

Manual de Reparações

Transmissão Automática

MULTITRONIC

01J





Introdução

A finalidade deste manual é oferecer ao técnico reparador de transmissão automática, a maior quantidade de informações sobre a transmissão automática MULTITRONIC - 01J.

As informações aqui contidas são as mais completas e atualizadas até o momento da produção deste manual. Para simplificar o seu uso, os termos técnicos utilizados para identificar peças e componentes da transmissão automática são os mais comuns possíveis.

Este manual cobre os procedimentos de diagnóstico, desmontagem, reparação, descrição dos componentes internos, vistas explodidas, montagem e especificações.

Os padrões de segurança devem ser observados, para evitar acidentes pessoais ou danos ao veículo. Use somente ferramentas apropriadas e siga as recomendações do fabricante quanto à aplicação das mesmas.

Aproveite toda esta informação e conte conosco!

Brasil Automático Treinamentos e Manuais Técnicos
“A sua referência em Câmbio Automático”

site: www.brasilautomatico.com.br

e-mail: atendimento@brasilautomatico.com.br



CONTEÚDO

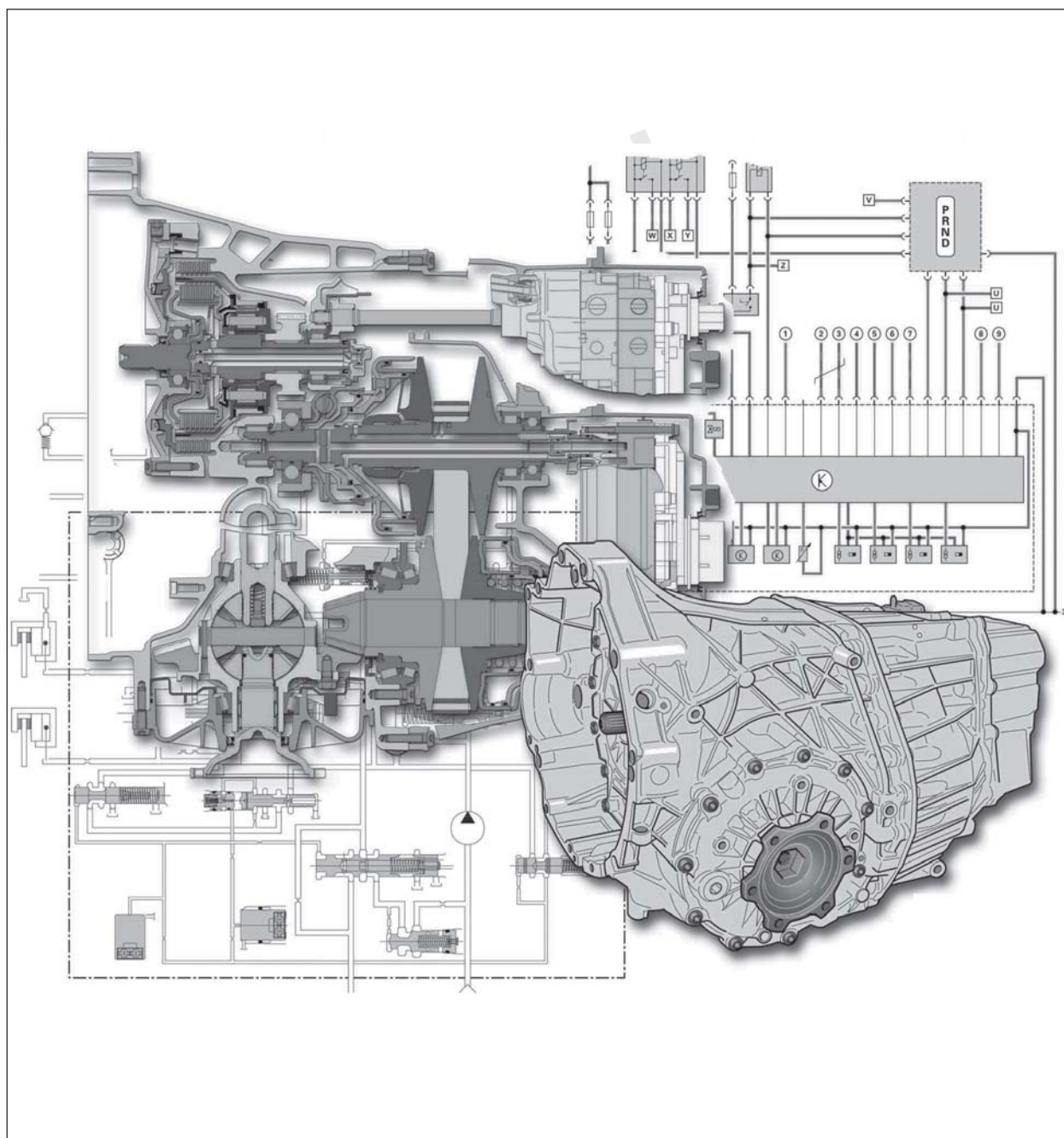
Introdução	8
Princípio básico	9
Conceito do câmbio	11
Componentes do câmbio	13
Vista em corte da transmissão	14
Embreagem de marcha a frente	15
Conjunto planetário	17
Regulagem da embreagem	20
Etapa redutora	31
Variador	32
Regulagem da relação de transmissão	35
Sensor de torque	38
Corrente	44
Alimentação de óleo	47
Carcaça do câmbio	57
Refrigeração do ATF	62
Unidade de controle do Multitronic J217	63
Sensores	66
Suplemento	81



APRESENTAÇÃO

O nome Multitronic simboliza o câmbio automático variável, desenvolvido pela Audi. Na linguagem simples, os câmbios automáticos variáveis são conhecidos como CVT. CVT é a abreviação inglesa de “Continuously Variable Transmission”.

O conceito CVT, desenvolvido mais a fundo pela Audi, está baseado no princípio da “transmissão por tração”, que já se conhece há muito tempo. Segundo este princípio, com a ajuda de um “variador” é possível regular a transmissão sem escalonamentos entre a relação mais curta e a mais longa.



INTRODUÇÃO

As mudanças de marchas são utilizadas para adaptar as características de torque dos motores de combustão interna às necessidades do veículo.

Essencialmente, são implantados câmbios escalonados, tais como o câmbio manual, o câmbio manual automatizado e o câmbio automático escalonado.

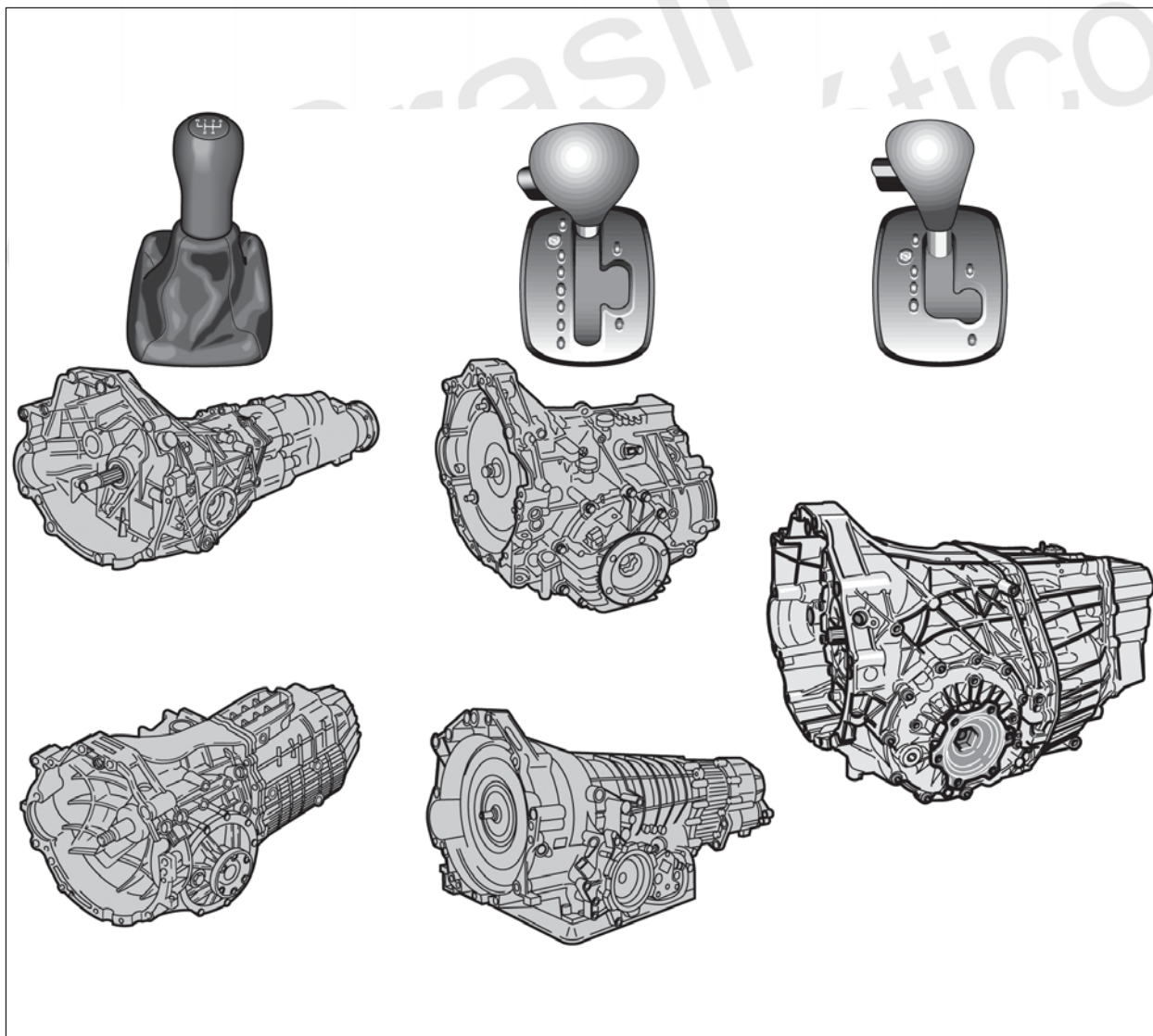
Um câmbio escalonado (troca de marchas específicas) representa sempre uma combinação fazendo concessões ao dinamismo da condução, ao consumo e ao conforto da marcha.

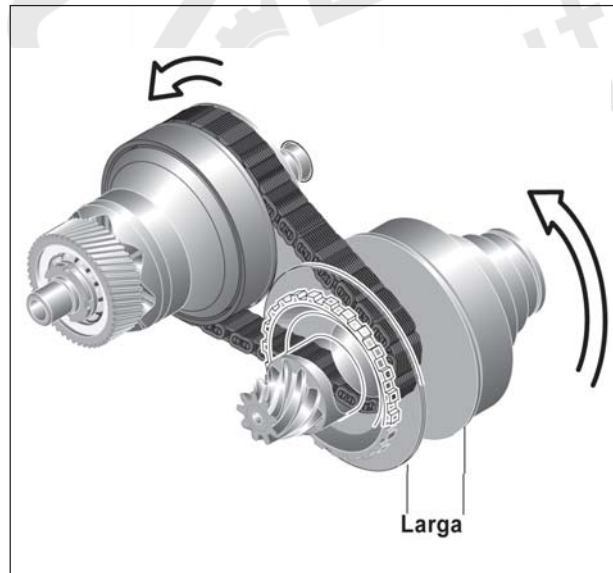
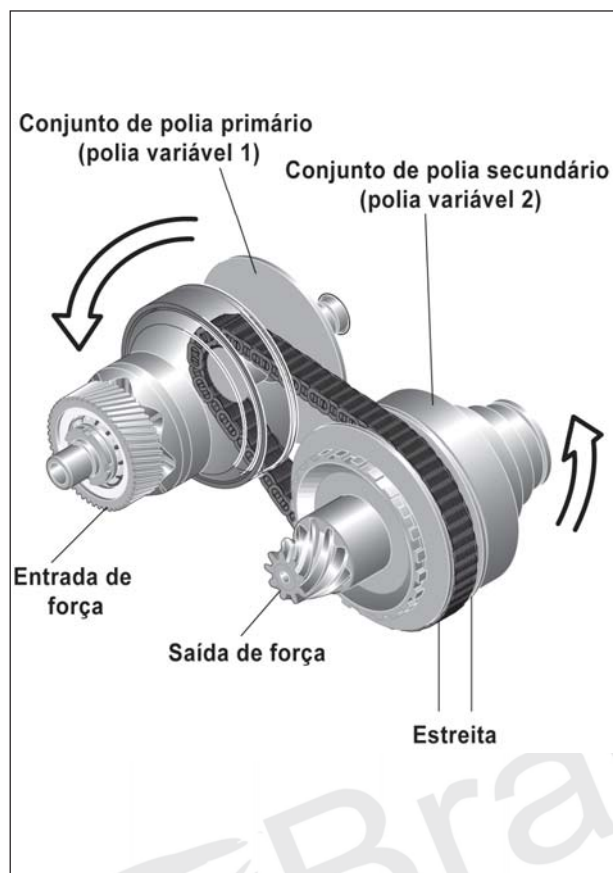
O torque fornecido por um motor de combustão interna não se desenvolve de forma escalonada, mas sim de forma contínua. Para aproveitar de maneira otimizada

a potencia na transmissão de força, o ideal é uma transmissão sem escalonamentos.

Os conceitos de CVT existentes atualmente no mercado também operam segundo o “princípio de tração”. No entanto, devido a limitada potencia que podem transmitir, somente são adequados para veículos pequenos e do segmento médio inferior com motorizações baixas. Segundo provas neutras realizadas, estes câmbios, contudo, não são convincentes no que diz respeito ao rendimento.

O sistema CVT- Multitronic representa um dos mais desenvolvidos e avançados sistemas de câmbio da atualidade.





PRINCIPIO BÁSICO

O principal elemento do câmbio multitronic é o variador. Com a ajuda do variador as relações da transmissão se modificam sem escalonamentos, desde da arrancada até a relação final. Desta forma está sempre disponível uma relação adequada.

O variador é composto de duas polias de garganta variável, denominadas de conjunto de polia bibrato primário (conjunto 1) e o conjunto de polia bibrato secundário (conjunto 2), assim como por uma corrente especial, que trabalha (tracionada) no espaço existente entre as duas polias. A corrente é o elemento de transmissão de força.

O conjunto de polia bibrato 1 é acionado pelo motor através de uma etapa redutora. O torque do motor é transmitido através da corrente até o conjunto de polia bibrato 2 e a partir daí passa ao grupo diferencial.

Um prato cônico de cada conjunto de polia está colocado de forma a movimentar-se no eixo, o qual permite modificar sem escalonamentos o diâmetro de ação para a corrente e, com este, a relação de transmissão.

Os diâmetros de ambas as polias têm que variar simultaneamente, de modo que a corrente se mantenha sempre tensionada, assegurando assim a força de torque necessária das polias para a transmissão da força.



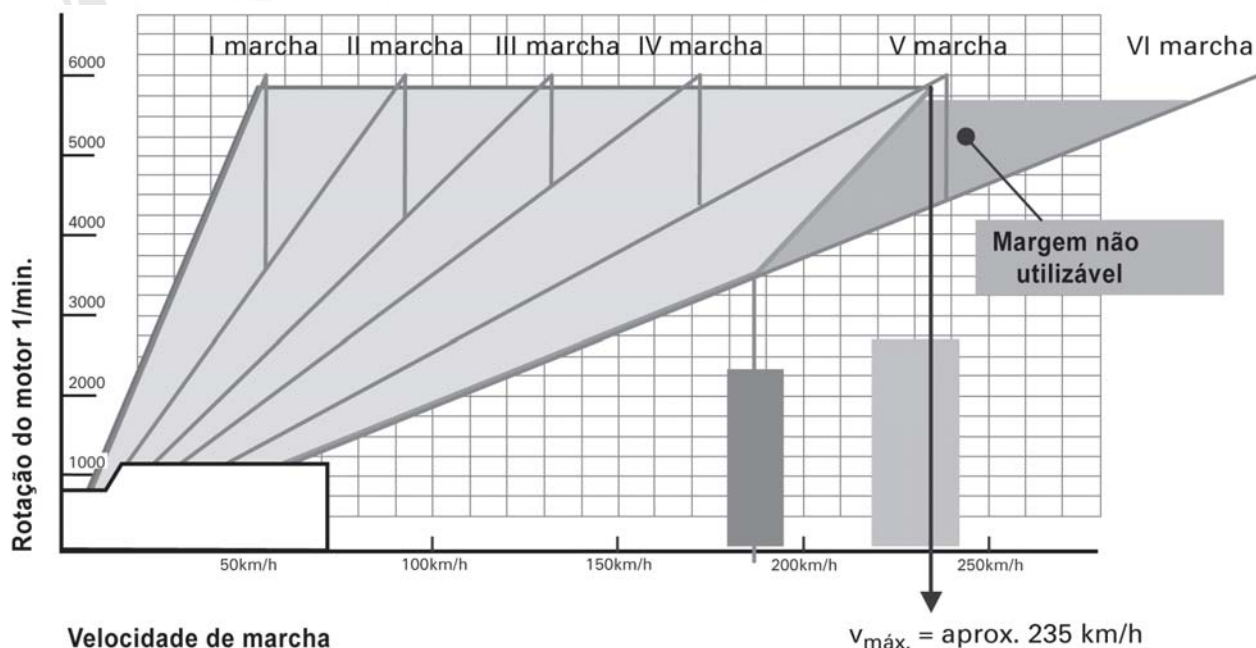
NÍVEL DE CONFORTO

No modo automático é possível estabelecer qualquer relação de transmissão que se encontre dentro do quadro das características de regulagem. O fator decisivo para o nível de rotações são os desejos expressados pelo motorista (posição e rapidez com que aciona o pedal do acelerador), assim como a resistência que se opõe à marcha. A regulagem da relação de transmissão se realiza absolutamente sem trancos e sem interrupção da força de tração.

Na função Tiptronic se dispõe de 6 marchas para a seleção de mudanças manuais. O motorista tem desta forma a possibilidade de personalizar as condições dinâmicas. Isto pode ser particularmente conveniente, quando por exemplo, em descidas bruscas, o motorista pode especificar o efeito de frenagem do motor mudando para as marchas inferiores. A máxima velocidade é alcançada com a 5ª marcha. A 6ª marcha, designada como “marcha E ou super direta/overdrive”.

Como opção pode-se manejar o sistema Tiptronic a partir do volante da direção.

Diagramas de Relação de Transmissão Multitronic – 01J – no Audi A6 – 2,8 litros – V6 de 142 kW



CONCEITO DO CÂMBIO

O torque do motor se estabelece no câmbio, de acordo como a motorização do veículo, através de uma unidade amortizadora com volante de inércia ou através de um volante de inércia bi-massa.

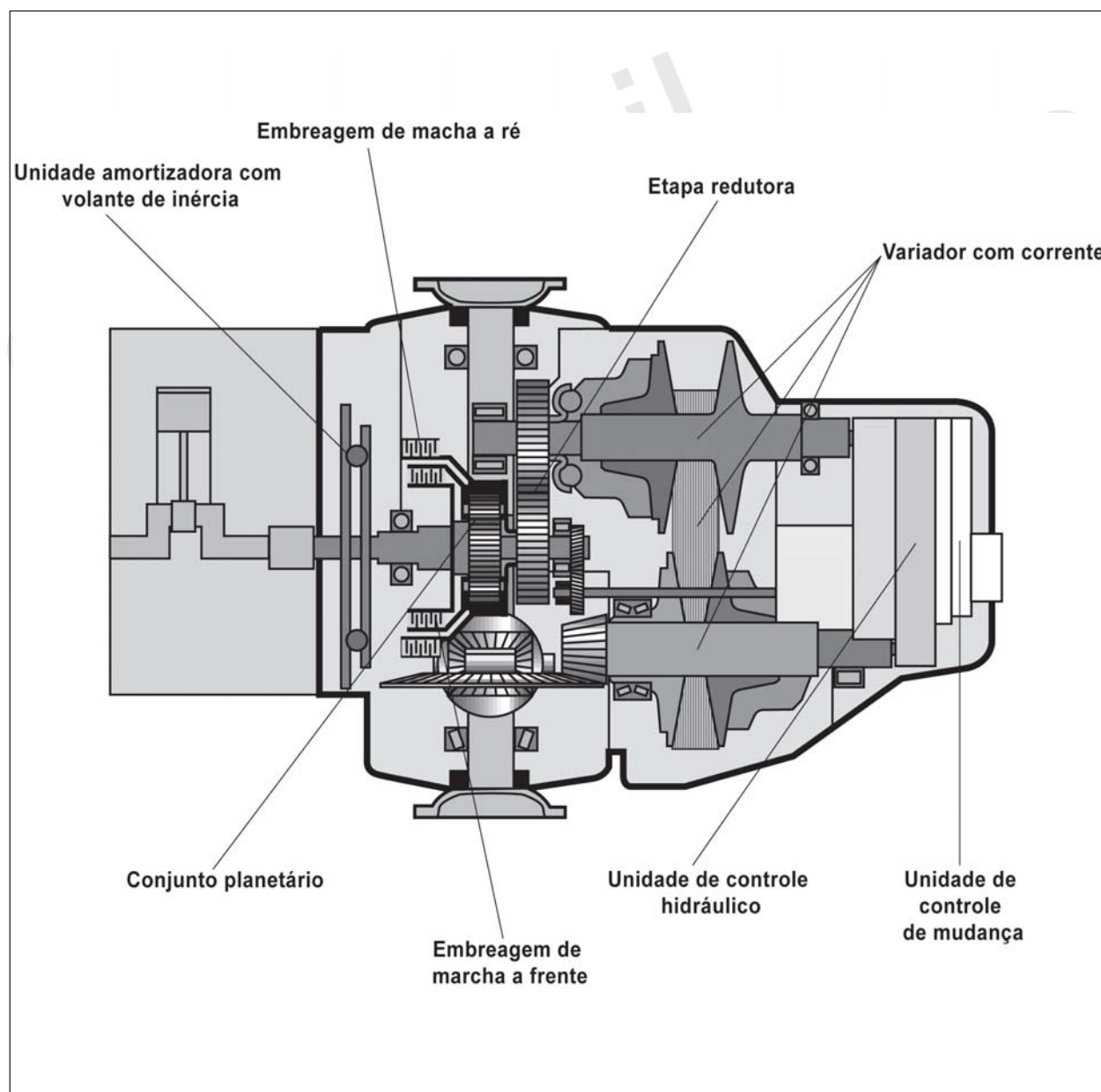
Para iniciar a mudança se utiliza respectivamente uma embreagem de discos para marcha a frente e uma para marcha a ré.

O torque do motor se transmite através de uma etapa redutora até o variador, e partir daí até o conjunto do diferencial.

Como uma inovação, cabe destacar aqui a transmissão de torque através de uma corrente de tração (veja a descrição do variador e da corrente de tração).

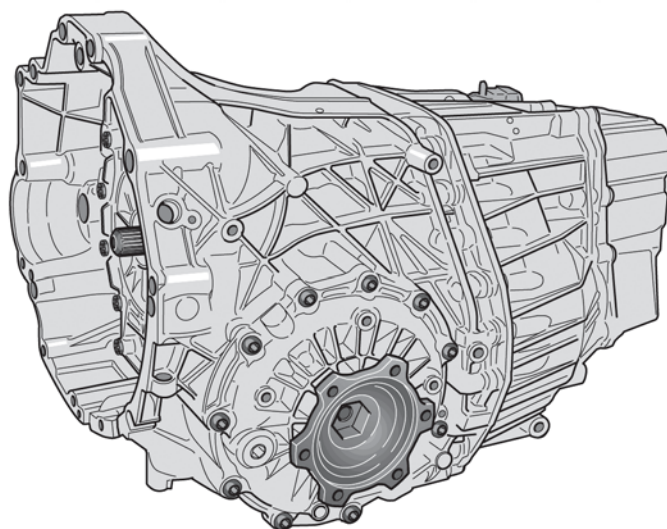
O gerenciamento eletro-hidráulico forma uma unidade compartilhada com a unidade de controle do câmbio e está alojada na carcaça do câmbio.

Com a função Tiptronic se dispõe de 6 marchas para seleção manual.



DADOS TÉCNICOS

Designação:	multitronic - 01J
Designação de fábrica:	VL30
Letras de identificação:	DZN
Torque máximo transmissível:	até 310 Nm
Relação de transmissão do variador:	2,40 - 0,40
Número de marchas:	6
Relação de transmissão na etapa redutora:	51/46 - 1,109
Relação de transmissão do conjunto diferencial:	43/9 - 4,778
Pressão de operação da bomba de óleo:	máx. aprox. 60 bar
Quantidade impelida pela bomba de óleo:	10 litros a 1.000 1/min.
ATF para multitronic: Óleo para engrenagens, para multitronic:	G 052 180 A2 G 052 190 A2
Quantidade de óleo para engrenagens: Primeiro enchimento de ATF, inclusive radiador e filtro: Quantidade de ATF para troca: Óleo para engrenagens:	aprox. 7,5 litros aprox. 4,5 litros aprox. 1,3 litros
Peso total (sem volante de inércia):	aprox. 88 kg
Largura total:	aprox. 610 mm



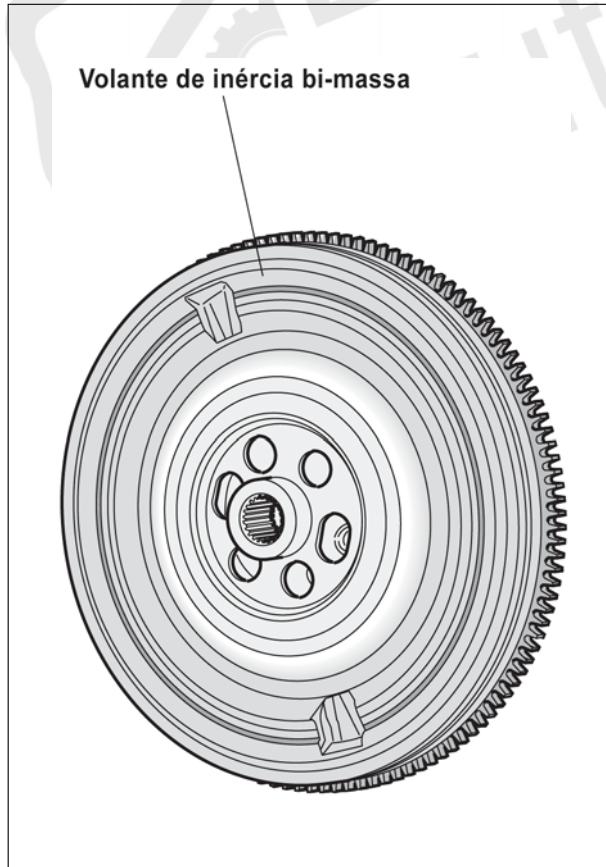
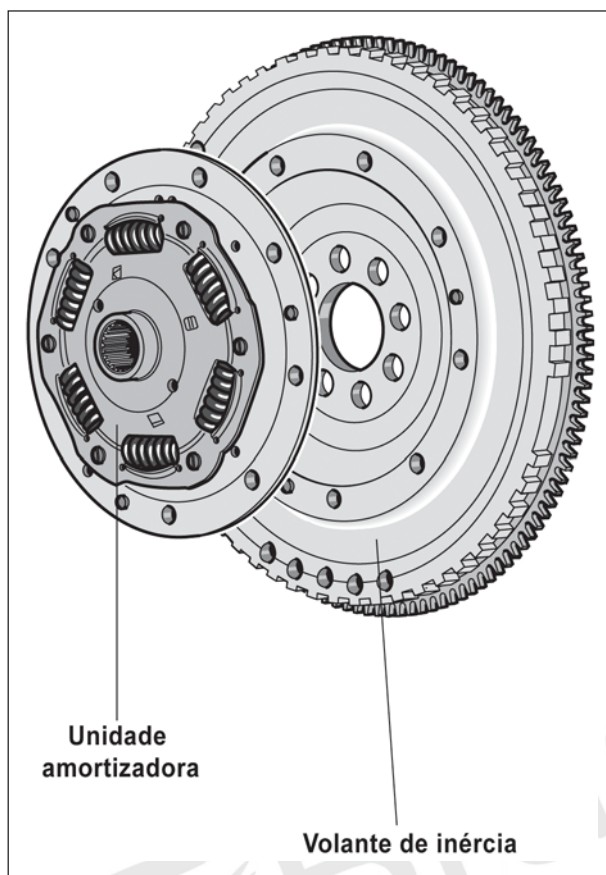
COMPONENTES DO CÂMBIO

Unidade Amortizadora com Volante de Inércia

Nos motores com pistões alternados, a heterogeneidade do desenvolvimento da combustão provoca oscilações torsionais no sinal.

Estas oscilações no giro são transmitidas ao câmbio e ali provocam oscilações de ressonância, traduzindo-se em ruídos e cargas excessivas para os componentes.

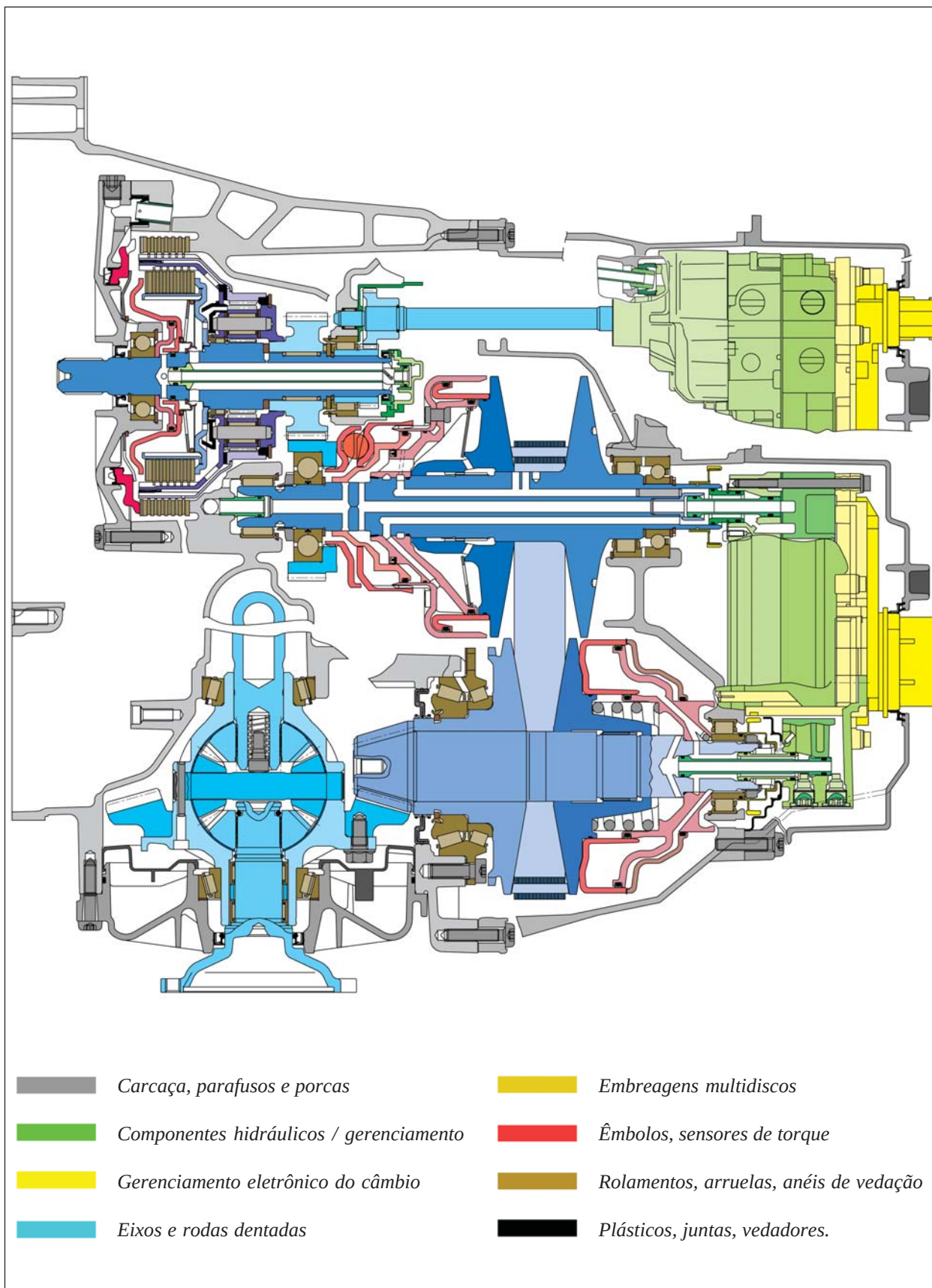
A unidade amortizadora com volante de inércia ou ainda o volante de inércia bi-massa se encarrega de amortizar as oscilações torsionais, estabelecendo assim um funcionamento com níveis mínimos de ruídos.



O torque dos motores 2,8 litros – V6 se encaixa no câmbio através de uma unidade amortizadora com volante de inércia.

O motores de 4 cilindros têm uma marcha menos uniforme que os motores de 6 cilindros, em virtude do qual se encaixa nos de 4 cilindros um volante de inércia bi-massa.

Vista em Corte da Transmissão



Embreagem de Marchas a Frente / Embreagem de Marcha a Ré com Conjunto Planetário

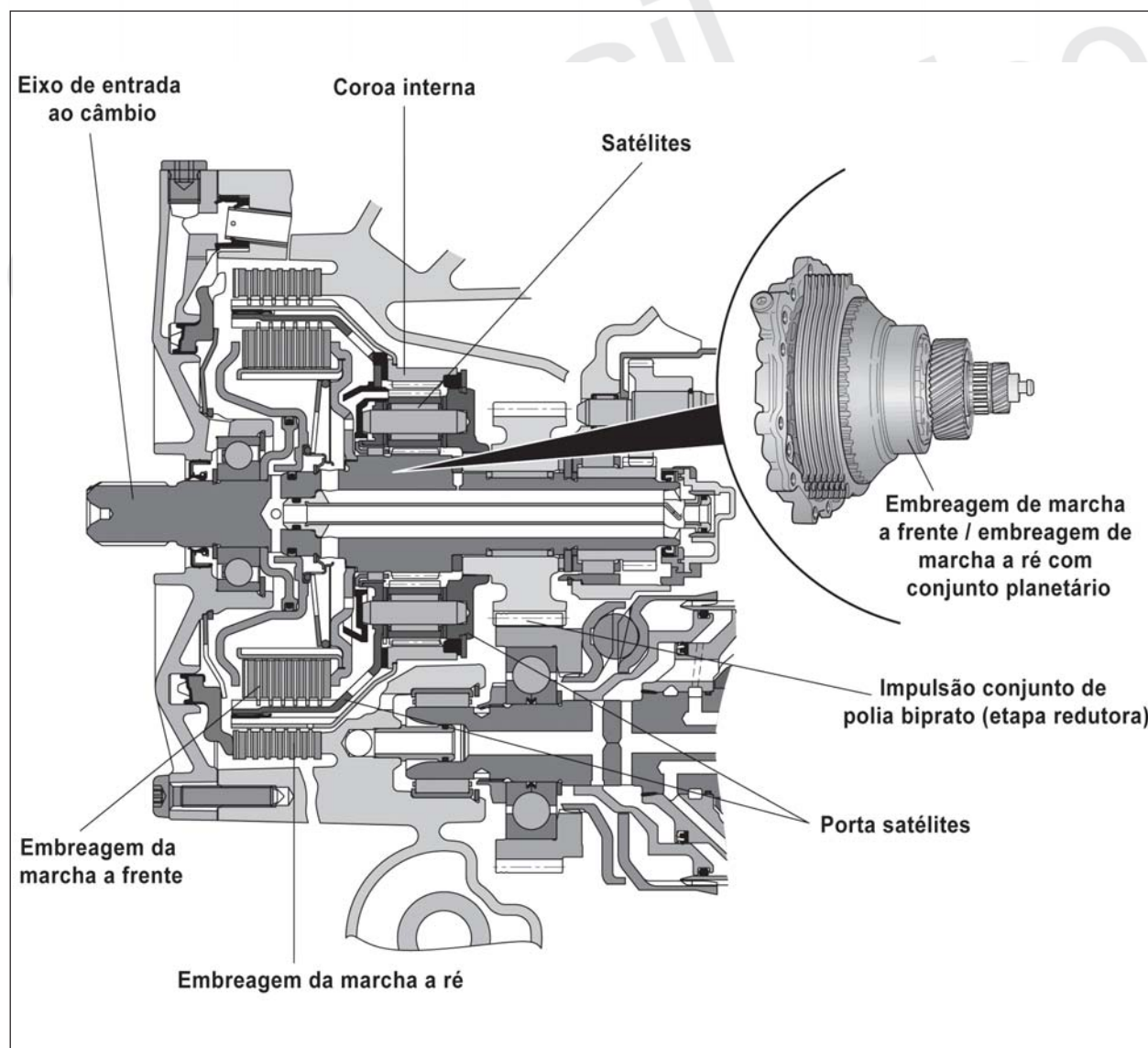
Em contraste com os câmbios automáticos escalonados, que utilizam um conversor para a transmissão do torque, no conceito CVT da Audi estão implantadas respectivamente uma embreagem separada para as marchas a frente e outra para marcha a ré.

Trata-se das embreagens multidiscos, como aquelas utilizadas nos câmbios automáticos escalonados para a mudança de marchas.

São utilizadas para iniciar a marcha e para transmitir o torque sobre a etapa redutora. A fase de início de marcha e a transmissão de torque se processa eletronicamente e é controlada por via eletro-hidráulica.

A embreagem multidisco controlada eletro-hidraulicamente apresenta as seguintes vantagens em comparação com um conversor de torque:

1. Baixo peso.
2. Dimensões compactas.
3. Adaptação das características de início da marcha às condições de condução do veículo.
4. Adaptação do torque da marcha lenta às condições de condução do veículo.
5. Função de proteção contra sobrecarga ou uso indevido.



Conjunto Planetário

O conjunto planetário se apresenta como um conjunto planetário inversor e é utilizado exclusivamente para o efeito de inverter o sentido de giro para a marcha a ré.

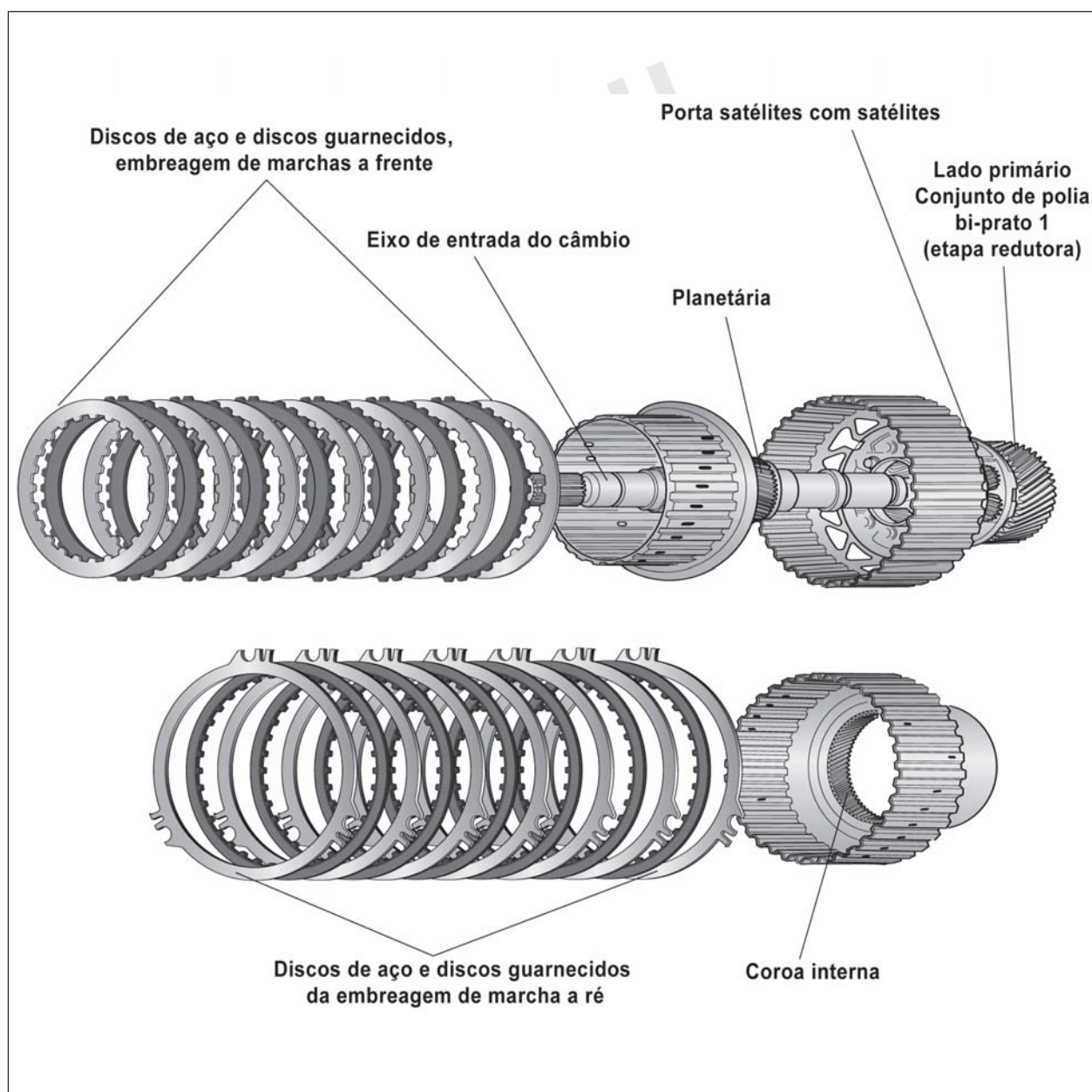
A relação de transmissão no conjunto planetário é de 1:1 para a marcha a ré.

O porta satélites (lado secundário) se comunica com a roda de impulsão da etapa redutora e com os discos guarnecidos da embreagem de marchas a frente.

A coroa interna se comunica com as satélites e com os discos guarnecidos da embreagem de marcha a ré.

Atribuição dos componentes

O planetário (lado primário) se comunica com o eixo de entrada do câmbio e com os discos de aço da embreagem de marcha a frente.



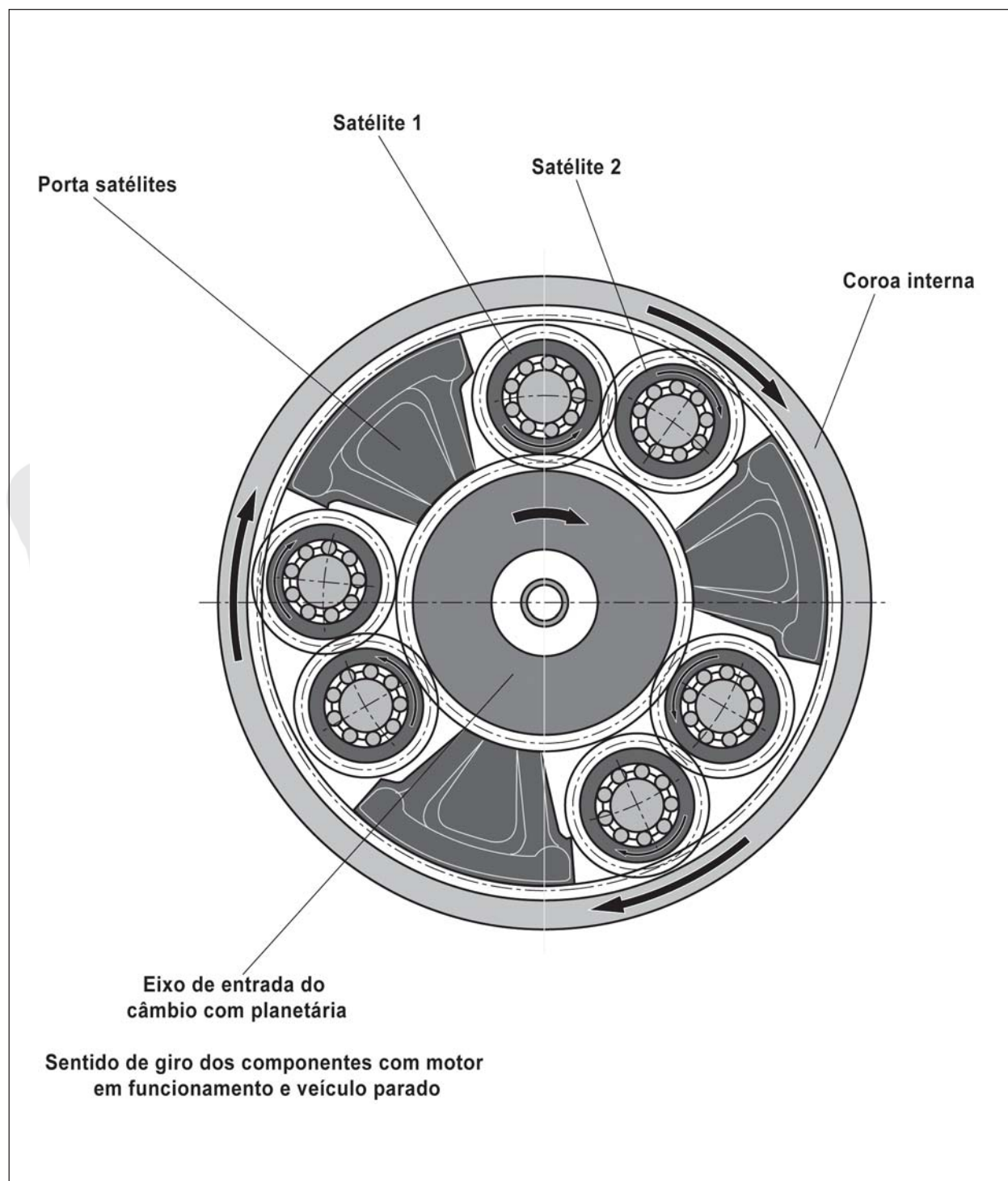
Desenvolvimento da força no conjunto planetário

O torque entra através da planetária solidária do eixo de entrada, passando até o conjunto planetário e acionando as satélites 1.

As satélites 1 acionam as satélites 2, as quais se encontram em atrito com a coroa interna.

O porta satélites (conjunto planetário de saída) está imóvel, porque faz parte da impulsão da etapa redutora e o veículo não se encontra em movimento.

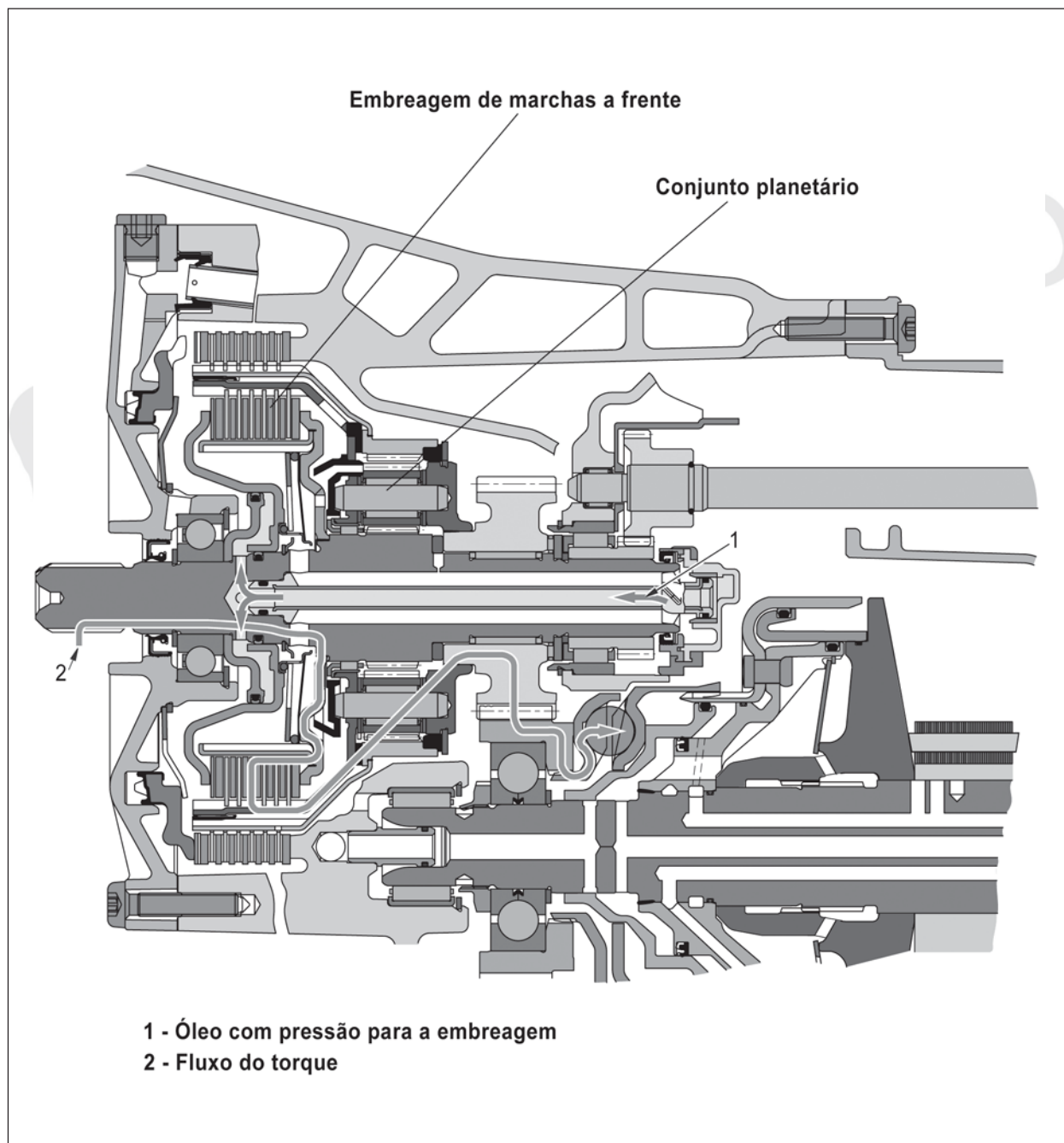
A coroa interna gira no vácuo, com a média rotação do motor, no sentido de giro do motor.



Desenvolvimento da força em marcha a frente

Os discos de aço da embreagem de marchas a frente se comunicam com a planetária, enquanto que os discos guarnecidos se comunicam com o porta satélites.

Enquanto a embreagem de marchas a frente arrasta a força, comunica o eixo de entrada para o câmbio com o porta satélites (lado secundário). O porta satélites é bloqueado e gira no sentido do motor, transmitindo um torque de 1:1.



Desenvolvimento da força em marcha a ré

Os discos guarnecidos da embreagem de marcha a ré se comunicam com a coroa interna, enquanto que os discos de aço se comunicam com a carcaça do câmbio.

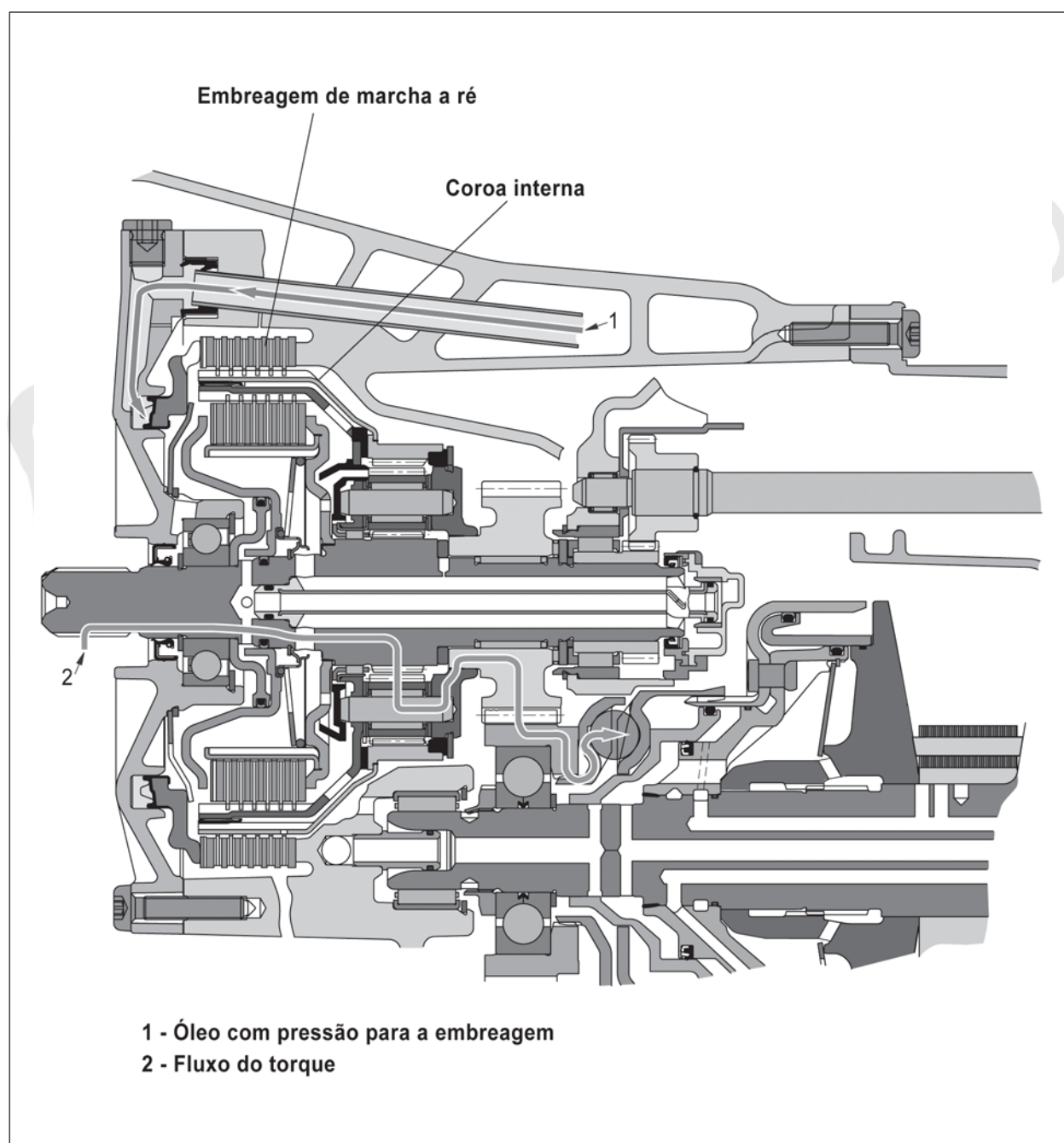
Enquanto a embreagem de marcha a ré arrasta a força, retém a coroa interna, apoiando assim o torque contra a carcaça do câmbio.

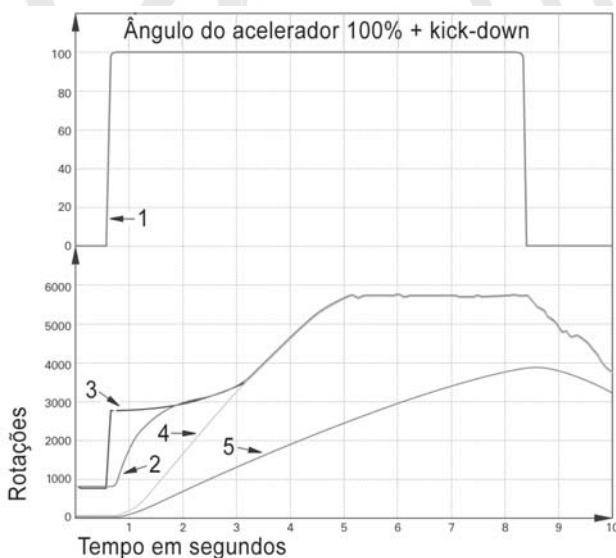
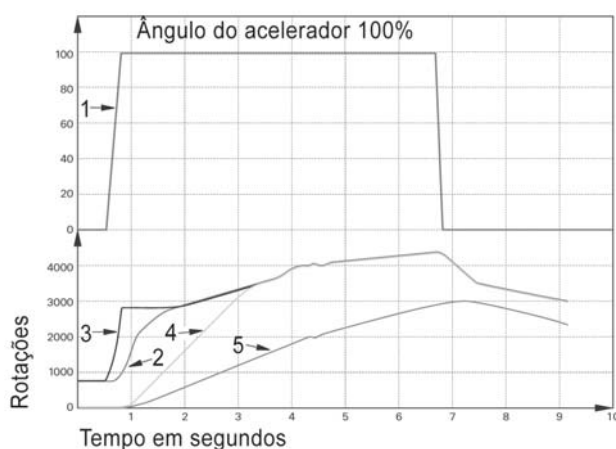
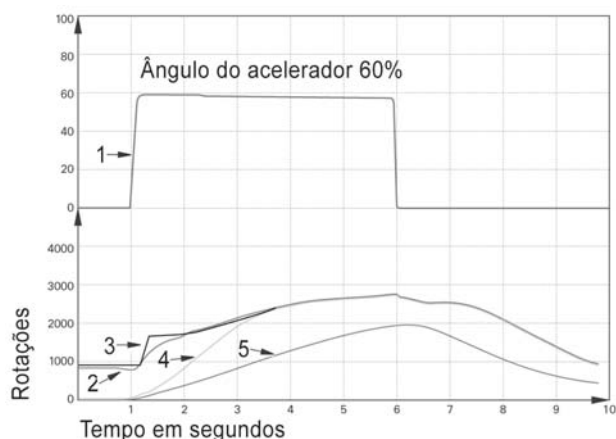
Assim é transmitido o torque sobre o porta satélites, o qual começa a girar no sentido oposto ao do motor. O veículo se movimenta para trás.

NOTA:

Na marcha a ré a velocidade é limitada por via eletrônica.

O variador se mantém na relação de transmissão para a marcha inicial.





- 1- Ângulo do acelerador
- 2- Regime do motor
- 3- Regime teórico do motor
- 4- Regime primário do conjunto de polia bípato 1
- 5- Regime secundário do conjunto de polia bípato 2

Regulagem da Embreagem

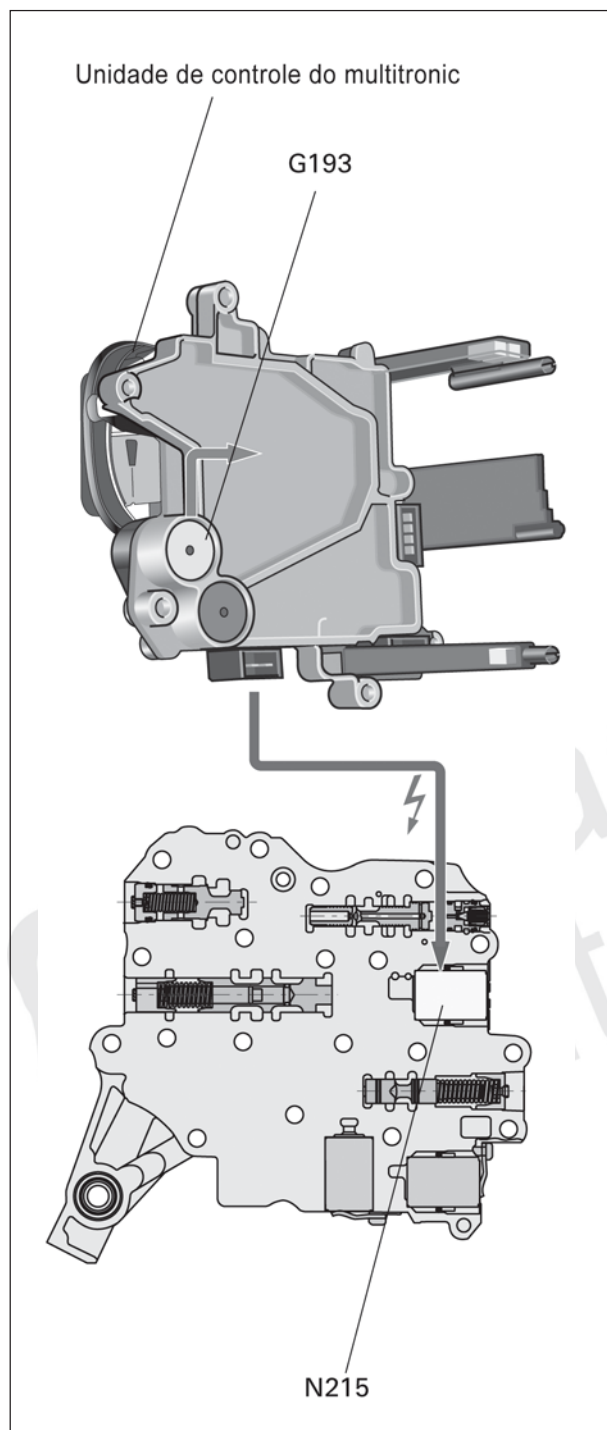
Fase inicial de operação

Na fase de inicial de operação, observa-se a rotação do motor, como fator primordial para a regulagem das embreagens. Em função das características de início de operação, a unidade de controle do câmbio calcula a rotação teórica que deverá regular o número de rotações com a ajuda do torque da embreagem.

A vontade do motorista expressada através do acelerador do veículo, e as solicitações internas da unidade de controle do câmbio são os fatores que determinam as características da operação inicial.

No caso de uma condução econômica, caracterizada, entre outros fatores, pela apresentação de um pequeno ângulo do acelerador durante a fase de início de operação, onde é implantada uma progressão de rotação do motor de baixo nível até alcançar a rotação de saída. Breves tempos de patinação da embreagem e algumas baixas rotações do motor permitem desta forma uma redução no consumo de combustível.

Para uma fase de início de operação orientada até atingir a potência ideal, as rotações do motor são conduzidas a um nível superior até chegar ao regime de rotações de partida. O torque superior do motor se traduz assim a uma aceleração correspondente do veículo.



Regulagem eletrônica

Para a regulagem da embreagem utiliza-se os seguintes parâmetros:

1. Regime do motor;
2. Regime de entrada para o câmbio;
3. Posição do acelerador;
4. Torque do motor;
5. Freio acionado;
6. Temperatura do fluido da transmissão.

Com a ajuda destes parâmetros, a unidade de controle do câmbio calcula a pressão teórica da embreagem e a corrente de controle correspondente para a válvula reguladora de pressão N215. A pressão da embreagem varia de forma quase proporcional à corrente de controle e, portanto, também varia correspondentemente ao torque transmitido pela embreagem (ver gerenciamento hidráulico).

O sensor 1 de pressão hidráulica G193 detecta a pressão da embreagem (pressão efetiva da embreagem) no gerenciamento hidráulico. A unidade de controle do câmbio compara continuamente a pressão efetiva da embreagem com a teórica calculada.

O sistema comprova continuamente a plausibilidade das pressões efetiva e teórica, e toma as medidas corretivas necessárias em caso de discrepância (ver desativação de segurança).

Para evitar o superaquecimento da embreagem, a unidade de controle do câmbio procede ao resfriamento e ao controle da temperatura.

Gerenciamento Hidráulico

A pressão da embreagem se mantém regulada em relação ao torque do motor e é independente da pressão do sistema.

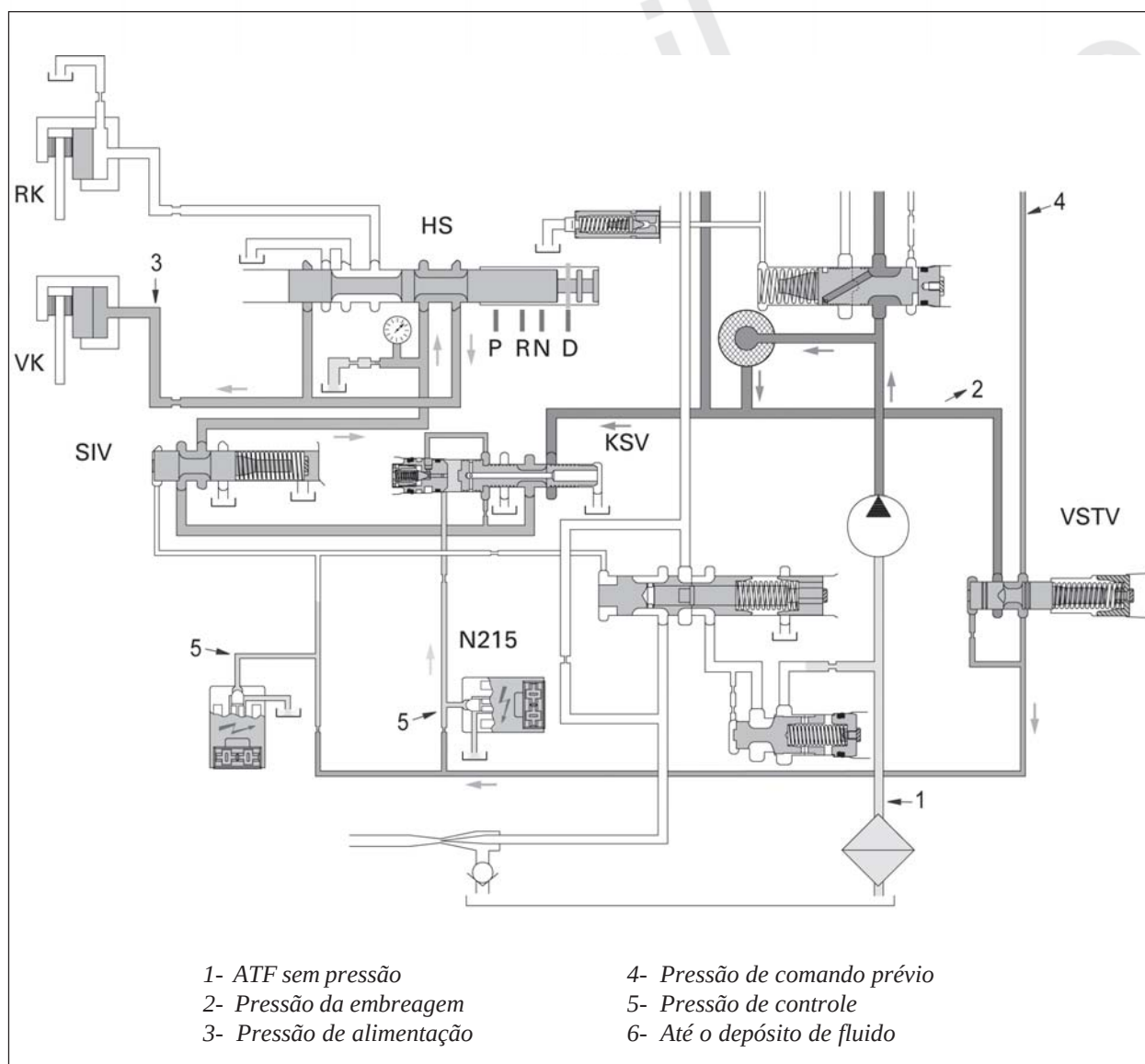
A válvula reguladora da pressão N215 recebe uma pressão constante de aproximadamente 5 bar da válvula de pressão de mudança prévia VSTV. Em função da corrente de controle calculada pela unidade de controle do câmbio, a N215 modula uma pressão de controle que influi sobre a posição da válvula de controle da embreagem KSV. Uma corrente de controle intensa se traduz em uma alta pressão de controle.

A KSV recebe pressão do sistema e modula a pressão da embreagem em função da magnitude de excitação

por parte da N215. Uma pressão de controle intensa se traduz em uma alta pressão da embreagem.

A pressão da embreagem é conduzida através da válvula de segurança SIV até o seletor manual HS. O HS conduz a embreagem, em função da posição momentânea da alavanca seletora, até a embreagem de marchas a frente (posição D) ou até a embreagem de marcha a ré (posição R). A embreagem que não recebe pressão momentânea se espalha até o depósito do coletor de fluido.

Estando a alavanca de mudanças nas posições N e P a alimentação é fechada e ambas as embreagens se espalham até o depósito do coletor de fluido.



Desativação de Segurança

Se a pressão efetiva da embreagem é muito superior à teórica, significa que existe uma função anômala, de relevância para a segurança. Neste caso a pressão da embreagem é cortada, independentemente da posição momentânea que tenha o seletor manual e de todos os demais estados de operação do sistema.

A desativação de segurança realiza-se através da válvula de segurança SIV e permite uma abertura rápida da embreagem.

A SIV excita-se através da eletroválvula 1-N88. A partir de uma pressão de controle de aproximadamente 4 bars é interrompida a alimentação por parte da KSV e ao mesmo tempo espalha-se a conexão até o seletor manual no depósito de fluido.

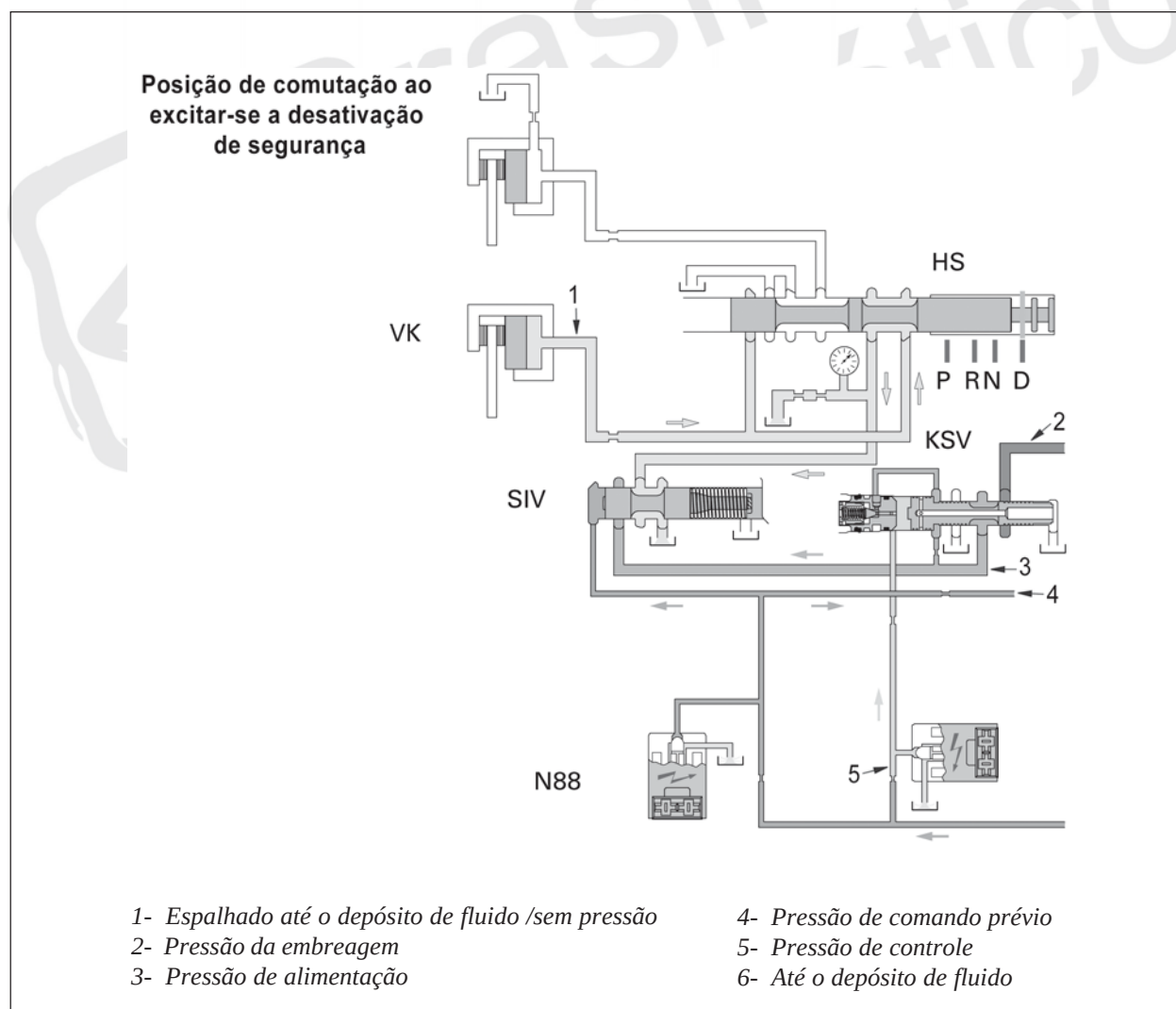
Proteção contra Sobrecarga

A unidade de controle do câmbio encarrega-se de calcular a temperatura da embreagem, com a ajuda de um modelo matemático que considera a patinação da embreagem, o torque a transmitir e a temperatura do fluido da transmissão.

Se devido a uma carga intensa da embreagem, a temperatura calculada supera o parâmetro definido, processa-se a redução do torque do motor.

O torque do motor pode ser reduzido até ao regime de marcha lenta acelerada. Em certas circunstâncias pode acontecer de o motor não apresentar nenhuma reação ao acelerador. Com o resfriamento das embreagens se obtém um período de resfriamento rápido, por trás do qual está rapidamente disponível novamente o total torque do motor.

Desta forma torna-se quase descartada a possibilidade de sobrecarga da embreagem.



Regulagem da Embreagem em “P”

(regulagem da marcha lenta – regulagem “creep”)

A regulagem da marcha lenta (“creep”) estabelece um torque de atrito definido na embreagem (torque da embreagem), estando o motor funcionando em marcha lenta com uma marcha selecionada.

O veículo comporta-se da mesma forma que as versões equipadas com câmbio automático e conversor de torque.

Adaptando especificamente a pressão da embreagem se obtém um torque de tração que conduz a um deslocamento lento do veículo.

O torque de tração varia dentro de limites definidos em função das condições da marcha e da velocidade do

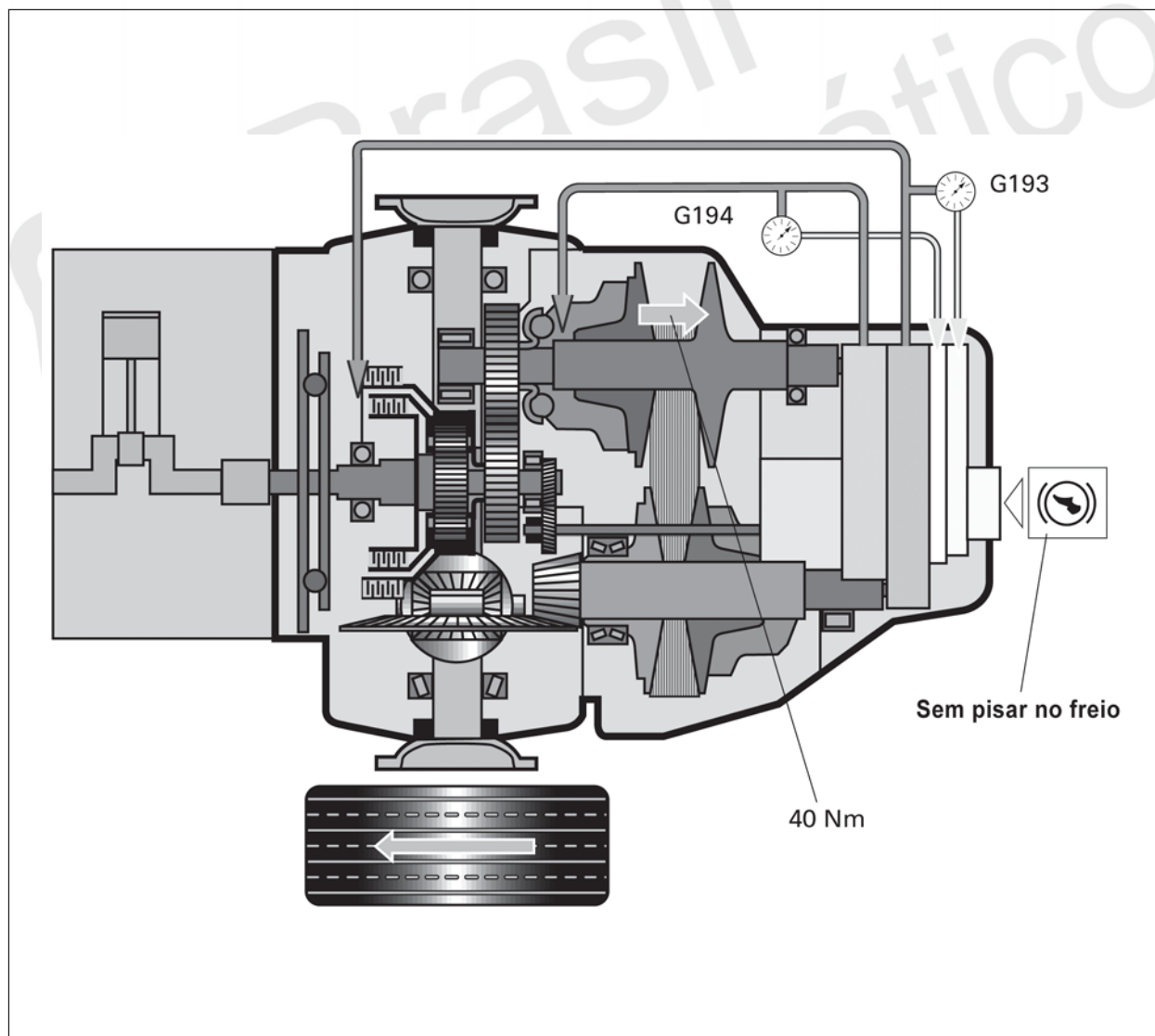
veículo. Para a regulagem exata do torque da embreagem utiliza-se a pressão de ajuste das polias, detectada pelo G194.

NOTA:

“Creep” é o termo inglês que significa “arrastar” ou deslocamento lento.

A regulagem “creep” permite manobras (por exemplo, em estacionamentos) sem precisar pisar no acelerador, aumentando assim o conforto de condução.

Em função da pressão de ajuste ser proporcional ao torque de tração do motor aplicado ao conjunto da polia biprato 1, é possível calcular exatamente o torque da embreagem com a ajuda do G194 e fazer a regulagem correspondente (para mais detalhes veja – Sensor de Torque).



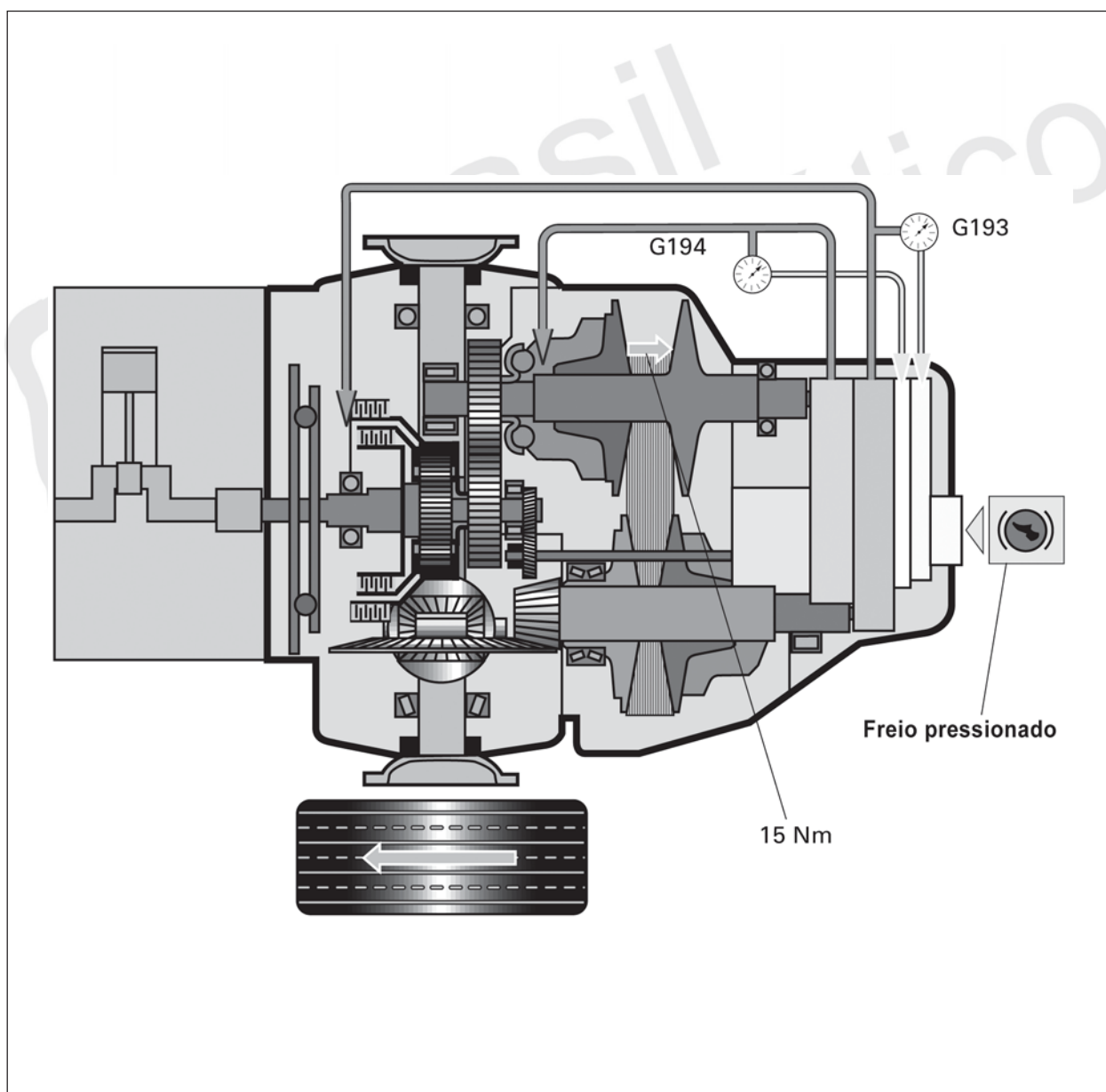
Particularidades da Regulagem “Creep”

Uma particularidade da regulagem “creep” é a redução do torque lento para o veículo parado com o freio pressionado, onde é solicitada uma menor carga de torque do motor (a embreagem encontra-se aberta um pouco mais).

Isto atua de forma passiva sobre o consumo de combustível e leva a uma melhoria no conforto, por melhorar as condições acústicas (vibração quando parado) e porque as forças necessárias para acionar a embreagem e manter o veículo imobilizado ficam bastante inferiores.

Se o veículo movimenta-se para trás ao encontrar-se estacionado em uma subida estando com o freio pressionado apenas levemente, o sistema aumenta a pressão da embreagem e retém desta forma o veículo (função de retenção em subidas).

Com a utilização de dois sensores de rotação G195 e G196 pode-se diferenciar a marcha a frente e a marcha a ré, o qual permite estabelecer esta função. (Para mais informações consulte “Sensores”).



Regulagem da Micropatinação

A regulagem da micropatinação serve para autoadaptar a regulagem da embreagem (ver a descrição da autoadaptação) e para amortecer as oscilações giratórias geradas pelo motor.

As curvas características da embreagem se autoadaptam ao regime de carga parcial, até um torque do motor de 160 Nm.

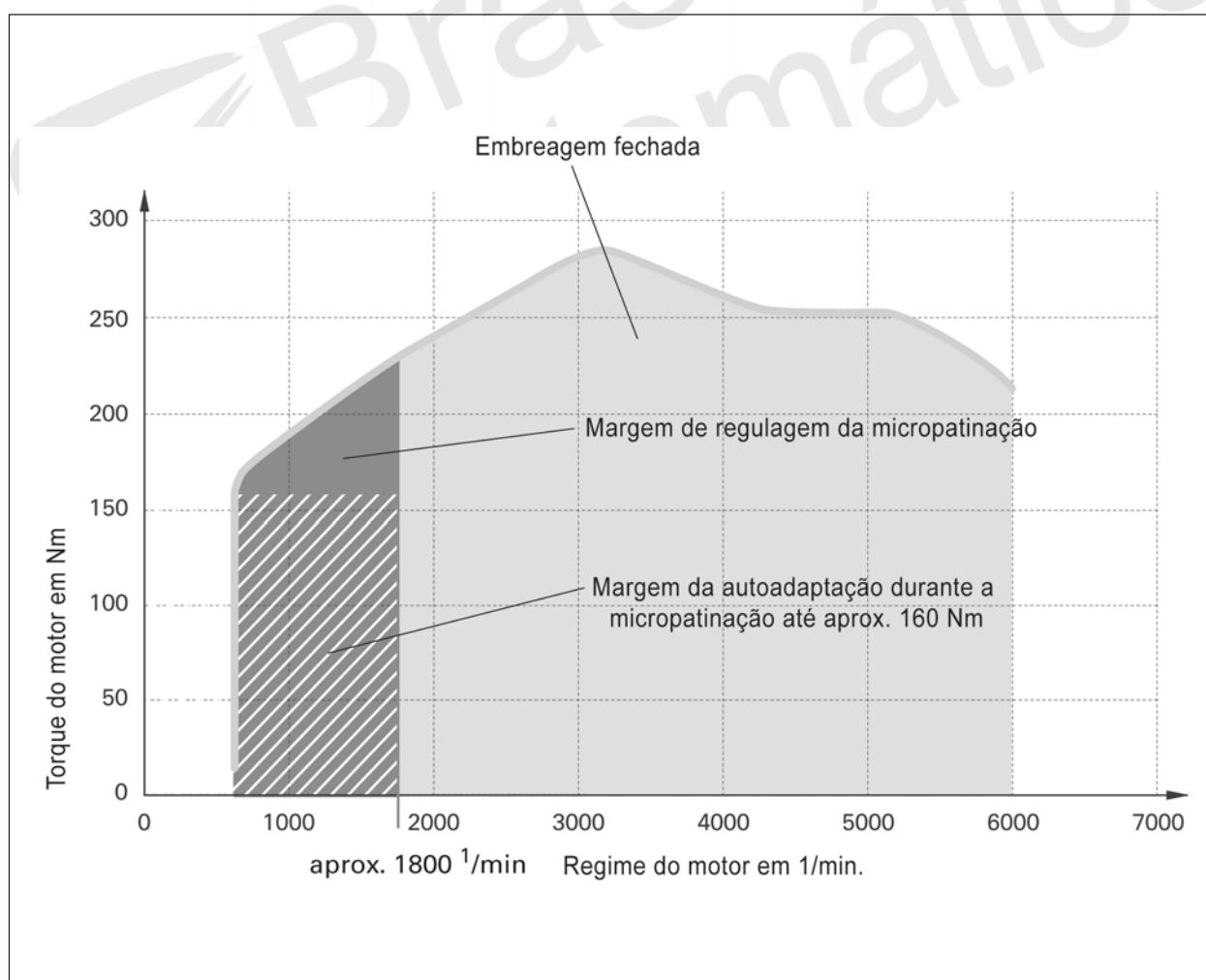
No quadro de rotações até aproximadamente 1800/1 min. e torques de até aproximadamente 220 Nm faz com que a embreagem opere com a chamada “micropatinação”.

Dentro desta margem de operação o regime de patinação é regulado (diferença de regime) de aproximadamente 5/1 min. até 20/1 min. entre o eixo de entrada do câmbio e o conjunto de polia bibrato 1.

A unidade de controle do câmbio compara os sinais do regime de entrada do câmbio, proporcionadas pelo solenóide G182, com relação ao regime do motor (considerando a etapa redutora). O G182 detecta o regime de rotações do conjunto de polia bibrato 1.

NOTA:

O conceito de micropatinação tem a finalidade de manter muito reduzida a patinação da embreagem, de modo que não apareçam desvantagens notórias com relação ao desgaste da guarnição e ao consumo de combustível.



Auto adaptação da Regulagem da Embreagem

Para poder regular a embreagem de forma eficiente em qualquer estado de operação e durante toda a sua vida útil, é preciso atualizar continuamente a relação entre a corrente de controle e o torque da embreagem. Isto é necessário, porque os valores de fricção das embreagens variam permanentemente.

O valor de fricção depende dos seguintes fatores:

1. Fluido da transmissão (qualidade, envelhecimento, desgaste);
2. Temperatura do fluido da transmissão;
3. Temperatura da embreagem;
4. Patinação da embreagem.

Para compensar estas influências e otimizar a regulagem da embreagem é feita a autoadaptação das relações entre a corrente de controle e o torque da embreagem durante os ciclos da regulagem “creep” e o regime de carga parcial.

Autoadaptação durante a Regulagem “Creep” (freio acionado)

Como já foi mencionado, durante o ciclo de regulagem “creep” se estabelece um torque definido da embreagem. A unidade de controle do câmbio fornece durante essa operação as condições de relação entre a corrente de

controle (de N215) e o valor do solenóide de pressão G194 (pressão da embreagem) e memoriza estes valores. Os dados de atualização são utilizados para o cálculo de novas curvas características.

Autoadaptação do Regime de Carga Parcial

É alcançada durante a regulagem da micropatinação. Nesta margem de operação, a unidade de controle do câmbio compara o torque do motor (da unidade de controle do motor) com a corrente de controle até N215 e memoriza estes valores. Os dados de atualização são utilizados para calcular as novas curvas características (ver regulagem da micropatinação).

Resumo

A autoadaptação serve para manter uma qualidade uniforme na regulagem da embreagem.

Os valores da autoadaptação influem diretamente sobre o cálculo da pressão da embreagem para os torques de transmissão superiores (embreagem com pleno arrasto de força).

Desse modo, se evita a necessidade de aplicação de uma pressão excessiva na embreagem, o que influi por sua vez de forma positiva sobre o grau de rendimento.

Refrigeração das Embreagens

Para proteger as embreagens contra um aquecimento excessivo (sobretudo em saídas em condições severas) deve-se proceder à refrigeração por meio de um fluxo de fluido a parte.

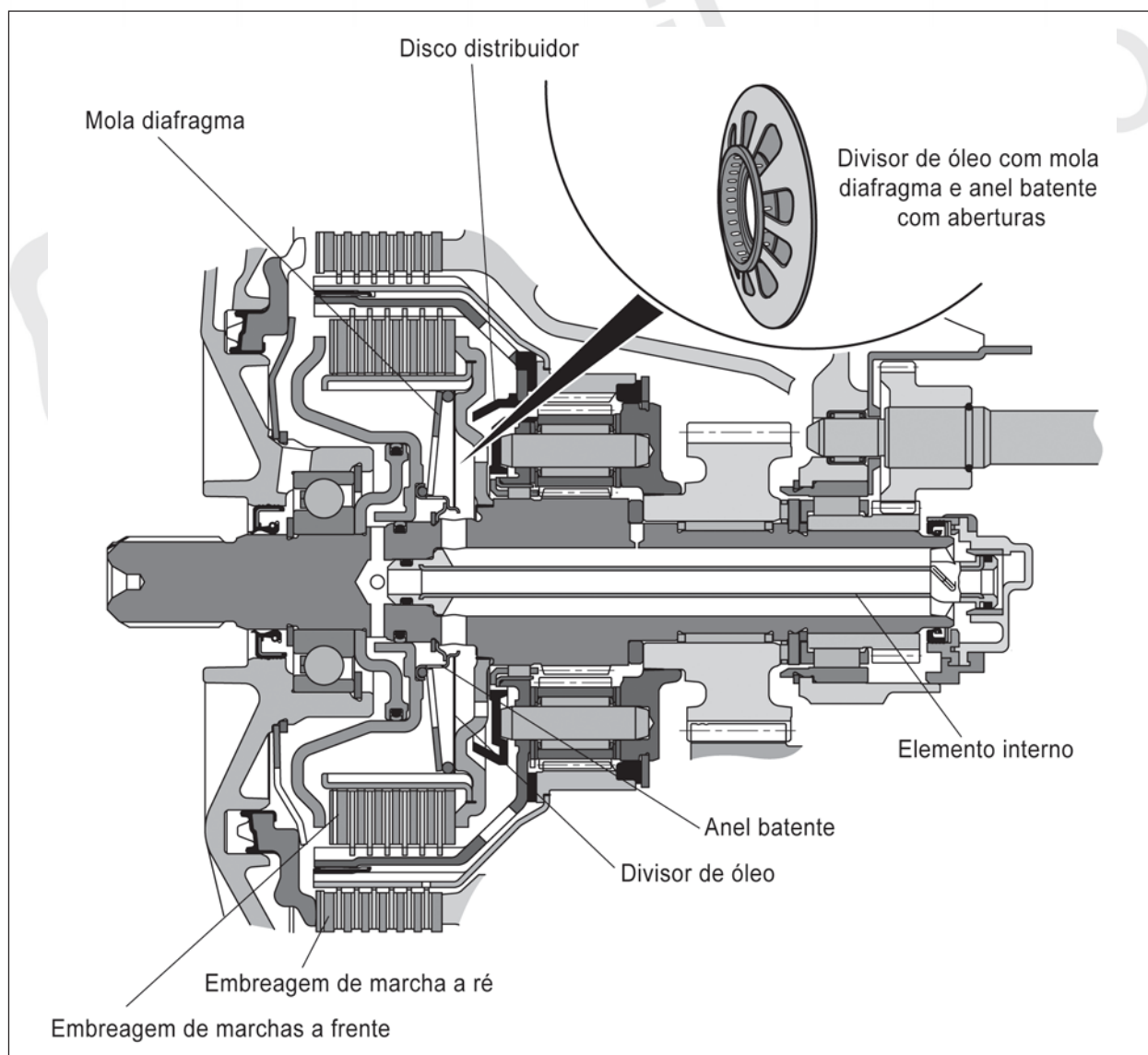
Para manter reduzidas as perdas de potência devido à refrigeração das embreagens, o fluxo de óleo refrigerante se processa em função das necessidades, através de um gerenciamento do óleo refrigerante, integrado na caixa de seleção.

Separadamente se processa o aumento da quantidade de óleo refrigerante através de um ejetor, sem que a bomba de óleo tenha que apresentar um rendimento substancialmente superior.

Para otimizar a refrigeração das embreagens, o fluxo de óleo refrigerante é conduzido unicamente até o conjunto multidisco que está transmitindo potência.

O óleo refrigerante e o óleo da pressão das embreagens de marchas a frente se conduzem através do eixo de entrada do câmbio, que é uma versão mais côncava. Ambos os circuitos de óleo seguem separados por meio de um tubo de aço, denominado “elemento interno”.

Nos furos de saída de óleo existentes no eixo de entrada do câmbio está instalado um “divisor de óleo”, encarregado de levar o fluxo de óleo refrigerante até as embreagens de marchas a frente ou de marcha a ré.



Refrigeração da Embreagem de Marchas a Frente

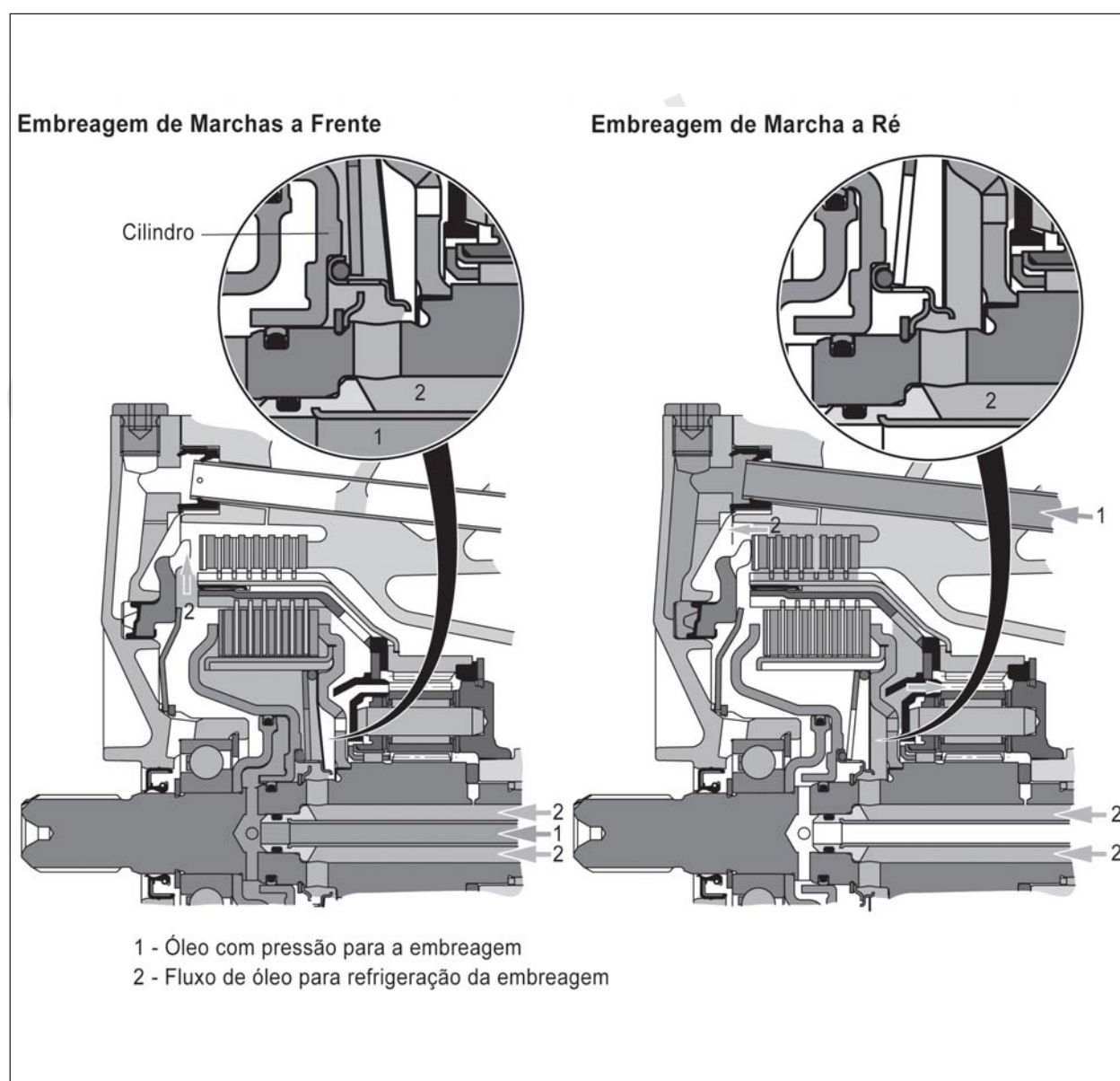
Estando acionada a embreagem de marchas a frente, o cilindro pressiona o divisor de óleo para trás.

Nesta posição passa o fluxo de óleo refrigerante pela parte dianteira do divisor e percorre a embreagem de marchas a frente.

Refrigeração da Embreagem de Marcha a Ré

Quando a embreagem de marchas a frente não está acionada (em ponto morto ou estando acionada a embreagem de marcha a ré), o divisor de óleo se encontra em sua posição básica.

Nesta posição, o fluxo de óleo refrigerante passa pela parte posterior do divisor e é conduzido até a embreagem de marcha a ré com a ajuda de um disco distribuidor. As derivações no disco conduzem uma parte do óleo refrigerante até o conjunto planetário estabelecendo a lubrificação necessária.



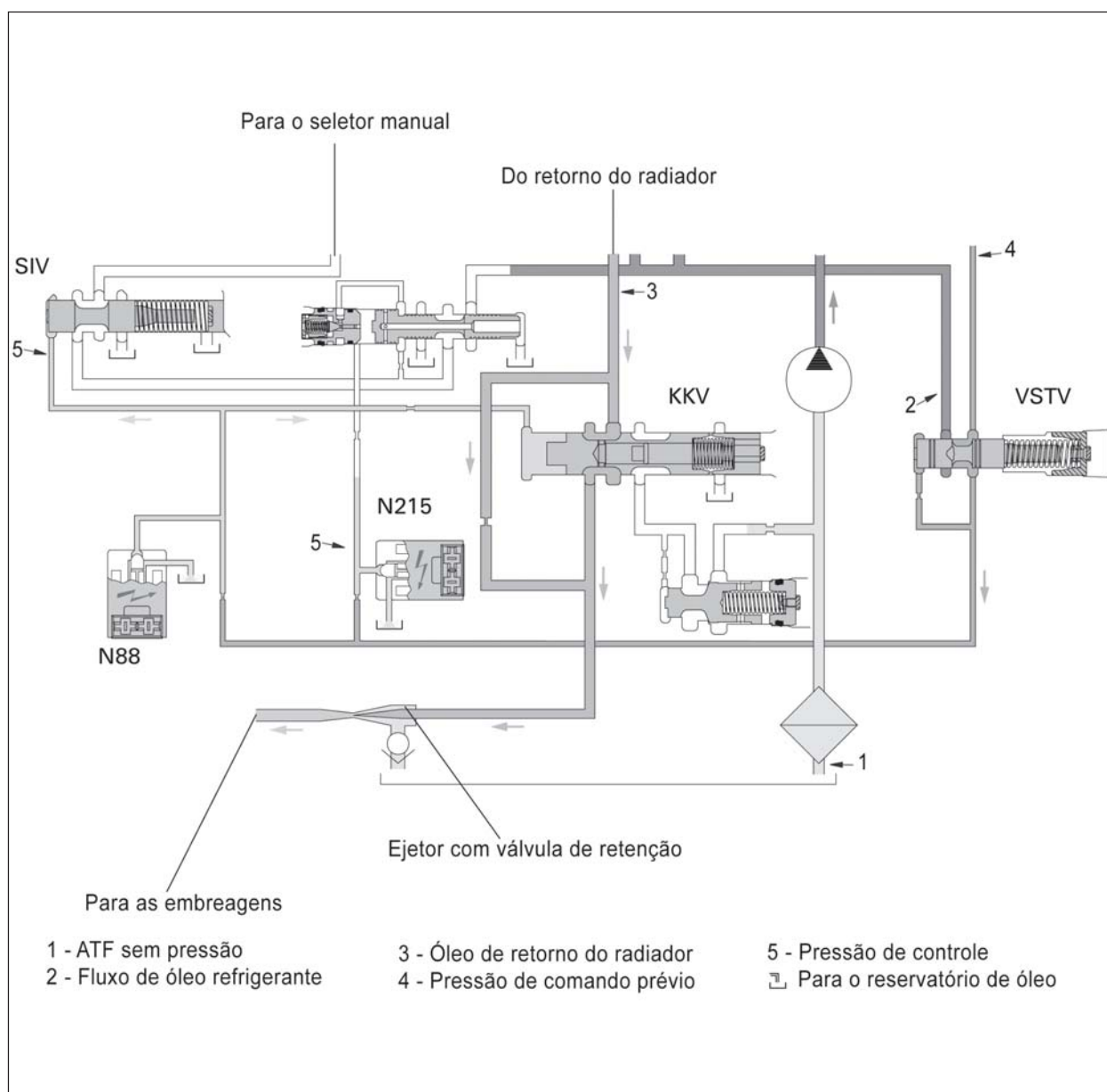
Gerenciamento Hidráulico da Refrigeração das Embreagens

A refrigeração das embreagens se processa simultaneamente com a excitação da regulação das embreagens.

A unidade de controle do câmbio transmite uma corrente de controle definida pela eletroválvula 1-N88. Isto se traduz em uma pressão de controle de aproximadamente 3 bars, a qual faz com que a válvula de refrigeração da embreagem KKV dê a saída.

A válvula de refrigeração da embreagem KKV conduz o óleo na pressão do retorno do radiador até o ejetor.

O óleo sob pressão é utilizado para fazer funcionar o ejetor (para mais detalhes, veja "Alimentação de óleo / ejetor").

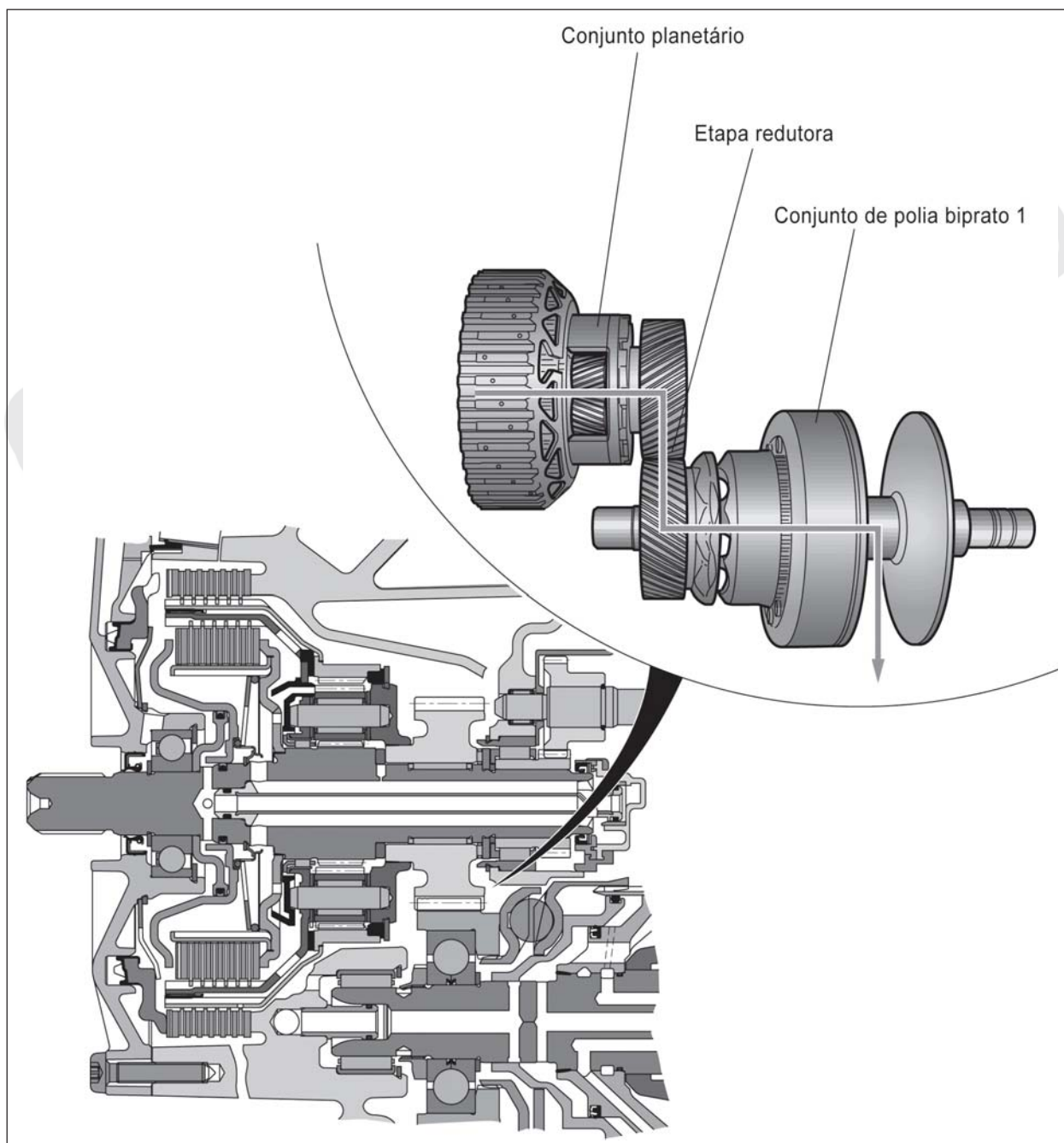


Etapa Redutora

Em função do espaço disponível o torque é transmitido para o variador através de uma etapa redutora.

As diferentes versões de motorização se adaptam ao câmbio mediante diferentes relações de transmissão na etapa redutora.

Desta forma o variador funciona dentro de uma gama de regimes otimizados.



Variador

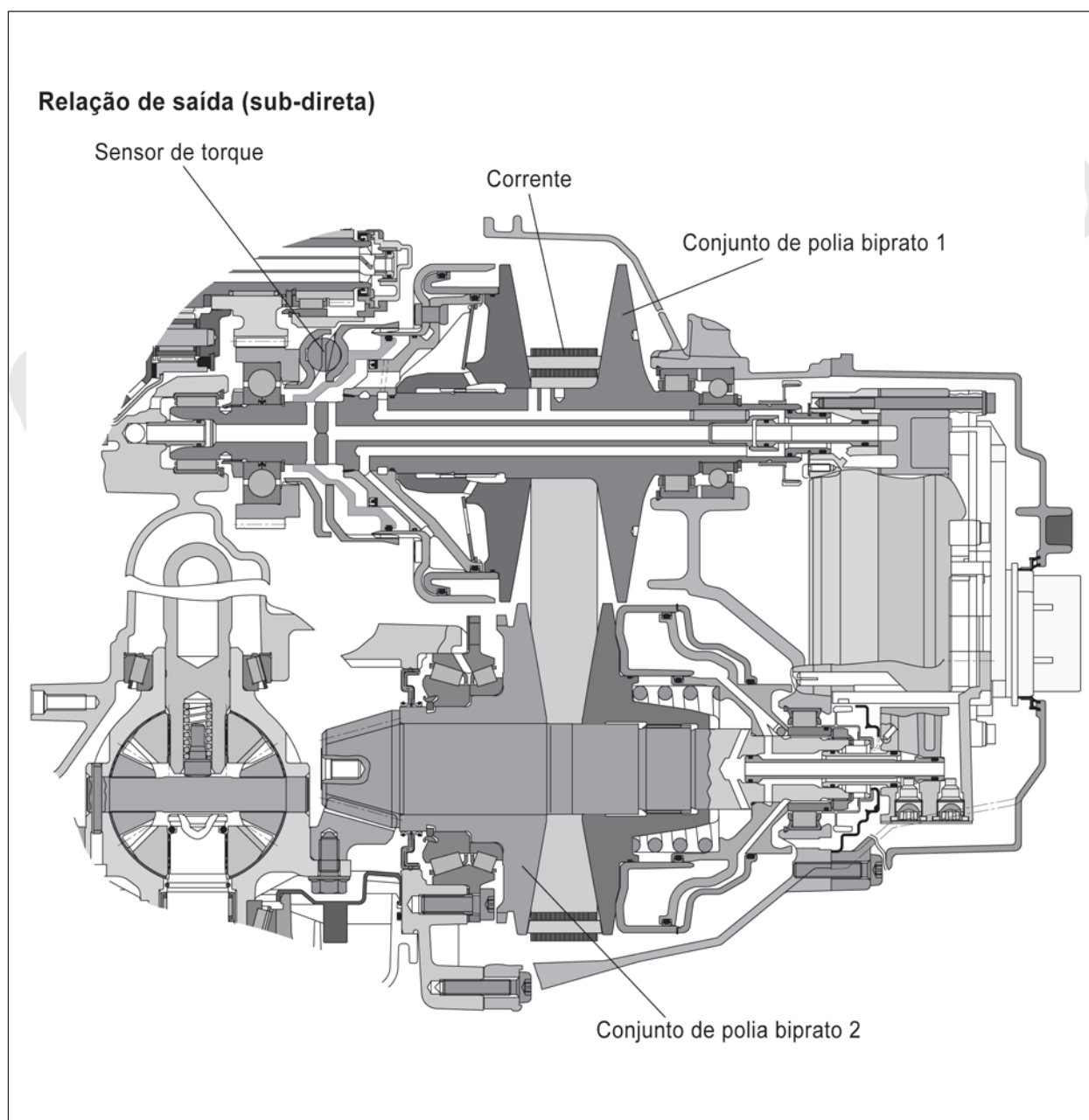
O princípio básico do variador já foi apresentado nas páginas anteriores. A seguir trataremos das particularidades e funções do variador no sistema Multitronic.

Conceito do Variador no Multitronic

O variador trabalha segundo o princípio do êmbolo duplo. Outra particularidade consiste em que o conjunto de polia biprato 1 tem alojado um sensor de torque (para mais detalhes veja "Sensor de torque").

Os conjuntos de polia 1 e 2 têm um cilindro cada um para o ajuste das polias cônicas (cilindros de ajuste) e um em separado para a regulação da relação de transmissão (cilindro de regulação).

Com o sistema de êmbolo duplo é possível trabalhar com uma pequena quantidade de óleo sob pressão e assim, modificar muito rapidamente a relação de transmissão, mantendo sempre um ajuste suficiente das polias, com um nível de pressão relativamente baixo.



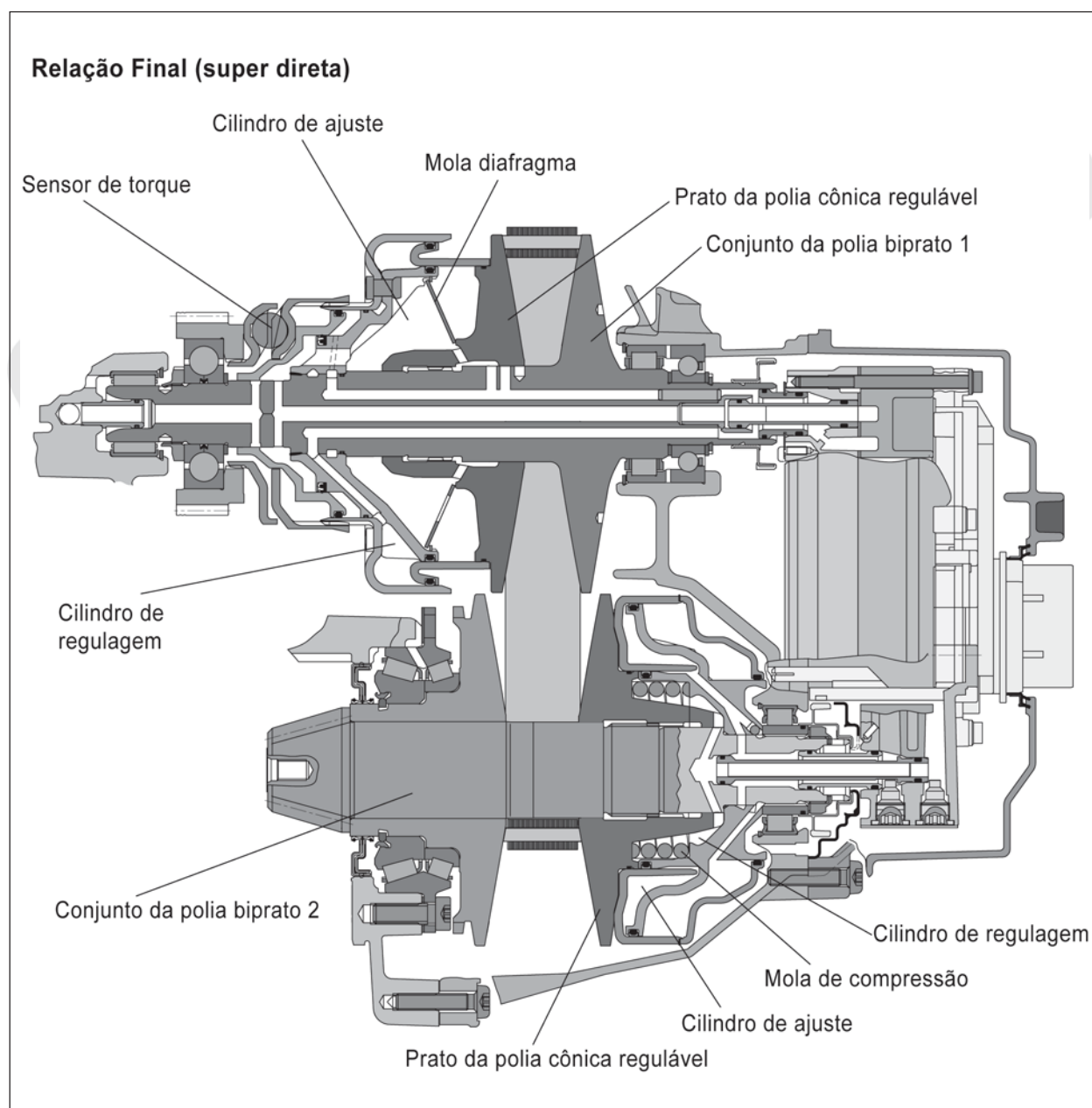
Regulagem

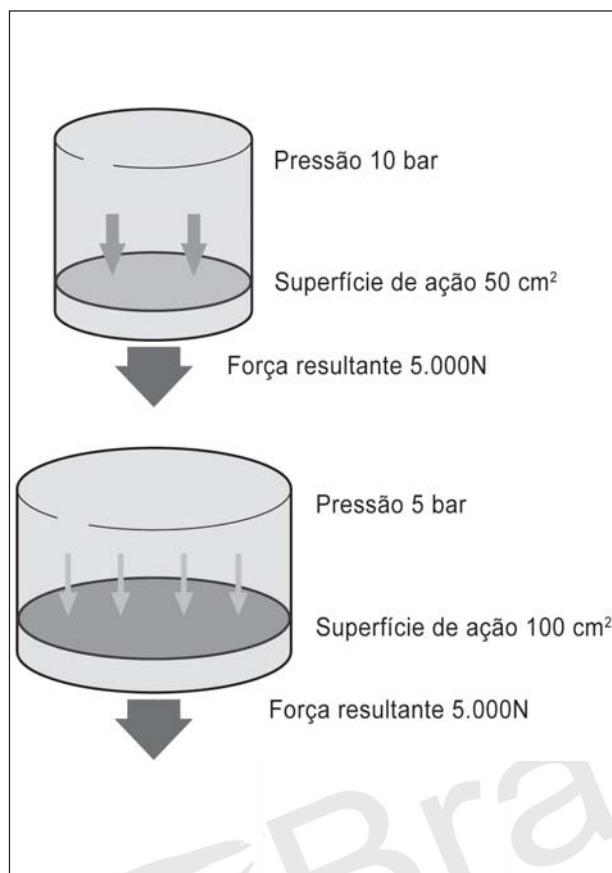
Os altos níveis de exigências consideradas para o dinamismo da regulagem pedem que se considere uma quantidade correspondente de óleo sob pressão. Para manter o mais reduzida possível a quantidade de óleo, os cilindros de regulagem têm uma superfície mais pequena que os cilindros de ajuste. Desse modo, se necessita de uma quantidade de óleo relativamente pequena para a regulagem.

Apesar do baixo fluxo impelido pela bomba de óleo se conseguem altos níveis de dinamismo na regulagem e isto influi positivamente sobre o grau de rendimento.

A mola diafragma no conjunto de polia 1 e a mola helicoidal no conjunto de polia 2 estabelecem uma certa tensão básica (ajuste) da corrente quando a pressão hidráulica não está aplicada.

Por meio da força da mola helicoidal no conjunto da polia 2, a regulagem do variador sem pressão se ajusta à relação de transmissão para a marcha de saída.



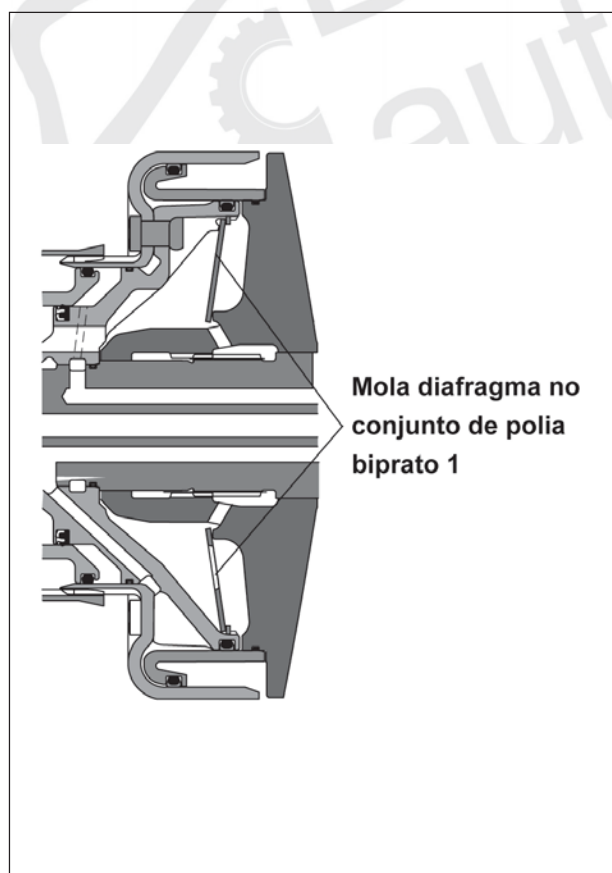


Ajuste

Para a transmissão dos torques de giro necessita-se de forças intensas de ajuste entre as polias cônicas e a corrente. A força de ajuste se aplica por meio de uma pressão de óleo correspondente no cilindro de ajuste.

Segundos as leis hidráulicas, uma força resultante (força de ajuste) pode fazer-se variar através da pressão e da superfície de ação.

Os cilindros de ajuste têm uma superfície maior e requerem, portanto, uma menor pressão de óleo para operar. A pressão relativamente baixa do óleo influi de forma positiva sobre o grau de rendimento do sistema.

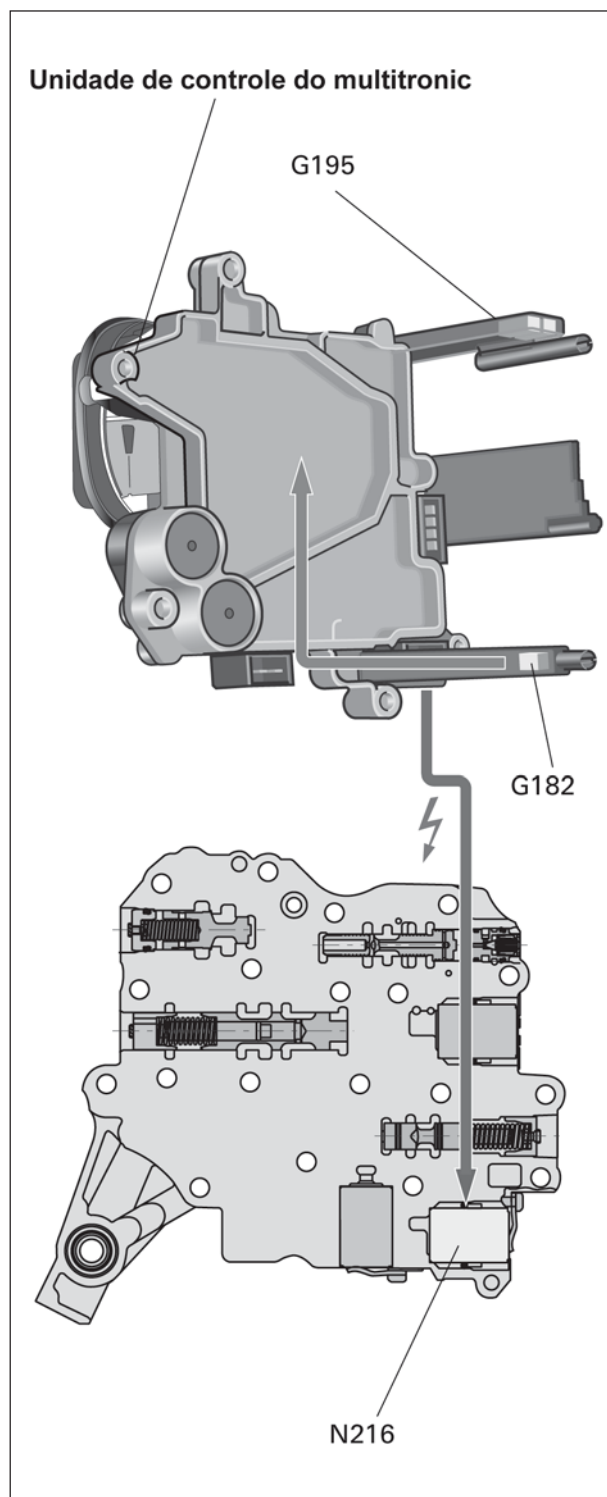


Reboque

Ao rebocar o veículo, o conjunto de polia bibrato 2 impulsiona o conjunto 1 e se produz uma pressurização dinâmica nos cilindros de regulação e ajuste para os conjuntos das polias.

O sistema está projetado de modo que a pressurização dinâmica estabeleça no variador uma relação de transmissão de aproximadamente 1:1. Dessa forma se protege o conjunto de polia bibrato 1 e o conjunto planetário contra regimes excessivos.

A mola diafragma no conjunto de polia bibrato 1 apoia esta operação.



Regulagem da Relação de Transmissão

Regulagem eletrônica

Para calcular o regime primário teórico, a unidade de controle multitronic, dispõe de um programa de regulagem dinâmica (DRP). Trata-se de uma versão mais desenvolvida do programa dinâmico das trocas de marchas DSP, já conhecido na transmissão automática escalonada. Dessa forma, os desejos expressados pelo motorista são analisados através do acelerador e pelas condições da marcha, para estabelecer a relação ótima em qualquer situação.

O programa de regulagem dinâmica se encarrega de calcular um regime primário teórico em função das condições marginais oferecidas.

O sensor G182 detecta o regime de entrada do câmbio no conjunto de polia 1.

Estabelecendo uma comparação dos estados teórico e efetivo, a unidade de controle do câmbio calcula uma intensidade de corrente de controle para a válvula reguladora de pressão N216. A N216 gera uma pressão de controle destinada à válvula hidráulica para a relação de transmissão, que resulta quase proporcional à corrente de controle.

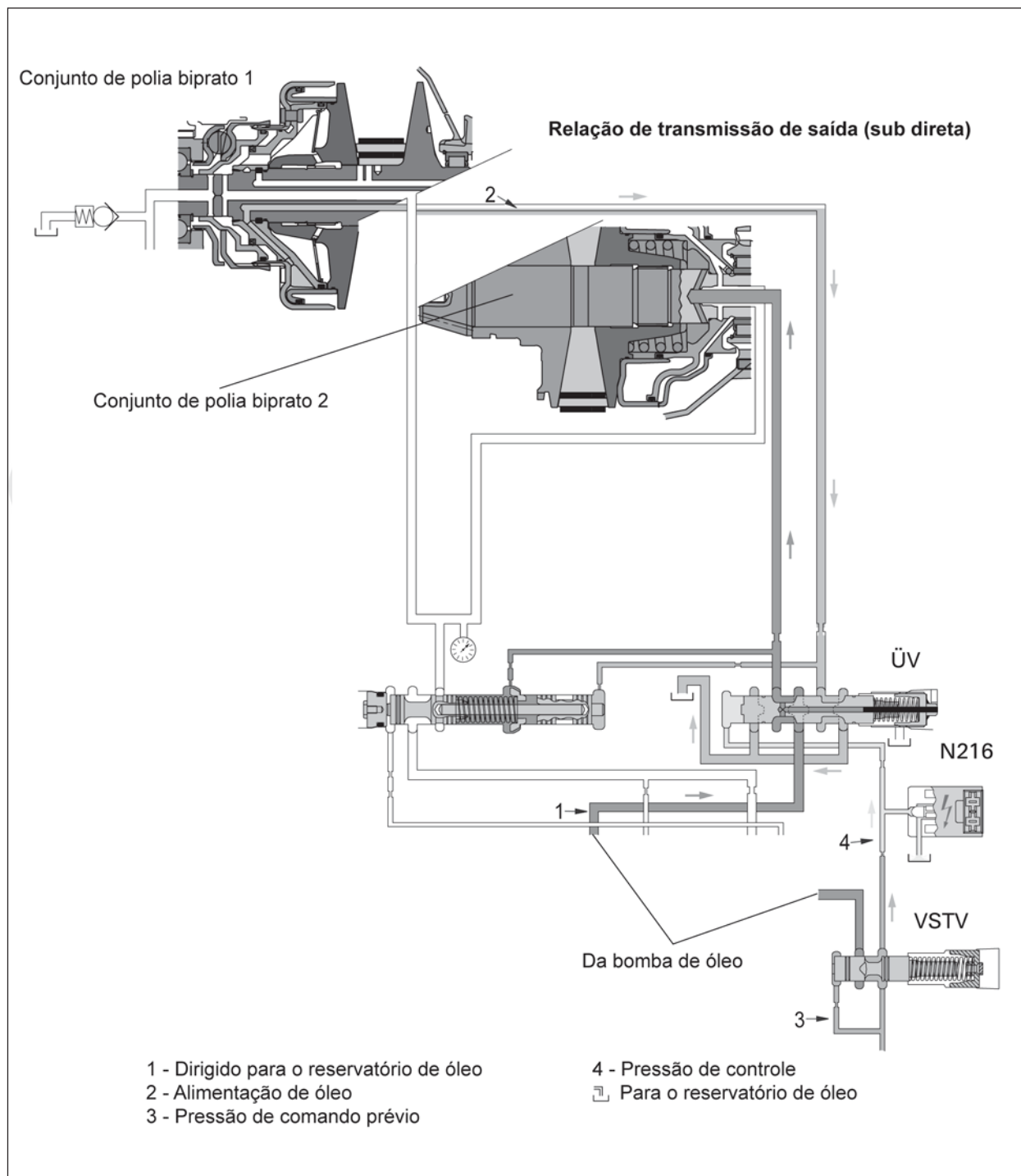
Para vigiar a regulagem da relação de transmissão os sinais do G182 são observados (sensor do regime de entrada do câmbio), G195 (sensor do regime de saída do câmbio) e os sinais de regime do motor, respeitando-se a plausibilidade mútua.

Gerenciamento Hidráulico da Relação de Transmissão

A válvula reguladora de pressão N216 recebe uma pressão constante de aproximadamente 5 bars por parte da válvula de comando prévio VSTV. Em função da corrente de controle calculada pela unidade de controle do câmbio, a N216 modula uma pressão de controle que influi na posição da válvula para a relação de transmissão ÜV.

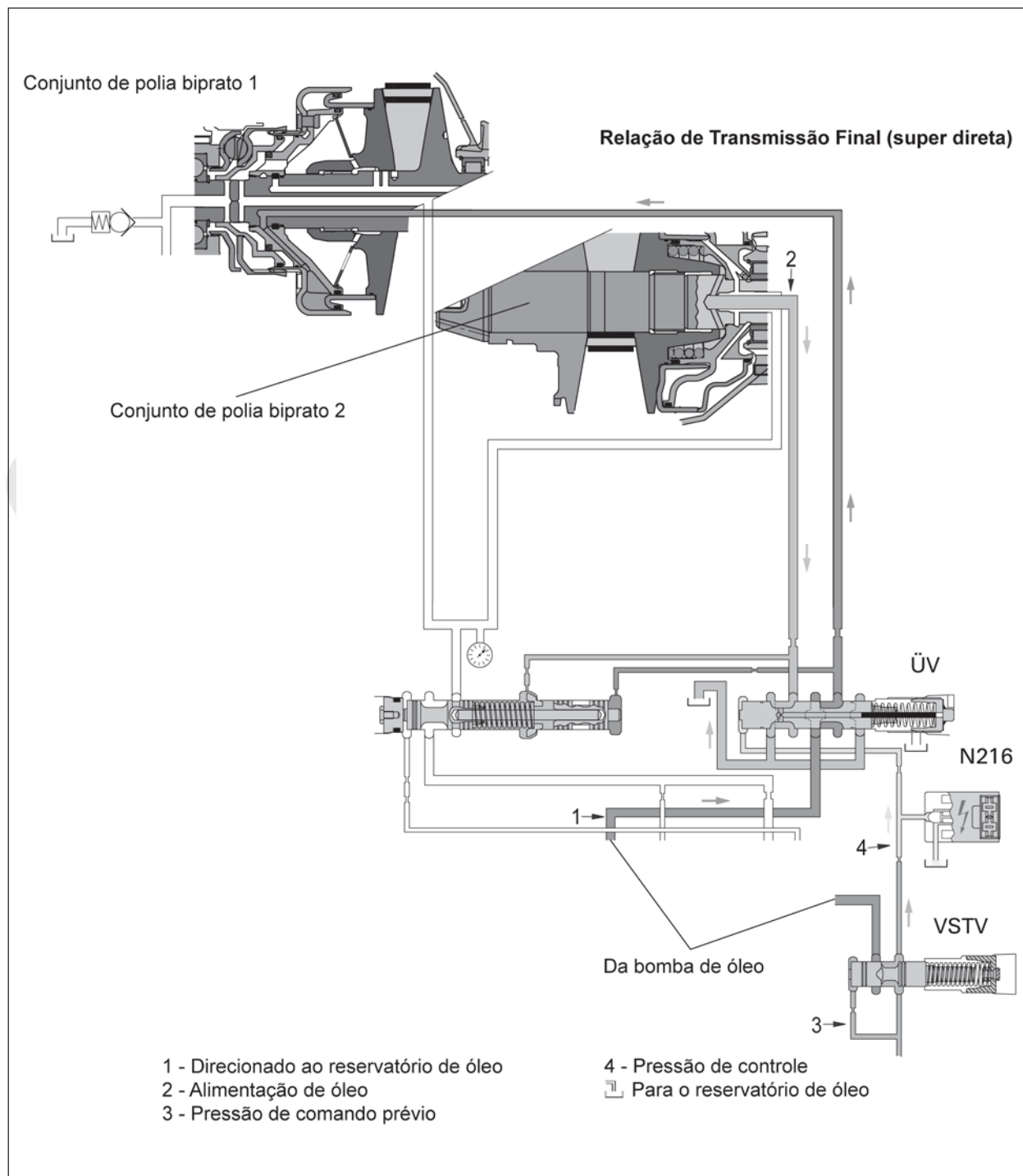
Uma alta corrente de controle se traduz numa alta pressão de controle.

Em função da pressão de controle, a válvula para a relação de transmissão ÜV conduz a pressão até o cilindro de regulação dos conjuntos de polia biprato 1 e 2.



A válvula para a relação de transmissão ÜV está fechada a uma pressão de controle compreendida entre aproximadamente 1,8 bar e 2,2 bar. Se a pressão de controle é inferior a 1,8 bar a pressão de regulagem é conduzida até o cilindro de regulagem do conjunto de polia biprato 1 e direcionado por sua vez para o cilindro de regulagem do conjunto de polia biprato 2 até o reservatório de óleo. O variador efetua a regulagem em direção à super direta.

Se a pressão de controle é superior a 2,2 bar, a pressão de regulagem é conduzida até o cilindro de regulagem do conjunto de polia biprato 2 e ao mesmo tempo é direcionado ao cilindro de regulagem do conjunto de polia biprato 1 até o reservatório de óleo. O variador efetua a regulagem na direção da relação de transmissão de partida.



Sensor de Torque

(Regulagem da força de ajuste)

Segundo já descrito, uma pressão de óleo correspondente no cilindro de ajuste se traduz em uma pressão de ajuste resultante para as polias.

Se esta última for muito pouca, a corrente pode chegar a patinar e danificar-se ou provocar danos nas polias. Uma pressão de ajuste excessiva, por sua vez, diminui o grau de rendimento do sistema.

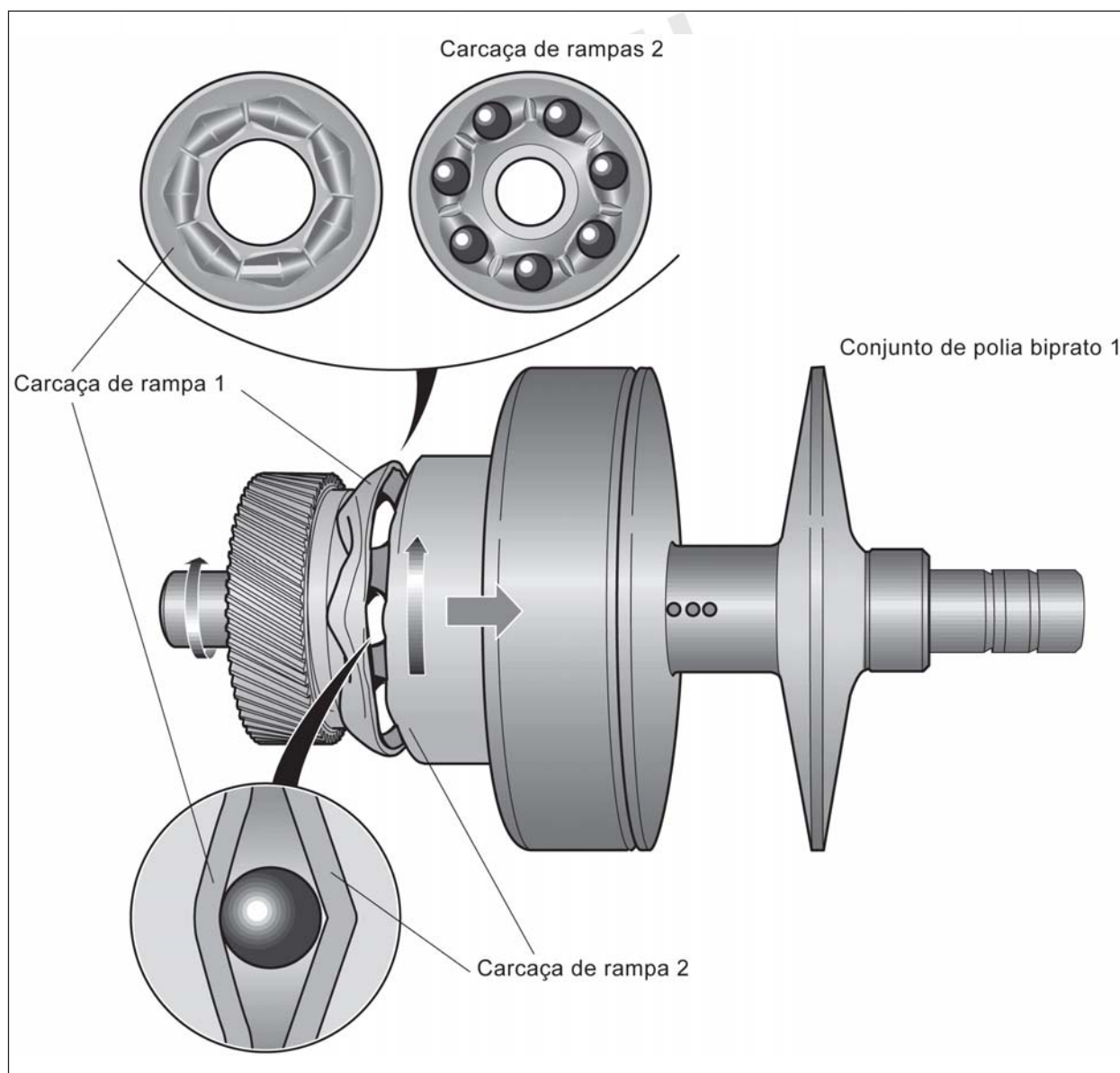
Em virtude disto, o objetivo consiste em ajustar a força de ajuste das polias cônicas em função das necessidades, e com a maior exatidão e confiabilidade possíveis.

Um sensor de torque, de funcionamento hidráulico-mecânico, alojado no conjunto de polia bibrato 1, detecta de um modo muito exato o torque efetivamente transmitido, atuando pela via estática e dinâmica, e estabelece a pressão de óleo adequada nos cilindros de ajuste.

NOTA:

O torque do motor chega ao variador exclusivamente através do sensor de torque.

A pressão de ajuste regula o sensor de torque unicamente por via mecânica-hidráulica.



Desenho e Funcionamento

O sensor de torque é constituído, em essência, de duas carcaças com sete rampas, entre as quais se alojam esferas de aço. A carcaça de rampas 1 está encaixada por concordância geométrica no elemento secundário do conjunto de polia bibrato 1 (roda secundária da etapa redutora). A carcaça de rampas 2 se comunica com o conjunto de polia bibrato 1 através de estrias deslocáveis axialmente, e se apóia contra o êmbolo do sensor de torque. O êmbolo do sensor de torque é utilizado para regular a pressão de ajuste e constitui a carcaça das câmaras 1 e 2 para o sensor de torque.

As carcaças podem girar radialmente uma em relação à outra, transformando o torque de giro em uma força axial, devido à geometria das rampas e das esferas.

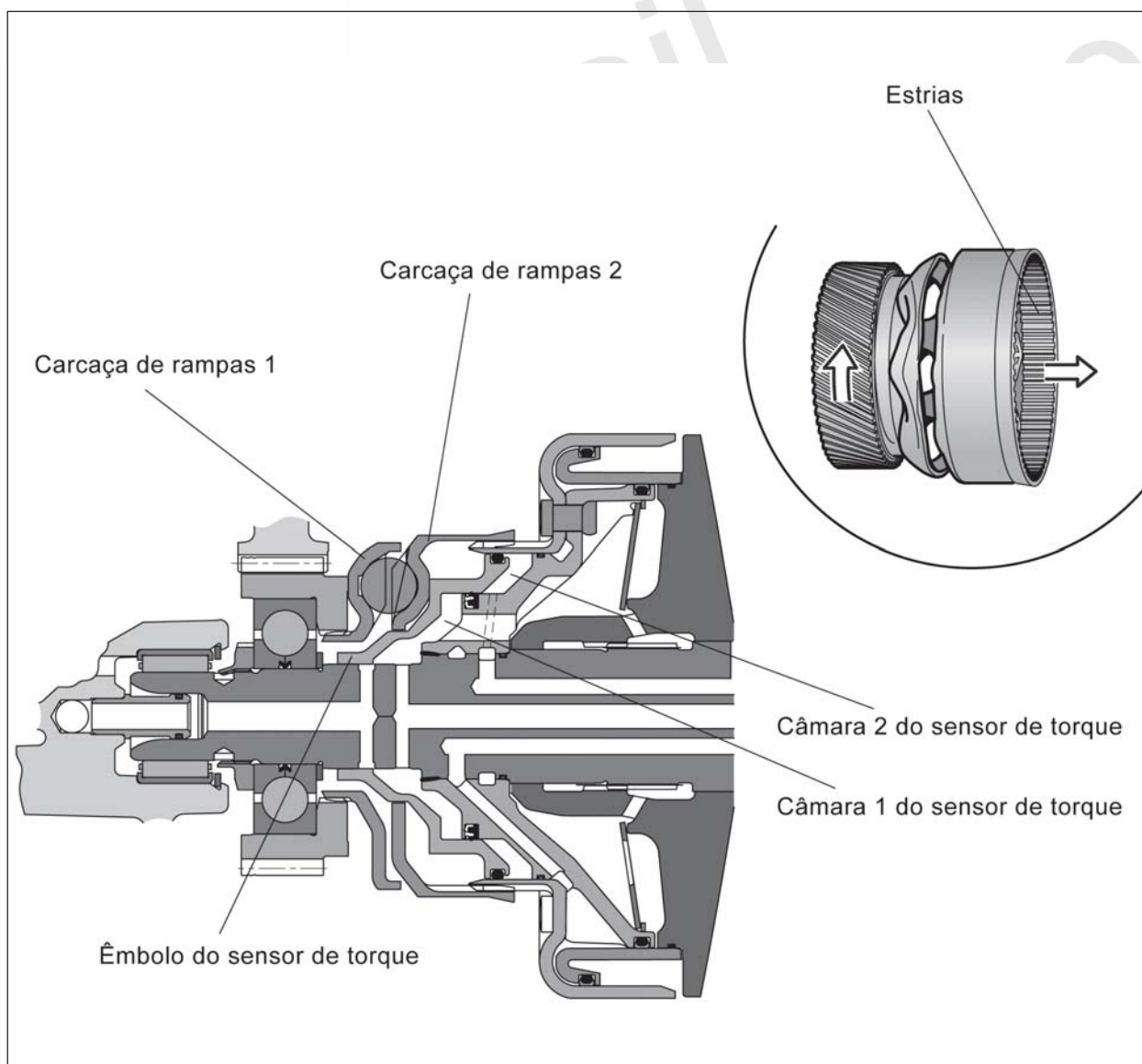
Esta força axial atua sobre a carcaça de rampas 2 e desloca o êmbolo aplicado do sensor de torque.

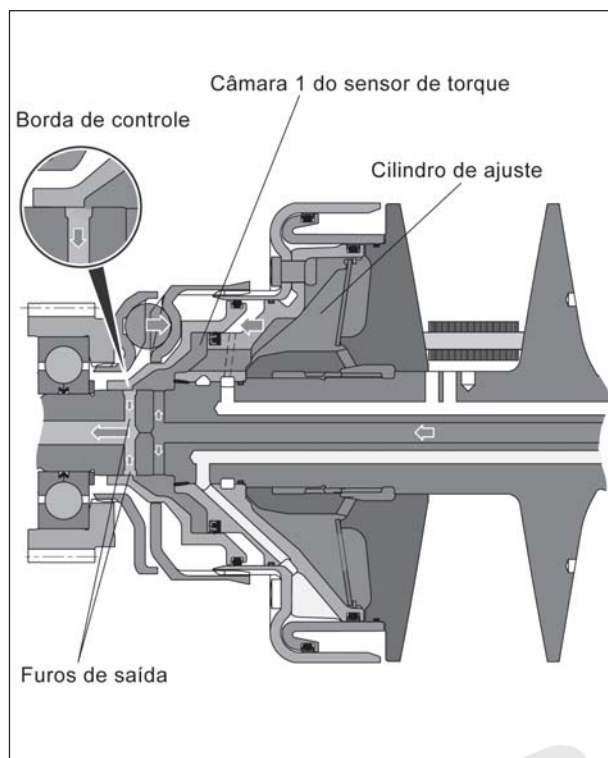
Durante essa operação, a borda de controle do êmbolo do sensor de torque fecha ou abre as saídas na câmara 1 do sensor de torque.

NOTA:

A força gerada pelo sensor de torque é utilizada como força de controle, a qual é proporcional ao torque do motor.

Em função da força de controle, a pressão no cilindro de ajuste é regulada.

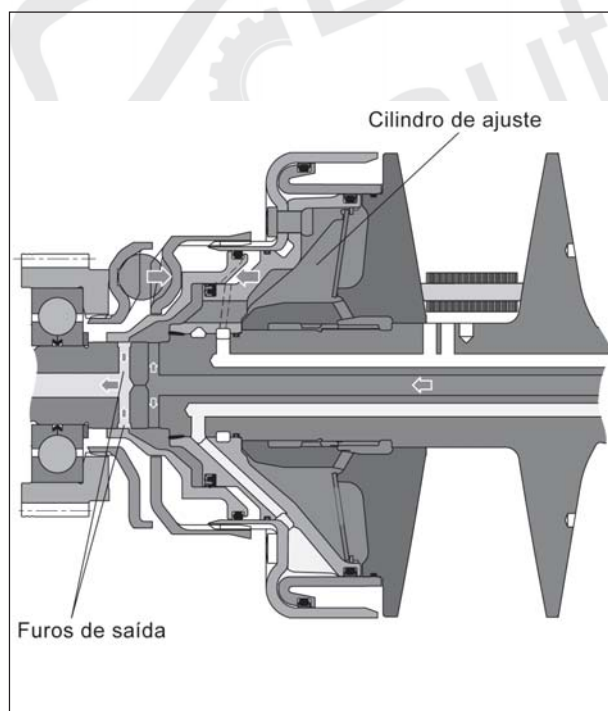




A câmara 1 do sensor de torque comunica-se diretamente com o cilindro de ajuste.

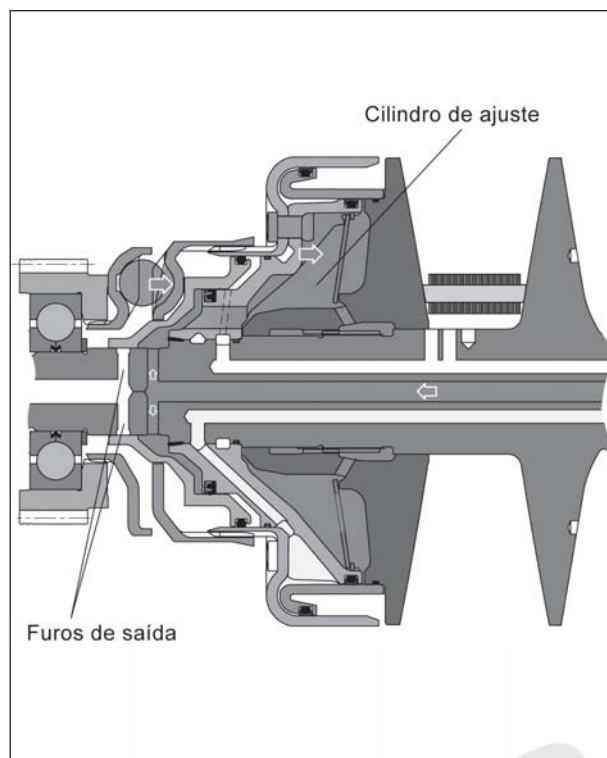
O sistema foi projetado de modo que a força axial gerada pelo torque do motor se mantenha em equilíbrio com a pressão no cilindro de ajuste.

Ao circular a velocidade constante, os furos de saída somente se fecham parcialmente. A queda de pressão gerada pelo controle nos furos de saída (sensor de torque) se encarrega de modular a pressão no cilindro de ajuste.



Ao aumentar o torque de tração, o que primeiramente acontece é que os furos de saída são fechados um pouco mais pela borda de controle, fazendo com que aumente a pressão nos cilindros de ajuste, até que volte a estabelecer o equilíbrio das forças.

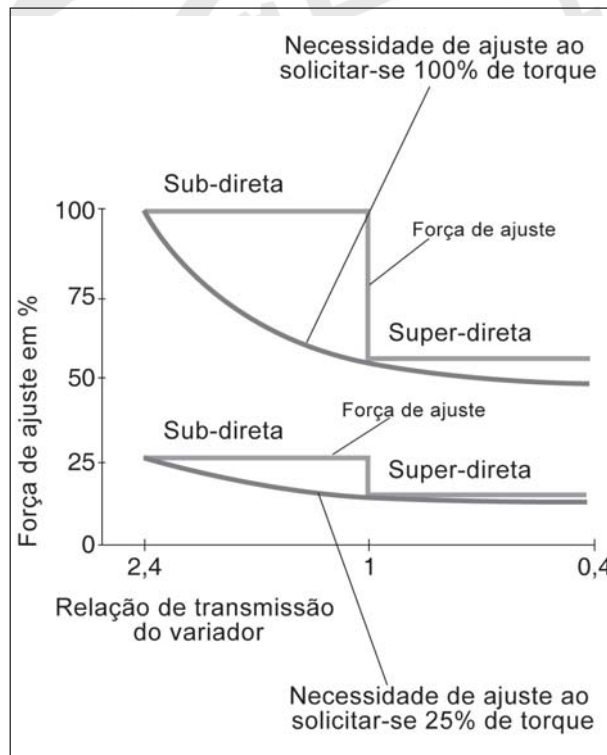
Ao reduzir o torque de tração, os furos de saída abrem-se um pouco mais, diminuindo a pressão nos cilindros de ajuste até que volte a estabelecer o equilíbrio das forças.



Ao interferir nos picos de torque, a borda de controle ultrapassa os furos de saída até fechá-los. Se o sensor de toque continua se deslocando, atua como uma bomba de óleo, fazendo com que o volume de óleo deslocado aumente mais rapidamente a pressão nos cilindros de ajuste, adaptando sem demora a pressão de ajuste.

NOTA:

Enormes picos de torque surgem, por exemplo, ao passar por um buraco ou ao efetuar mudanças bruscas nos torques de fricção do pavimento (ao passar de pavimento escorregadio para o asfalto).

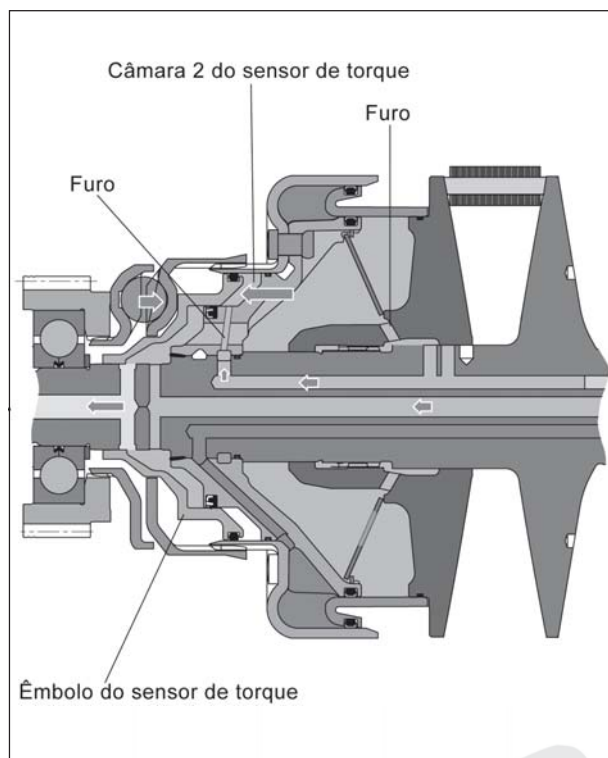


Adaptação da Pressão de Ajuste em Função da Relação de Transmissão

A pressão de ajuste das polias cônicas não somente depende do torque de tração, mas também, encontra-se super ligada ao raio de ação da corrente e com esta, à relação de transmissão momentânea do variador.

O gráfico mostra que as necessidades de ajuste alcançam seu nível máximo na relação de transmissão de partida. A corrente age no raio mínimo do conjunto da polia 1 e, apesar do intenso torque de tração, somente se encontra em ação uma pequena quantidade de eixos de pressão basculantes.

O ajuste das polias se realiza durante essa operação com uma força de ajuste superior até ultrapassar uma relação de transmissão definida de 1:1.



Funções e Funcionamento

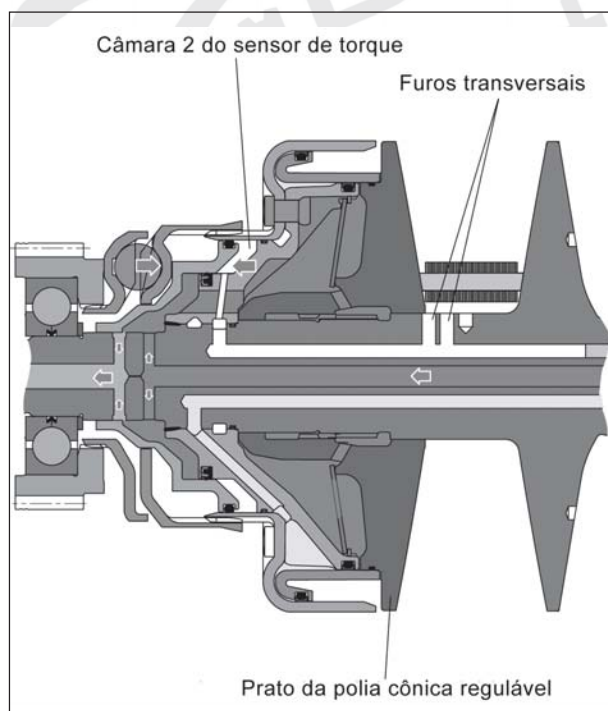
A força de ajuste em função da relação de transmissão se adapta com a ajuda da câmara 2 para o sensor de torque.

Por meio do aumento ou da diminuição da pressão na câmara 2 para o sensor de torque faz variar o nível de pressão nos cilindros de ajuste.

A câmara 2 do sensor de torque é gerenciada por dois furos transversais no eixo do conjunto de polia biprato 1. Abrem-se e fecham-se com o deslocamento axial do prato da polia móvel.

Os furos transversais estão abertos quando o variador encontra-se na relação de transmissão para partida (câmara 2 do sensor de torque sem pressão).

Se o variador modifica a transmissão para uma relação "rápida", fecham-se primeiramente os furos transversais. A partir de uma relação de transmissão definida abre-se o furo transversal esquerdo e coloca-se em comunicação com o cilindro de ajuste através dos furos correspondentes no prato da polia cônica deslizante.



A pressão do óleo é conduzida então, pelo cilindro de ajuste até a câmara 2 do sensor de torque. Esta pressão atua contra a força axial do sensor de torque e desloca o êmbolo deste para a esquerda.

A borda de controle abre um pouco mais os furos de saída e a pressão do óleo no cilindro de ajuste é diminuída.

A vantagem essencial que oferece a adaptação bi-escalona da pressão, reside em que desde a gama média de relações de transmissão já se trabalha com uma baixa pressão de ajuste, a qual influi positivamente no grau de rendimento.

Condutor de Óleo Centrífugo

Outra particularidade do variador é que o conjunto de polia biprato 2 possui um “condutor de óleo centrífugo”, para atuar contra a pressurização dinâmica no cilindro de ajuste.

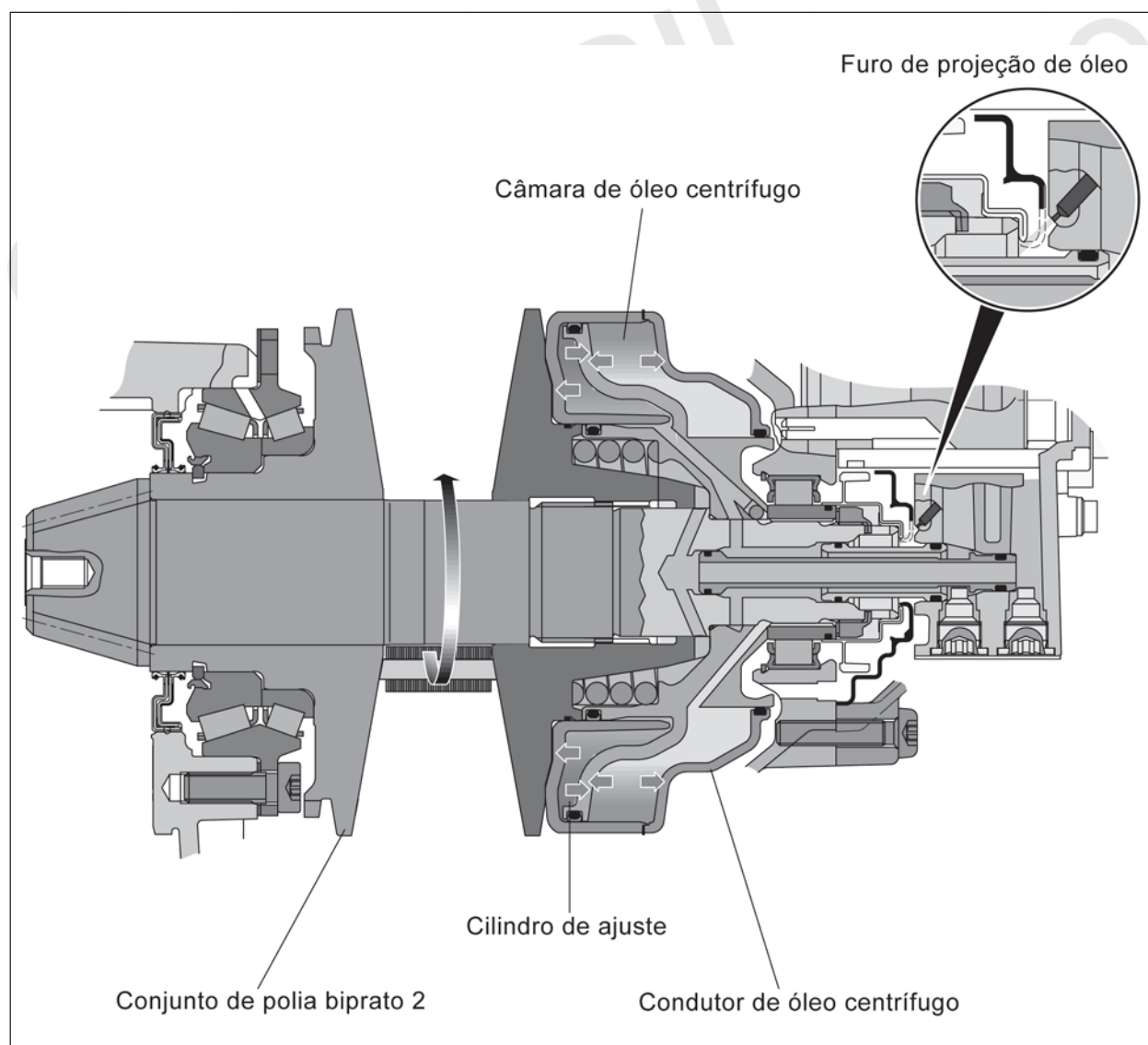
Em regimes superiores, e devido aos efeitos da rotação, o óleo de transmissão no cilindro de ajuste se encontra submetido a forças centrífugas intensas, as quais conduzem a um aumento da pressão. Estamos falando de uma “pressurização dinâmica”.

A pressurização dinâmica é um efeito indesejável, porque aumenta desnecessariamente a pressão de ajuste e influi negativamente no ciclo de regulação do sistema.

O óleo armazenado no condutor de óleo centrífugo está exposto ao mesmo fenômeno de pressurização dinâmica que no cilindro de ajuste. Por esse meio se compensa a pressurização dinâmica no cilindro de ajuste.

A câmara de óleo centrífugo é alimentada através de um furo de projeção de óleo, diretamente pela unidade de controle hidráulica. O furo de projeção de óleo injeta continuamente óleo para a área de alimentação da câmara de óleo centrífugo.

Se o volume na câmara de óleo centrífugo é reduzido (ao variar a relação de transmissão) o óleo é expulso através do conduto de alimentação.



Corrente

Uma função chave no variador do sistema Multitronic é a corrente.

Pela primeira vez em um câmbio CVT foi implantada uma corrente como “meio de tração”.

A corrente é um novo desenvolvimento que, em comparação com o meios de tração conhecidos até agora, como a correia de elos de tração ou a correia trapezoidal, oferece as seguintes vantagens:

1. Raios de rotação muito estreitos permitem um grande espaçamento apesar das dimensões compactas do variador.
2. Intenso torque transmissível.
3. Alto grau de rendimento.

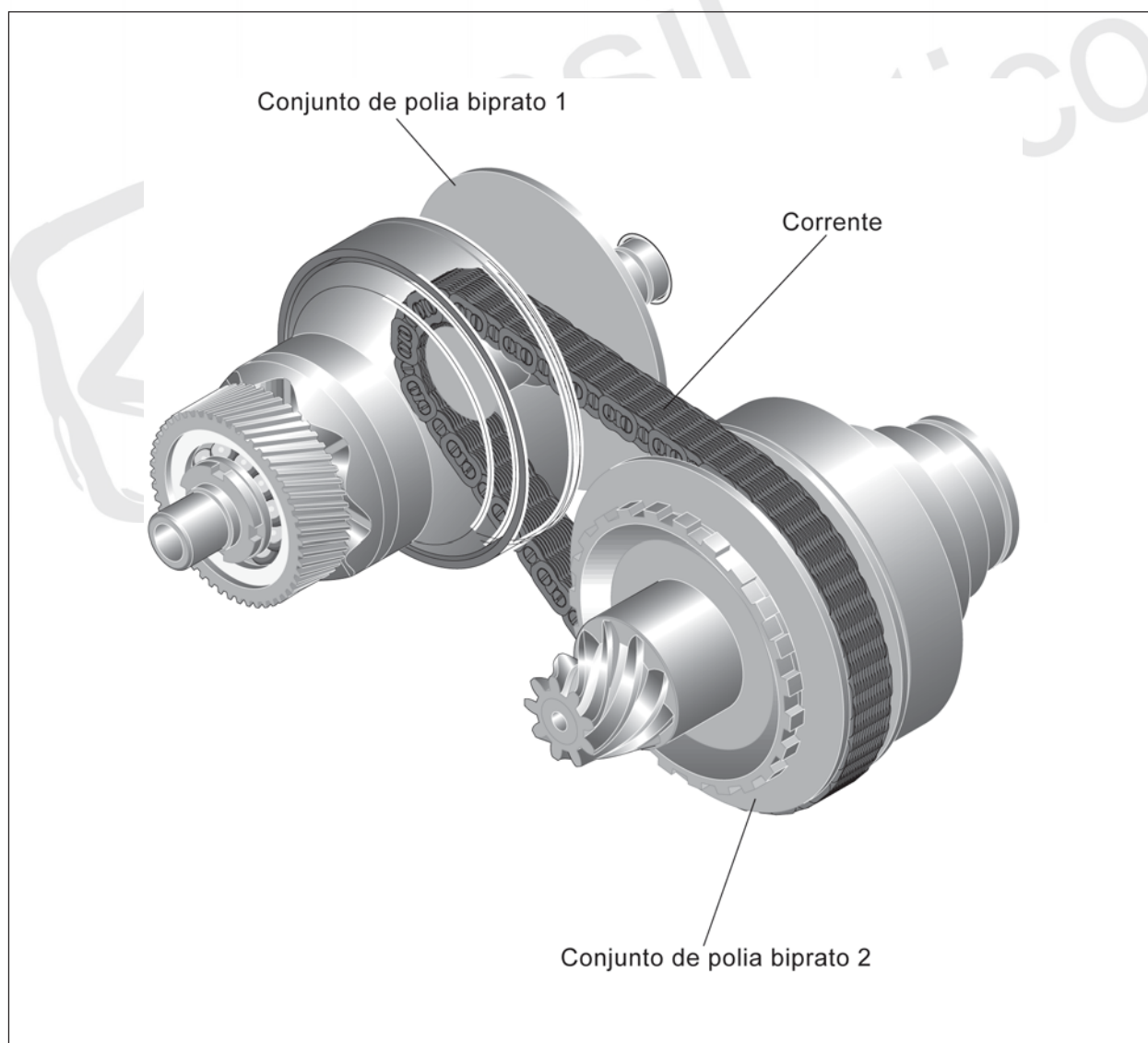
NOTA:

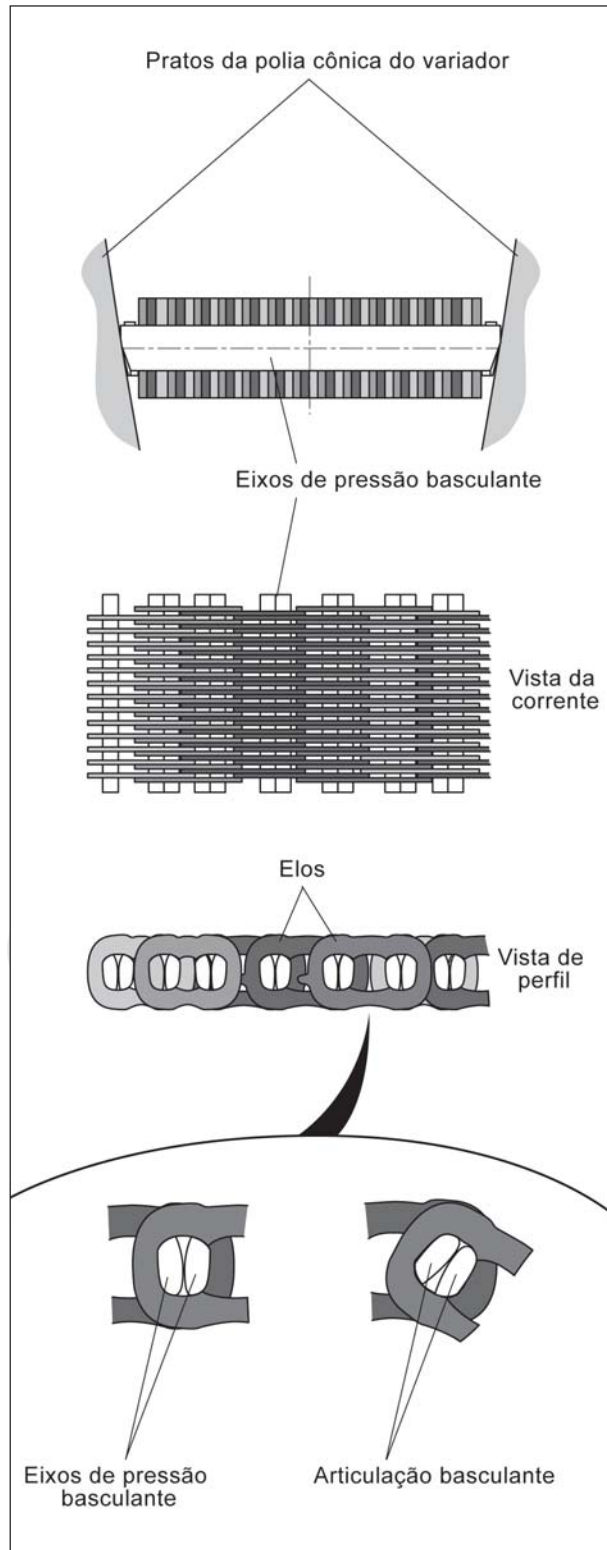
O espaçamento da garganta indica a margem de relações que contém uma transmissão.

O espaçamento da garganta é indicado como uma cifra proporcional. A relação de transmissão de partida, dividida pelo espaçamento da garganta, fornece como resultado a relação final de transmissão.

Em termos gerais, um grande espaçamento da garganta apresenta vantagens, porque contém uma alta relação de transmissão na saída (boas condições dinâmicas) e por sua vez uma baixa relação final (baixo consumo).

Isto, como é natural, tem especial validade para um conceito CVT, porque praticamente estão disponíveis todas as etapas intermediárias, sem que exista nenhum escalonamento inadequado entre as marchas.





Desenho e Funcionamento

Em uma corrente convencional, os elos são unidos de forma móvel através de parafusos articulados. Para a transmissão de torque incide uma roda dentada nos parafusos entre os elos.

A técnica da corrente CVT é distinta.

A corrente CVT consta de elos enfileirados em linha e unidos sem fim por meio de dois eixos basculantes de pressão em cada extremo.

No caso da corrente CVT, os eixos basculantes de pressão sobressaem pelas laterais da corrente e são os que se ajustam entre as polias cônicas do variador, com a função de oprimir uns contra os outros os pratos de ambas as polias.

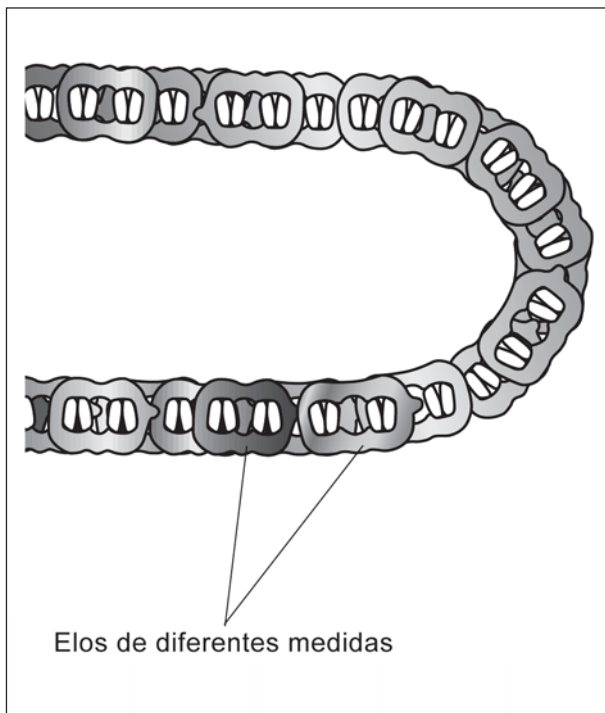
O torque de giro é transmitido somente através da força de fricção entre a superfície frontal dos eixos basculantes de pressão com respeito às superfícies de apoio nas polias cônicas.

Funciona assim:

Os eixos basculantes de pressão são unidos a prova de giro com uma fila de elos, respectivamente. Dois eixos constituem uma articulação basculante.

A técnica consiste em que a tração da corrente no raio de ação das polias, os eixos basculantes de pressão descrevem um movimento de rotação mútua, efetuando assim um trabalho quase isento de fricção.

Desta forma, apesar de estar transmitindo torques intensos com grandes ângulos de flexão, é possível reduzir ao mínimo as perdas de potência e o desgaste. Isto se traduz em maior vida útil do conjunto e otimiza o grau de rendimento.



Medidas Acústicas

Para estabelecer o funcionamento mais silencioso possível da corrente, são utilizadas duas medidas diferentes dos elos.

Se utilizarem elos da mesma medida, os eixos de pressão basculante incidiriam sempre nas mesmas distâncias nas polias, gerando oscilações que causariam um ruído desagradável.

Com a implantação de elos de diferentes medidas se interfere nas ressonâncias, minimizando-se a sonoridade de funcionamento.

Alimentação de Óleo

No câmbio Multitronic, a transmissão de força depende igualmente da alimentação da corrente e da parte hidráulica.

Nada funciona sem corrente elétrica e a suficiente alimentação de óleo.

A potência fornecida pela bomba de óleo representa as principais necessidades energéticas do câmbio e é, portanto, o fator decisivo para o seu grau de rendimento total.

Bomba de Óleo

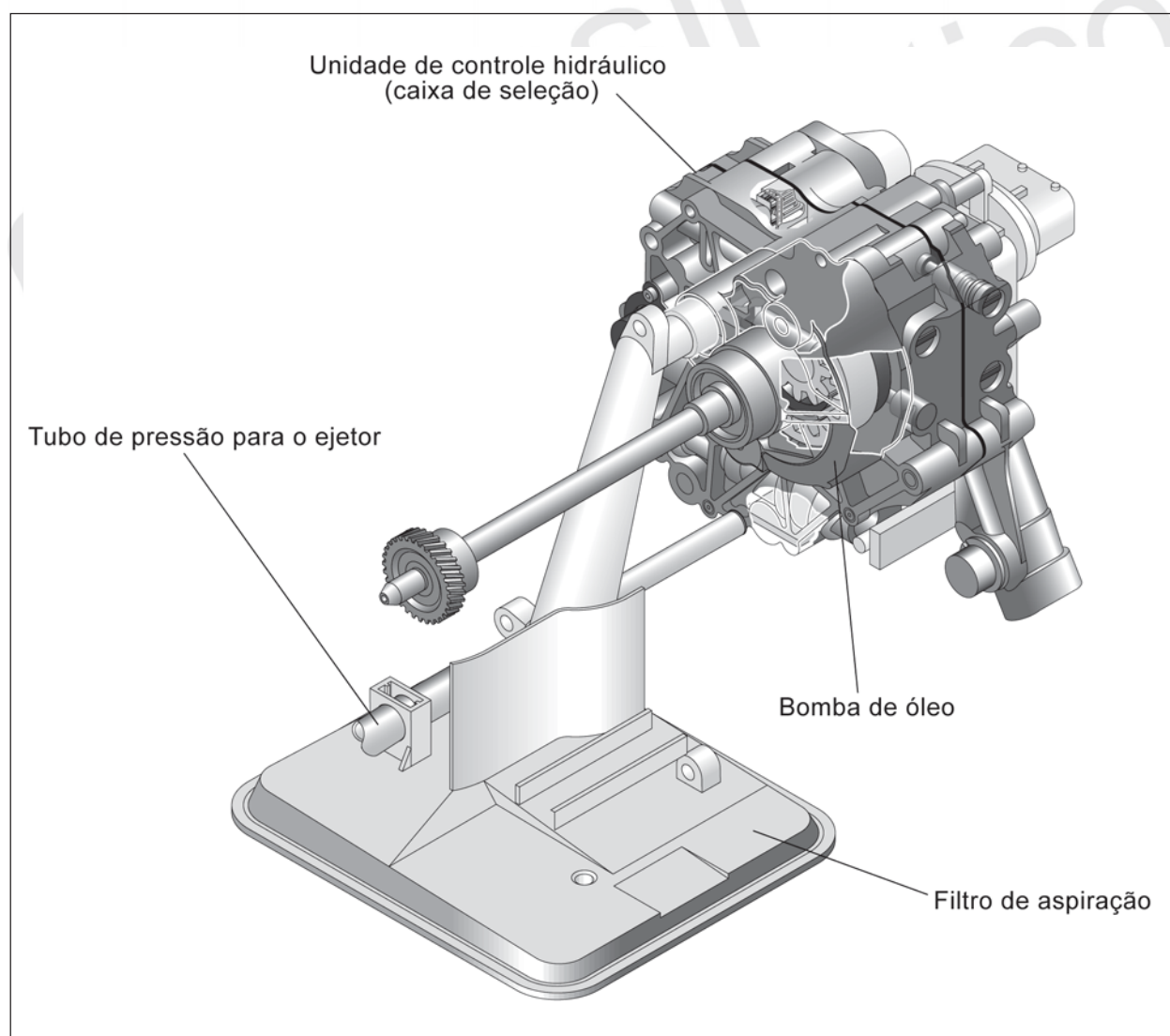
Para evitar conexões desnecessárias a bomba de óleo foi montada diretamente na unidade de controle

hidráulico. Esta configuração juntamente com o sistema de controle constitui uma unidade compacta, reduz as perdas de pressão, tornando-a mais econômica.

O sistema Multitronic está equipado com uma bomba lunular otimizada em rendimento. Fornece as pressões necessárias com uma quantidade de óleo comprovadamente inferior.

Um ejetor fornece a quantidade de óleo necessária a baixa pressão para a refrigeração das embreagens.

A bomba lunular pode ser integrada como unidade compacta no gerenciamento hidráulico e acionada diretamente pelo eixo de entrada, através de um pinhão cilíndrico e o eixo da bomba.



Como particularidade da bomba de óleo cabe mencionar aqui a compensação da separação axial, assim como a compensação da separação radial.

Para poder realizar altas pressões a partir de regimes baixos, é necessário uma bomba que apresente uma boa vedação interna.

Em virtude das tolerâncias admitidas para os componentes, as bombas de óleo com desenho convencional não satisfazem estas colocações.

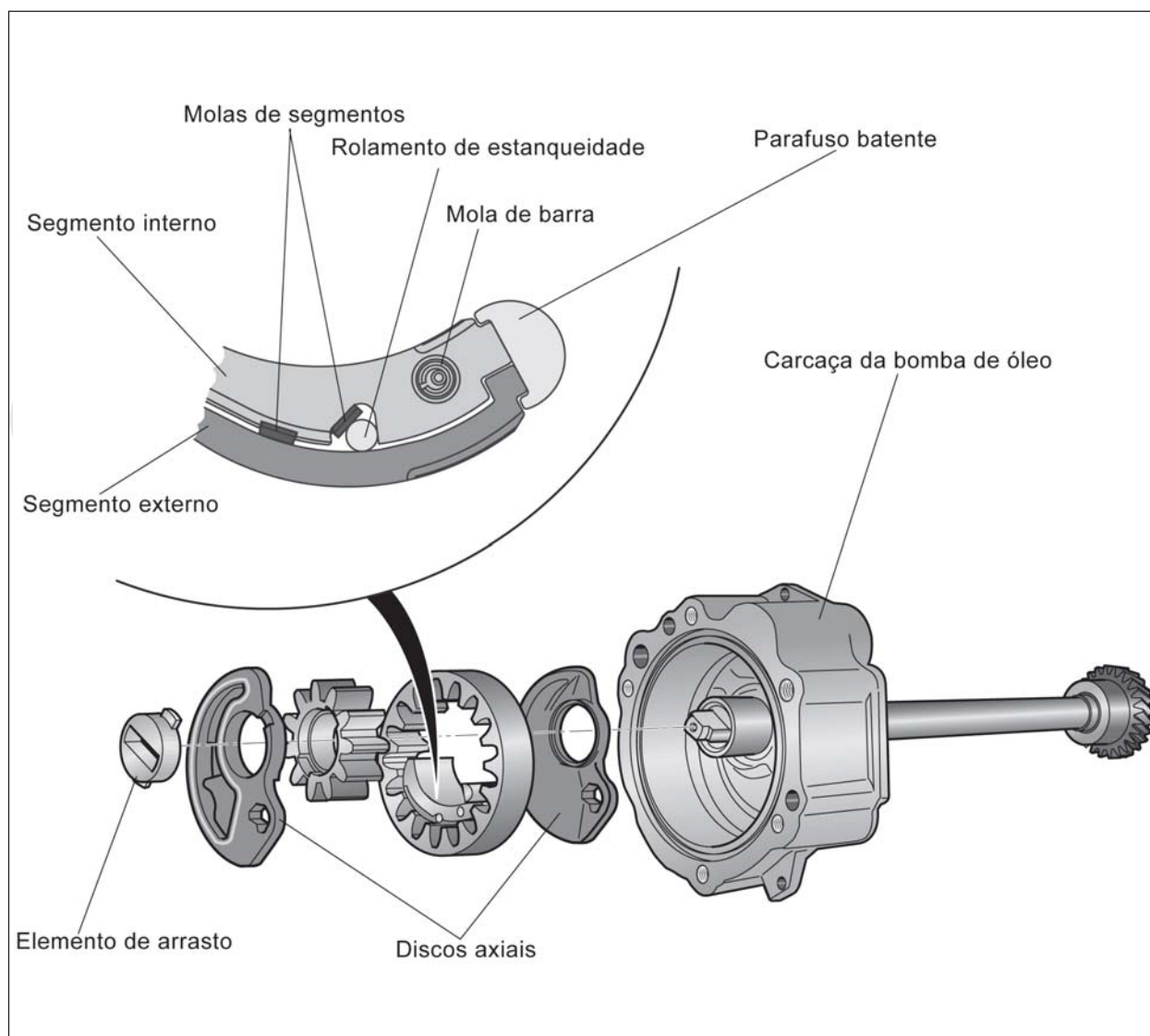
NOTA:

A finalidade da vedação interna está relacionada com a estanqueidade interna da bomba.

Segundo as condições de tolerância nos componentes, as separações axiais (jogos) entre as rodas dentadas e a carcaça, assim como as separações radiais (jogos) entre as rodas dentadas e a lúnula resultam em uma maior ou menor magnitude.

A pressão gerada pode escapar internamente, neste caso, em uma maior ou menor magnitude correspondente.

Como consequência disto, são produzidas perdas de pressão e diminui o grau de rendimento.



Compensação da Separação Axial

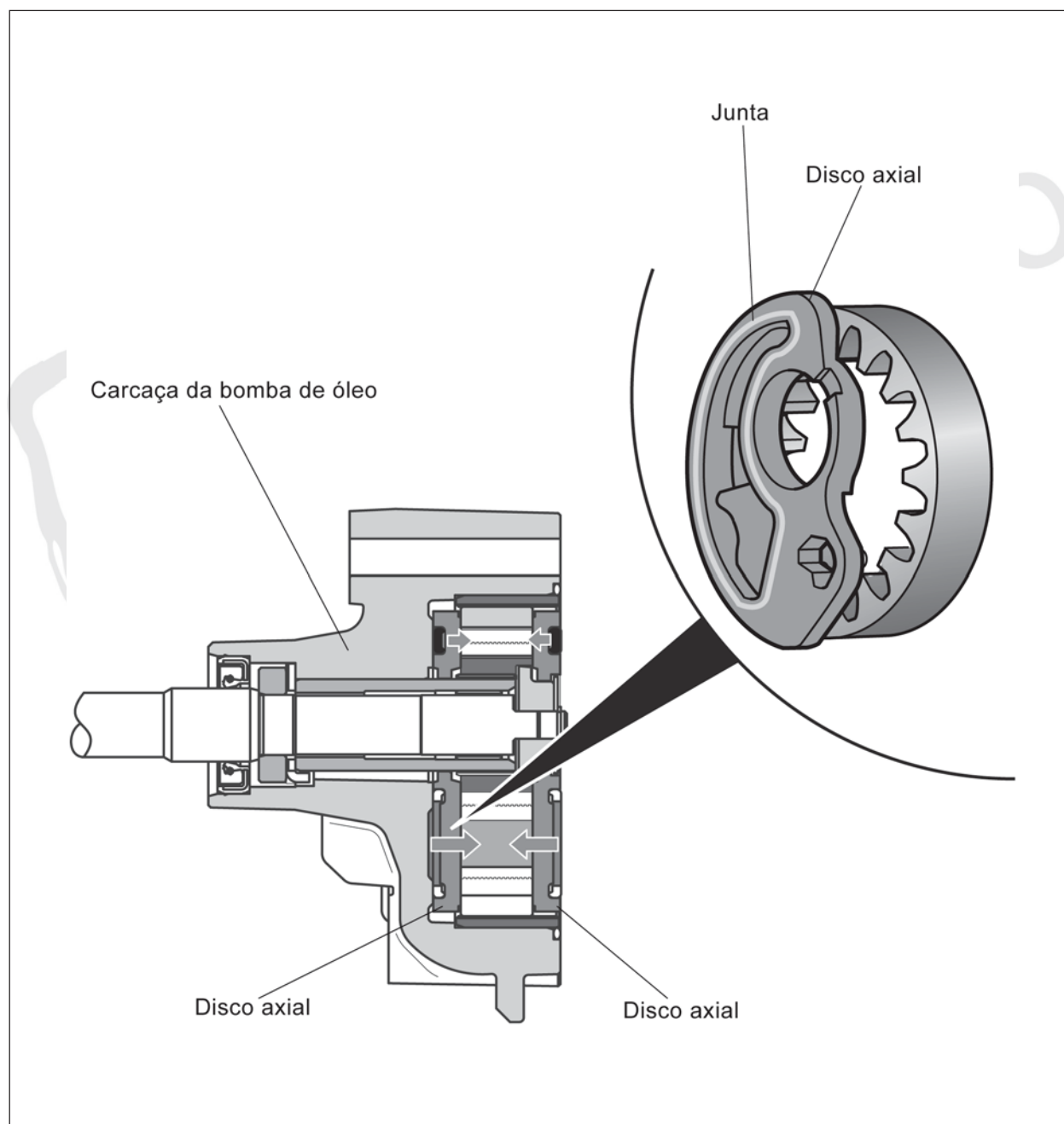
Dois discos axiais recobrem a zona de pressão da bomba e formam uma carcaça de pressão individual dentro da bomba. Selam lateralmente (axialmente) a câmara de pressão da bomba, apoiando-se, por intermédio de uma junta especial, contra a carcaça da bomba, ou ainda, contra a placa para a bomba na unidade de controle hidráulico.

Os discos axiais estão projetados de modo que a pressão da bomba possa atuar entre os discos axiais e a carcaça. A junta se encarrega de não permitir que a

pressão escape. A medida que aumenta a pressão na bomba, os discos axiais são oprimidos mais intensamente contra a meia lua e as rodas da bomba, estabelecendo assim a compensação axial do jogo.

NOTA:

Apesar do desenho compacto, a compensação da separação axial e radial permite obter as altas pressões requeridas, com um alto grau de rendimento.



Compensação da Separação Radial

A compensação da separação radial vem neutralizar o resquício radial entre a meia lua e as rodas dentadas (pinhão e coroa interna).

A esses efeitos divide-se a meia lua em dois segmentos, o segmento interno e o segmento externo.

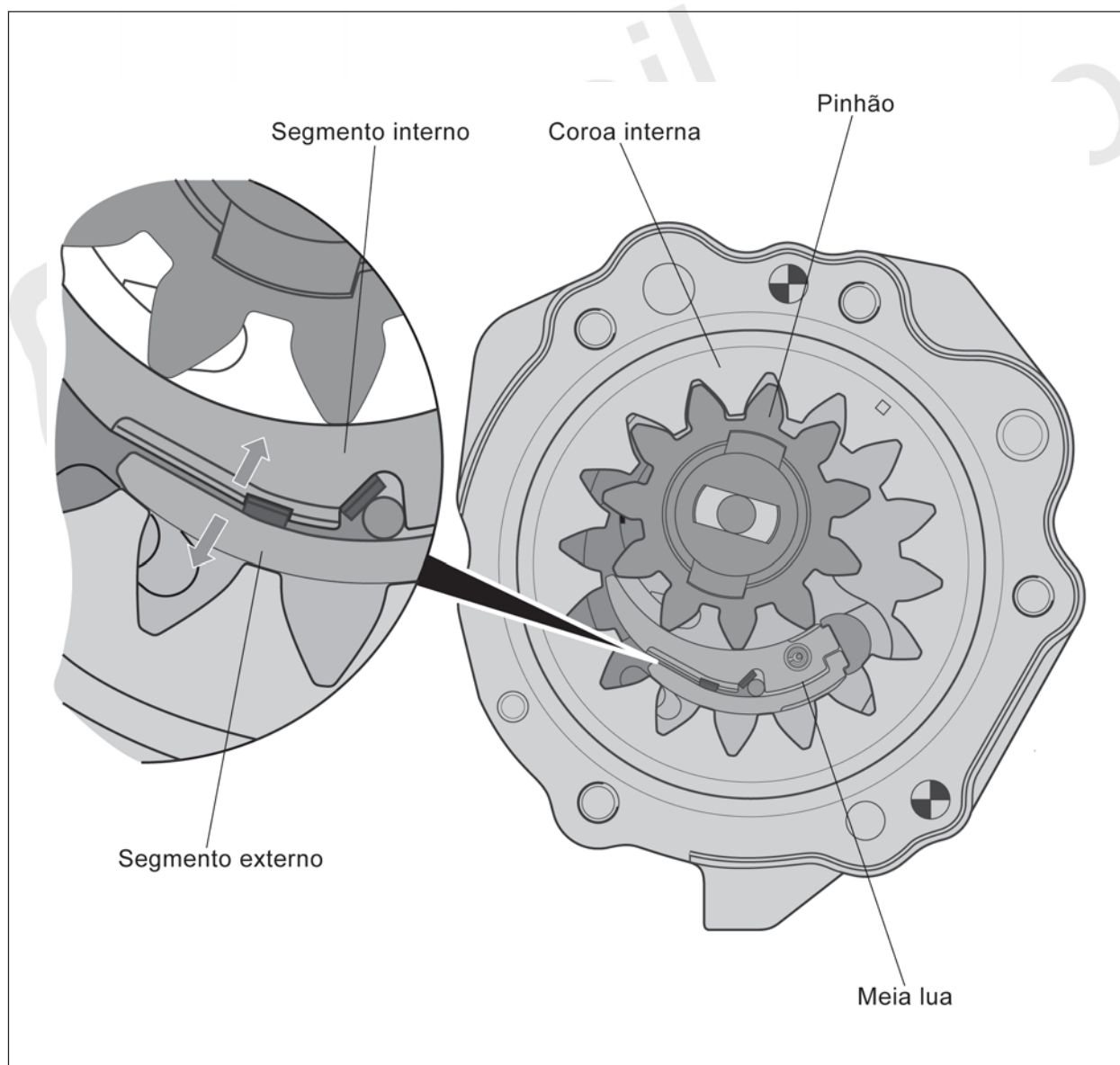
O segmento interno veda a câmara de pressão até o pinhão. Além disso, dá sustentação ao segmento externo em direção radial.

O segmento externo veda a câmara de pressão até a coroa interna. A pressão da bomba passa entre ambos

segmentos e, a medida que aumenta a pressão, oprime-os mais intensamente contra o pinhão e a coroa interna, compensando assim a separação radial.

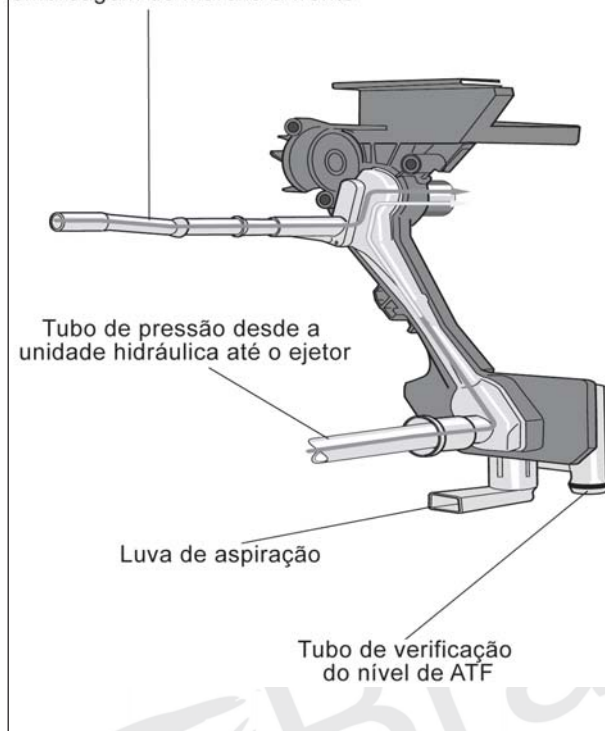
As molas dos segmentos estabelecem um ajuste básico dos segmentos e do rolamento de estanqueidade ao não haver pressão no sistema e melhora assim o comportamento de aspiração da bomba.

Também assegura que a pressão da bomba possa atuar entre os segmentos e sobre o rolamento de estanqueidade.



Vista do Ejetor

Tubo de pressão para a embreagem de marcha a frente



Tubo de pressão desde a unidade hidráulica até o ejedor

Luva de aspiração

Tubo de verificação do nível de ATF

Ejetor

Uma refrigeração suficiente de ambas embreagens requer, sobretudo em arrancada (alta geração de calor devido à patinação) maiores quantidades de óleo do que pode oferecer a bomba de engrenagens internas.

Para fornecer a quantidade de óleo necessária para a refrigeração das embreagens, foi integrado um ejedor ao sistema de refrigeração das embreagens.

O ejedor é uma versão de plástico, que se projeta profundamente até o reservatório de óleo.

Funcionamento:

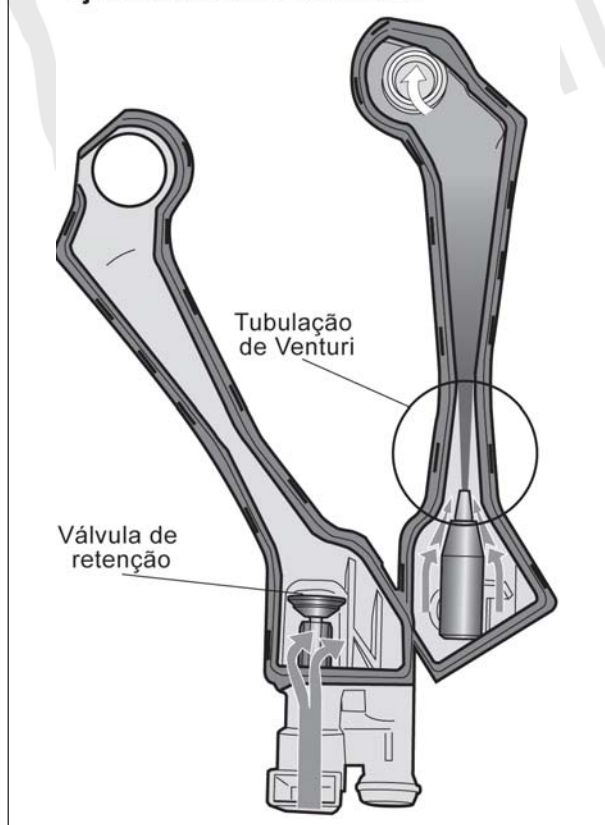
O ejedor trabalha segundo o princípio de Venturi.

Ao necessitar de refrigeração, o óleo refrigerante fornecido pela bomba (óleo com pressão) é conduzido como um jato impulsor através do ejedor. Ao passar pelo ejedor gera uma depressão, a qual aspira o óleo do reservatório e forma juntamente com o jato impulsor, uma grande quantidade de óleo quase isenta de pressão.

Desta forma, em caso de necessidade, pode-se quase duplicar a quantidade de óleo refrigerante, sem requerer um rendimento adicional da bomba.

Uma válvula de retenção impede que o ejedor se esvazie, permitindo assim uma resposta instantânea para o transporte do óleo refrigerante.

Ejetor seccionado e aberto



Tubulação de Venturi

Válvula de retenção

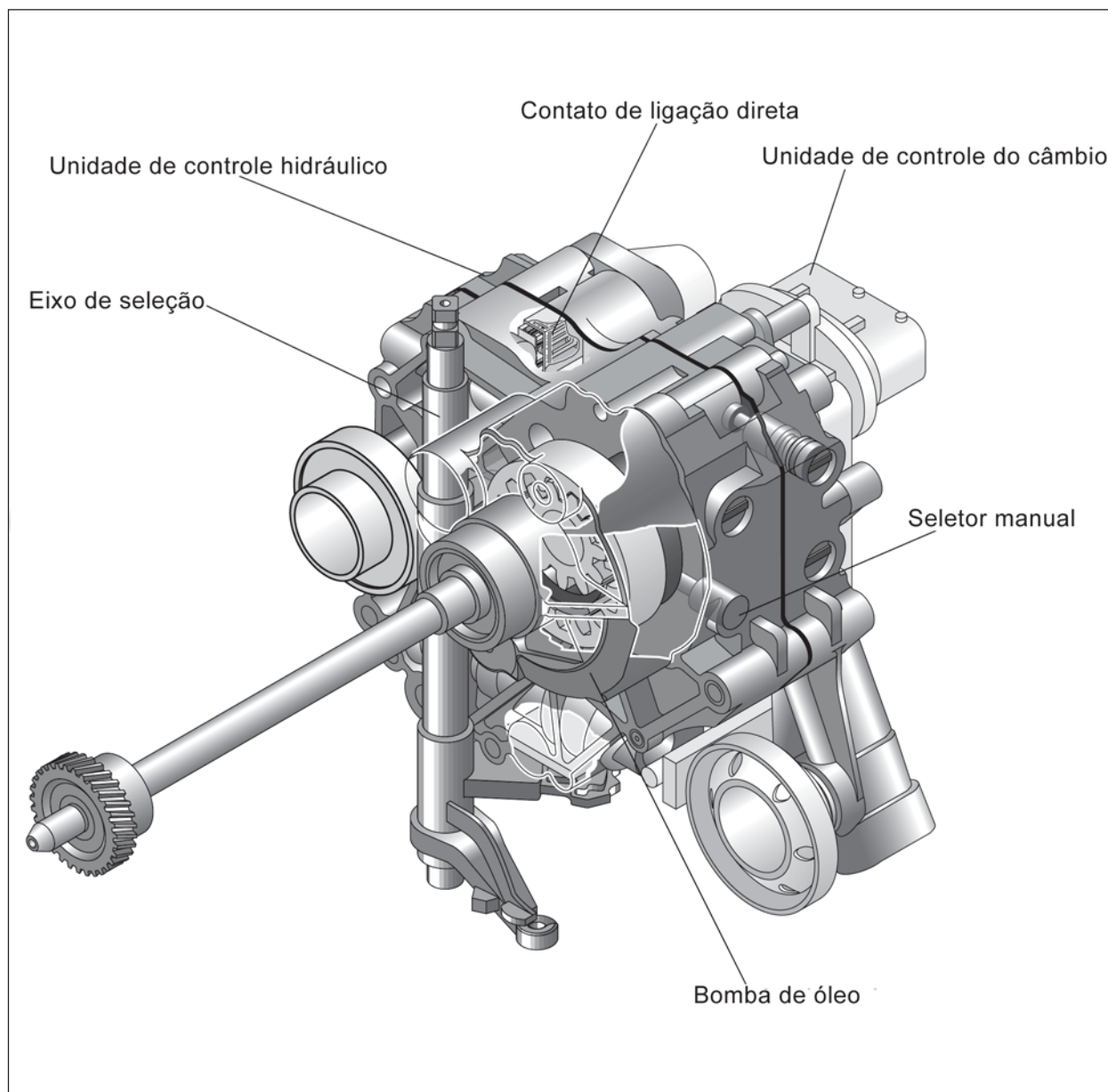
Gerenciamento Eletrônico-hidráulico

NOTA:

Uma novidade é o agrupamento da bomba de óleo, a unidade de controle hidráulico (caixa de seleção) e a unidade de controle do câmbio, formando uma unidade compacta e montada completa.

A unidade de controle hidráulico inclui o seletor manual, nove válvulas hidráulicas e três válvulas eletromagnéticas para o controle da pressão.

A unidade de controle hidráulica e a unidade de controle do câmbio estão interconectadas eletricamente por meio de contato de ligação direta.

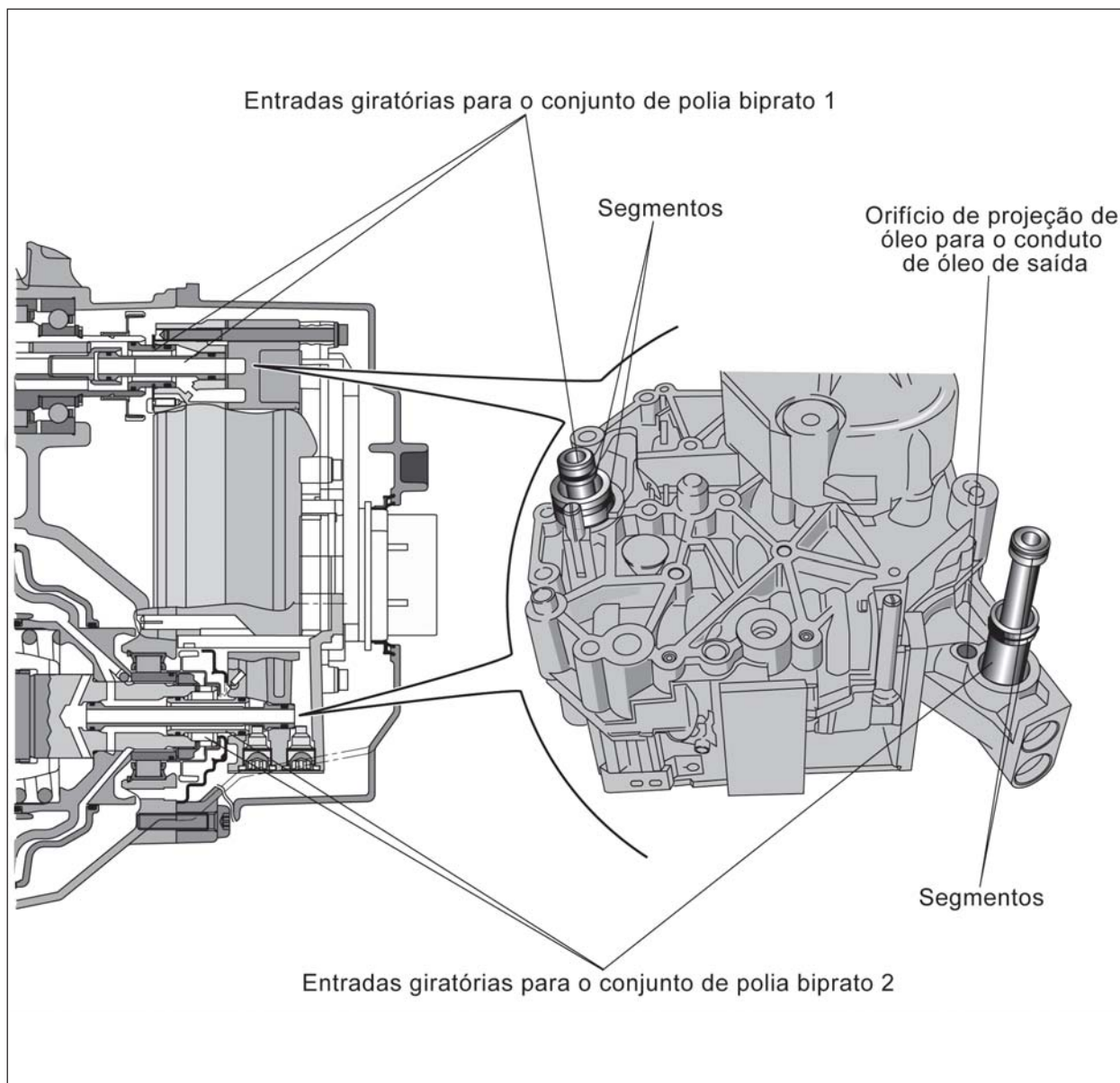


A unidade de controle hidráulico executa as seguintes funções:

1. Gerenciamento das embreagens de marchas a frente e ré.
2. Regulagem da pressão das embreagens.
3. Refrigeração das embreagens.
4. Alimentação de óleo com pressão para a regulagem do ajuste.
5. Gerenciamento da relação de transmissão.
6. Alimentação do conduto de óleo de saída

Através de entradas giratórias, a unidade de controle hidráulico se encontra conectada diretamente com o conjunto de polia biprato 1, ou ainda com o conjunto de polia biprato 2.

As entradas giratórias são vedadas por meio de segmentos de êmbolos.

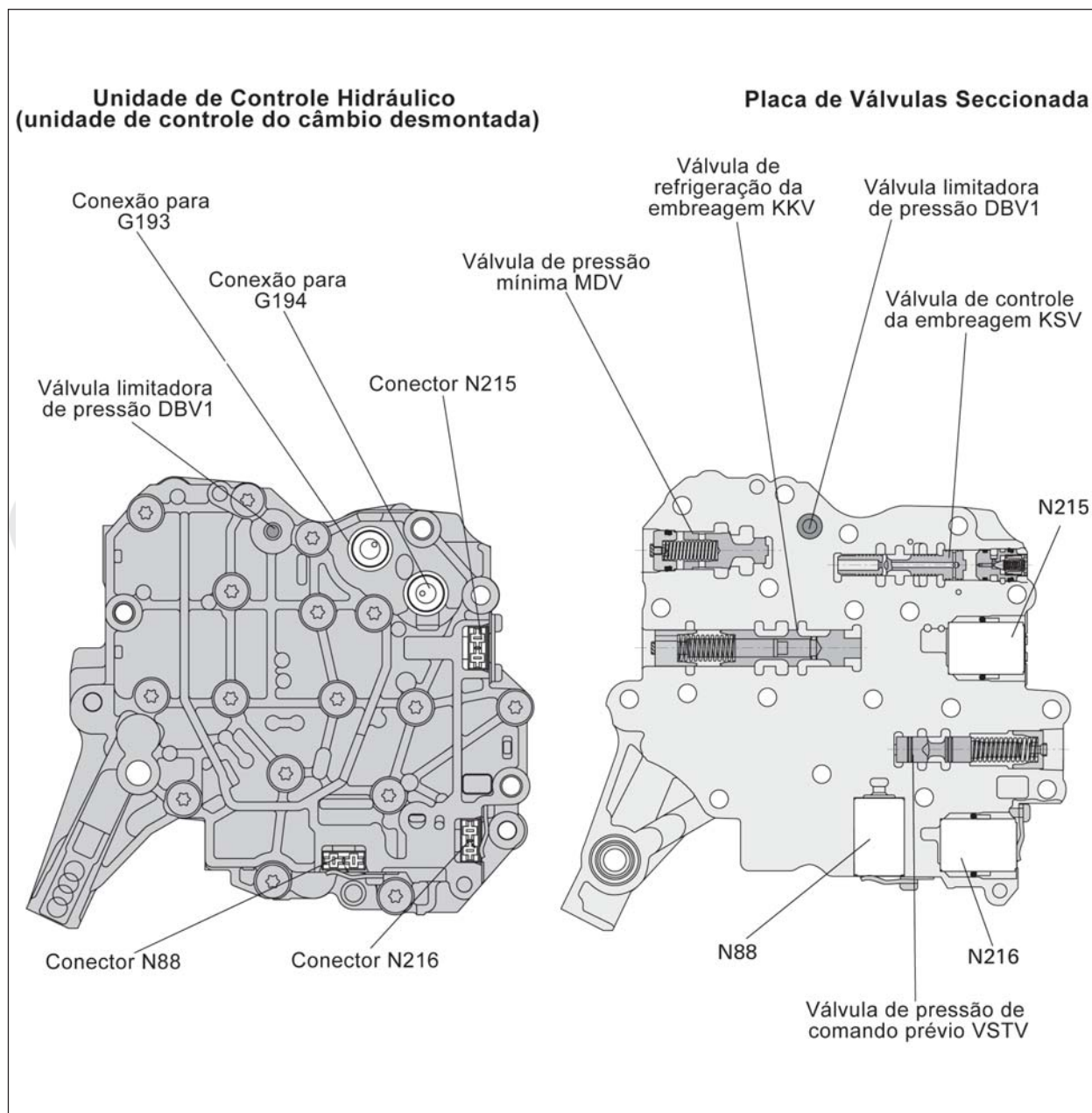


Para a proteção dos componentes, a válvula limitadora de pressão DBV1 limita a pressão da bomba a 82 bar como máximo.

Através da válvula de pressão de comando prévio VSTV é alimentada uma pressão constante de comando prévio de 5 bar até as válvulas de controle de pressão.

A válvula de pressão mínima MDV evita que a bomba de óleo aspire ar durante o arranque do motor.

Se a bomba fornece um fluxo intenso, a MDV abre e deixa passar o óleo do conduto de retorno até o lado aspirante da bomba, com o qual melhora o grau de rendimento.



A válvula pré-tensora VSPV gerencia a pressão do sistema de modo que sempre está disponível a suficiente pressão do óleo para a função a ser executada (ajuste ou regulagem).

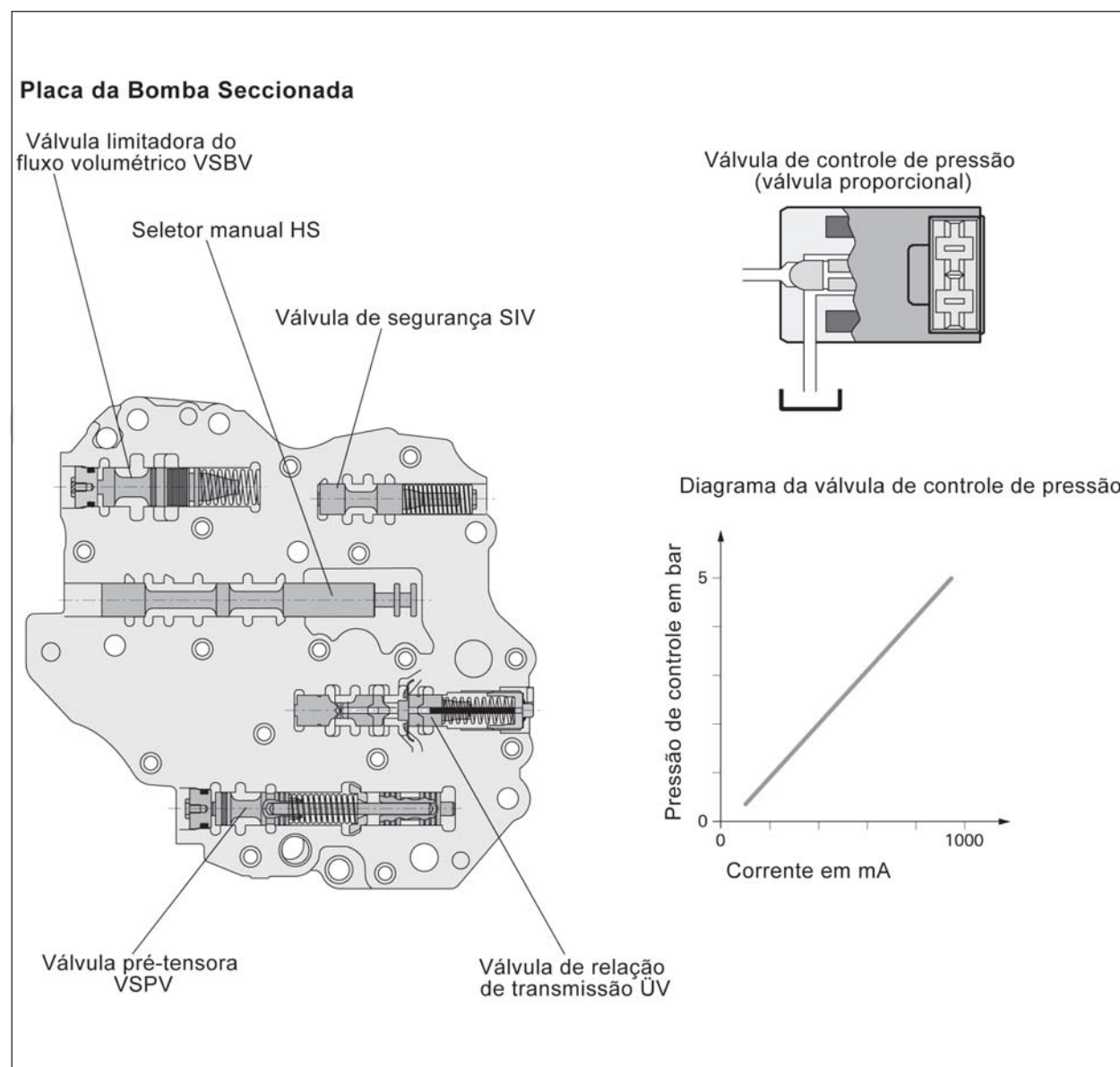
As válvulas N88, N215 e N216 são versões de controle de pressão.

Transformam uma corrente elétrica de controle em uma pressão de controle hidráulica, proporcional à elétrica.

A N88 (eletroválvula) assume duas funções. Gerencia o funcionamento da válvula de refrigeração da embreagem KKV e da válvula de segurança SIV.

A N215 (válvula reguladora de pressão 1 para o câmbio automático) gerencia o funcionamento da válvula de controle da embreagem KSV.

A N216 (válvula reguladora de pressão 2 para o câmbio automático) gerencia o funcionamento da válvula de relação de transmissão ÜV.



Eixo de Seleção e Bloqueio de Estacionamento

Continua existindo uma comunicação mecânica (cabo Bowden) entre a alavanca seletora e o câmbio, para transmitir as posições P, R, N e D da alavanca seletora.

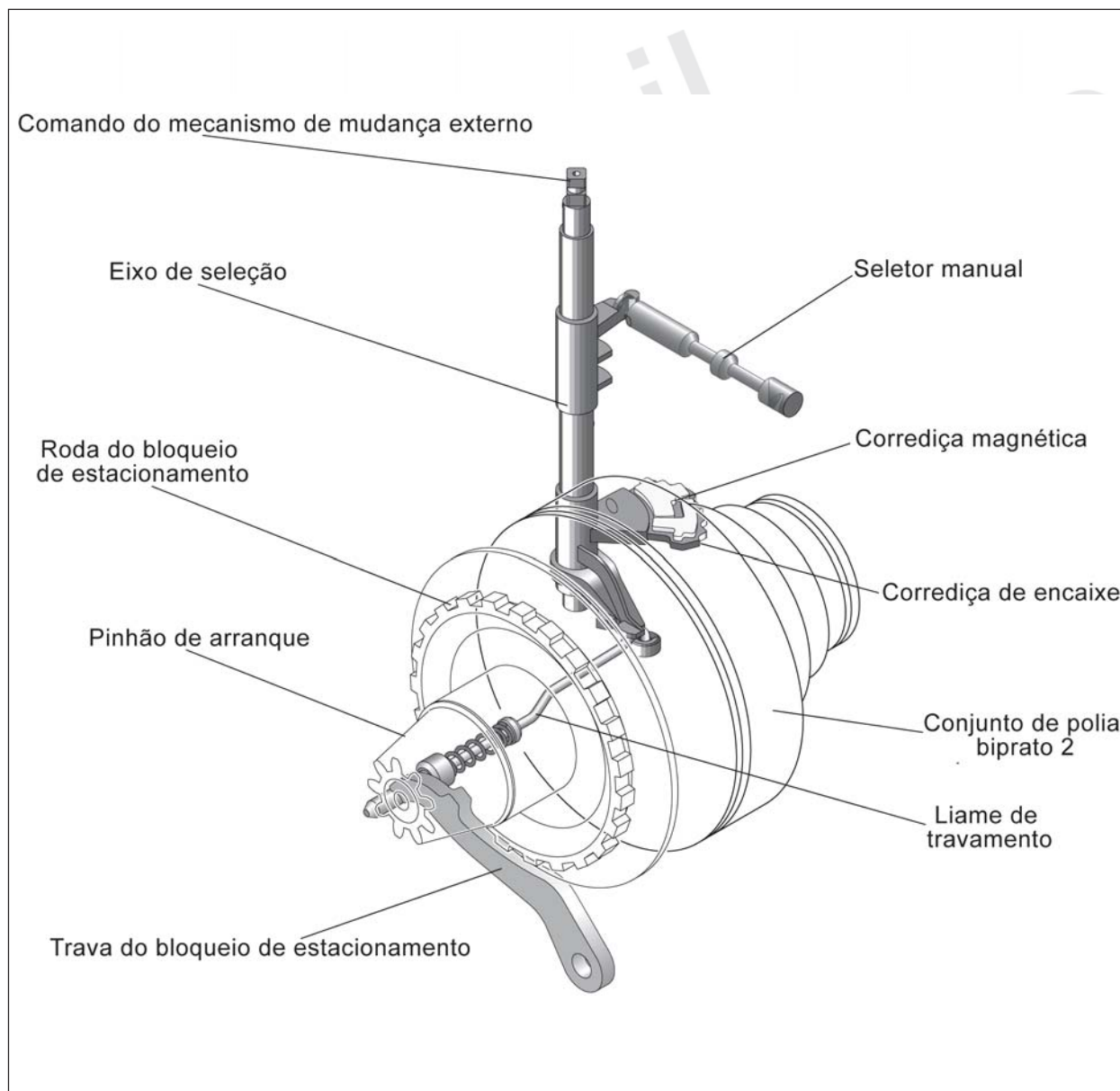
Com o eixo de seleção se executam as seguintes funções:

1. Comando do seletor manual na unidade de controle hidráulico, definindo-se assim, pela via hidromecânica, as condições da marcha (a frente/ré/neutro).
2. Comando do bloqueio de estacionamento.

3. Comando do comutador multifunção para a detecção elétrica das posições da alavanca seletora.

Com a alavanca seletora na posição “P”, o liame de travamento se desloca axialmente, de modo que a trava de bloqueio de estacionamento seja pressionada contra a roda de bloqueio, aplicando assim o bloqueio de estacionamento.

A roda de bloqueio de estacionamento é solidária ao pinhão de arranque.



Carcaça do Câmbio / Sistema de Condução e Estanqueidade

Sistema de retentores de camisa

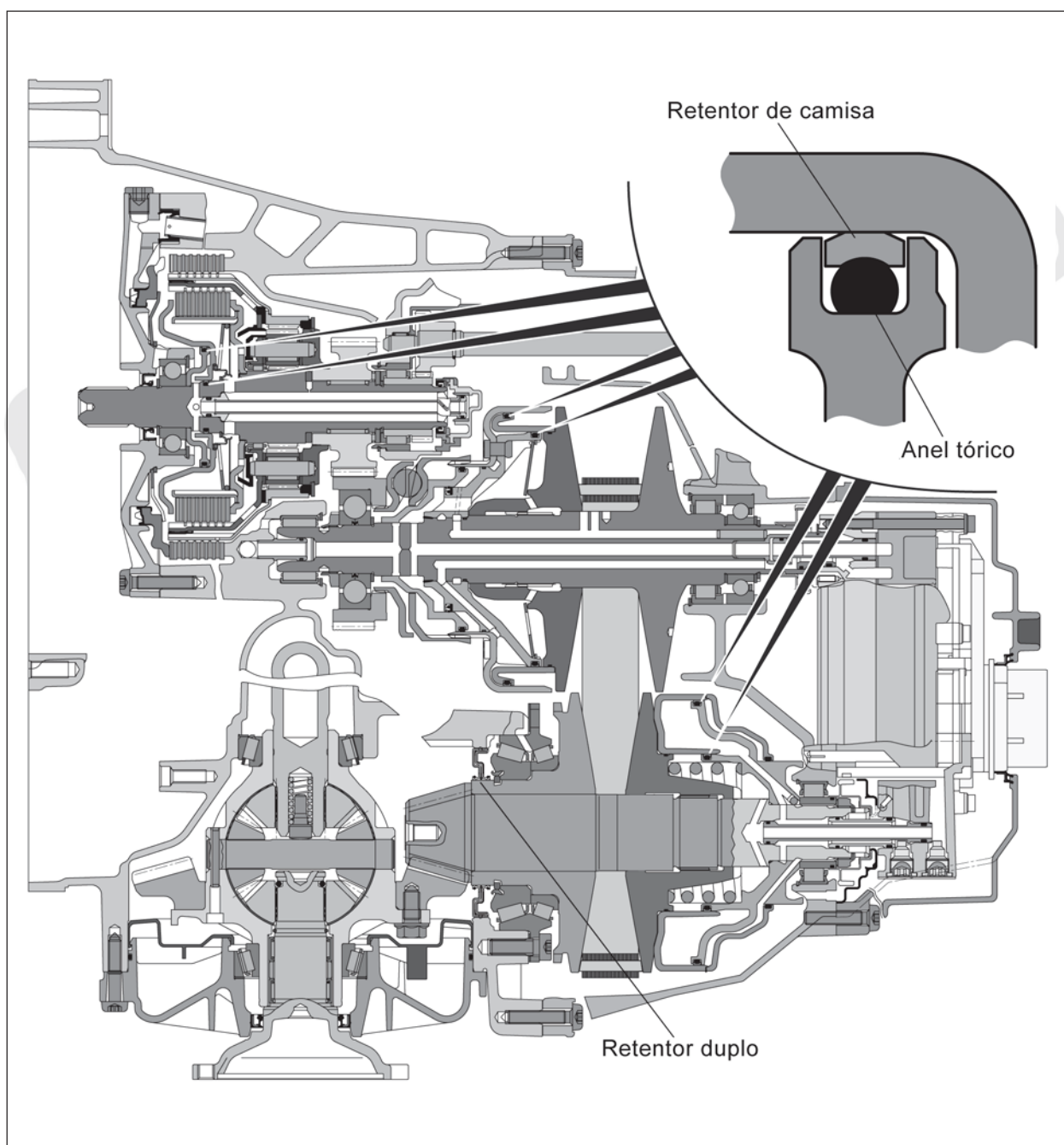
O câmbio Multitronic está equipado com um novo sistema de retentores de camisa. Os retentores de camisa vedam o cilindro de ajuste e regulagem dos conjuntos de polia primário e secundário e o êmbolo para a embreagem de marchas a frente.

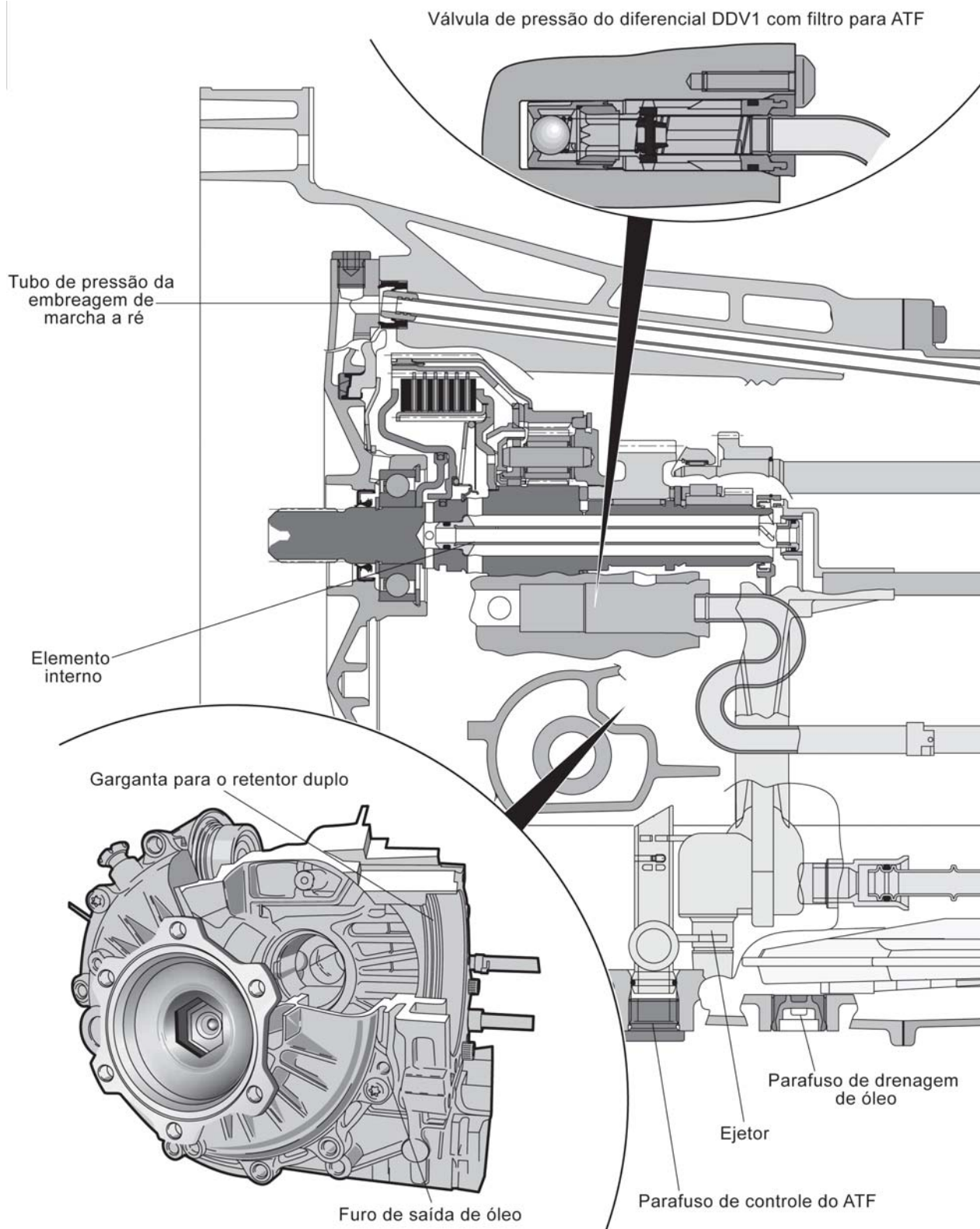
O anel tórico assume duas funções: ajustar o retentor de camisa e vedar.

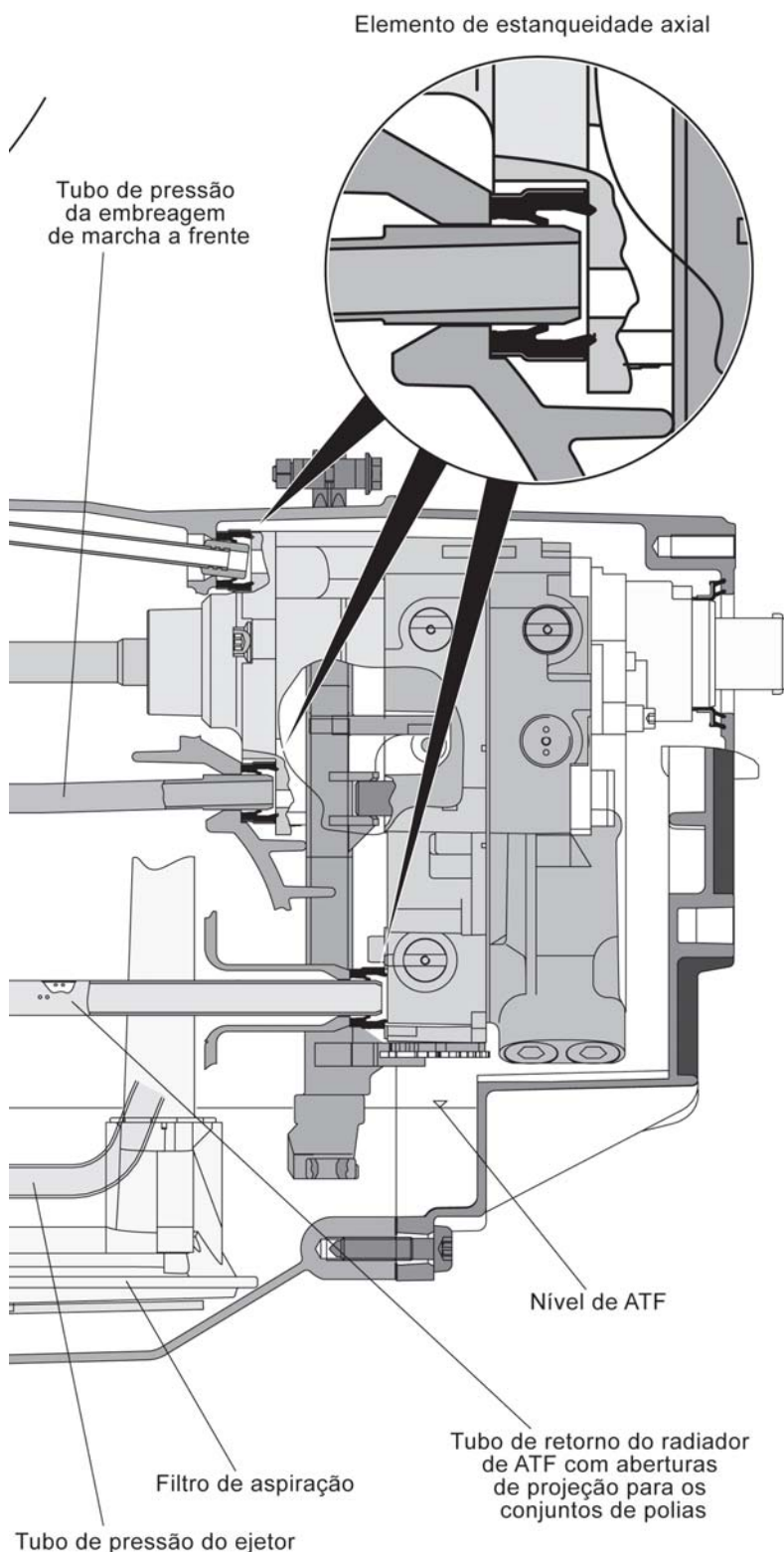
O ajuste do retentor de camisa recebe apoio por parte da pressão de óleo aplicada.

Vantagens do sistema do retentor de camisa:

1. Boas propriedades de deslizamento.
2. Reduzidas forças de deslocamento.
3. Desgaste mínimo.
4. Resistente a altas pressões.







Por motivos da redução de peso, a carcaça do câmbio, consta de três peças, fabricadas em liga de magnésio AZ91-HP.

Esta liga é altamente resistente aos efeitos de corrosão, podendo ser adequadamente mecanizada e, em comparação com uma liga convencional de alumínio, apresenta a vantagem de pesar 8 kg.

Como uma particularidade, cabe mencionar que o ATF não se distribui (na forma habitual dos câmbios automáticos) através de condutos na carcaça, senão quase exclusivamente através de tubos específicos.

Para a vedação das conexões dos tubos são utilizados elementos de estanqueidade axial.

Os elementos de estanqueidade axial para os tubos de pressão possuem dois lábios de estanqueidade, os quais se ajustam mais intensamente ao serem submetidos à pressão do óleo e se encarregam assim de estabelecer uma vedação confiável.

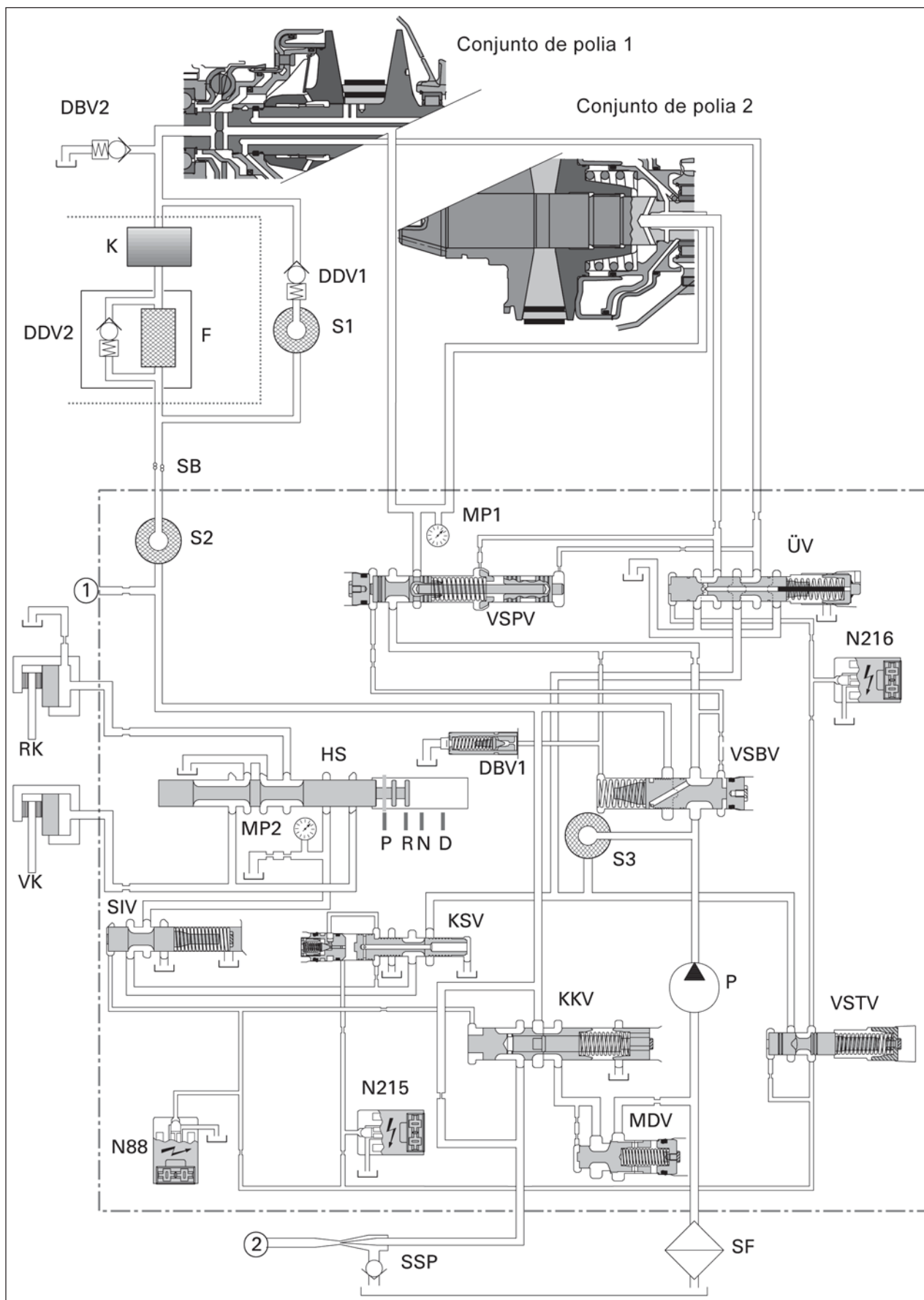
Com esta técnica também é possível vedar sem problemas as conexões de tubos com trajetórias oblíquas ou inclinadas (por exemplo, o tubo de pressão da embreagem de marcha a ré).

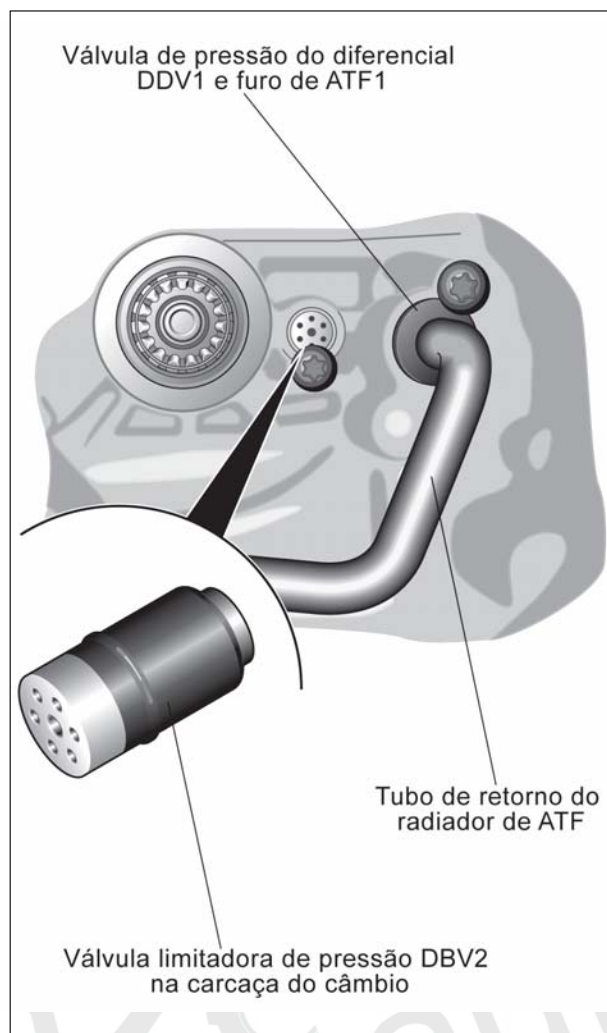
O elemento de estanqueidade axial na luva de aspiração da bomba de óleo é dotado de bordas de estanqueidade, que vedam a raiz de sua força de ajuste.

O retentor duplo se encarrega de separar a zona de ATF em relação à zona de óleo para o conjunto do diferencial. Impede a penetração de ATF no conjunto do diferencial e, respectivamente, a penetração de óleo do conjunto do diferencial na zona de ATF.

No furo de saída de óleo pode-se visualizar a falta de estanqueidade do retentor duplo.

Esquema Hidráulico





① Do cárter de óleo centrífugo

② Para as embreagens



Do reservatório de óleo



Unidade de controle hidráulico



Periféricos do veículo

Legenda do Esquema Hidráulico

(Alavanca seletora na posição "P" e motor parado)

DBV1 – Válvula limitadora de pressão 1

DBV2 – Válvula limitadora de pressão 2

DDV1 – Válvula de pressão do diferencial 1

DDV2 – Válvula de pressão do diferencial 2

F – Filtro de ATF

HS – Seletor manual

K – Radiador de ATF

KKV – Válvula de refrigeração das embreagens

KSV – Válvula de controle das embreagens

MDV – Válvula de pressão mínima

MP1 – Ponto de medição da pressão de ajuste (detecta através da G194)

MP2 – Ponto de medição da pressão da embreagem (detecta através da G193)

N88 – Eletroválvula 1 (refrigeração da embreagem / desativação da segurança)

N215 – Válvula reguladora de pressão 1, para mudança automática (embreagem)

N216 – Válvula reguladora de pressão 2, para mudança automática (relação de transmissão)

P – Bomba de óleo

PRND – Posições da alavanca seletora

RK – Embreagem de marcha a ré

S1 – Filtro de ATF 1

S2 – Filtro de ATF 2

S3 – Filtro de ATF 3

SB – 4 parafusos de projeção para lubrificação/ refrigeração dos conjuntos de polias

SF – Filtro de aspiração de ATF

SIV – Válvula de segurança

SSP – Ejetor

ÜV – Válvula de relação de transmissão

VK – Embreagem de marcha a frente

VSbv – Válvula limitadora do fluxo volumétrico

VSPV – Válvula pré-tensora

VSTV – Válvula de pressão de comando prévio

Refrigeração do ATF

O ATF procedente do conjunto de polia 1 passa primeiro pelo radiador de ATF. Antes de reincorporar-se ao sistema de controle hidráulico passa pelo filtro de ATF.

O radiador de ATF está integrado no radiador do motor, da mesma forma que nos câmbios automáticos escalonados. O intercâmbio de calor se realiza pela transferência de calor ao líquido do circuito de refrigeração do motor (troca de calor do óleo / líquido refrigerante).

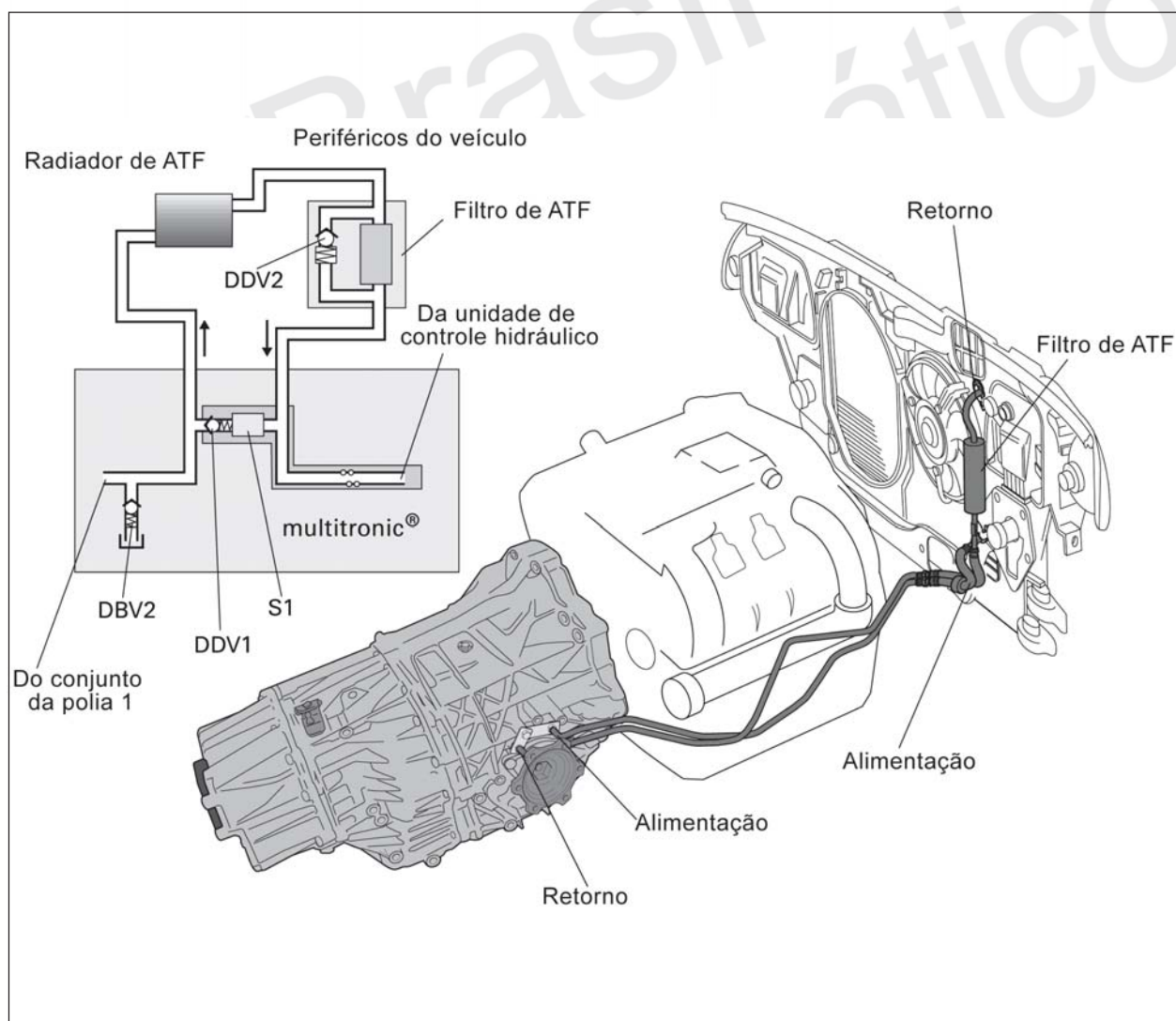
A válvula de pressão do diferencial DDV1 protege o radiador de ATF contra pressões excessivas (ATF frio). Estando frio o ATF produz uma alta diferença de pressões entre as zonas de alimentação e retorno. Ao existir uma pressão diferencial definida, a DDV1

abre o circuito curto entre a alimentação e o retorno. Desta forma, consegue-se um aquecimento mais rápido do ATF.

A válvula de pressão do diferencial DDV2 abre o passo se o filtro de ATF oferece uma alta resistência ao fluxo (por exemplo, filtro tampado). Desse modo, evita-se que a DDV1 abra o circuito curto ao existir uma pressão acumulada e neutralize a refrigeração do ATF.

NOTA:

Se existirem defeitos de estanqueidade no radiador de ATF pode acontecer que o líquido refrigerante entre na zona de ATF. O líquido refrigerante no ATF, por mínimas que sejam suas quantidades, afeta a regulação das embreagens.



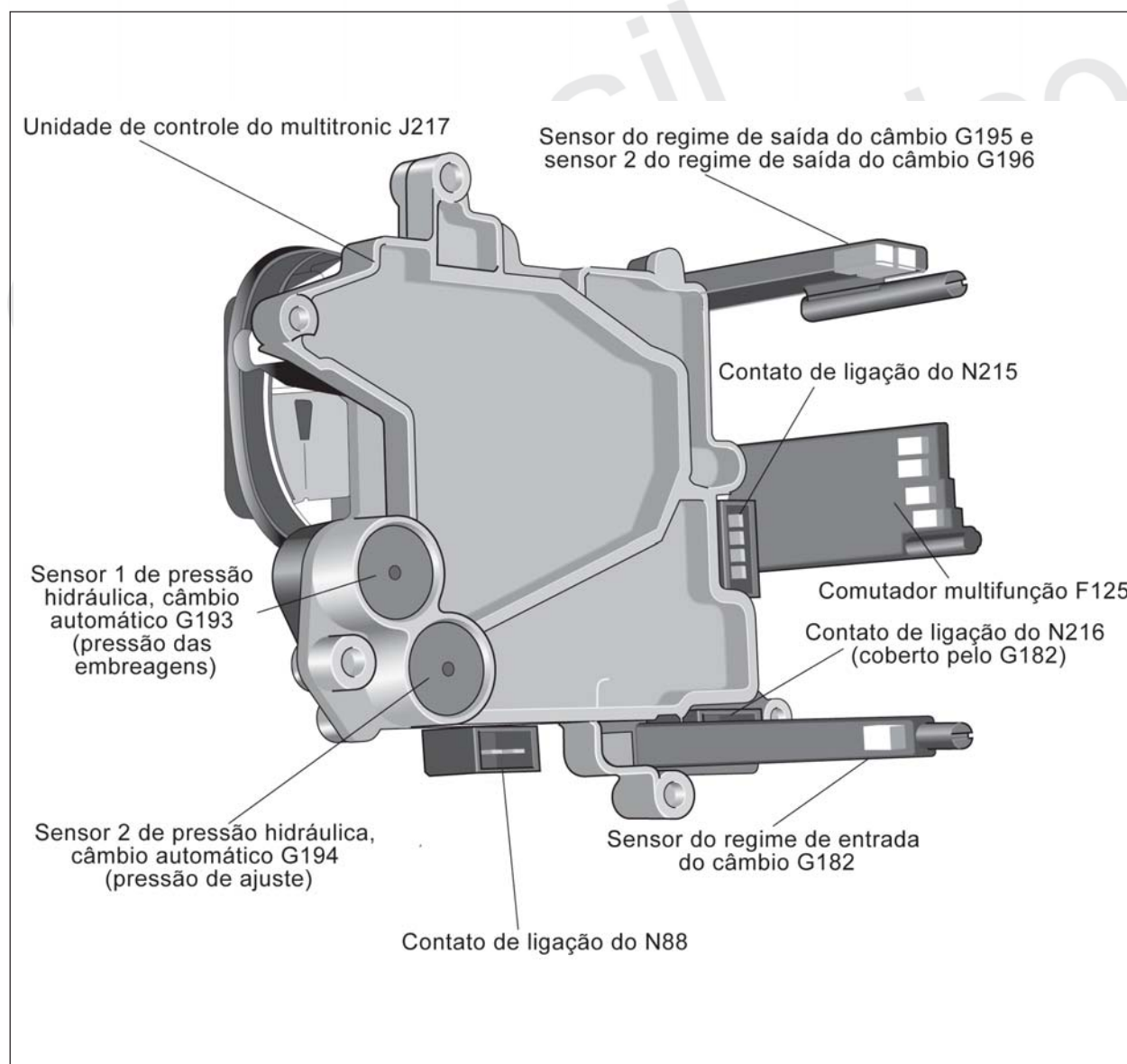
Unidade de Controle do Multitronic J217

Uma particularidade do sistema Multitronic é a integração do gerenciamento eletrônico (unidade de controle) no câmbio. A unidade de controle está acoplada diretamente sobre a unidade de controle hidráulico.

A conexão das três válvulas reguladoras de pressão se efetua diretamente desde a unidade de controle, por meio de contatos de ligação robustos e sem nenhuma conexão por cabos (contatos de encaixe elástico). A interface com o veículo é estabelecida com um conector compacto de 25 pólos.

Outra novidade é a integração do sistema de sensores na unidade de controle.

1. F125 – Comutador multifunção
2. G182 – Sensor do regime de entrada do câmbio
3. G195 – Sensor do regime de saída do câmbio
4. G196 – Sensor 2 do regime de saída do câmbio
5. G93 – Sensor de temperatura do óleo da transmissão
6. G193 – Sensor 1 de pressão hidráulica, câmbio automático (pressão das embreagens)
7. G194 – Sensor 2 de pressão hidráulica, câmbio automático (pressão de ajuste).



Uma resistente placa de alumínio constitui o suporte básico para a eletrônica e serve para dissipar o calor. A carcaça é fabricada em material plástico e está acoplada ao suporte básico. Aloja todos os sensores, em virtude do qual não necessitam de cabos nem contatos de ligação.

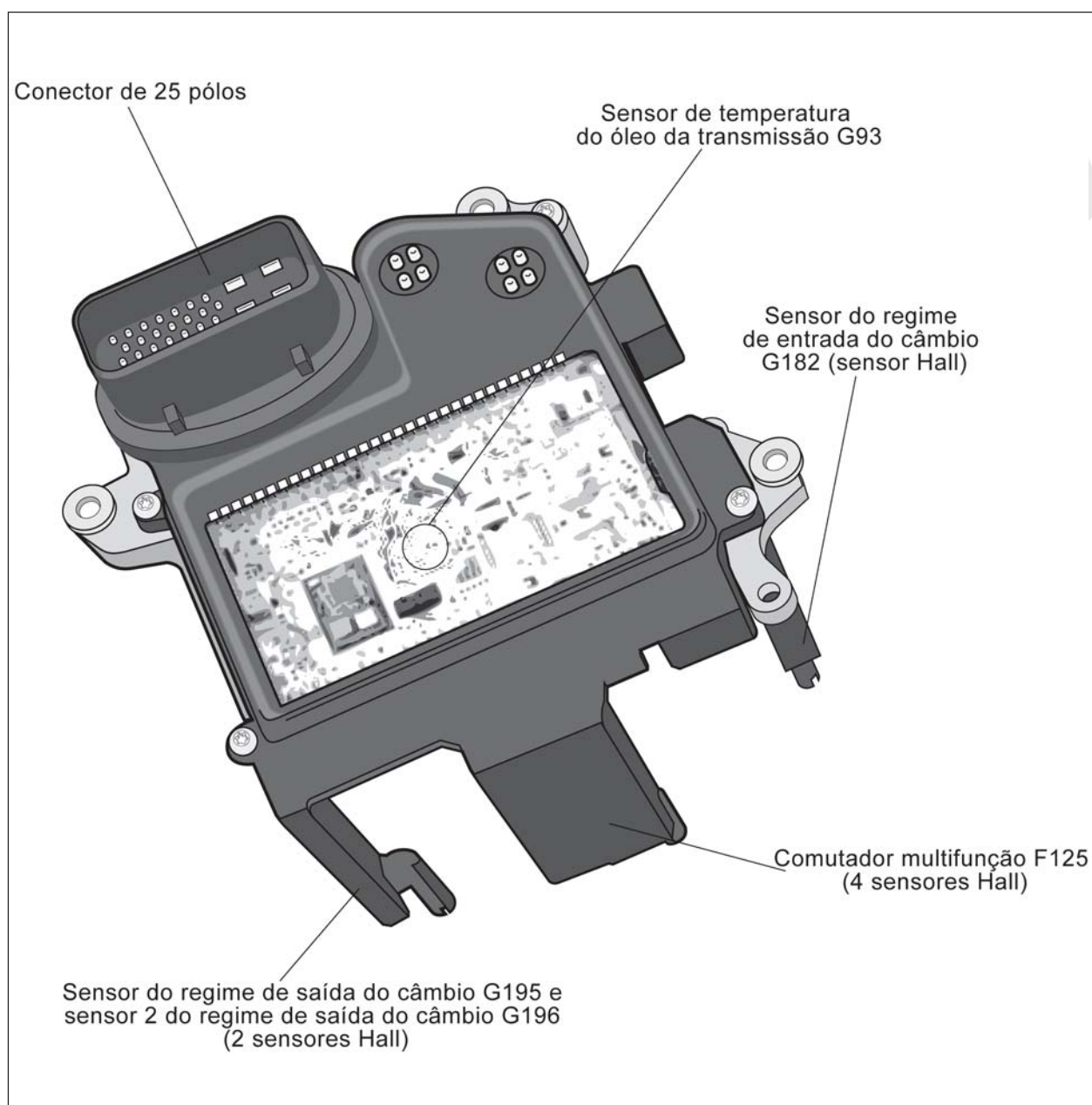
A maior parte de avarias elétricas deve-se a cabos e contatos de ligação, com esta configuração são alcançados altos níveis de confiabilidade.

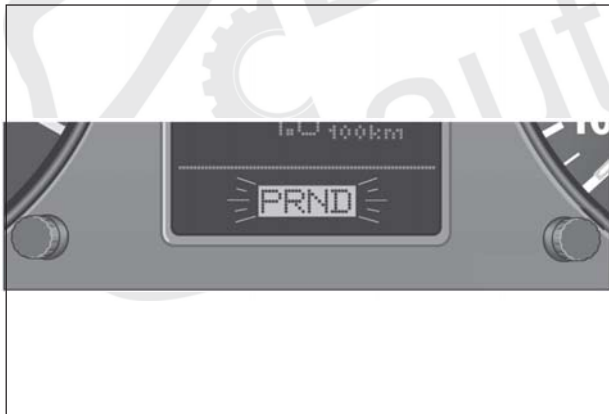
Os sensores de regime e o comutador multifunção são versões dos sensores Hall.

Os sensores Hall trabalham sem desgaste mecânico e seus sinais são insensíveis a influências eletromagnéticas, o qual vem a potencializar uma vez mais a confiabilidade do sistema.

NOTA:

Em função da escassa quantidade de interfaces que vão até a unidade hidráulica do câmbio, não foi necessário o emprego de um conjunto de cabos em separado para o sistema Multitronic. Os cabos estão integrados no conjunto de cabos do motor.





Indicação de Falhas

As avarias no sistema Multitronic são detectadas em sua maior parte através da extensa função de autodiagnóstico.

Segundo sua influência sobre o sistema Multitronic ou sobre a segurança da condução, as avarias são sinalizadas para o motorista através do indicador de posições da alavanca seletora no painel de instrumentos. Neste caso, o indicador de posições cede a vez para a visualização das falhas.

Com relação às avarias que são detectadas com o sistema Multitronic, são diferenciados 3 estados:

1. A avaria é memorizada e um programa suplementar permite continuar a viagem (em parte com certas restrições). Ao motorista não é sinalizado este estado, porque não afeta a segurança de condução nem ao sistema Multitronic. Caso o motorista se dê conta da avaria em virtude do comportamento dinâmico, deve procurar o Reparador.
2. Igual ao descrito no item 1, porém o indicador de posições da alavanca seletora visualiza em representação inversa a existência de uma avaria. Este estado, contudo, não é crítico para a segurança de condução ou para o sistema Multitronic. O motorista deve procurar o Reparador para o cancelamento da avaria.
3. Igual ao descrito no item 1, porém o indicador de posições da alavanca seletora visualiza adicionalmente, através de indicação intermitente que existe uma avaria. O estado é crítico para a segurança de condução e para o sistema Multitronic. Por esse motivo, o motorista deve procurar o quanto antes um Reparador para solucionar a avaria.

NOTA:

Ao piscar o indicador, em certas condições já não é possível continuar a marcha. Em determinadas circunstâncias é possível recomendar a viagem mediante um novo arranque do motor.

Sensores

Em função da integração da unidade de controle no câmbio, não é possível medir os sinais dos sensores utilizando os meios convencionais. Sua verificação somente pode ser feita com os leitores de diagnósticos nas funções "Consultar avarias" e "Ler bloqueios de valores de medição". Por esse motivo, não é possível representar e descrever os sinais dos sensores.

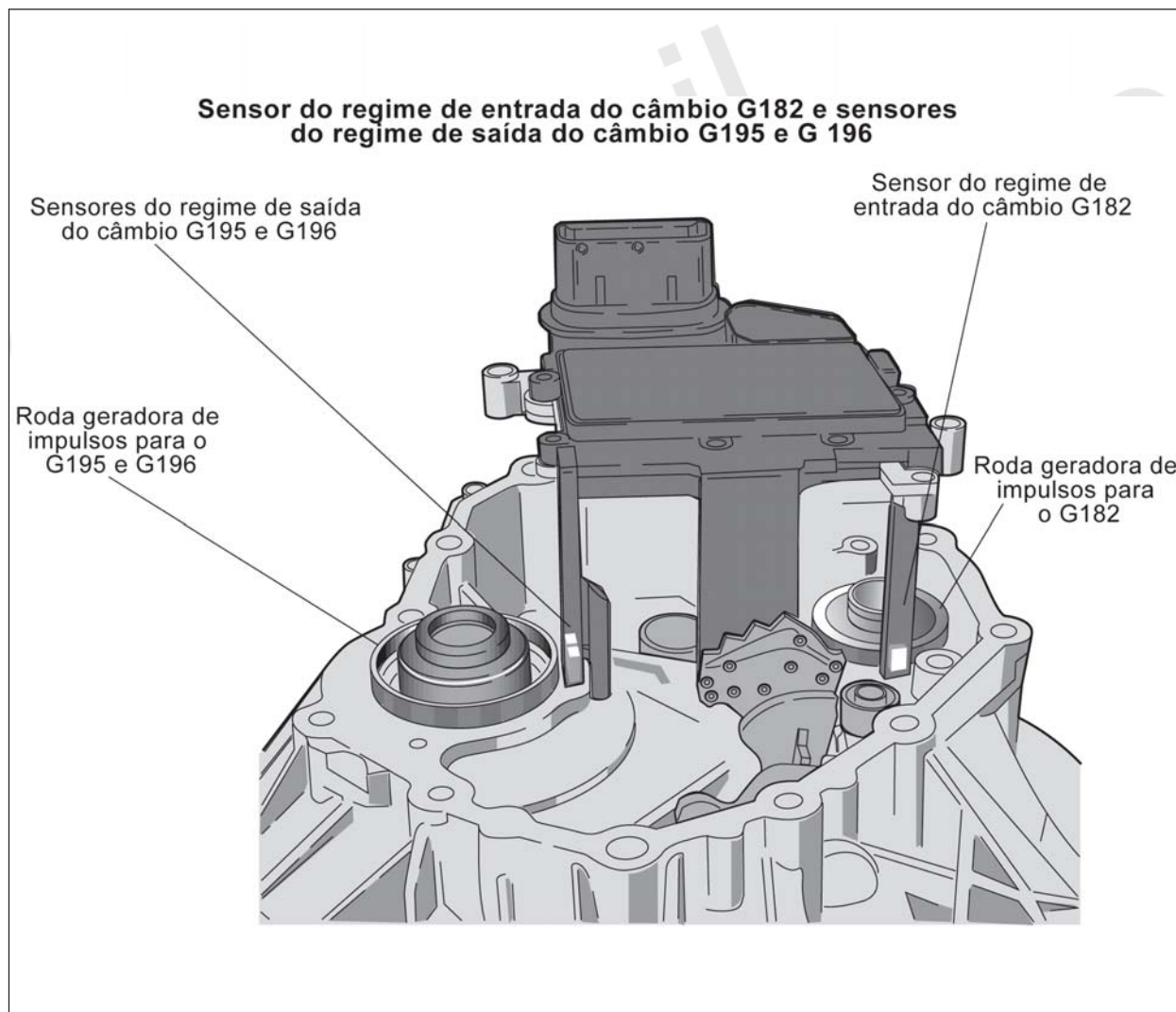
Se um sensor se encontra avariado, a unidade de controle do câmbio gera valores suplementares com a ajuda dos sinais procedentes dos demais sensores e com a informação obtida através das unidades de

controle que se acham interconectadas. Desta forma se pode manter a condução.

As influências no comportamento dinâmico são tão reduzidas, que o motorista não percebe de imediato a avaria de um sensor.

NOTA:

Os sensores são parte integrante fixa da unidade de controle do câmbio. Se um sensor for avariado, deve-se substituir a unidade de controle do câmbio.



O sensor G182 detecta o regime de rotações do conjunto de polia biprato 1 e sinaliza desta forma o regime efetivo de entrada do câmbio.

O regime de entrada do câmbio conjuntamente com o regime do motor, serve para regular a embreagem (veja mais detalhes em regulagem da micropatinação), serve também como magnitude para a regulagem da relação de transmissão (para mais detalhes veja, regulagem da relação de transmissão).

Os sensores G195 e 196 detectam o regime de rotações do conjunto de polia biprato 2, que equivale ao regime de saída do câmbio.

O sinal do G195 é utilizado para registrar o regime. O sinal do G196 é utilizado para registrar o sentido de giro e poder diferenciar assim entre as marchas a frente e ré (ver regulagem "creep").

O regime de saída do câmbio serve para:

1. para regular a relação de transmissão;
2. para a regulagem "creep";
3. para a função de retenção em subidas;
4. para determinar o sinal de velocidade destinada ao painel de instrumentos.

Na parte frontal da roda geradora de impulsos existe um anel magnético integrado por 40 (versão G182) ou então 32 imãs (versões G195 e G196), colocados em série (pólos N/S).

Efeitos no caso de ausência dos sinais do G182:

1. A fase de arranque é gerenciada através de uma curva característica fixa;
2. A regulagem de micropatinação e a auto-adaptação das embreagens ficam desativadas.

Indicação de falha: nenhuma

Se o G195 estiver avariado, o regime de saída do câmbio é determinado com a ajuda dos sinais do G196. Neste caso, a função de retenção em subidas também fica desativada.

Se o G196 estiver avariado, a função de retenção em subidas fica desativada.

Se ambos os sensores estiverem avariados é gerado um valor suplementar com a ajuda da informação correspondente aos regimes das rodas (através do CAN-Bus). A função de retenção em subidas fica desativada.

Indicação de falha: nenhuma.

NOTA:

Muita sujeira no anel magnético (cavaco de metal devido a desgaste) pode afetar o funcionamento do G182, G195 ou G196. Por esse motivo, é preciso eliminar durante o reparo os cavacos metálicos que estiverem aderidos.

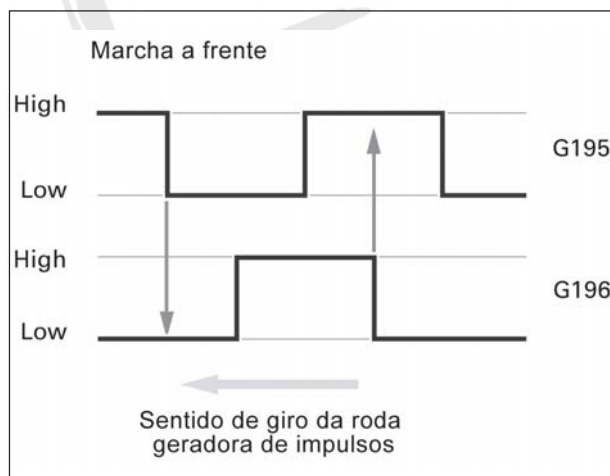
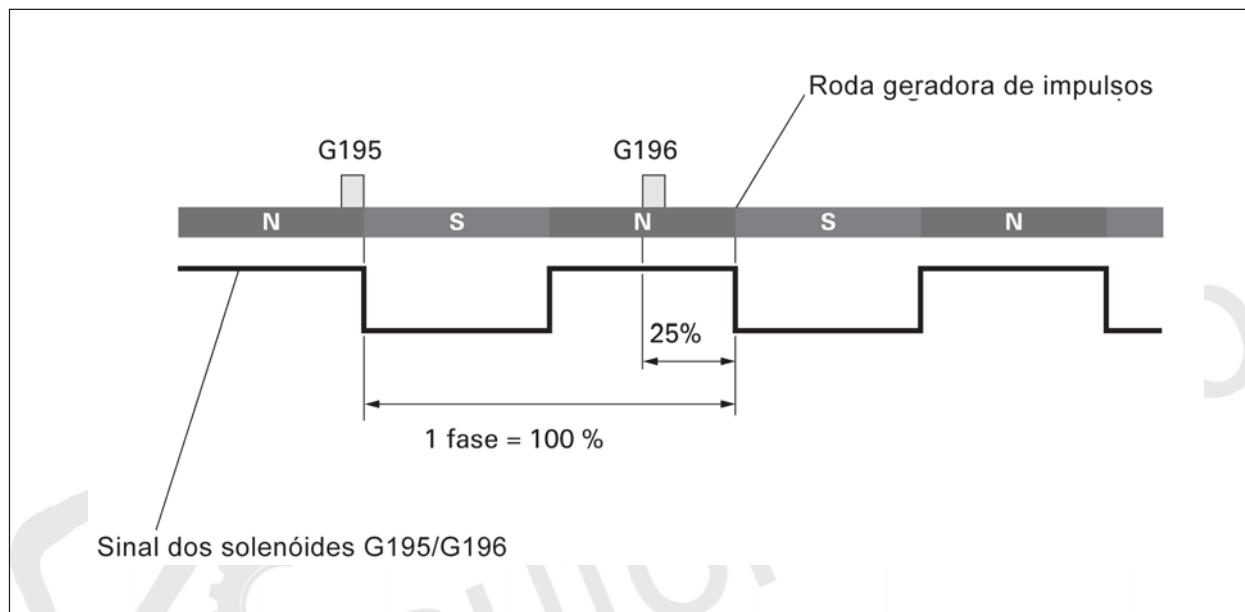
Funcionamento da Detecção do Sentido de Giro

Na parte frontal da roda geradora de impulsos para o G195 e G196 existe um anel magnético integrado por 32 ímãs individuais (pólos N/S).

A posição do G195 está decalada em relação ao G196 de modo que as fases dos sinais dos sensores permanecem decaladas 25% entre si.

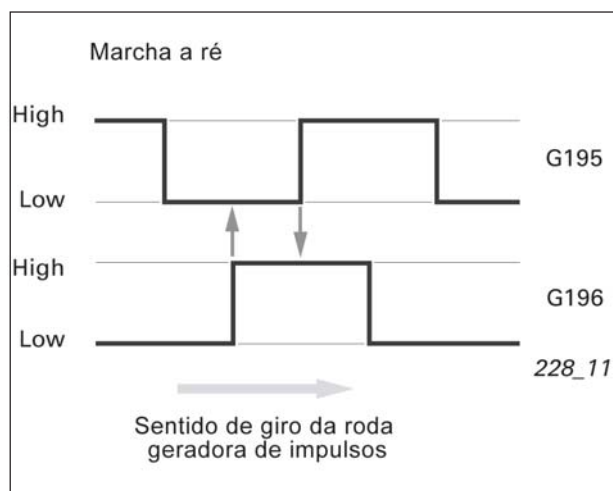
NOTA:

A detecção do sentido de giro serve exclusivamente para a função de retenção em subidas.

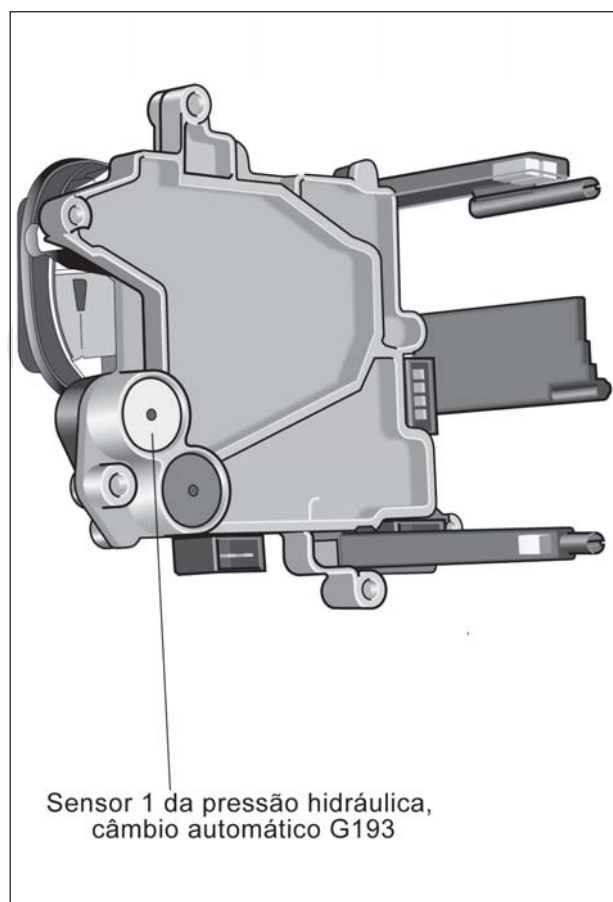


Depois de conectar a ignição, a unidade de controle analisa os lados descendentes dos sinais procedentes de ambos sensores e detecta assim o nível dos sinais do outro sensor, respectivamente.

Segundo mostra o exemplo, ao encontrar-se em descida o lado do sinal G195, tem como resultado que o G196 passa a ter seu sinal em nível baixo (low) e ao descer o lado de sinal do G196, o nível dos sinais do G195 alcança sua magnitude alta (high). A unidade de controle interpreta este "esquema" como característica da marcha a frente.



Neste exemplo, o lado descendente do sinal do G195 tem um nível alto (high) do G196 e o lado descendente do G196 tem um nível baixo (low) do G195. A unidade de controle interpreta este "esquema" como característica da marcha a ré.

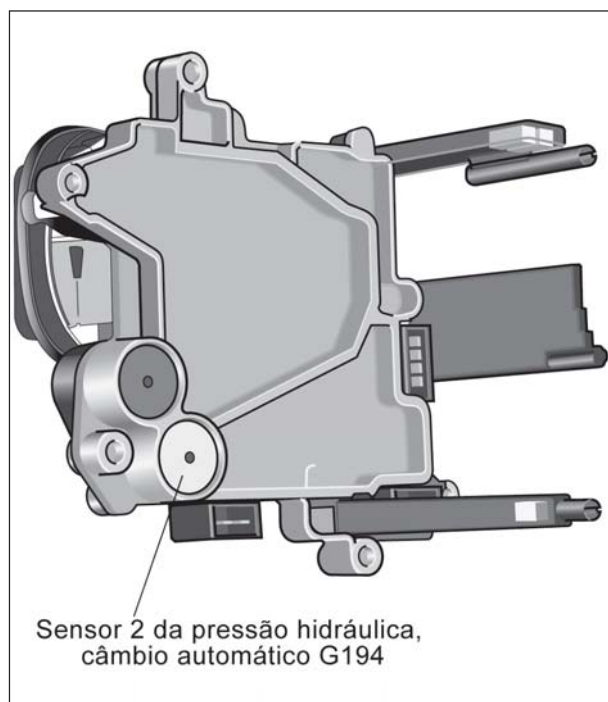


Sensor 1 da pressão hidráulica, câmbio automático G193

O sensor G193 detecta a pressão das embreagens de marcha a frente e ré e serve para vigiar o funcionamento das embreagens (ver regulagem das embreagens).

A vigilância da pressão da embreagem possui um alto nível de prioridade, de modo que em caso de avaria do G193, na maioria dos casos a válvula de segurança é ativada (ver desativação da segurança).

Indicação de falha: piscante.

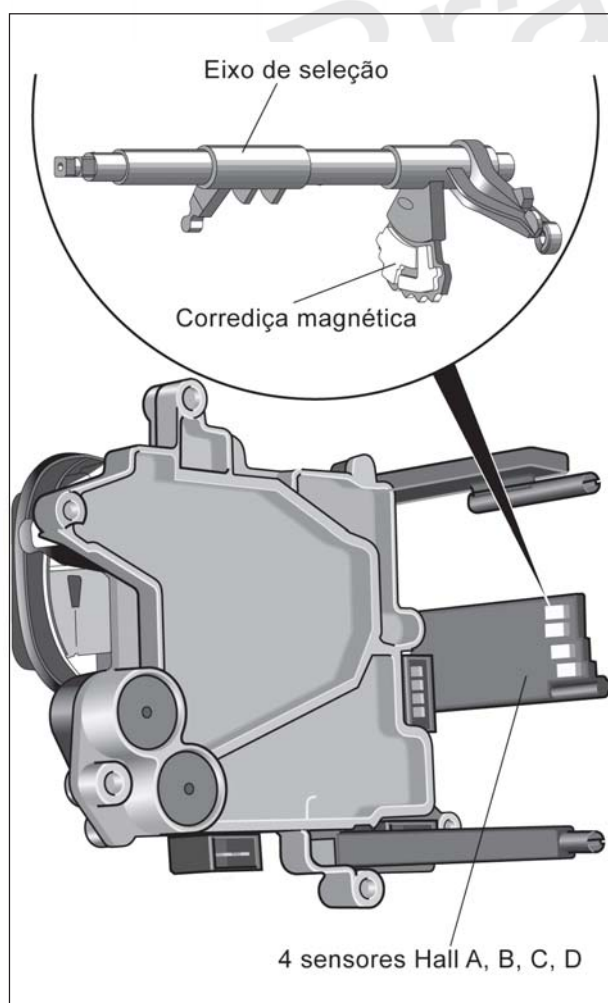


Sensor 2 da pressão hidráulica, câmbio automático G194

O sensor G194 detecta a pressão de ajuste, a qual é regulada pelo sensor de torque. Em virtude da pressão de ajuste manter sempre uma relação determinada com respeito ao torque efetivo de entrada do câmbio, resulta possível o cálculo de uma forma muito exata do torque de entrada do câmbio, com a ajuda do G194.

O sinal do G194 é utilizado para regular a embreagem (regulagem e adaptação da função creep). No caso de surgirem falhas no G194 é desativada a autoadaptação da regulagem creep. O torque da função creep é gerenciado através de valores memorizados.

Indicação de falha: nenhuma



Comutador Multifunção F125

O comutador multifunção F125 consta de 4 sensores Hall, que são gerenciados pela correia magnética do eixo de seleção. Os sinais dos sensores Hall são interpretados como as posições dos comutadores mecânicos.

Um sinal de nível alto significa, que o comutador tem os contatos fechados (1). Um sinal de nível baixo significa, que o comutador tem os contatos abertos (0).

Um comutador (sensor Hall) gera desta forma dois sinais diferentes: "1" e "0". Com 4 comutadores são geradas 16 diferentes combinações:

1. 4 combinações para a detecção das posições P, R, N, D da alavanca seletora;
2. 2 combinações para detectar as posições intermediárias (P-R, R-N-D);
3. 10 combinações para diagnosticar posições incorretas.

	Sensores Hall			
	A	B	C	D
Posição da alavanca seletora	Combinações de comutação			
P	0	1	0	1
Entre P-R	0	1	0	0
R	0	1	1	0
Entre R-N	0	0	1	0
N	0	0	1	1
Entre N-D	0	0	1	0
D	1	0	1	0
Avaria	0	0	0	0
Avaria	0	0	0	1
Avaria	0	1	1	1
Avaria	1	0	0	0
Avaria	1	0	0	1
Avaria	1	0	1	1
Avaria	1	1	0	0
Avaria	1	1	0	1
Avaria	1	1	1	0
Avaria	1	1	1	1

Exemplo:

A alavanca seletora se encontra na posição "N". Se por exemplo a avaria está no sensor Hall "C", é produzida a combinação "0 0 0 1". A unidade de controle do câmbio já não pode detectar a posição "N" da alavanca seletora. Reconhece que a combinação é errada e coloca em vigor um programa suplementar correspondente.

NOTA:

Em caso de avaria no sensor Hall "D" não é possível dar partida no motor.

A unidade de controle do câmbio necessita da informação relativa à posição da alavanca seletora para executar as seguintes funções:

1. Gerenciar o bloqueio de partida;
2. Gerenciar as luzes de marcha a ré;
3. Gerenciar o bloqueio P/N;
4. Informar sobre o estado de condução (marcha a frente/ré/neutro), para a regulação das embreagens;
5. Bloqueio da relação de transmissão em marcha a ré.

As falhas do F125 se manifestam de diversas formas. Em certas circunstâncias impede a circulação.

Indicação de falha: piscante.

Sensor de Temperatura do Óleo da Transmissão G93

O sensor G93 está integrado na eletrônica da unidade de controle do câmbio. Detecta a temperatura do suporte básico de alumínio para a unidade de controle do câmbio, estando assim adequadamente próximo da temperatura efetiva do óleo da transmissão.

A temperatura do óleo da transmissão influi sobre a regulação das embreagens e do regime primário. Devido a isto tem um papel importante nas funções de regulação e de autoadaptação.

Em caso de avaria no G93 deve-se recorrer à temperatura do motor para se calcular um valor suplementar. Em tal caso são desativadas as funções de autoadaptação e determinadas funções de regulação.

Indicação de falha: inversa

Para proteger os componentes deve-se reduzir a potência do motor enquanto o óleo da transmissão sobrepassar uma temperatura de aproximadamente 145°C.

Se a temperatura continuar subindo, deve-se seguir reduzindo paulatinamente a potência do motor (se possível até o regime de marcha lenta).

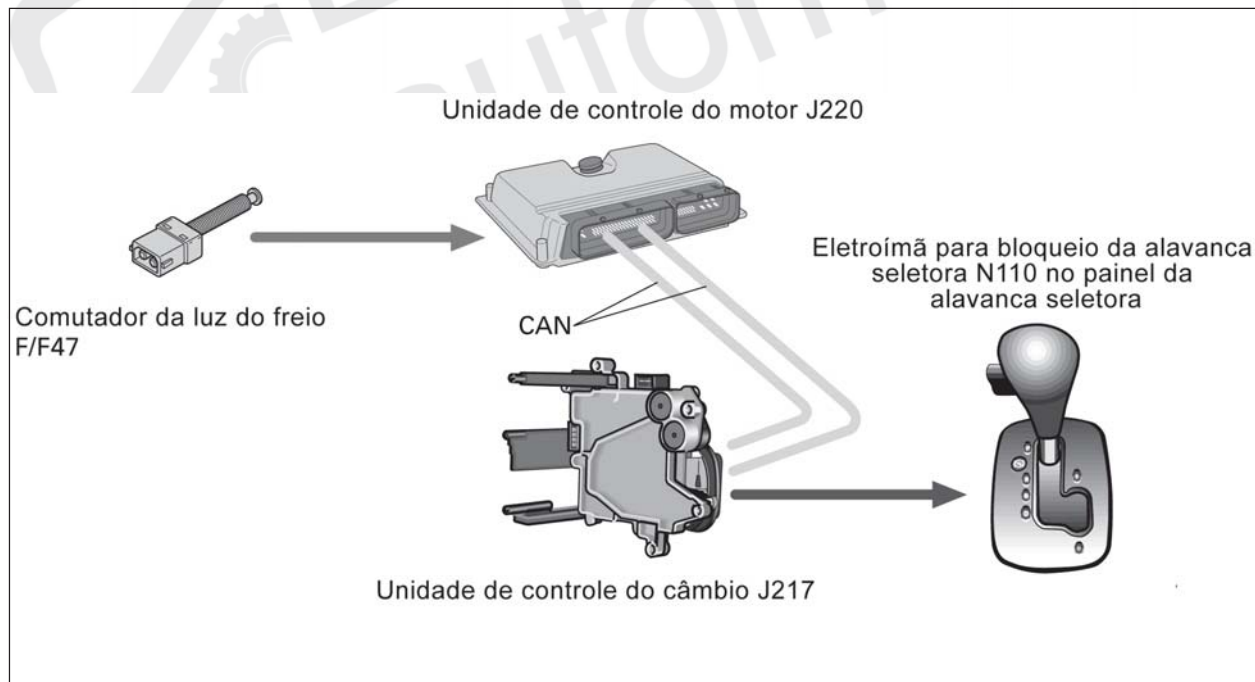
Indicação de falha: piscante

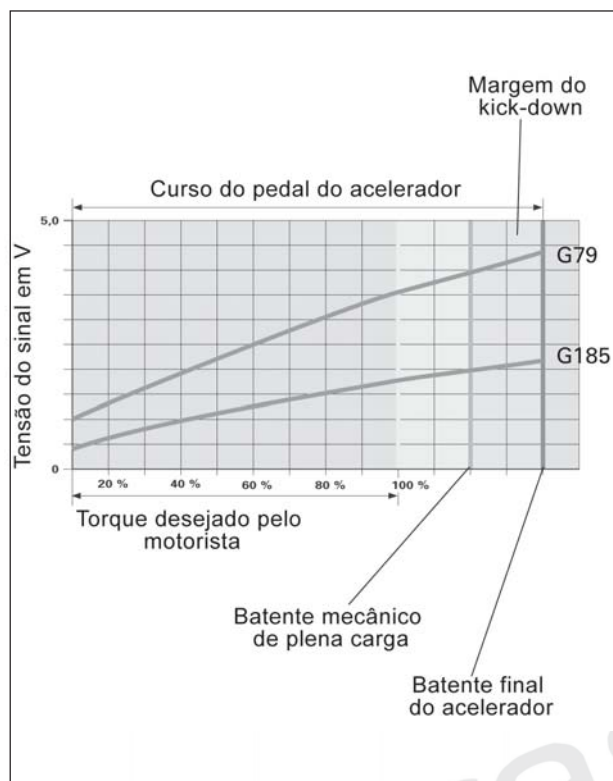
Informação “Freio acionado”

A informação de “freio acionado” necessita das seguintes funções:

1. Para a função de bloqueio da alavanca seletora;
2. Para a regulação creep;
3. Para o programa de regulação dinâmica (DRP)

Não existe nenhuma interface direta para o comutador de luz do freio. A informação de “freio acionado” é fornecida à unidade de controle do motor através do CAN-Bus.





Informação "Kick-down"

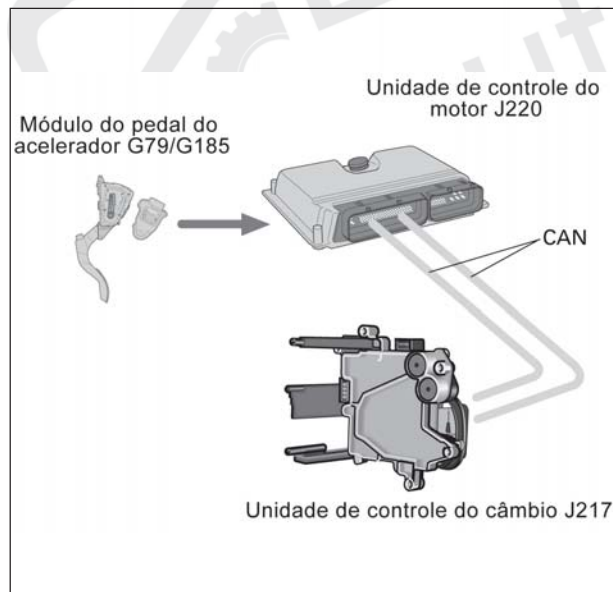
Não existe um comutador em separado para a informação "kick-down".

O módulo do pedal do acelerador possui um elemento de pressão, submetido à força da mola, o qual gera um "ponto de resistência" que oferece ao motorista a "sensação de kick-down".

Enquanto o motorista aciona o kick-down, a voltagem de plena carga dos sensores G79 e G185 é sobrepassada (módulo do pedal do acelerador). A partir de uma tensão definida, a unidade de controle do motor a interpreta como o ponto de comutação de kick-down e o retransmite como informação de kick-down para a unidade de controle do câmbio, utilizando o CAN-Bus.

Ao se utilizar o kick-down no modo automático, coloca-se em vigor a curva característica de regulação mais esportiva, para contar com os máximos níveis de aceleração.

O kick-down não precisa estar acionado continuamente; basta manter o acelerador na posição de plena carga depois de haver acionado uma vez a função kick-down.



NOTA:

Quando o módulo do pedal do acelerador é substituído, deve-se readaptar o ponto de comutação do kick-down com a ajuda de um leitor de diagnósticos.

Comutador para o Tiptronic F189

O comutador para o Tiptronic F189 está integrado na placa de circuitos impressos do comando do câmbio. Consta de 3 sensores de Hall, que se excitam por meio de um ímã no painel da alavanca.

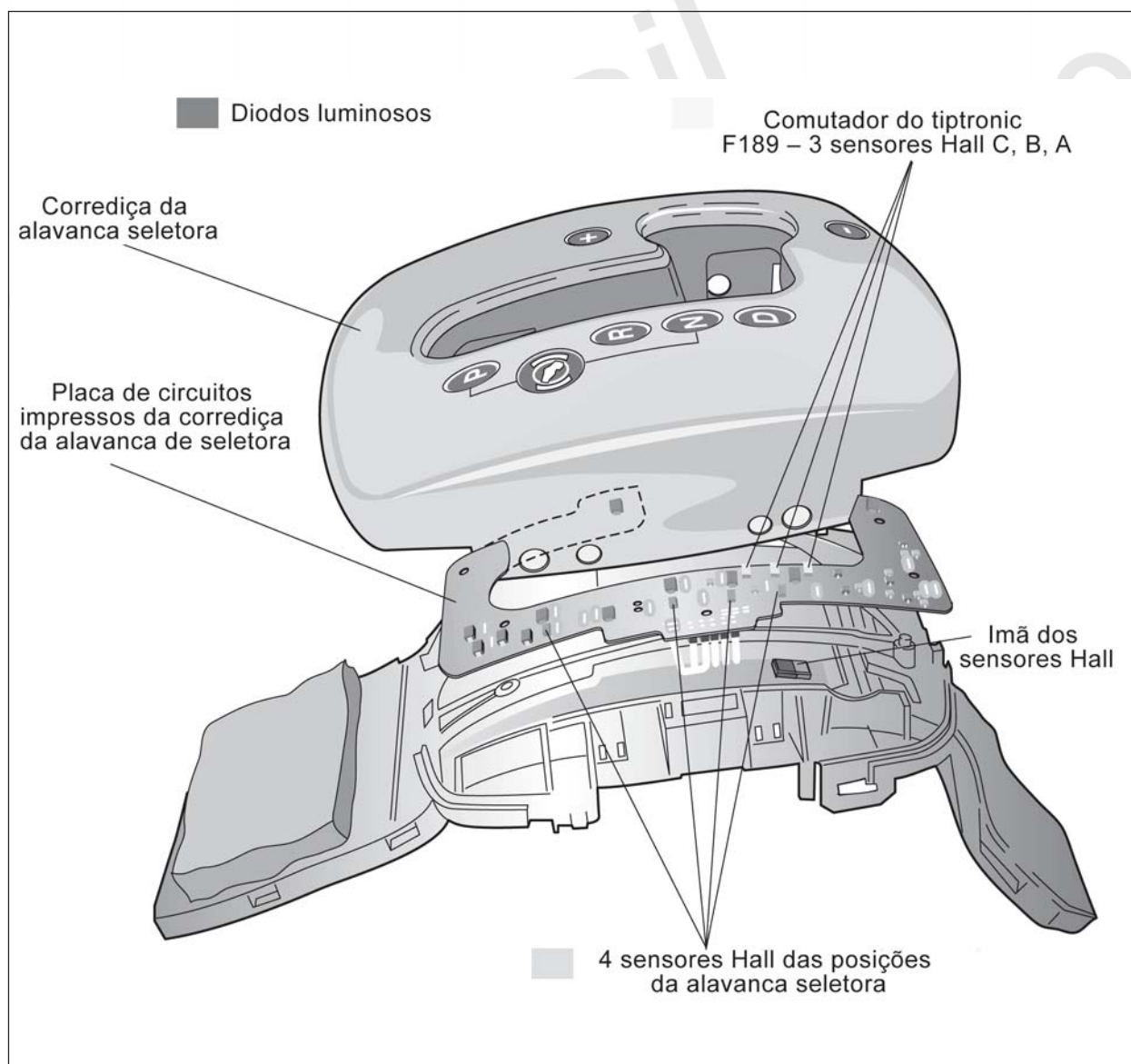
- A – Sensor para mudanças baixas
- B – Sensor para detecção do Tiptronic
- C – Sensor para mudanças altas

Um sensor Hall em separado gerencia o funcionamento do diodo luminoso utilizado para indicar a posição da alavanca seletora.

Os comutadores do F189 transmitem potencial de massa no estado acionado (sinal de nível baixo “low”) para a unidade de controle do câmbio. Em caso de surgimento de falha, a função tiptronic é bloqueada.

Na placa de circuitos existem 7 diodos luminosos; um para cada posição da alavanca seletora, o símbolo de “acionar freio”, assim como os símbolos + e – da pista de seleção Tiptronic.

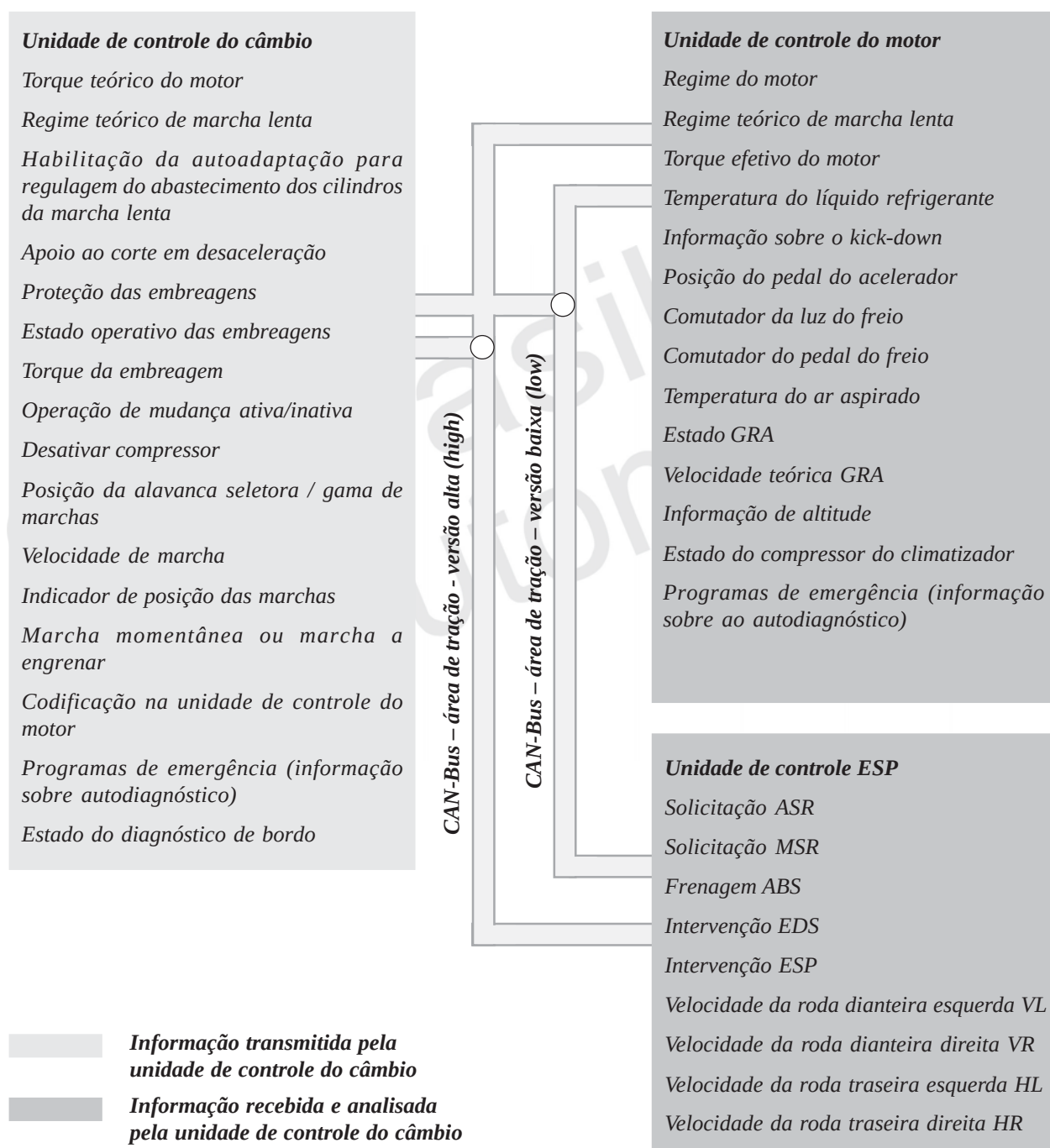
Indicação de falha: inversa.



Intercambio de Informação do Sistema Multitronic através do CAN-Bus

No sistema Multitronic, o intercambio de informação entre a unidade de controle do câmbio e as unidades conectadas à rede se efetua através do CAN-Bus para a área de tração, salvo poucos interfaces que formam uma exceção.

O quadro geral do sistema mostra informações que abastecem a unidade de controle do câmbio através do CAN-Bus ou ainda que recebe e utiliza, procedentes das unidades de controle que estão conectadas à rede.



Sinais Suplementares / Interfaces

O sistema Multitronic tem adicionalmente as seguintes interfaces para o intercâmbio de informação através do CAN-Bus:

- Pino 15 – Sinal de regime do motor
- Pino 6 – Sinal de indicação das marchas
- Pino 5 – Sinal de velocidade de marcha
- Pino 2 – Interface para diagnóstico e programação
- Pino 13 – Sinal do Tiptronic (detecção)
- Pino 12 – Sinal do Tiptronic (mudança baixa)
- Pino 14 – Sinal do Tiptronic (mudança alta)

Sinal de Regime do Motor

O sinal de regime do motor é uma das informações mais importantes para o sistema Multitronic. Para aumentar a confiabilidade do sistema Multitronic, a informação do regime do motor é transmitida para a unidade de controle do câmbio através de uma interface separada e,

adicionalmente (de forma redundante) através do CAN-Bus (ver esquema de funções).

No caso de surgirem falhas ou avaria na interface separada para o “Sinal de regime do motor”, o sistema adota como valor suplementar a informação de regime de motor procedente do CAN-Bus.

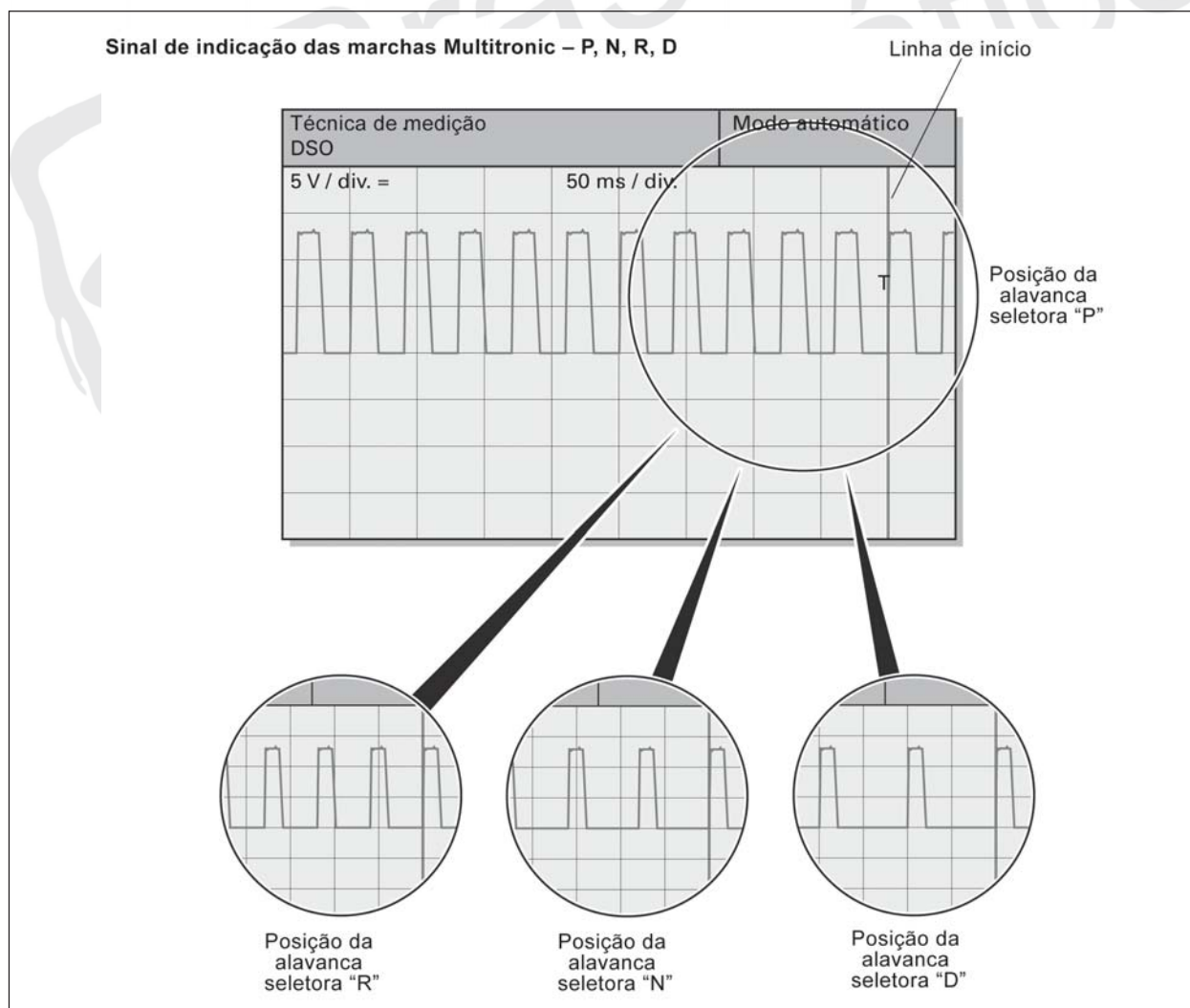
Quando surgem falhas na interface de “Sinal de regime do motor”, a regulagem da micropatinação é desativada.

Sinal de Indicação das Marchas

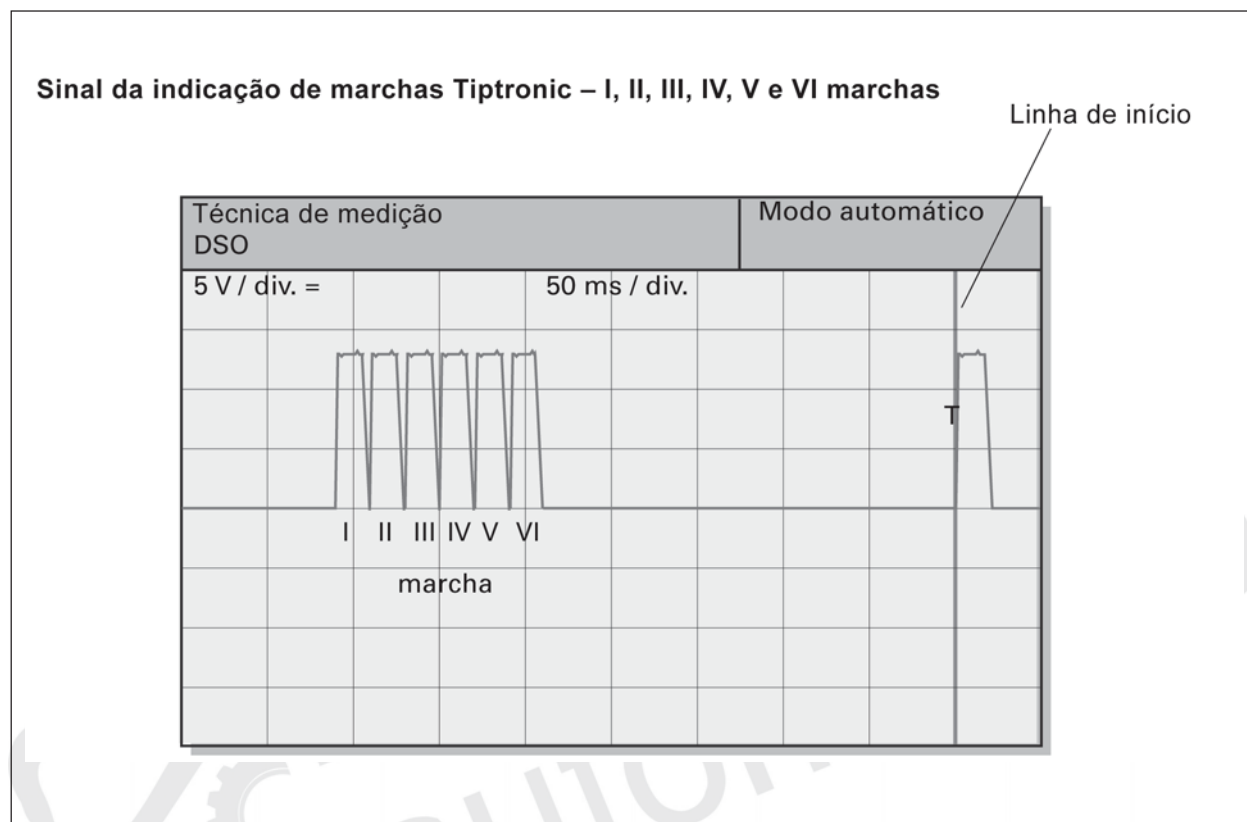
O sinal de indicação de marchas é um sinal retangular gerado pela unidade de controle do câmbio, com um nível alto constante (20 ms) e um nível baixo variável.

Cada posição da alavanca seletora ou cada marcha (na função Tiptronic) tem um nível baixo definido.

O indicador de posições da alavanca seletora ou indicador de marchas no painel de instrumentos detecta a posição momentânea da alavanca seletora ou ainda a marcha selecionada.



Para simplificar a representação gráfica foi agrupado os sinais de todas as 6 marchas da função Tiptronic em um só diagrama.



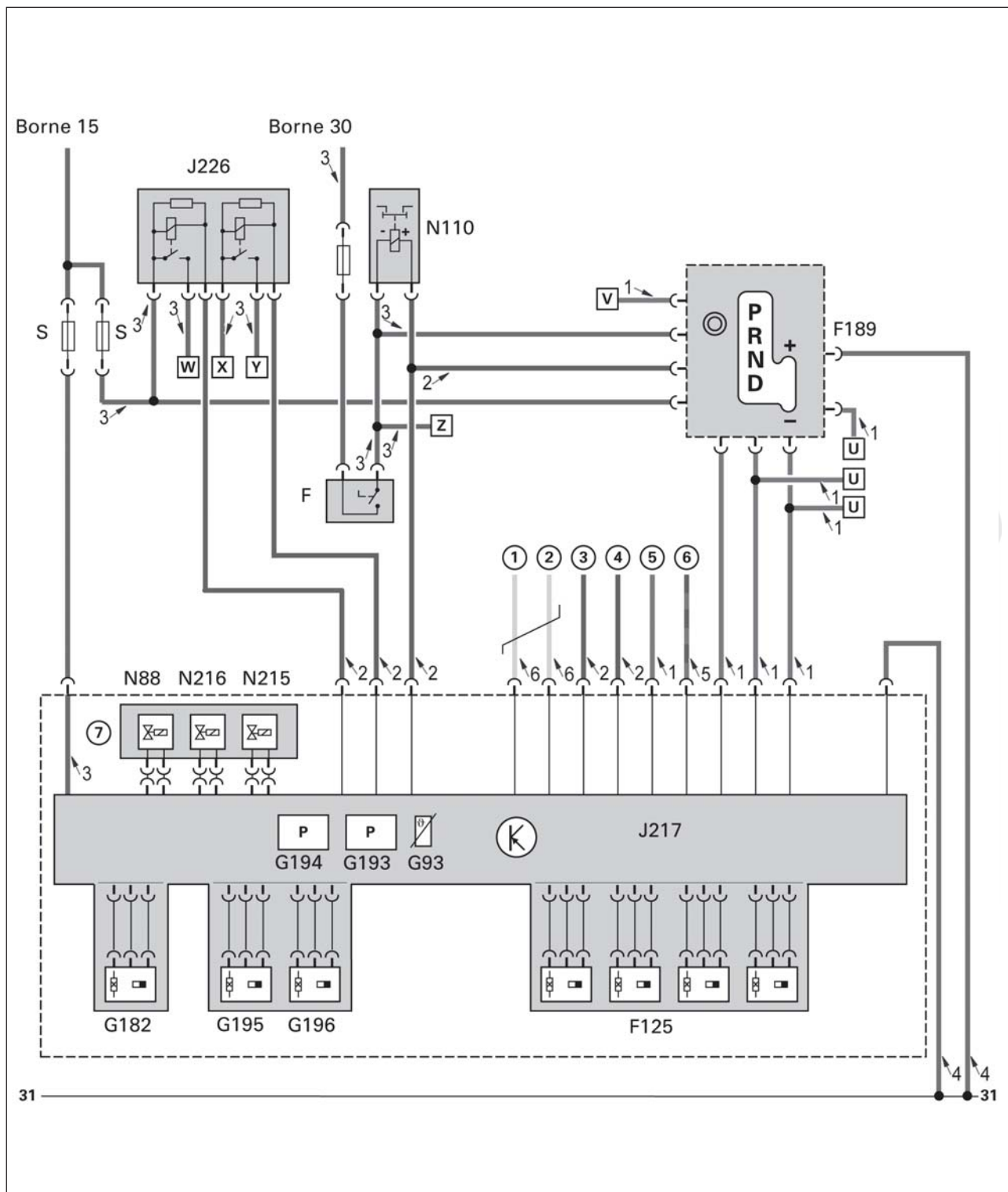
Sinal da velocidade de marcha

O sinal de velocidade de marcha é um sinal retangular gerado pela unidade de controle do câmbio. A proporção das amplitudes dos impulsos é de aproximadamente 50% e a frequência varia de forma sincronizada com a velocidade da marcha.

O sinal é utilizado para a função do velocímetro e o painel de instrumentos retransmite esse sinal para as unidades de controle / sistemas que se encontram interconectados (por exemplo, motor, climatizador, rádio, etc).

Com cada volta da roda são gerados 8 sinais que são retransmitidos para o painel de instrumentos através de uma interface separada.

Esquema de Funções



Componentes

<i>F</i>	<i>Comutador da luz do freio</i>
<i>F125</i>	<i>Comutador multifunção</i>
<i>F189</i>	<i>Comutador do tiptronic</i>
<i>G93</i>	<i>Sensor de temperatura do óleo da transmissão</i>
<i>G182</i>	<i>Sensor do regime de entrada do câmbio</i>
<i>G193</i>	<i>Sensor 1 – da pressão hidráulica, câmbio automático (pressão da embreagem)</i>
<i>G194</i>	<i>Sensor 2 – da pressão hidráulica, câmbio automático (pressão de ajuste)</i>
<i>G195</i>	<i>Sensor do regime de saída do câmbio</i>
<i>G196</i>	<i>Sensor 2 – do regime de saída da transmissão</i>
<i>N88</i>	<i>Eletroválvula 1 (refrigeração das embreagens / desativação de segurança)</i>
<i>N110</i>	<i>Eletroímã pra bloqueio da alavanca seletora</i>
<i>N215</i>	<i>Válvula reguladora de pressão 1 – para o câmbio automático (regulagem da embreagem)</i>
<i>N216</i>	<i>Válvula reguladora de pressão 2 – para o câmbio automático (regulagem da relação de transmissão)</i>
<i>J217</i>	<i>Unidade de controle do multitronic</i>
<i>J226</i>	<i>Relé de bloqueio de partida e luz da marcha a ré</i>
<i>S</i>	<i>Fusíveis</i>

Conexões e Sinais Suplementares

<i>U</i>	<i>Para o volante (opcional)</i>
<i>V</i>	<i>Do borne 58d</i>
<i>W</i>	<i>Para as luzes de marcha a ré</i>
<i>X</i>	<i>Da fechadura de contato, borne 50</i>
<i>Y</i>	<i>Para o motor de partida, borne 50</i>
<i>Z</i>	<i>Para as luzes de freio</i>
<i>1</i>	<i>CAN-Bus área de tração, versão baixa (low)</i>
<i>2</i>	<i>CAN-Bus área de tração, versão alta (high)</i>
<i>3</i>	<i>Sinal de indicação das marchas</i>
<i>4</i>	<i>Sinal da velocidade de marcha</i>
<i>5</i>	<i>Sinal do regime do motor</i>
<i>6</i>	<i>Terminal K para diagnósticos</i>

Código de Cores

- 1- Sinal de entrada
- 2- Sinal de saída
- 3- Positivo
- 4- Massa
- 5- Bidirecional
- 6- CAN-Bus área de tração
- Multitronic
- ⑦ Incorporado à unidade de controle hidráulico

NOTA:

Devido a reduzida quantidade de interfaces que vão da unidade de controle do câmbio não se utiliza um conjunto de cabos em separado para o sistema Multitronic. Os cabos estão integrados no conjunto de cabos do motor.



Manual de Reparações

Suplemento

MULTITRONIC
01J

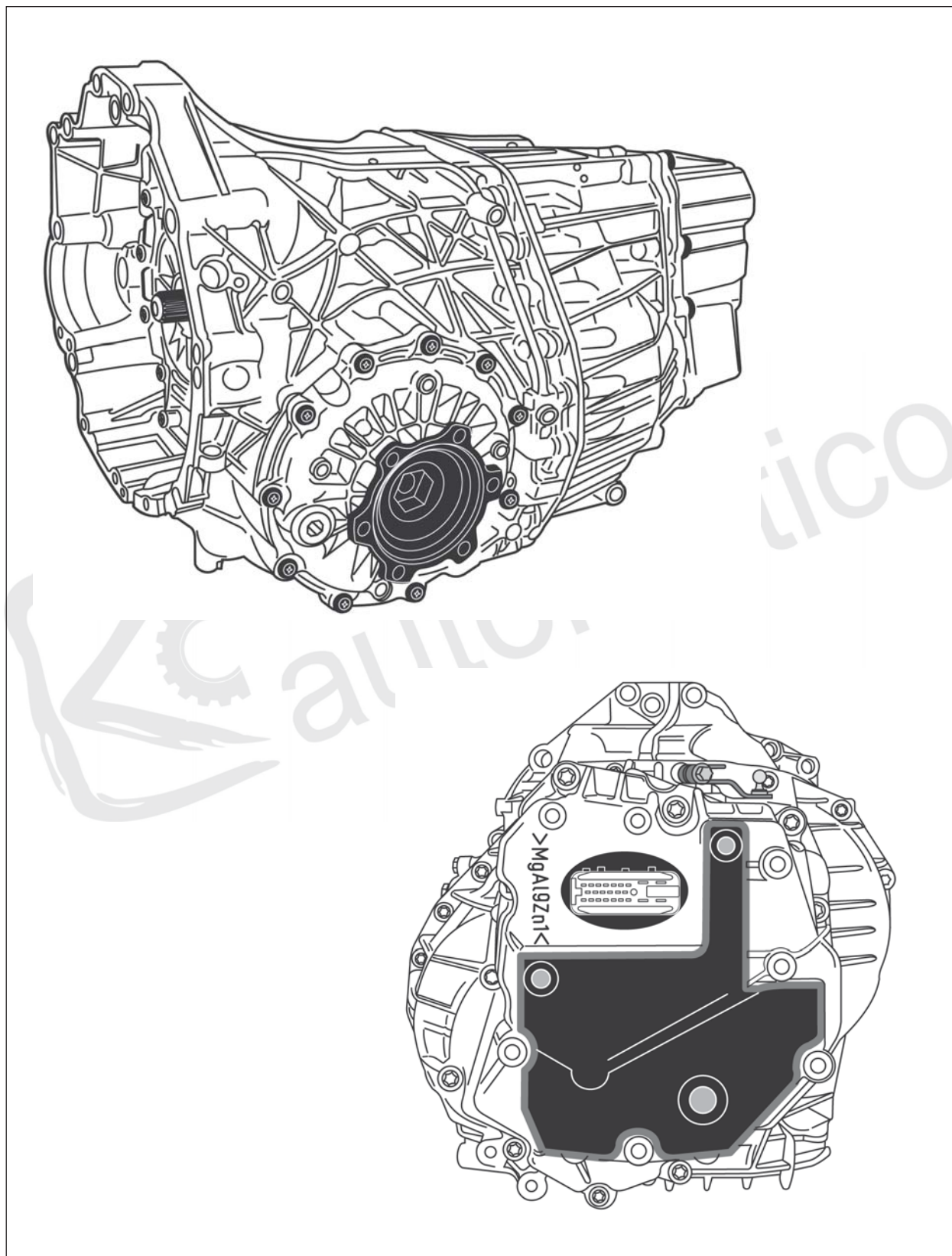


CONTEÚDO

Desmontagem e montagem básica da Transmissão 01J	85
Fluido - Abastecimento e troca	110
Localização antiga do conector do TCM e função dos terminais	112
Localização do conector mais recente do TCM e funções dos terminais	113
Diagrama elétrico típico dos modelos mais novos	114
Identificação dos componentes do TCM da Transmissão Multitronic	115
Módulo de controle da Transmissão J217	116
Corpo de válvulas – Identificação das válvulas e localização	120
Interface com a rede de controladores de área (CAN)	122
Tabela rápida de referência entre códigos VAG e OBDII	124
Especificações da transmissão Multitronic 01J	126
Boletins informativos	127

SUPLEMENTO

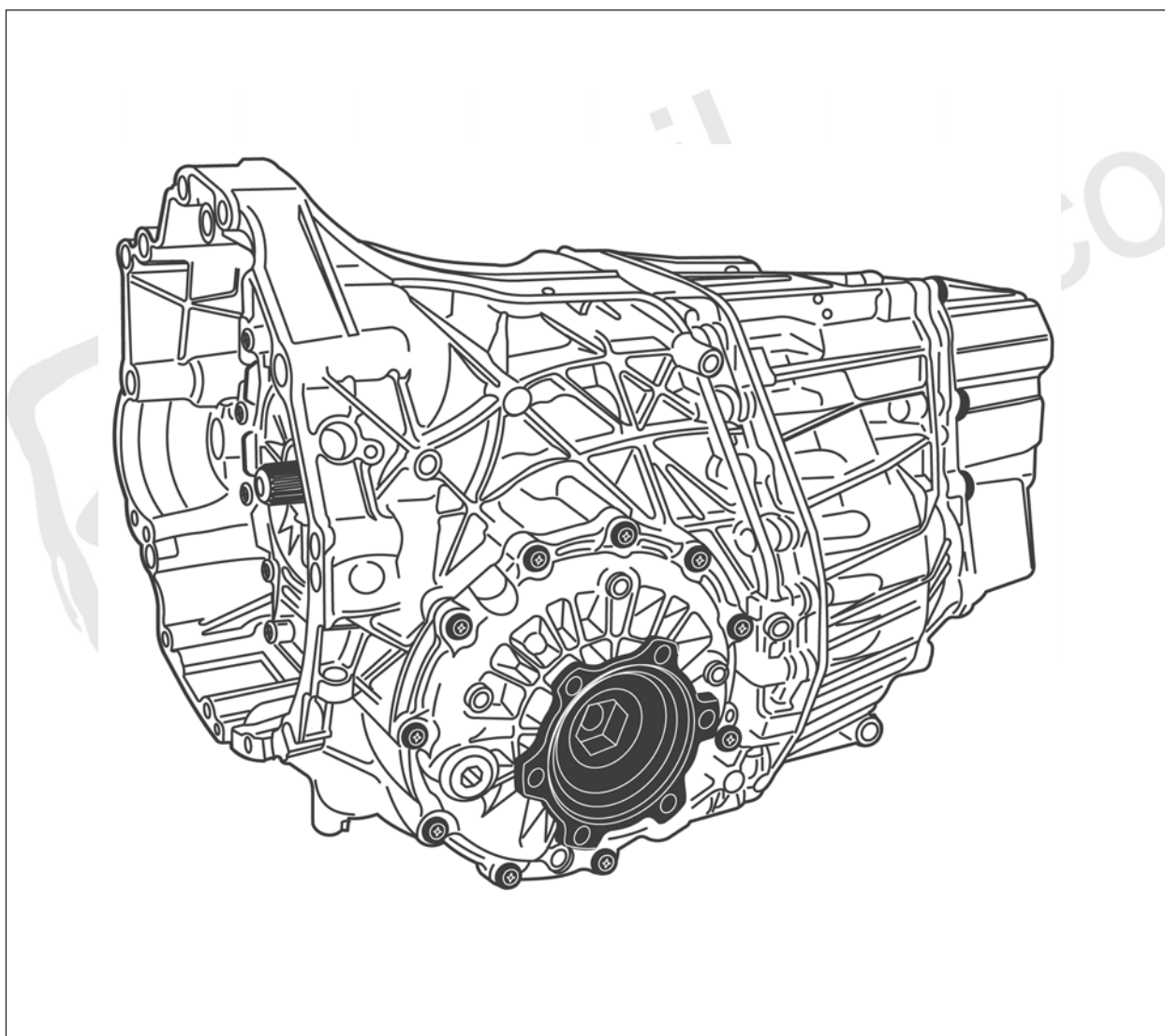
Transmissão CVT AUDI/VW – MULTITRONIC 01J

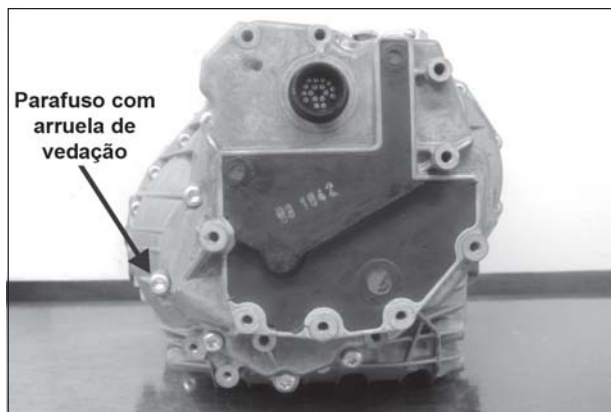


AUDI A4/A6 – VW PASSAT

Alguns veículos AUDI A4 e A6, e VW Passat são equipados com a transmissão CVT Continuamente Variável Multitronic 01J (VL300). Uma das características especiais desta transmissão é o fato que o módulo de controle da transmissão (TCM) está localizado **dentro** da transmissão com um conector de 25 pinos nas unidades mais antigas e um conector redondo de 20 pinos nas unidades mais modernas, na parte traseira da transmissão. Esta transmissão não utiliza um conversor de torque, utilizando em seu lugar um volante de dupla massa ou um conjunto de volante com placa

amortecedora dependendo do tamanho do motor. Um outro componente único nesta transmissão 01J é a corrente acionadora ao invés de uma correia. É a primeira vez que uma corrente acionadora esta sendo utilizada numa aplicação CVT. O TCM opera vários relés externos através do mesmo chicote como por exemplo o que liga a parte traseira externa da transmissão. O TCM também se comunica com os outros módulos através da rede CAN. As características de seleção de marchas do TIPTRONIC fornece seis (6) ou sete (7) opções de velocidade selecionadas manualmente.





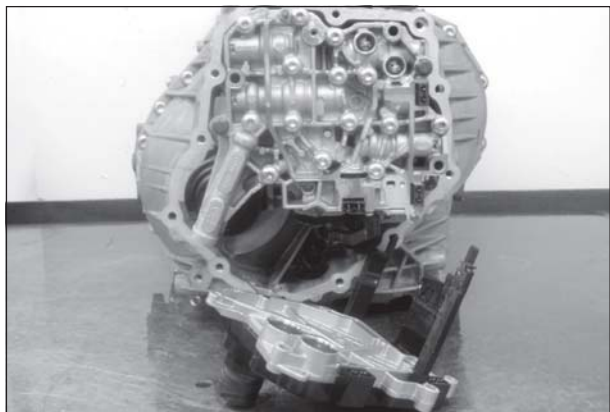
DESMONTAGEM E MONTAGEM BÁSICA DA TRANSMISSÃO 01J

1. Utilizando uma chave torx #45, remova os 12 parafusos da tampa do TCM e remova a tampa e a junta. **Note a localização do parafuso que possui uma arruela de vedação.**



2. Utilizando uma chave torx #30, remova os 3 parafusos de fixação do TCM conforme mostrado nas figuras ao lado e remova o TCM.

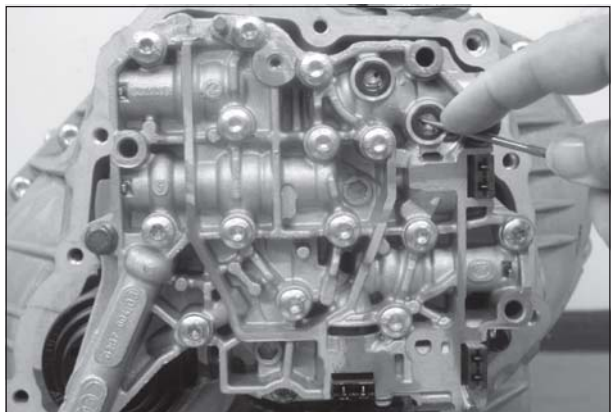




3. Desconecte a mola do setor roletado e sua alavanca conforme mostra a figura.



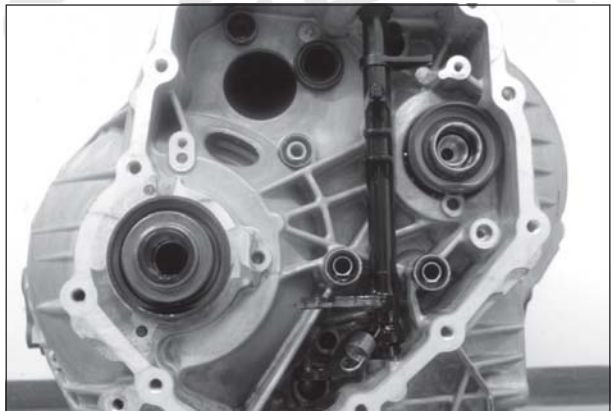
4. Remova o setor dentado tomando o cuidado de não perder o pequeno rolete da alavanca.



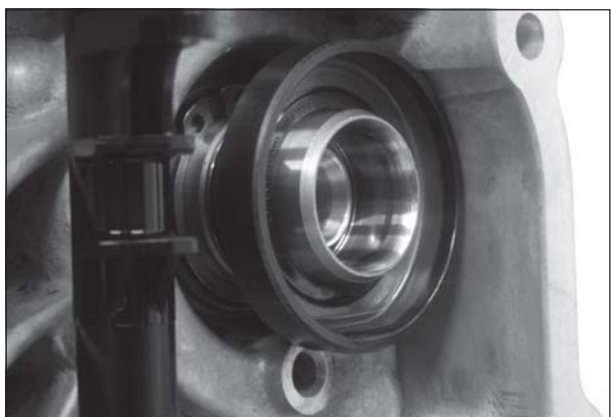
5. Remova os dois anéis O-ring do interruptor de pressão no corpo de válvulas.

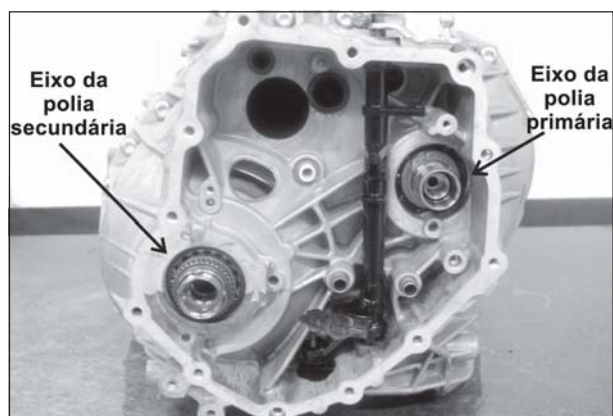


6. Utilizando uma chave soquete de 10 mm, remova os três parafusos de fixação do corpo de válvulas e remova o corpo de válvulas.



7. Com o corpo de válvulas removido, os vedadores dos tubos se tornam acessíveis para remoção. Tome cuidado ao remover a roda impulsora do sensor de entrada de rotação e a roda impulsora do sensor de saída de rotação da transmissão pois elas não são vedadores dos eixos. Cada uma delas possui ímãs que são utilizados para excitar o sensor de efeito Hall construído dentro do TCM. A roda impulsora do sensor de entrada de rotação da transmissão possui 40 ímãs espaçados igualmente enquanto que a roda impulsora do sensor de saída de rotação da transmissão utiliza 32 ímãs espaçados igualmente.





8. Após a remoção de todos os vedadores dos tubos e das rodas impulsoras dos sensores de entrada e saída de rotação, pode-se remover o anel trava e o calço do eixo da polia primária conforme mostram as figuras ao lado.

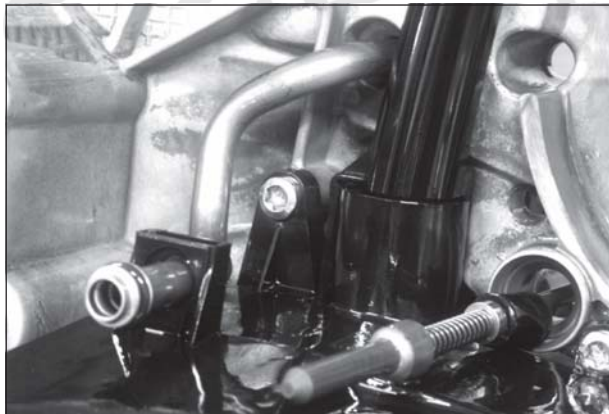




9. Com o anel trava e o calço removidos do eixo da polia primária, utilize uma chave torx #45 para remover os 21 parafusos da tampa da carcaça da polia.

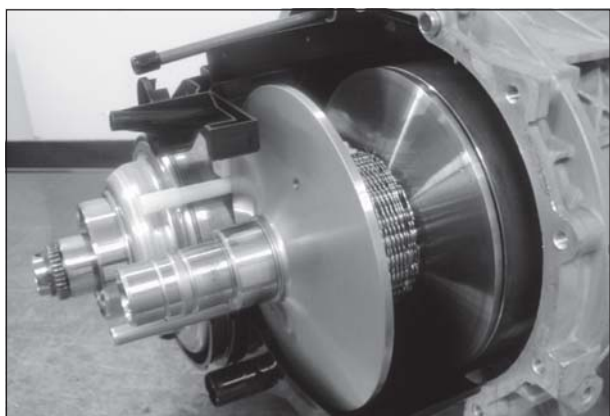


10. Quando todos os parafusos forem removidos, remova cuidadosamente a tampa da carcaça da polia dos eixos das polias primária e secundária.





11. Agora, remova o calço interno do eixo da polia primária.



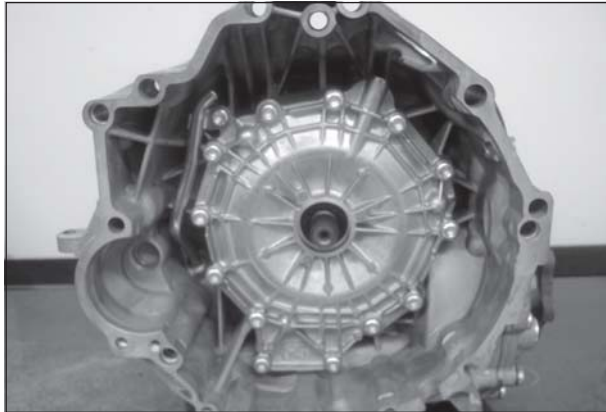
12. Uma inspeção rápida deve ser realizada para verificar se a corrente está em seu ponto menor (de maior abertura) na polia primária enquanto seu outro lado deve estar no ponto de maior diâmetro (maior fechamento) na polia secundária, conforme visto nas figuras ao lado. Esta é a posição de maior redução em que a polia deve estar sem aplicação de pressão hidráulica. Se o ângulo inicial não estiver conforme demonstrado pelas figuras, existe um problema com o conjunto das polias e da corrente.



13. Inspeccione a corrente e faces de contato em ambas as polias quanto a danos e desgaste.



14. Remova o tubo de alimentação de pressão da embreagem de ré e seu defletor.



15. Remova os 14 parafusos de fixação da tampa traseira utilizando uma chave torx #45 e cuidadosamente remova a tampa, embreagem de marchas à frente e conjunto planetário da carcaça conforme mostram as figuras.



16. Remova o tubo de alimentação de pressão da embreagem de marchas à frente do conjunto e coloque-o de lado.





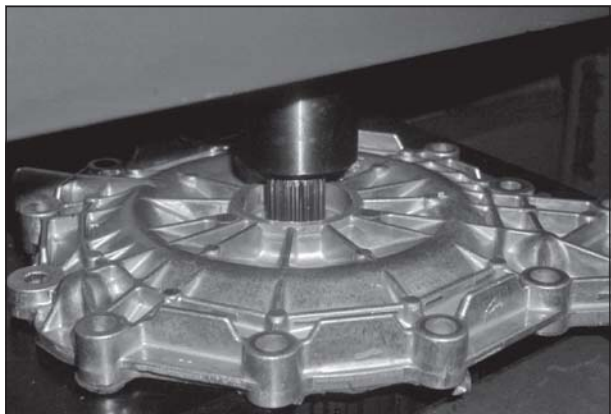
17. Remova os discos da embreagem de ré, placas de aço e vedador da carcaça dianteira.



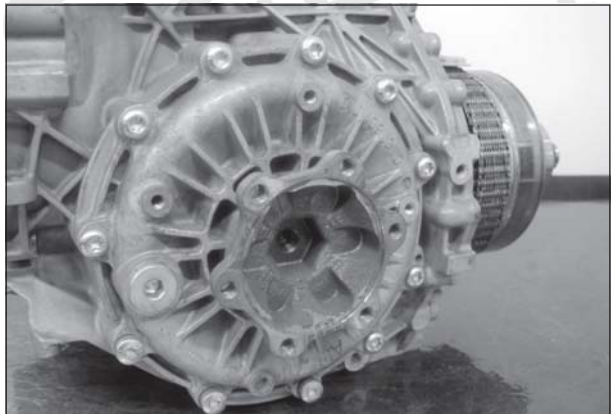
18. Remova o vedador dianteiro para acessar o anel de retenção do eixo de entrada.



19. Com um alicate para travas apropriado, remova cuidadosamente o anel trava do eixo de entrada.



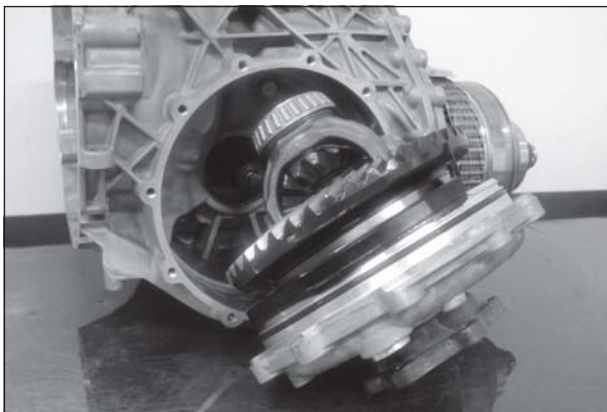
20. Utilizando uma prensa, remova cuidadosamente o tambor da embreagem de marchas à frente e conjunto planetário do conjunto da tampa do pistão da ré conforme visto nas figuras ao lado.



21. Com uma chave torx #45 remova a tampa do diferencial dianteiro e o conjunto do diferencial.



22. Note a localização dos 3 parafusos mostrados na figura ao lado com arruelas de vedação, para correta remontagem posterior.



23. Com os parafusos removidos, force cuidadosamente o conjunto para fora da carcaça.



24. Remova o pino pivotado com carga de mola do eixo interno, conforme mostra a figura ao lado.



25. Se a bomba de fluido ou conjunto da polia motriz ou movida necessitam de remoção para serviço, remova o vedador do pinhão para expor o anel trava conforme visto nas figuras ao lado.





26. Cuidadosamente remova o anel de retenção externo conforme mostra a figura ao lado expondo o anel trava principal conforme mostrado na figura.

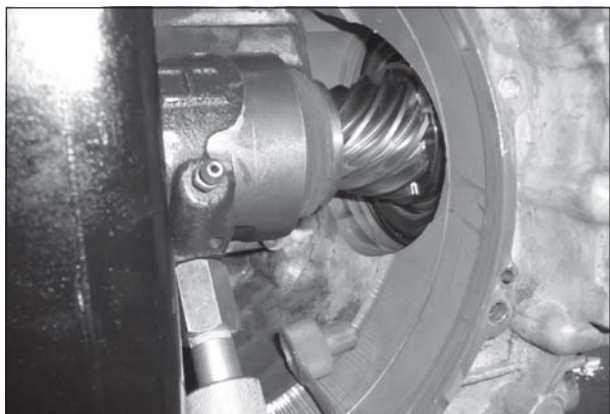


27. Remova cuidadosamente o anel trava principal com um alicate para travas apropriado.

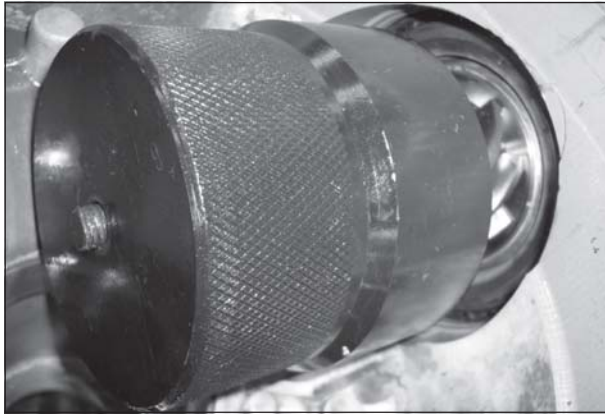




28. Instale a ferramenta especial apoiada na cabeça do pinhão e cuidadosamente vá aplicando pressão de ar para remover o jogo das polias motriz e movida para fora da carcaça conforme visto nas figuras ao lado.



29. Para instalar o jogo de polias de volta, deslize-o para seu lugar e instale a barra roscada no pinhão conforme mostrado na figura.



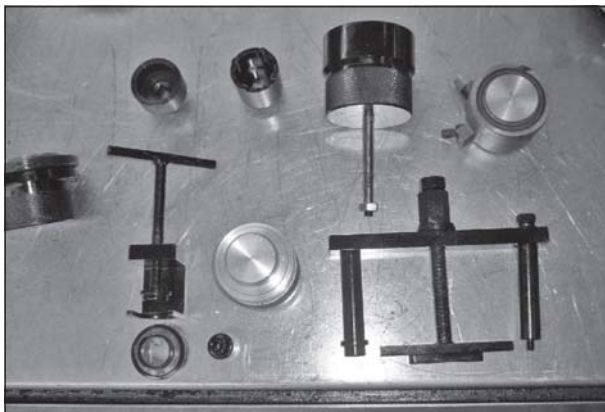
30. Instale a luva sobre o eixo roscado.



31. Com a chave e a porca, cuidadosamente guie o eixo em seu lugar e instale o anel trava e o retentor.



32. Instale um novo vedador do pinhão.



33. O kit especial de ferramentas AC também possibilita a desmontagem das polias motriz e movida.



Embreagem de Marchas à Frente

1. Utilizando duas chaves de fenda, cuidadosamente levante a placa de pressão com o pistão do eixo de entrada conforme mostrado nas figuras.



NOTA:

O anel de vedação e as superfícies de vedação mostradas na figura são áreas muito críticas. O menor sinal de danos tais como riscos ou escamação exige a substituição da peça.



2. Remova a arruela corrugada conforme mostra a figura.



3. Remova o calço seletivo superior conforme mostra a figura.



4. Remova os discos revestidos e placas de aço da embreagem de marchas à frente.



5. Remova o calço seletivo inferior.



6. Inspecione o anel de vedação interno do pistão da embreagem de marchas à frente quanto a danos ou desgaste. Se for necessário substituição, ele deverá ser substituído com o anel O-ring interno localizado por baixo do anel de vedação.





7. Utilizando um ferramenta adequada para compressão de molas, comprima a mola diafragma de retorno e remova o anel trava, retentores e a mola diafragma de retorno conforme visto nas figuras ao lado.



8. Remova o anel retentor de formato redondo e a placa plana conforme mostram as figuras. Não há nada passível de reparo sob a placa plana. A remoção desta placa somente permitirá uma melhor limpeza do conjunto planetário.





NOTA:

O procedimento de desmontagem a seguir não é necessário a menos que os anéis de suporte plásticos e arruela necessitem ser substituídos ou uma limpeza mais completa for necessária.



9. Bata o pino elástico até que ele fique rente com a carcaça e gire a arruela de bronze de maneira que suas orelhas sejam liberadas do carregador e levante a arruela. Uma vez removida, haverá bastante espaço para a utilização de extrator de pinos e remoção do pino elástico.



10. Cuidadosamente levante a capa da engrenagem anelar do conjunto planetário e remova a arruela conforme mostram as figuras ao lado. Os pinhões também podem ser inspecionados quanto a desgaste das arruelas de calço deles, bem como irregularidade de seu movimento de giro.





11. Substitua os anéis de suporte plásticos conforme necessário e monte novamente o tambor da embreagem de marchas à frente na sequência inversa da desmontagem (figura) notando os seguintes pontos críticos:



12. Uma vez que a embreagem de marchas à frente tenha sido montada outra vez, uma ferramenta especial ou VW número 416b deve ser utilizada para forçar para baixo a placa de pressão com a ajuda de um segundo técnico conforme mostra a figura.

13. Utilizando um calibre de lâminas T40102 ou equivalente, de 1,48 mm de espessura, mova os dois calibres para frente e para trás em círculos por baixo da placa de pressão conforme as setas da figura ilustram.



A inteira área circular necessita ser inspecionada. Os dois calibres de lâmina DEVEM sempre se mover livremente sem nenhuma resistência que seja. Se os calibres não conseguem se mover livremente ao redor da placa de pressão o pacote da embreagem de marchas à frente deverá ser ajustado pela troca dos calços seletivos mostrados nas páginas anteriores.

É essencial obter-se uma folga correta de 1,48 mm por igual em toda a volta do conjunto da embreagem e placa de pressão, caso contrário haverá problemas ao se arrancar com o veículo.

Originalmente existe uma atualização que alterou o conjunto a embreagem de marchas à frente de 6 discos de fricção (revestidos) para 7 discos revestidos de desenho trapezoidal. O número destas peças do kit de reparo é ZAW 398 001 que deve vir acompanhado com uma reprogramação do TCM utilizando-se um CD ROM numero de peça 8E0 906 961J.

Por ocasião da confecção deste manual, estas peças ainda não estavam disponíveis. O que está disponível é a tampa dianteira inteira, conjunto de tambor e planetário. Pode-se comprar estas peças apresentando-se o número de identificação do veículo.

Quando esta unidade for montada de novo, um procedimento de reprogramação do módulo de controle (TCM) deverá ser realizado.



14. Inspeção os vedadores em ambas as extremidades do tubo de alimentação de pressão da embreagem de marchas à frente. Estes pontos são críticos no circuito da embreagem à frente sendo essencial que eles vedem corretamente. A extremidade do tubo que possui o anel O-ring encaixa no tambor do conjunto planetário de marchas à frente conforme mostra a figura.



Anel de vedação bipartido

Ombro



O anel de vedação bipartido veda dentro da bomba de fluido

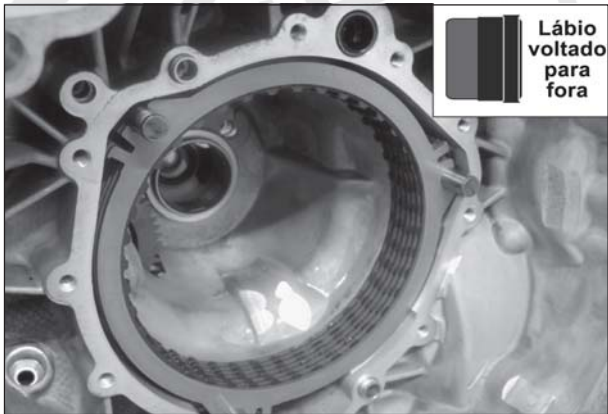
O vedador metálico contra o ombro no conjunto planetário

15. A extremidade que possui o anel de vedação bipartido do tubo de pressão veda dentro do cano plástico da bomba de fluido. O vedador metálico na carcaça veda contra o ombro do tambor do conjunto planetário de marchas à frente. Ambos são pontos de vedação críticos da embreagem de marchas à frente.





16. Inspecione o pistão moldado da ré e substitua se necessário, montando em seguida.



17. Instale o vedador de pressão da ré com o lábio do vedador voltado para a tampa. Instale o pacote do conjunto da embreagem de ré na carcaça começando com a placa ondulada primeiro, então a placa de aço, disco de aço e revestido, revestido final com a placa de aplicação mais grossa conforme mostra a figura ao lado.



18. Enquanto comprime o pacote de embreagem com a mão meça a distância até a extremidade da carcaça conforme mostra a figura. Nesta transmissão, a distância foi de 5,969 mm.

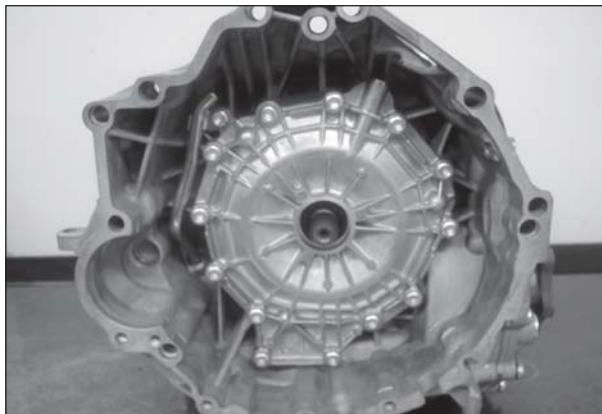


19. A distância da face da tampa até os dedos do disco de reação mede aproximadamente 4,699 mm. Quando este valor é subtraído do valor medido anteriormente (5,969 mm) a folga da embreagem de ré na transmissão de teste é determinada ao valor de 1,27 mm.

20. Alinhe todos os discos da embreagem de ré com um bloco retificado de maneira que todos os dentes estejam exatamente alinhados.

21. Com a ferramenta de fábrica T40050 ou equivalente instale o conjunto de embreagem de marchas à frente nas embreagens de ré. Gire o eixo de entrada levemente em ambas as direções até que todos os discos da embreagem tenham sido encaixados. Uma vez que os discos revestidos da ré são todos indexados, com um ligeiro levantamento do eixo de entrada gire o eixo no sentido anti horário de maneira que ele encaixe nos dentes da engrenagem helicoidal intermediária.

Uma vez que o conjunto esteja totalmente instalado e a tampa esteja assentada nos pinos guia, instale e aperte os parafusos da tampa com um torque de 23 Nm.

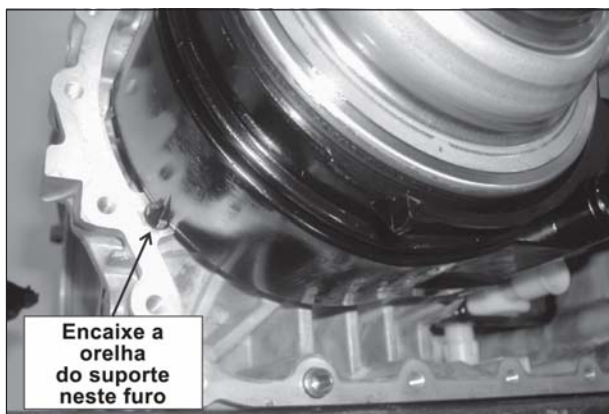




22. Utilizando as figuras ao lado, instale o tubo de alimentação da pressão da ré e o defletor.

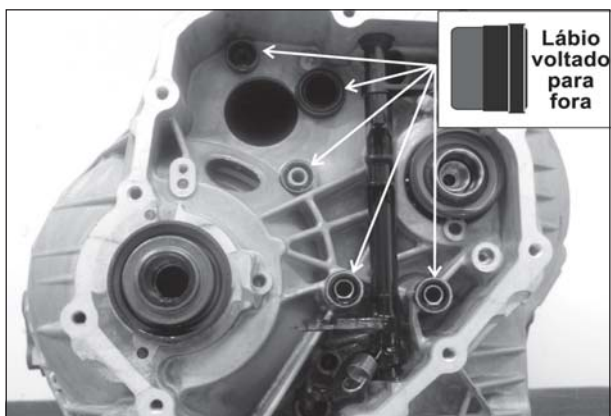
NOTA:

Não instale a haste do Park nesta ocasião pois ela não passará através do furo de acesso na tampa da carcaça.





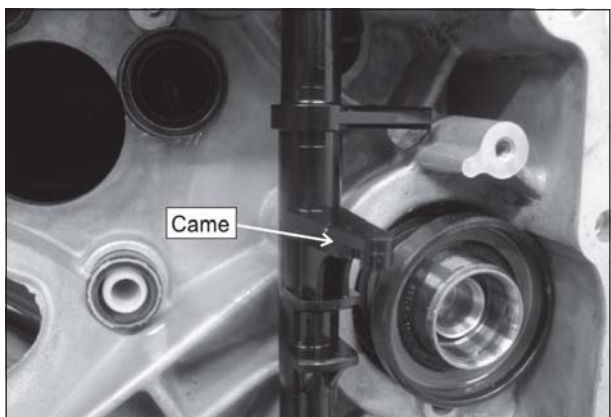
23. Posicione o calço interno no eixo da polia primária, **conecte a haste do Park** no eixo da haste manual e instale a tampa da carcaça.
24. Instale o calço externo e o anel trava no eixo da polia primária (consulte as figuras na página 101 e 102).



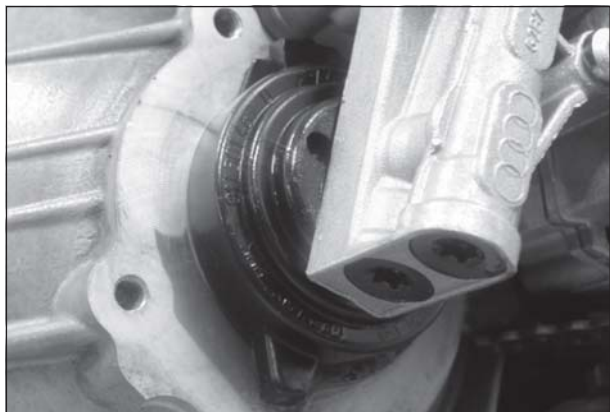
25. Cuidadosamente instale as rodas impulsoras dos sensores e todos os vedadores com as extremidades que possuem o lábio voltadas para fora conforme mostra a figura.



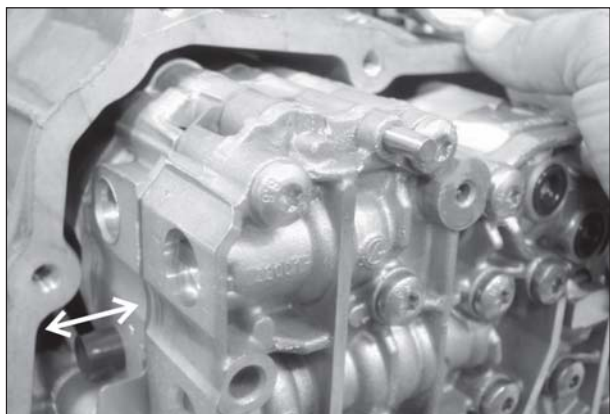
26. Trave a válvula manual na mola de fixação no corpo de válvulas conforme mostra a figura.



27. Gire o eixo do braço da válvula manual de maneira que o came de mudanças que encaixa na válvula manual esteja quase na posição vertical com uma ligeira inclinação para a direita.



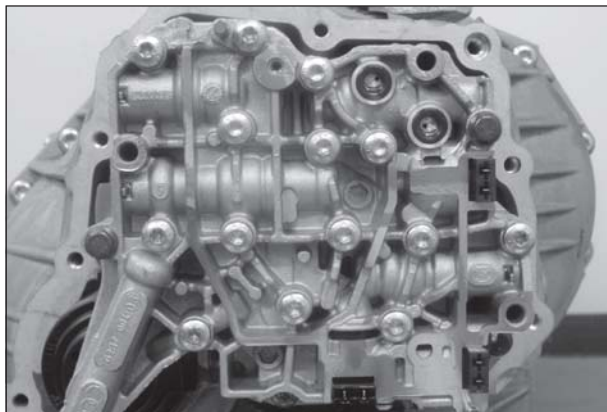
28. Tanto o colar de fluido do eixo da polia secundária como a válvula manual devem estar alinhados ao se instalar o corpo de válvulas. Uma vez instalados verifique se a válvula manual se move por girar repetidamente o eixo do liame e verificando a extremidade traseira da válvula manual para ver se a válvula manual está se movendo para dentro e para fora de seu alojamento.



29. Encaixe a mola ao redor da base do eixo do braço manual e instale a alavanca de retenção e seu rolete no corpo de válvulas.



30. Encaixe a mola na parte inferior da alavanca.

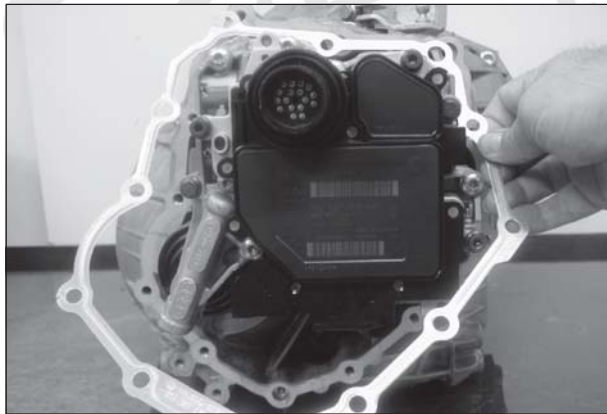


31. Certifique-se que os anéis de vedação O-ring dos interruptores de pressão estejam em seus lugares e aperte os três parafusos cabeça 10 mm do corpo de válvulas com um torque de 10 Nm.



32. Instale os três parafusos de fixação do TCM com o auxílio de uma chave torx #30 também com um torque de 10 Nm.

33. Instale um novo vedador de lábio duplo do conector do TCM com seus lábios gêmeos voltados para a tampa. Tome cuidado para que estes lábios não dobrem quando a tampa for encaixada na carcaça.



34. Instale a nova junta.



35. Instale os novos parafusos da tampa e aperte-os com um torque inicial de 15 Nm mais 90° de giro. Observe a localização do parafuso que possui um anel de vedação com arruela.

FLUIDO - ABASTECIMENTO E TROCA

Adaptação do TCM e adaptação de enchimento do fluido da transmissão

Utilizando uma bomba de abastecimento apropriada, abasteça a transmissão utilizando o fluido VAS 5162 Audi CVT peça número G 052 180 A2 através do furo de abastecimento mostrado na figura até que o fluido comece a escorrer (aproximadamente de 7,5 a 8,0 litros). Engate a transmissão com as rodas fora do solo e termine o abastecimento antes de apoiar o veículo no solo para o teste de estrada.



Uma vez que o veículo esteja pronto para ser dirigido, um procedimento de adaptação do TCM deve ser realizado. Isto sempre deverá ser feito toda vez que a transmissão for reparada ou se a bateria for desconectada por um grande período de tempo. Se a atualização da transmissão com aplicação de 6 ou 7 discos de embreagem for realizada, o TCM deverá receber um programa de fábrica para reprogramação. Para todos os outros serviços, o procedimento de adaptação é conforme segue:

1. O fluido da transmissão deverá estar a uma temperatura mínima de 65°C ou mais alta antes do procedimento poder ser corretamente aplicado.
2. Encontre um trecho de estrada suficientemente deserto (sem tráfego) onde o veículo possa ser dirigido e freado várias vezes em sequência.
3. Posicione a alavanca seletora na posição "D" e dirija à frente com carga parcial por aproximadamente 20 metros; então aplique o freio até parar o veículo completamente. Continue a pressionar o pedal do freio por aproximadamente 10 segundos mais com a alavanca seletora ainda em Drive (D).
4. Posicione a alavanca seletora em "R" com o pedal do freio pressionado.
5. Solte o pedal do freio e dirija para trás com carga parcial por aproximadamente 20 metros; aplique então o pedal do freio até parar o veículo completamente. Continue a pressionar o pedal do freio por aproximadamente mais 10 segundos com a alavanca seletora ainda em Ré.
6. Repita este procedimento (Alternando entre "D" e "R") mais cinco vezes.

Uma vez que estes passos tenham sido realizados, o veículo está preparado para um teste de estrada típico.

Se a transmissão não operar com eficiência de 100% verifique se existe algum boletim relacionado à reprogramação do TCM e também a reclamações a engates incorretos e problemáticos.

Somente troca de fluido

Se o veículo for somente submetido a uma troca de fluido, deve-se realizar o seguinte procedimento:

1. Inspeção o nível do fluido da transmissão através do bujão de inspeção localizado na parte inferior da transmissão. Ele possui um tampão Allen 10 mm (figura). Se a transmissão estiver totalmente abastecida, algum fluido vazará para fora. Abasteça somente com fluido CVT VAS5162 conforme necessário.
2. Com as 4 rodas fora do solo (mínimo de 200 mm), verifique se cada roda se move livremente somente acionando-as com as mãos.
3. Observe o indicador Tiptronic e mude de 1ª para a marcha mais alta acelerando moderadamente após cada mudança sem nunca exceder 60 km/h.
4. Mude a transmissão de volta para a 1ª marcha.
5. Aplique o freio cuidadosamente até que as rodas parem.
6. Com o freio aplicado, posicione a transmissão em Ré.
7. Libere o pedal de freio e acelere moderadamente até uma velocidade máxima em Ré de 20 km/h.
8. Cuidadosamente aplique o pedal de freio até que as rodas parem.
9. Retorne a alavanca seletora para a posição "D" e repita os passos 2 até 8 mais cinco vezes.
10. Quando completar este procedimento, posicione a alavanca seletora em "Park" e desligue o motor do veículo.
11. Troque o fluido da transmissão. O bujão de dreno está próximo ao bujão de inspeção e pode ser removido com a chave AUDI número 3357. Abasteça a transmissão totalmente utilizando o bujão de inspeção com o auxílio de uma bomba apropriada utilizando o fluido CVT VAS 5162 (4,5 a 5,0 litros).
12. Repita os passos 2 até 9. Uma vez completado, posicione o veículo no solo e execute o teste de estrada.



Diferencial

O diferencial dianteiro na transmissão recebe aproximadamente 1,3 litros de fluido SAE 75W90 sintético e é abastecido através do bujão de verificação conforme mostra a figura ao lado.

O veículo deverá ser conduzido até aquecer o óleo do diferencial (aproximadamente 60°C).

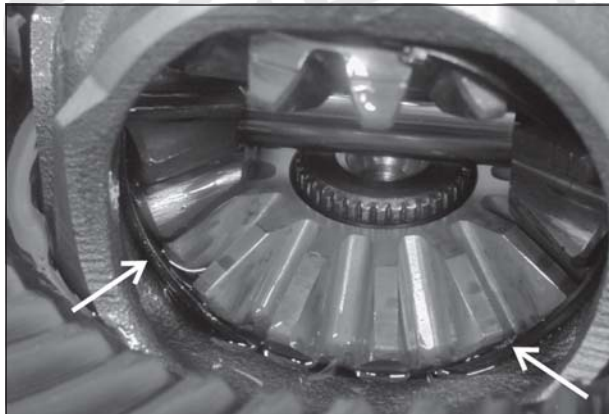
Permita que o veículo descanse por 5 minutos dando ao fluido do diferencial tempo para que ele assente.



Remova o bujão e utilizando um pedaço de arame de solda, o nível de fluido deverá estar aproximadamente 8,5 mm abaixo do furo de abastecimento. Complete se necessário e aperte o bujão com o torque de 20 Nm.

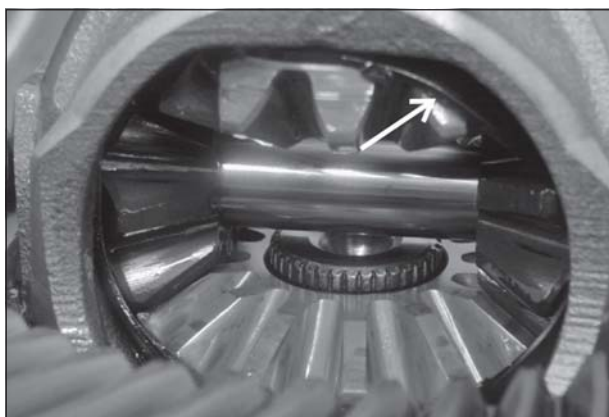
É recomendado utilizar um novo tampão, descartando o velho.

É muito comum encontrar diferenciais superaquecidos e destruídos por trabalharem com nível muito baixo de fluido. Parece que o defletor ao redor do diferencial (figura ao lado) torna difícil tomar uma leitura de nível precisa. Claro que o procedimento descrito pela AUDI para verificação do nível de fluido não torna as coisas mais fáceis.

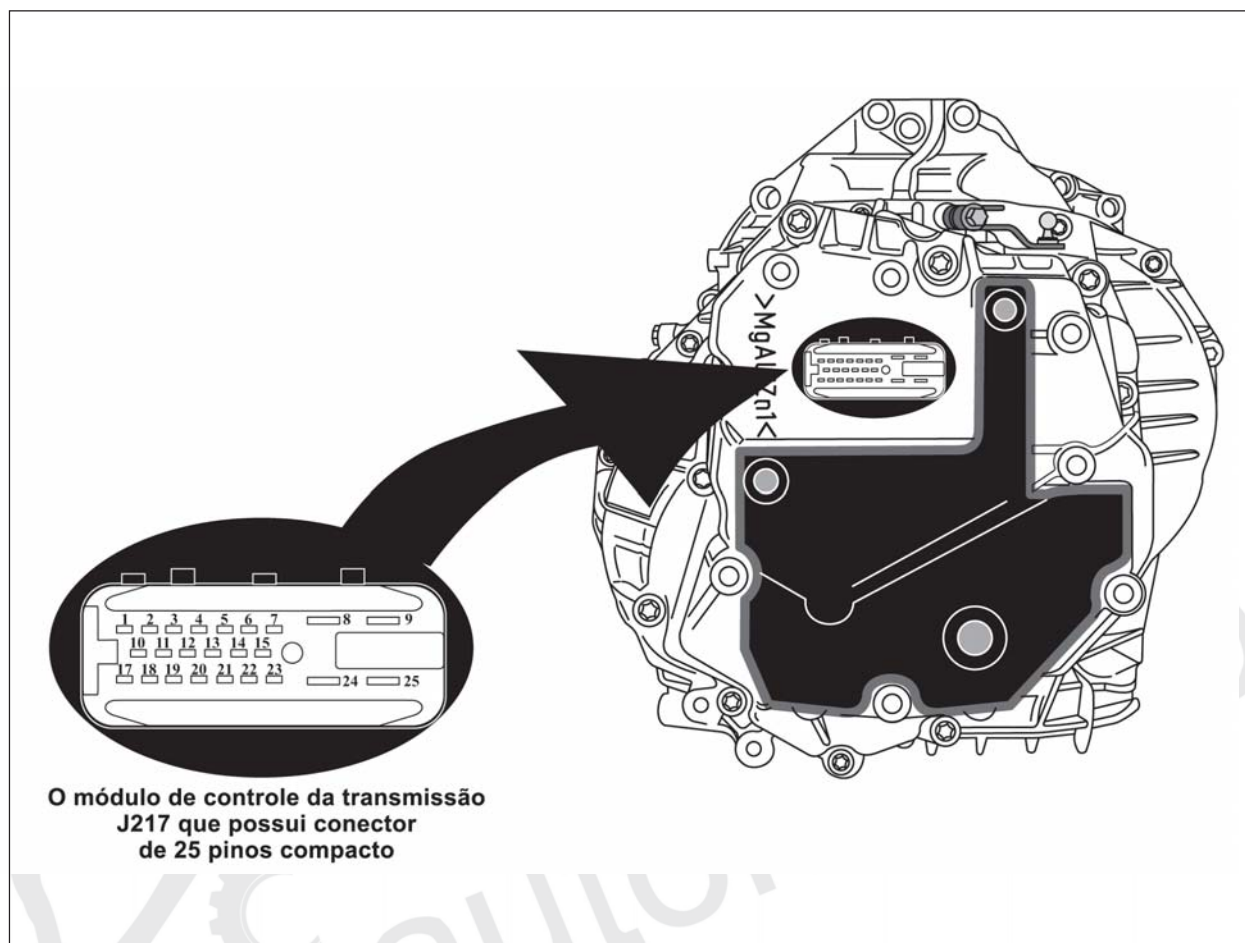


Esta transmissão em particular que está sendo utilizada para desenvolvimento deste manual já mostra também sinais de desgaste. A coroa do diferencial indicava ligeiro superaquecimento, o defletor na tampa estava se deteriorando e as engrenagens planetárias do diferencial não giravam com a mão de maneira nenhuma.

Uma vista mais de perto nas figuras ao lado revelam como as arruelas plásticas sob as engrenagens se danificaram e saíram fora de lugar causando travamento na rotação das engrenagens. Este diferencial necessita de reparo ou substituição.



LOCALIZAÇÃO ANTIGA DO CONECTOR DO TCM E FUNÇÃO DOS TERMINAIS



Dois terminais são utilizados no conector compacto de 25 pinos do TCM para conectar-se à linha da rede CAN conhecido como rede CAN baixa do conjunto motriz e rede CAN alta do conjunto motriz. Conectado diretamente no conector de 25 pinos está o sinal de rotação do motor no terminal 15. Este sinal de entrada é uma linha de dados de alta prioridade para a informação de rotação do motor. É um parâmetro chave para a atuação do controle de patinação das embreagens de marcha à frente e ré. Os dados de RPM do motor que o TCM recebe além da informação que chega até ele pela rede CAN é uma redundância (sinal de informação adicional).

Os terminais 12 (mudança ascendente), 13 (reconhecimento) e 14 (mudanças descendentes) são sinais de entrada para o TCM desde o console de mudanças do Tiptronic.

O pino 6 é um sinal de indicação de mudança enviado pela TCM.

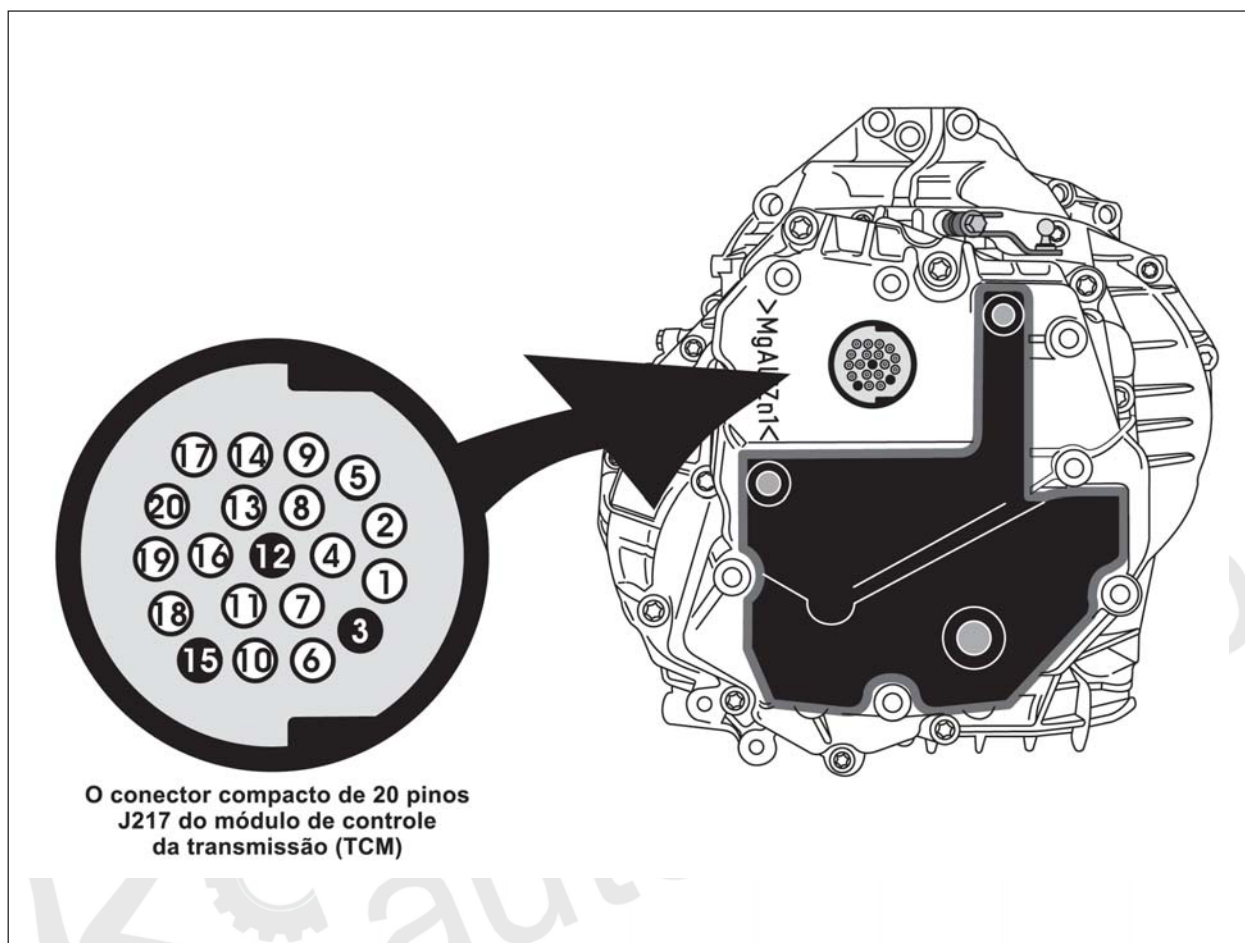
O pino 5 é um sinal de velocidade do veículo enviado pela TCM.

O pino 2 é o fio de programação e interface de diagnóstico.

Estes sinais específicos de dados também são enviados pelo sistema de rede CAN desde o TCM.

Outras conexões ao conector compacto de 25 pinos do TCM são a alimentação e massa, o relé de posição Park/Neutro, e solenóide shift lock (travamento e liberação da alavanca).

LOCALIZAÇÃO DO CONECTOR MAIS RECENTE DO TCM E FUNÇÕES DOS TERMINAIS



Dois terminais são utilizados no conector compacto de 20 terminais do TCM para conectar o sistema da rede CAN conhecido como rede baixa do CAN (T17) e rede alta do CAN (T14).

Ligado diretamente no conector de 20 pinos está o sinal de rotação do motor no terminal 18 (porém isto varia – verifique o diagrama elétrico dos veículos). Este sinal de entrada é prioritário para os dados de RPM do motor. É um parâmetro chave para o sistema de controle de patinação das embreagens de marcha à frente e à Ré. Os dados de rotação do motor que o TCM recebe pela rede CAN são sinais redundantes (sinais de back-up). O terminal 6 é a linha K para o DLC.

Os terminais 13, 19 e 20 são sinais de entrada para o TCM provenientes do mecanismo de mudança do console.

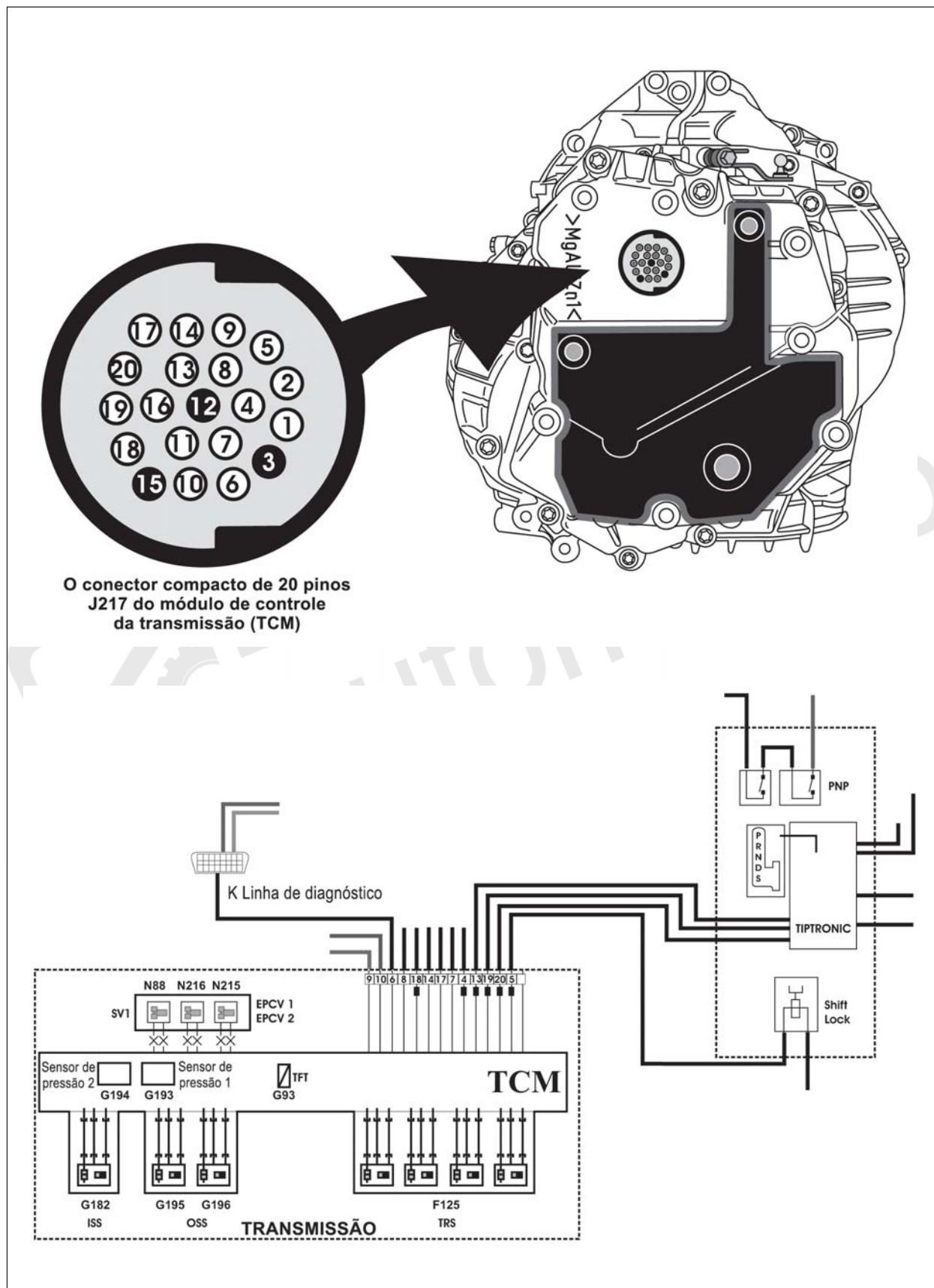
O terminal 5 é conectado ao solenóide shift lock (travamento e liberação da alavanca seletora).

Os terminais 4 e 7 conectam ao relé PNP.

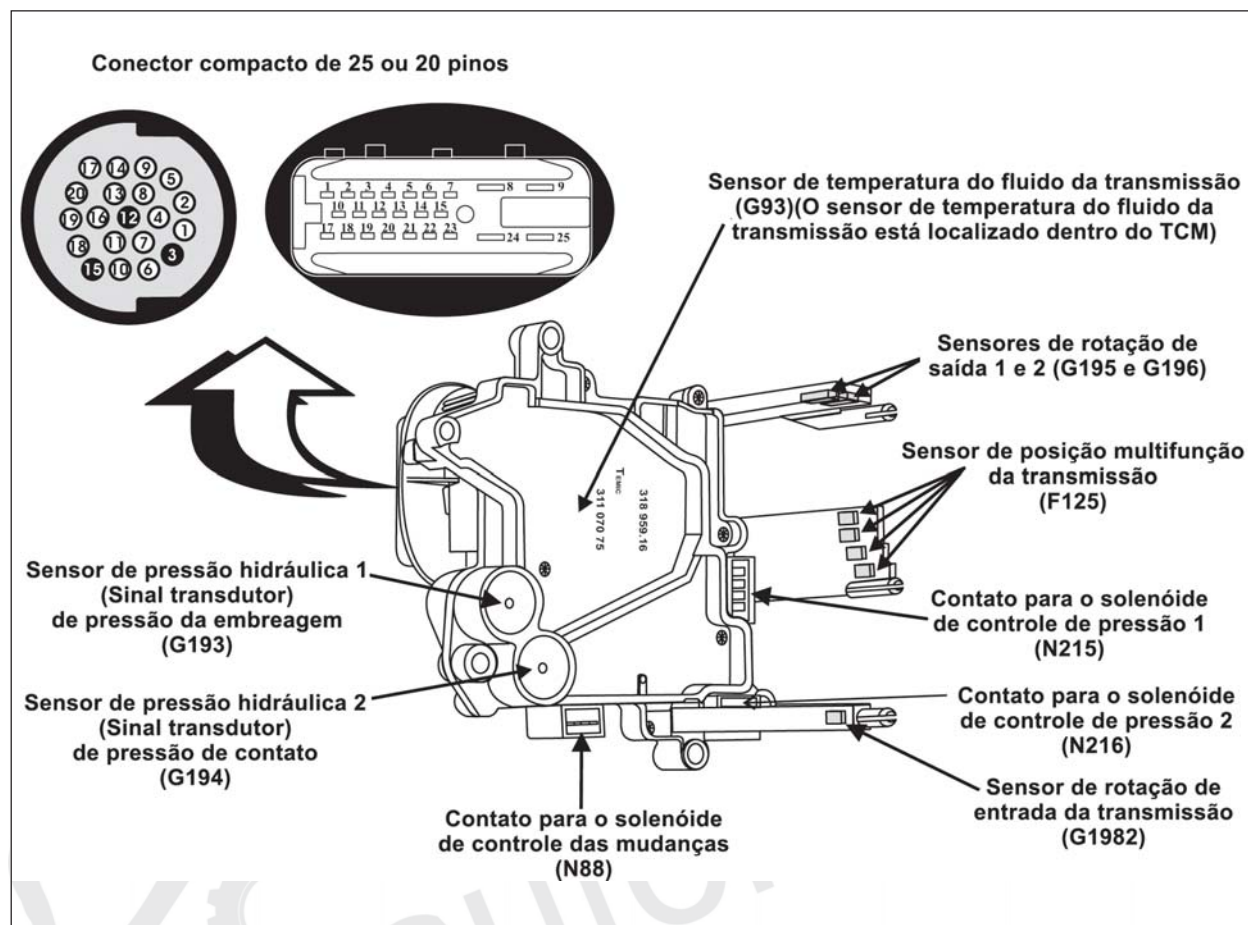
Os terminais 9 e 10 são alimentação positiva.

O terminal 8 é o massa.

DIAGRAMA ELÉTRICO TÍPICO DOS MODELOS MAIS NOVOS



IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO TCM DA TRANSMISSÃO MULTITRONIC



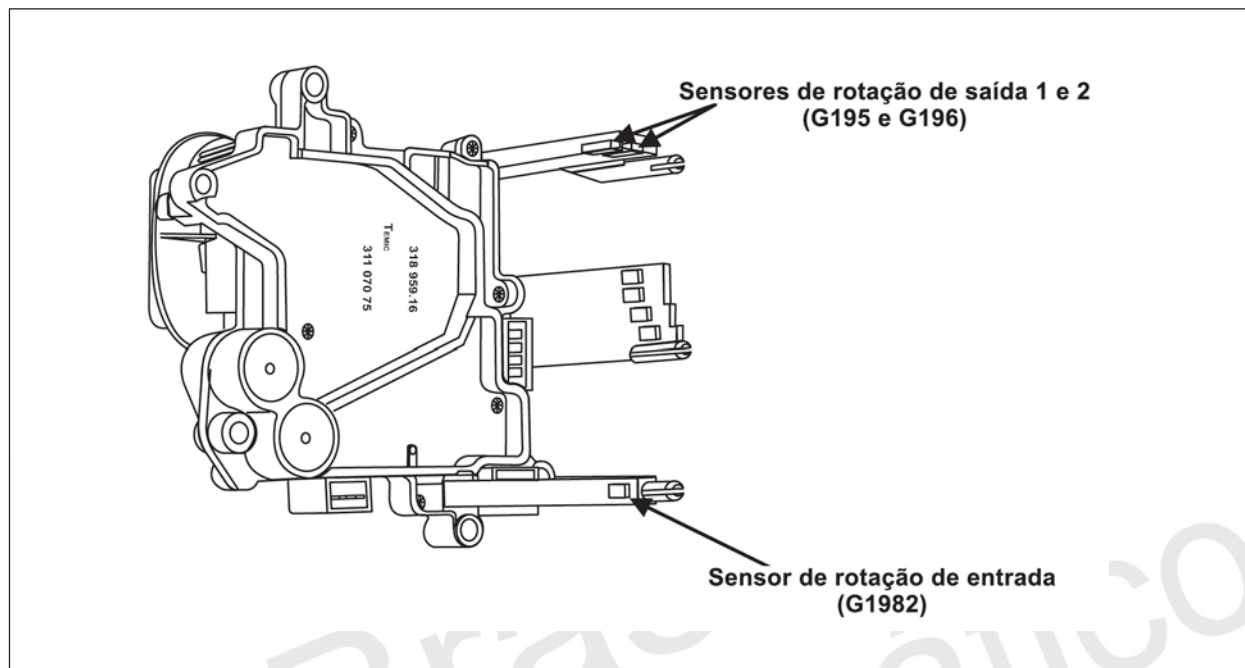
Localizado dentro da unidade Multitronic está o módulo de controle da transmissão (TCM). Incorporados no TCM estão dois transdutores de pressão hidráulica. Também incorporados na unidade estão os sensores de efeito Hall utilizados para a leitura de RPM e seleção da válvula manual. O TCM utiliza conectores robustos tipo pescoço de ganso para a ligação com os três solenóides que estão instalados na carcaça do corpo de válvulas. Esta característica elétrica especial do TCM sendo integrado na transmissão elimina a necessidade de chicote intermediário. Isto permite à unidade ser protegida de interferências eletromagnéticas, e, pelo fato dos sensores tipo Hall serem livres de desgastes mecânicos, a durabilidade e confiabilidade do sistema do TCM aumenta significativamente.

Como resultado deste sistema integrado, os testes dos solenóides e sinais de RPM não podem ser conseguidos com a utilização de um multímetro ou osciloscópio. Uma ferramenta scanner deve ser utilizada para analisar esta corrente de dados.

O TCM está conectado à rede CAN através de seu conector compacto de 20 ou 25 pinos onde as informações são trocadas através da rede entre o módulo de controle ABS e o ECM. O TCM recebe dados do ECM, tais como, mas não limitados a; Sinal de rotação do motor, controlador de velocidade de cruzeiro, temperatura do líquido de arrefecimento, posição do pedal do acelerador, informação do kick down, informação do interruptor de freio, temperatura do ar de admissão, informação de altitude e estado do compressor do A/C. O TCM também recebe dados do módulo de controle do ABS tais como, mas não limitados a; sinais de rotação individual das rodas e atividade do sistema ABS.

MÓDULO DE CONTROLE DA TRANSMISSÃO J217

Sensores de Efeito Hall



Os **sensores de rotação de efeito Hall** são montados no TCM e se estendem além do corpo de válvulas. O sensor de rotação de entrada lê um sinal de uma roda impulsora contendo 40 ímãs igualmente espaçados. Isto registra a rotação da polia número 1 (polia motriz) que representa a rotação real de entrada da transmissão. É utilizado junto com o sinal de rotação do motor para controlar as embreagens.

Sensores de saída de rotação número 1 e 2 lêem um sinal de uma roda impulsora contendo 32 ímãs igualmente espaçados. O sensor de saída de rotação número 1 registra a velocidade de rotação da polia número 2 (a polia movida) a ser utilizado como rotação de saída. O sinal de saída de rotação da transmissão é utilizado para controle da transmissão, controle de patinação e para a função de parada em ladeiras.

As posições do sensor 1 e do sensor 2 são desalinhadas de maneira que os ângulos de fase dos sensores estão defasados 25% um com o outro. Isto permite que o sensor 2 se utilizado para reconhecer se o veículo está movimentando para a frente ou para trás. Se o sinal do sensor 1 se perder, a rotação de saída será determinada pelo sensor 2.

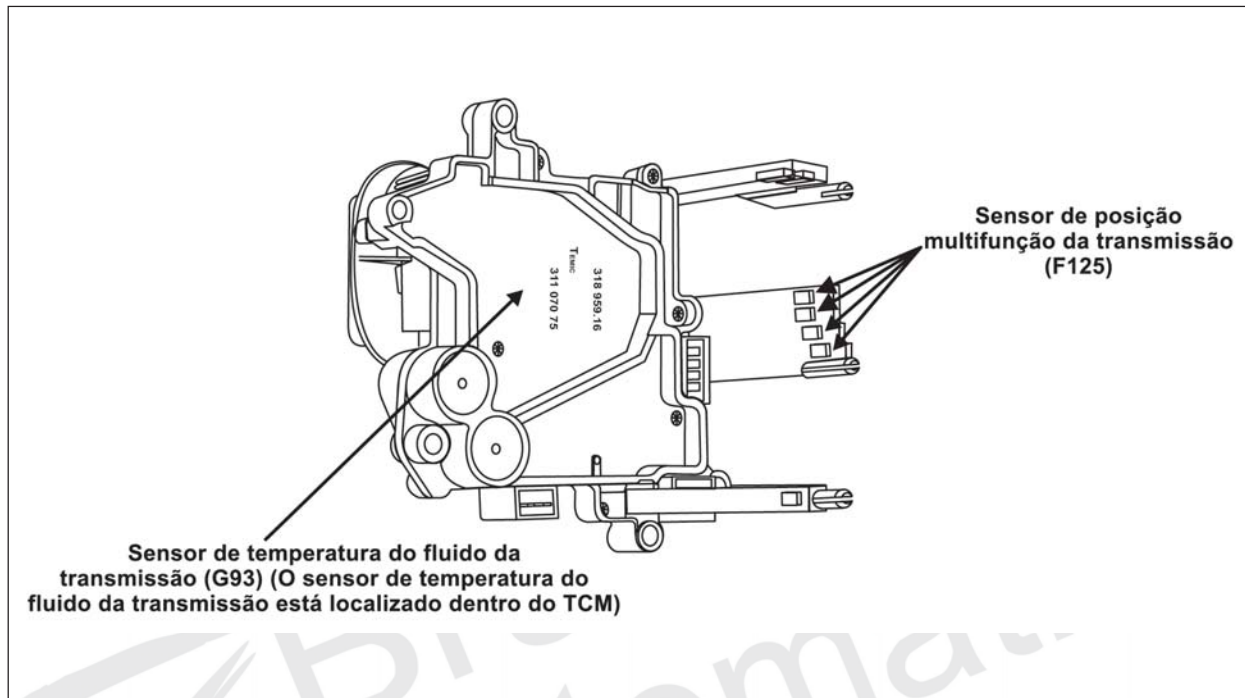
Se ambos falharem, um valor substituto é gerado pela informação proporcionada pela velocidade das rodas do veículo através da rede CAN.

Com qualquer combinação de falha dos sensores 1 e 2, a função de parada em ladeiras será eliminada.

MÓDULO DE CONTROLE DA TRANSMISSÃO J217

Sensor Multifunção

Sensores de Efeito Hall & Sensor de Temperatura do Fluido da Transmissão



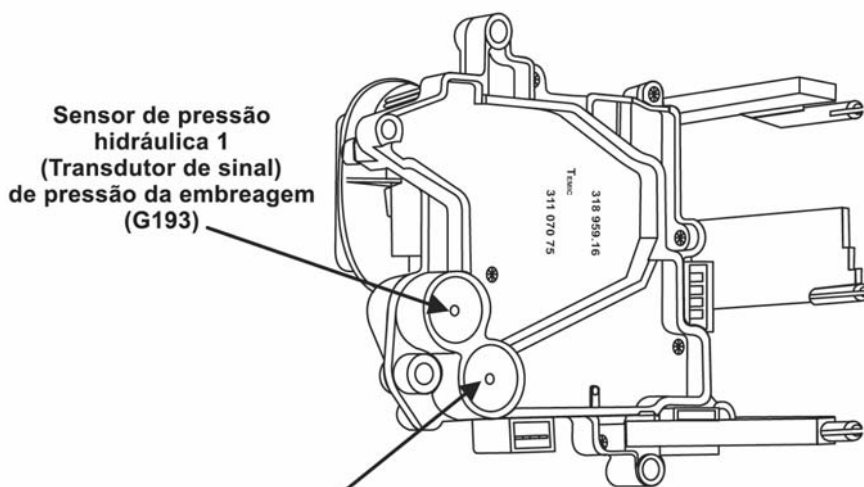
O **Sensor Multifunção da Transmissão** possui quatro sensores de efeito Hall que são controlados por uma porta magnética localizada na área de acionamento do eixo seletor. Os sinais provenientes dos sensores são interpretados da mesma maneira que as posições de interruptores mecânicos abertos ou fechados. Com 4 sensores, podemos obter 16 combinações aberto/fechado, 6 combinações são utilizadas para informar o TCM das posições Park, Reverse, Neutral e Drive (seleções da válvula manual) bem como posições de movimentos intermediários de Park para Ré e Ré para Neutro e para Drive. As outras 10 possíveis combinações são reservadas para interpretações de falhas.

O **Sensor de Temperatura do Fluido da Transmissão** está integrado na placa de circuito **dentro** do TCM. Ele registra a temperatura da carcaça de alumínio de montagem do TCM que está bem próxima da temperatura real do fluido.

A temperatura do fluido da transmissão influencia o controle das embreagens e controle de rotação de entrada da transmissão e funções adaptativas. Se houver falha no sensor de temperatura do fluido da transmissão, a temperatura do motor será utilizada para calcular um valor substituto. Para proteção da transmissão, o desempenho do motor será reduzido gradualmente até que o motor fique somente em marcha lenta.

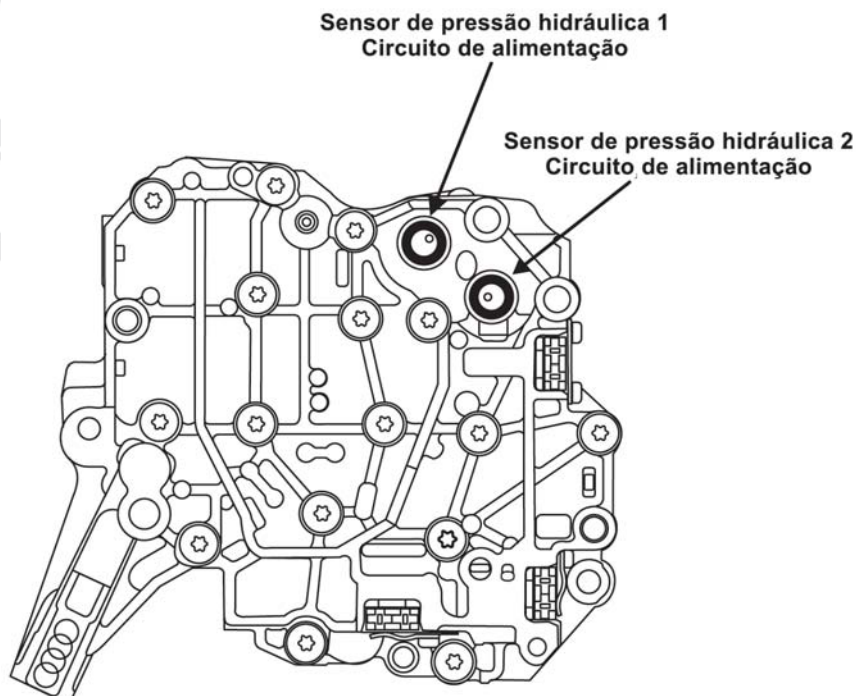
MÓDULO DE CONTROLE DA TRANSMISSÃO J217

Sensores de Pressão



Sensor de pressão hidráulica 2
(Transdutor de sinal)
de pressão de contato
(G194)

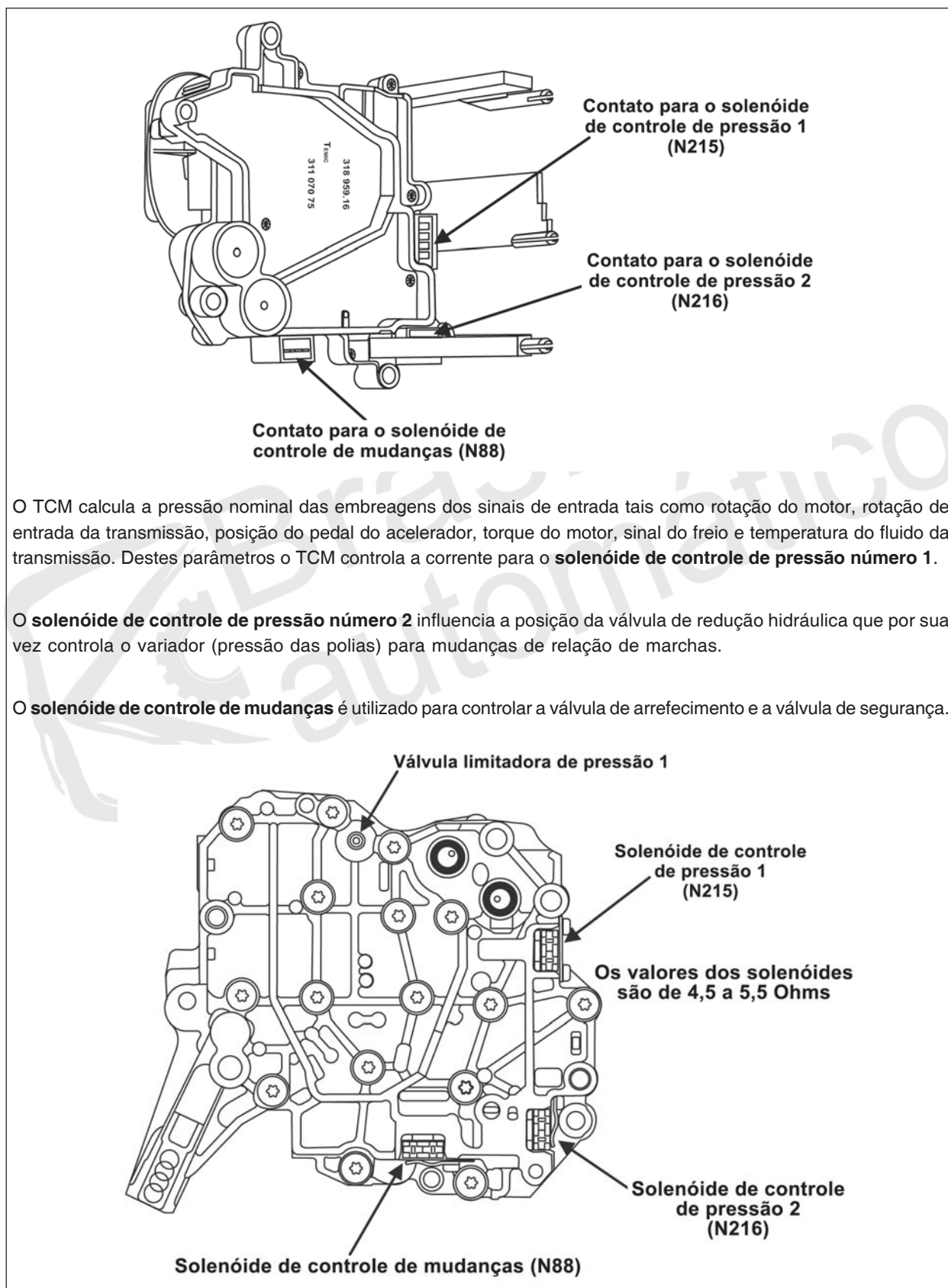
O **Sensor de pressão 1** registra a pressão das embreagens de marcha à frente e Ré e é utilizado para monitorar a função das embreagens. Este monitoramento da pressão das embreagens possui uma alta prioridade, assim sendo, uma falha deste sensor usualmente faz com que a válvula à prova de falhas seja ativada. A válvula de segurança é ativada através do solenóide de controle de mudanças N88.



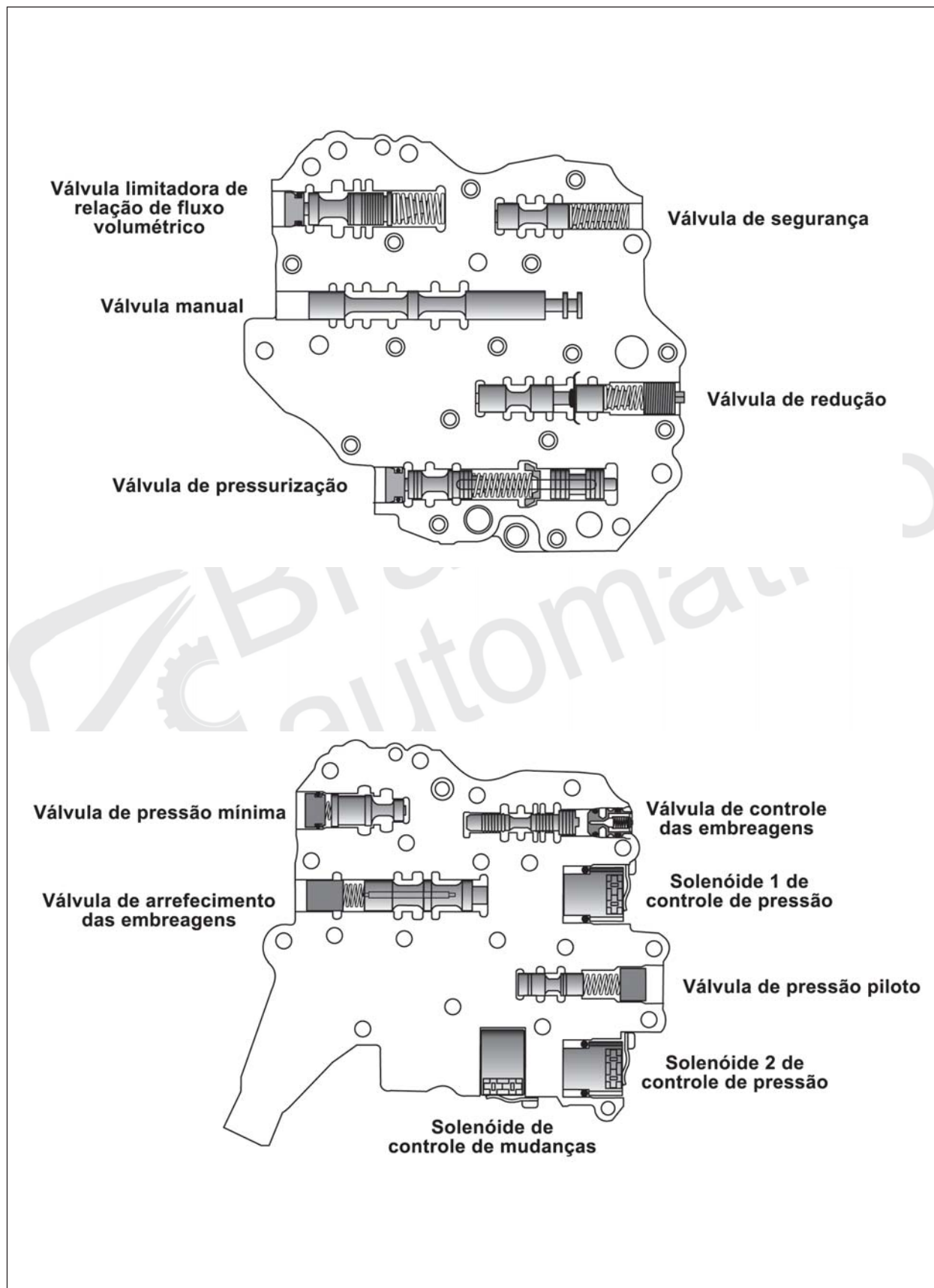
O **Sensor de pressão 2** registra a pressão de contato que é regulada pelo sensor de torque. É utilizado para controlar a patinação das embreagens baseada no sinal de entrada de torque. Assim sendo, a pressão de contato será proporcional ao torque de entrada. Se este sensor falhar, a adaptação de controle de patinação será desativada. O torque de patinação será então controlado por valores armazenados no TCM.

MÓDULO DE CONTROLE DA TRANSMISSÃO J217

Solenóides

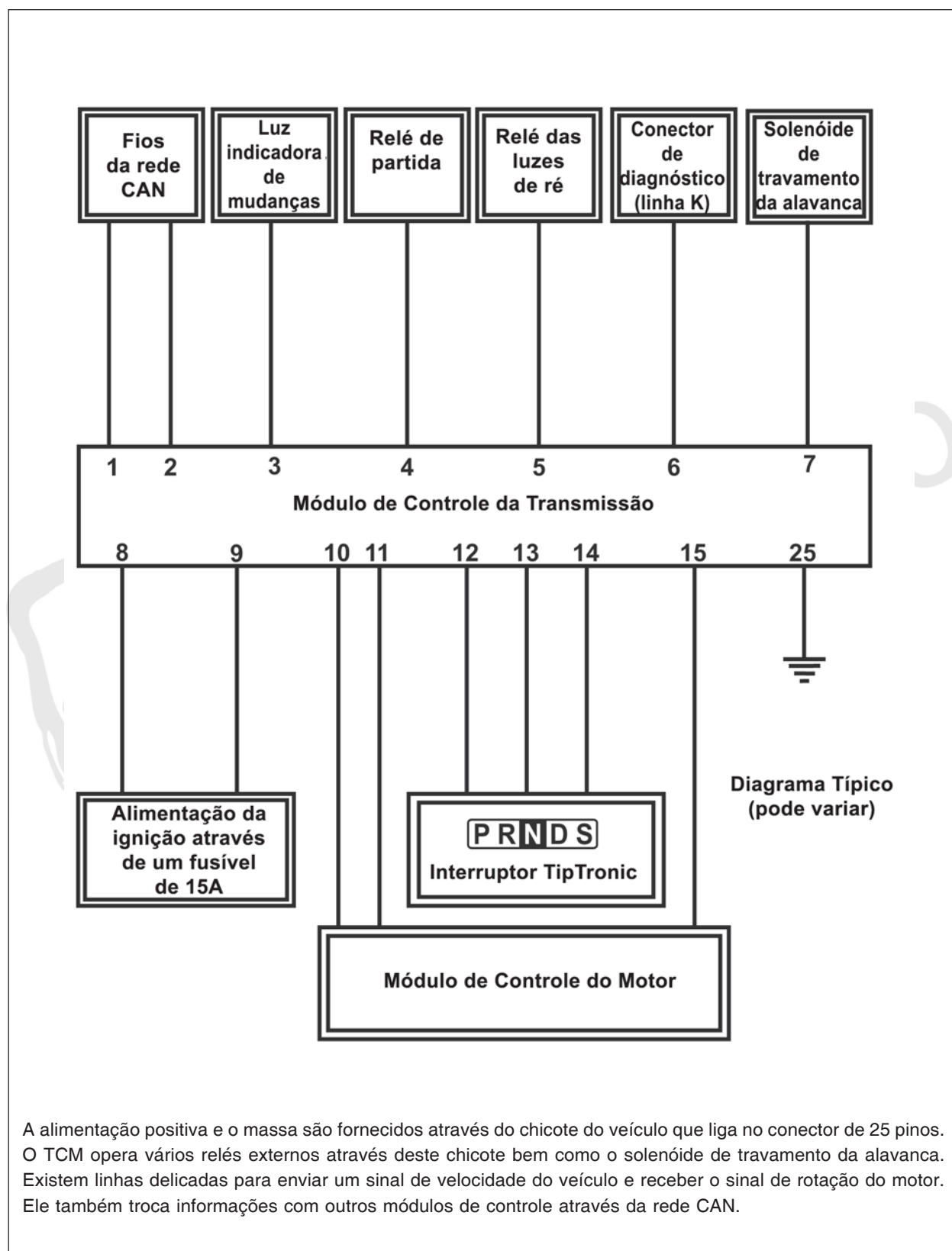


CORPO DE VÁLVULAS – IDENTIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS E LOCALIZAÇÃO



MÓDULO DE CONTROLE DA TRANSMISSÃO J217

Componentes e Circuitos Externos



INTERFACE COM A REDE DE CONTROLADORES DE ÁREA (CAN)



O módulo de controle da transmissão (J217) envia informações através da rede CAN, para o módulo de controle do motor Motronic (J220) e para o Módulo de controle do ABS (J104) para avaliação. Os módulos ECM e ABS são os únicos módulos com os quais o TCM se comunica através da rede CAN. Os sinais que viajam através destes três (3) módulos são; Sinal de rotação do motor, Sinal do indicador de marchas, Sinal de velocidade do veículo, Interfaces de Diagnóstico e programação, Sinal de reconhecimento do TipTronic, Sinal de redução do TipTronic e Sinal de aumento do Tiptronic.



CATEGORIA 1 – Códigos armazenados não mudam o display

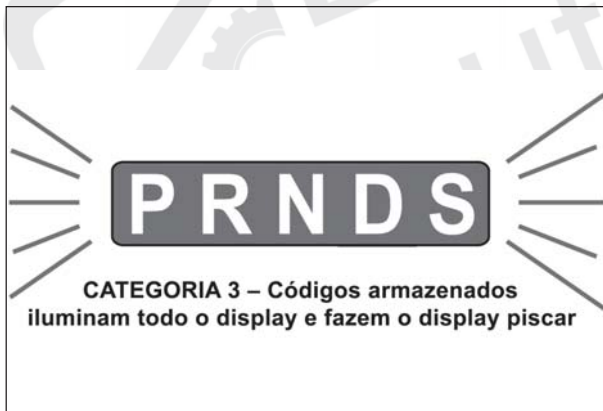
INDICAÇÃO DE FALHA

As falhas são armazenadas e um programa substituto permite operação continuada do veículo sob certas restrições. A falha não é indicada para o motorista, pois não é considerada crítica em relação à segurança do veículo e seus ocupantes. Contudo, o veículo não funcionará corretamente.



CATEGORIA 2 – Códigos armazenados iluminam todo o display

As falhas são armazenadas e um programa substituto permite operação continuada do veículo sob certas restrições. O indicador de posição da alavanca do veículo também indicará a presença de uma falha pelo acendimento total do display. A situação não é crítica para a operação segura do veículo, contudo, o veículo não operará corretamente.



CATEGORIA 3 – Códigos armazenados iluminam todo o display e fazem o display piscar

A falha é armazenada e um programa substituto permite a operação continuada do veículo com algumas restrições, pelo menos até que ele pare. O indicador de posição da alavanca indicará a presença de uma falha piscando continuamente. Este estado é crítico para a operação segura do veículo. Assim sendo, a condução do veículo não é recomendada.

Quando o sistema Multitronic detecta uma falha, o indicador de posição da alavanca no painel de instrumentos informará o motorista e o técnico em uma das três formas, dependendo do tipo da falha. Em alguns casos quando o display estiver piscando, a operação do veículo será mantida somente até a próxima parada do mesmo. O veículo não mais poderá ser dirigido. Em outros casos, a operação do veículo pode ser retomada acionando-se outra vez a partida.

TABELA RÁPIDA DE REFERÊNCIA ENTRE CÓDIGOS VAG E OBDII

Código VAG	Código OBDII	Descrição Breve
16889	P0505	Controle da marcha lenta
16987	P0603	Falha do módulo de controle
16988	P0604	Falha do módulo de controle
P1689	P0605	Falha do módulo de controle
17086	P0702	Falha do módulo de controle
17087	P0703	Malfuncionamento do circuito do interruptor da luz de freio
17090	P0706	Sinal implausível do TRS
17094	P0710	Malfuncionamento do circuito do sensor TFT
17095	P0711	Sinal implausível do sensor TFT
17096	P0712	TFT Sinal muito baixo
17097	P0713	TFT Sinal muito alto
17100	P0716	Sinal do sensor RPM (G182) implausível
17101	P0717	Sem sinal do sensor RPM (G182)
17105	P0721	Sinal implausível sensor RPM (G195)
17106	P0722	Sem sinal sensor RPM (G195)
17110	P0726	Sinal de RPM do ECM implausível
17111	P0727	Sem sinal de RPM do ECM
17114	P0730	Relação incorreta da transmissão
17134	P0750	Erro de desempenho do solenóide (N88)
17137	P0753	Erro no circuito do solenóide (N88)
18031	P1623	Sem comunicação CAN
18112	P1704	Erro no circuito do interruptor Kick down
18113	P1705	Alcançado limite de adaptação da relação de marcha
18132	P1724	Interruptor de posição PN – curto à massa
18137	P1729	Interruptor de posição PN – Curto à alimentação
18141	P1733	Interruptor Tiptronic – curto à massa
18147	P1739	Interruptor Tiptronic – curto à massa
18148	P1740	Monitoramento da temperatura da embreagem
18149	P1741	Alcançado limite de adaptação da pressão da embreagem
18150	P1742	Alcançado limite de adaptação de torque da embreagem
18151	P1743	Patinação da embreagem muito alta
18152	P1744	Interruptor Tiptronic – curto à massa
18156	P1748	Falha do módulo de controle

TABELA RÁPIDA DE REFERÊNCIA ENTRE CÓDIGOS VAG E OBDII

Código VAG	Código OBDII	Descrição Breve
18158	P1750	Alimentação da bateria muito baixa
18159	P1751	Alimentação da bateria muito alta
18161	P1753	Sinal implausível do interruptor Tiptronic
18162	P1754	Interruptor Tiptronic em curto para a alimentação ou interrompido
18163	P1755	Interruptor Tiptronic em curto para a alimentação ou interrompido
18164	P1756	Interruptor Tiptronic em curto para a alimentação ou interrompido
18165	P1757	Circuito aberto da alimentação
18172	P1764	Monitoramento da temperatura da embreagem
18173	P1765	Alcançado limite de adaptação de pressão do sensor 2 (G194)
18181	P1773	Sinal muito alto de pressão do sensor 1 (G193)
18183	P1775	Alcançado limite de adaptação de pressão do sensor 1 (G193)
18169	P1761	Solenóide de travamento da alavanca (N110) em curto com a massa
18185	P1777	Sinal implausível do sensor 2 (G194)
18194	P1786	Circuito aberto do sinal de luz de ré
18195	P1787	Sinal de luz de ré – curto à massa
18196	P1788	Sinal de luz de ré – curto à alimentação
18198	P1790	TRS circuito aberto
18199	P1791	TRS curto à massa
18200	P1792	TRS curto à alimentação
18201	P1793	Sem sinal do sensor de RPM (G196)
18203	P1795	Sinal de velocidade – circuito aberto
18204	P1796	Sinal de velocidade – curto à massa
18205	P1797	Sinal de velocidade – curto à alimentação
18206	P1798	Sinal do sensor de RPM (G196) – sinal implausível
18221	P1813	Solenóide de controle de pressão 1 (N215) – mau funcionamento do circuito
18226	P1818	Solenóide de controle de pressão 2 (N216) – mau funcionamento do circuito
18249	P1841	Incompatibilidade ECM/TCM
18258	P1850	Sem sinal CAN do ECM
18259	P1851	Sem sinal CAN do BCM
18262	P1854	Falha de condução da linha de dados do TCM
18263	P1855	Circuito aberto da rede CAN do TCM
18265	P1857	Mensagem de erro de sinal de carga do ECM
18269	P1861	Mensagem de erro de sinal do TPS do ECM
18270	P1862	Falta de mensagem do painel de instrumentos

ESPECIFICAÇÕES DA TRANSMISSÃO MULTITRONIC 01J

Designação: Multitronic e 01J

Designação de fábrica: VL30

Código: DZN

Máximo torque transferível: Máximo 229 lbs/pé (310 Nm)

Faixa de Relações do variador: 2,40 a 0,40:1

Marchas pré estabelecidas: 6

Relação das engrenagens de redução: 51/46 – 1,109:1

Relação do conjunto diferencial: 43/9 – 4,778:1

Pressão de operação da bomba de óleo: Máximo aproximadamente 870 psi (6000 kPa)

ATF recomendado: G 052 180 A2

Fluido do diferencial recomendado: G 052 190 A2

Quantidade de fluidos:

ATF primeiro enchimento: 7,5 litros

Troca de ATF: 4,5 litros

Óleo do diferencial: 1,3 litros

Peso bruto aproximado: 88 kg

Comprimento total: 610 mm

Kit de vedações: 01J.OHK01

Discos revestidos e metálicos do conjunto de marchas à frente: 01J.CK01

Discos revestidos e metálicos do conjunto da Ré: 01J.FRK51 – 01J.STK51

Filtro interno: 01J.FIL01

Kit de ferramentas: 01J.TOOL01

AUDI 01J – MULTITRONIC - BOLETINS INFORMATIVOS

Engate à Frente Demorado Vibração na Retomada ou Saída

RECLAMAÇÃO: Alguns veículos AUDI A4 e A6 equipados com a transmissão 01J continuamente variável pode apresentar engates demorados das marchas à frente em drive e / ou vibração em retomadas de velocidade.

CAUSA: Este tipo de CVT não utiliza conversor de torque. Assim a transmissão tem como base a habilidade do computador em patinar as embreagens de marchas à frente ou à Ré ligando-as e desligando-as durante os engates, retomadas e paradas do veículo. Como resultado, a folga das embreagens e o circuito hidráulico relativo a elas são críticos para a correta operação de aplicação e liberação delas. Se a folga for excessiva ou o circuito hidráulico apresentar um vazamento marginal de fluido, o controle das embreagens é comprometido causando uma demora e / ou vibração nas retomadas. Uma outra característica que pode ser perdida se o sistema de controle das embreagens estiver comprometido é a função de parada em subidas. Se o veículo volta para trás quando parado na subida com uma leve pressão aplicada no pedal do freio, a pressão da embreagem é aumentada para imobilizar o veículo. Se a folga da embreagem for excessiva ou houver vazamento no circuito, esta característica se perderá, fornecendo assim uma pista de malfuncionamento do sistema.

Um procedimento de reaprendizado da embreagem ou reprogramação do módulo será necessário após o retrabalho da transmissão a fim de restaurar a operação correta do controle da embreagem.

CORREÇÃO: Uma vez a transmissão tendo sido removida, o conjunto da embreagem de marchas à frente pode ser inspecionado removendo-se a tampa frontal (figura da página 132).

Existem 14 parafusos de fixação da tampa torx #45. O eixo de entrada, embreagem de marchas à frente e conjunto planetário serão removidos como um só conjunto visto que o eixo de entrada é prensado no rolamento da carcaça e mantido em posição com um anel trava atrás do vedador dianteiro.

Remova o vedador dianteiro (1), anel trava de retenção (2) e tubo de alimentação da embreagem de marchas à frente (27), pressionando então cuidadosamente o eixo dianteiro, embreagem de marchas à frente e conjunto planetário (25) da tampa (3) conforme mostrado na figura da página 133. Certifique-se de apoiar completamente a tampa durante esta operação de prensagem pois é muito fácil quebrar a tampa.

Uma vez que o conjunto tenha sido removido da tampa, o conjunto da embreagem de marchas à frente pode ser inspecionado (13 & 14). O conjunto planetário é integrado ao tambor de marchas à frente e não pode ser desmontado.

Inspecione os anéis de vedação do pistão da embreagem de marchas à frente e superfícies de vedação. O vedador externo (10) no pistão da embreagem de marchas à frente (9) dentro da placa de pressão (11). O vedador interno localizado no eixo de entrada que consiste de um anel o-ring interno (18) e anel externo de teflon (17) e vedadores do lado interno da placa de pressão (11).

Tanto os vedadores como as superfícies de vedação são críticas para uma operação correta. Alguns kits contém um novo pistão da embreagem de marchas à frente com o anel de vedação externo já instalado.

Existem dois anéis de vedação no tubo de alimentação da embreagem de marchas à frente (27), um anel o-ring (26) e um anel bipartido (28). Estes vedadores são críticos bem como suas áreas de vedação para o circuito hidráulico da embreagem de marchas à frente. A área de vedação para o anel bipartido está localizada na bomba dentro da transmissão e não deverá ser riscada. Se for riscada, a bomba deverá ser substituída (Veja figura da página 134).

AUDI 01J – MULTITRONIC

Engate à Frente Demorado Vibração na Retomada ou Saída (Continuação)

CORREÇÃO: Para facilitar o acesso à bomba, o conjunto polia motriz e movida, chamado de variador deverá ser removido. Isto será feito removendo-se o diferencial (figura da página 132), tampa traseira (figuras das páginas 132 e 135), o corpo de válvulas e a tampa da carcaça do variador.

Quando o corpo de válvulas for removido, 5 pequenos tubos deverão ser removidos, um vedador do tubo mais comprido e dois impulsores dos sensores de entrada e saída (veja figura da página 135). Estes impulsores não devem ser confundidos com vedadores e nem serem retirados com martelo e chave de fenda. Se eles forem deformados quando retirados, terão de ser substituídos. Estes impulsores possuem regiões magnéticas que fornecem um sinal de rotação para sensores de efeito hall construídos dentro do TCM. Qualquer deformação destes impulsores causará várias reclamações de defeitos da transmissão incluindo engates demorados, vibração nas retomadas e perda da característica de parada em subidas. Alguns kits fornecem simples vedadores de óleo no lugar destes impulsores por engano, construindo-os sem região magnéticas (ímãs) e causam completa perda de sinal de velocidade. Os kits que fornecem os sensores corretos geralmente os embalam separadamente com instruções de instalação em suas embalagens.

Uma vez que os vedadores dos tubos e os impulsores de entrada e saída forem removidos a tampa da carcaça do variador pode ser desaparafusada e removida da carcaça principal.

Com o diferencial removido da carcaça principal, remova o vedador do pinhão conforme mostrado na figura 136. Após a remoção do vedador, existe um espaçador retentor que deve ser removido cuidadosamente de seu alojamento. Este retentor não é fornecido separadamente e portanto você deverá usar de muito cuidado ao removê-lo para não deformá-lo, pois ele será reutilizado durante a remontagem. Uma vez removido o retentor, o anel trava pode então ser removido.

O variador pode agora ser removido. Para isto utiliza-se uma haste de metal e uma bomba manual. Com a haste servindo de suporte, posicione a prensa entre a haste de metal e o pinhão. Prende vagarosamente o eixo para fora da carcaça enquanto um outro técnico guia cuidadosamente o conjunto do variador para fora da carcaça (veja figura da página 137).

Com o conjunto do variador removido, a bomba se torna acessível para remoção e substituição (veja figura da página 138).

Existe um outro vedador crítico no circuito da embreagem de marchas à frente que necessita ser substituído. Está localizado no tubo de alimentação da embreagem de marchas à frente que vem do corpo de válvulas e assenta na bomba conforme mostrado na figura da página 139.

Para remontar o conjunto do variador na carcaça principal, deslize cuidadosamente o variador na posição tanto quanto possível. Com uma haste roscada, fixe-a na ponta do eixo do pinhão na cavidade do diferencial. Deslize uma luva sobre a haste roscada e aparafuse uma porca na haste roscada. Com o auxílio de uma ferramenta apropriada, aperte lentamente a porca puxando o eixo do pinhão em seu lugar enquanto um outro técnico guia cuidadosamente o conjunto do variador na carcaça à medida que ele for sendo puxado para dentro (veja figura da página 140).

Antes que o conjunto seja montado completamente, solte a porca e puxe de volta a luva, posicionando o anel trava em sua posição. Comece então a apertar a porca permitindo que a luva guie tanto o anel trava quanto o retentor em posição.

AUDI 01J – MULTITRONIC

Engate à Frente Demorado Vibração na Retomada ou Saída (Continuação)

CORREÇÃO: Montando a embreagem de marchas à frente

Conforme mencionado antes, a folga da embreagem é crítica. Originalmente estas unidades são fornecidas com seis discos de fricção montados. Existe uma atualização que aumenta o pacote para 7 discos de fricção trapezoidais. O número deste conjunto de discos é ZAW 398 001 que deve ser acompanhado de uma reprogramação do TCM utilizando um CD-ROM número de peça 8E0 906 961J.

Este serviço deve ser seguido da compra de um pacote que consiste da tampa dianteira, planetárias e tambor de marchas à frente todas montadas e prontas para instalação e poderá somente ser comprado com o Número de Identificação do Veículo (VIN). Uma vez montado este pacote, o procedimento de reprogramação deve ser realizado.

Agora, isto mudou novamente. O pacote de 7 discos pode ser comprado separadamente bem como as placas de aço seletivas e placas de reação para ajuste da folga da embreagem. Os números de peça estão listados sob a “Informação de Serviço”.

Monte o tambor completamente. Uma vez que a embreagem de marchas à frente tenha sido remontada, uma ferramenta apropriada com número de peça VW 416b deve ser utilizada para empurrar a placa de pressão por um segundo técnico conforme visto na figura da página 141. Utilizando o calibre de lâminas T40102 ou equivalente na medida de 1,50 mm, mova os dois calibradores para dentro e para fora completando um círculo de 360° por baixo da placa de pressão como as setas da figura da página 141 indicam.

A área circular inteira necessita ser inspecionada. Os dois calibradores de lâminas devem sempre se mover livremente sem nenhuma resistência. Se os calibradores não se moverem livremente ao redor da placa de pressão o pacote de embreagem de marchas à frente deverá ser ajustado novamente pela alteração dos calços de ajuste.

É essencial se obter uma folga de 1,50 mm em toda a circunferência, ou um pouco menor, em volta de toda a placa de pressão, de outra forma poderão ocorrer problemas quando se retomar a velocidade do veículo.

Após os reparos, é ainda recomendado atualizar o software do TCM. Se isto não for feito, poderá gerar falhas na transmissão pois a atualização do software aumenta a pressão de controle e estratégias de controle das embreagens.

Também um procedimento de reaprendizado deve ser realizado com o propósito de ajustar o trabalho da transmissão uma vez que a folga do pacote de embreagem de marchas à frente foi modificado para uma folga ligeiramente inferior que o valor original.

AUDI 01J – MULTITRONIC

Engate à Frente Demorado Vibração na Retomada ou Saída (Continuação)

Procedimento de reaprendizado de readaptação das mudanças da Transmissão 01J – para a AUDI

ATENÇÃO: Observe todas as instruções de segurança referentes ao uso de ferramentas e trabalho na oficina para reduzir o risco de acidentes sérios ou mesmo morte.

NOTA: Nunca opere o veículo sem o fluido ATF recomendado. Não ultrapasse 60 km/h ao operar o veículo no elevador.

CORREÇÃO: Se só foram substituídos os discos da embreagem de marchas à frente, (retirada a tampa frontal porém a transmissão não foi completamente reformada), o ATF deve ser substituído através dos seguintes passos:

1. Posicione o veículo no elevador e certifique-se que ele esteja firmemente fixado no mesmo;
2. Levante o veículo até que suas 4 rodas estejam a aproximadamente 20 centímetros do solo. Certifique-se que todas as 4 rodas giram livremente;
3. No modo tiptronic, mude de primeira para a última marcha e acelere moderadamente após cada mudança de marcha;
4. Mude a transmissão de volta para a primeira marcha;
5. Aplique pedal de freio cuidadosamente para parar as quatro rodas;
6. Com o pedal do freio aplicado firmemente, mude a transmissão para “R”;
7. Libere o pedal de freio e acelere moderadamente para aproximadamente 20 km/h;
8. Aplique o pedal de freio cuidadosamente para parar as quatro rodas;
9. Retorne a alavanca de mudanças para “D” e repita os passos 3 até 8, cinco vezes;
10. Posicione a alavanca de mudanças em “P” e desligue o motor;
11. Substitua o ATF utilizando um dispositivo tipo bomba de enchimento adequado. Abasteça a transmissão com fluido para CVT AUDI (peça número G052 180 A2 de 1 litro) através do furo de abastecimento localizado na parte inferior da carcaça da transmissão até que o fluido comece a vaziar (aproximadamente 7,5 a 8 litros). Funcione o veículo e engate a transmissão com as rodas fora do chão, completando o nível antes de posicionar o veículo no chão para o teste de rodagem;
12. Repita os passos 3 até 11 uma segunda vez.

Agora faça a adaptação do Módulo de Controle da Transmissão (TCM):

1. Confirme que o ATF esteja no mínimo a uma temperatura de 65° C;
2. Com o ATF a no mínimo 65° C, opere cuidadosamente o veículo em um espaço aberto (livre de tráfego e obstáculos);
3. Mude a alavanca para “D”;
4. Dirija para a frente com uma carga parcial, aproximadamente 10 metros e aplique então o pedal de freio até parar o veículo, e continue a aplicar o pedal de freio por aproximadamente 10 segundos;
5. Mude a alavanca para “R”;
6. Libere o pedal de freio e
7. Dirija para trás a uma carga parcial, aproximadamente 10 metros, aplicando então o pedal de freio até parar o veículo e continue a aplicar o pedal de freio por aproximadamente 10 segundos;

AUDI 01J – MULTITRONIC**Engate à Frente Demorado
Vibração na Retomada ou Saída (Continuação)**

8. Repita os passos 1-7 (alternando entre a posição “D” e “R”) cinco vezes;
9. A adaptação completa do sistema poderá ser observada no MVB 10 e 11, posição 2 com o scanner original de fábrica ou scanner equivalente.

INFORMAÇÃO DE SERVIÇO:

Programe o TCM com o CD flash peça número 8E0-906-961J

Kit de atualização de 7 discos da embreagem de marchas à frente	01J-398-944
Jogo de placas seletivas da embreagem de marchas à frente	01J-398-941
Jogo de embreagem da Ré	01J-398-241
Jogo de placas seletivas da embreagem da Ré	01J-398-139
Bomba de alimentação	01J-301-515K
Tubo de alimentação da embreagem de marchas à frente (dentro do tambor FWD) ..	01J-323-530G
Pistão da embreagem de marchas à frente com vedador	01J-323-929A
Placa de pressão da embreagem de marchas à frente	01J-323-945
Vedador maior do tubo	01J-301-547A
Vedador menor do tubo	01J-301-547F
Roda impulsora do sensor de rotação de entrada	01J-331-291F
Roda impulsora do sensor de rotação de saída	01J-331-191B
Junta da tampa do corpo de válvulas (metal)	01J-301-475A
Vedador dianteiro	012-311-113B
Jogo de 4 travas (atrás do vedador dianteiro)	01J-398-941A
Tampa dianteira	01J-323-259G
Junta da tampa dianteira	01J-301-461B
Jogo de calibres da embreagem de marchas à frente	T40102
Tubo de pressão da embreagem de marchas à frente	VW416B

Kit da prensa 01J Tool kit

O kit de prensagem inclui:

Prensa manual

Ferramenta da porca do eixo do pinhão

Sacador do eixo do pinhão

Chave de remoção do bujão de dreno

Ferramenta para montagem do retentor do diferencial

Ferramenta de montagem dos vedadores

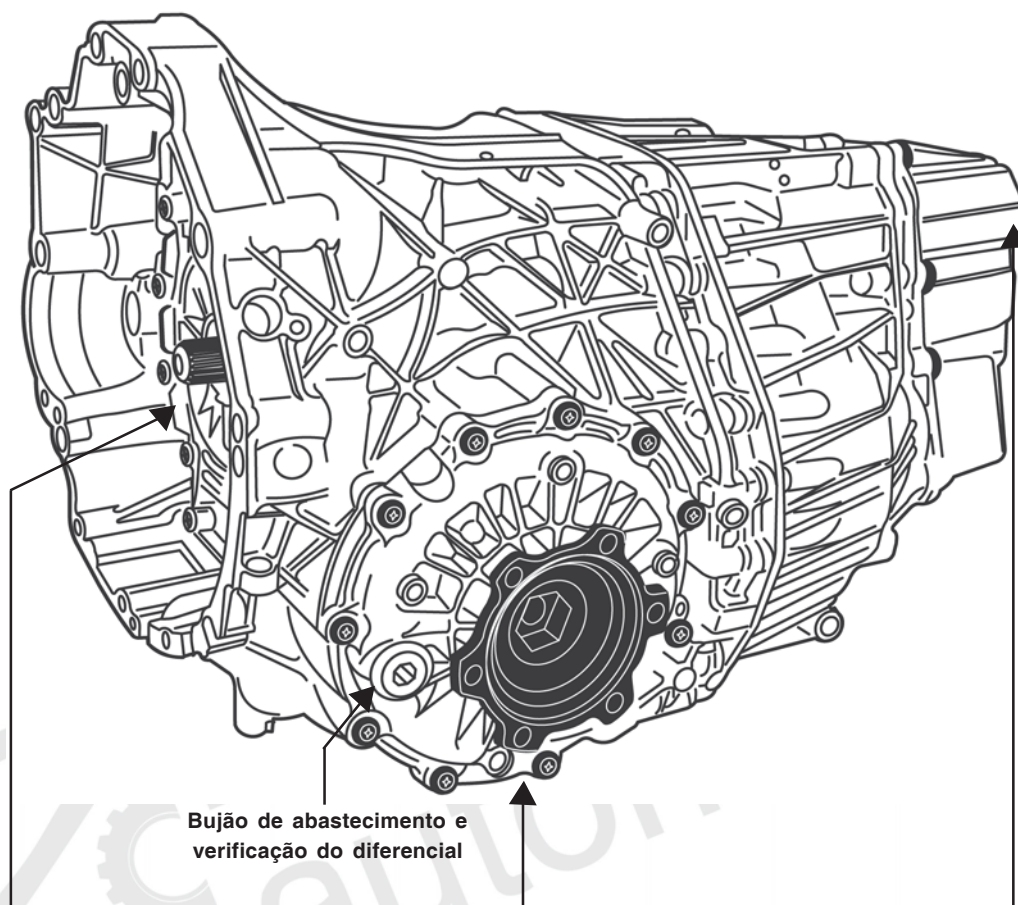
Sacador da roda impulsora do sensor de entrada de rotação

Ferramenta para desmontagem do eixo do pinhão

Ferramenta da porca do eixo de entrada

Ferramenta para montagem do eixo do pinhão

AUDI 01J



Quando removida, a tampa dianteira dá acesso aos conjuntos da embreagem de marchas à frente e embreagem de ré. O conjunto planetário é integrado ao tambor da embreagem de marchas à frente e é prensado na tampa com um anel trava localizado atrás do vedador dianteiro.

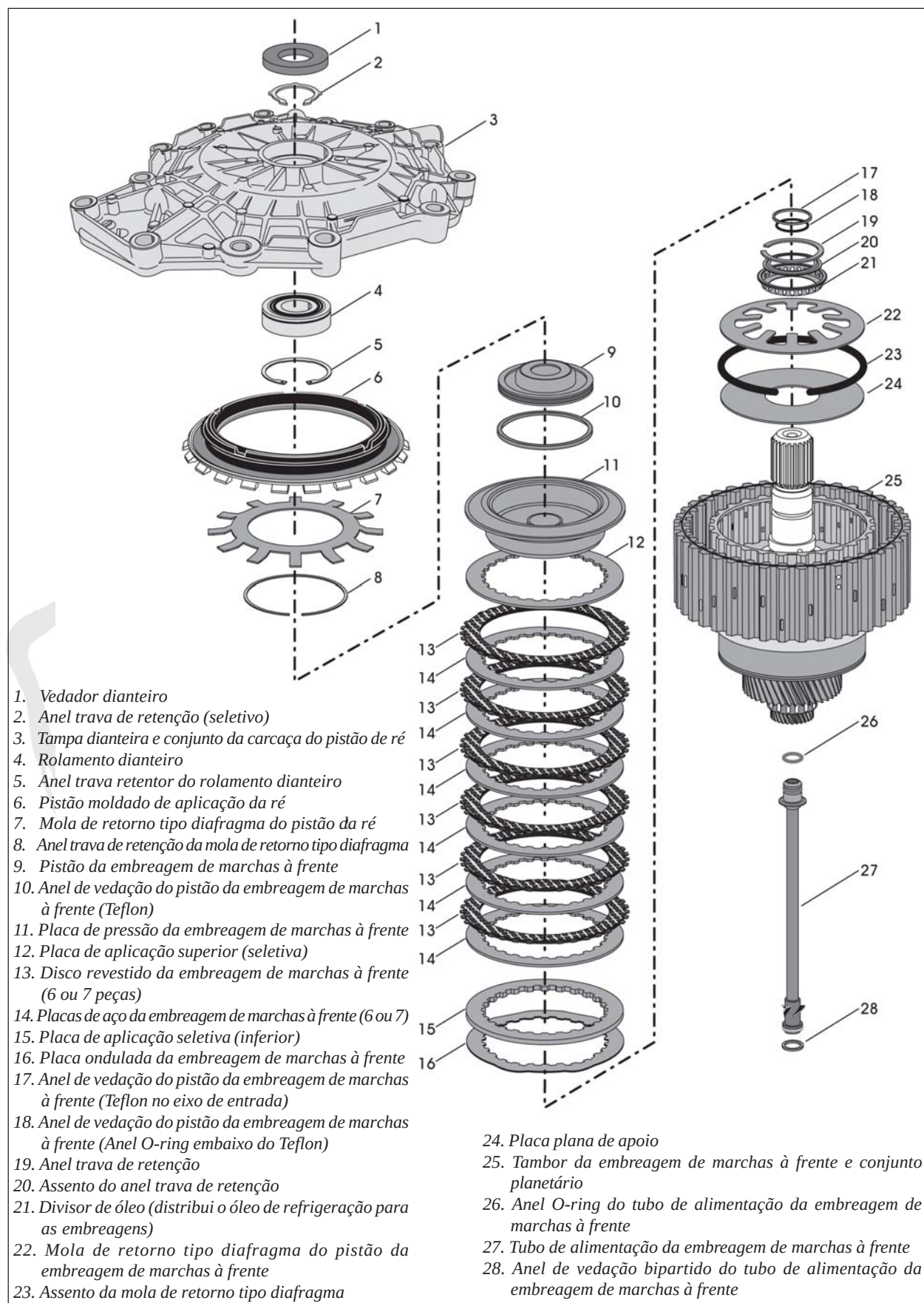
Quando removida, a tampa do diferencial dá acesso ao vedador do eixo do pinhão. Atrás do vedador há um anel espaçador tipo retentor que deve ser removido a fim de se prensar o conjunto das polias para fora da carcaça, caso algum serviço se faça necessário na bomba ou no conjunto das polias.

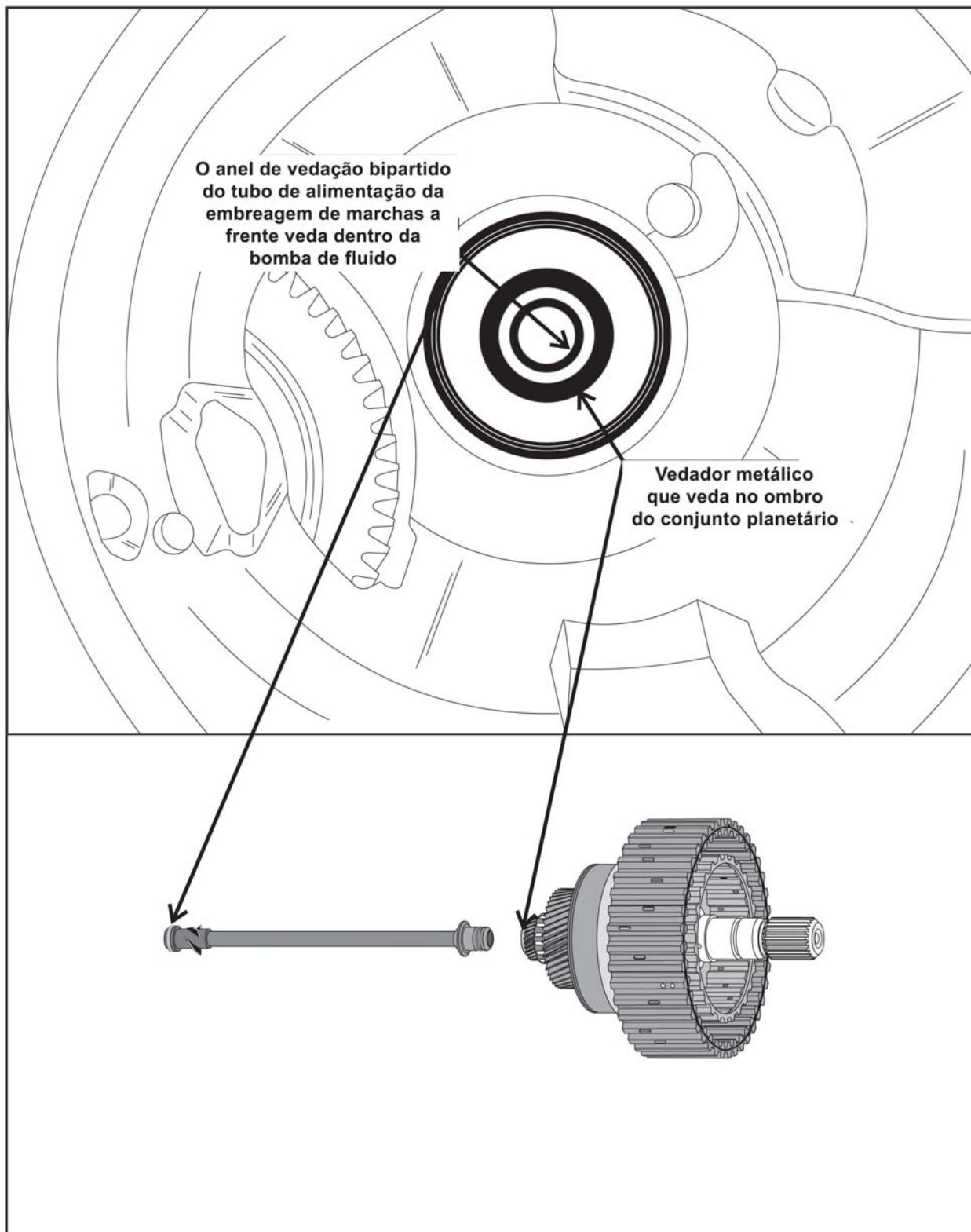
Se a bomba de fluido necessitar de reparos, a tampa traseira, o TCM, corpo de válvulas e tampa da carcaça das polias deverão ser removidas antes. Tome cuidado para não confundir as rodas impulsoras dos sensores como se fossem vedadores. Elas deverão ser removidas com o máximo cuidado para não danificá-las.

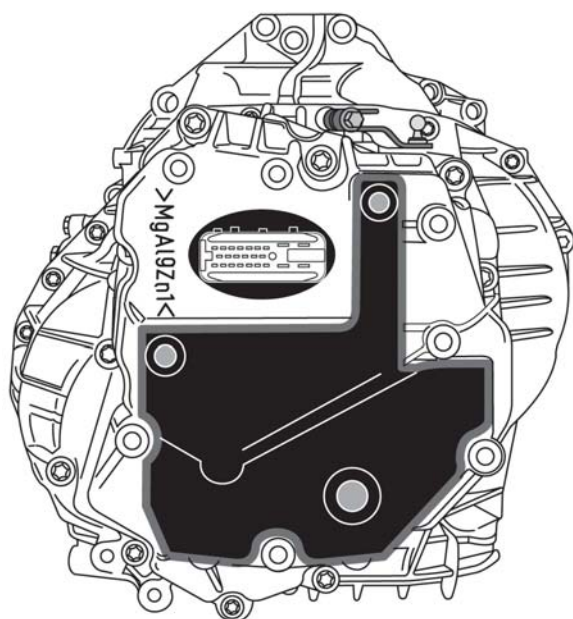
Diferencial

O diferencial dianteiro na transmissão recebe aproximadamente 1,3 litros de fluido sintético SAE 75W90 e é abastecido através do bujão de inspeção visto acima na figura. Para troca ou verificação, dirija o veículo por aproximadamente 25 km até que o óleo do diferencial atinja a temperatura de 60°C. Permita que o veículo pare por 5 minutos para dar ao óleo tempo para assentar. Remova o tampão e utilizando um pedaço de arame de solda dobrado, o nível do fluido deverá estar aproximadamente 8,5 mm abaixo do furo de enchimento. Complete conforme necessário e aperte o tampão com o torque de 20 Nm. É recomendado utilizar um novo tampão. Neste veículo, é normal encontrar diferenciais superaquecidos e destruídos como resultado de nível de fluido baixo. Parece que o defletor ao redor do diferencial torna a operação de enchimento e verificação do nível muito difícil. Este procedimento de verificação da AUDI também não ajuda em nada a verificação.

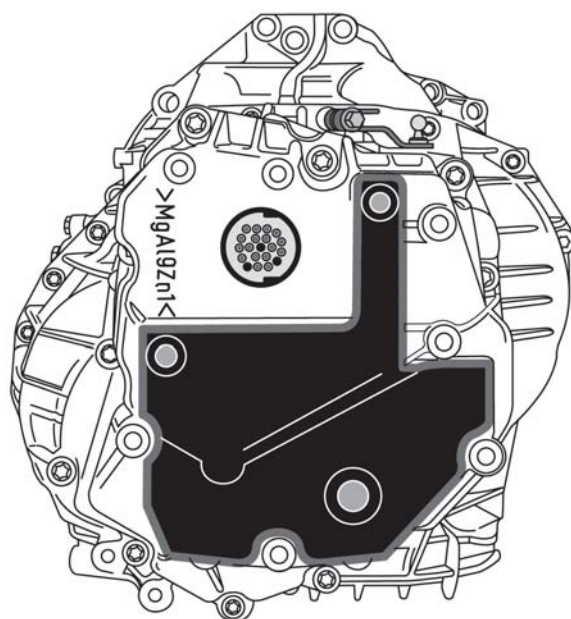
Conjunto do Tambor de Marchas à Frente



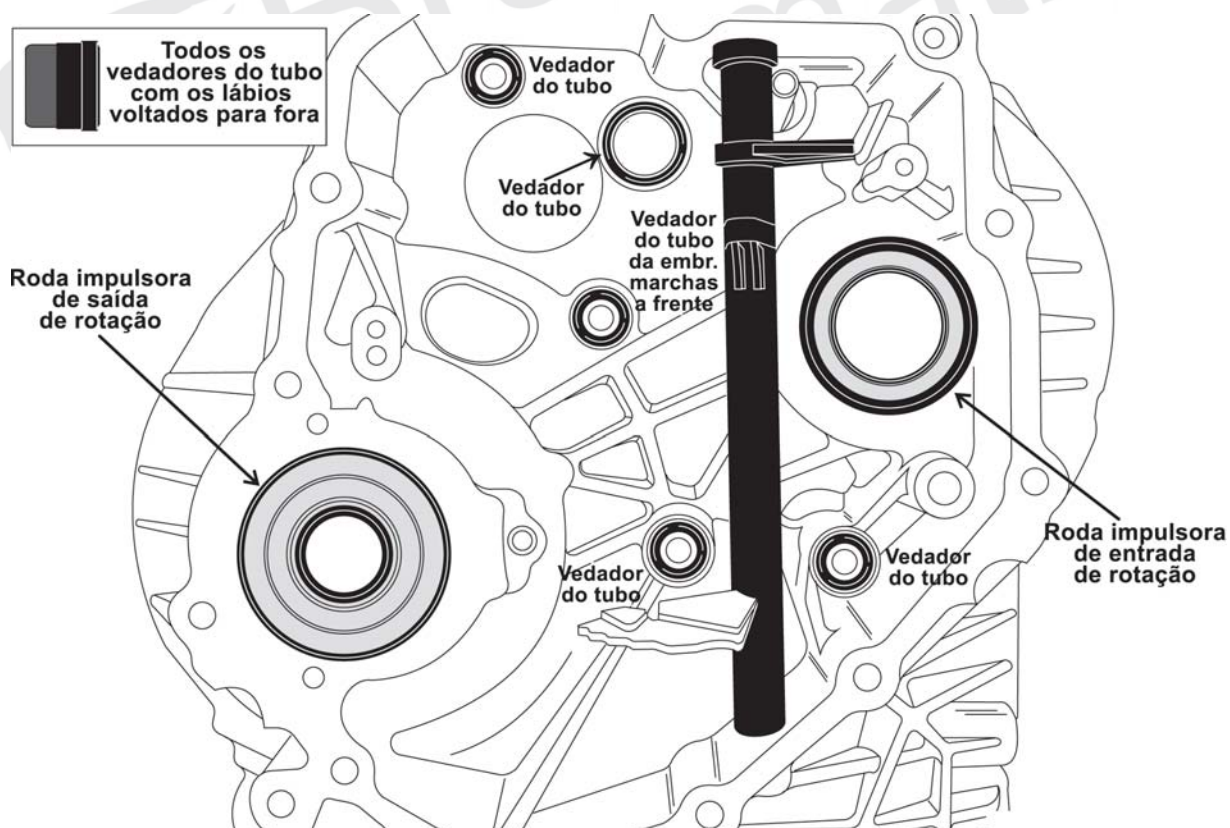


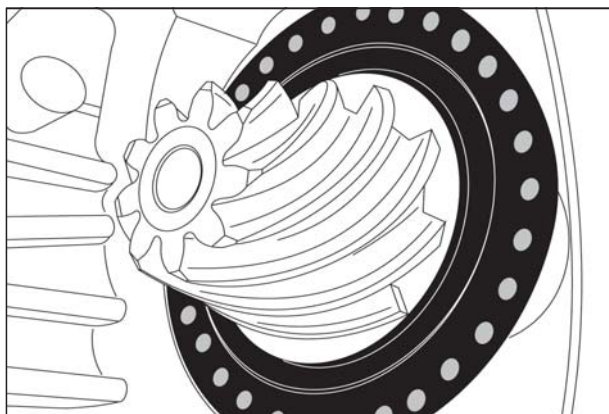


Tampa da transmissão mais antiga

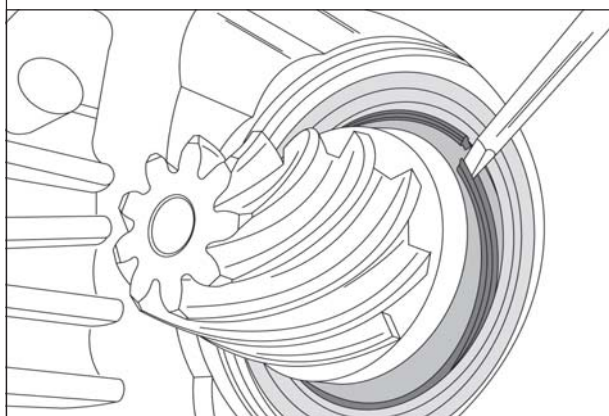


Tampa da transmissão mais nova

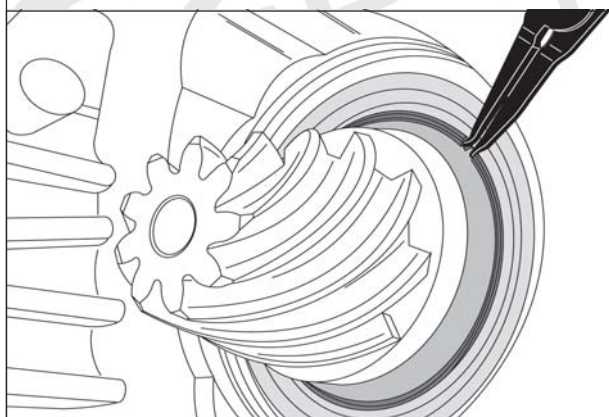




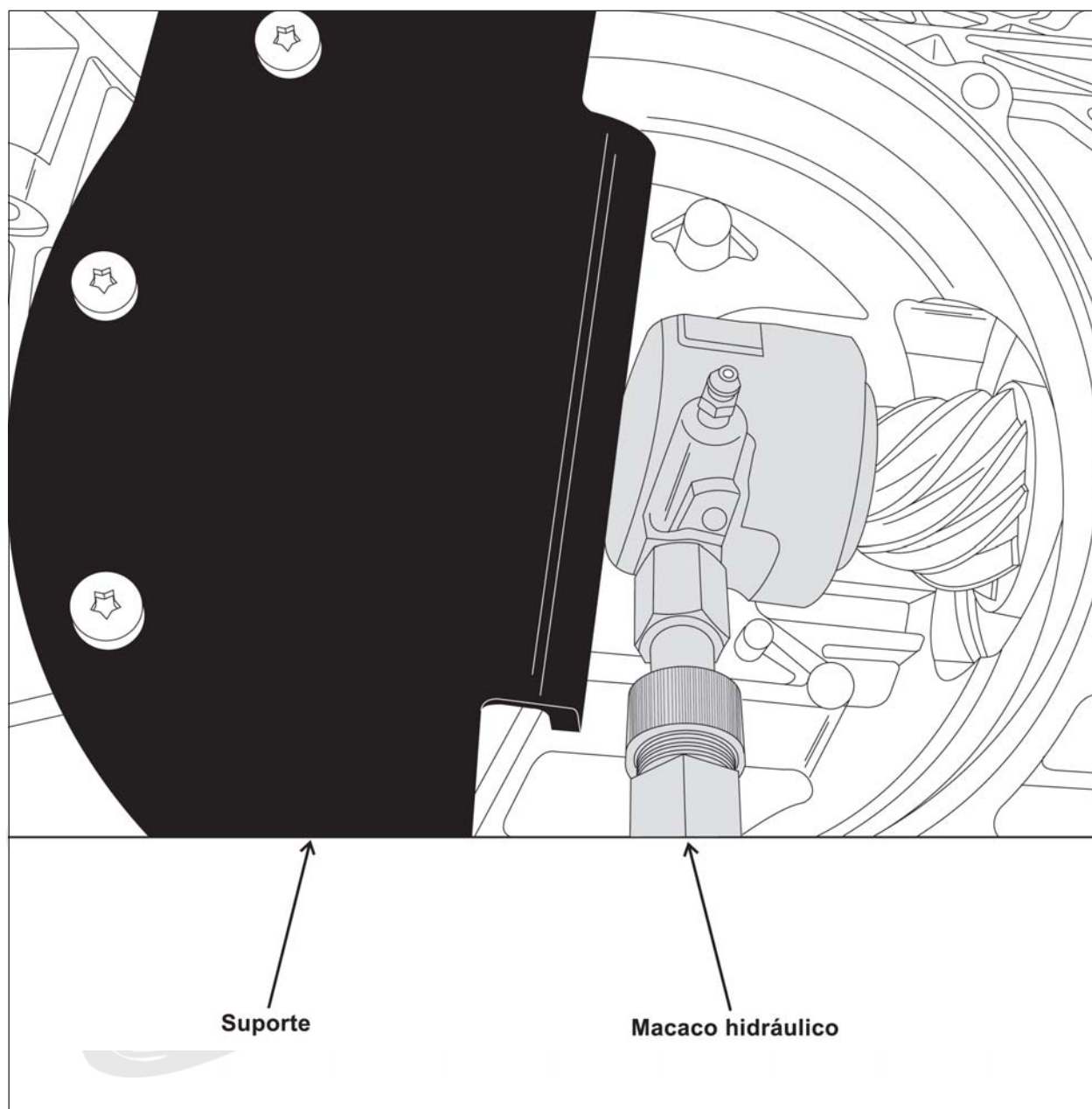
Remova o vedador do pinhão.

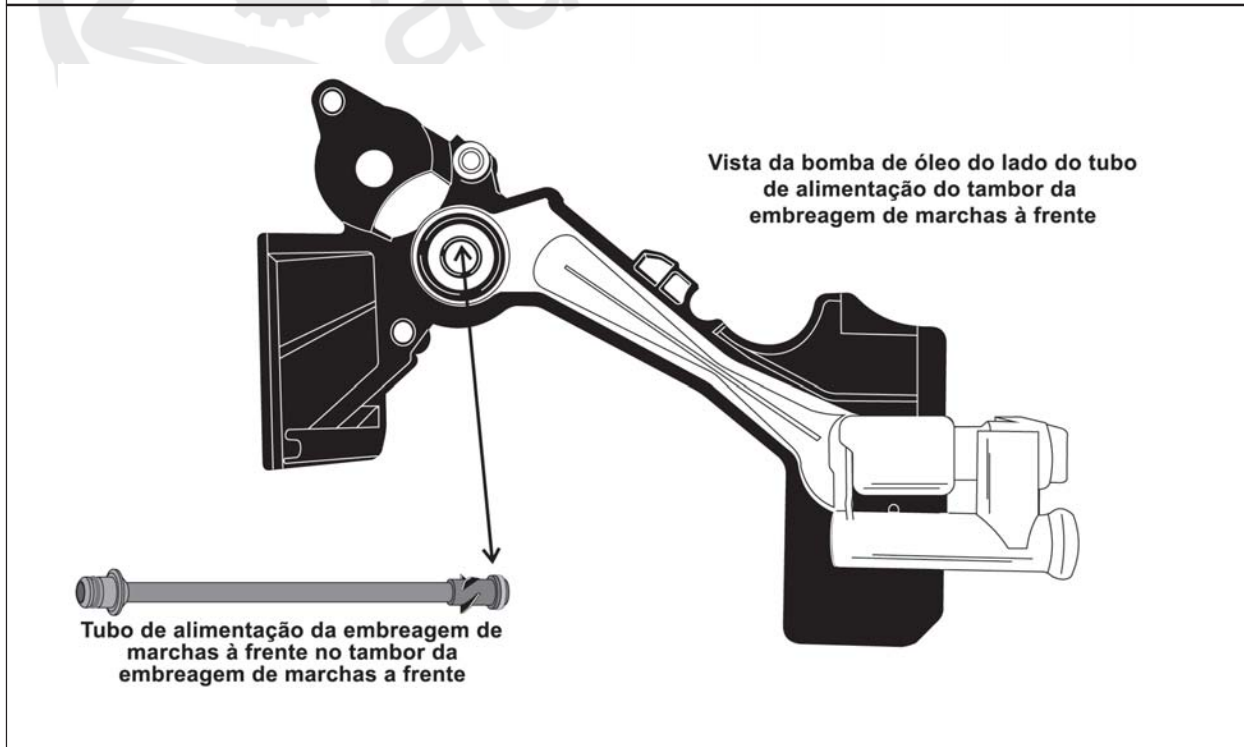
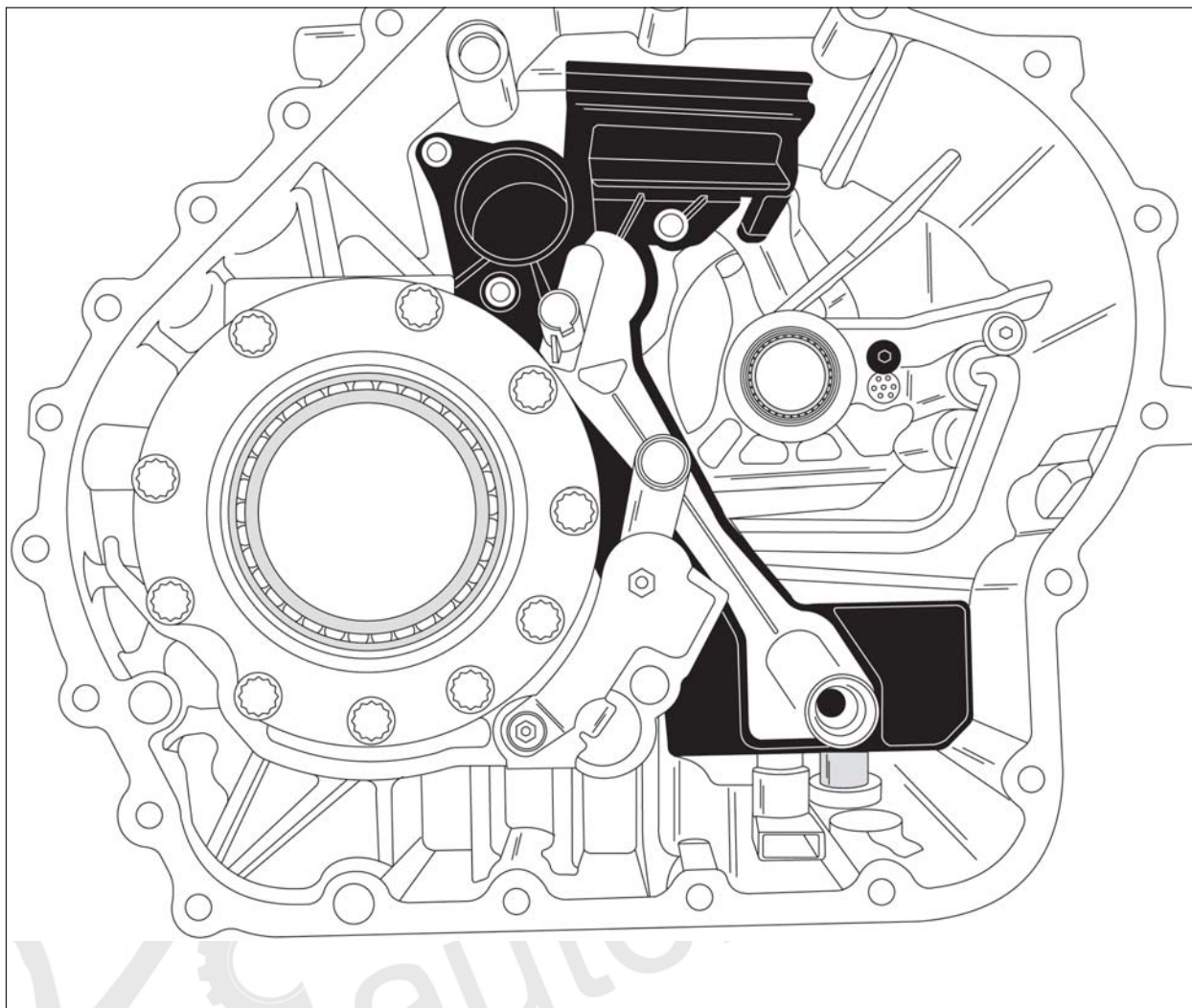


Remova o retentor espaçador que está ao redor do anel trava tomando cuidado para não deformá-lo pois ele será reutilizado. Esta peça não é fornecida separadamente.



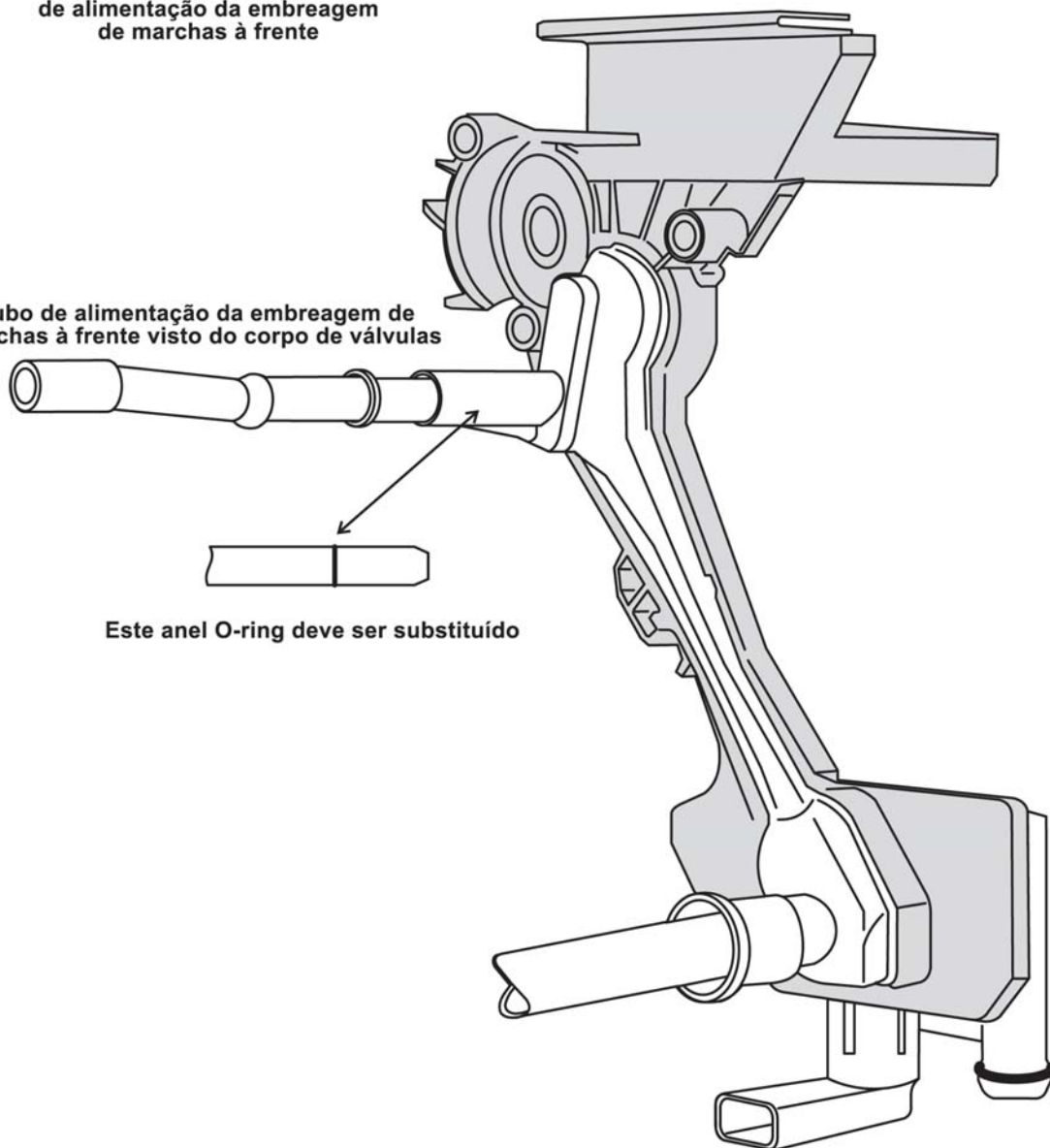
Remova o anel trava interno.



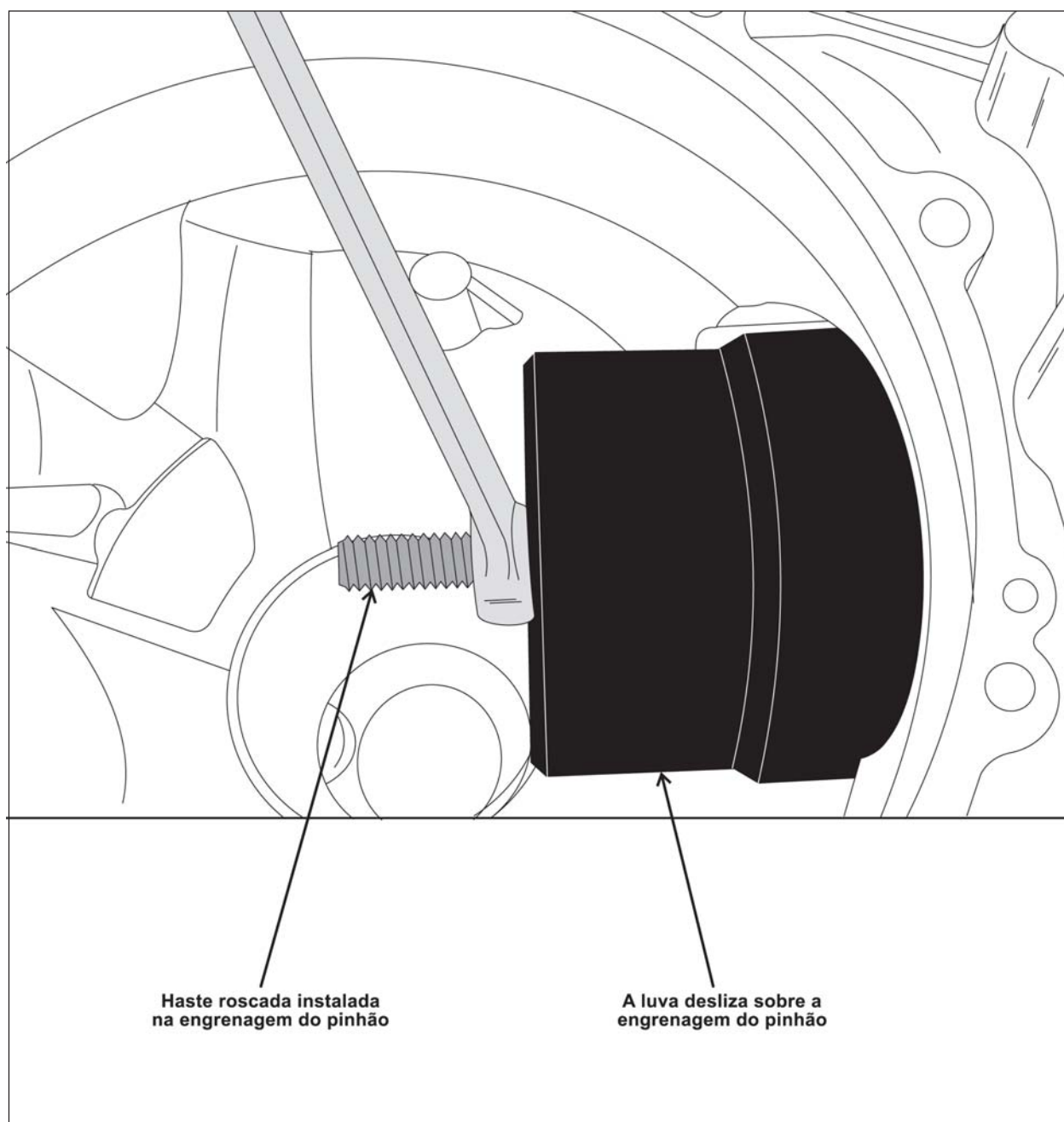


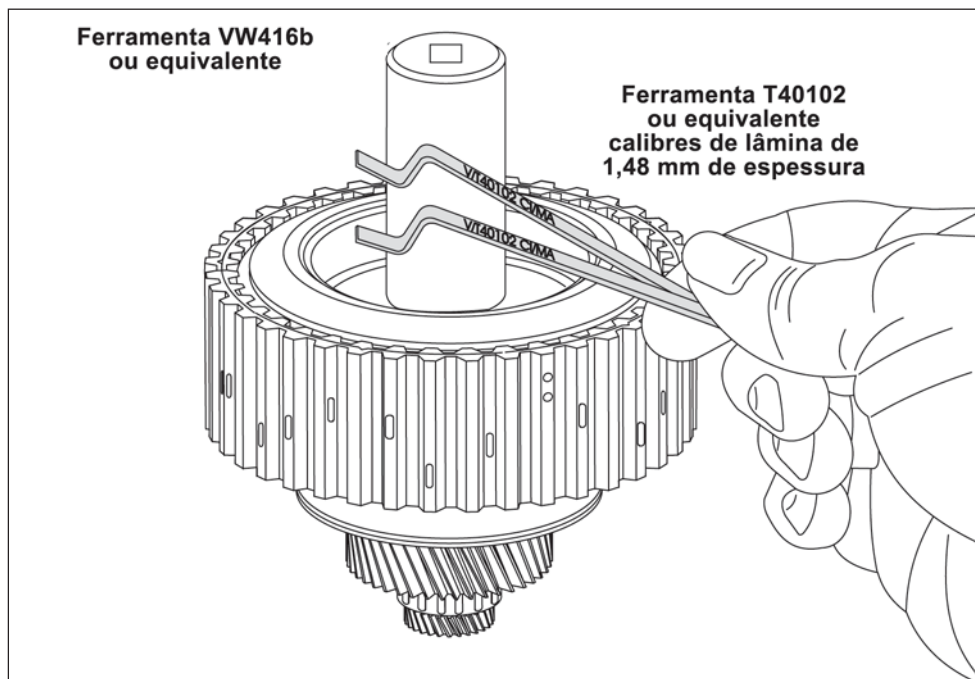
Vista da bomba de óleo do lado do
corpo de válvulas no tubo
de alimentação da embreagem
de marchas à frente

Tubo de alimentação da embreagem de
marchas à frente visto do corpo de válvulas



Este anel O-ring deve ser substituído





Atualização do Conjunto do Tambor da Embreagem de Marchas à Frente

Conforme mencionado anteriormente, a folga da embreagem é crítica. Originalmente estas transmissões vem com um pacote de embreagem de 6 discos. Houve uma atualização que aumentou a quantidade de discos do pacote para 7 discos com formato trapezoidal. O pacote de 7 discos é destinado a veículos com motor 4 cilindros diesel ou maiores, sendo que o pacote anterior de 6 discos ainda se aplica aos motores 4 cilindros 2.0 ou menores à gasolina com desenho também trapezoidal. Os números das ferramentas de ajuste para a embreagem de marchas à frente são (conforme mostradas na figura abaixo):

Ferramenta de montagem T10219/1
4 calípers T40101
2 blocos retificados T40100
Paquímetro digital de profundidade VAS6087

Alinhe todos os dentes dos discos revestidos e metálicos igualmente, com o disco ondulado na parte inferior do pacote somente para fins de medição, e monte o tambor completamente. Uma vez que o tambor da embreagem de marchas à frente esteja montado, uma ferramenta apropriada ou a especial T10219/1 deverá ser posicionada sob o tambor durante as medições da folga conforme mostra a figura da página 143.

Posicione todos os 4 calípers espaçados igualmente, na placa seletiva superior de aplicação vista na figura da página 144. Posicione dois dos blocos retificados

em cima de dois calípers cada. Utilizando o paquímetro digital de profundidade posicionado reto sobre os dois blocos, meça o topo da placa seletiva de aplicação, tomando estas medições em quatro locais separados. Calcule a média das quatro medições (some os quatro valores e divida por quatro) e esta será a medida "A".

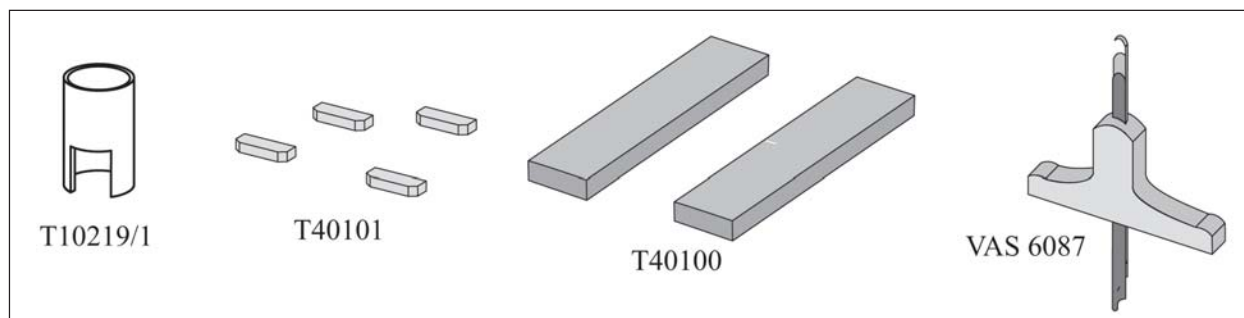
A seguir com os dois blocos remanescentes ainda no lugar meça o topo da superfície de contato da placa de reação conforme mostra a figura da página 145. Devem-se tomar as medições em ambos os lados do eixo. Mova os dois blocos 90 graus e repita as medições. Calcule a média de todas as quatro medições e chamaremos esta de medida "B" (veja figura da página 145). Subtraia a medida "A" da medida "B" e este será o cálculo "K".

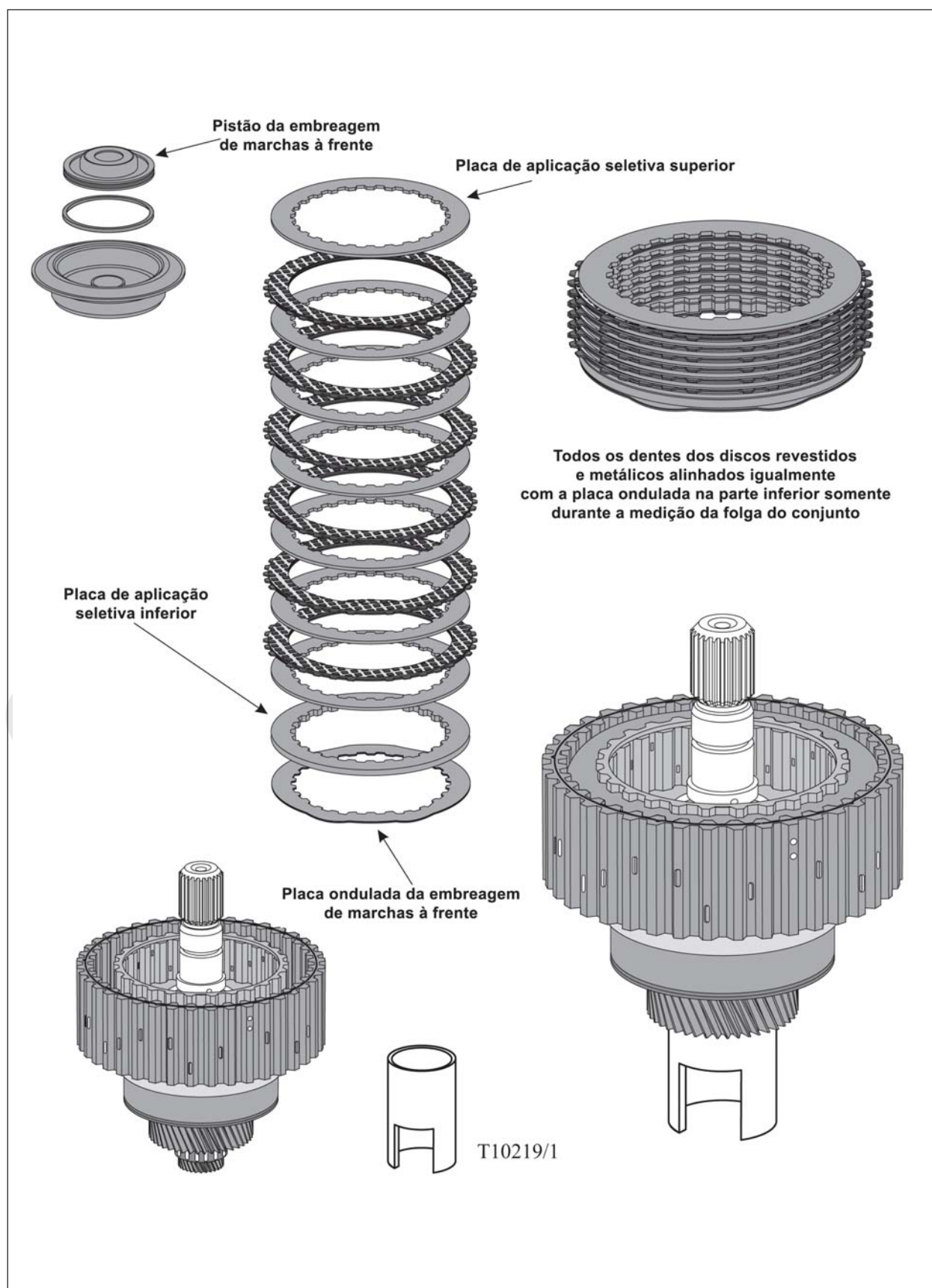
Este mesmo procedimento deverá ser realizado com o pistão da embreagem de marchas à frente utilizando somente dois calípers com um bloco retificado tomando medições em três lugares (figura da página 146). Subtraia a medida "A" da medida "B" e chamaremos este cálculo de medida "D".

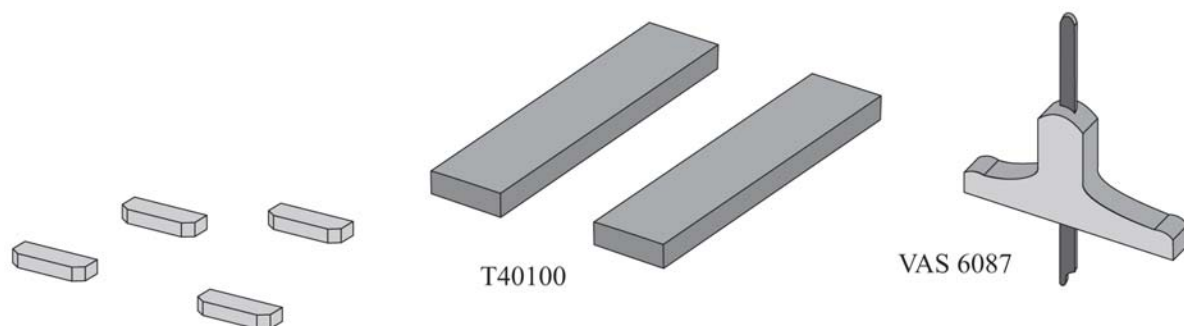
O valor da folga total será a diferença entre a medida calculada "K" e "D". Utilizando a tabela abaixo, determine o disco seletivo correto para se obter a folga do conjunto correta.

O último passo é remontar o conjunto da embreagem de marchas à frente com o disco ondulado em cima do disco seletivo de aplicação inferior conforme mostra a figura da página 147.

Valor especificado da folga: 1,4 +- 0,2 mm conjunto de 6 discos Valor especificado da folga: 1,8 +- 0,2 mm conjunto de 7 discos				
Discos de ajustes disponíveis superior e inferior (espessura em milímetros)				
1,90	2,15	2,65	2,90	3,15







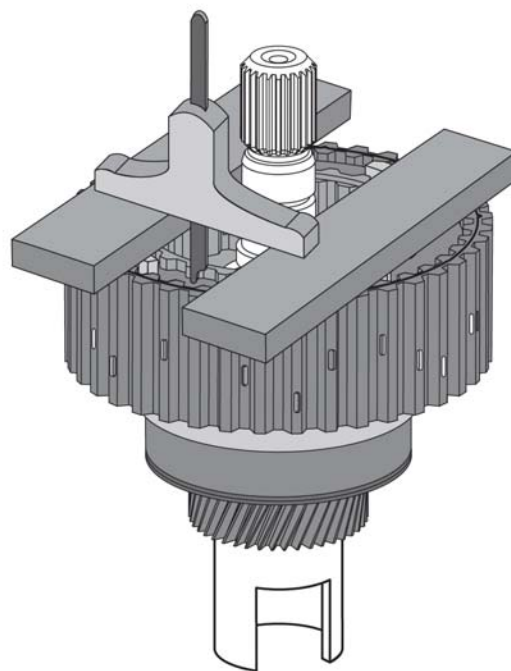
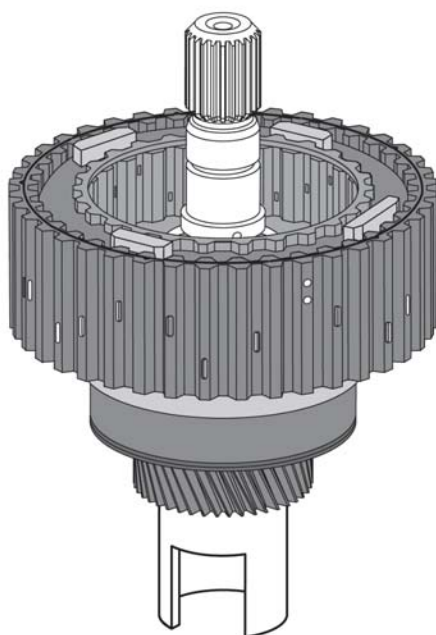
T40101

T40100

VAS 6087

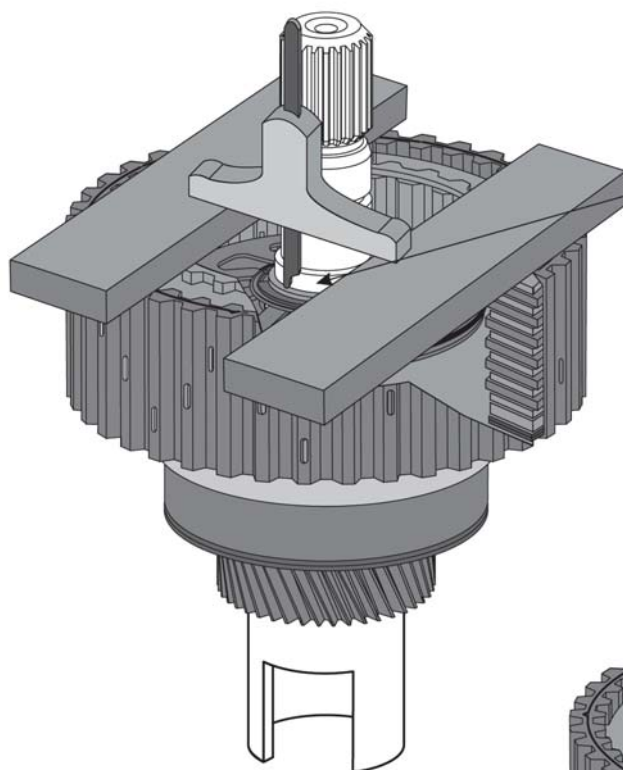
Posicione todos os 4 cãlipers sobre a placa de aplicação seletiva superior (espaçados igualmente)

Posicione dois blocos 1 em cima de cada 2 cãlipers. Com um paquímetro de profundidade digital meça do topo dos blocos ao topo da placa de aplicação seletiva superior (medições deverão ser tomadas em 4 locais e então os blocos deverão ser movidos 90 graus e a operação repetida)



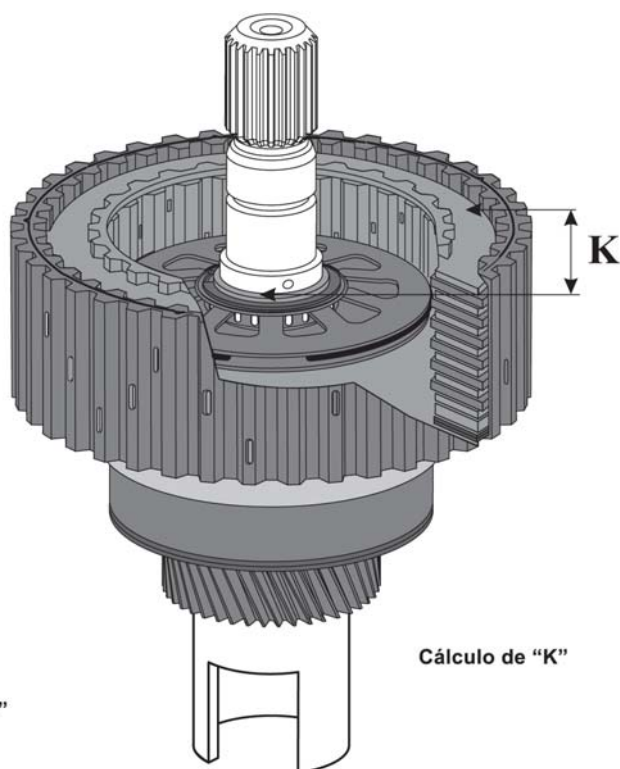
Medição "A"
(calcule a média das 4 medições)

Medição "B"
(Calcule a média das quatro medições)

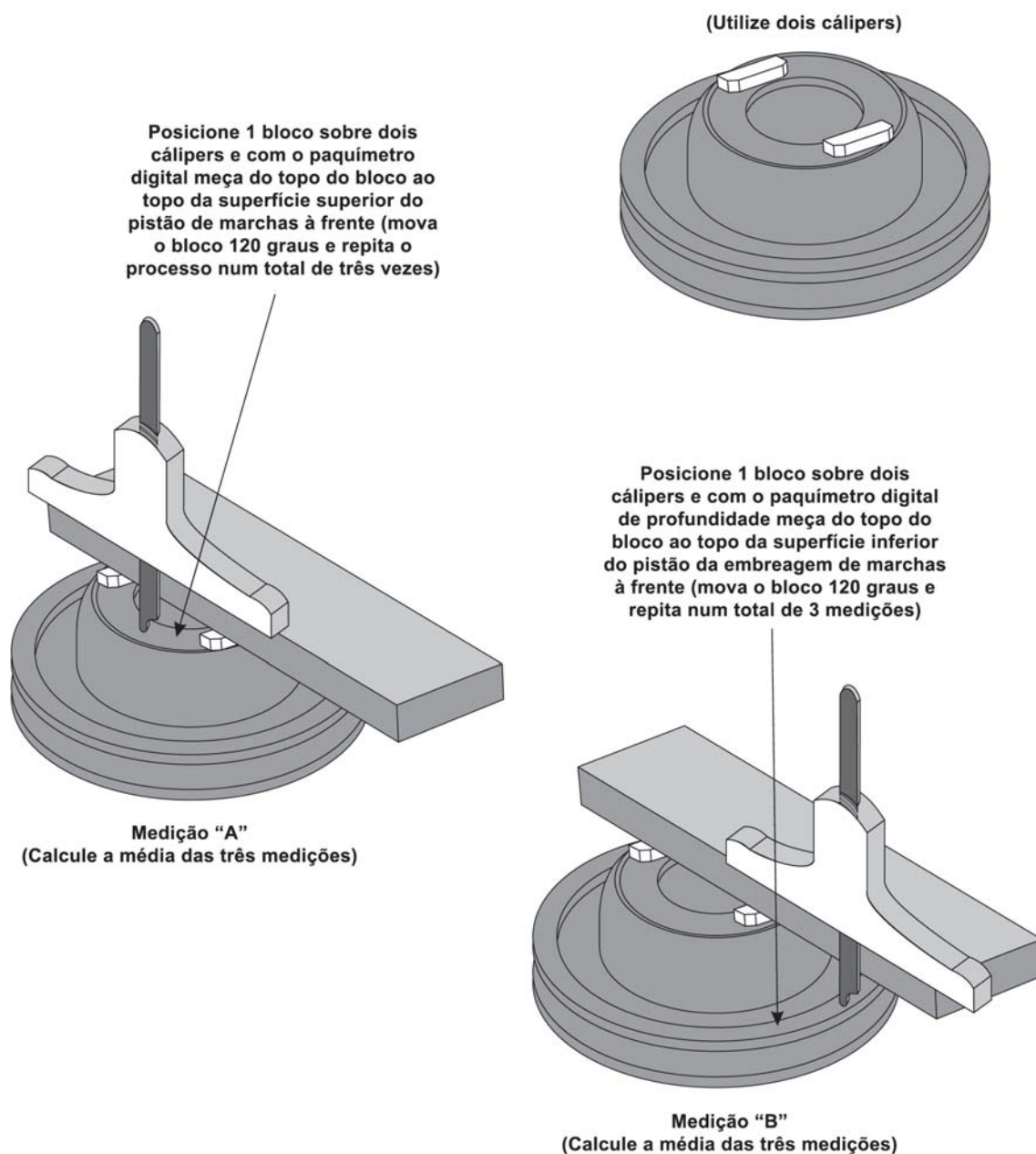


Posicione dois blocos cada um sobre dois dos quatro calípers meça com o paquímetro digital de profundidade do topo dos blocos ao topo da superfície de contato da placa de reação (medições tomadas em ambos os lados do eixo, movendo-se então os blocos 90 graus e repetindo o processo)

Subtraia o valor calculado "A" de "B" para obter a distância da embreagem "K"

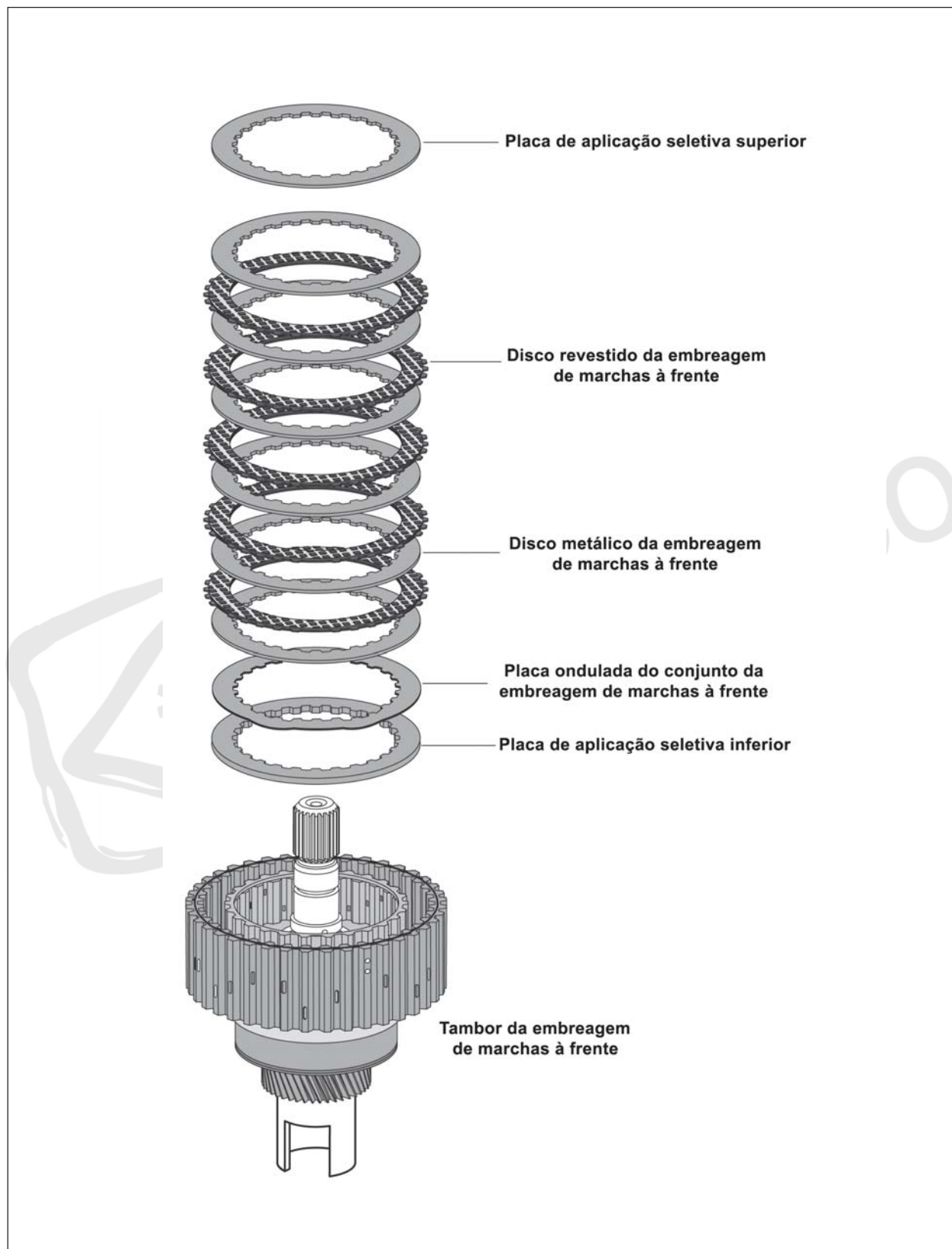


Cálculo de "K"



Subtraia a medição "A" da medição "B" para obter a folga da embreagem "D"

Montagem Final do Conjunto da Embreagem de Marchas à Frente



ANOTAÇÕES

Brasileirão

ANOTAÇÕES



A series of horizontal lines for taking notes, with a large, faint watermark logo in the center. The logo features a gear and the text 'Brasil Automatico'.

Brasileirão automático

ANOTAÇÕES



A series of horizontal lines for taking notes, with a large, faint watermark logo in the center. The logo features a stylized gear and the text 'Brasil Automatico'.

Todo o conteúdo deste manual está protegido pelas leis internacionais de direitos autorais. Sua utilização para divulgação, duplicação ou qualquer outro fim, sem prévia autorização de seus criadores, é proibida, com o infrator ficando sujeito às penalidades previstas pela lei.



Sua Referência em Câmbio Automático

www.brasilautomatico.com.br

e-mail: atendimento@brasilautomatico.com.br

telefax: (11) 4227-6742 / 4229-1268