

# MANUAL DE FERRAMENTAS

## KIT DE FERRAMENTAS PARA SINCRONISMO DE MOTORES

Motores diesel VW 2.0 16V TDI,  
Ford Duratorq 2.2/2.4 16V e 3.2 20V  
TDCi e GM 2.8 16V CTDI



Caro reparador, agradecemos a aquisição do conjunto de ferramentas. Por favor, leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de utilizar as ferramentas deste conjunto.

### Características do produto

Conjunto de ferramentas para sincronismo de motores diesel VW 2.0 16V TDI, Ford Duratorq 2.2 / 2.4 16V e 3.2 20V TDCi e GM 2.8 turbodiesel CTDI (180 / 200cv). Ferramentas alojadas em uma maleta de plástico com nichos sob medida.

### Aplicação

#### Veículos VW

##### Amarok (11-16) - todas as versões

2.0 16V diesel turbo de 122 cv (CDBA / CNFA) e 140 cv (CNFB), e biturbo de 163 cv (CDCA) e 180 cv (CNEA/CSHA)

#### Veículos GM

##### S10 (12-16) e Trailblazer

2.8 16V turbodiesel CTDI - versões de 180 cv (12-13) e 200 cv (13-16)

#### Veículos Ford

##### Ranger (12-16)

2.2 16V e 3.2 20V (5 cil.) Duratorq turbodiesel TDCi

##### Transit (08-14) - todas as versões

2.4 (08-12) e 2.2 (12-14) 16V Duratorq turbodiesel TDCi

#### Veículos Troller

##### T4 (14-16) - todas as versões

3.2 20V (5 cil.) Duratorq turbodiesel TDCi

#### Veículos Land Rover

##### Defender (07-11)

2.4 16V Duratorq turbodiesel TDCi

### Composição do conjunto

Conjunto com quatro ferramentas para sincronismo dos motores VW 2.0 16V diesel turbo (122/ 140 cv) e biturbo (163/180 cv).

Conjunto com cinco ferramentas para sincronismo dos motores Ford Duratorq 2.2 / 2.4 16V (4 cil.) e 3.2 20V (5 cil.) TDCi. Também utilizado para o ajuste do sincronismo entre o sensor de rotação e a roda fônica. Conjuntos fabricados a partir do lote também atendem veículos com transmissão automática.

Ferramenta para posicionar em sincronismo as árvores de comando de válvulas do motor 2.8 turbodiesel CTDI (versão de 180 cv).

Ferramenta para posicionar em sincronismo a árvore de manivelas do motor 2.8 turbodiesel CTDI (versões de 180 e 200 cv).

Ferramenta para posicionar em sincronismo as árvores de comando de válvulas do motor 2.8 turbodiesel CTDI (versão de 200 cv).

## Procedimento para verificação e ajuste do sincronismo - Motores VW diesel 2.0 16V turbo de 122 cv (CDBA/CNFA) e 140 cv (CNFB), e biturbo de 163 cv (CDCA) e 180 cv (CNEA/CSHA)

### Ferramentas especiais necessárias (Fig. 1):

**e** Posiciona em sincronismo a engrenagem da árvore de manivelas

**f** : Posiciona em sincronismo a engrenagem (acionada pela correia) das árvores de comando de válvulas e a engrenagem da bomba de alta pressão

**g** Imobiliza a engrenagem (acionada pela correia) das árvores de comando de válvulas

**h** : Aperta/afrouxa os parafusos da engrenagem da bomba de alta pressão e da polia da árvore de manivelas

**i** Trava o tensionador da correia dentada.

### Avisos:

- O procedimento a seguir compreende a verificação e o ajuste do sincronismo entre os componentes acionados diretamente pela correia dentada (árvore de manivelas, bomba d'água, engrenagem das árvores de comando de válvulas e bomba de alta pressão), não compreendendo o sincronismo entre as árvores de comando de válvulas, que, a priori, não se perde, devido ao fato de as duas árvores serem ligadas por engrenagens.
- O sincronismo entre as árvores de comando pode ser perdido somente em casos de quebra da correia, desmontagem do cabeçote, retífica, etc. Nesses casos, como não existem marcas de referência nas árvores de comando desses motores, deve-se utilizar o par de gabaritos (vendido separadamente) para ajustar o sincronismo entre as árvores de comando e montá-las no cabeçote.
- Para efetuar o procedimento com facilidade, recomendamos remover os componentes da dian-

teira do veículo (para choque, estrutura dianteira, radiador, ventoinha, etc.). Em caso de dúvida, consulte as informações do fabricante.

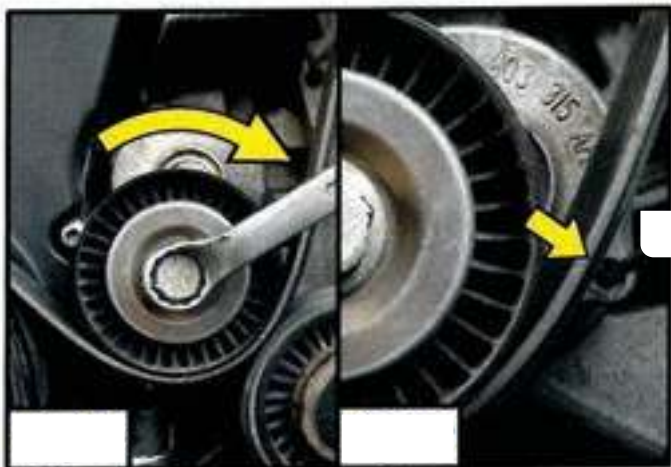
- O fabricante recomenda a substituição da correia dentada (e do tensionador), e uma verificação do estado da correia poly-v dos motores citados a cada 120.000 km; e uma verificação do estado da correia dentada a cada 10.000 km (ou 6 meses).

### Remoção da correia

1 - Remova o protetor de cárter, de acordo com as instruções do fabricante.

2 - Marque o sentido de rotação da correia poly-v, caso a mesma esteja em condições de ser reaproveitada.

3 - Utilizando uma chave 16mm, gire a porca central do tensionador da correia poly-v no sentido horário, até que seja possível inserir um pino nos furos do tensionador, travando o mesmo



4 - Remova a correia poly-v.

5 - Desencaixe a mangueira de vácuo da capa plástica superior dianteira da correia dentada. Em seguida, solte as travas dessa capa e remova-a.



6 - Remova o parafuso do suporte da tubulação que passa pela frente do motor. Caso deseje, desconecte a tubulação e afaste-a.



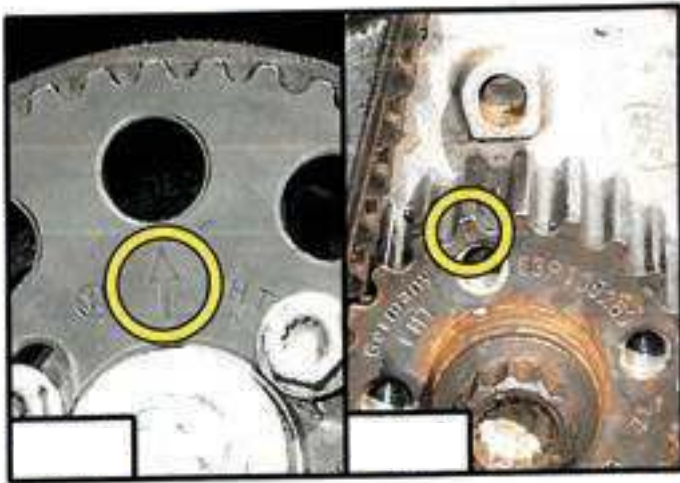
7 - Remova os 4 parafusos de fixação da polia da árvore de manivelas. Para isso, trave a árvore de manivelas com um soquete 19 mm no parafuso localizado no centro da polia, e, utilizando o soquete em conjunto com um cabo de força, remova os parafusos. Em seguida, remova a polia.



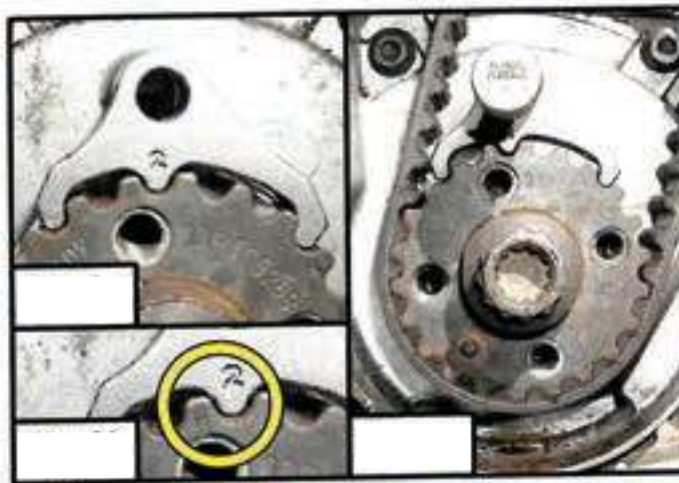
8 - Remova os 5 parafusos da capa plástica inferior dianteira da correia, e em seguida a capa.

9 - Gire o motor através da engrenagem da árvore de manivelas até que a seta na engrenagem das árvores de comando de válvulas esteja próxima da posição 12 horas. Em seguida, verifique se a marca na engrenagem da árvore de manivelas também está próxima desta posição; se não estiver, dê mais uma volta.

10 - Encaixe a ferramenta na engrenagem da árvore de manivelas, de forma que o dente central da ferramenta fique logo à direita do dente marcado da engrenagem. Em seguida, insira o pino no furo da flange de vedação do bloco, passando por dentro da. Se necessário, gire levemente o motor

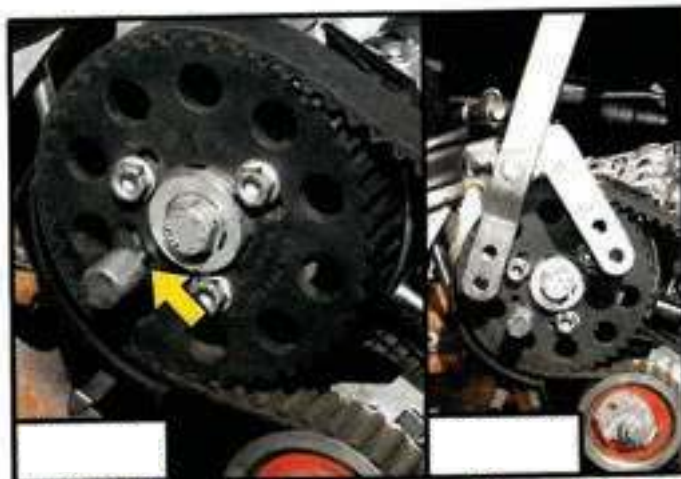


para o perfeito encaixe da ferramenta e seu pino. Feito isso, o primeiro cilindro estará em PMS.



11 - Insira um dos pinos no furo oblongo vazio da engrenagem das árvores de comando de válvulas. Encaixe o pino nos orifícios do cubo da engrenagem e do cabeçote. Dessa forma, serão posicionadas a engrenagem das árvores de comando e as árvores.

12 - Imobilize a engrenagem das árvores de comando utilizando a ferramenta e afrouxe seus 3 parafusos de fixação em cerca de 90°.



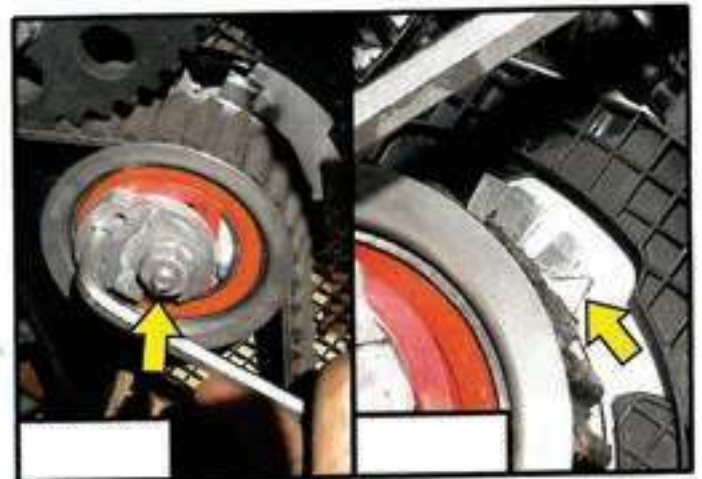
13 - Mantenha a engrenagem das árvores de comando travada com a e, utilizando o soquete em conjunto com um cabo de força, afrouxe os 3 parafusos de fixação da engrenagem da bomba de alta pressão em cerca de 90°.



14 - Afrouxe a porca de fixação do tensionador.

15 - Utilizando uma chave Allen 6mm com ponta abaulada, gire o excêntrico do tensionador da correia dentada no sentido anti-horário, até que seja possível inserir o pino de 2,5mm do conjunto no ponto indicado na , travando o tensionador.

16 - Mantendo o tensionador travado, gire o excêntrico do mesmo, no sentido horário, até que o indicador de tensão chegue ao final de seu curso e aperte manualmente sua porca de fixação.



17 - Remova a correia dentada, iniciando pela engrenagem das árvores de comando de válvulas. Marque o sentido de rotação da mesma, caso venha a ser reutilizada.

### Instalação da correia

**Aviso:** para efetuar a instalação da correia, o motor deve estar frio e a ignição deve estar desligada.

1 - Imobilize a engrenagem das árvores de comando utilizando a ferramenta e substitua seus 3 parafusos de fixação no cubo por parafusos novos. Aperte os parafusos manualmente, até que não haja jogo ou folga na engrenagem.

2 - Substitua os 3 parafusos de fixação da engrenagem da bomba de alta pressão por parafusos novos. Aperte os parafusos manualmente, até que não haja jogo ou folga na engrenagem.

3 - Utilizando uma chave de fenda encaixada entre as cabeças de dois parafusos da engrenagem da bomba de alta pressão, gire a engrenagem até que a lacuna no cubo da bomba fique alinhada com o orifício no cabeçote.

4 - Quando a lacuna no cubo da bomba e o furo no cabeçote estiverem alinhados, insira nestes o outro pino

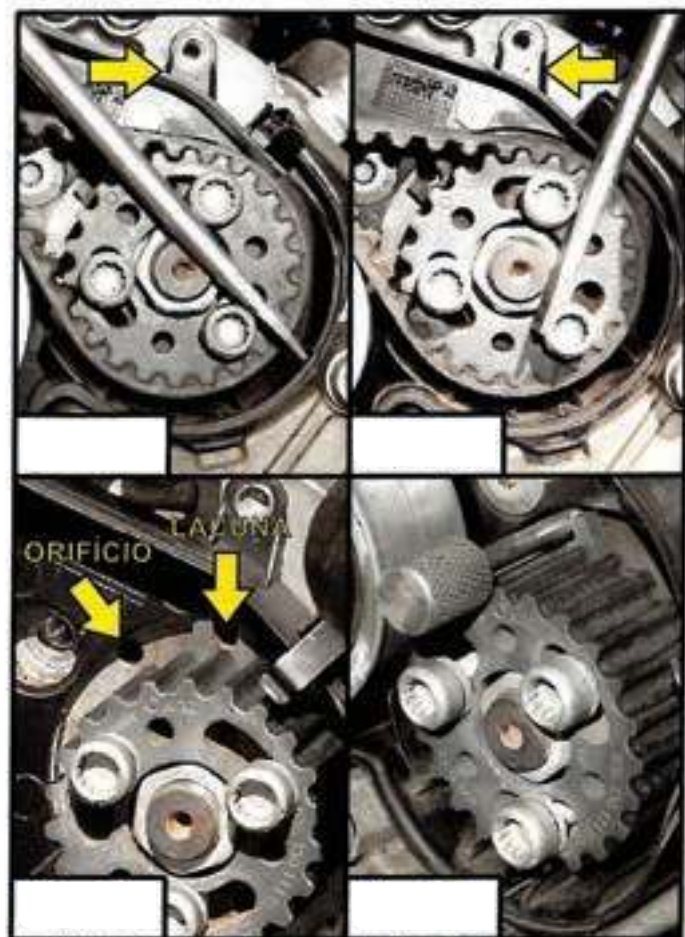
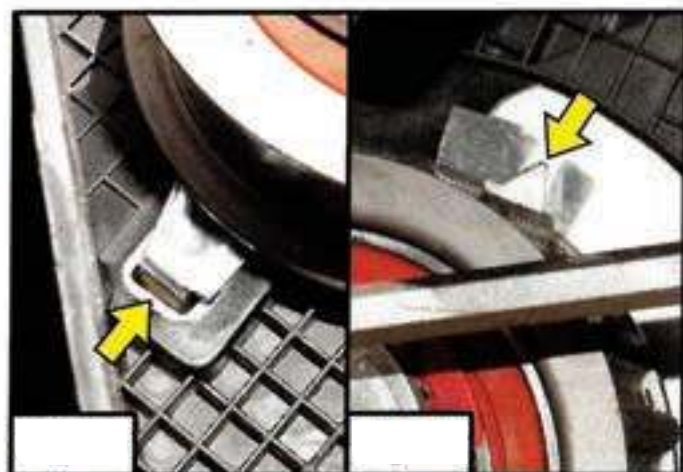


- engrenagem da bomba de alta pressão ;
- rolamento de apoio

7 - Solte a porca de fixação do tensionador e remova o pino do

**Aviso:** Atente-se ao correto assentamento do tensionador na capa plástica traseira da correia dentada

8 - Utilizando a chave Allen 6 mm com ponta abaulada, gire cuidadosamente, no sentido horário, o ex-cêntrico do tensionador, até que o indicador de tensão esteja levemente acima do centro da lacuna da placa base do tensionador



5 - Gire as engrenagens da árvore de comando de válvulas e da bomba de alta pressão, em sentido horário, até chegar ao fim dos seus furos oblongos.

6 - Instale a correia dentada na seguinte ordem:

- engrenagem da árvore de manivelas
- tensionador ;
- engrenagem das árvores de comando de válvulas
- engrenagem da bomba d'água

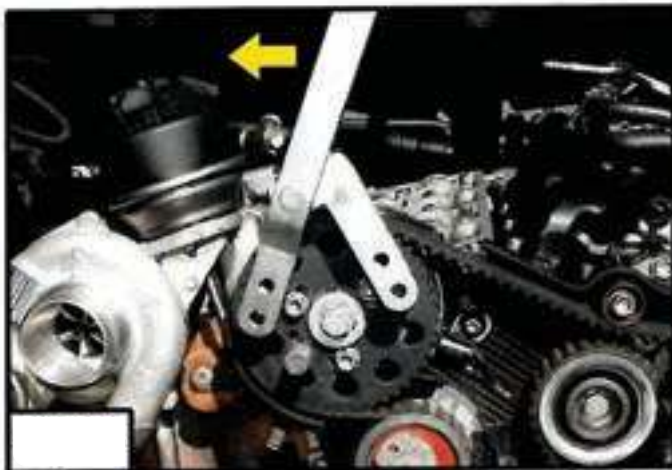
## Avisos:

- Assegure-se que a porca de fixação do tensionador não se mova juntamente com o excêntrico.
- O ajuste da tensão da correia dentada deve sempre ser efetuado com o motor frio, pois a posição do indicador de tensão do tensionador se altera de acordo com a temperatura do motor.

9 - Mantenha o tensionador na posição descrita anteriormente, e aplique os seguintes torques em sua porca de fixação:

1º torque: 20Nm    2º torque: 45°

10 - Peça para um auxiliar montar a ferramenta na engrenagem das árvores de comando puxá-la no sentido anti-horário, e mantê-la nessa posição, aplicando, assim, pré-carga na correia.



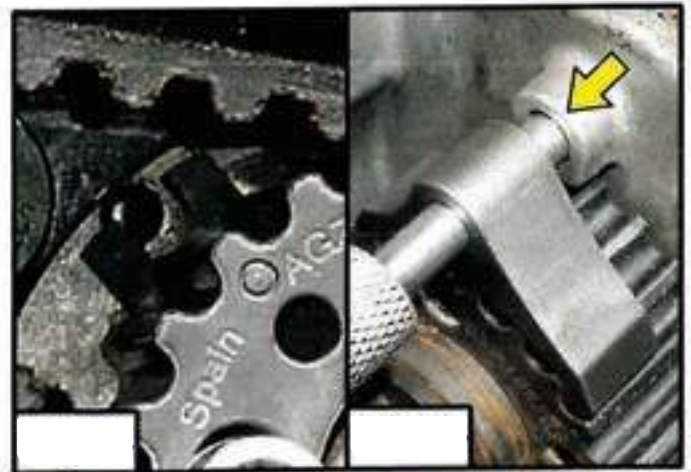
11 - Com a engrenagem das árvores de comando travada na posição descrita anteriormente, aplique o torque de 20 Nm nos parafusos de fixação dessa engrenagem e 23 Nm nos parafusos da engrenagem da bomba de alta pressão.

12 - Remova os pinos e a ferramenta

13 - Dê duas voltas completas no sentido de rotação do motor, parando próximo ao PMS do primeiro cilindro (marcação na engrenagem da árvore de manivelas próxima da posição 12 horas).

**Aviso:** Após dar duas voltas no motor, somente a engrenagem das árvores de comando de válvulas e a árvore de manivelas poderão ser novamente travadas em sincronismo, pois somente após muitas voltas seria possível encontrar novamente a posição de sincronismo da bomba de alta pressão. Contudo, uma leve divergência entre o cubo da bomba e o furo do cabeçote não influencia no funcionamento do motor.

14 - Encaixe novamente a ferramenta na



engrenagem da árvore de manivelas, conforme descrito no item 10 da Remoção. Se necessário, gire a árvore de manivelas cuidadosamente, no sentido de rotação do motor, até que seja possível encaixar o pino na flange de vedação.

15 - Verifique se um dos pinos pode ser inserido na engrenagem das árvores de comando, e se o indicador do tensionador está no centro, ou, no máximo, 5mm à direita da lacuna da placa base do tensionador.

16 - Se não for possível travar a engrenagem das árvores de comando de válvulas, siga os passos 17 a 25. Caso contrário, vá para o passo 26.

17 - Puxe o pino para fora do orifício na flange de vedação, mas não o retire da

18 - Gire levemente a árvore de manivelas, primeiramente no sentido oposto ao da rotação do motor, até passar um pouco do ponto morto superior, e depois, no sentido de rotação, até que seja possível encaixar um dos pinos na engrenagem das árvores de comando.

19 - Imobilize a engrenagem das árvores de comando com a ferramenta e afrouxe seus parafusos de fixação. Em seguida, afrouxe também os parafusos da engrenagem da bomba de alta pressão.

20 - Gire levemente a árvore de manivelas, no sentido de rotação do motor ou no sentido oposto, até que seja possível encaixar o pino no orifício da flange de vedação

21 - Imobilize a engrenagem das árvores de comando com a ferramenta, e aplique o torque de 20 Nm em seus 3 parafusos de fixação.

22 - Mantendo a engrenagem das árvores de comando travada com a , aplique o torque de 23 Nm nos parafusos da engrenagem da bomba de alta pressão.

23 - Remova as ferramentas

24 - Dê duas voltas completas no sentido de rotação do motor, parando no PMS do primeiro cilindro.

25 - Confira o sincronismo, verificando se as ferramentas são reinstaladas facilmente.

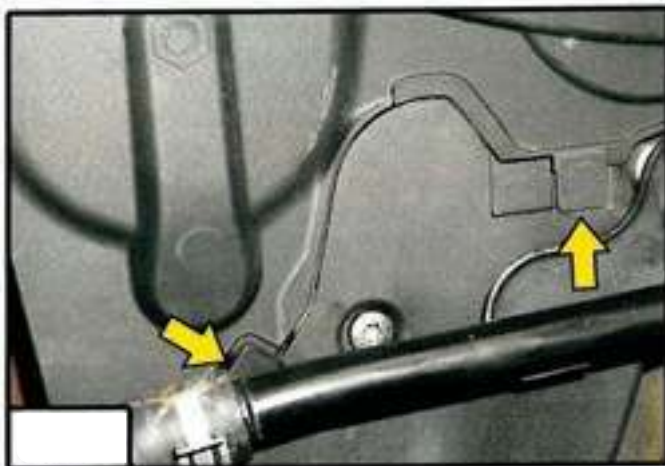
26 - Imobilize a engrenagem das árvores de comando com a ferramenta aplique nos parafusos da mesma um torque angular de 45°.

27 - Instale a capa plástica inferior dianteira da correia dentada.

28 - Instale a polia da árvore de manivelas. Em seguida, aplique, em seus parafusos, os seguintes torques:

1° torque: 10 Nm    2° torque: 90°

29 - Monte a capa plástica superior dianteira da correia dentada, encaixando-a corretamente na capa inferior, conforme



30 - Fixe a capa dianteira superior da correia dentada, fechando suas travas. Em seguida, reencaixe a mangueira de vácuo na capa

31 - Aperte o parafuso do suporte da tubulação que passa pela frente do motor

32 - Confira se os agregados acionados pela correia poly-v estão bem firmes.

33 - Reinstale a correia poly-v, atentando-se ao sentido de rotação da mesma. Ponha-a por último no tensionador.

34 - Retire o pino do tensionador da correia poly-v. Em seguida, dê partida no motor e verifique o funcionamento da correia.

35 - Reinstale o protetor de cárter, de acordo com as instruções do fabricante (torque dos parafusos: 20 Nm).

## Procedimento para verificação e ajuste do sincronismo do motor e do sensor de rotação - Motores Ford Duratorq 2.2/2.4 16V e 3.2 20V diesel TDCi

### Ferramentas especiais necessárias

Posiciona a árvore de manivelas em sincronismo e a imobiliza (através da engrenagem dupla da mesma). E mantém a árvore de manivelas imobilizada durante o ajuste do sincronismo do sensor de rotação. *Obs.: quando instalada, essa ferramenta não permite a remoção ou instalação das correntes.*

É utilizada na verificação e ajuste do sincronismo do sensor de rotação. Também imobiliza a árvore de manivelas (através do volante do motor). Unidades fabricadas a também atendem veículos com transmissão automática. *Obs.: a apenas imobiliza a árvore de manivelas (estando a mesma ou não em seu correto sincronismo), permitindo a remoção ou instalação das correntes. Para posicionar a árvore de manivelas em seu exato sincronismo (algo indispensável inclusive para a verificação / ajuste do sincronismo do sensor de rotação), é necessária a*

Posiciona em sincronismo as árvores de comando e suas engrenagens. O pino adicional trava em sincronismo a engrenagem da bomba de alta pressão do motor 2.4.

Trava o tensionador da corrente.

Trava a polia da árvore de manivelas durante a remoção e instalação dos parafusos da mesma.

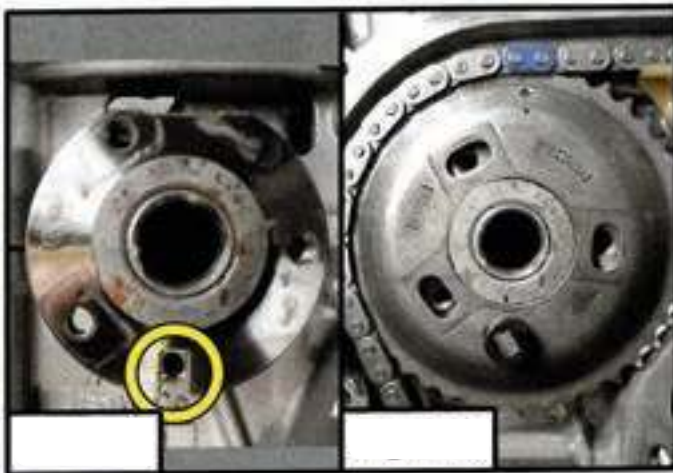
### Introdução

No sistema de distribuição dos motores diesel Ford Duratorq 2.2, 2.4 16V (4 cilindros) e 3.2 20V (5 cilindros) TDCi, uma corrente conecta a árvore de manivelas às duas árvores de comando de válvulas e à bomba de alta pressão. Essa corrente possui três ou quatro gomos de cor diferente dos demais, que se alinham a marcas de referência (pontos, setas ou losangos) nas engrenagens das árvores de comando e da bomba de alta pressão. Porém, devido à

relação da corrente, pode ser necessário dar inúmeras voltas no motor para que os gomos coloridos da corrente se alinhem às marcas de referência.

A engrenagem da árvore de manivelas é dupla, e também aciona a corrente da bomba de óleo, localizada logo atrás da de sincronismo. Essa engrenagem dupla é fixada à árvore de manivelas através de um parafuso Torx descentralizado, o qual é utilizado no procedimento de sincronismo.

Na parte dianteira de cada uma das duas árvores de comando, há uma "placa" com um rasgo (posição "6 horas") que se alinha a um orifício no cabeçote (Fig. 24a), além dos furos roscados para fixação das engrenagens, as quais possuem furos de fixação oblongos



O procedimento para verificação e ajuste do sincronismo desses motores é relativamente simples, e é feito estando o pistão do primeiro cilindro a 50° APMS (antes do ponto morto superior).

Outra particularidade desses motores é que, assim como em alguns motores Ford ciclo Otto, há um sincronismo entre o sensor de rotação e a roda fônica (montada no volante do motor), que deve ser respeitado para que o sensor faça leituras corretas. Durante o ajuste do sincronismo do motor, o sincronismo do sensor com a roda fônica também deve ser verificado

e se necessário ajustado. O ajuste é feito movendo-se lateralmente o suporte do sensor, que possui furos oblongos.

**Aviso:** há no Brasil motores Ford Duratorq 2.2 que, apesar do nome, não possuem nenhuma relação com o 2.2 aplicado na Ranger e na Transit. Esses motores, que são de origem PSA (Peugeot/Citroën) e cuja distribuição é feita por correia dentada, equipam no Brasil os Land Rover Freelander (11-15) e Range Rover Evoque.

## Procedimento

### Remoção

#### Avisos:

- A fim de possibilitar o acesso ao sensor de rotação, recomendamos remover o motor ou caixa de transmissão do veículo.
- Caso necessário, siga as orientações do fabricante para executar os passos 1 a 5.

1 - Drene o sistema de arrefecimento. Em seguida, remova a mangueira que é ligada ao cabeçote, juntamente com sua conexão de saída.

2 - Caso deseje, para executar o procedimento com maior facilidade, remova os componentes da dianteira do veículo (para-choque, faróis, estrutura dianteira, radiador, etc.).

3 - Remova a hélice do ventilador e a correia poly-v.

4 - Trave a polia da correia poly-v, utilizando a remoção dos parafusos da polia e a polia. Em seguida instale os parafusos da polia na engrenagem dupla, apertando-os manualmente.

**Aviso:** jamais utilize o pino para travar a árvore de manivelas quando for remover ou instalar os parafusos da polia da árvore, pois isso danificará o suporte do sensor e a roda fônica.

5 - Remova o rolamento auxiliar da correia poly-v, a polia do ventilador e demais componentes que impeçam o acesso à tampa dianteira do motor.

6 - Remova cuidadosamente a tampa dianteira do motor. Para separar a tampa do bloco, recomenda-se utilizar uma espátula, lubrificada com óleo de motor limpo, em sentido anti-horário.

#### Avisos:

- Ao remover a tampa, deve ser tomado grande cuidado para não danificar a mesma.
- O fabricante recomenda a substituição da tampa dianteira do motor.

7 - Desconecte e remova o sensor de rotação (loca-

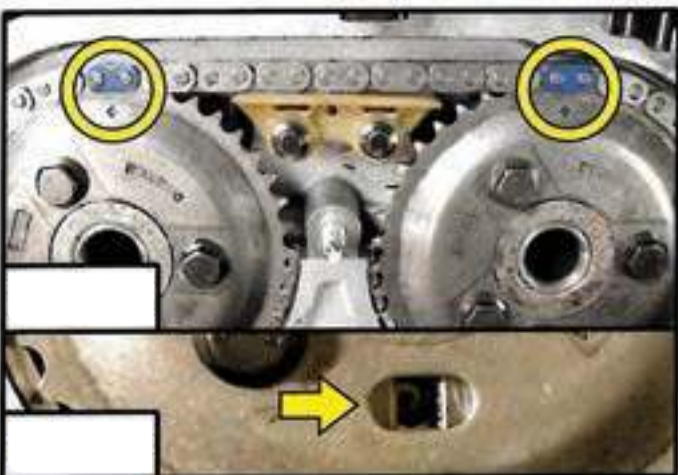
lizado entre o motor e a caixa de transmissão - sem remover o seu suporte



**Aviso:** o fabricante recomenda que o sensor de rotação removido seja descartado.

8 - Utilizando uma chave de fenda encaixada entre dois parafusos da polia da árvore de manivelas, gire o motor, em sentido horário, até que os rasgos das árvores de comando se alinhem aos furos localizados atrás das mesmas, no cabeçote (posição "6h").

Note que as marcas de referência nas engrenagens estarão viradas para cima



#### Avisos:

- Jamais gire o motor no sentido contrário ao de rotação.
- Nesse momento (rasgo e furos alinhados), nos motores 2.4 o orifício da engrenagem da bomba de alta pressão se alinha com um orifício no bloco do motor. Já nos motores 2.2 e 3.2, não há orifício no bloco, mas uma marca de referência na engrenagem, que se alinha ao(s) gomo(s) colorido(s) da corrente (quando possível).

9 - Remova os parafusos da polia da árvore de manivelas da engrenagem dupla.

10 - Instale a ferramenta na engrenagem dupla, encaixando o pino de 4 mm da ferramenta na cabeça do parafuso Torx da engrenagem dupla e os demais pinos nos orifícios dos parafusos

Em seguida, fixe a à engrenagem dupla utilizando um dos parafusos da polia da árvore de manivelas.



11 - Confira se o orifício oblongo da está alinhado com o orifício no bloco do motor

Caso não esteja, gire o motor (em sentido horário) até que os furos estejam alinhados

Em seguida, fixe a ao bloco utilizando um dos parafusos da tampa dianteira do motor

Nesse momento, o pistão do primeiro cilindro estará a 50° APMS (antes do ponto morto superior) e será possível verificar o sincronismo entre o sensor de rotação e a roda fônica.



12 - Insira o pino no suporte do sensor de rotação e verifique se a ponta cilíndrica

(veículos com transmissão manual) ou chanfrada (veículos com transmissão automática) do pino se encaixa no orifício diferenciado do volante do motor

, confirmando o perfeito sincronismo entre o sensor de rotação e a roda fônica, e ao mesmo tempo

imobilizando a árvore de manivelas através do volante. Se o não se encaixar perfeitamente, siga o passo 13 para ajustar o sincronismo do

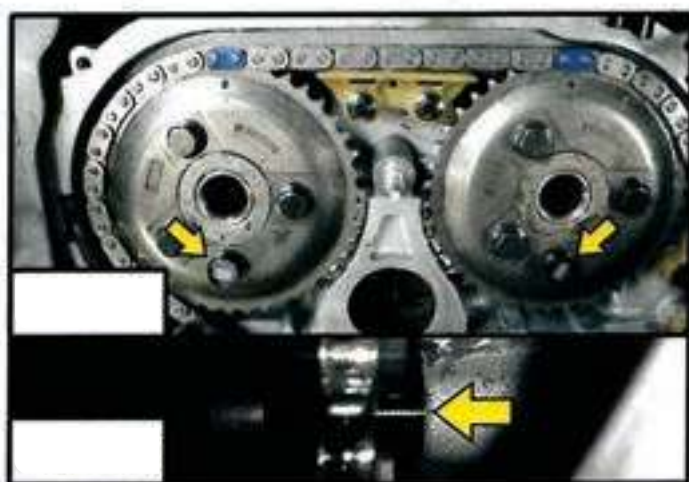
sensor de rotação através do suporte do sensor.



13 - Afrouxe os parafusos do suporte do sensor de rotação (somente o suficiente para que o suporte possa ser movido lateralmente em seus furos oblongos), e mova levemente o suporte, até que a ponta circular (veículos com transmissão manual) ou chanfrada (veículos com transmissão automática) do pino se encaixe perfeitamente no orifício da roda fônica. Em seguida, aplique nos parafusos do suporte o torque de 25 Nm.

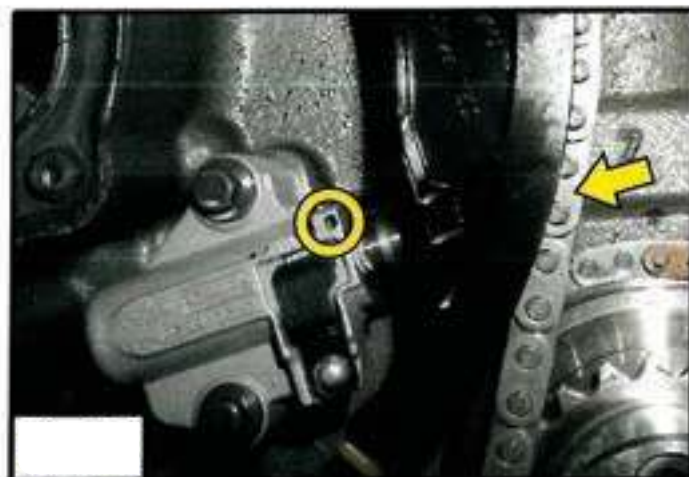
14 - Remova a ferramenta liberando assim o acesso às correntes.

15 - Insira dois pinos nos rasgos dos comandos / engrenagens e nos orifícios do cabeçote immobilizando as árvores de comando de válvulas em sincronismo. Caso não seja possível inserir os pinos, remova a corrente e então gire cuidadosamente as engrenagens das árvores, até que os pinos possam ser inseridos.



16 - (somente motor 2.4) utilizando o outro pino fornecido, imobilize a engrenagem da bomba de alta pressão.

17 - Pressionando manualmente o guia móvel, comprima o pistão do tensionador da corrente. Mantendo o pistão comprimido, insira o pino de 1,92 mm do conjunto no orifício do tensionador, travando-o.



#### Avisos:

- A mola do tensionador está sob carga e pode causar acidentes. Por esse motivo, sempre tenha atenção redobrada ao manusear o tensionador.
- (somente motor 2.4) no tensionador, há uma lingueta em um orifício próximo àquele onde se insere o pino, e uma trava abaixo do pistão. Para travar esse modelo de tensionador, deve-se recolher a lingueta e, ao mesmo tempo, comprimir a trava, para então inserir o pino do

18 - Remova os parafusos do tensionador, juntamente com o tensionador.

19 - Remova o parafuso de fixação do guia móvel, juntamente com o guia.

**Aviso:** O parafuso Torx desse guia possui rosca esquerda.

20 - Remova os parafusos de fixação dos guias fixos, juntamente com os guias.

21 - Remova a corrente de sincronismo.

22 - Afrouxe os parafusos de fixação das engrenagens das árvores de comando (e da bomba de alta pressão nos motores 2.4), para permitir o ajuste na instalação da corrente.

**Aviso:** Caso for remover as engrenagens das árvores de comando, marque qual é a de admissão e qual é a de escape, para remontá-las na mesma posição.

#### Instalação

23 - Caso as engrenagens das árvores de comando tenham sido removidas, instale-as e imobilize as árvores utilizando os pinos. Em seguida aperte seus parafusos manualmente, de forma que seja possível mover as engrenagens em seus furos oblongos, caso necessário.

24 - Instale a corrente de distribuição, de forma que os gomos coloridos da mesma fiquem alinhados às respectivas marcas nas engrenagens das árvores de

comando de válvulas e da bomba de alta pressão, e que a corrente fique esticada em seu lado não-tensionado.

25 - Instale os guias fixos da corrente, e em seguida aplique o torque de 15 Nm em seus parafusos.

26 - Instale o guia móvel, e em seguida aplique o torque de 15 Nm em seu parafuso.

**Aviso:** o parafuso Torx desse guia possui rosca esquerda.

27 - Instale o tensionador da corrente, e em seguida aplique o torque de 15 Nm em seus parafusos.

28 - Pressione o guia móvel contra o tensionador, até que seja possível remover o pino do do tensionador, destravando-o e tensionando automaticamente a corrente.

29 - Aplique o torque de 33 Nm nos parafusos das engrenagens das árvores de comando.

30 - (somente motor 2.4) aplique 32 Nm nos parafusos da engrenagem da bomba de alta pressão.

31 - Remova as ferramentas e gire o motor duas voltas completas.

32 - Reinstale as ferramentas verificando se as mesmas se encaixam facilmente. Em seguida remova as ferramentas.

#### **Avisos:**

- Se não for possível encaixar um ou mais pinos, repita o procedimento.
- (somente motor 2.4) Se somente o pino da engrenagem da bomba não se encaixar, afrouxe os parafusos da engrenagem e gire levemente a árvore da bomba, através de sua porca central, até que o pino se encaixe. Em seguida reaperte os parafusos da engrenagem.

33 - Instale o sensor de rotação, e aplique o torque de 7 Nm em seu parafuso. Em seguida, reconecte o seu chicote.

**Aviso:** O fabricante recomenda a instalação de um novo sensor de rotação.

34 - Remova todo e qualquer resíduo de selante na face de contato da tampa metálica e do cárter/bloco/cabeçote/tampa de válvulas. Em seguida, limpe e desengordure estas superfícies.

35 - Instale uma nova junta da conexão de saída da mangueira de arrefecimento.

**Aviso:** a fim de garantir que a junta permaneça alinhada durante a instalação da tampa metálica, monte dois prisioneiros M10x60 mm nos orifícios ao

lado da entrada da galeria de arrefecimento.

36 - Instale um novo retentor na tampa metálica.

37 - Aplique uma camada de 3mm (de largura) de selante na face de contato da tampa metálica.

**Aviso:** a tampa dianteira deve ser instalada dentro de 5 minutos após a aplicação do selante.

38 - Alinhe a tampa metálica perfeitamente com o motor, instale-a e aperte seus parafusos e porcas manualmente. Em seguida aplique o torque de 10 Nm em suas duas porcas e 14 Nm nos parafusos.

#### **Avisos:**

- Caso a tampa seja instalada sem estar perfeitamente alinhada, o retentor da tampa poderá ser danificado e componentes do motor poderão ser contaminados com selante. Caso necessário, solicite a ajuda de um colega para posicionar a tampa.
- O fabricante recomenda a instalação de uma nova tampa dianteira do motor.

39 - Remova os dois prisioneiros.

40 - Remonte / reconecte os demais componentes, na sequência inversa à da desmontagem.

## Procedimento para verificação e ajuste do sincronismo - Motores GM 2.8 turbodiesel CTDI - versões de 180 e 200 cv

O fabricante recomenda a troca da correia dentada destes motores a cada 160.000 km.

### Ferramentas especiais necessárias

Posiciona em sincronismo as árvores de comando de válvulas (180 cv - 2012-13).

Posiciona em sincronismo as árvores de comando de válvulas (200 cv - 2013>).

Posiciona em sincronismo a árvore de manivelas.

Trava a polia da árvore de comando de válvulas de admissão.

### Procedimento

#### Avisos:

- O sincronismo entre as árvores de comando de válvulas desse motor é feito por duas engrenagens, localizadas logo atrás da correia de distribuição. A priori, esse sincronismo não se perde e o reparador não precisaria retirar a tampa do cabeçote para verificá-lo e se necessário ajustá-lo, operação que demanda a retirada de uma série de componentes e a substituição da junta. **Se ao chegar à oficina o funcionamento do motor é estável, sem falhas ou trepidações que indiquem eventual falta de sincronismo entre as árvores de comando de válvulas, não se recomenda retirar a tampa de válvulas para verificação.** Somente havendo falhas, sob quilometragem muito avançada ou após ter passado por retífica se justificaria essa verificação, cujo procedimento encontra-se no final deste manual.
- O acesso à parte inferior do motor demandará a retirada de uma série de componentes mecânicos. Consulte o manual do fabricante.

### Remoção da correia

1 - Desconecte o cabo negativo da bateria.

2 - Remova a capa plástica do motor, removendo antes a tampa do bocal de abastecimento de óleo. Reinstale essa tampa do bocal após a retirada da capa plástica.

3 - Remova o conjunto hélice e acoplamento viscoso da bomba d'água, de acordo com as instruções do fabricante.

4 - Remova a carcaça plástica da hélice do ventilador.

5 - Remova a alça dianteira de içamento do motor



6 - Recue o tensionador da correia poly-v e, em seguida, remova a correia. Na sequência remova o suporte do rolamento de apoio da correia

7 - Remova os parafusos da capa plástica superior da correia dentada, juntamente com a capa.

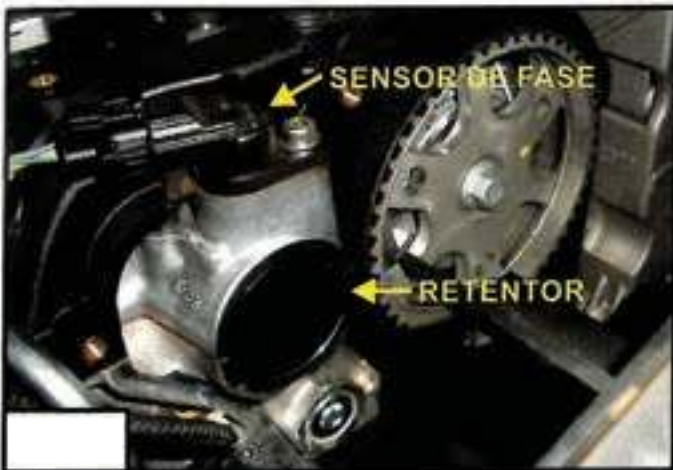


8 - Remova os quatro parafusos da polia da árvore de manivelas, e em seguida a polia

9 - Remova os parafusos da capa plástica inferior da correia dentada, juntamente com a capa.



10 - Desconecte conector do sensor de fase. Em seguida, remova o parafuso do sensor e o sensor

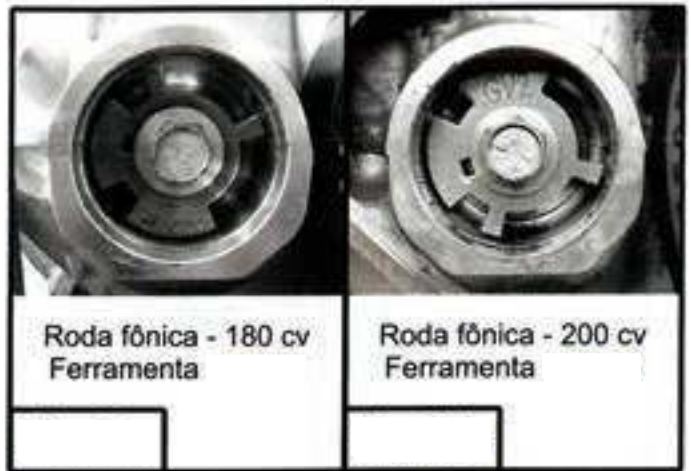


11 - Remova o retentor/tampão da árvore de comando de válvulas de escape para liberar o acesso à roda fônica do sensor de fase (sobre a qual posteriormente será instalada a ferramenta)

**Aviso:** esse retentor deverá ser substituído por um novo, sempre que for retirado.

12 - Observando a roda fônica

tifique a versão do motor e a ferramenta correta a ser utilizada



13 - Gire o motor (através do parafuso da polia da árvore de manivelas), até que a roda fônica esteja posicionada como na (chaveta da roda fônica apontando para o coletor de escape), e as marcas de referência na engrenagem da árvore de manivelas e na carcaça da bomba de óleo estejam alinhadas. Nessa posição, os quatro pistões estarão alinhados, estando o primeiro em movimento de descida e o segundo em subida.



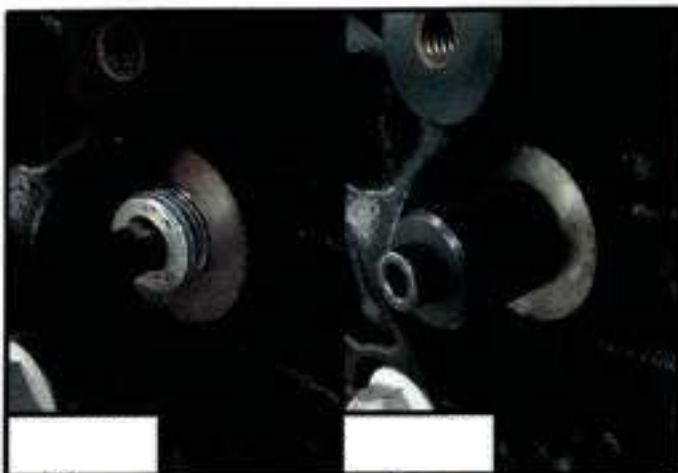
14 - Instale a ferramenta encaixan-



do seus dentes nos vãos da roda fônica e fixando-a ao cabeçote com o parafuso Allen fornecido

**Aviso:** Jamais gire as árvores de comando de válvulas ou a árvore de manivelas utilizando a ferramenta pois isso poderia danificar a chaveta que posiciona a roda fônica em relação à árvore de comando de escape. Se isso ocorrer, será necessário substituir essa árvore de comando.

15 - Remova o bujão na lateral esquerda do bloco, próximo à bomba de alta pressão. Em seguida, instale em seu alojamento o tubo guia



16 - Insira o parafuso da árvore de manivelas no tubo guia, e tente rosqueá-lo no furo existente na lateral da árvore de manivelas. Caso não consiga, gire levemente a árvore de manivelas, para ambos os lados, até conseguir rosquear a ponta do parafuso completamente

17 - Afrouxe o parafuso do tensionador e remova a correia dentada.



18 - Verifique se a marca na engrenagem da bomba de combustível de alta pressão está alinhada com a marca existente no bloco do motor. Caso não esteja, gire a engrenagem manualmente até que as marcas estejam alinhadas.

19 - Trave a polia da árvore de comando de válvulas de admissão com a ferramenta e afrouxe seu parafuso, a fim de facilitar o ajuste da correia.

### Instalação da correia

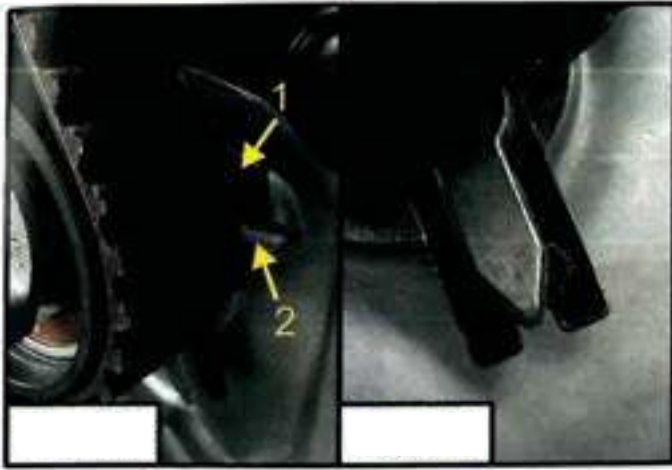
20 - Atentando-se para não desalinhar a marca na engrenagem da bomba de combustível instale a correia dentada na seguinte ordem

- Engrenagem da árvore de manivelas
- Engrenagem da bomba de alta pressão
- Polia da bomba d'água
- Polia da árvore de comando de admissão
- Tensionador da correia dentada



21 - Note que atrás do tensionador há uma chapa móvel, com uma abertura em forma de letra "U". Aperte manualmente o parafuso do tensionador, procurando manter essa abertura alinhada com a saliência da carcaça. Enquanto o parafuso estiver muito frouxo, a chapa móvel se desalinhará facilmente da saliência.

22 - Utilizando uma chave Allen, ajuste a tensão da correia dentada girando o tensionador no sentido anti-horário, até que o ponteiro do tensionador esteja no centro da chapa indicadora de carga do tensionador



23 - Aplique o torque de 28 Nm no parafuso do tensionador da correia.

24 - Trave a polia do comando de admissão mais uma vez com a ferramenta , e em seguida aperte o parafuso da polia.

25 - Remova as ferramentas

26 - Gire o motor duas voltas completas, e verifique se o ponteiro do tensionador continua no centro da chapa indicadora de carga . Caso não esteja, afrouxe levemente o parafuso do tensionador, repita o passo 22 e então aperte o parafuso do tensionador.

27 - Tente reinstalar as ferramentas e . Caso as ferramentas não se encaixem, ou entrem com dificuldade, repita o procedimento.

28 - Instale um novo retentor/tampão da árvore de comando de escape.

29 - Reinstale o sensor de fase e aperte seu parafuso manualmente. Em seguida, aplique o torque de 11 Nm neste parafuso.

30 - Reconecte o chicote do sensor de fase, atentando-se para não danificá-lo.

31 - Reinstale o bujão do bloco e aperte-o manualmente. Em seguida, aplique no mesmo o torque de 30 Nm.

32 - Reinstale a capa plástica inferior da correia dentada e aperte seus parafusos manualmente. Em seguida, aplique o torque de 8 Nm em seus parafusos.

33 - Reinstale a polia da árvore de manivelas e aperte seus 4 parafusos manualmente. Em seguida, aplique o torque de 32 Nm em seus parafusos.

34 - Reinstale a capa plástica superior da correia, e aperte seus parafusos manualmente. Em seguida, aplique o torque de 8 Nm em seus parafusos.

35 - Reinstale o suporte do rolamento de apoio da

correia poly-v , e aperte seus parafusos manualmente. Em seguida, aplique o torque de 45 Nm em seus parafusos.

36 - Reinstale a correia poly-v e tensione a mesma.

37 - Reinstale a alça dianteira de içamento do motor e aplique 45 Nm em seus parafusos.

38 - Reinstale a carcaça plástica da hélice do ventilador e, em seguida, o conjunto da hélice e acoplamento viscoso da bomba d'água, consultando as informações do fabricante para maiores detalhes.

39 - Remova a tampa do bocal de óleo da capa plástica superior do motor. Em seguida reinstale a capa plástica e por fim a tampa do bocal.

40 - Reconecte o cabo negativo da bateria.

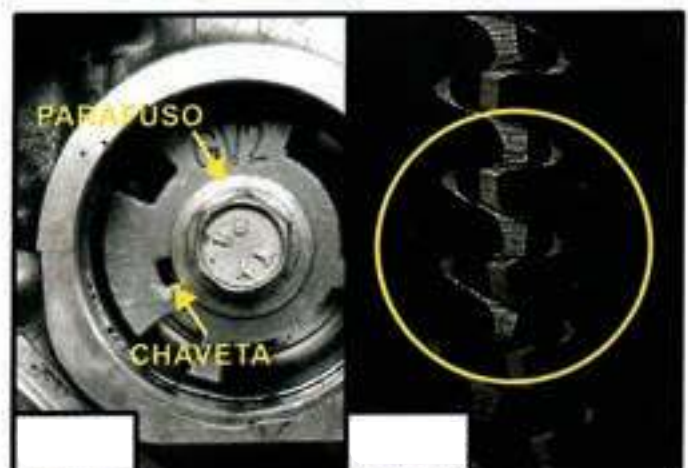
### Procedimento para verificar e corrigir o sincronismo entre as árvores de comando

**Aviso:** Para evitar acidentes, efetue o procedimento com o motor frio (desta forma a linha de alta pressão estará despressurizada).

1 - Efetue os passos 1 a 12 do procedimento de remoção da correia.

2 - Trave a polia da árvore de comando de admissão utilizando a ferramenta

3 - Mantendo a polia travada, remova o parafuso que fixa a roda fônica do sensor de fase à árvore de comando de válvulas de escape e verifique se a chaveta para o encaixe da roda fônica na árvore de comando está intacta; caso não esteja, será necessário substituir a árvore de comando de escape.



4 - Desconecte os conectores e remova as tubulações de alimentação dos injetores. Em seguida afaste cuidadosamente as diversas tubulações e chicotes que ficam ao redor da tampa de válvulas.