


SEÇÃO 308-07 Sistema de Tração nas 4 Rodas

APLICAÇÃO NO VEÍCULO: Ranger

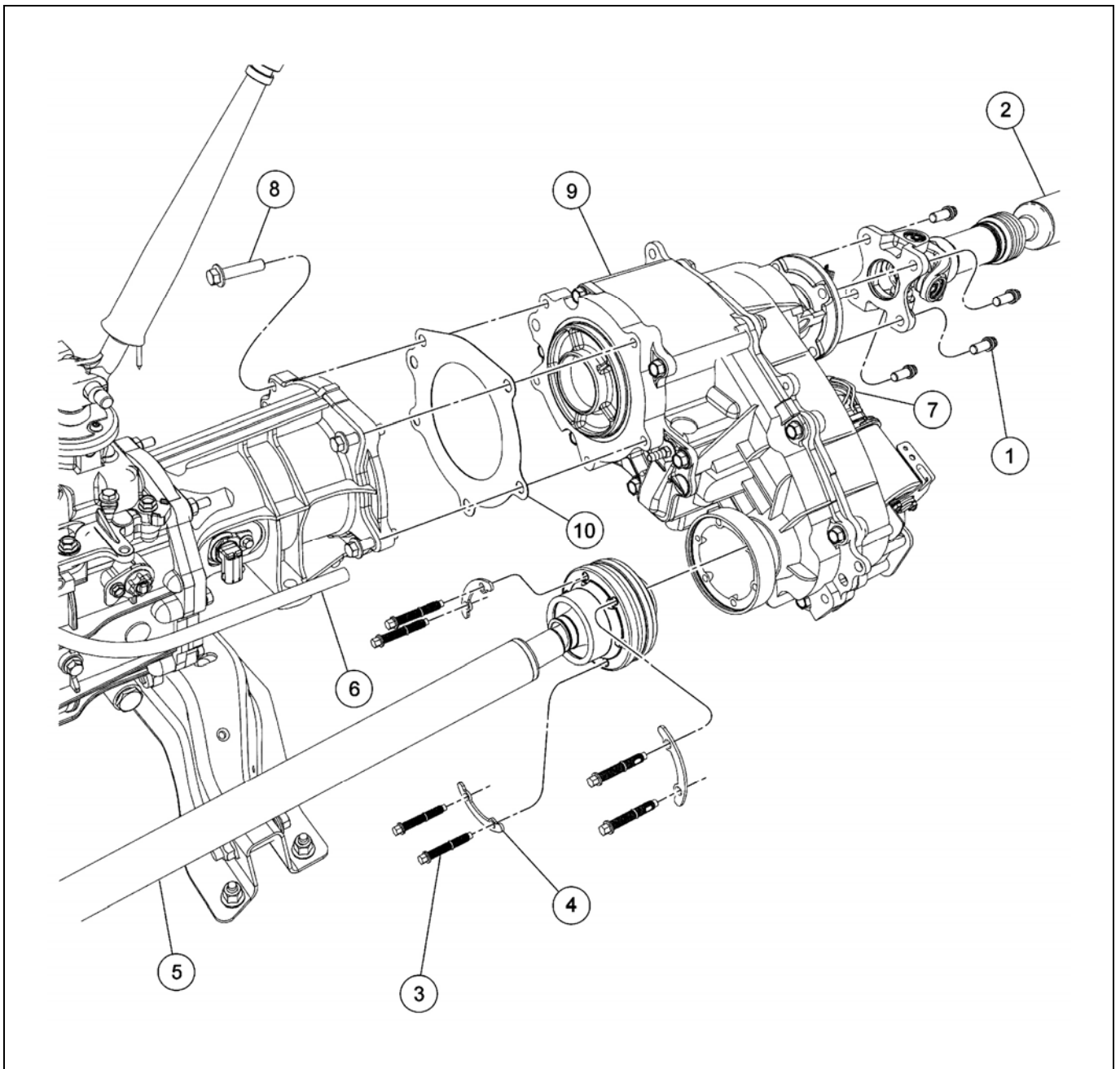
ASSUNTO	PÁGINA
FERRAMENTAS ESPECIAIS	308-07-02
DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO	308-07-03
CAIXA DE TRANSFERÊNCIA	308-07-03
MOTOR DE MUDANÇA ELÉTRICO	308-07-04
ÁRVORE LONGITUDINAL DIANTEIRA - (4X4)	308-07-05
ÁRVORE LONGITUDINAL TRASEIRA - (4X4)	308-07-06
SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE DE MUDANÇAS.....	308-07-07
DIAGNÓSTICO E VERIFICAÇÕES	308-07-09
SISTEMA DE TRAÇÃO NAS 4 RODAS	308-07-09
PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO	308-07-09
CAIXA DE TRANSFERÊNCIA – MUDANÇA ELETRÔNICA	308-07-10
INSPEÇÃO E VERIFICAÇÃO	308-07-10
TABELA DE SINTOMAS.....	308-07-11
INTERRUPTOR DE SELEÇÃO DE MODO (MSS)	308-07-13
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	308-07-13
ÁRVORE DE TRANSMISSÃO DIANTEIRA – (4X4).....	308-07-17
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	308-07-17
ÁRVORE DE TRANSMISSÃO TRASEIRA – (4X4).....	308-07-20
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO.....	308-07-20
ESPECIFICAÇÕES	308-07-22

FERRAMENTAS ESPECIAIS

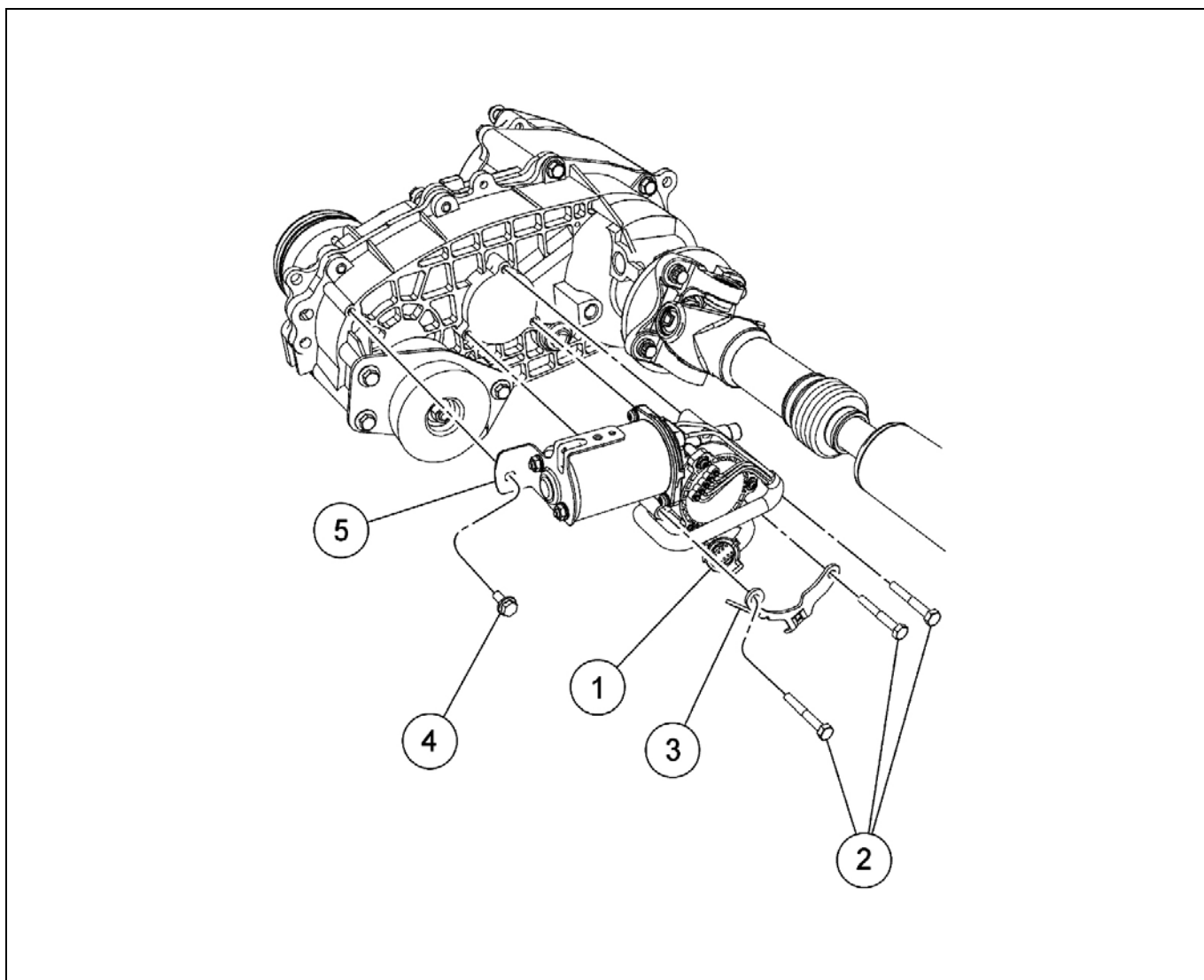
Ferramenta(s) Especial(ais)	
	415-001 Ferramenta de remoção do rádio

DESCRIBÇÃO E OPERAÇÃO

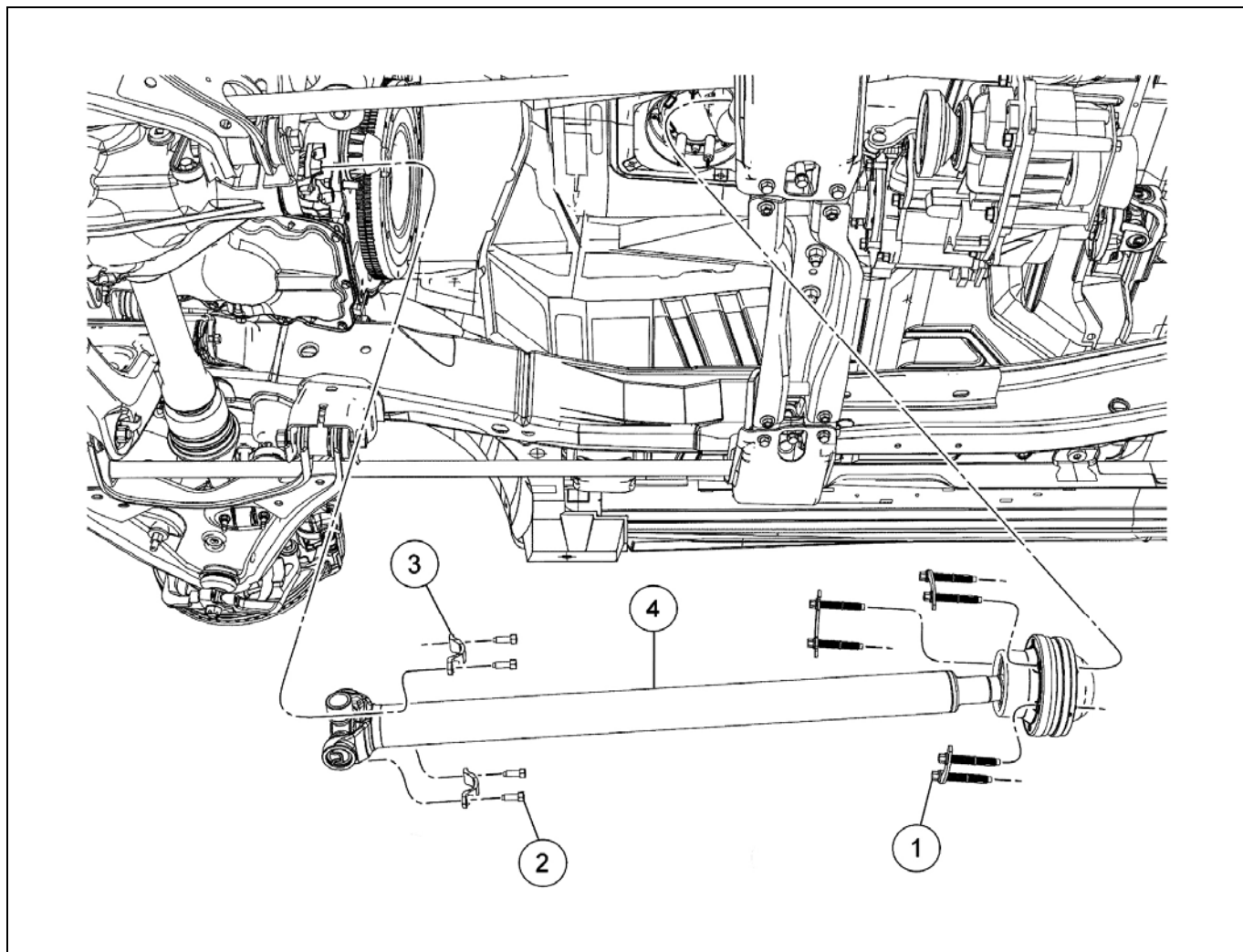
CAIXA DE TRANSFERÊNCIA



- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Parafuso | 7. Conector do chicote elétrico do motor de mudança |
| 2. Árvore longitudinal traseira | 8. Parafuso |
| 3. Parafuso | 9. Caixa de transferência |
| 4. Chapa trava | 10. Junta de vedação |
| 5. Árvore longitudinal dianteira | |
| 6. Respiro | |

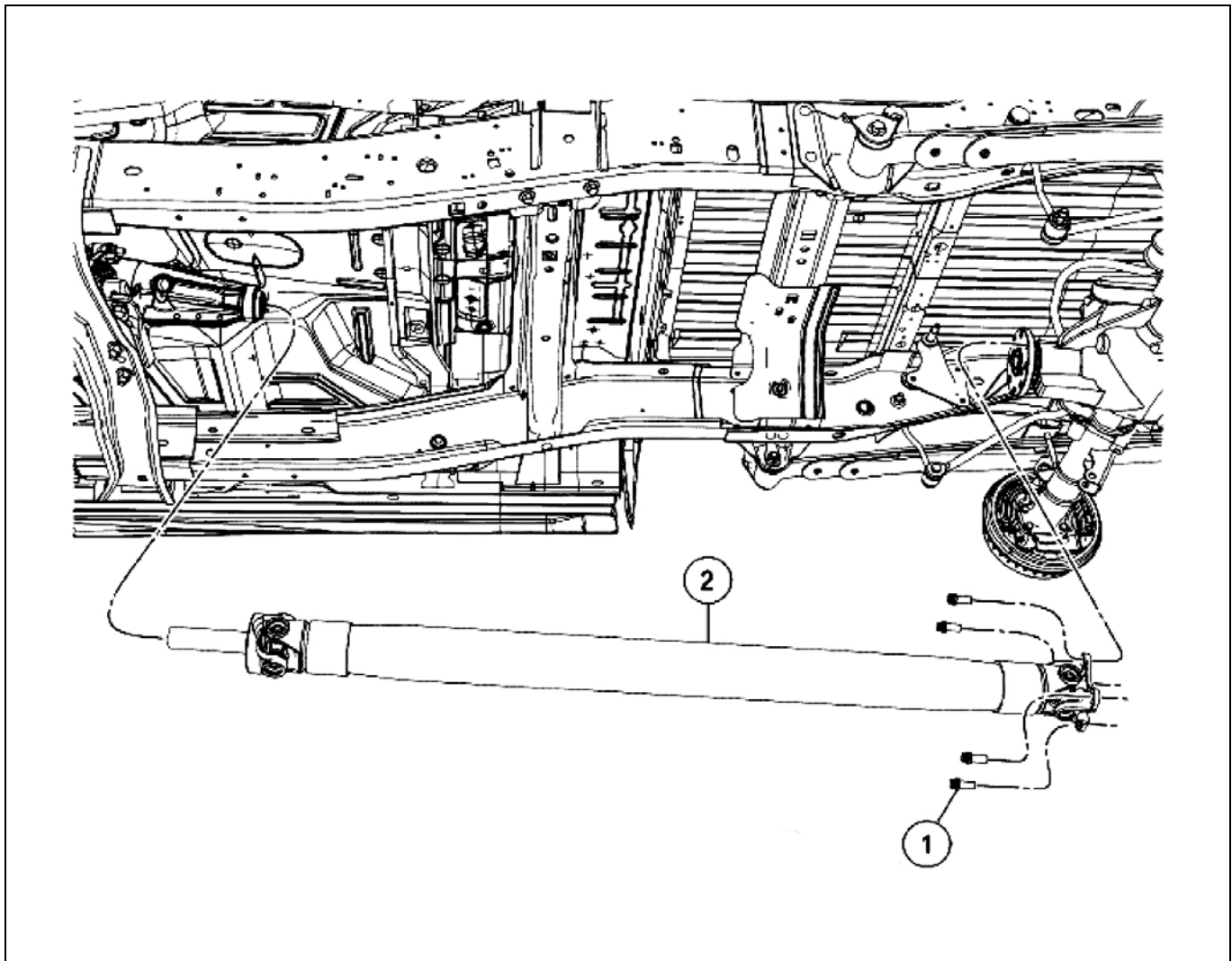
MOTOR DE MUDANÇA ELÉTRICO

- | | |
|---|--|
| 1. Conector do chicote elétrico do motor de mudança | 3. Suporte do conector do chicote elétrico |
| 2. Parafuso | 4. Parafuso |
| | 5. Motor de mudança elétrico |

ÁRVORE LONGITUDINAL DIANTEIRA - (4X4)

1. Parafuso
2. Parafuso

3. Retentor de fixação da cruzeta
4. Árvore longitudinal dianteira

ÁRVORE LONGITUDINAL TRASEIRA - (4X4)

1. Parafuso

2. Árvore longitudinal traseira

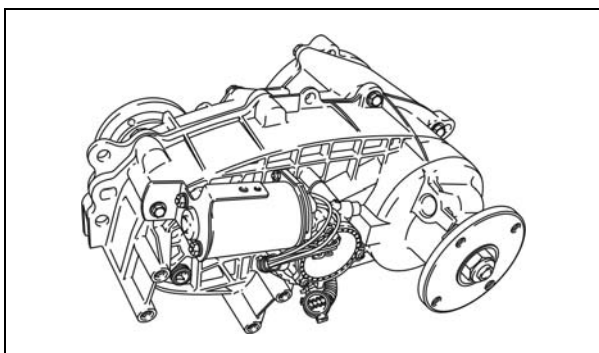
SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE DE MUDANÇAS

O modo de tração nas 4 rodas é selecionado utilizando um interruptor rotativo localizado no painel de instrumentos. Com a ignição do veículo ligada, o controlador de bordo verifica e coincide a posição do motor de mudanças ao interruptor.

Para mudar a posição de 4X4 LOW, 3 condições devem ser preenchidas:

- O pedal de embreagem deve estar acionado.
- O freio deve estar aplicado.
- A velocidade do veículo deve ser menor de 5 km/h (3 mph).

Motor de Mudanças Elétrico



O conjunto de motor e conector instalado na parte externa na tampa da caixa de transferência aciona um eixo excêntrico de mudanças que move o garfo de travamento e o conjunto do garfo de redução para a posição selecionada de condução do veículo. Um sensor de posição integral fornece as informações ao módulo eletrônico sobre a posição atual do motor.

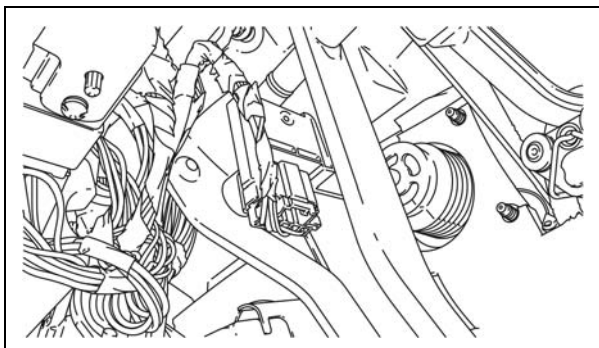
Sensor Digital da Faixa de Transmissão (TR)

O sensor DTR está localizado na parte externa da transmissão, na alavanca manual. O sensor DTR completa o circuito de partida em NEUTRO, o circuito da luz da marcha a ré na posição ré e o circuito sensor neutro (somente 4x4) em NEUTRO. O sensor DTR envia também um sinal de saída digital ao módulo de controle do motor (PCM) indicando a posição da alavanca manual.

Interruptor de Posição do Pedal da Embreagem

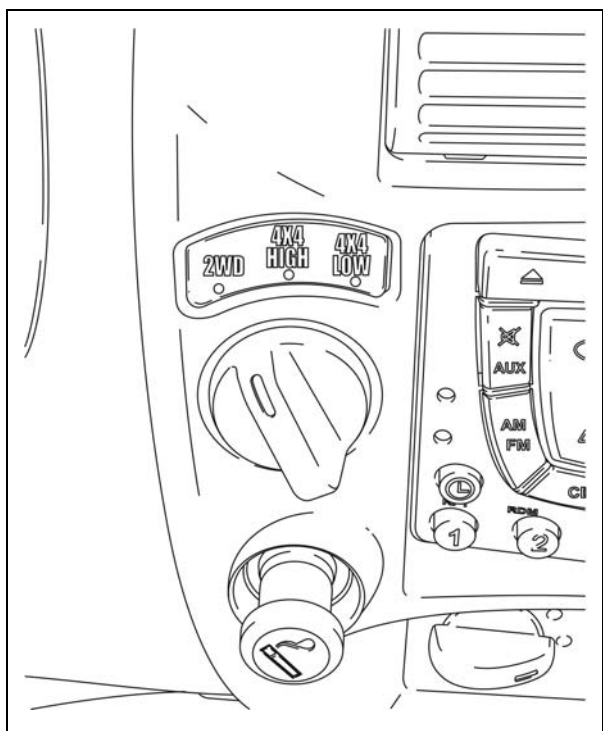
O interruptor de posição do pedal da embreagem está localizado no suporte do pedal da embreagem. Nos veículos equipados com transmissões manuais o pedal da embreagem deve ser totalmente comprimido com o veículo parado para executar uma mudança de faixa de 4H para 4L, ou de 4L para 4H.

Interruptor do Freio



O interruptor do freio está localizado no pedal do freio. O freio deve estar aplicado para realizar uma mudança de faixa da 4X4 HIGH para 4X4 LOW, ou vice-versa.

Interruptor de Controle Rotativo



O interruptor de controle rotativo está localizado no painel de instrumentos. O interruptor consiste de um botão giratório com ponto de iluminação noturna. O interruptor é utilizado para selecionar as 2WD, 4x4 HIGH ou 4x4 LOW. O botão giratório com ponto acende-se quando a posição de 4WD HIGH ou LOW for engrenada.

Módulo de Controle Eletrônico

O módulo eletrônico controla o funcionamento da caixa de transferência em resposta ao acionamento do interruptor do freio do sensor DTR, do interruptor de intertravamento da embreagem, e do conjunto do motor, através da atuação do interruptor de controle rotativo.

Fluxo de Força da Caixa de Transferência

No modo de 4x2, o torque proveniente da caixa de mudanças é transferido para o conjunto do eixo de entrada, o que aciona o eixo de saída traseiro, que aciona o conjunto do eixo traseiro.

A mudança 2W (4x2) para 4W (4x4) é realizada através da mudança do colar de travamento que engrena a roda dentada de acionamento ao eixo de saída traseiro. A roda dentada de acionamento move a corrente de acionamento que move a roda dentada acionada no conjunto de eixo de saída dianteiro. Em seguida o conjunto do eixo de saída dianteiro aciona o eixo de acionamento dianteiro.

A mudança HIGH-LOW é realizada quando o conjunto do garfo de redução move o cubo de redução para engrenar o conjunto completo de engrenagens ao eixo de saída. O torque do conjunto do eixo de entrada é então transmitido através da engrenagem solar, que gira o conjunto completo de engrenagens. O conjunto completo de engrenagens engrenadas ao eixo de saída fornece a redução.

A unidade é lubrificada por um conjunto de bomba de óleo, cujo rotor bombeia óleo através do orifício no eixo de saída traseiro.

DIAGNÓSTICO E VERIFICAÇÕES

SISTEMA DE TRAÇÃO NAS 4 RODAS

Princípios de Operação

Operação Mecânica

Na posição 2WD, o torque gerado pelo motor é transmitido para a caixa de transferência pela transmissão, que por sua vez, o transmite através da árvore de saída, para o eixo traseiro.

A mudança de 2WD para 4X4 HIGH, é acionada quando o garfo de mudança 2WD para 4X4 movimenta a luva de modo, que acopla a roda dentada à árvore de saída traseira. A roda dentada traciona a corrente, que por sua vez, vai tracionar a roda dentada ligada à árvore de saída dianteira.

A mudança de 4X4 HIGH para 4X4 LOW ocorre quando o garfo de mudanças move a luva de faixa acoplando o porta-planetárias ao eixo principal. O torque para a árvore de entrada é então transmitido por meio da engrenagem solar, que faz girar as planetárias. As planetárias, que agora estão acopladas à árvore de saída, provocam uma redução na rotação.

Neutro

Com o seletor de mudanças na posição NEUTRO, não há transmissão de força nem para o eixo traseiro e nem para o eixo dianteiro. Todas as engrenagens planetárias giram livremente junto com a árvore de entrada, e a corrente das rodas dentadas flutuam livremente sobre as árvores de saída.

Posição 2WD (Tração nas Rodas Traseiras)

Quando é selecionada a posição 2WD, a luva de faixa no centro das planetárias frontais, desliza para frente, colocando a caixa de transferência na faixa de HIGH velocidade (Transmissão Direta) A árvore de entrada e a árvore de saída traseira estão girando solidárias. Isto implica em uma tração direta, toda direcionada para o eixo traseiro. Nesta situação, a luva de modo de acoplamento das 4 rodas está desengrenada e assim, nenhum dos componentes ligados à tração nas 4 rodas estará girando.

Tração nas 4 Rodas – 4X4 HIGH

Quando acionado o 4X4 HIGH (HIGH), a luva de faixa permanece na mesma posição que ocupava quando o 2WD estava selecionado. A ação do dispositivo de mudanças causa o movimento para traz da luva de modo, que causa o acoplamento da roda dentada e da corrente, à árvore de saída traseira. Isto faz com que ambas as rodas dianteira e traseiras sejam tracionadas na faixa de HIGH.

Tração nas 4 Rodas – 4X4 LOW

A posição 4X4 LOW (LOW) proporciona a maior capacidade de tração possível. A mudança para 4X4 LOW provoca o movimento da luva de faixa para traz, engrenando as engrenagens planetárias resultando na redução da rotação. Como conseqüências disto, as árvores de saída agora giram mais lentamente que a árvore de entrada. Esta redução de rotação propicia um aumento na capacidade de tração disponível nas rodas.

Caixa de Transferência – Mudança Eletrônica

O sistema de Tração nas 4 Rodas equipado com dispositivo de mudanças tipo “mudança em movimento”, efetua eletricamente as mudanças entre 2WD, 4WD HIGH, e 4WD LOW. O modo do sistema é selecionado pelo operador por meio do interruptor de seleção de modo (MSS) no painel de instrumentos. O operador é informado sobre qual modo o sistema está usando, por meio de dois indicadores luminosos no painel de instrumentos. Um, que acende quando o 4X4 HIGH é acionado e que indica que está ocorrendo a tração nas 4 rodas. O outro sinal, acende ao se engrenar o 4X4 LOW (reduzida) (Em 4X4 LOW, as duas lâmpadas estão acesas). As mudanças para a 4WD HIGH podem ser executadas a qualquer velocidade. Ao mudar para a 4WD HIGH com o veículo estacionado, pode ocorrer o bloqueio dos dentes, impedindo a conclusão da mudança. Quando o veículo é conduzido a uma velocidade acima de 8 km/h (5 mph) a mudança será completada. Para o engate ou desengate de 4X4 LOW (Reduzida), o módulo de controle da tração nas 4 rodas (GEM) requer que a velocidade do veículo seja menor que 5 km/h, o freio esteja aplicado e que o pedal da embreagem esteja comprimido (transmissão manual) ou a transmissão esteja em NEUTRO (transmissão automática). O sensor digital de faixa (TR) transmite ao módulo de controle de tração (GEM) quando a transmissão automática esta em NEUTRO.

O conjunto de Codificador do Motor de Mudança está instalado externamente na caixa de transferência. Ele aciona um excêntrico rotativo que move o garfo de modo e o garfo de faixa dentro da caixa de transferência propiciando as mudanças entre 4WD HIGH, 4WD LOW e 2WD.

O GEM realiza as mudanças, interpretando informações fornecidas por:

- Interruptor de seleção de modo (MSS).
- Velocidade do veículo (proveniente do sistema do ABS).
- Posição do apoio do Motor de engrenamento.
- Interruptor da posição do pedal de embreagem (Transmissão Manual).
- Chave de Ignição.

Baseado nestas informações, o GEM efetua as mudanças na caixa de transferência, gerando os seguintes sinais de saída:

- Relé de baixa para alta (Sentido horário)
- Relé de alta para baixa (Sentido anti-horário)
- Solenóide de pulso de vácuo da Roda Livre
- Conjunto codificado do motor de engrenamento.

Inspeção e Verificação

1. Verifique o problema do cliente funcionando o interruptor multifunção ou o interruptor da ignição.
2. Inspeccione visualmente quanto a sinais óbvios de danos mecânicos ou elétricos.

Tabela de Inspeções Visuais

Mecânica	Elétrica
<ul style="list-style-type: none"> • Semi-árvores e juntas universais • Árvore de tração e juntas universais • Articulação de mudanças • Vazamento de fluido • Compatibilidade de tamanho de pneu • Linha de vácuo 	<ul style="list-style-type: none"> • Caixa de conexão da bateria • Caixa de conexões central • Módulo eletrônico genérico (GEM) • Chicote de fiação • Interruptor de seleção de modo • Alojamento do motor codificador de engrenamento • Conector(es) • Relé de mudanças • Circuitos

3. Se o problema persistir após a inspeção, conecte a ferramenta de diagnóstico ao conector DLC localizado abaixo do painel de instrumentos e selecione o veículo a ser testado.

TABELA DE SINTOMAS

MUDANÇA ELETRÔNICA

Falha	Possíveis Causas	Ação
<ul style="list-style-type: none"> Sem comunicação com o módulo eletrônico genérico (GEM). 	<ul style="list-style-type: none"> GEM. Caixa de conexão central (CJB). Fusível da CJB. Circuitos. 	<ul style="list-style-type: none"> CONSULTE o item “Sistema de Controle de Mudança do 4X4”, do “Grupo 3 – Trem de Força” no Manual de Diagramas Elétricos.
<ul style="list-style-type: none"> O veículo não muda corretamente entre os modos 4X2 e 4X4. 	<ul style="list-style-type: none"> Fusível da caixa de junção da bateria (BJB). Interruptor de seleção de modo (MSS). Relé de mudança da caixa de transferência. Placa de contato A, B, C, ou D. Conjunto de Codificador do Motor de Mudança. Circuitos. GEM. Mecanismo da caixa de transferência. 	<ul style="list-style-type: none"> CONSULTE o item “Sistema de Controle de Mudança do 4X4”, do “Grupo 3 – Trem de Força” no Manual de Diagramas Elétricos.
<ul style="list-style-type: none"> O veículo não muda corretamente entre os modos 4X4 ALTA e 4X4 REDUZIDA. 	<ul style="list-style-type: none"> Fusível da CJB. Interruptor de seleção de modo (MSS). Interruptor da posição estacionamento/neutro. Interruptor de posição do pedal do freio (PPF). GEM. Caixa de transferência. Sensor digital de posição de marcha (TR). Circuitos. 	<ul style="list-style-type: none"> CONSULTE o item “Sistema de Controle de Mudança do 4X4”, do “Grupo 3 – Trem de Força” no Manual de Diagramas Elétricos.
<ul style="list-style-type: none"> O eixo dianteiro não está engrenando corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Fusível da CJB. GEM. Circuitos. Vedador e rolamento. 	<ul style="list-style-type: none"> CONSULTE o item “Sistema de Controle de Mudança do 4X4”, do “Grupo 3 – Trem de Força” no Manual de Diagramas Elétricos.
<ul style="list-style-type: none"> O indicador de 4X4 está sempre ligado – o Sistema de Tração nas 4 Rodas opera corretamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Circuitos. Grupo de instrumentos. GEM. 	<ul style="list-style-type: none"> CONSULTE o item “Sistema de Controle de Mudança do 4X4”, do “Grupo 3 – Trem de Força” no Manual de Diagramas Elétricos.

TABELA DE SINTOMAS (CONTINUAÇÃO)

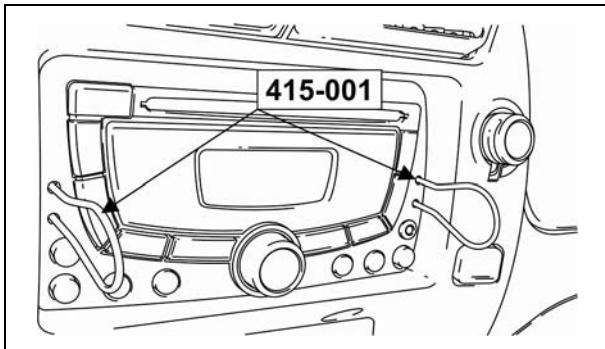
Falha	Possíveis Causas	Ação
<ul style="list-style-type: none">O indicador de REDUZIDA está sempre ligado.	<ul style="list-style-type: none">PCM.Circuitos.Grupo de instrumentos.GEM.	<ul style="list-style-type: none">CONSULTE o item “Sistema de Controle de Mudança do 4X4”, do “Grupo 3 – Trem de Força” no Manual de Diagramas Elétricos.

INTERRUPTOR DE SELEÇÃO DE MODO (MSS)

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

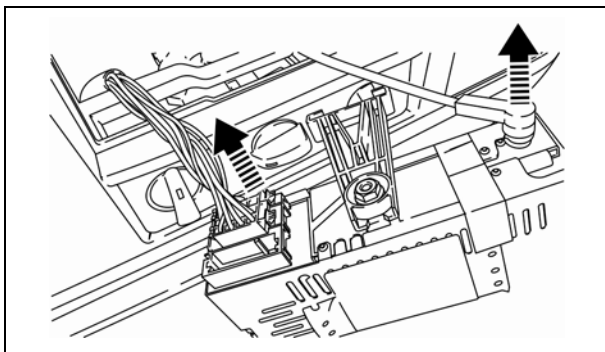
Remoção

1. Desconecte o cabo negativo da bateria. Para informações adicionais, consulte a seção 414-01 – Bateria e Cabos.

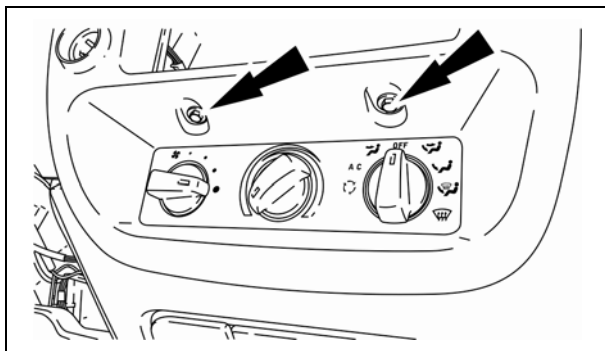


2. Utilize a ferramenta 415-001 de remoção do receptor de áudio.

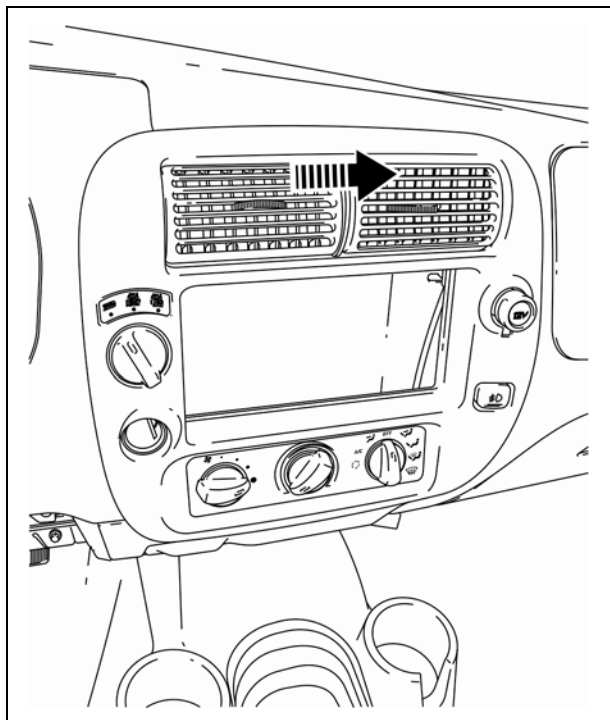
Nota: introduza as ferramentas do Receptor de Áudio nos furos de localização até encaixarem, e empurre suavemente para a esquerda e para a direita, até soltar as presilhas de fixação.



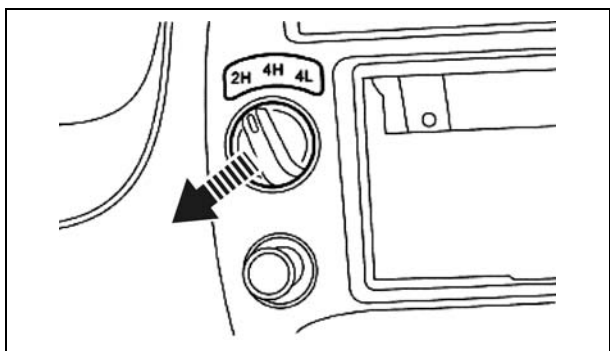
3. Desconecte o conector elétrico do receptor de áudio e o conector da antena.



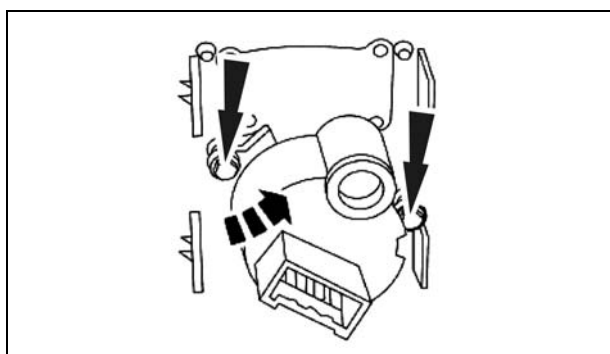
4. Remova os 2 parafusos de fixação do painel de acabamento central.



5. Remova o painel de acabamento central.



6. Remova o botão de acionamento do interruptor.

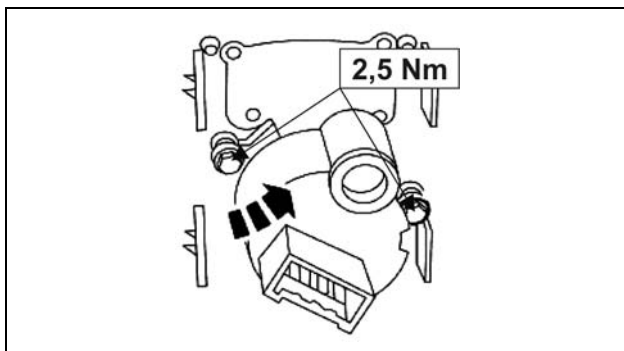


7. Vire o painel de acabamento, desconecte o conector elétrico e remova os 2 parafusos de fixação do interruptor de acionamento.

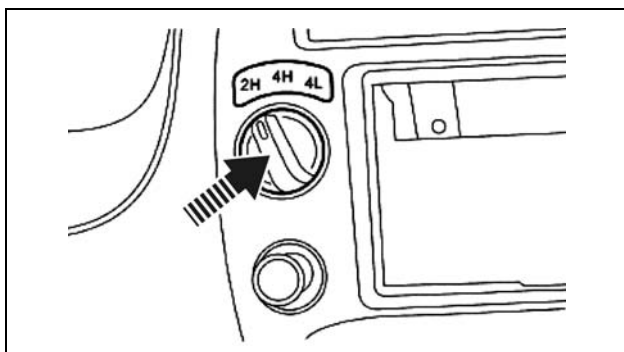
8. Remova o interruptor de acionamento (MSS).

Instalação

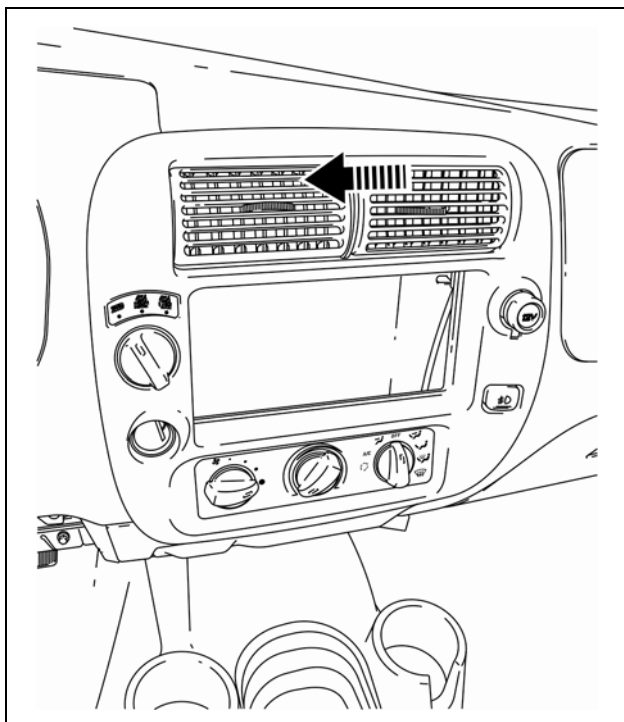
1. Posicione o interruptor de acionamento (MSS).



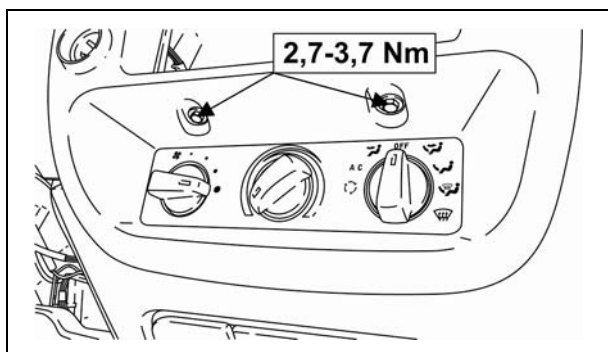
2. Instale os 2 parafusos de fixação do interruptor de acionamento, aplicando um torque de 2,5 Nm (22 lb.pol.) e conecte o conector elétrico.



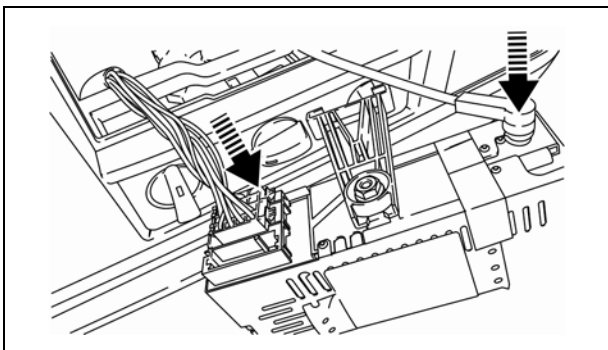
3. Vire o painel de acabamento e instale o botão de acionamento do interruptor.



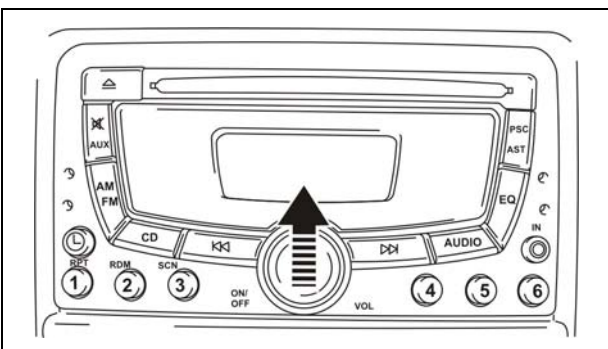
4. Instale o painel de acabamento central.



5. Instale os 2 parafusos de fixação do painel de acabamento central, aplicando um torque de 2,7-3,7 Nm (24-33 lb.pol.).



6. Conecte o conector elétrico do receptor de áudio e o conector elétrico da antena.



7. Instale o receptor de áudio no painel do veículo.

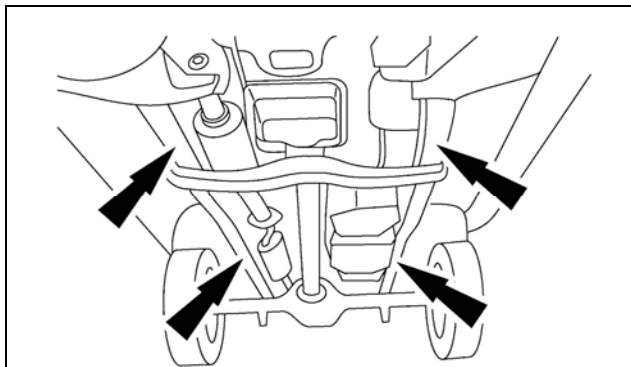
Nota: tenha certeza que a guia inferior esteja corretamente posicionada, empurre o receptor de áudio em direção ao painel até ouvir um estalo.

8. Conecte o cabo negativo na bateria. Para informações adicionais, consulte a seção 414-01 – Bateria e Cabos.

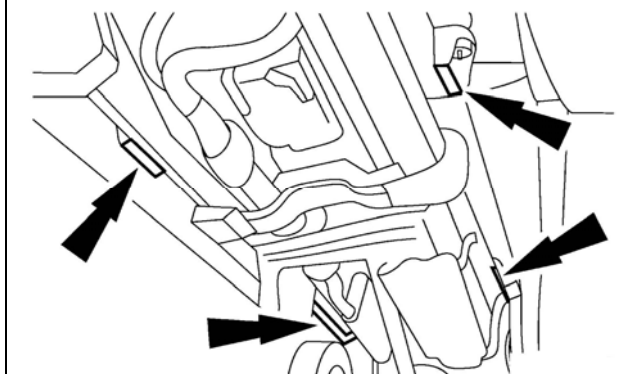
ÁRVORE DA TRANSMISSÃO DIANTEIRA – 4X4

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

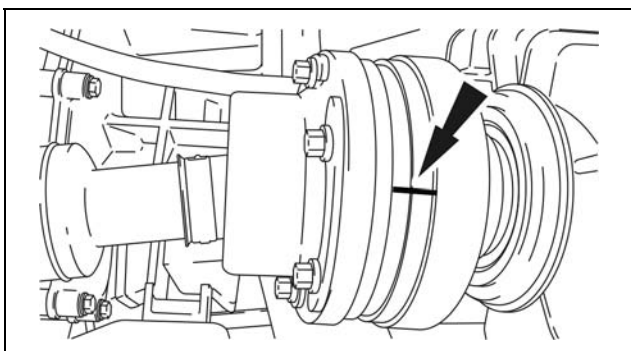
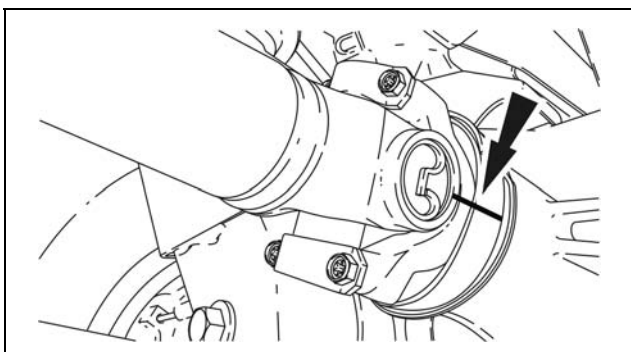
Remoção



Pontos de Levantamento – 4 x 2



Pontos de Levantamento – 4 x 4

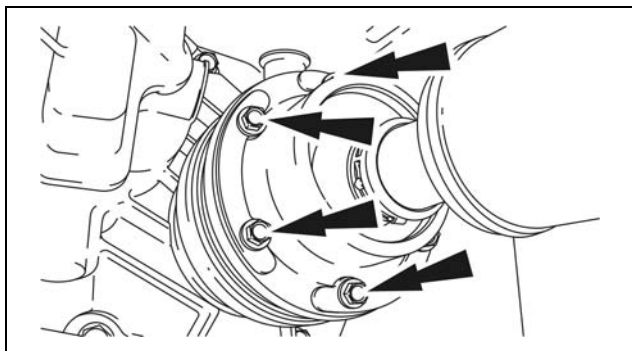


1. Levante e apóie o veículo a uma altura adequada para o trabalho. Para informações adicionais, consulte a seção 100-02 – Aplicação do macaco – Levantamento do Veículo.

2. Marque o flange de acoplamento do eixo dianteiro à árvore de transmissão.

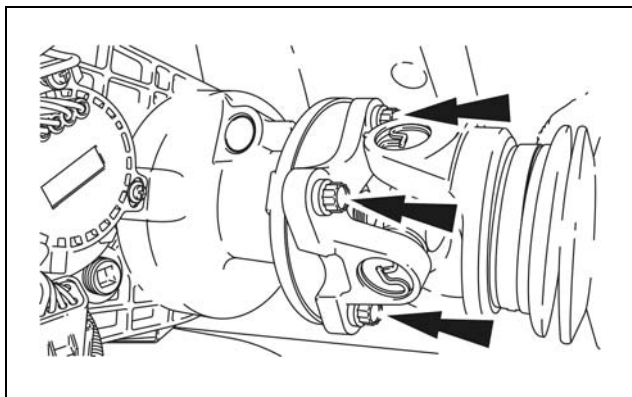
Nota: marque os conjuntos de modo a permitir a montagem em suas posições originais. Caso contrário, poderá ocorrer o desbalanceamento da árvore dianteira.

3. Marque o flange do pinhão da caixa de transferência à árvore de transmissão.



4. Remova os parafusos e retentores de fixação da árvore de transmissão dianteira à caixa de transferência.

⚠ Atenção: apóie a árvore de modo que não fique pendurada.



5. Remova os parafusos de fixação da árvore de transmissão dianteira ao eixo dianteiro.

⚠ Atenção:

- Nunca use um martelo na árvore de transmissão ou qualquer de seus componentes a fim de desconectá-la.
- Tome cuidado para não danificar a superfície da árvore de transmissão durante a remoção. Um amassamento ou fratura localizada da árvore poderá causar a falha do componente em serviço.

6. Remova a árvore de transmissão.

Instalação

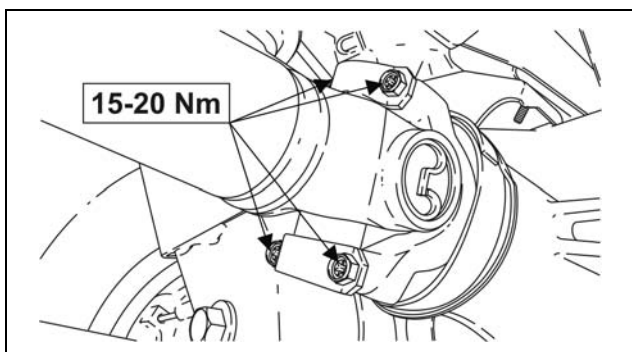
⚠ Atenção: sempre conecte a árvore dianteira primeiro ao diferencial dianteiro e, em seguida, à caixa de transferência.

Nota: não altere o balanceamento original da árvore de transmissão.

Nota: caso parafusos novos não estejam disponíveis, aplique trava química Threadlock and Sealer E0AZ-19554-AA ou equivalente aos parafusos originais.

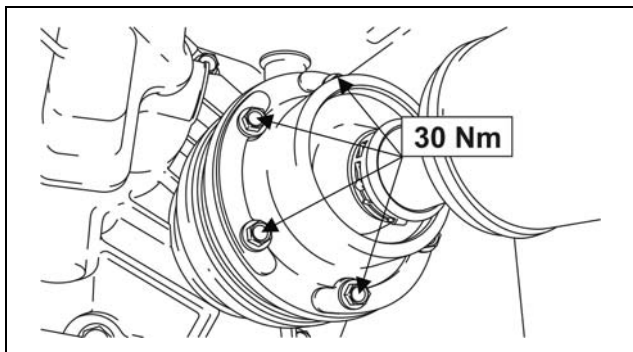
⚠ Atenção:

- O flange da árvore de transmissão se encaixa firmemente no flange do pinhão do diferencial.
- Para certificar-se de que o flange da árvore de transmissão se assente corretamente no flange do pinhão do diferencial, aperte os parafusos uniformemente em um padrão cruzado.
- Nunca use um martelo na árvore de transmissão ou qualquer de seus componentes para sua instalação.



1. Instale a árvore de transmissão na flange de acoplamento do eixo dianteiro, aplicando um torque de 15-20 Nm (11-15 lbf.pé).

Nota: alinhe as marcas feitas durante a desmontagem, para evitar o desbalanceamento do conjunto.



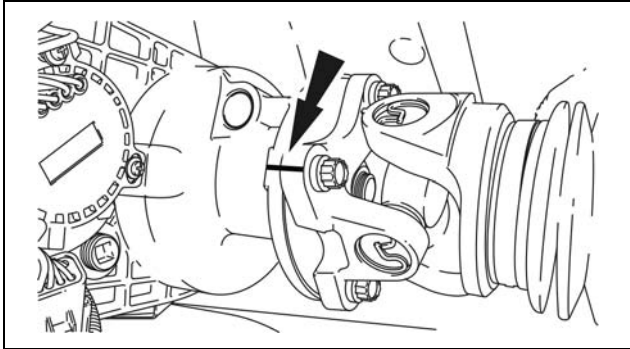
2. Instale a árvore de transmissão na caixa de transferência, aplicando um torque de 30 Nm (22 lbf.pé).

ÁRVORE DE TRANSMISSÃO TRASEIRA – (4X4)

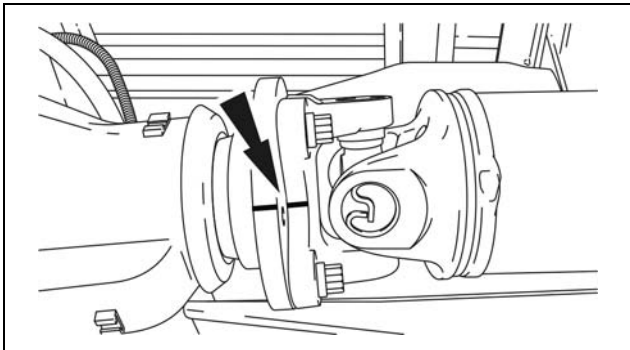
REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

Remoção

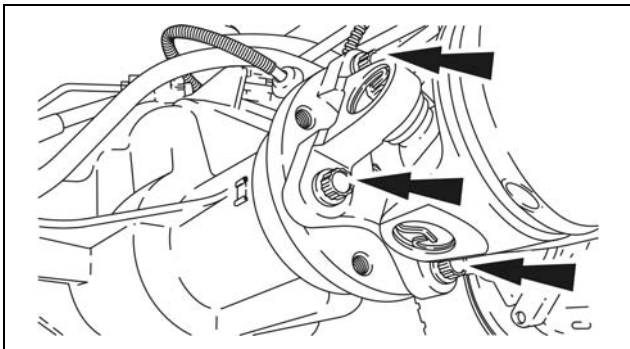
1. Com o veículo em NEUTRO, levante e apoie o veículo. Para informações adicionais consulte a seção 100-02.



2. Marque o flange da árvore de transmissão e o flange de saída da caixa de transferência.

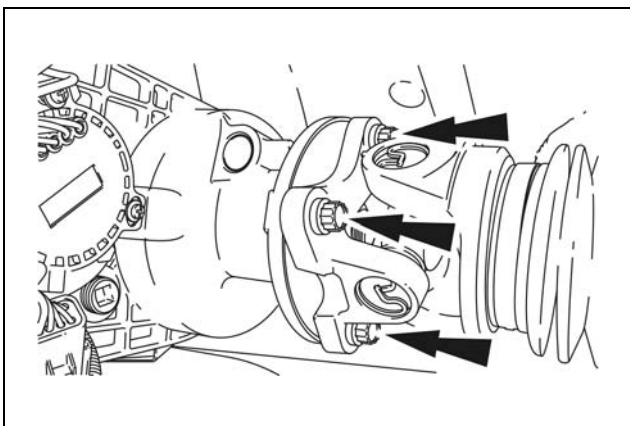


3. Marque o flange da árvore de transmissão e o flange de acoplamento do eixo traseiro.



4. Remova os parafusos de fixação da árvore de transmissão, no eixo traseiro.

⚠ Atenção: apoie a árvore de modo que não fique pendurada.



5. Remova os parafusos de fixação da árvore de transmissão, no flange de saída da caixa de transferência.

⚠ Atenção:

- Nunca use um martelo na árvore de transmissão ou qualquer de seus componentes a fim de desconectá-la.
- Tome cuidado para não danificar a superfície da árvore de transmissão durante a remoção. Um amassamento ou fratura localizada da árvore poderá causar a falha do componente em serviço.

Instalação

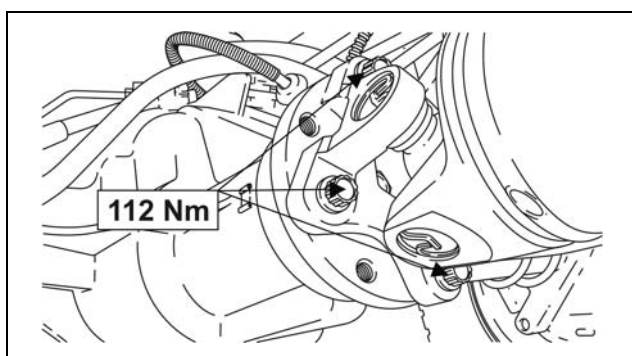
⚠ Atenção:

- Nunca use um martelo na árvore de transmissão ou qualquer de seus componentes a fim de desconectá-la.
- Se necessário, force somente a área indicada utilizando uma ferramenta adequada para desconectar o flange da árvore de transmissão do flange do pinhão da caixa de transferência.

⚠ **Cuidado:** tome cuidado para não danificar a superfície da árvore de transmissão durante a remoção. Um amassamento ou fratura localizada da árvore poderá causar a falha do componente em serviço.

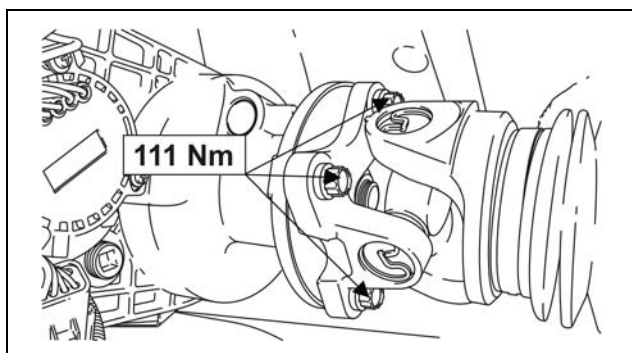
⚠ **Atenção:** sempre conecte a árvore dianteira primeiro ao diferencial dianteiro e, em seguida, à caixa de transferência.

1. Posicione a árvore de transmissão.



2. Instale os parafusos de fixação da árvore de transmissão ao eixo traseiro, aplicando um torque de 112 Nm (83 lbf.pé).

Nota: alinhe as marcas feitas durante a desmontagem, para evitar o desbalanceamento do conjunto.



3. Instale os parafusos de fixação da árvore de transmissão ao flange da caixa de transferência, aplicando um torque de 111 Nm (82 lbf.pé).

ESPECIFICAÇÕES**Lubrificantes e Materiais Recomendados**

Graxa Premium de longa vida	Especificação Ford ESA-M1C175-B
-----------------------------	---------------------------------

Especificações de Torque

Descrição	Nm	lbf.pé	lb.pol.
Parafuso de fixação da árvore da transmissão dianteira, no eixo dianteiro	15 - 20	11 - 15	-
Parafuso de fixação da árvore da transmissão dianteira, na caixa de transferência	30	22	-
Parafuso de fixação da árvore da transmissão, no flange do eixo traseiro	112	83	-
Parafuso de fixação da árvore da transmissão, no flange da caixa de transferência	111	82	-
Parafuso de fixação da cinta de segurança da árvore de transmissão, na longarina	25	18,4	-
Parafusos do painel de acabamento central	2 - 3	-	18 - 26
Parafuso de fixação do Interruptor de acionamento (MSS)	2,5	-	22