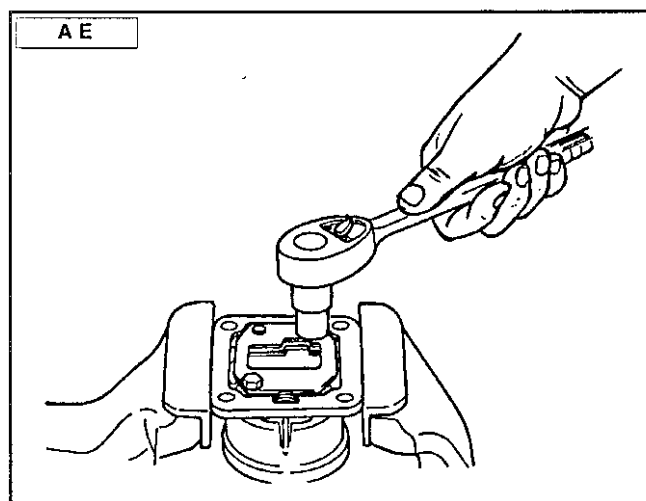
1.3 Puxar a alavanca superior para cima, para removê-la do conjunto inferior da alavanca.
1.3 Pull upper shift lever upwards, in order to remove it from the lower assembly.



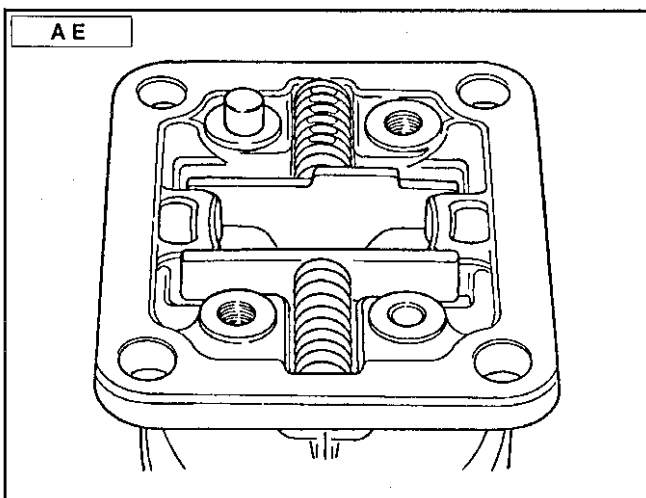
1.4 Remover o anel trava com um alicate de bico.
1.4 Remove the snap ring.



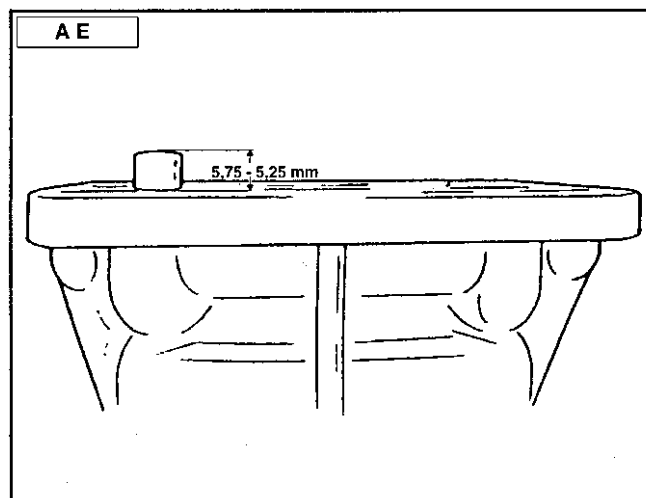
1.5 Puxar a alavanca inferior para cima (se necessário, bater levemente com um martelo de plástico na ponta esférica da alavanca), para remover toda a parte interior da torre de controle.
1.5 Pull the lower shift lever upwards (if necessary use a rubber mallet at end of lever to jar it), in order to remove whole lower part of shift lever tower.



1.6 Prender a carcaça da torre do outro lado. Remover os dois parafusos inferiores e retirar o suporte-trava da ré.
1.6 Secure the shift lever tower housing in other side. Remove the two lower capscrews and then the reverse lock support.

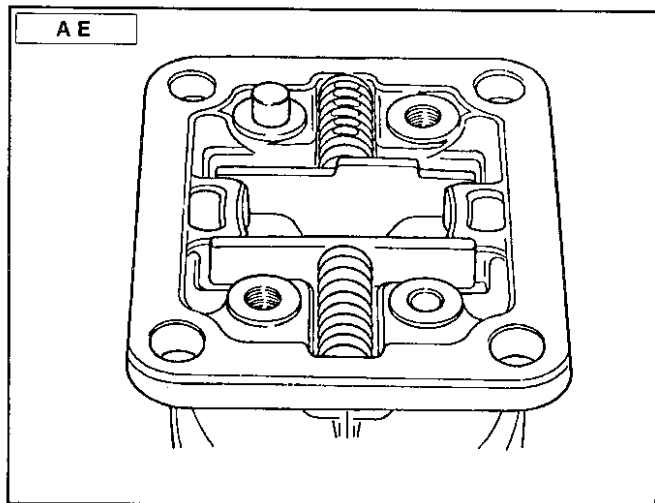


1.7 Remover os dois suportes e as molas, pressionando levemente as molas com os dedos.
1.7 Remove the spring supports and the springs by finger pressing the springs slightly together.

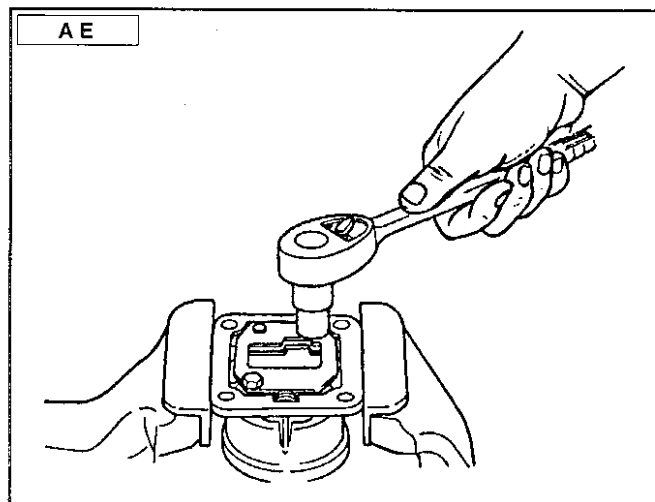


1.8 Atenção: A dimensão da face da carcaça até o topo do pino guia deve ser de 5,75/5,25 mm (.226"/.207").
1.8 Attention: The distance from the housing face to the top of the guide pin must be 5.75/5.25 mm (.226"/.207").

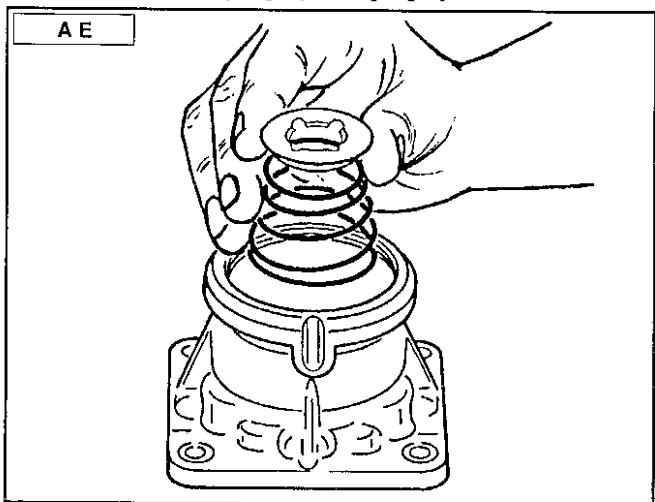
2. MONTAGEM / REASSEMBLY



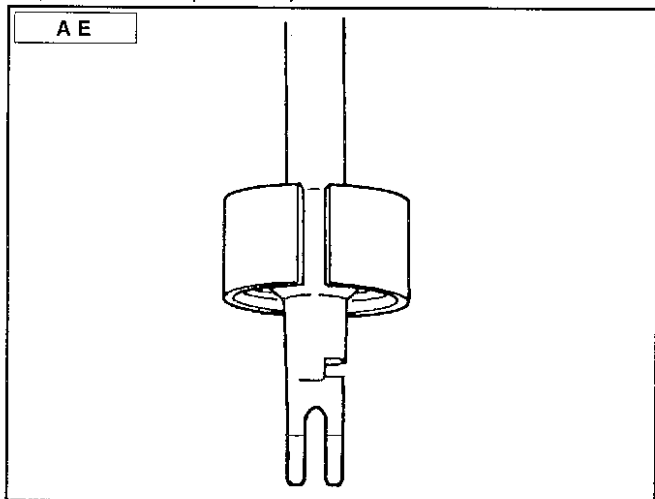
2.1 Montar em suas posições corretas a mola grossa de 1ª e ré com o suporte de formato irregular, e a mola mais fina de 4ª e 5ª, no suporte com formato retangular. **Atenção:** A mola grossa (1ª e ré) deve ficar no lado do pino guia.
 2.1 Install the thick 1st./reverse selector spring in the irregular shape spring support and the thin 4th./5th. selector spring in the rectangular shape spring support, by finger pressing slightly.



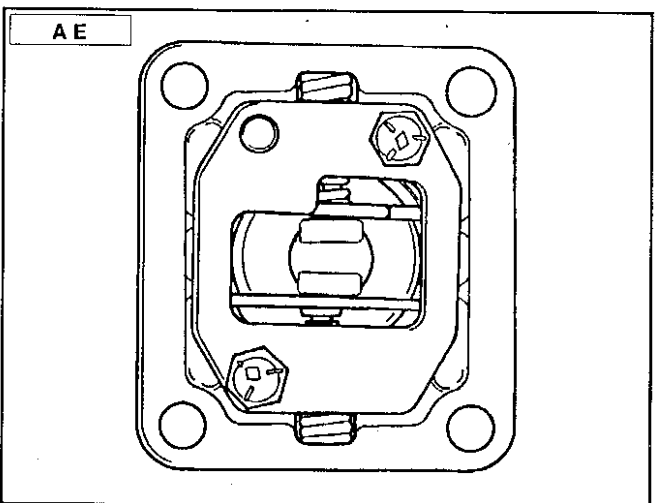
2.2 Montar o suporte-trava da ré, observando o encaixe no pino guia. **Atenção:** Não sobrepor no suporte de forma irregular de 1ª e ré. Montar os dois parafusos, aplicando torque de 15-20 lbpé (20-27 Nm).
 2.2 Install the reverse lock support; take care to have the housing guide pin inserted correctly. **Attention:** Do not overlap it on the irregular shape support (1st./reverse). Install the two capscrews with torque of 15-20 lbf (20-27 Nm).



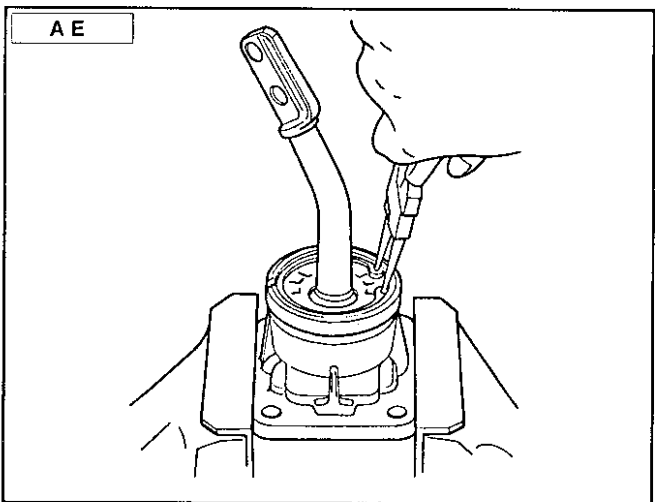
2.3 Montar a mola de apoio no interior da carcaça, com o diâmetro maior voltado para dentro. Encaixar a saliência da arruela de assento no diâmetro menor da mola.
 2.3 Install the support spring in the housing by inserting the larger diameter of the spring first. Insert the seating washer into the smaller diameter of the spring.



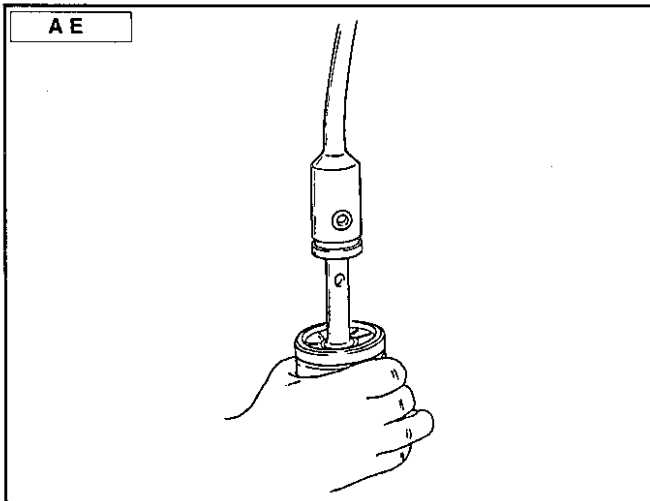
2.4 Encaixar a bucha de apoio (nylon) na esfera da alavanca.
 2.4 Insert the support bushing (nylon) in the fulcrum ball.



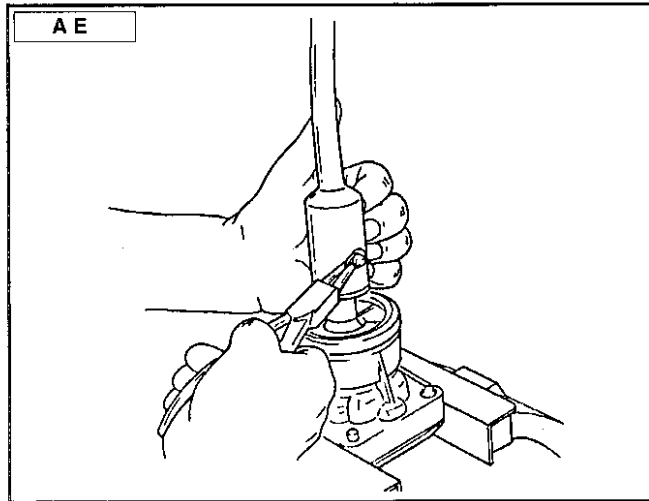
2.5 Montar a alavanca e a bucha (item 2.4) sobre a arruela e a mola (item 2.3). **Atenção:** O rasgo de fresa lateral da ponta da alavanca deve ficar do lado do suporte com formato irregular.
 2.5 Position the shift lever and the bushing (item 2.4) over the seating washer and spring (item 2.3). **Attention:** The grooved side of the shift lever is to be positioned to the side of the irregular shape spring support (1st./reverse).



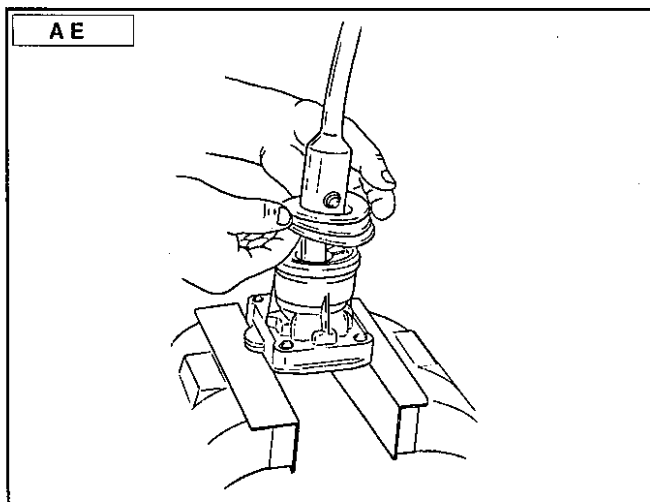
2.6 Encaixar o anel trava no canal interno da carcaça.
 2.6 Insert the snap ring into the slot.



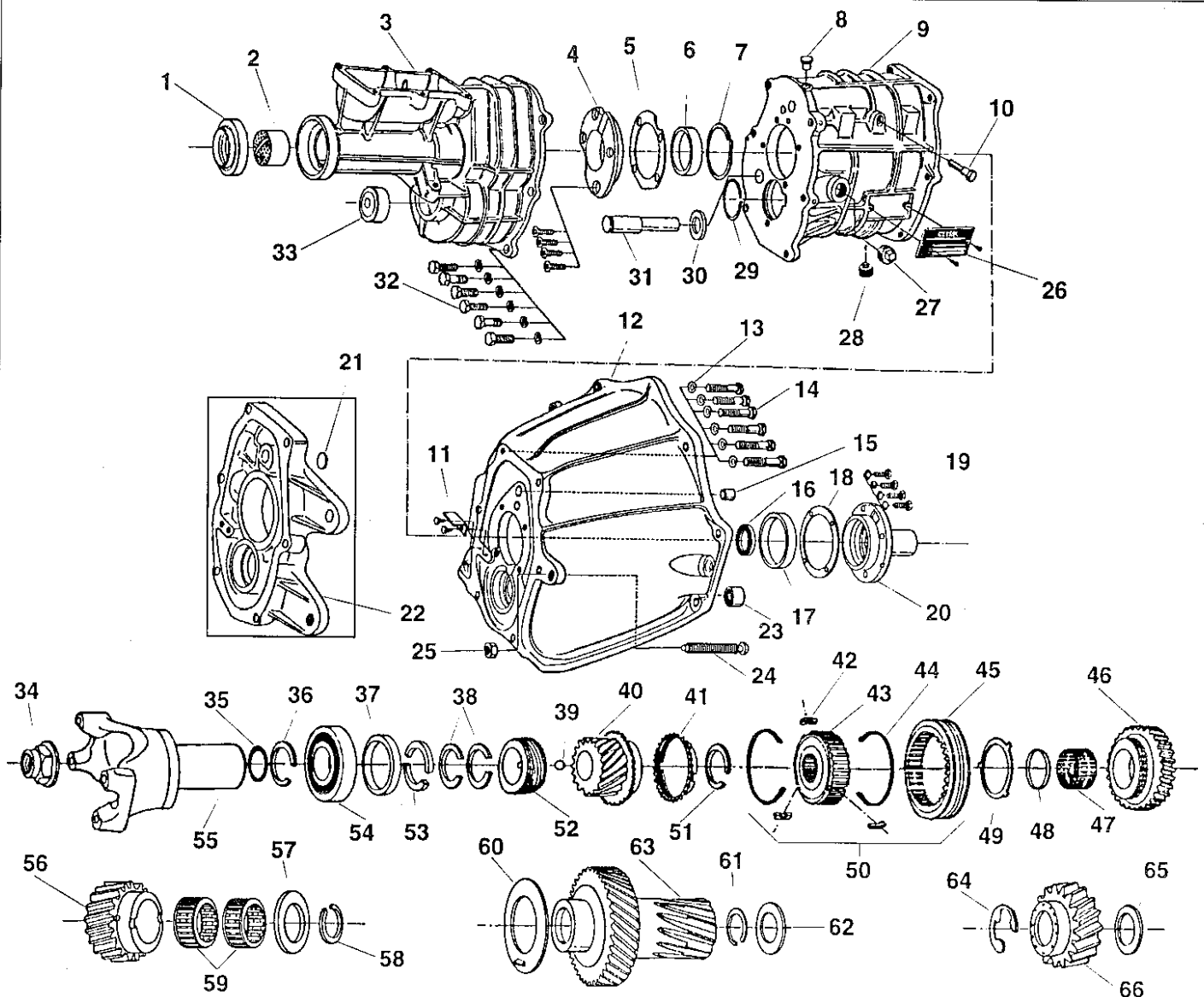
2.7 Inserir a alavanca superior no conjunto inferior da alavanca.
Atenção: Observar o correto alinhamento dos orifícios das alavancas inferior e superior.
2.7 Insert upper shift lever on lower assembly. **Attention:** Observe the alignment of holes of upper and lower shift levers.



2.8 Instalar o pino e as buchas de nylon; instalar os anéis trava.
2.8 Install the pin and the bushings; install the snap rings.

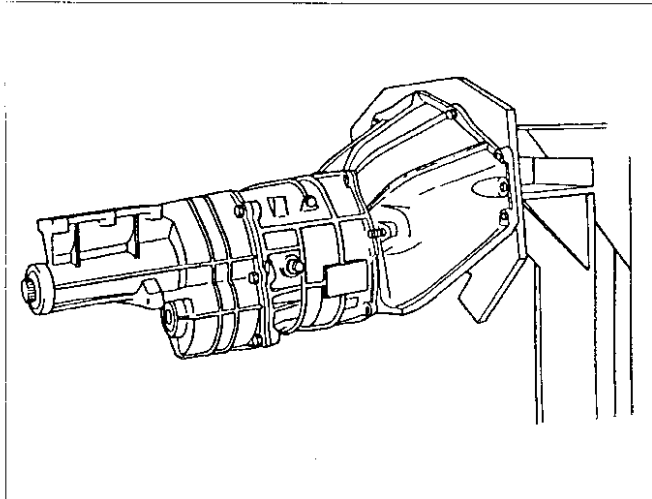


2.9 Montar o protetor de pó na alavanca, interligando-o com a carcaça, observando o encaixe perfeito no diâmetro maior do canal da carcaça.
2.9 Position the cover on the lever by interconnecting it with the housing. Make sure the larger diameter is well inserted into the housing slot.

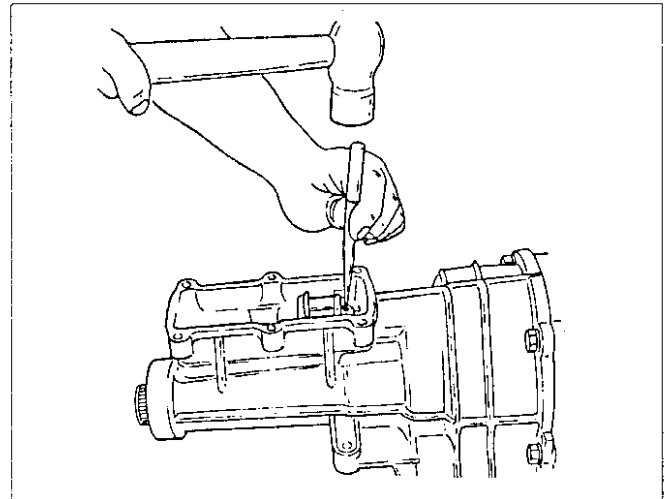


- | | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 - Vedador de óleo / Oil seal. | 34 - Porca / Nut. |
| 2 - Bucha / Bushing | 35 - Anel "O" / "O" ring. |
| 3 - Prolongamento / Extension. | 36 - Anel trava / Snap ring. |
| 4 - Retentor / Cover. | 37 - Anel retentor / Retainer ring. |
| 5 - Calço / Shim. | 38 - Anel trava / Snap ring. |
| 6 - Capa rolam. cônico / Cup - taper roller. | 39 - Esfera / Ball. |
| 7 - Anel trava / Snap ring. | 40 - Engrenagem de 5ª veloc. / 5th speed gear. |
| 8 - Tampão / plug. | 41 - Anel sincronizador / Synchro. ring. |
| 9 - Carcaça / Case. | 42 - Lamela / Shifting plate. |
| 10 - Pino trava / lock pin. | 43 - Cubo / Hub. |
| 11 - Defletor de óleo / Oil baffle. | 44 - Anel mola / Spring ring. |
| 12 - Carcaça da embreagem / Clutch case | 45 - Capa / Hub. |
| 13 - Arruela de pressão / Lock washer. | 46 - Engrenagem da ré / Reverse gear. |
| 14 - Parafuso / Capscrew. | 47 - Rolamento de agulhas / Needle bearing. |
| 15 - Tampão / plug. | 48 - Espaçador / Spacer. |
| 16 - Vedador de óleo / Oil seal. | 49 - Arruela / Washer. |
| 17 - Capa rolamento cônico / Cup - taper roller. | 50 - Conj. sincr. 5ª/ré / 5th/rev. synchro ass'y. |
| 18 - Guarnição / Gasket. | 51 - Anel trava / Snap ring. |
| 19 - Parafuso / Capscrew. | 52 - Engr. motriz do velocímetro / Speedometer drive gear. |
| 20 - Retentor / Cover. | 53 - Arruelas bi-partidas / Split washer. |
| 21 - Bujão expansivo / Expansion plug. | 54 - Rolamento selado / Sealed-clean bearing. |
| 22 - Placa espaçadora / Spacer plate. | 55 - Flange / End yoke. |
| 23 - Rolamento de agulhas / Needle bearing. | 56 - Engr. louca da ré / Rev. idler gear. |
| 24 - Parafuso / Capscrew. | 57 - Arruela / Washer. |
| 25 - Porca / Nut. | 58 - Anel trava / Snap ring. |
| 26 - Placa de identificação / Name plate. | 59 - Rolamento de agulhas / Needle bearing. |
| 27 - Bujão de enchimento / Filler plug. | 60 - Arruela / Washer. |
| 28 - Bujão magnético / Filler plug. | 61 - Anel trava / Snap ring. |
| 29 - Anel trava / Snap ring. | 62 - Arruela / Washer. |
| 30 - Arruela / Washer. | 63 - Carretel da 5ª veloc. / 5th gear countershaft. |
| 31 - Eixo / Shaft. | 64 - Anel trava / Snap ring. |
| 32 - Parafuso / Capscrew. | 65 - Arruela / Washer. |
| 33 - Rolamento de agulhas / Needle roller bearing. | 66 - Engrenagem louca da ré / Rev. Idler gear. |

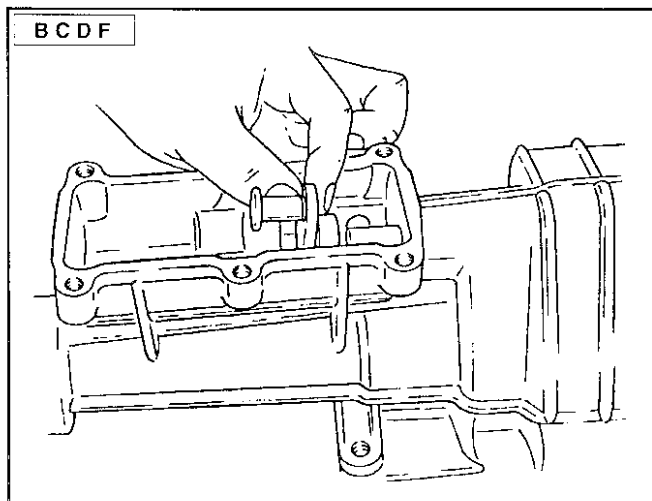
1. DESMONTAGEM / DISASSEMBLY



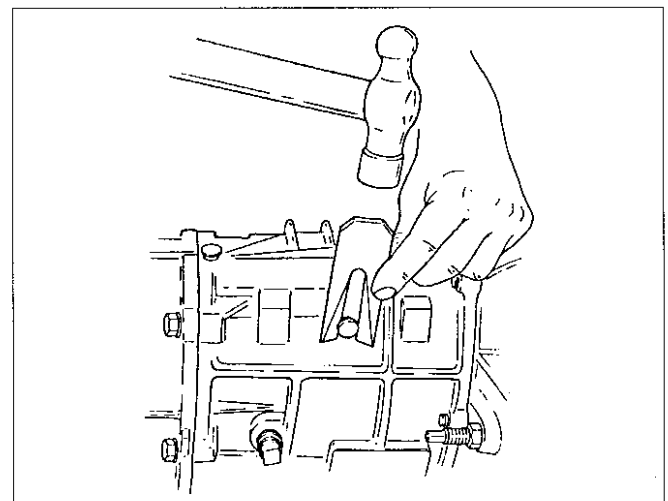
1.1 Fixar a transmissão no dispositivo.
1.1 Secure the transmission in fixing device.



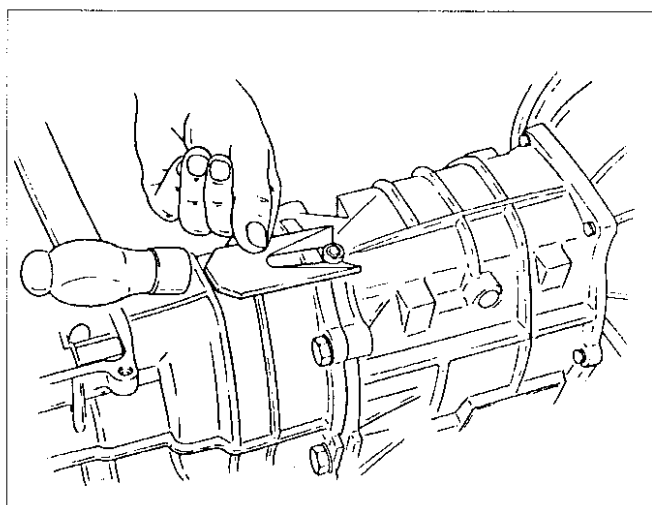
1.2 Com a 2ª ou 4ª velocidade engatada, remover o pino elástico.
1.2 With the 2nd. or 4th. gear engaged, remove the lock pin.



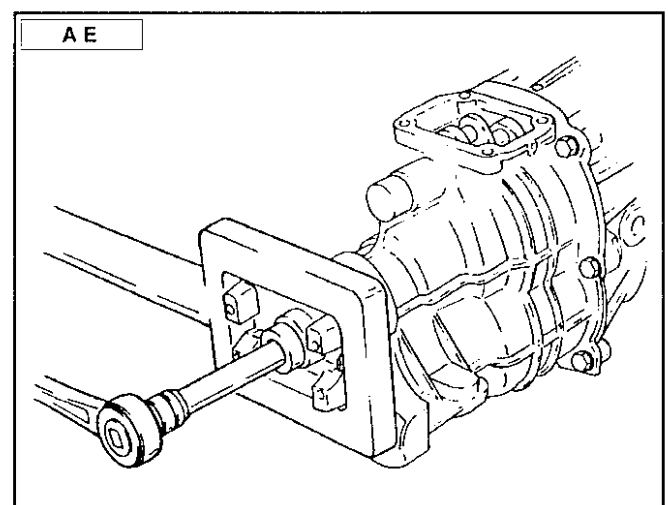
1.3 Remover o setor de engate.
1.3 Remove the shift lug.



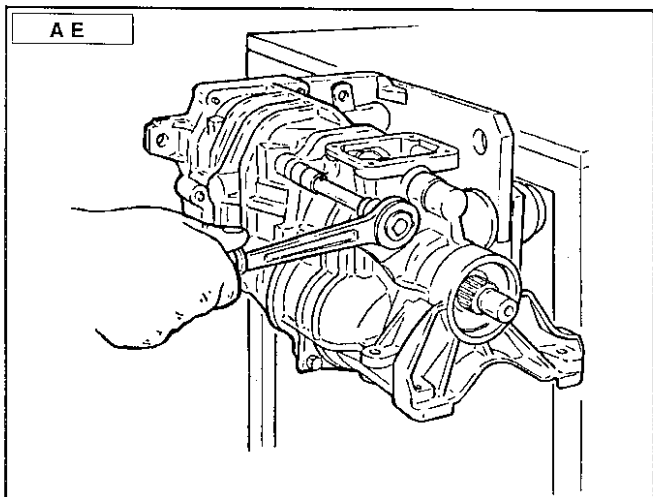
1.4 Remover o pino lateral da bucha seletora das marchas.
1.4 Remove the lock pin of shifting sleeve.



1.5 Remover o tampão de retenção, a mola e a esfera.
1.5 Remove the plug, the spring and the ball.

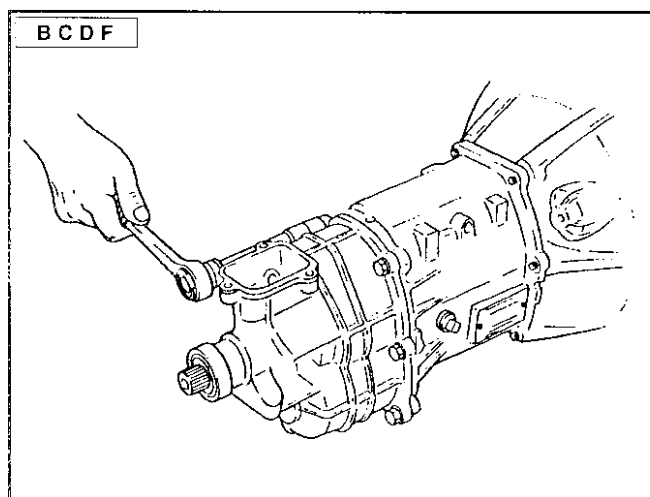


1.6 Remover a porca auto frenadora e o flange.
1.6 Remove the lock nut and the yoke.



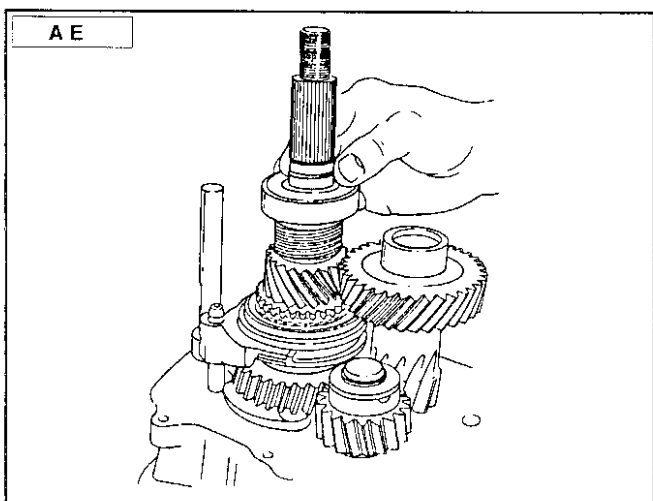
1.7 Remover os 6 parafusos, arruelas, o setor de engate e o conjunto do prolongamento. **Atenção:** Cuidado com os roletes do rolamento da espiga do carretel de 5ª velocidade.

1.7 Remove the six cap screws, washers, the shift lug and the extension assembly. **Attention:** Take care with the rollers of 5th. gear countershaft.

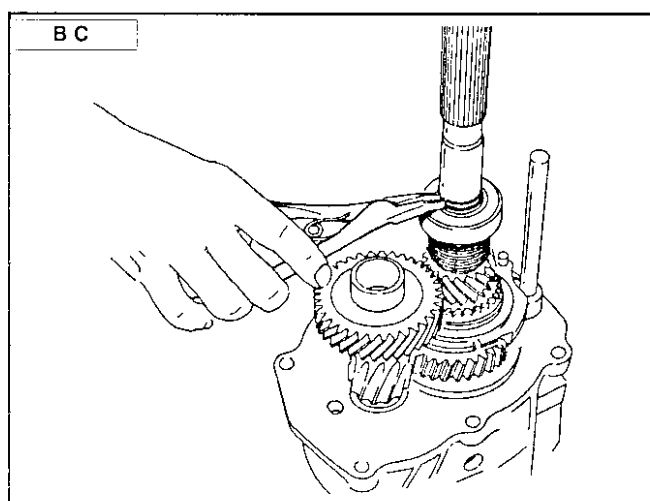


1.8 Remover os 6 parafusos, arruelas e o conjunto do prolongamento. **Atenção:** Cuidado com os roletes do rolamento da espiga do carretel de 5ª velocidade.

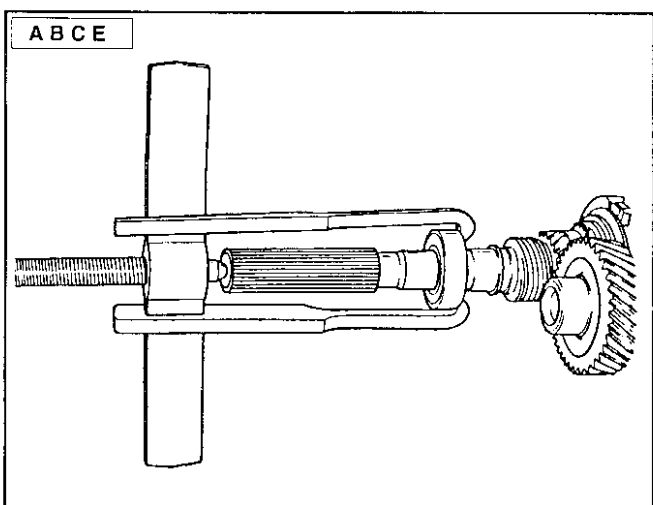
1.8 Remove the six cap screws, washers and the extension assembly. **Attention:** Take care with the rollers of 5th. gear countershaft.



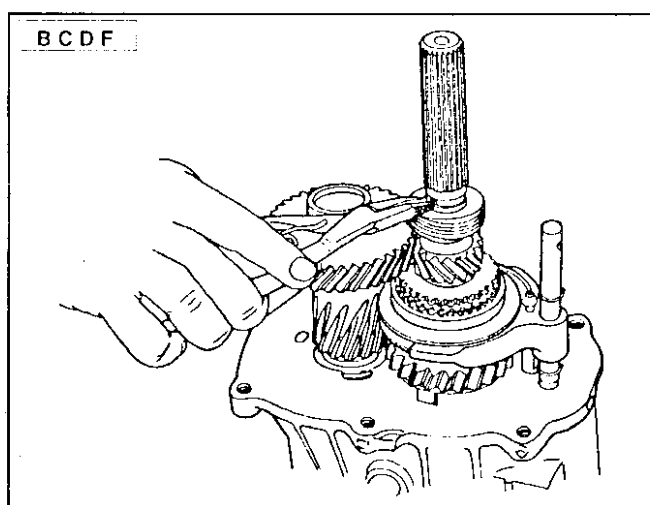
1.9 Remover o anel "O".
1.9 Remove the "O" ring.



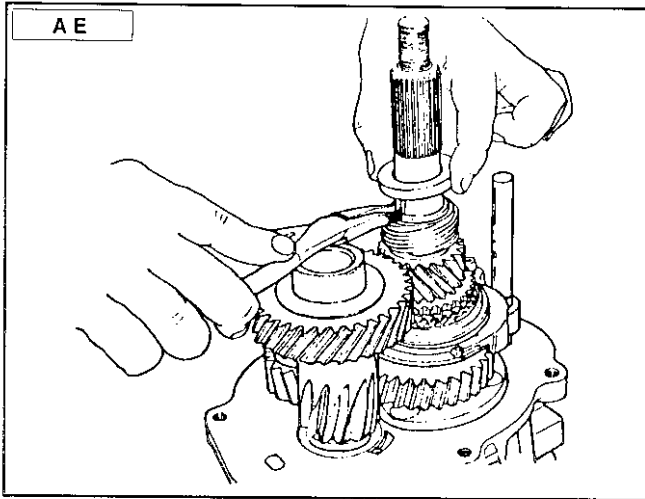
1.10 Remover o anel trava.
1.10 Remove the snap ring.



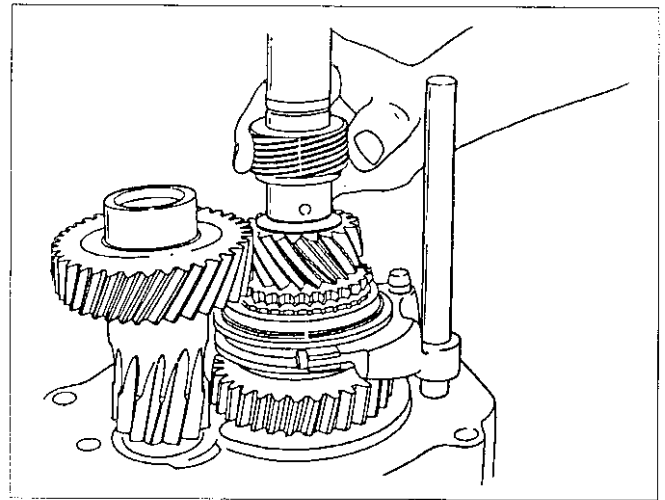
1.11 Remover o rolamento.
1.11 Remove the bearing.



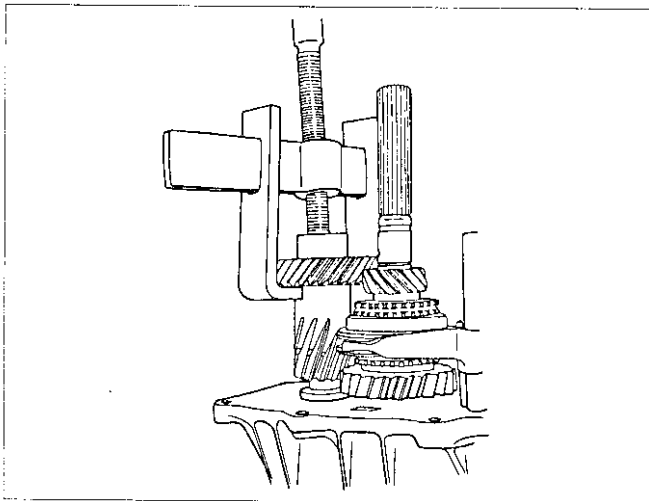
1.12 Remover os anéis-trava.
1.12 Remove the snap rings.



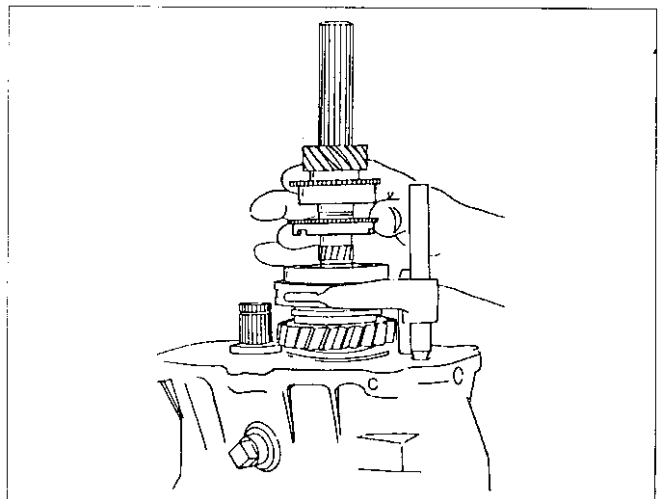
1.13 Remover o anel trava e a arruela de encosto.
 1.13 Remove the snap ring and the washer.



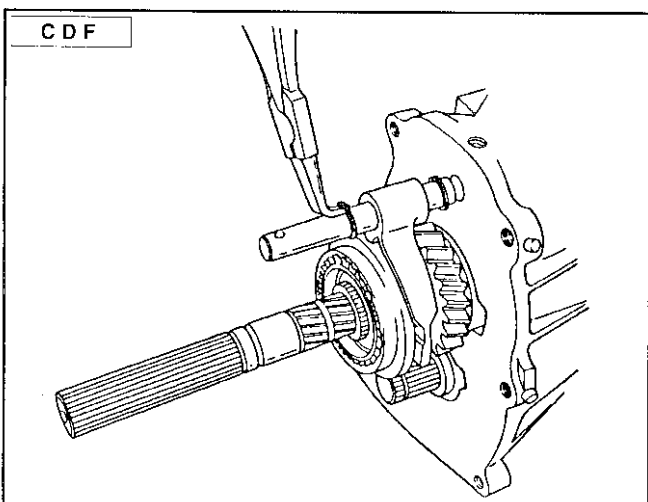
1.14 Remover a coroa do velocímetro e a esfera trava.
 1.14 Remove the speedometer drive gear and lock ball.



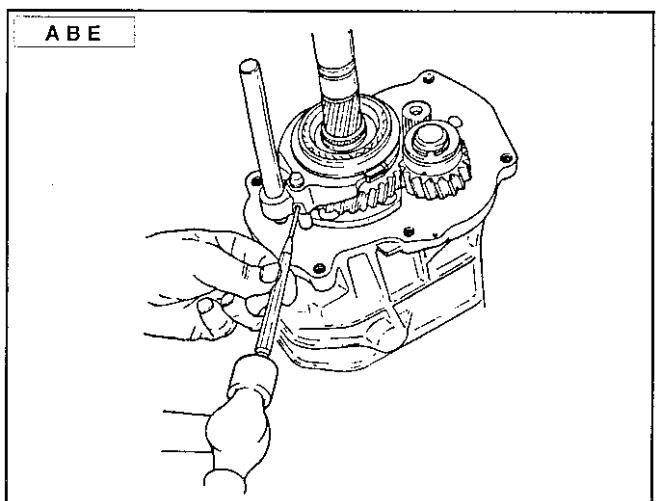
1.15 Remover o carretel da 5ª velocidade, utilizando dispositivo, se necessário.
 1.15 Remove the 5th. gear countershaft; use a device, if necessary.



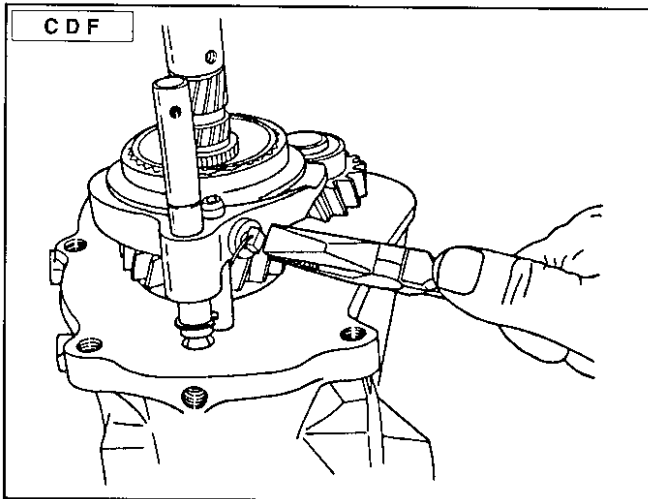
1.16 Remover a engrenagem de 5ª velocidade e o anel sincronizador.
 1.16 Remove the 5th. gear and the synchronizer ring.



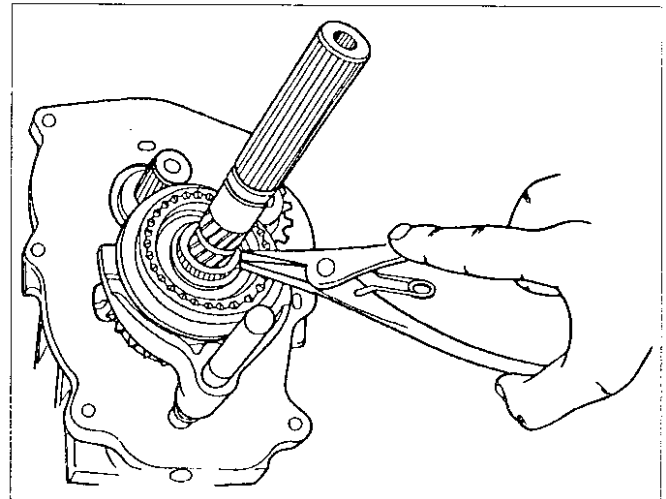
1.17 Remover o anel trava do eixo seletor.
 1.17 Remove the selector shaft snap ring.



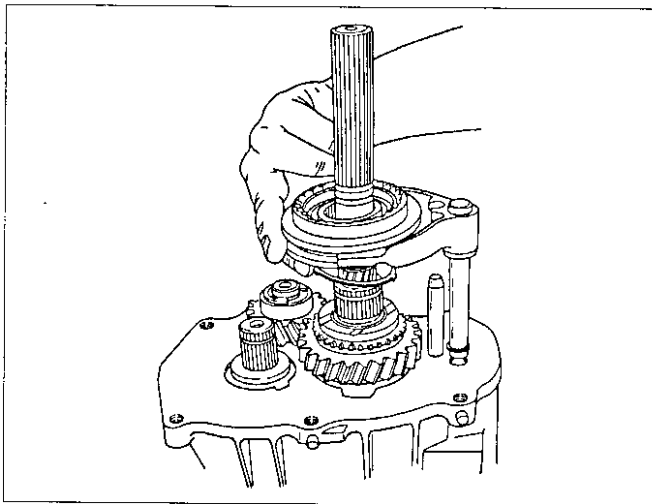
1.18 Remover o pino elástico.
 1.18 Remove the lock pin.



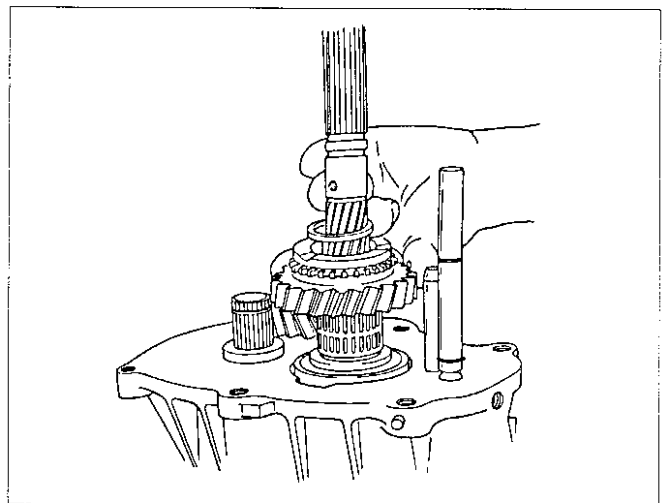
1.19 Remover o arame trava e o parafuso.
1.19 Remove the lock wire and the capscrew.



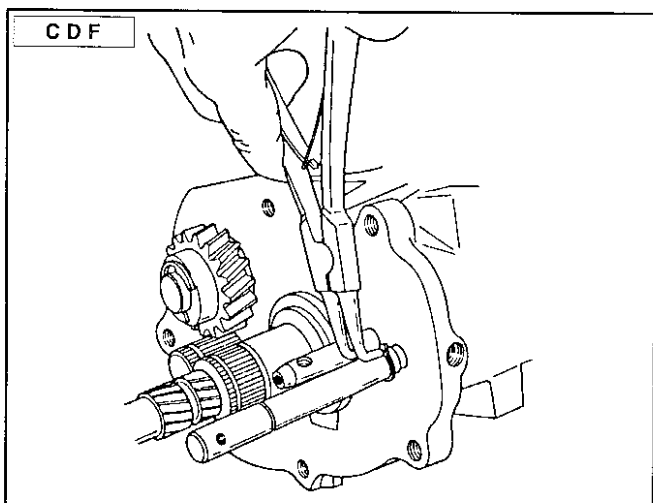
1.20 Remover o anel trava.
1.20 Remove the snap ring.



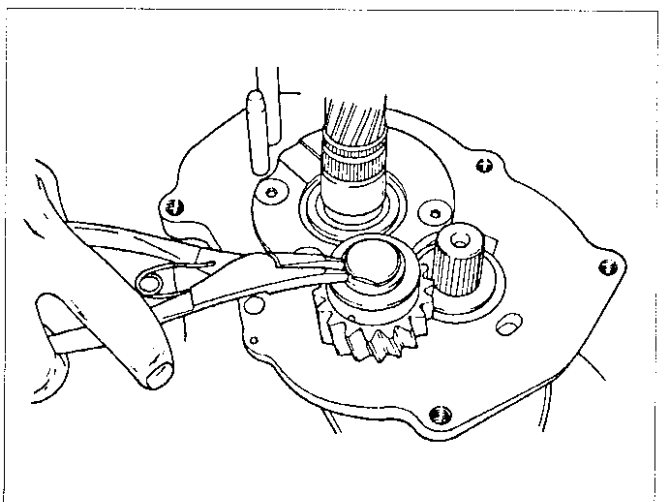
1.21 Remover o conjunto sincronizador de 5ª/ré juntamente com o garfo e arruela.
1.21 Remove the 5th./reverse synchronizer assembly with the fork and washer.



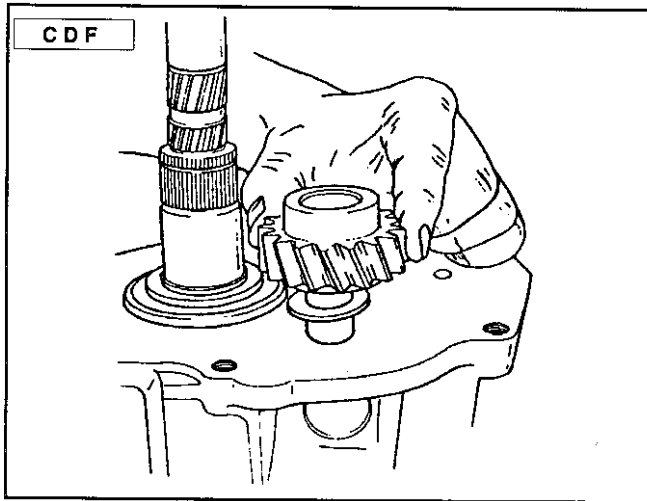
1.22 Remover a engrenagem da ré, o rolamento de agulhas e o espaçador.
1.22 Remove the reverse gear, the needle bearing and the spacer.



1.23 Remover o anel trava do eixo seletor.
1.23 Remove the selector shaft snap ring.

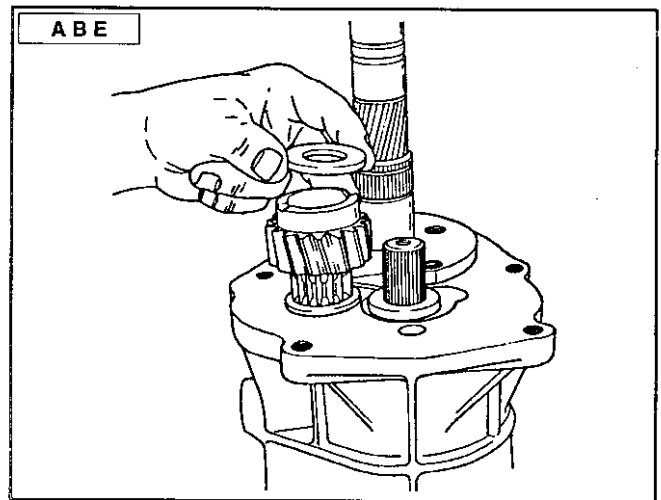


1.24 Remover o anel trava.
1.24 Remove the snap ring.



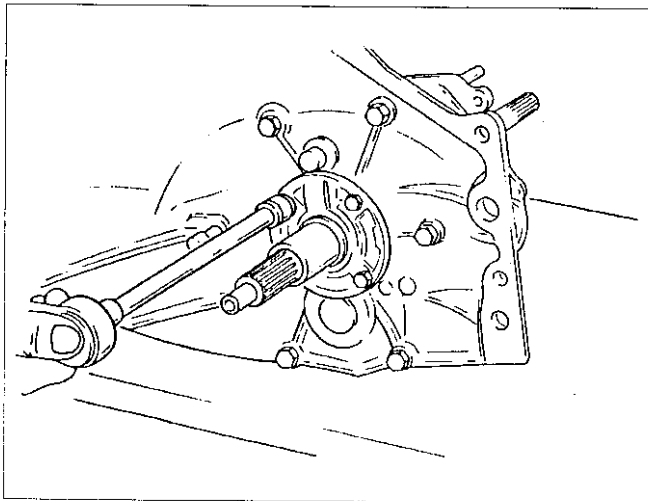
1.25 Remover a engrenagem louca da ré e a arruela espaçadora.

1.25 Remove the reverse idler gear and the spacer washer.



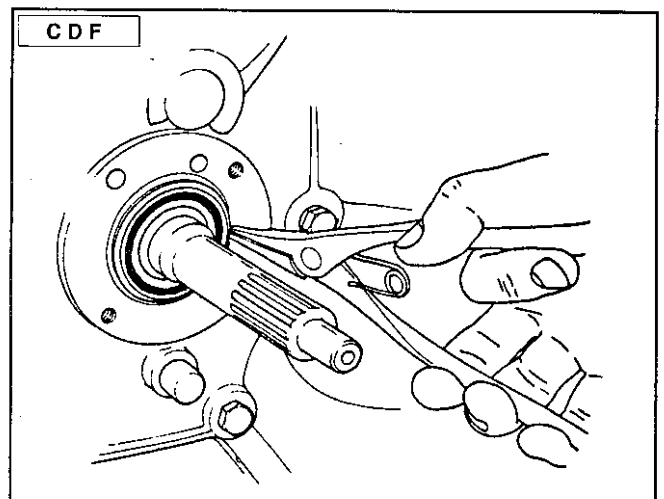
1.26 Remover a arruela espaçadora, a engrenagem louca da ré e o rolamento de agulhas.

1.26 Remove the spacer washer, the reverse idler gear and the needle bearing.



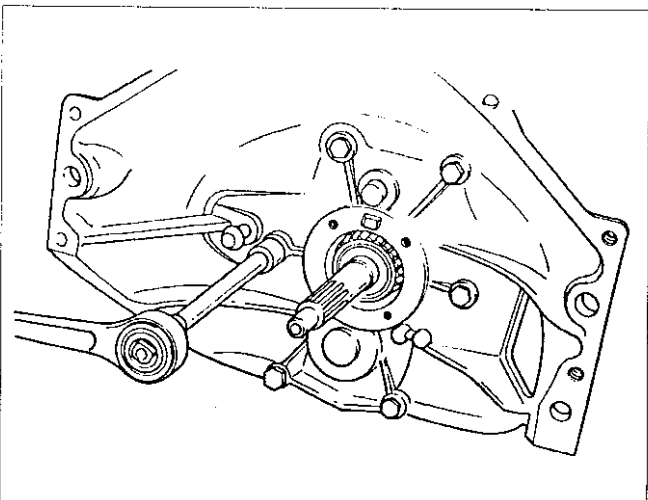
1.27 Remover os 4 parafusos e o conjunto da tampa retentora do rolamento do eixo piloto.

1.27 Remove the four capscrews and the cover assembly of the input shaft bearing.



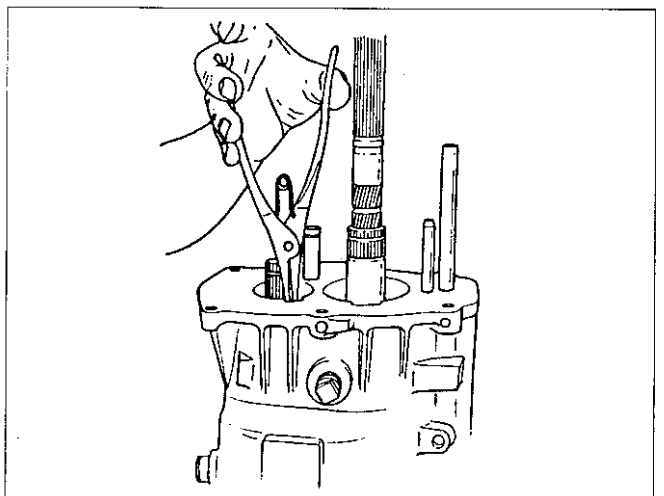
1.28 Remover o anel trava externo do rolamento do eixo piloto.

1.28 Remove the outer snap ring of input shaft bearing.



1.29 Remover os 6 parafusos dianteiros e as arruelas de pressão.

1.29 Remove the six front capscrews and the lock washers.

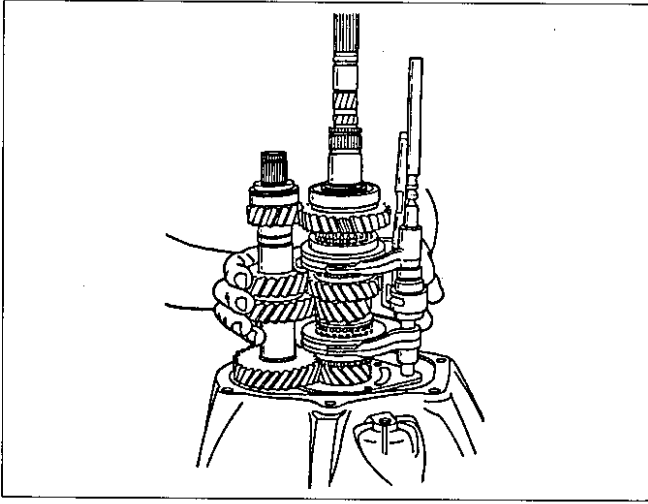


1.30 Abrir o anel trava e remover a carcaça da transmissão.

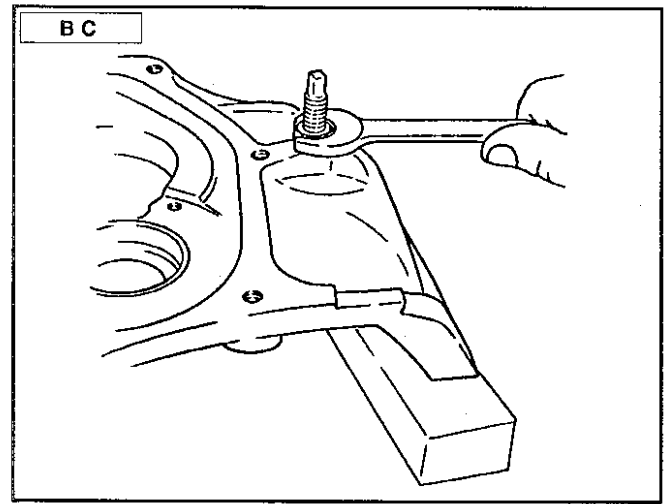
Atenção: Cuidado com a segunda esfera e mola interna do varão.

1.30 Open the snap ring and remove the transmission case.

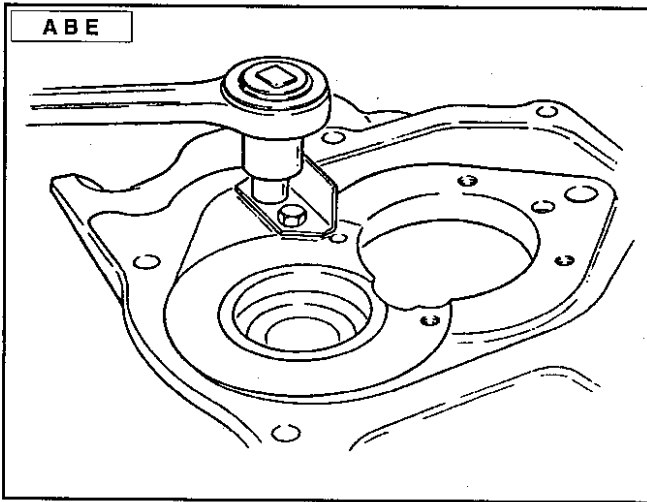
Attention: Take care with the second ball and shift rod inner bearing.



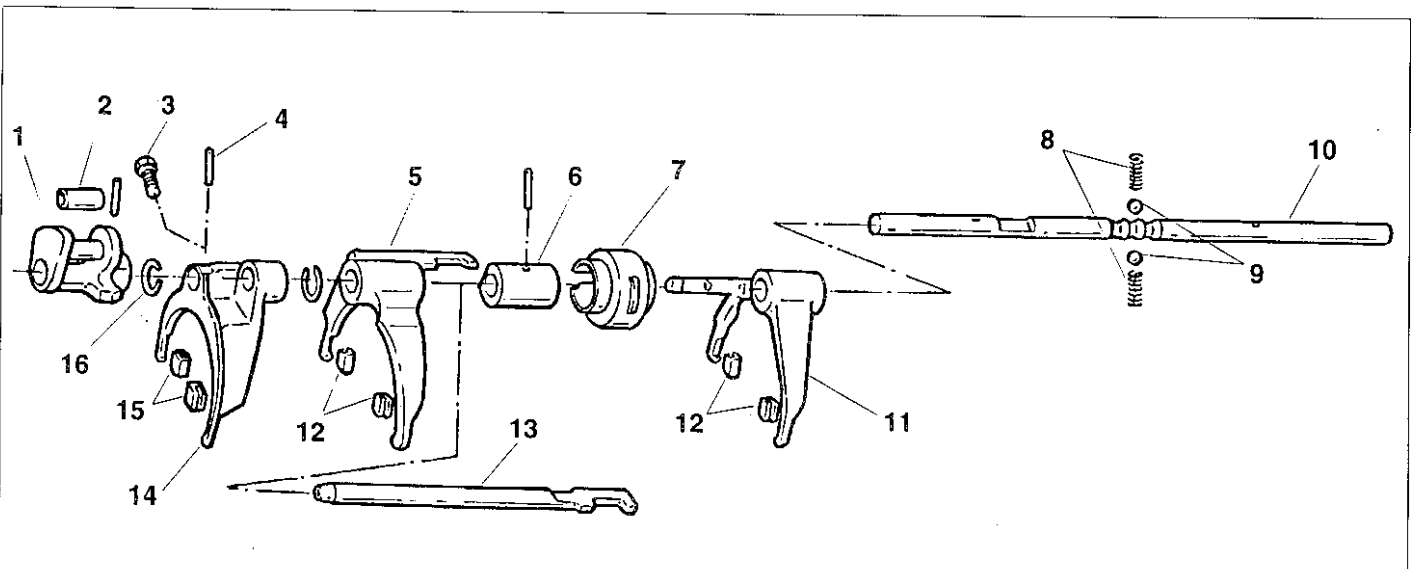
1.31 Remover simultaneamente os três conjuntos. **Atenção:** Se necessário, forçar para cima o carretel, utilizando duas alavancas.
1.31 Remove the three assemblies simultaneously. **Attention:** Use two levers to force up the countershaft, if necessary.



1.32 Remover a porca e o parafuso do garfo da embreagem.
1.32 Remove the capscrew and nut of the clutch fork.



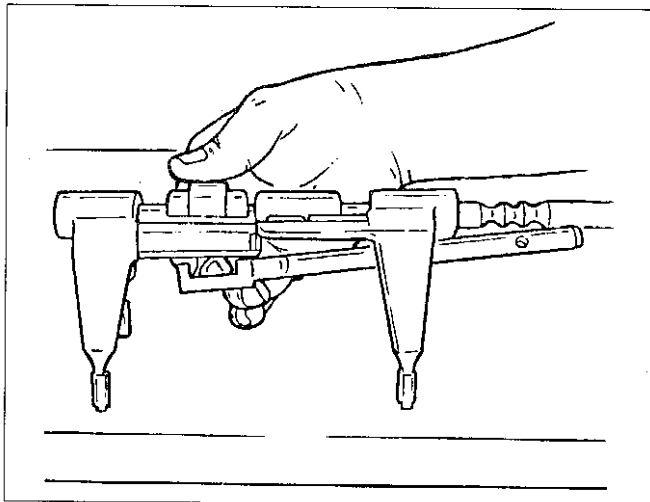
1.33 Remover os 2 parafusos e o defletor de óleo.
1.33 Remove the two capscrews and the oil baffle.



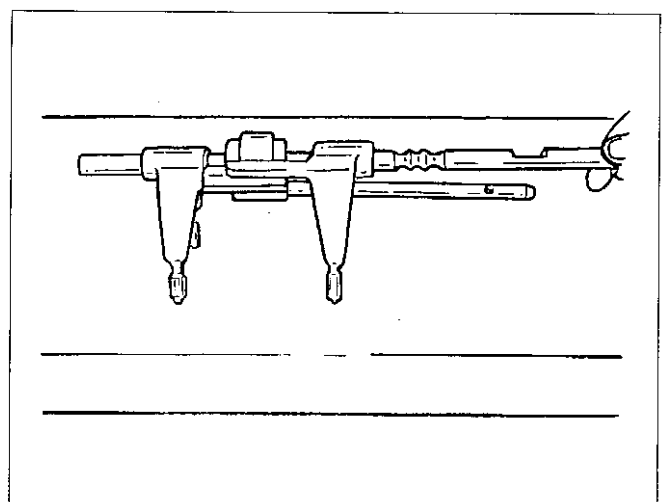
- 1 - Setor de mudança / Shift lug
- 2 - Bucha / Sleeve.
- 3 - Parafuso / Capscrew.
- 4 - Pino elástico / Lock pin.
- 5 - Garfo 1ª/2ª vel. / 1st./2nd fork.
- 6 - Bucha seletora interna / Inside sel. sleeve.
- 7 - Bucha seletora externa / Outside sel. sleeve.
- 8 - Mola / Spring.

- 9 - Esfera / Ball.
- 10 - Eixo seletor / Selector shaft.
- 11 - Garfo 3ª/4ª vel. / 3rd/4th fork.
- 12 - Buchas de nylon / Nylon pad.
- 13 - Varão 5ª/ré / 5th/rev. shift rod.
- 14 - Garfo 5ª/ré / 5th/rev. fork.
- 15 - Bucha de nylon / Nylon pad.
- 16 - Anel trava / Snap ring.

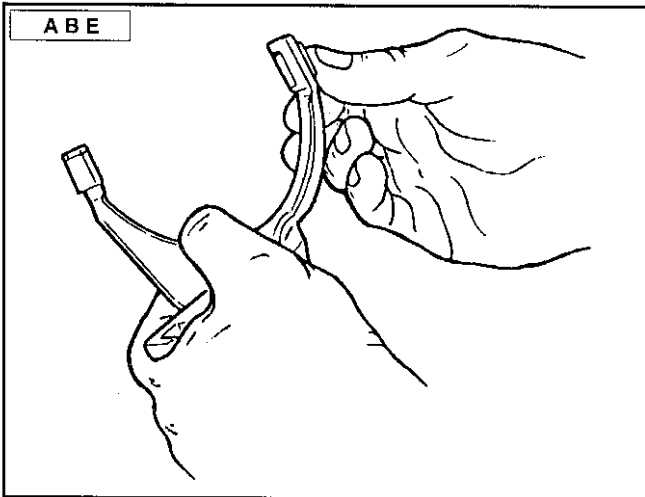
1. DESMONTAGEM / DISASSEMBLY



1.1 Alinhar as buchas seletoras externa e interna, com a haste do garfo de 1ª/2ª velocidade.
 1.1 Align the inner and outer selector sleeves with the 1st./2nd. fork rod.



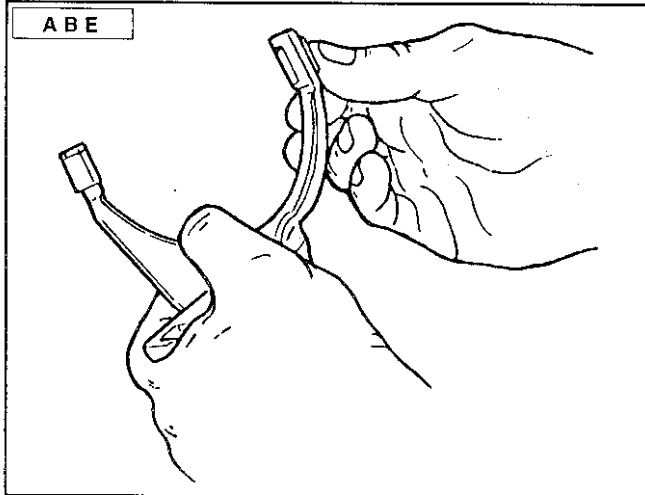
1.2 Segurar a bucha seletora externa e o garfo de 3ª/4ª velocidade e o eixo seletor de 5ª e ré, e puxar o varão junto com o garfo de 1ª/2ª velocidade.
 1.2 Hold the outer selector sleeve, the 3rd./4th. fork and the 5th./reverse shift rod, and pull out the rod with the 1st./2nd. fork.



1.3 Remover as buchas de nylon dos patins.

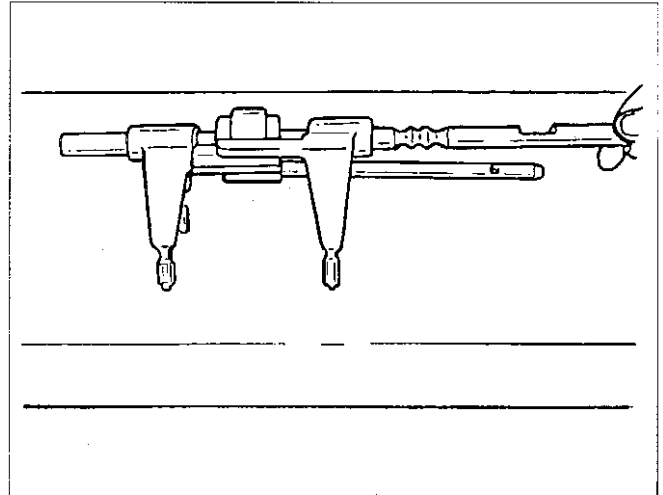
1.3 Remove the nylon pads of the forks.

2. MONTAGEM / REASSEMBLY



2.1 Instalar as buchas de nylon nos patins.

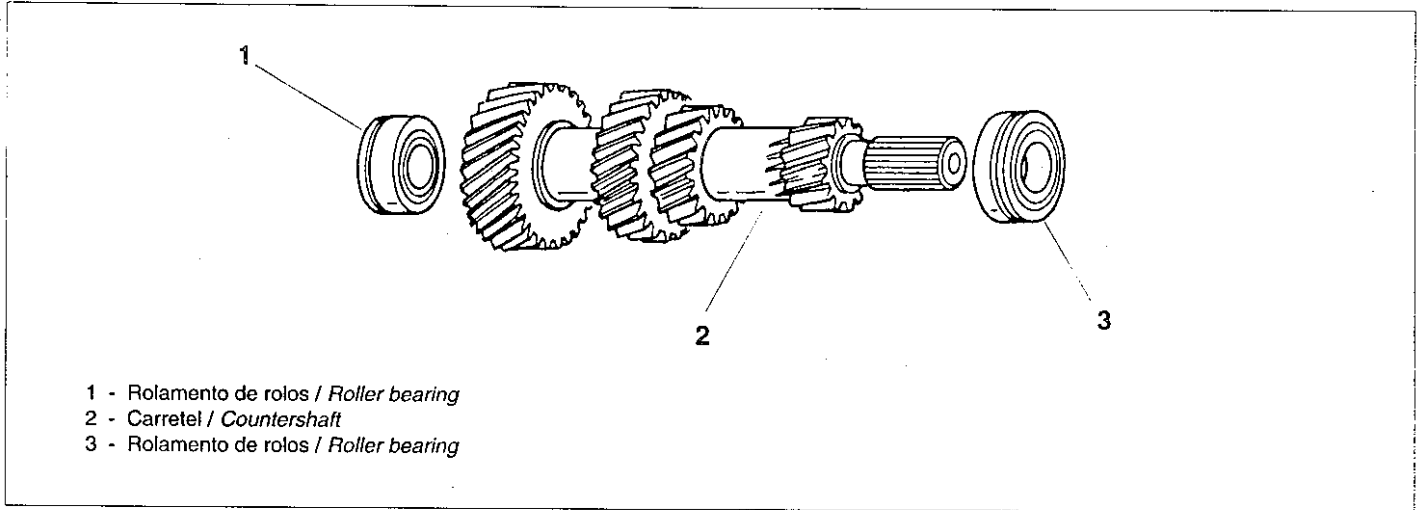
2.1 Insert the nylon pads on forks.



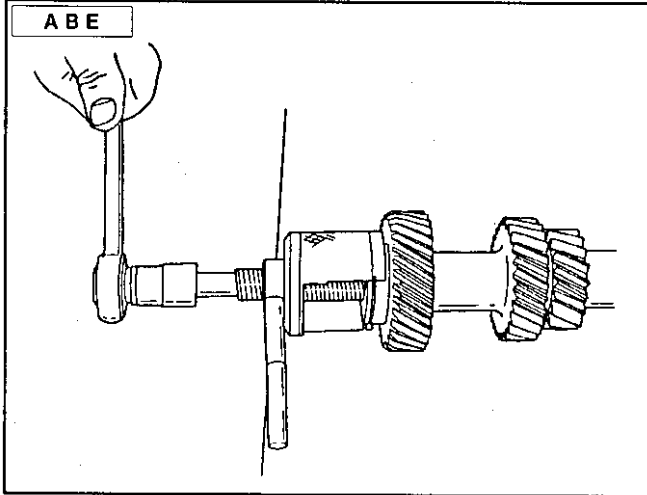
2.2 Posicionar a bucha seletora externa, o garfo 3ª/4ª velocidade e o eixo seletor de 5ª e ré e introduzir o varão junto com o garfo de 1ª/2ª velocidade. **Atenção:** Observar a posição correta da bucha seletora externa.

2.2 Positioning the outer selector sleeve, the 3rd./4th. fork and the 5th./reverse shift rod and insert the rod with the 1st./2nd. fork.

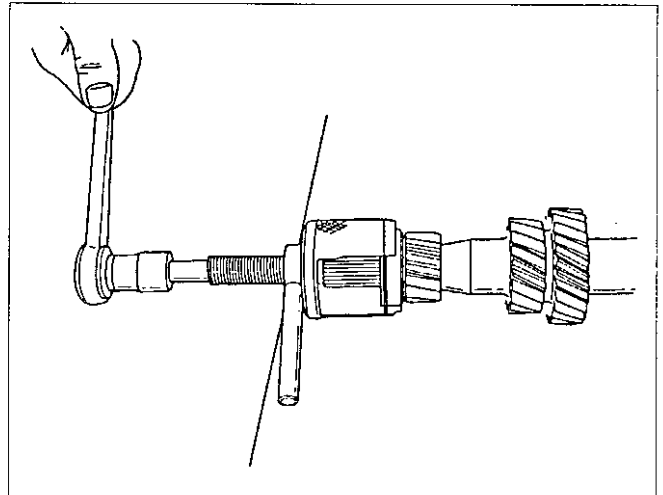
Attention: Verify the correct positioning of outer selector sleeve.



1. DESMONTAGEM / DISASSEMBLY

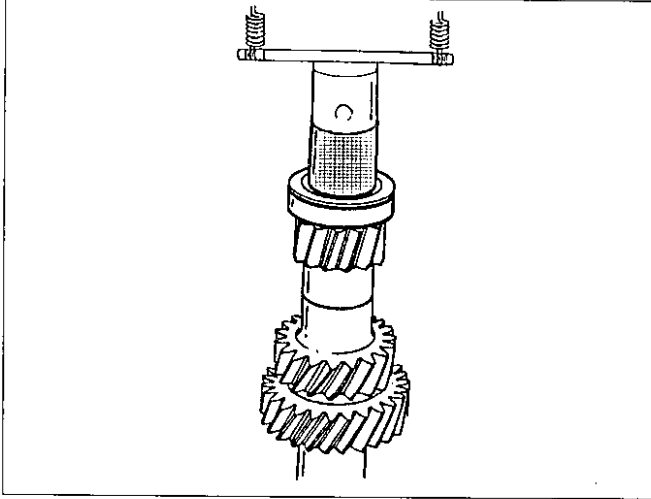


1.1 Remover o rolamento de rolos dianteiro com dispositivo.
 1.1 Remove the front roller bearing using a device.



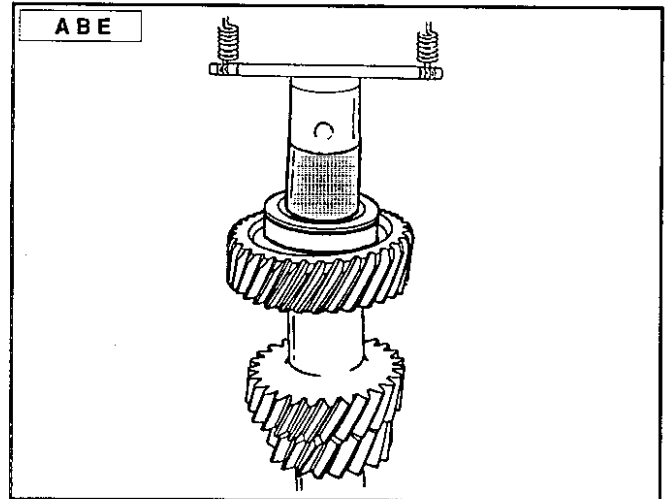
1.2 Remover o rolamento de rolos traseiro com dispositivo.
 1.2 Remove the rear roller bearing using a device.

2. MONTAGEM / REASSEMBLY



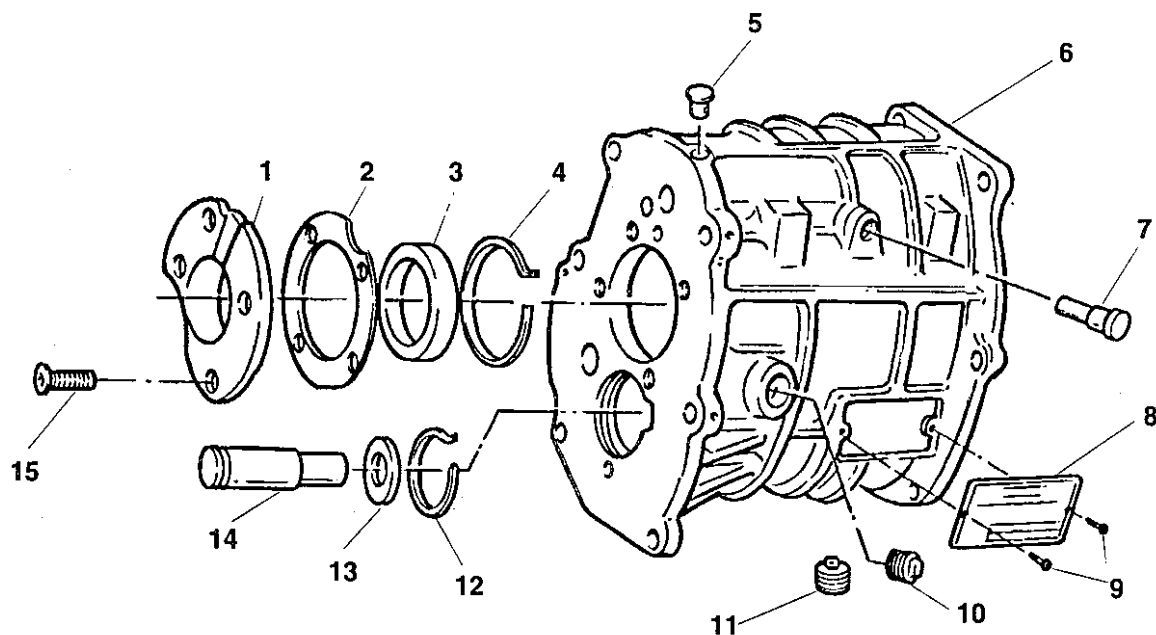
2.1 Lubrificar e instalar o rolamento de rolos traseiro.

2.1 Lubricate and install the rear roller bearing.



2.2 Lubrificar e instalar o rolamento de rolos dianteiro.

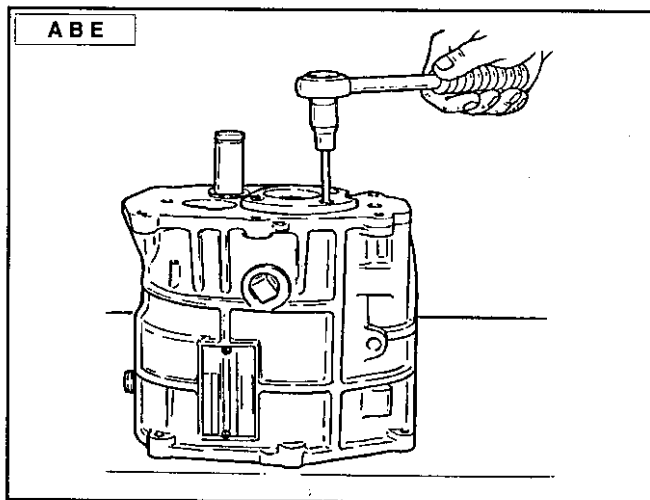
2.2 Lubricate and install the front roller bearing.



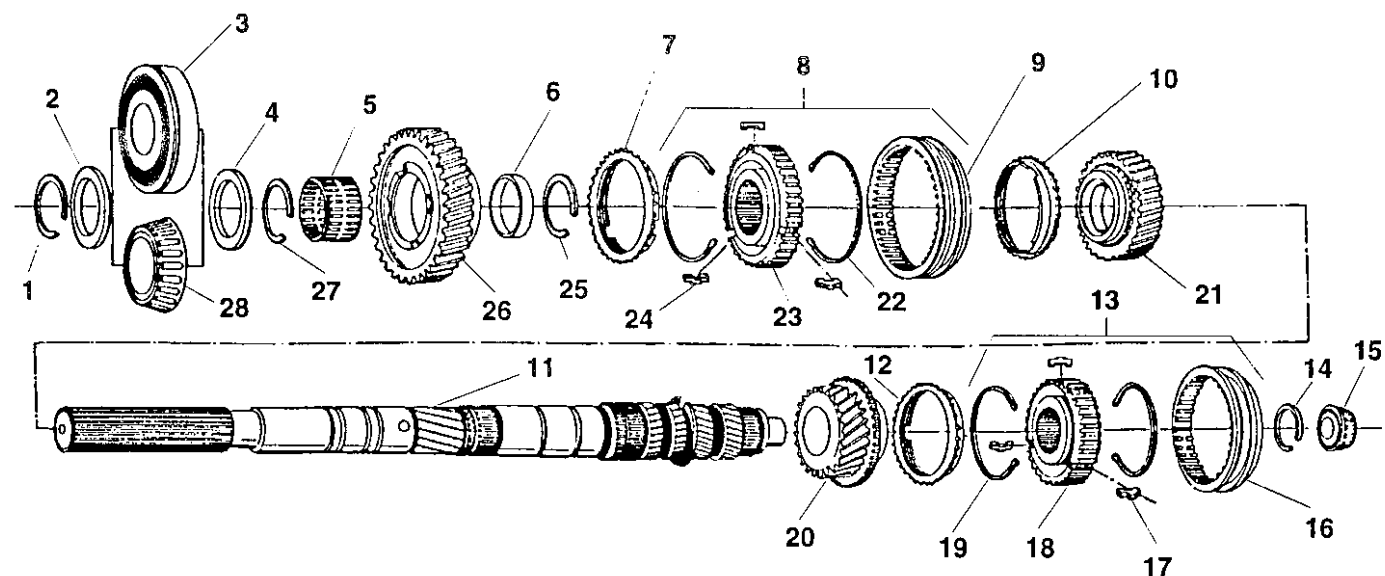
- 1 - Retentor / Cover.
- 2 - Calço / Shim.
- 3 - Capa-rolamento cônico / Cup-taper roller.
- 4 - Anel trava / Snap ring.
- 5 - Tampão / Plug.
- 6 - Carcaça / Case.
- 7 - Pino trava / Lock pin.
- 8 - Placa de identificação / Name plate.

- 9 - Parafuso / Capscrew.
- 10 - Bujão de enchimento / Filler plug.
- 11 - Bujão magnético / Magnetic plug.
- 12 - Anel trava / Snap ring.
- 13 - Arruela / Washer.
- 14 - Eixo / Shaft.
- 15 - Parafuso / Capscrew.

DESMONTAGEM / DISASSEMBLY

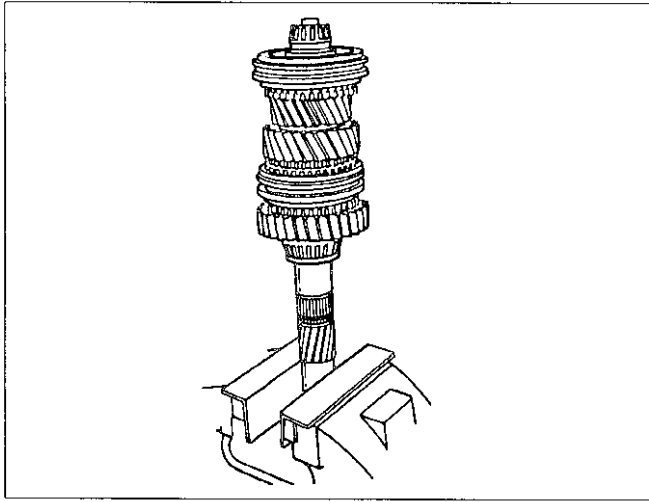


- 1.1 Remover os 4 parafusos Allen, o conjunto retentor e os calços.
 1.1 Remove the four Allen capscrews, the cover assembly and the shims.



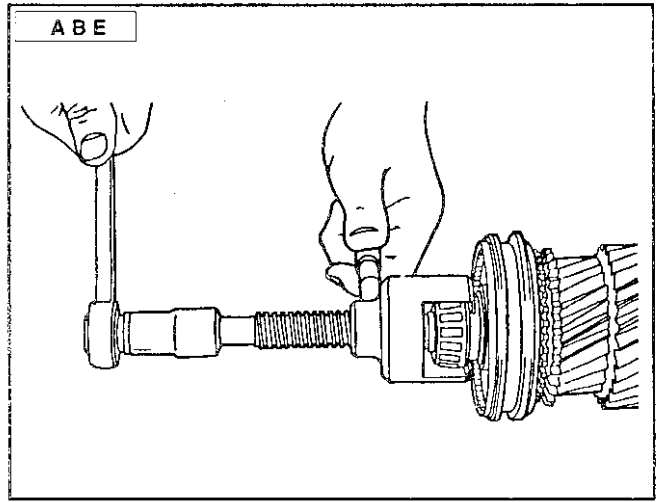
- 1 - Anel trava / Snap ring.
- 2 - Arruela / Washer.
- 3 - Rolamento vedado / "Sealed clean bearing".
- 4 - Arruela / Washer.
- 5 - Rolamento de agulhas / Needle bearing.
- 6 - Espaçador / Spacer.
- 7 - Anel sincronizador / Synchro. ring.
- 8 - Sincr. 1ª/2ª veloc. conj. / 1st/2nd synchro. ass'y.
- 9 - Capa / Cup.
- 10 - Anel sincr. / Synchro. ring.
- 11 - Eixo principal / Output shaft.
- 12 - Anel sincr. / Synchro. ring.
- 13 - Sincr. 3ª/4ª veloc. conj. / 3rd/4th synchro. ass'y.
- 14 - Anel trava / Snap ring.
- 15 - Rolamento cônico / Taper roller bearing.
- 16 - Capa / Cup.
- 17 - Lamela / Shifting plate.
- 18 - Cubo / Hub.
- 19 - Anel mola / Spring ring.
- 20 - Engrenagem 3ª veloc. / 3rd speed gear.
- 21 - Engrenagem 2ª veloc. / 2nd speed gear.
- 22 - Anel mola / Spring ring.
- 23 - Cubo / Hub.
- 24 - Lamela / Shifting plate.
- 25 - Anel trava / Snap ring.
- 26 - Engrenagem 1ª veloc. / 1st speed gear.
- 27 - Anel trava / Snap ring.
- 28 - Cone rolamento cônico / Taper roller bearing.

DESMONTAGEM / DISASSEMBLY



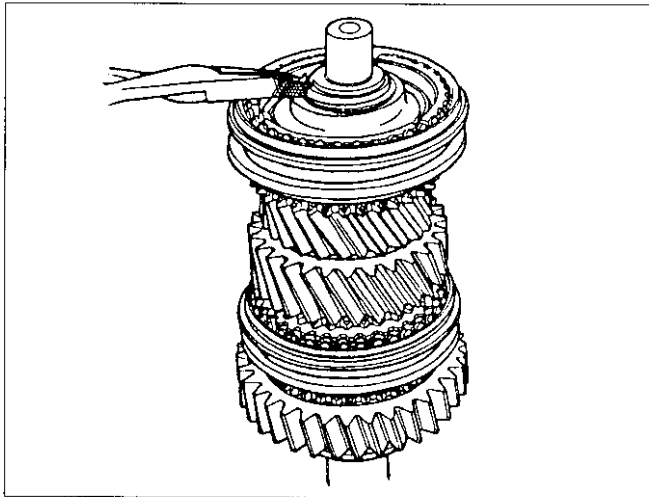
1.1 Fixar o eixo principal para desmontagem, de modo que seus componentes não sejam danificados.

1.1 Secure the output shaft for disassembly, in manner their components won't be damaged.



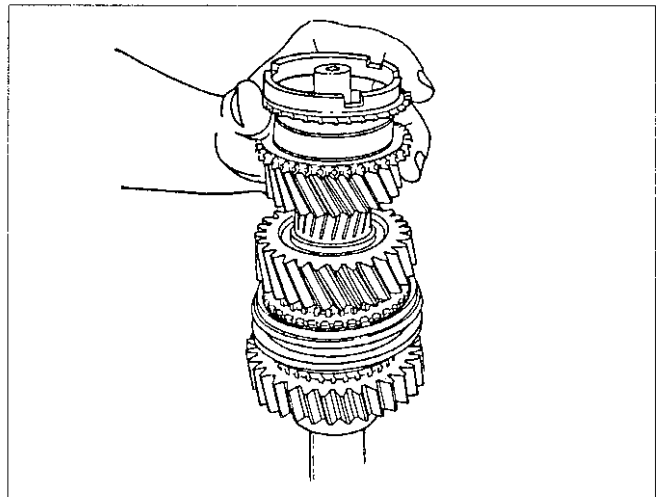
1.2 Remover o rolamento cônico com dispositivo.

1.2 Remove the taper roller bearing using a device.



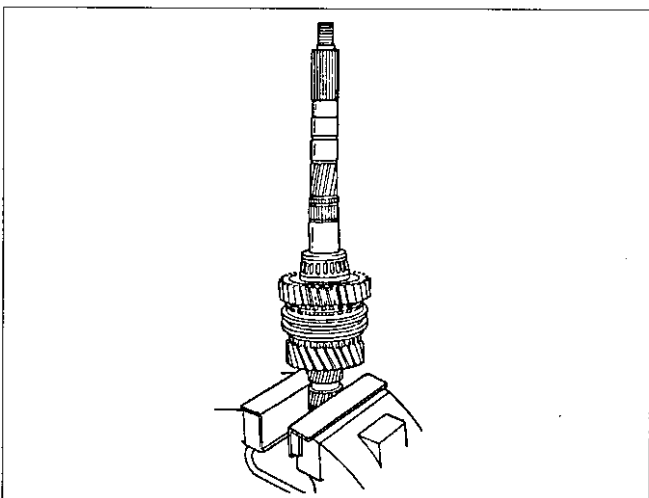
1.3 Remover o anel trava e o conjunto sincronizador de 3ª/4ª velocidade.

1.3 Remove the snap ring and the 3rd./4th. synchronizer assembly.



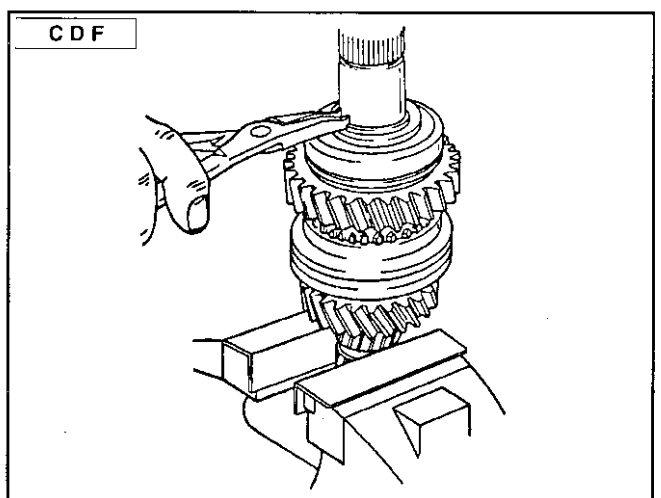
1.4 Remover o anel sincronizador e a engrenagem de 3ª velocidade.

1.4 Remove the synchronizer ring and the 3rd. speed gear.



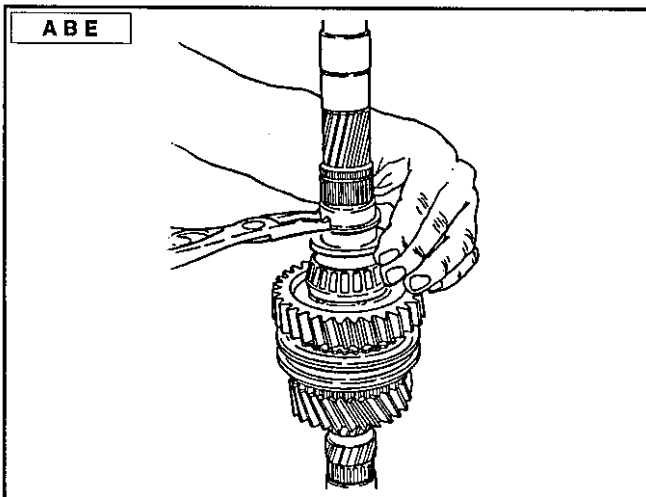
1.5 Fixar o eixo principal do outro lado para desmontagem, de modo que seus componentes não sejam danificados.

1.5 Secure the output shaft at the other extremity, in manner their components won't be damaged.

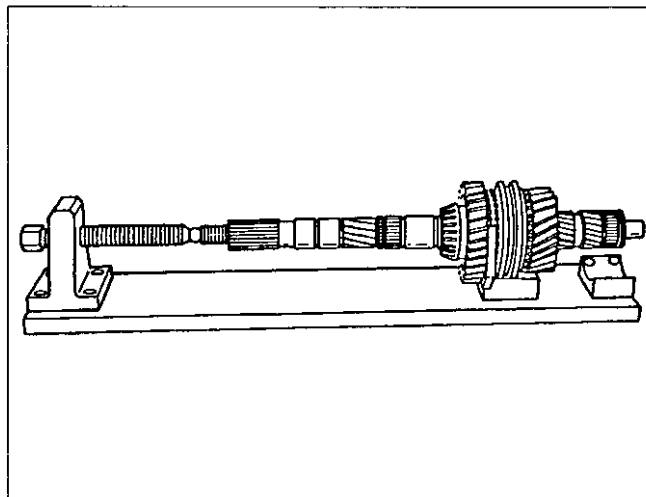


1.6 Remover o anel e a arruela de encosto do rolamento selado.

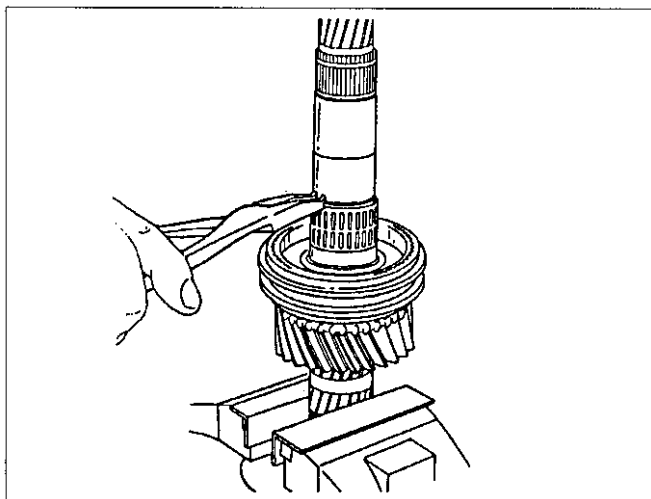
1.6 Remove the ring, the washer and the "sealed clean" bearing.



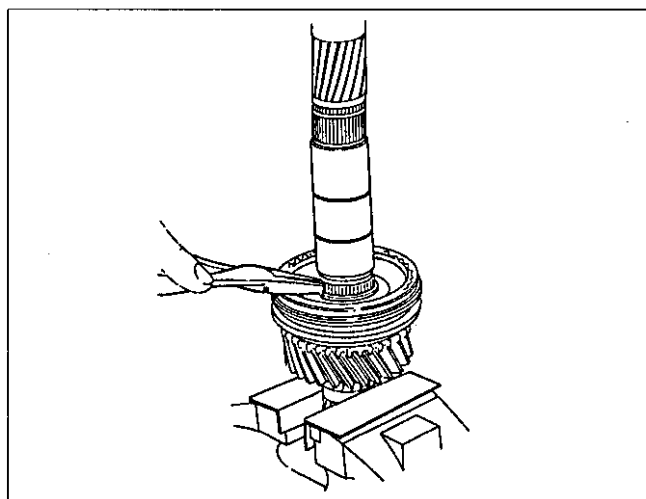
1.7 Remover o anel trava e arruela de encosto do rolamento cônico.
 1.7 Remove the snap ring and washer of the taper roller bearing.



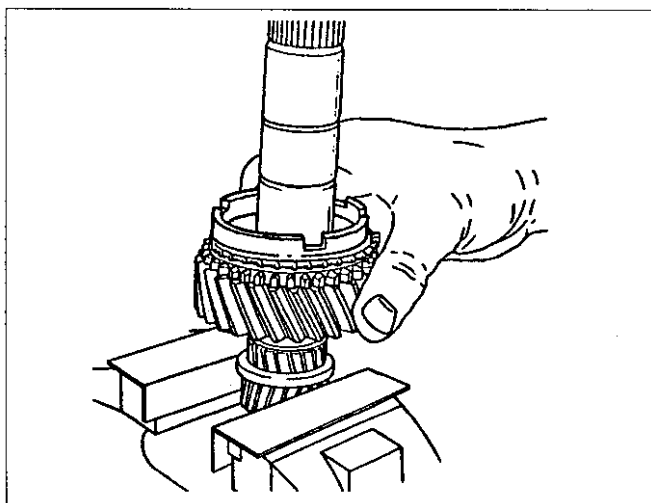
1.8 Remover a engrenagem de 1ª velocidade juntamente com o rolamento e arruela de encosto.
 1.8 Remove the 1st. speed gear with the bearing and washer.



1.9 Remover o anel trava, o rolamento de agulhas e a arruela espaçadora.
 1.9 Remove the snap ring, the needle bearing and spacer.

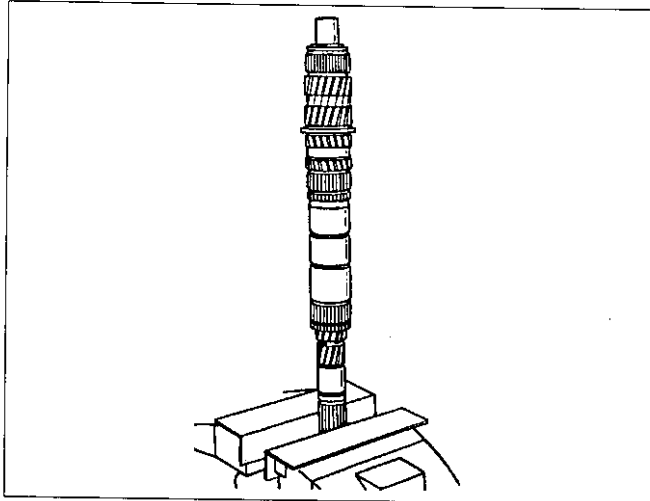


1.10 Remover o anel trava e o conjunto sincronizador de 1ª/2ª velocidade.
 1.10 Remove the snap ring and the 1st./2nd. synchronizer assembly.

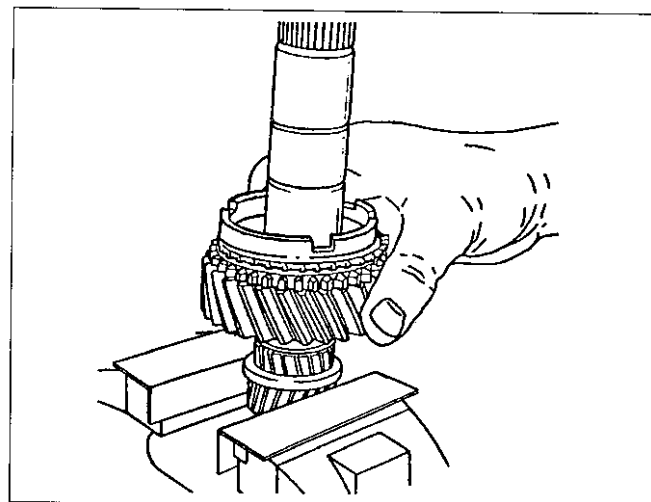


1.11 Remover o anel sincronizador e a engrenagem de 2ª velocidade.
 1.11 Remove the synchronizer ring and the 2nd. speed gear.

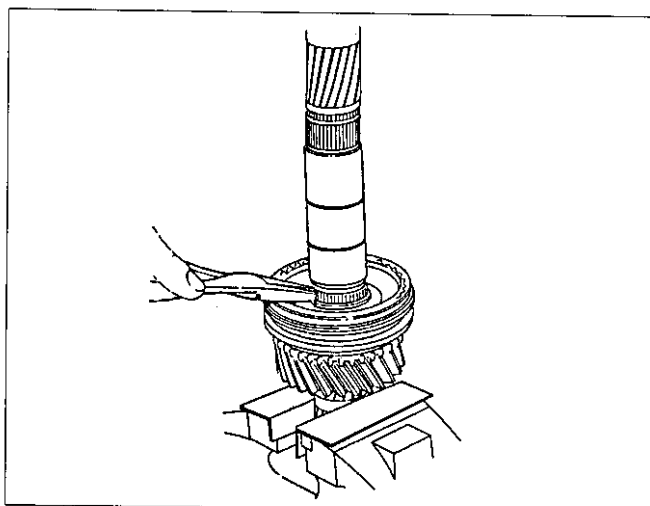
MONTAGEM / REASSEMBLY



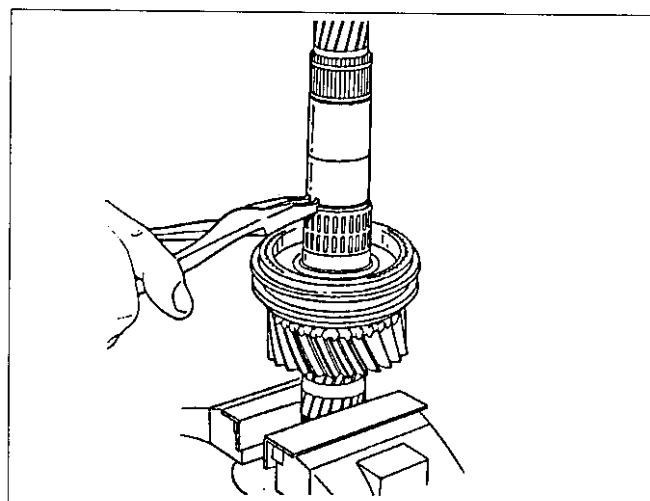
2.1 Prender o eixo principal em uma morsa, com protetores de alumínio nos mordentes.
 2.1 Secure the output shaft in a vise, using aluminium protection on the jaws.



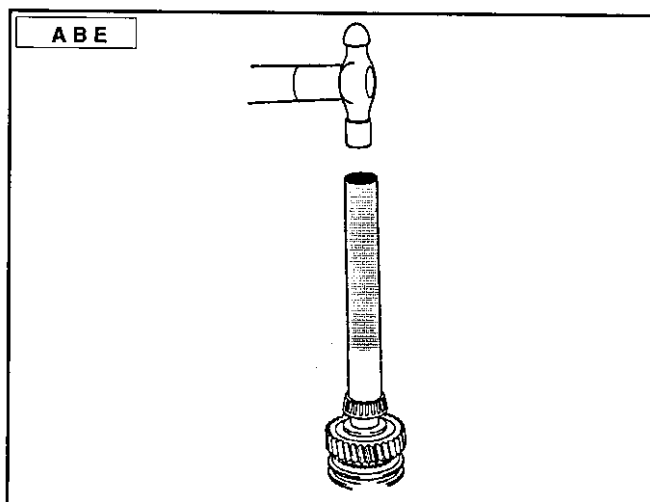
2.2 Lubrificar e instalar a engrenagem de 2ª velocidade e o anel sincronizador.
 2.2 Lubricate and install the 2nd. speed gear and the synchronizer ring.



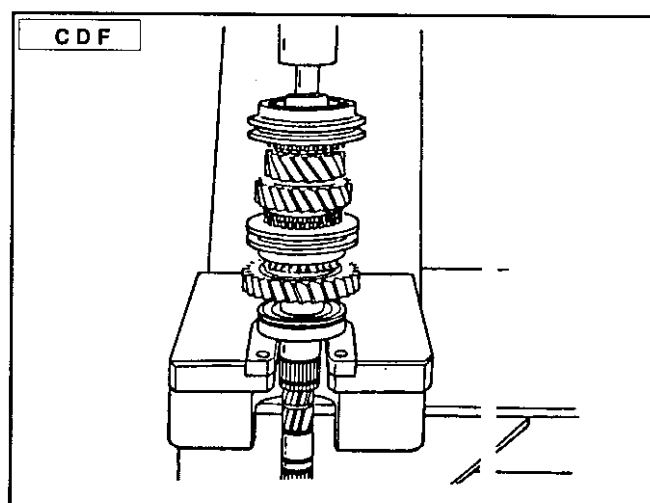
2.3 Instalar o conjunto sincronizador de 1ª e 2ª velocidade e o anel trava. **Atenção:** Observar o lado correto de montagem do conjunto sincronizador.
 2.3 Install the 1st./2nd. synchronizer assembly and the snap ring. **Attention:** Verify if synchronizer assembly is correctly placed.



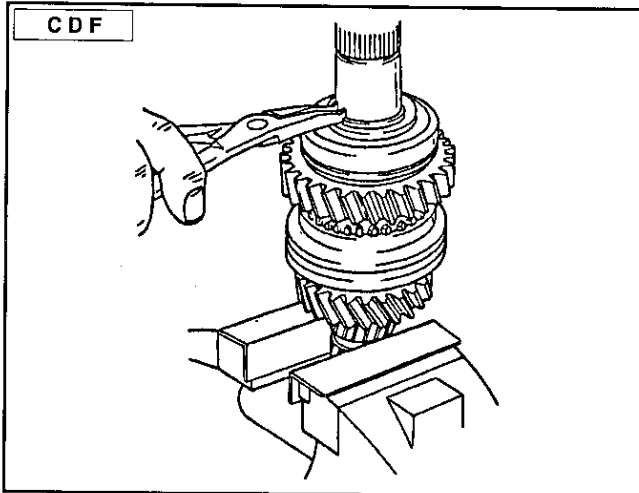
2.4 Lubrificar e instalar a arruela espaçadora, o rolamento de agulhas e o anel trava.
 2.4 Lubricate and install the spacer, the needle bearing and the snap ring.



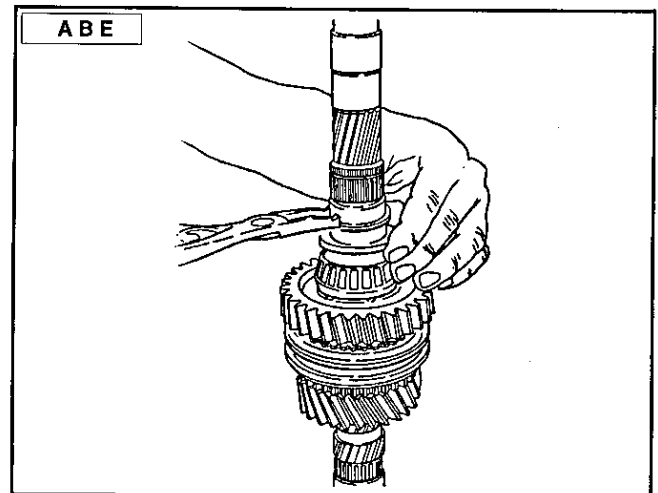
2.5 Lubrificar e instalar o anel sincronizador, a engrenagem de 1ª velocidade e o anel trava; prensar o rolamento cônico utilizando dispositivo.
 2.5 Lubricate and install the synchronizer ring, the 1st. speed gear and the snap ring; press the taper roller bearing using a device.



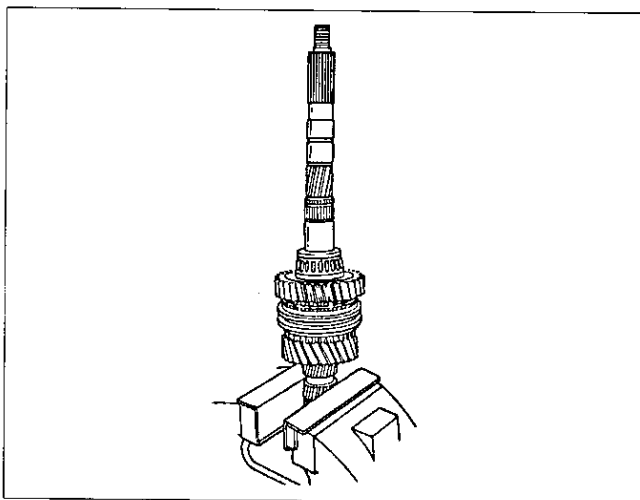
2.6 Instalar a arruela de encosto, a engrenagem de 1ª velocidade e o rolamento de esferas, utilizando dispositivo. **Atenção:** Observar o lado correto do rolamento.
 2.6 Install the washer, the 1st. speed gear and the "sealed clean" bearing using a device. **Attention:** Verify if the bearing is correctly placed.



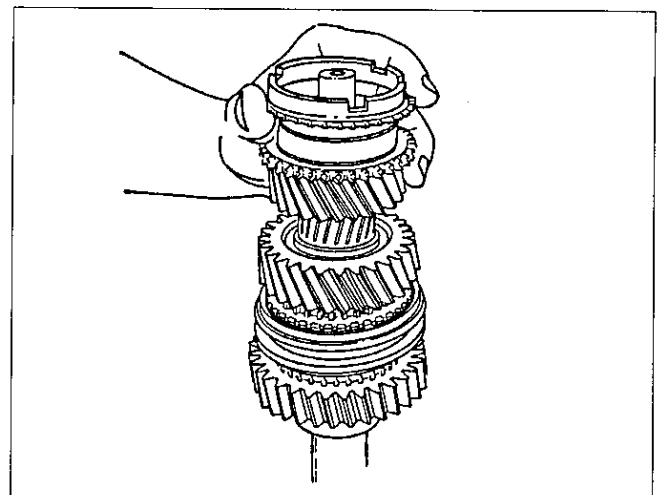
2.7 Instalar a arruela de encosto e o anel trava do rolamento selado.
2.7 Install the washer and the snap ring of the "sealed clean" bearing.



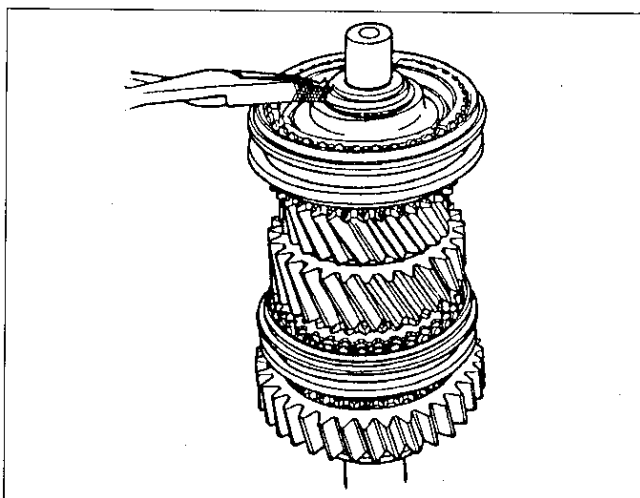
2.8 Instalar a arruela de encosto e o anel trava do rolamento cônico.
2.8 Install the washer and the snap ring of the taper roller bearing.



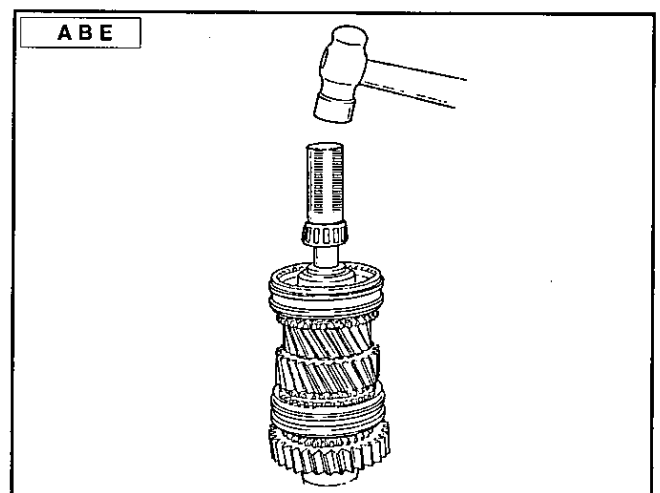
2.9 Prender o eixo principal do outro lado, utilizando morsa com protetores de alumínio nos mordentes.
2.9 Secure the output shaft at the other extremity in a vise, using aluminium protection on the jaws.



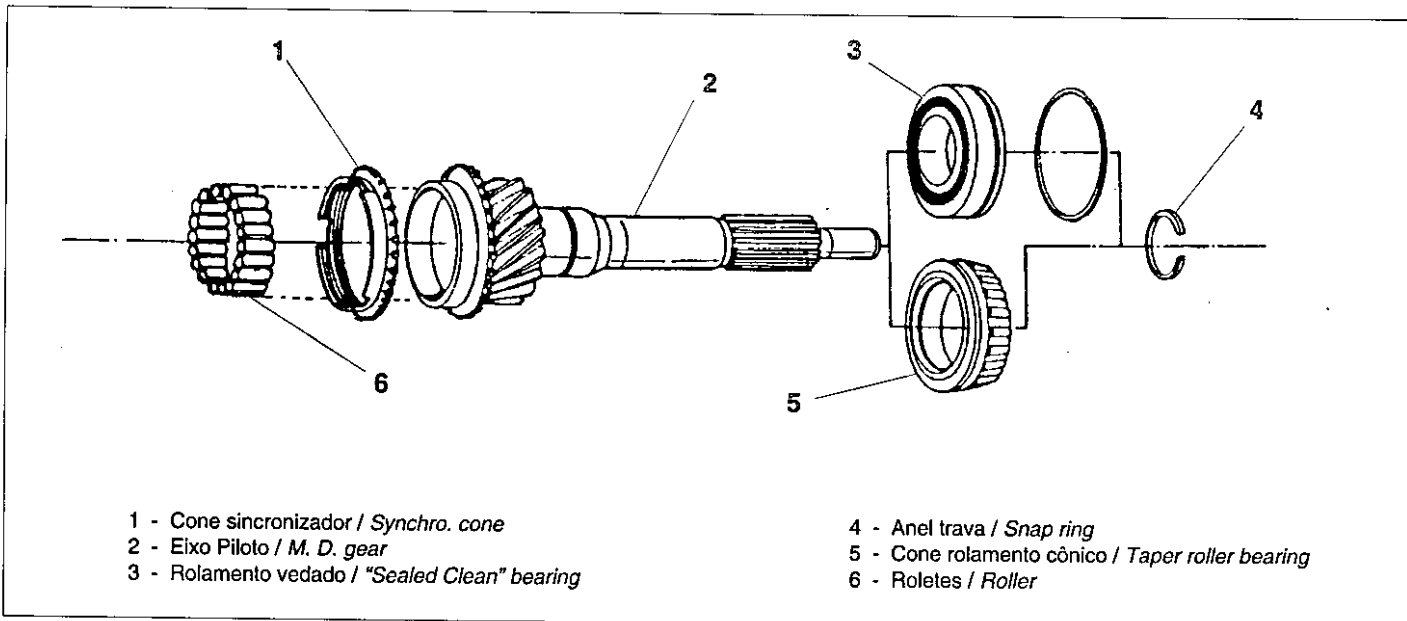
2.10 Lubrificar e instalar a engrenagem de 3ª velocidade e o anel sincronizador.
2.10 Lubricate and install the 3rd. speed gear and the synchronizer ring.



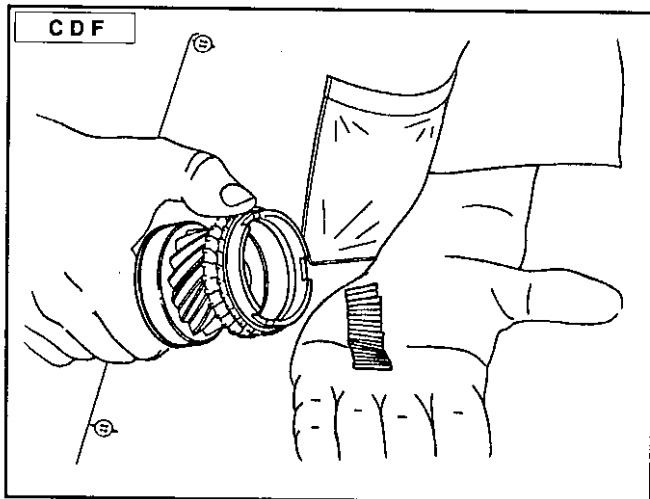
2.11 Instalar o conjunto sincronizador de 3ª e 4ª velocidade e o anel trava. **Atenção:** Observar o lado correto de montagem do anel sincronizador.
2.11 Install the 3rd./4th. synchronizer assembly and the snap ring. **Attention:** Verify if the synchronizer assembly is correctly placed.



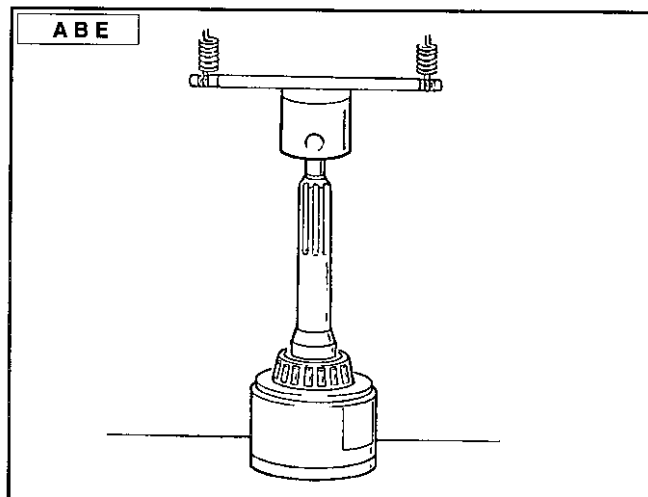
2.12 Instalar o rolamento cônico.
2.12 Install the taper roller bearing.



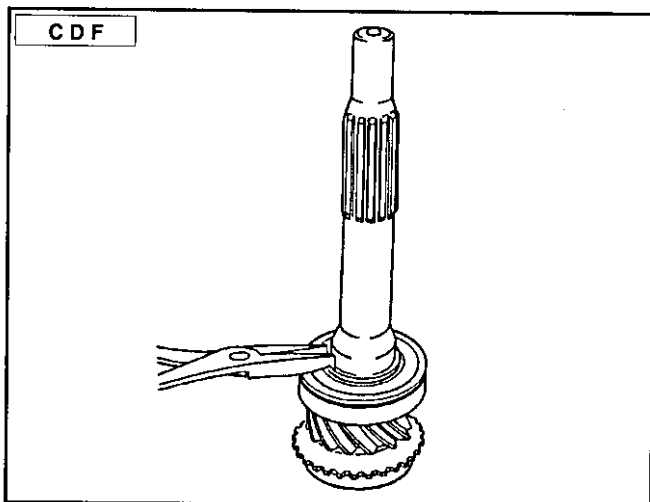
DESMONTAGEM / DISASSEMBLY



1.1 Remover o anel sincronizador e os 18 roletes internos.
 1.1 Remove the synchronizer ring and the 18 inner rollers.

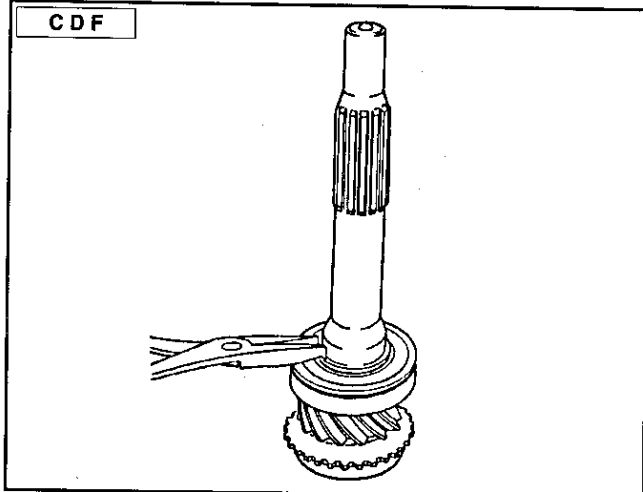


1.2 Remover o rolamento cônico com dispositivo.
 1.2 Remove the taper roller bearing using a device.



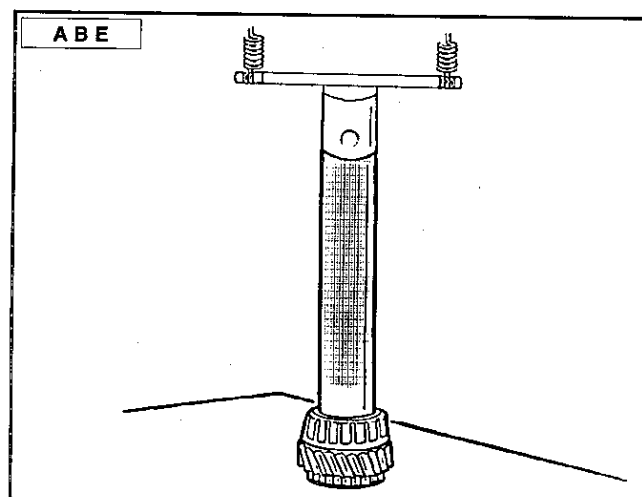
1.3 Remover o anel trava, a arruela espaçadora e o rolamento de esferas.
 1.3 Remove the snap ring, the spacer and the "sealed clean" bearing.

MONTAGEM / REASSEMBLY



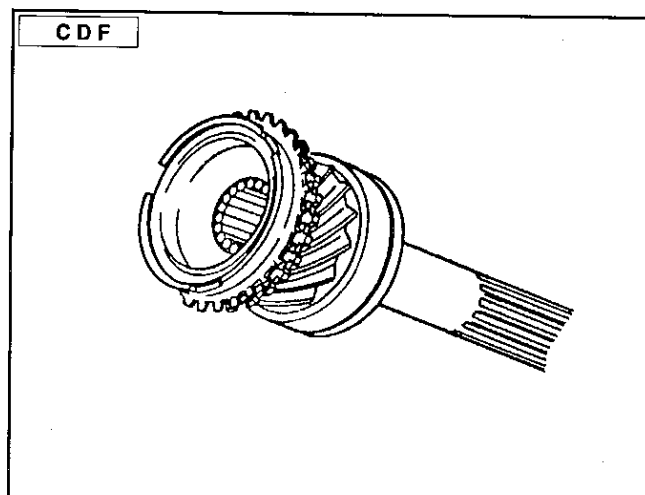
2.1 Montar o rolamento de esferas, a arruela espaçadora e o anel trava. **Atenção:** Observar o lado correto do rolamento.

2.1 Install the "sealed clean" bearing, the spacer and the snap ring. **Attention:** Verify if the bearing is correctly placed.



2.2 Montar o rolamento cônico.

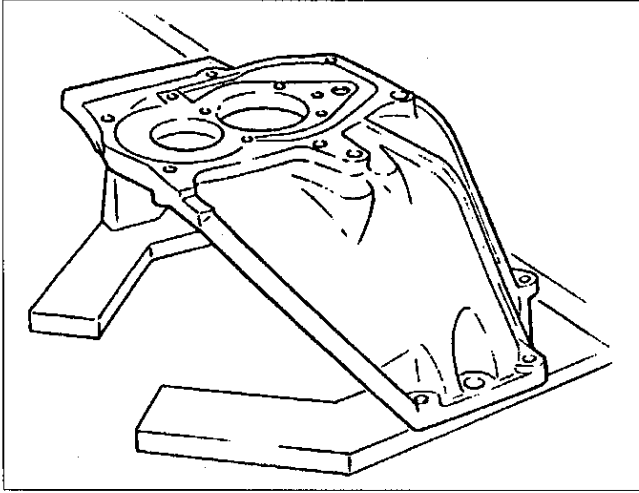
2.2 Install the taper roller bearing.



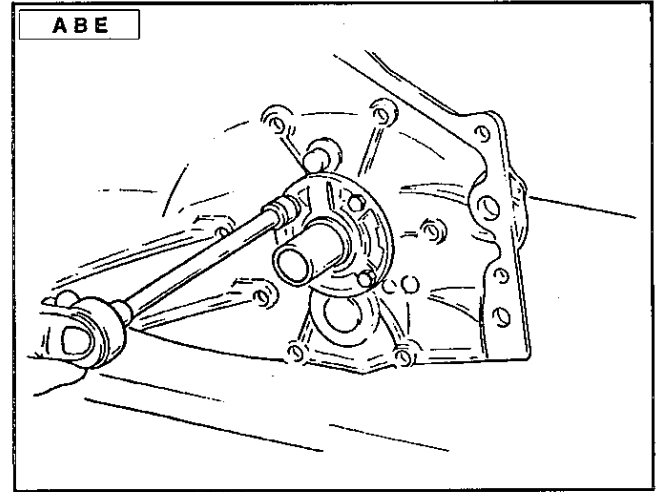
2.3 Montar os 18 roletes internos com graxa e o anel sincronizador.

2.3 Assembly the 18 inner roller using grease and install the synchronizer ring.

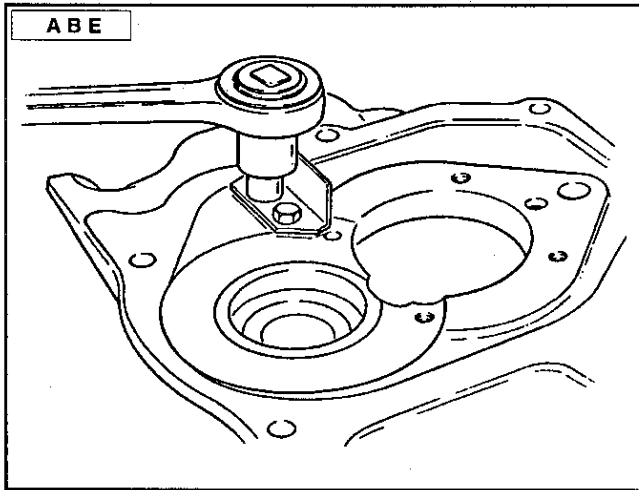
MONTAGEM / REASSEMBLY



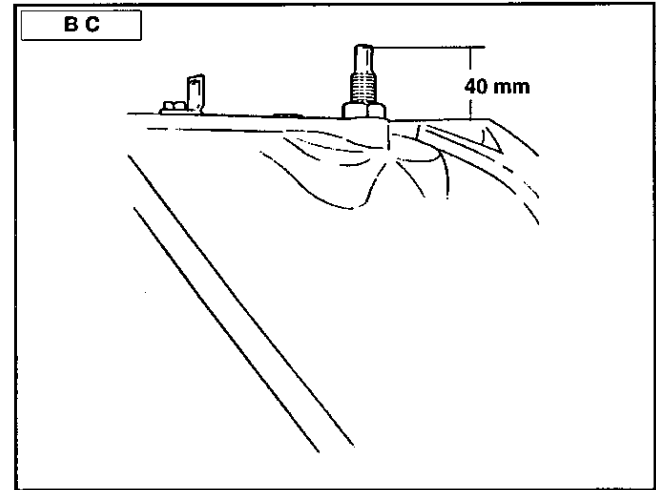
- 1.1 Fixar a carcaça de embreagem no dispositivo.
 1.1 Secure the clutch case in a proper device.



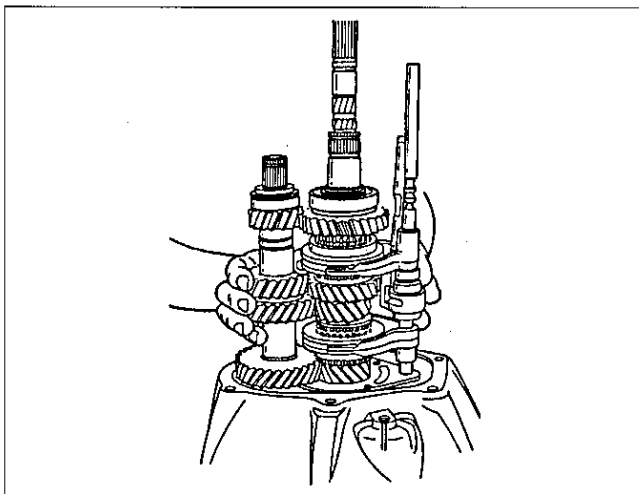
- 1.2 Aplicar cola vedadora (Loctite 515) na face do conjunto da tampa retentora do rolamento piloto. Fixar a mesma com 4 parafusos (roscas recobertas com adesivo Loctite 262), aplicando torque de 11-13 Lbpé (15-19 Nm).
 1.2 Apply sealing compound (Loctite 515) on the contact surface of the INPUT shaft bearing cover. Tighten the cover with the four capscrews (with the threads coated with Loctite 262), applying 11-13 lbf (15-19 Nm) torque.



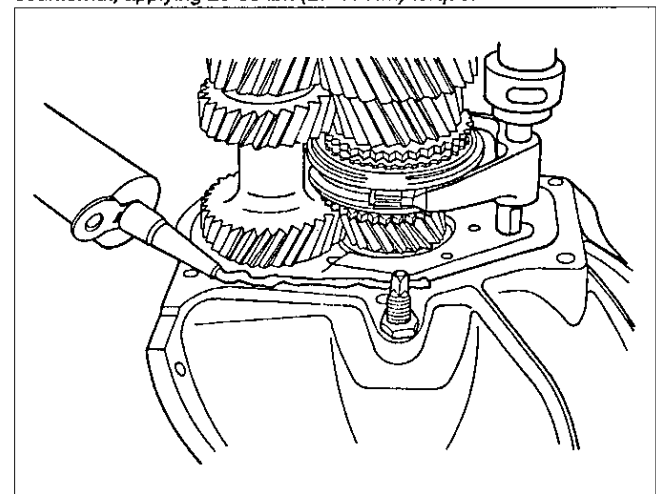
- 1.3 Instalar o defletor de óleo com 2 parafusos (roscas recobertas com adesivo Loctite 262), aplicando torque de 5-8 Lbpé (7-11 Nm).
 1.3 Install the oil baffle with the two capscrews (with the threads coated with Loctite 262), applying 5-8 lbf (7-11 Nm) torque.



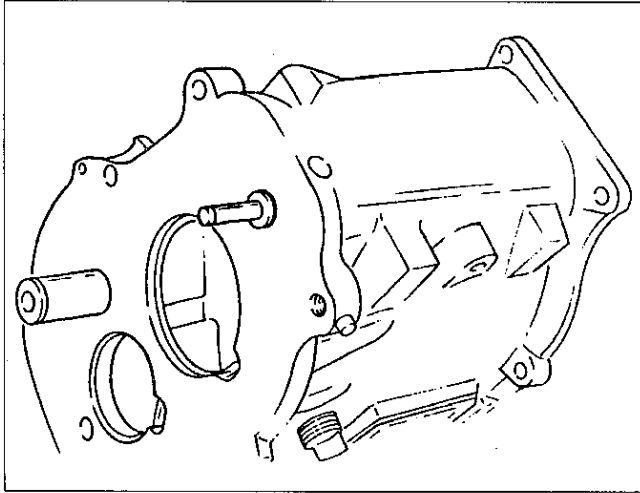
- 1.4 Instalar o parafuso de regulagem da embreagem, deixando 40 mm da face da carcaça com a face do quadrado do parafuso. Instalar a contraporca, aplicando torque de 20-30 Lbpé (27-41 Nm).
 1.4 Install the clutch fork adjusting screw, leaving a distance of 40 mm from the case surface to the screw square face. Install the counter nut, applying 20-30 lbf (27-41 Nm) torque.



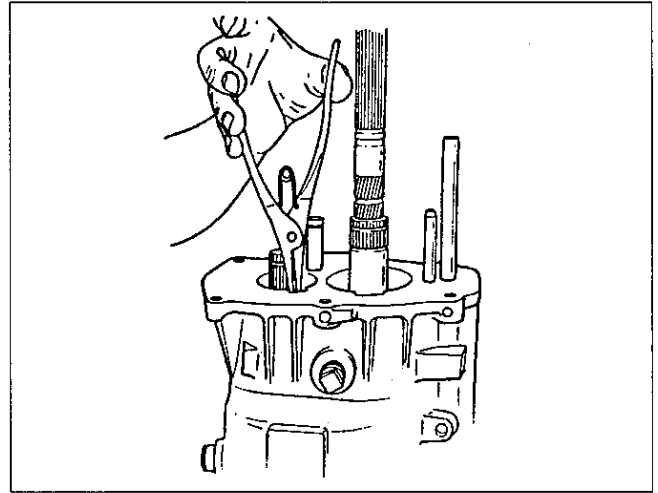
- 1.5 Instalar simultaneamente os três conjuntos.
 1.5 Install the three assemblies simultaneously.



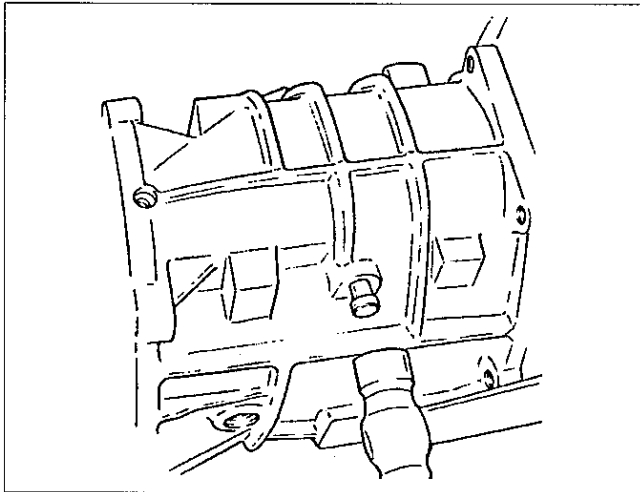
- 1.6 Aplicar cola vedadora (DOW CORNING 780) na face de junção.
 1.6 Apply sealing compound (DOW CORNING 780) on the contact surface.



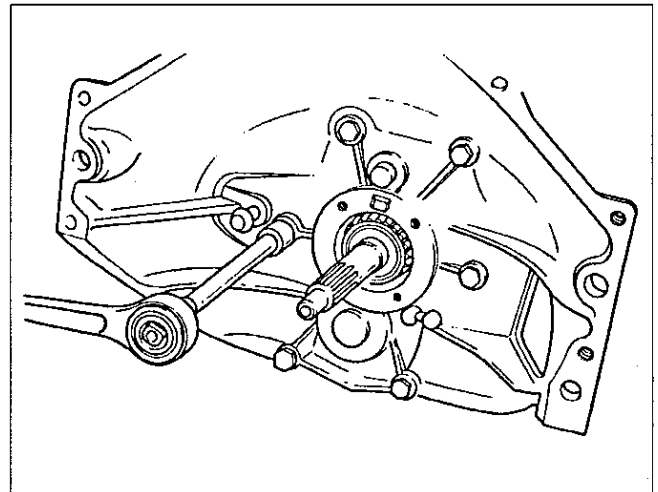
1.7 Instalar a mola e a esfera, fixando-as com o dispositivo.
1.7 Install the spring and the ball, holding them with a device.



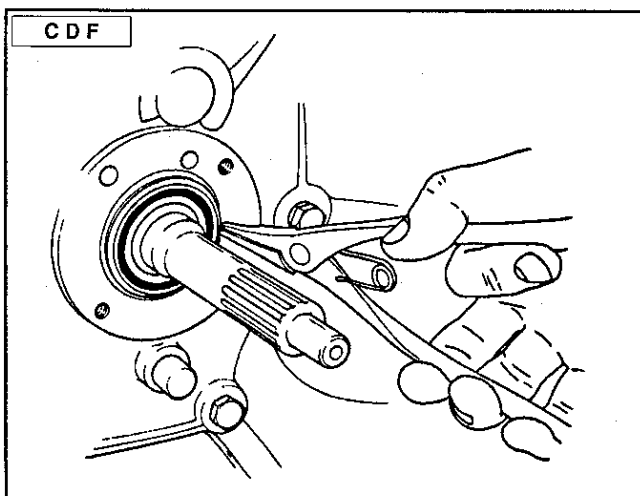
1.8 Instalar a carcaça da transmissão sobre os conjuntos, abrir o anel trava externo do rolamento e encaixá-la corretamente.
1.8 Position the transmission case over the assemblies; open the bearing outer snap ring, and force down the case until it locks.



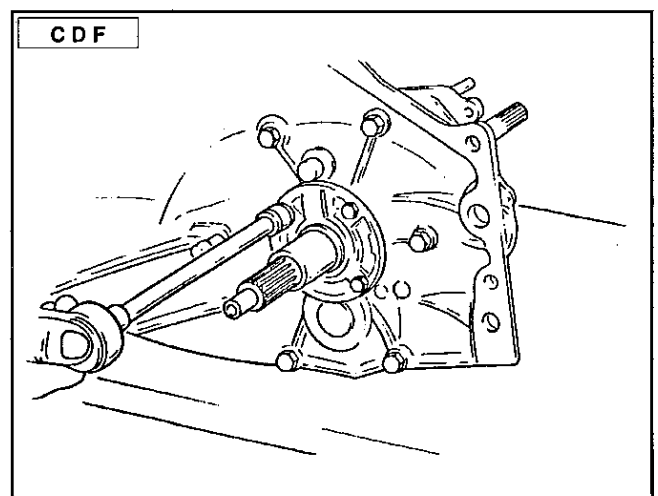
1.9 Instalar o pino lateral de trava da bucha seletora das marchas na posição correta.
1.9 Install the side pin which locks the selector sleeve in this position.



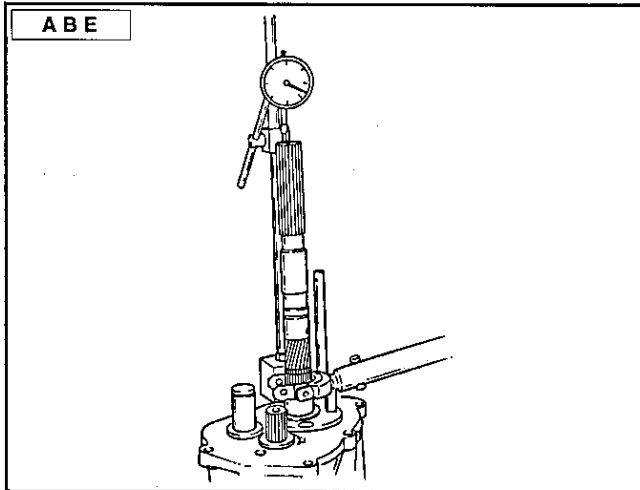
1.10 Fixar a carcaça com 6 parafusos (as roscas devem estar recobertas com adesivo Loctite 262), aplicando torque de 25-30 lbpé (34-41 Nm).
1.10 Tighten the case with six capscrews (with the threads coated with Loctite 262), applying 25-30 lbf (34-41 Nm) torque.



1.11 Instalar o anel trava externo do rolamento do eixo piloto.
1.11 Install the INPUT shaft bearing outer snap ring.

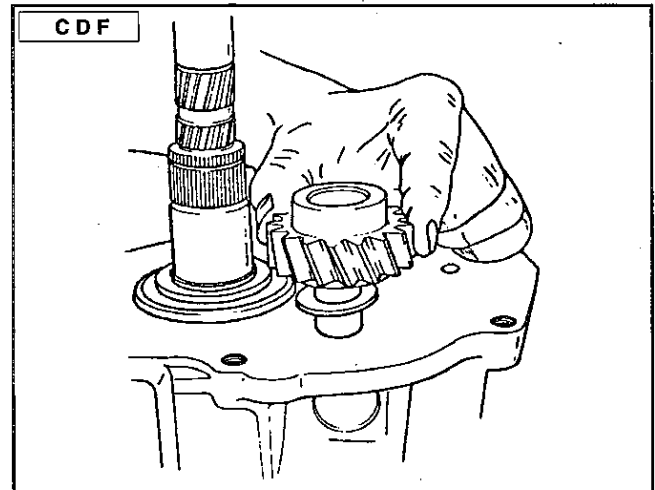


1.12 Instalar a guarnição e a tampa retentora do rolamento do piloto, fixando com 4 parafusos (as roscas devem estar recobertas com adesivo Loctite 262), aplicando torque de 11-13 Lbpé (15-19 Nm).
1.12 Install the gasket and the INPUT shaft bearing cover, tighten it with four capscrews (with the threads coated with Loctite 262); apply 11-13 lbf (15-19 Nm) torque.



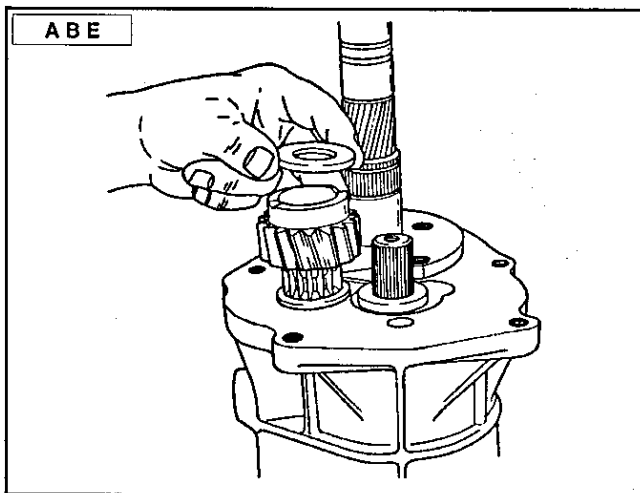
1.13 Instalar o conjunto do retentor, para obter uma folga axial de 0,080/0,200 mm no eixo principal, utilizando a quantidade de calços necessários. Aplicar torque de 11-13 lbpé (15-18 Nm) nos 4 parafusos (roscas cobertas com adesivo Loctite 262).

1.13 Install the cover assembly, using the necessary amount of shims, to obtain a clearance of 0.080/0.200 mm on the output shaft. Install the four capscrews (with the threads coated with Loctite 262), applying 11-13 lbf (15-19 Nm) torque.



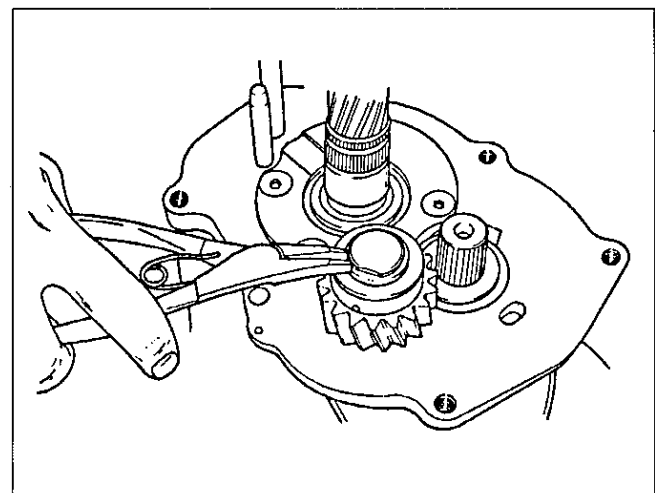
1.14 Instalar a arruela espaçadora e a engrenagem louca da ré. **Atenção:** Observar a posição correta de montagem da engrenagem louca da ré.

1.14 Install the spacer and the reverse idler gear. **Attention:** Verify if the reverse idler gear is correctly placed.



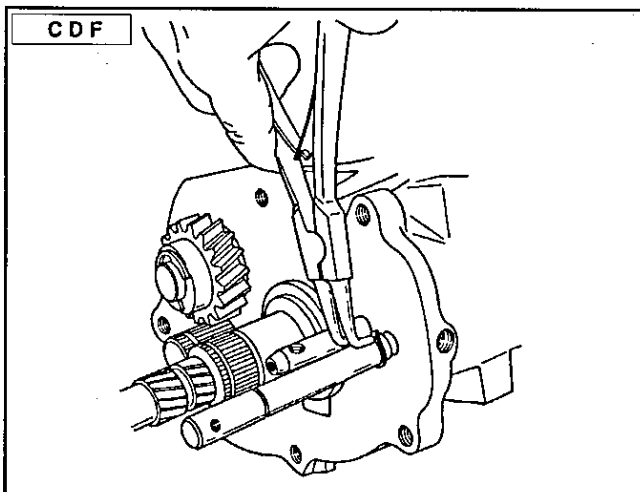
1.15 Lubrificar e instalar o rolamento de agulhas, a engrenagem louca da ré e a arruela espaçadora. **Atenção:** Observar a posição correta da engrenagem louca da ré.

1.15 Lubricate and install the needle bearing, the reverse idler gear and the spacer. **Attention:** Verify if the reverse idler gear is correctly placed.



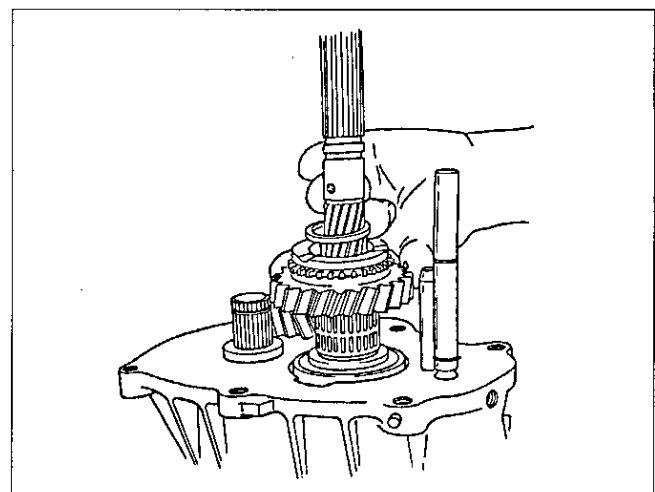
1.16 Instalar o anel trava.

1.16 Install the snap ring.



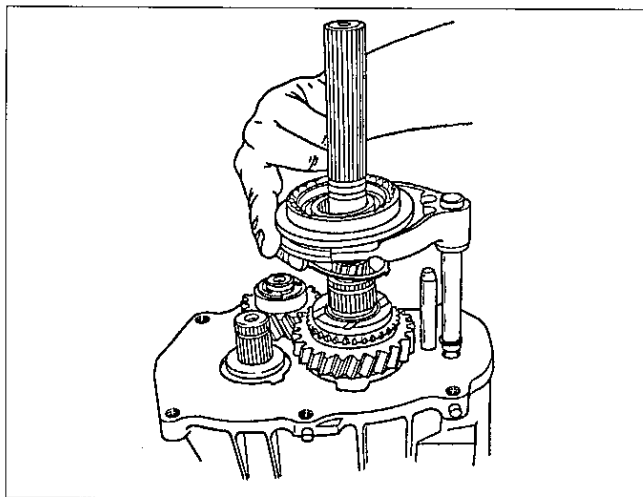
1.17 Instalar cuidadosamente o anel trava do eixo seletor.

1.17 Install the selector shaft snap ring carefully.



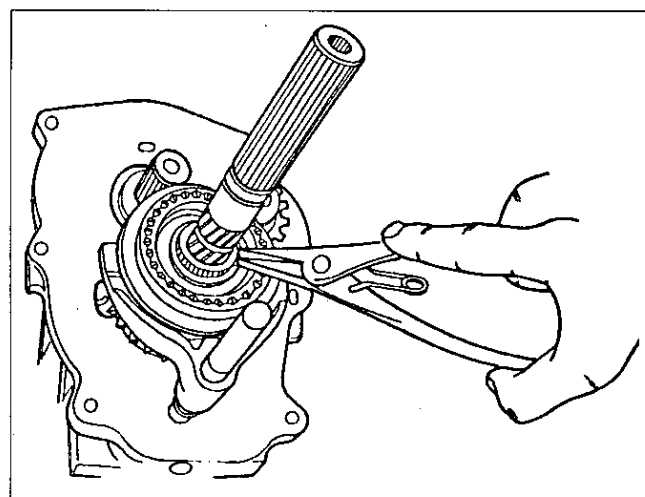
1.18 Lubrificar e instalar o rolamento de agulhas, a engrenagem da ré e a arruela espaçadora.

1.18 Lubricate and install the needle bearing the reverse gear and the spacer washer.



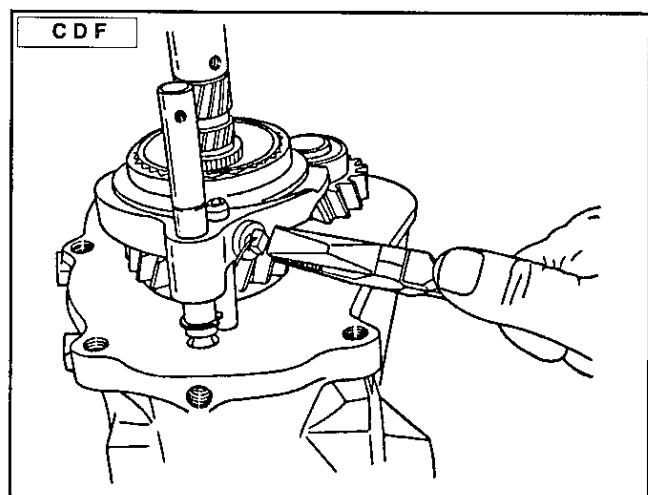
1.19 Instalar o conjunto sincronizador de 5ª/ré, junto com o garfo de mudança e a arruela de encosto das lamelas. **Atenção:** Observar o encaixe correto nos três rasgos do cubo.

1.19 Install the 5th./reverse synchronizer assembly with the shifting fork and shifting plate washer. **Attention:** Verify if the assembly are correctly engaged in the three slots of the hub.



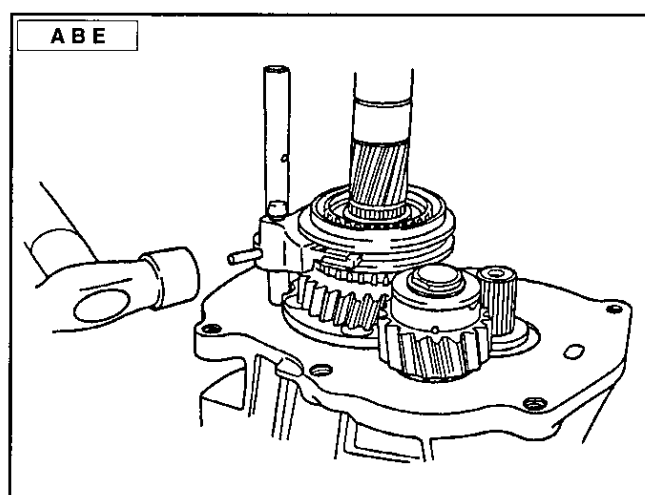
1.20 Instalar o anel trava.

1.20 Install the snap ring.



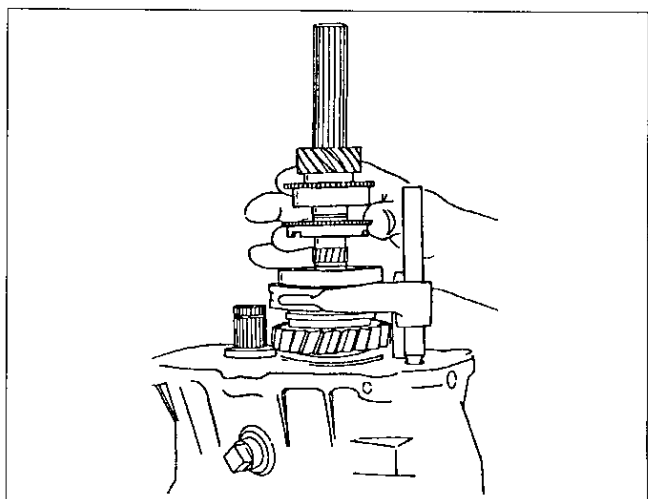
1.21 Instalar o parafuso aplicando torque de 8-12 Lbpé (11-16 Nm) e amarrar com arame trava.

1.21 Install the capscrew, applying 8-12 lbf (11-16 Nm) and lock it with the wire.



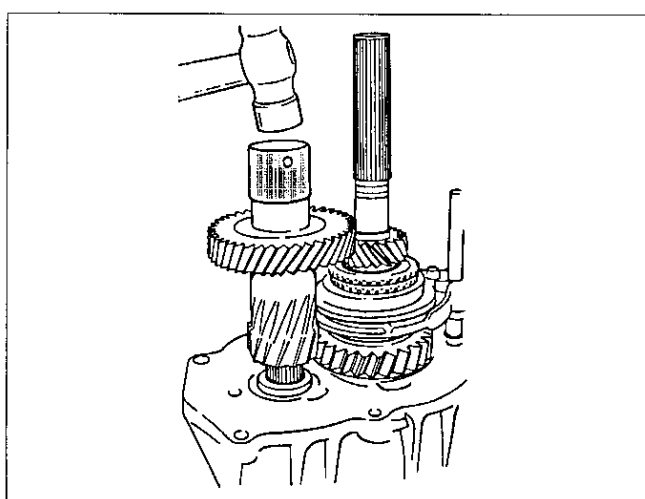
1.22 Instalar o pino elástico.

1.22 Install the lock pin.



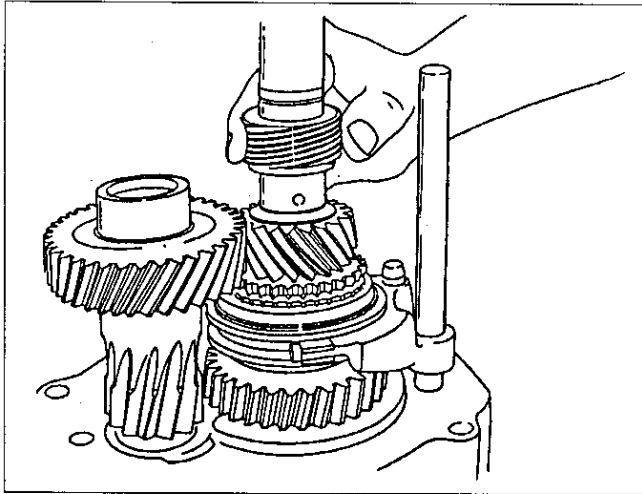
1.23 Lubrificar e instalar a engrenagem de 5ª velocidade e o anel sincronizador.

1.23 Lubricate and install the 5th. speed gear and the synchronizer gear.

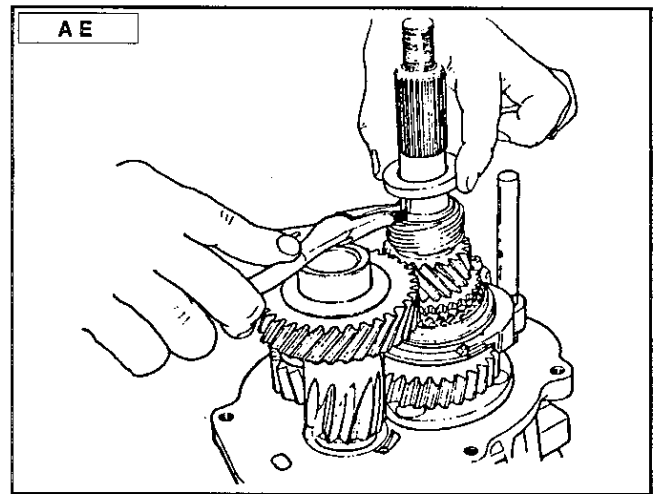


1.24 Instalar o carretel da 5ª velocidade.

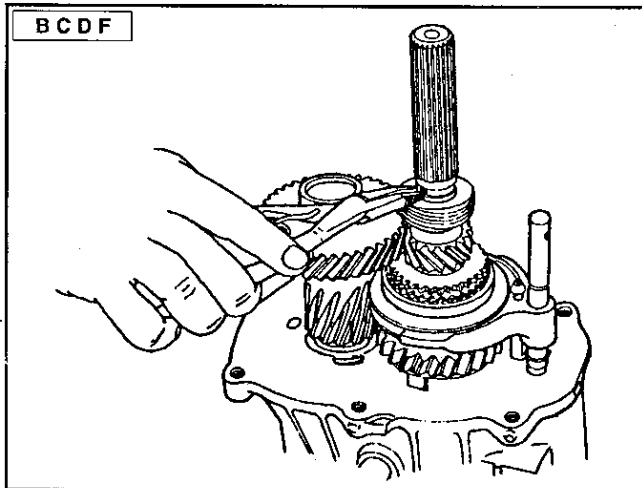
1.24 Install the 5th. gear countershaft.



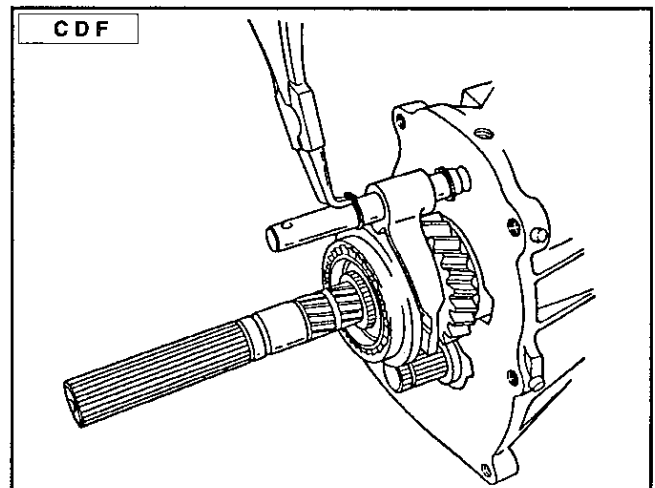
1.25 Instalar a esfera e a coroa do velocímetro.
1.25 Install the lock ball and the speedometer drive gear.



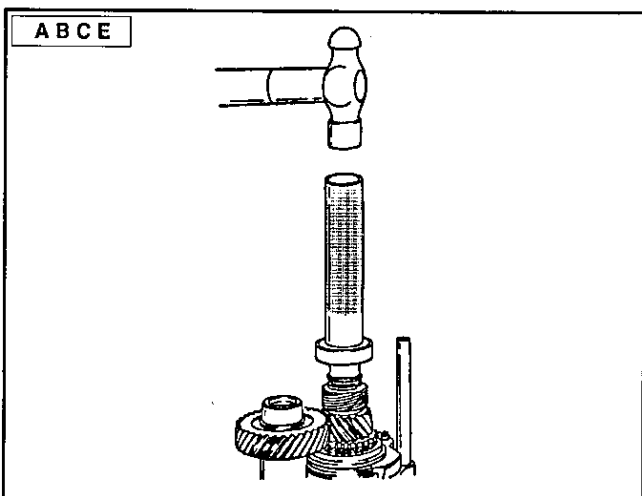
1.26 Instalar a arruela de encosto e o anel trava.
1.26 Install the washer and the snap ring.



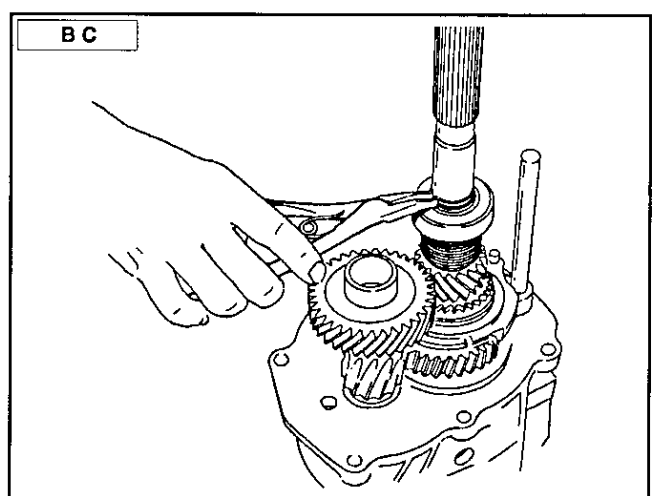
1.27 Instalar o anel trava da coroa do velocímetro.
1.27 Install the snap ring of the speedometer drive gear.



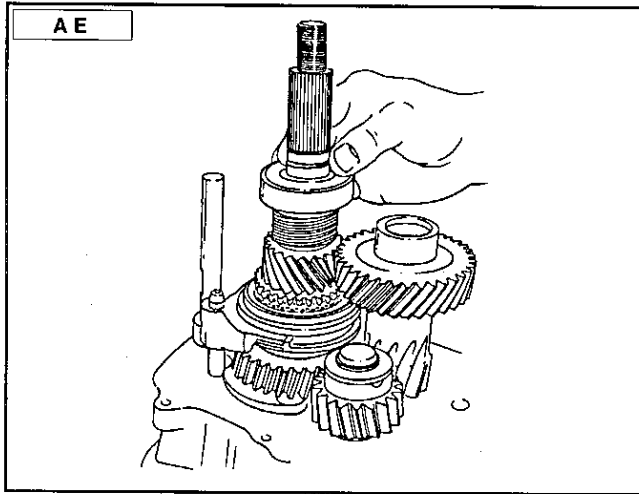
1.28 Instalar o anel trava do eixo seletor.
1.28 Install the selector shaft snap ring.



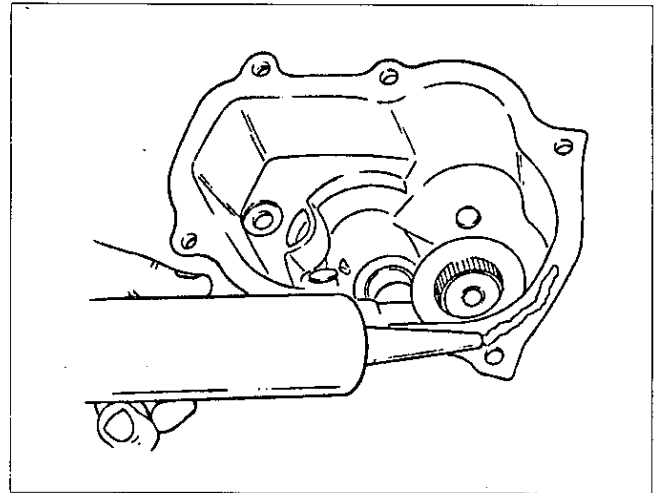
1.29 Instalar o rolamento.
1.29 Install the bearing.



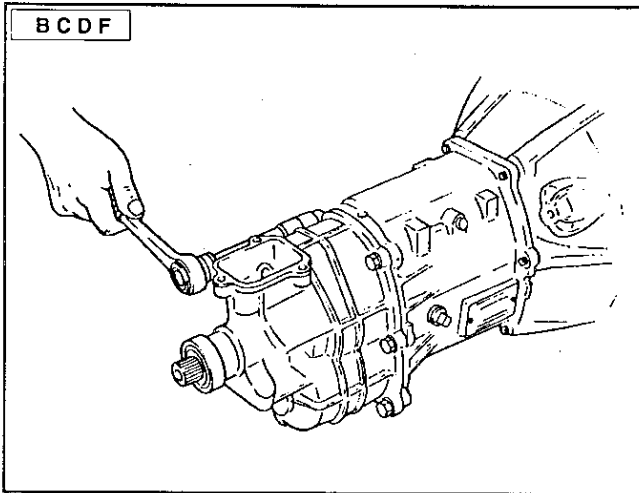
1.30 Instalar o anel trava.
1.30 Install the snap ring.



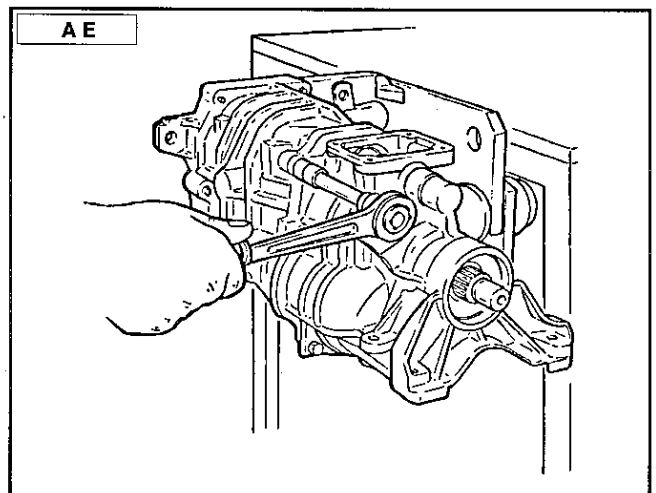
1.31 Instalar o anel "O".
1.31 Install the "O" ring.



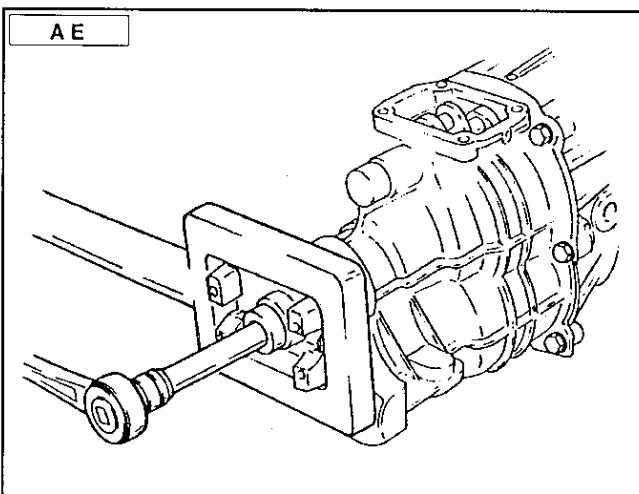
1.32 Preparar o prolongamento aplicando cola vedadora (DOW CORNING 780) na face. Fixar a arruela de encosto do carretel da 5ª velocidade com graxa, observando a sua posição correta.
1.32 Prepare the extension by applying sealing compound (DOW CORNING 780) on the contact surface. Hold the thrust of the 5th gear countershaft in place with grease, observing if it is correct placed.



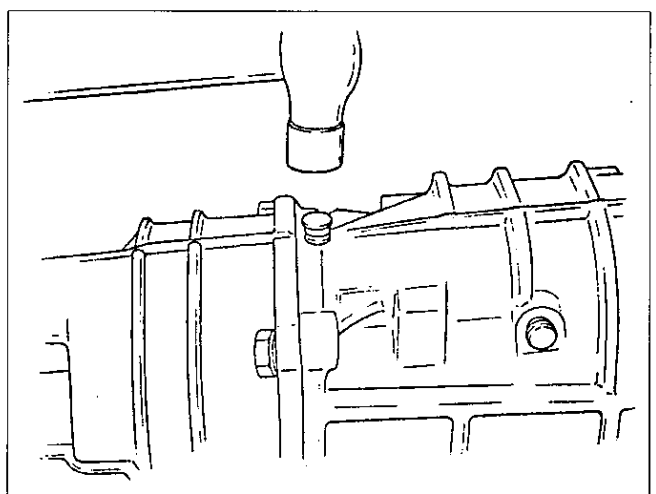
1.33 Instalar o prolongamento fixando com 6 parafusos (as roscas devem estar recobertas com adesivo Loctite 262), aplicando torque de 25-30 Lbpé (34-41 Nm).
1.33 Install and tighten the extension with the six capscrews (with the threads coated with Loctite 262), applying 25-30 lbf (34-41 Nm) torque.



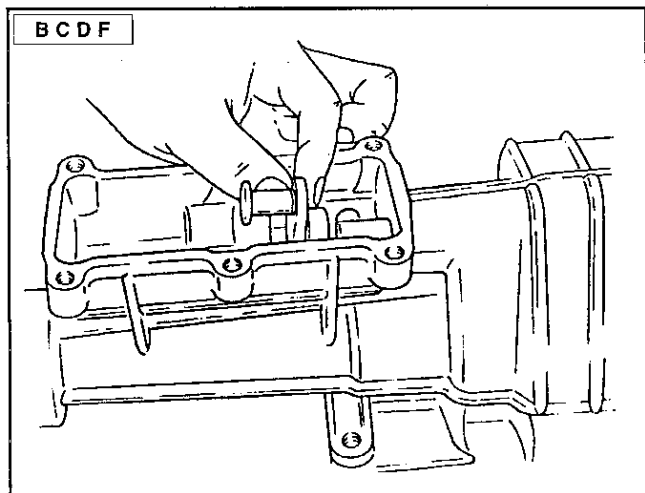
1.34 Instalar o prolongamento junto com o setor de engate. Fixar o prolongamento com 6 parafusos (as roscas devem estar recobertas com adesivo Loctite 262), aplicando torque de 20-30 Lbpé (27-41 Nm).
1.34 Install the extension with the shift lug and install the six capscrews (with the threads coated with Loctite 262), applying 20-30 lbf (27-41 Nm) torque.



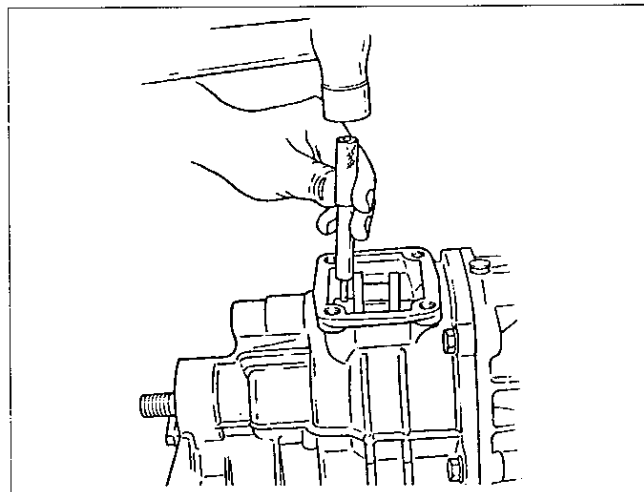
1.35 Instalar o flange. Aplicar adesivo Loctite 262 na rosca e instalar a porca auto frenadora com o torque de 80-90 Lbpé (109-122 Nm).
1.35 Install the yoke. Coat the thread of nut with Loctite 262 and install it, applying 80-90 lbf (109-122 Nm) torque.



1.36 Instalar a esfera, a mola e o tampão de retenção com cola vedadora Loctite 515 no diâmetro de interferência.
1.36 Install the ball, the spring and the plug, applying Loctite 515 on the interference diameter of the plug.



1.37 Instalar o setor de engate.
1.37 Install the shift lug.



1.38 Com a 2ª ou 4ª marcha engatada, introduzir o pino elástico.
1.38 With the 2nd. or 4th. gear engaged, insert the lock pin.