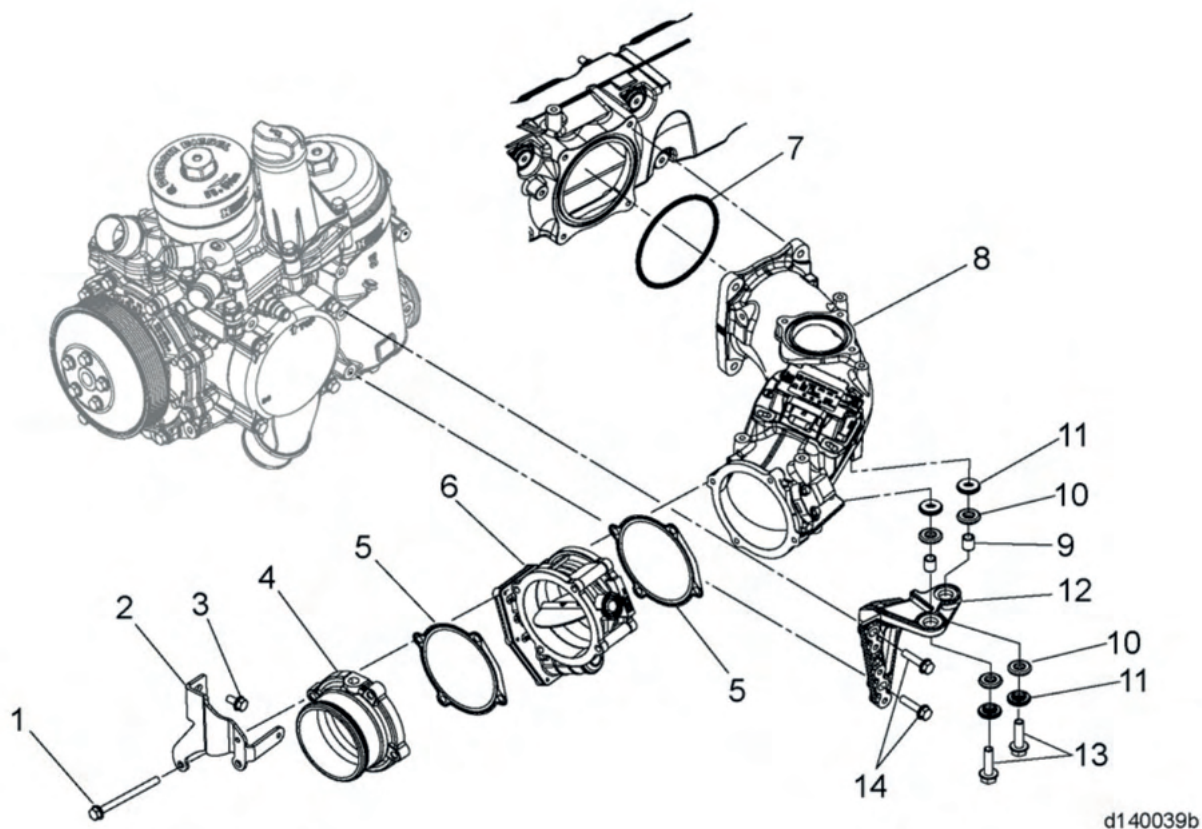


7.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO TUBO DE ALIMENTAÇÃO A FRIO (AR DE CARGA) TUBULAÇÃO) E COMPONENTES RELACIONADOS

O tubo de reforço a frio (tubo de ar de carga) é instalado no coletor de admissão e é um componente do sistema EGR.



- 1. Parafuso
- 2. Suporte
- 3. Parafuso
- 4. Adaptador
- 5. Junta
- 6. Válvula de aceleração de admissão
- 7. Junta

- 8. Tubo de reforço frio
- 9. Espaçador
- 10. Isoladores
- 11. Máquina de lavar
- 12. Suporte para módulo de refrigeração de óleo
- 13. Parafuso
- 14. Parafuso

Figura 7-1 **Tubo de reforço a frio e peças relacionadas**

7.2 REMOÇÃO DO TUBO DE IMPULSO A FRIO (TUBO DE AR DE CARGA)

Remova o tubo de reforço a frio (tubo de ar de carga) da seguinte maneira:

1. Remova o tubo do misturador.
2. Desconecte o chicote do sensor.
3. Remova a braçadeira da mangueira do refrigerador de ar de admissão (CAC) no CAC.
4. Remova os quatro parafusos que prendem o tubo de reforço a frio ao coletor de admissão.
5. Remova os dois parafusos no suporte do tubo de reforço a frio no módulo de óleo.
6. Remova o tubo de reforço a frio.
7. Se for necessário remover a válvula de aceleração de admissão do tubo de reforço a frio, consulte a seção .

7.3 INSPEÇÃO DO TUBO DE IMPULSO A FRIO (TUBO DE AR DE CARGA)

Inspecione o tubo de reforço a frio quanto a rachaduras, danos no flange, bloqueios e vazamentos; substitua se necessário.

PERCEBER:
Se o tubo de reforço a frio estiver danificado no interior, ele precisará ser substituído.

7.4 INSTALAÇÃO DO TUBO DE IMPULSO A FRIO (TUBO DE AR DE CARGA)

Instale o tubo de reforço a frio da seguinte maneira:

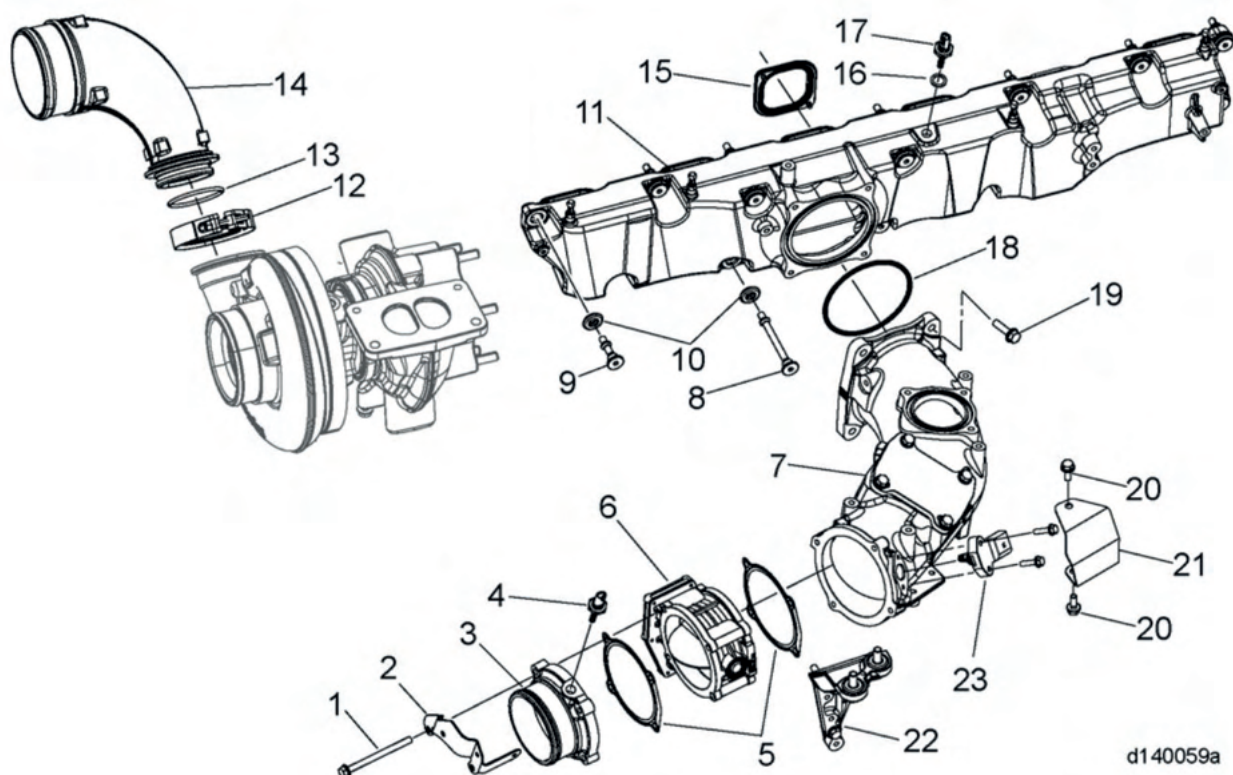
1. Se a válvula de aceleração de admissão foi removida, consulte a seção .
2. Instale a vedação no coletor de admissão.
3. Fixe o tubo de reforço frio ao coletor de admissão com quatro parafusos. Aperte os parafusos com um torque de 30 N·m (22 lb·ft).
4. Fixe o suporte ao módulo de óleo com dois parafusos.
5. Instale o tubo do misturador EGR.
6. Se removido, instale a vedação, a válvula de aceleração de admissão e o adaptador no tubo de reforço a frio. Aperte quatro parafusos com torque de 30-38 N·m (22-28 lb·ft).
7. Conecte o chicote do sensor.

8 COLETOR DE ADMISSÃO DE AR

Seção	Página
8.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR E PEÇAS RELACIONADAS	8-3
8.2 REMOÇÃO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR	8-6
8.3 LIMPEZA DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR	8-7
8.4 INSPEÇÃO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR	8-8
8.5 INSTALAÇÃO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR	8-9

8.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR E PEÇAS RELACIONADAS

Em motores a diesel, o ar de admissão é direcionado para um coletor de admissão que é aparafusado ao cabeçote do cilindro com treze parafusos. O ar é então direcionado através do coletor para dentro dos cilindros. As superfícies de acoplamento do coletor e do cabeçote são usinadas. O coletor de admissão é selado ao cabeçote com seis juntas de borracha e aço. Se o coletor for removido, novas juntas devem ser instaladas para manter a vedação sob pressão de reforço mais alta. Um sensor de temperatura do ar do coletor de admissão é instalado no coletor de admissão. O misturador de recirculação de gases de escape (EGR), válvula de aceleração de admissão e adaptador instalados na entrada de ar do coletor de admissão. A tubulação CAC é instalada no adaptador da válvula de aceleração de admissão. Para motores EPA07, há um sensor de combinação de pressão no tubo de reforço a frio e um sensor de temperatura no adaptador do acelerador de admissão. Para motores EPA10, esses sensores são combinados. O sensor de combinação está localizado no Cold Boost Pipe e é usado para medir a pressão do ar e a temperatura do ar.

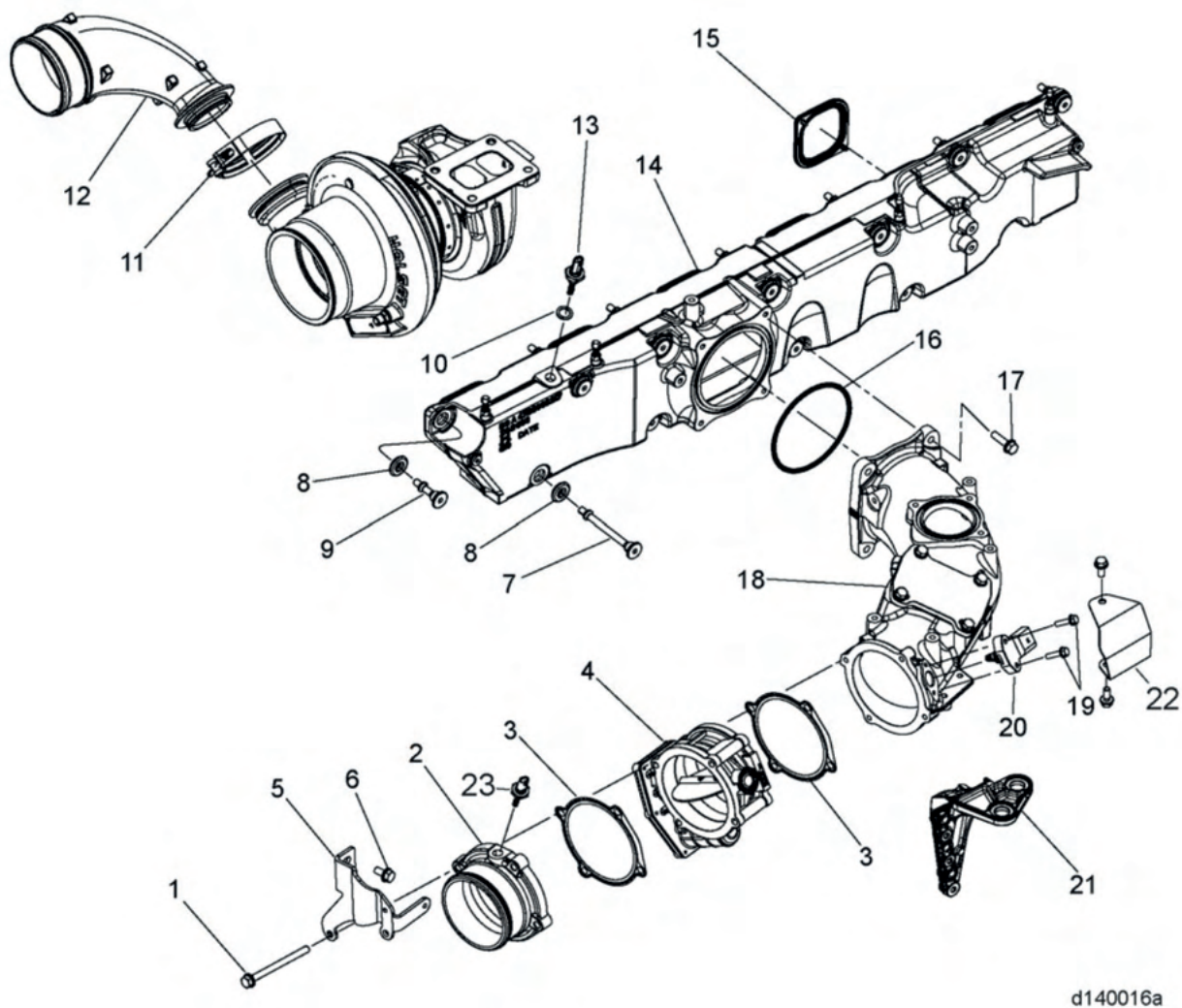


d140059a

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Parafuso de cabeça sextavada | 12. Grampo, Tubo de Saída |
| 2. Suporte | 13. O-ring, cotovelo Turbo Outlet |
| 3. Suporte do tubo de admissão | 14. Tubo de saída do turbocompressor |
| 4. Sensor de temperatura do ar (motor EPA10 - somente plugue) | 15. Junta, coletor de admissão |
| 5. Junta | 16. Anel de vedação |
| 6. Válvula de aceleração EGR | 17. Sensor de temperatura do coletor de admissão |
| 7. Tubo de reforço frio | 18. Junta, tubo de reforço a frio |
| 8. Parafuso flangeado, coletor de admissão para cabeçote de cilindro | 19. Parafuso, tubo de reforço frio para coletor de admissão |
| 9. Parafuso flangeado, coletor de admissão para cabeçote de cilindro | 20. Parafuso |
| 10. Junta do isolador | 21. Escudo |
| 11. Coletor de admissão | 22. Suporte para módulo de refrigeração de óleo |
| | 23. Sensor de pressão do ar de carga (combinação EPA10 Sensor) |

Figura 8-1

Coletor de admissão de ar DD13 e peças relacionadas



- d140016a
- | | | |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Parafuso | 9. Parafuso flangeado, coletor de admissão para cabeça de cilindro | 17. Parafuso, tubo de reforço frio para admissão Múltiplo |
| 2. Adaptador | 10. Anel de vedação, sensor de ar de carga | 18. Tubo de reforço frio |
| 3. Junta | 11. Grampo, tubo de saída do turbocompressor | 19. Parafuso, Temperatura de combinação e sensor de pressão |
| 4. Válvula de aceleração EGR | 12. Tubo de saída do turbocompressor | 20. Sensor de pressão do ar de carga |
| 5. Proteção do sensor de temperatura do ar | 13. Temperatura do ar do coletor de admissão Sensor | 21. Suporte para módulo de refrigeração de óleo |
| 6. Parafuso | 14. Coletor de admissão | 22. Escudo |
| 7. Parafuso, coletor de admissão para cilindro Cabeça | 15. Junta, coletor de admissão | 23. Sensor de temperatura do ar (I-Refrigerador Fora) |
| 8. Junta do isolador | 16. Junta, tubo de reforço a frio | |

Figura 8-2

Coletor de admissão de ar DD15 e peças relacionadas

8.2 REMOÇÃO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR

Remova da seguinte forma:

1. Drene o sistema de arrefecimento.
2. Drene o módulo do filtro de combustível. Consulte a seção .
3. Remova as correias poly-V. Consulte a seção 40.1.
4. Remova o tubo misturador de recirculação de gases de escape (EGR) e o tubo de entrega, consulte a seção .
5. Remova o tubo de reforço a frio. Consulte a seção 7.2.
6. Remova o módulo do filtro de combustível. Consulte a seção .
7. Remova o módulo de refrigeração de óleo. Consulte a seção 26.2
8. Desconecte as linhas de combustível de alta pressão conectadas ao trilho comum e ao lado de saída do a bomba de combustível de alta pressão. Consulte a seção .
9. Desconecte e remova a linha de combustível conectada ao trilho comum e à base do tanque de combustível. carcaça do filtro.
10. Desconecte e remova os conectores do chicote elétrico do sensor de pressão de entrada de ar dos dois sensores de entrada de ar.
11. Identifique os locais dos parafusos antes de removê-los.
12. Remova os treze parafusos flangeados e as juntas isoladoras que prendem o coletor de admissão de ar ao cabeçote do cilindro.
13. Remova o coletor de admissão de ar e seis juntas do cabeçote do cilindro. Descarte as juntas.

8.3 LIMPEZA DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR

Limpe da seguinte forma:

1. Remova o material solto da junta do cabeçote do cilindro e das superfícies de contato do coletor de admissão.
2. Lave todas as peças em óleo combustível limpo.



WARNING:

LESÃO OCULAR

Para evitar ferimentos causados por detritos voadores ao usar ar comprimido, use proteção ocular adequada (protetor facial ou óculos de segurança) e não exceda 276 kPa (40 psi) de pressão de ar.

3. Seque com ar comprimido.

8.4 INSPEÇÃO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR

Inspecione da seguinte forma:

1. Inspecione visualmente o coletor para verificar se há rachaduras, amassados ou outros danos. Preste atenção especial atenção às áreas dos parafusos.

[a] Se for encontrada uma rachadura, substitua o coletor de admissão.

[b] Se não forem encontradas rachaduras, reutilize o coletor de admissão.
2. Inspecione a superfície de contato do coletor para verificar se há imperfeições que possam afetar sua vedação ao cabeçote do cilindro.

[a] Se a superfície de contato do coletor apresentar imperfeições, substitua o coletor de admissão.

[b] Se a superfície de contato do coletor não estiver danificada, reutilize a peça.
3. Coloque uma régua de 0,5 cm (20 pol) de comprimento por 6 mm (1/4 pol) de largura sobre o coletor de admissão e verifique se há empenamento nas superfícies das portas de acoplamento.

[a] Se todas as medidas da área do flange da porta forem menores que 0,127 mm (0,005 pol.), o coletor é reutilizável e pode ser reinstalado com novas juntas.

[b] Se o coletor não atender a esse requisito, ele *deverá* ser substituído.

8.5 INSTALAÇÃO DO COLETOR DE ADMISSÃO DE AR

Instale da seguinte forma:

1. Instale seis juntas no coletor de admissão de ar.
2. Instale treze parafusos flangeados e juntas isoladoras no coletor de admissão de ar. Fixe o coletor de admissão de ar ao cabeçote do cilindro. Aperte os parafusos com torque de 25 N·m (18 lb·ft).
3. Reinstale os conectores do chicote elétrico nos sensores apropriados.
4. Instale o módulo de refrigeração de óleo. Consulte a seção 26.3.
5. Instale o módulo de combustível. Consulte a seção .
6. Instale o tubo de reforço a frio. Consulte a seção 7.4.
7. Instale o tubo misturador de recirculação de gases de escape (EGR) e o tubo de entrega. Consulte a seção .
8. Instale as correias poly-V. Consulte a seção 40.3.
9. Sistema de combustível primário. Consulte a seção .
10. Encha o sistema de arrefecimento. Consulte as especificações do OEM.

9 TURBOCOMPRESSOR DD13

Seção	Página
9.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO TURBOCOMPRESSOR DD13 E PARTES RELACIONADAS	9-3
9.2 REMOÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD13	9-5
9.3 INSPEÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD13	9-9
9.4 INSTALAÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD13 9-10	
9.5 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DO REFRIGERADOR EGR PARA REMOVER O EXCESSO DE COMBUSTÍVEL DO REFRIGERADOR APÓS FALHA DO TURBOCOMPRESSOR DD13 9-12	

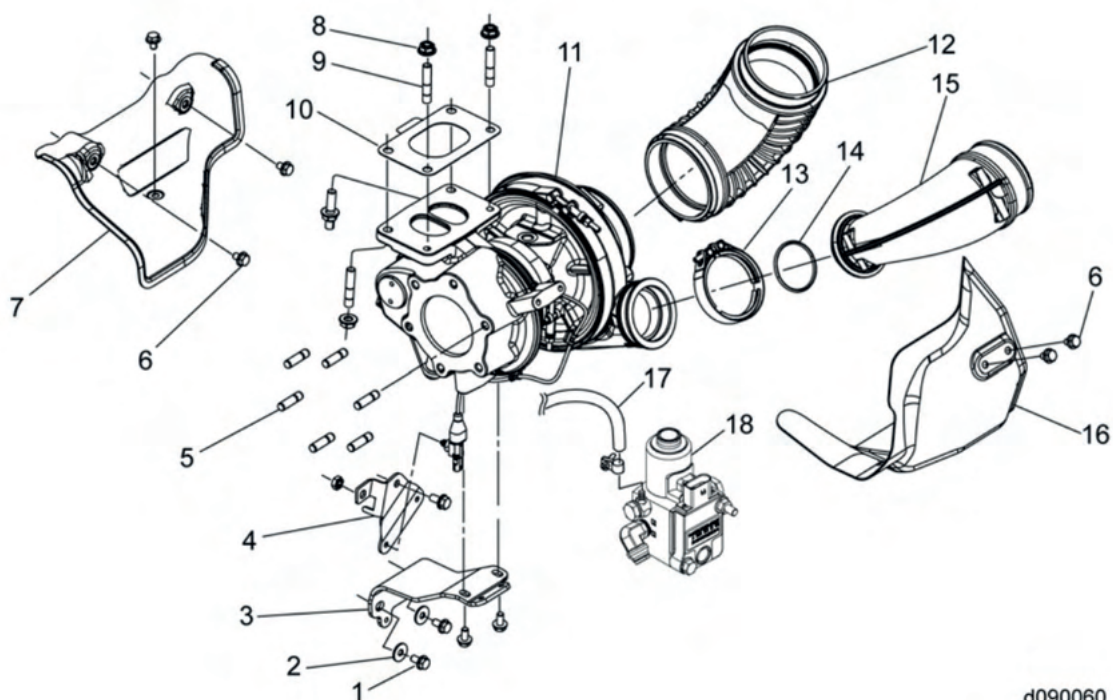
9.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO TURBOCOMPRESSOR DD13 E PARTES RELACIONADAS

A compressão do ar no turbocompressor faz com que uma massa de ar flua para dentro da câmara de combustão. O turbocompressor consiste em uma turbina e um compressor que são conectados a um eixo. O gás de escape flui para a roda da turbina e faz com que ela gire. Esse movimento de giro é transmitido para o eixo e o impulsor do compressor. O ar de admissão do filtro de ar é comprimido pelo impulsor do compressor e flui por um tubo de ar de admissão para o resfriador de ar de admissão. O ar comprimido é resfriado no resfriador de ar de admissão, permitindo que uma carga de ar mais densa seja entregue ao motor e, portanto, a saída do motor é aumentada. O ar de admissão então passa do resfriador de ar de admissão para o coletor de admissão. O turbocompressor é montado no flange de saída de escape do coletor de escape do motor.

O turbocompressor é montado no flange de saída de escape do coletor de escape do motor.

As vantagens são as seguintes:

- Aumenta o desempenho e o torque do motor
- Redução do consumo de combustível em comparação com um motor naturalmente aspirado de potência semelhante
- motor
- Redução de emissões.



d090060

1. Parafuso

2. Máquina de lavar

3. Suporte do turbocompressor

4. Suporte

5. Pino (6 unidades)

6. Parafuso

7. Escudo térmico

8. Noz

9. Cravo

10. Junta

11. Turbocompressor

12. Tubo de entrada do turbo

13. Grampo

14. Selo

15. Tubo de cotovelo de saída do turbo

16. Escudo térmico

17. Mangueira de ar

18. Válvula de dosagem eletrônica

Figura 9-1

Turbocompressor EPA10 DD13 e peças relacionadas

9.2 REMOÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD13

É necessário limpar o turbocompressor antes da remoção.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos causados por superfícies quentes, use luvas de proteção ou deixe o motor esfriar antes de remover qualquer componente.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos por contato com peças rotativas quando um motor estiver operando com a tubulação de entrada de ar removida, instale uma proteção de tela de entrada de ar sobre a entrada de ar do turbocompressor. A proteção evita o contato com peças rotativas.

Antes da remoção, verifique visualmente:

- Porcas e parafusos faltantes ou soltos
- Dutos de admissão e escape soltos ou danificados
- Linhas de drenagem de óleo danificadas
- Carcaça do turbocompressor rachada ou deteriorada
- Vazamento externo de óleo ou vazamentos de escape

Substitua as peças danificadas por peças novas.

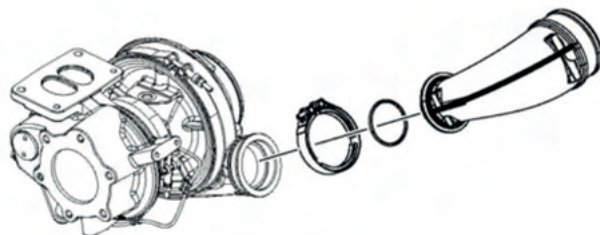
Para remover o turbocompressor, faça o seguinte:

PERCEBER:

Não tente remover acúmulo de carbono ou sujeira nas rodas do compressor ou da turbina sem remover o turbocompressor do motor. Se pedaços de carbono forem deixados nas lâminas, haverá uma condição desbalanceada e falha subsequente dos rolamentos ocorrerá se o turbocompressor for operado. No entanto, não é necessário desmontar o turbocompressor para remover acúmulo de sujeira ou poeira.

1. Remova as proteções térmicas do turbocompressor.
2. Desconecte a tubulação do turbocompressor.

3. Desconecte e remova a tubulação CAC na carcaça do compressor. Remova o cotovelo de saída do compressor e cotovelo de entrada.



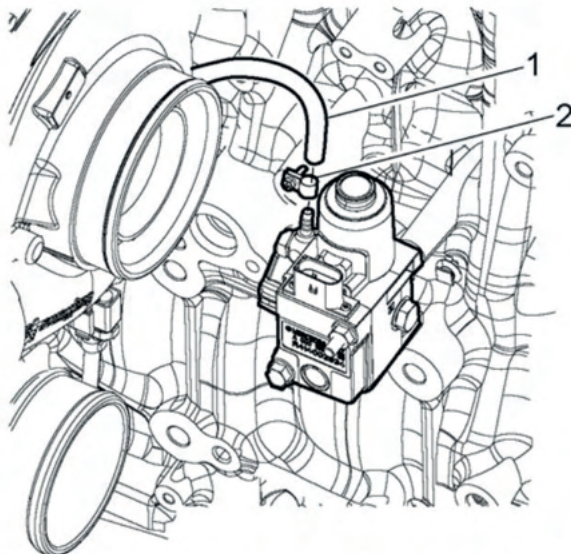
d090050

4. Remova as linhas de suprimento e drenagem de óleo do turbocompressor do bloco do motor e do turbocompressor. Remova o anel de vedação do bloco do cilindro.
5. Remova a linha de entrada de combustível e as linhas de entrada e saída do líquido de arrefecimento da válvula de injeção dosadora.
6. Para evitar que o líquido de arrefecimento vaze sem drenar o sistema de arrefecimento, tampe as linhas de entrada e saída do líquido de arrefecimento com parafusos banjo com uma porca.
7. Desconecte o chicote elétrico do sensor de velocidade do turbocompressor.

8. Para motores EPA10 DD13, remova a braçadeira (2) da mangueira de ar da Válvula de Proporção Eletrônica (EPV) para o turbocompressor e remova a mangueira (1) da EPV.

OBSERVAÇÃO:

Deixe a mangueira de ar (1) conectada ao turbocompressor.



d090047

9. Remova o suporte do radiador do lado direito do bloco do motor.
10. Remova o coletor de escape do flange da carcaça do turbocompressor.
11. Remova as quatro porcas dos pinos que prendem o turbocompressor ao coletor de escape seção central.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

12. Prenda um guincho de corrente e uma cinta de elevação adequada ao conjunto do turbocompressor.
13. Remova os dois parafusos do suporte do turbocompressor até o bloco de cilindros.
14. Abaixe o conjunto do turbocompressor para longe do coletor de escape e coloque-o sobre uma bancada.
15. Descarte a junta do turbocompressor.
16. Cubra a extremidade da linha de suprimento de óleo, a linha de drenagem de óleo, a entrada de ar e as aberturas de saída de escapamento no motor e no turbocompressor para evitar a entrada de materiais estranhos.

**DANOS PESSOAIS**

Para evitar ferimentos pelo uso indevido de produtos químicos, siga as instruções de uso, manuseio e descarte do fabricante do produto químico. Observe todos os cuidados do fabricante.

17. Limpe o exterior do turbocompressor com um solvente de limpeza não cáustico.

9.3 INSPEÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD13

Verifique o seguinte:

1. Remova o tubo de escape da saída da turbina e remova o tubo de admissão de ar da entrada do compressor.
2. Inspeção visualmente as rodas da turbina e do compressor para verificar se há lâminas faltando ou danificadas.
3. Inspeção as rodas da turbina e do compressor para verificar se há depósitos pesados de sujeira, coque ou carbono.
4. Usando uma lanterna, verifique se há sinais de atrito nas rodas e nas caixas.
5. Gire a roda da turbina para verificar a liberdade de movimento.
6. Substitua o turbocompressor se houver algum dano visível. **Para DD13:** consulte a seção 9.2.
 - [a] Remova o turbocompressor defeituoso do motor.
 - [b] Etiqueta removida do turbocompressor para remanufatura.
 - [c] Instale um novo turbocompressor no motor.



WARNING:


ESCAPE DO MOTOR

Para evitar ferimentos por inalação de gases de escape do motor, sempre opere o motor em uma área bem ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos.

7. Ligue o motor.
8. Ligue o motor em velocidade máxima.
9. Inspeção visualmente o escapamento para verificar se há fumaça excessiva.
 - [a] Se a emissão de gases de escape do motor parecer normal, não será necessária nenhuma outra solução de problemas. Desligue o motor.
 - [b] Se a emissão de gases de escape do motor for excessiva, desligue o motor. Ligue para Detroit Diesel Centro de Atendimento ao Cliente (313-592-5800).

9.4 INSTALAÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD13

Instale da seguinte forma:

 WARNING: DANOS PESSOAIS
Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

1. Prenda um guincho de corrente e uma cinta de elevação adequada ao conjunto do turbocompressor.
2. Remova todas as tampas que foram colocadas sobre as aberturas de entrada de ar e saída de escape do motor e do turbocompressor quando o turbocompressor foi removido.
3. Remova todas as tampas nas linhas de entrada de óleo e líquido de arrefecimento, nas linhas de saída de óleo e líquido de arrefecimento e nas aberturas de drenagem do turbocompressor.
4. Coloque uma nova junta, virada para cima, com a aba voltada para fora no coletor de escape flange do turbocompressor.
5. Coloque o conjunto do turbocompressor na posição nos pinos do flange do coletor de escape.
Aperte as porcas apenas o suficiente para segurar o turbocompressor no lugar.
6. Aperte as porcas do coletor de escape do turbocompressor com 50 N·m (37 lb·ft).
7. Instale uma nova junta e anel de vedação entre a abertura na parte inferior do alojamento central do turbocompressor e a linha de drenagem que vai para o bloco do cilindro. Aperte os parafusos com torque de 30-38 N·m (22-28 lb·ft).
8. Instale a linha de drenagem de óleo do turbocompressor.
9. Instale a linha de suprimento de óleo do turbocompressor. Aperte a linha com 30 N·m (22 lb·ft).

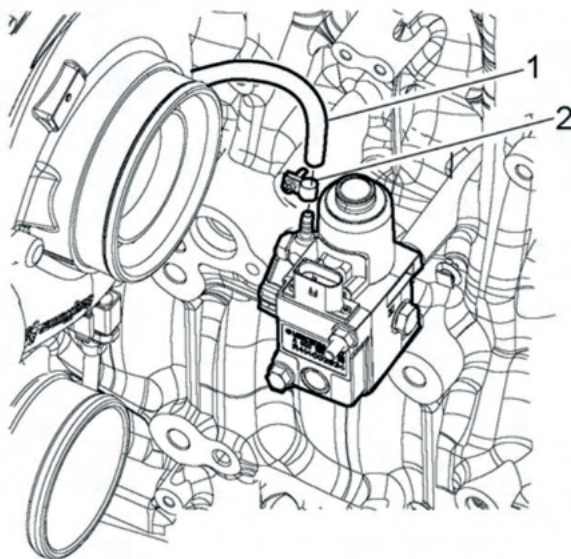


WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

10. Para motores EPA10 DD13, conecte a linha de alimentação de ar (1) ao EPV (2).

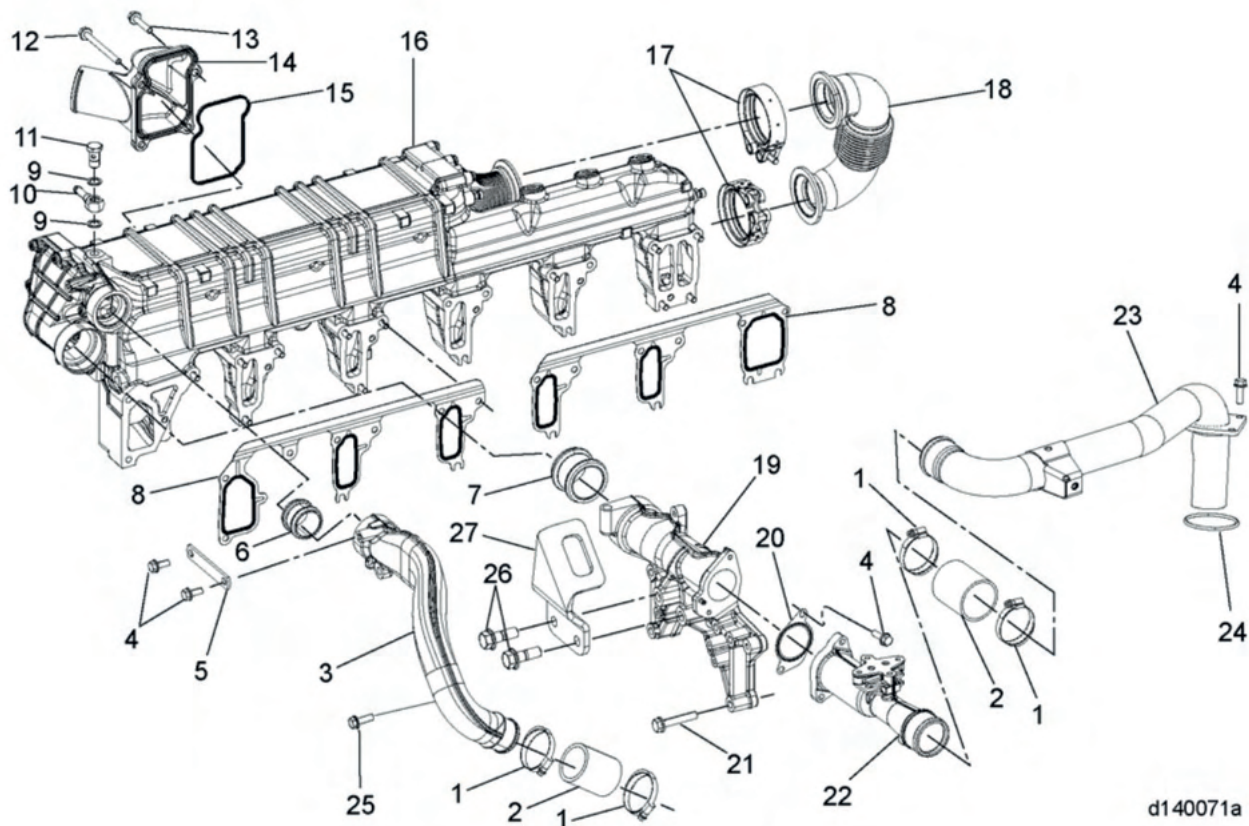


d090047

11. Conecte o conector do sensor de velocidade do turbocompressor ao chicote elétrico do motor.
12. Reconecte o flange ao coletor de escape.
13. Instale as linhas de entrada e saída do líquido de arrefecimento no alojamento do injetor dosador. Aperte com torque de 15 N·m (11 lb·pés).
14. Instale a linha de combustível na válvula de injeção do dosador. Aplique torque de 23-25 N·m (17-18 lb·ft).
15. Instale as proteções térmicas do turbocompressor.
16. Instale os dois parafusos no suporte do turbocompressor e no turbocompressor. Aperte os parafusos com torque de 25 N·m (18 lb·ft).
17. Instale o cotovelo do compressor e o encanamento do Compressor de Ar de Carga (CAC). Torque as braçadeiras a 6 N·m (4 lb·ft).
18. Conecte a mangueira de entrada do compressor.

9.5 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DO REFRIGERADOR EGR PARA REMOVER O EXCESSO DE COMBUSTÍVEL DO COOLER APÓS FALHA DO TURBOCOMPRESSOR DD13

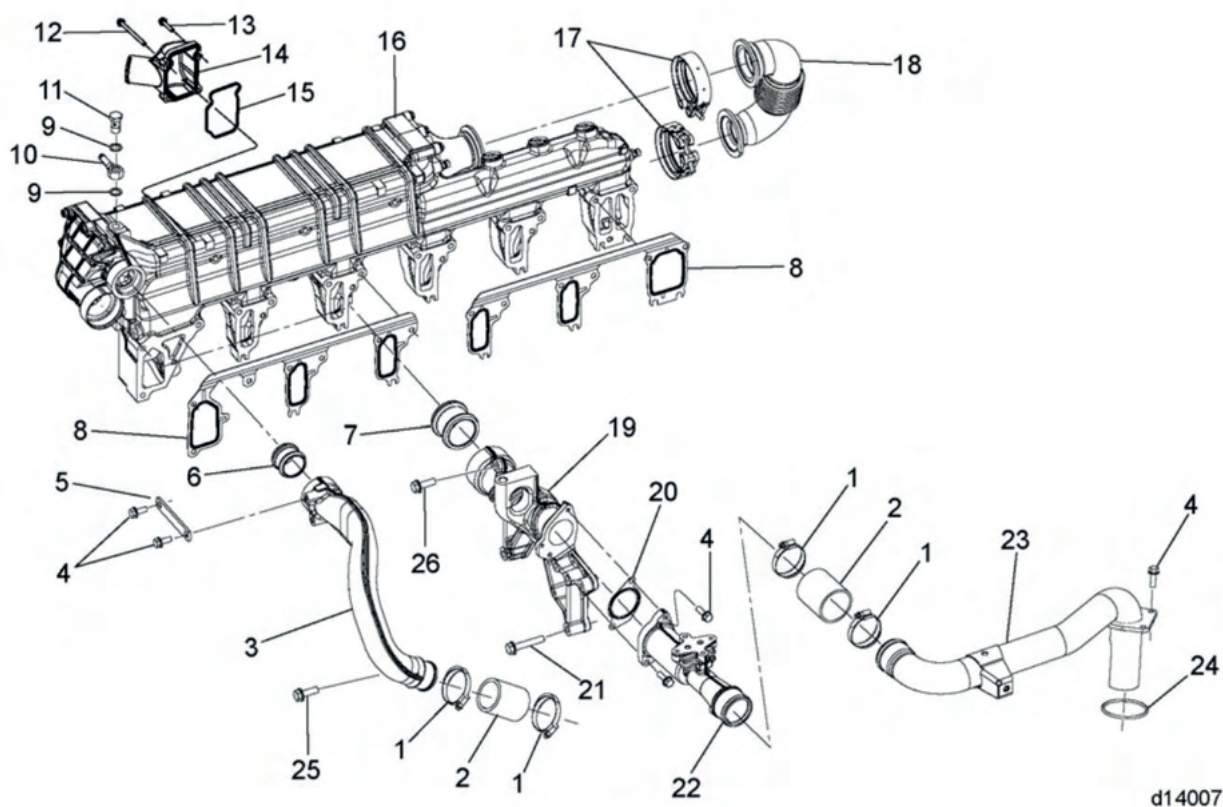
Inspeção da seguinte forma:



- | | | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Grampo | 10. União do Banjo | 19. Tubo de cruzamento EGR |
| 2. Mangueira | 11. Parafuso de banjo | 20. Junta |
| 3. Tubo de distribuição de refrigerante | 12. Parafuso | 21. Parafuso |
| 4. Parafuso | 13. Parafuso | 22. Venturi |
| 5. Suporte | 14. Cotovelo de saída do líquido de arrefecimento | 23. Tubo misturador |
| 6. Tubo de conexão | 15. Junta | 24. Anel de vedação |
| 7. Tubo de conexão | 16. Coletor de água do resfriador EGR | 25. Parafuso |
| 8. Junta | Conjunto | 26. Parafuso |
| 9. Anel de vedação | 17. Grampos | 27. Olhal de elevação frontal |
| | 18. Tubo quente EGR | |

Figura 9-2

Coletor de água do resfriador EPA10 DD13 EGR e peças relacionadas



- | | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. Grampo | 10. União do Banjo | 19. Tubo de cruzamento de gases de escape /
Olho de elevação |
| 2. Mangueira | 11. Parafuso de banjo | 20. Junta |
| 3. Tubo de cruzamento de líquido de arrefecimento | 12. Parafuso | 21. Parafuso |
| 4. Parafuso | 13. Parafuso | 22. Venturi |
| 5. Suporte | 14. Bico de saída | 23. Tubo misturador |
| 6. Tubo de conexão do líquido de arrefecimento | 15. Selo | 24. Anel de vedação |
| 7. Tubo de conexão de gás de escape | 16. Recirculação de gás de escape
Conjunto do coletor de água do refrigerador | 25. Parafuso |
| 8. Junta | 17. Grampos | 26. Parafuso |
| 9. Anel de vedação | 18. Tubo quente | |

Figura 9-3

Coletor de água do resfriador EGR EPA07 DD13 e peças relacionadas

Verifique o seguinte:

PERCEBER:

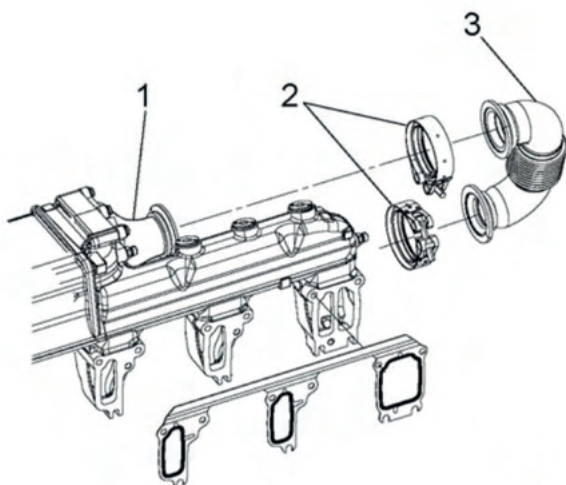
Este procedimento de limpeza deve ser seguido após a substituição de um turbocompressor DD13 para que qualquer falha não faça com que combustível, óleo ou líquido de arrefecimento excessivos entrem no sistema de exaustão. Deixar de executar este procedimento pode causar danos graves ao motor.

1. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento, calce as rodas e execute quaisquer outras medidas de segurança aplicáveis.
2. Remova as braçadeiras (2) e o tubo quente EGR (3) do resfriador EGR e inspecione para ver se há sinais de líquido ou umidade. O tubo quente e a entrada do resfriador EGR devem ter um resíduo de fuligem preta e seca dentro. Consulte a seção .

[a] Se houver líquido ou umidade no tubo, vá para a próxima etapa.

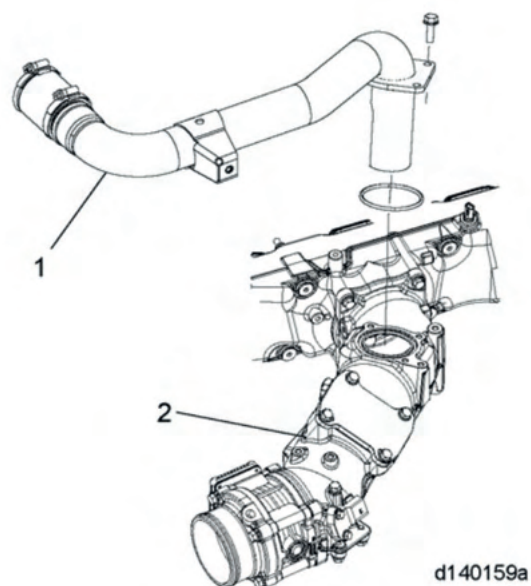
[b] Se não houver sinais de líquido ou umidade no tubo, instale o tubo quente do resfriador EGR.

Nenhuma ação adicional é necessária. Consulte a seção .

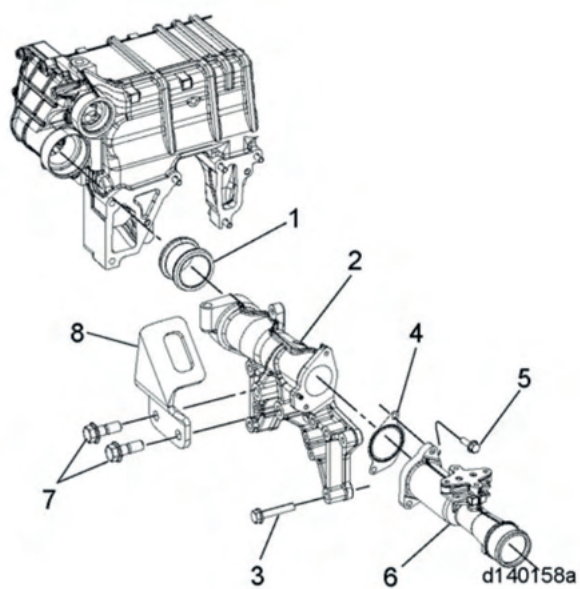


d140147


3. Remova o tubo do misturador EGR (2) do tubo de reforço a frio (1). Consulte a seção .



4. Remova o tubo de cruzamento de gás de escape (2), a junta (4), o venturi (6), o olhal de elevação (8) e o tubo de conexão (1) do refrigerador EGR.



5. Coloque uma toalha sobre a saída do refrigerador EGR e prenda-a com uma braçadeira de plástico.

 WARNING: LESÃO OCULAR
Para evitar ferimentos causados por detritos voadores ao usar ar comprimido, use proteção ocular adequada (protetor facial ou óculos de segurança) e não exceda 276 kPa (40 psi) de pressão de ar.

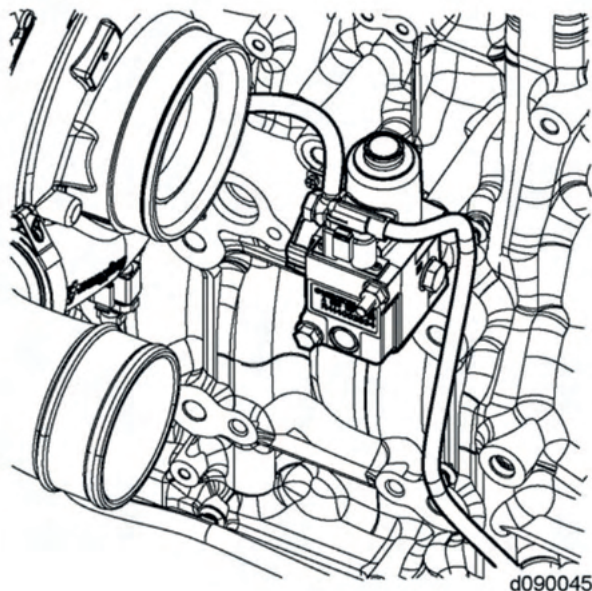
6. Usando uma pistola de ar com ponta de borracha, sopre ar comprimido nos tubos individuais o refrigerador EGR para limpar qualquer excesso de combustível, fuligem e carbono.
7. Após realizar o procedimento de limpeza, consulte a seção para instalar:
- [a] tubo misturador.
 - [b] tubo de passagem de gás de escape/olho de elevação (motores EPA07) e tubo de passagem de gás de escape (motores EPA10).
 - [c] venturi.
8. Se o refrigerador apresentar uma quantidade excessiva de acúmulo que não possa ser removida, substitua-o Resfriador EGR. Consulte a seção .

10 DD13 SOLENÓIDE WASTEGATE

Seção	Página
10.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO WASTEGATE DD13	
SOLENÓIDE 10-3	10-3
10.2 REMOÇÃO DO SOLENOIDE WASTEGATE DD13 10-4	10-4
10.3 INSTALAÇÃO DO SOLENÓIDE WASTEGATE DD13 10-6	10-6

10.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO SOLENÓIDE WASTEGATE DD13

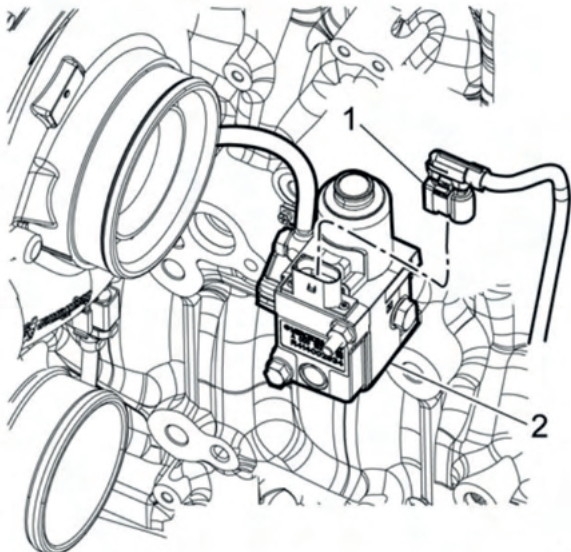
Para EPA10, o DD13 usa um solenoide wastegate para controlar o wastegate do turbocompressor. O MCM usa um sinal PWM para ativar o solenoide wastegate para controlar a pressão de ar disponível para o wastegate no turbocompressor. Há muitas condições operacionais que exigem o uso do solenoide wastegate.



10.2 REMOÇÃO DO SOLENOIDE WASTEGATE DD13

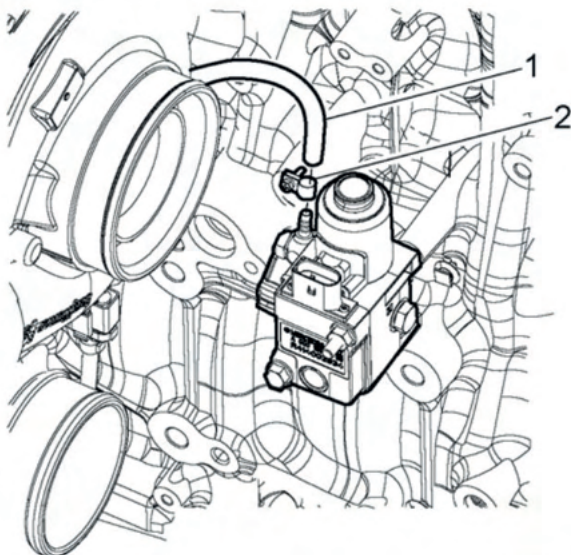
Remova da seguinte forma:

1. Desconecte o conector do chicote elétrico (1) do solenóide da válvula de descarga.



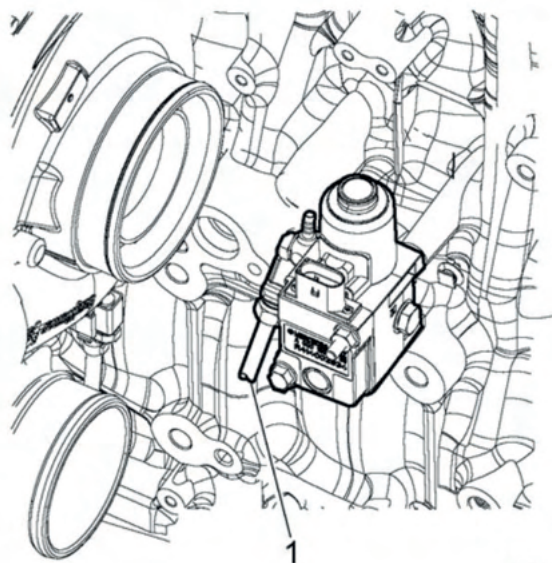
d090046

2. Remova a braçadeira da mangueira (2) e remova a linha de ar (1) do solenóide da válvula de descarga.



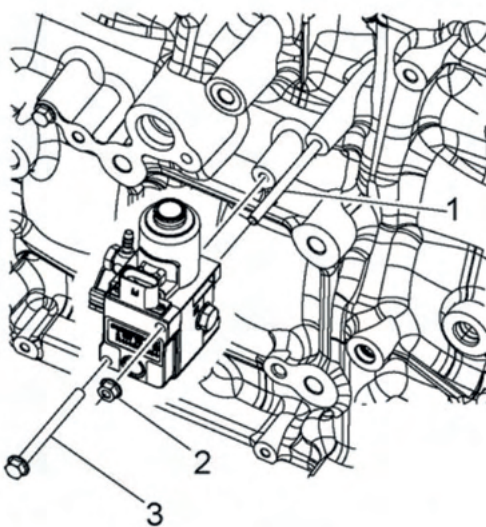
d090047

3. Remova o suprimento de ar do veículo (1) para o solenóide da válvula de descarga.



d090048

4. Remova o parafuso (3) e a porca (2) do prisioneiro (1) e remova o solenóide da válvula de descarga do bloco de cilindros.

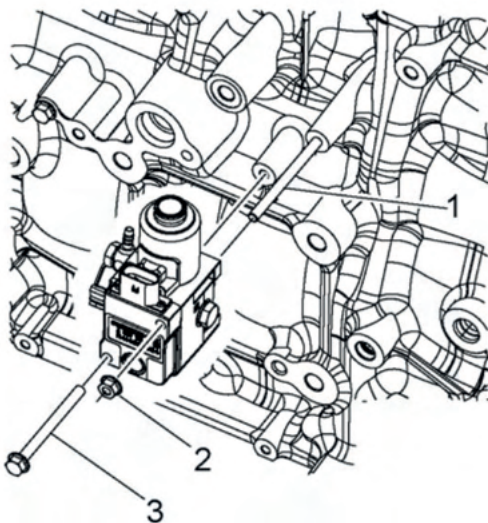


d090049

10.3 INSTALAÇÃO DO SOLENOIDE WASTEGATE DD13

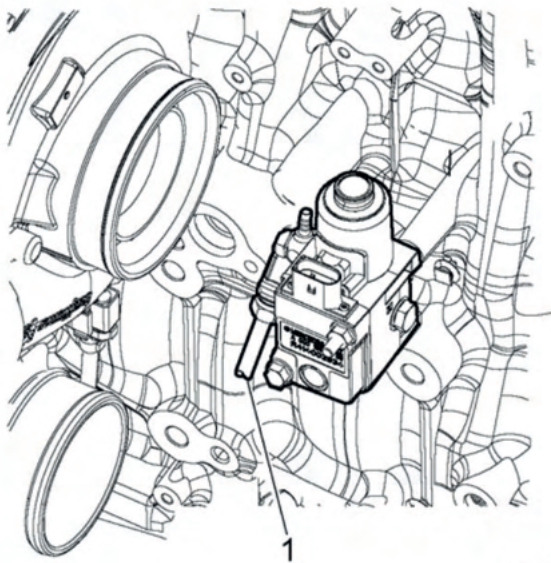
Instale da seguinte forma:

1. Se removido, instale o prisioneiro no bloco do cilindro. Aperte o prisioneiro com um torque de 10 N·m (7,4 lb·ft).
2. Instale o solenóide da válvula de descarga no bloco do cilindro.
3. Instale o parafuso (3) e a porca (2). Aperte cada um com 30 N·m (22 lb·ft).



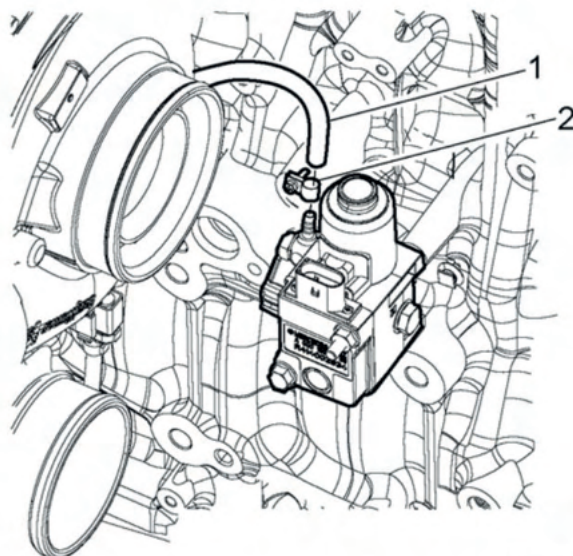
d090049

4. Instale o suprimento de ar do veículo (1) no solenóide da válvula de descarga. Aperte com torque de 25 N·m (18 lb·ft).



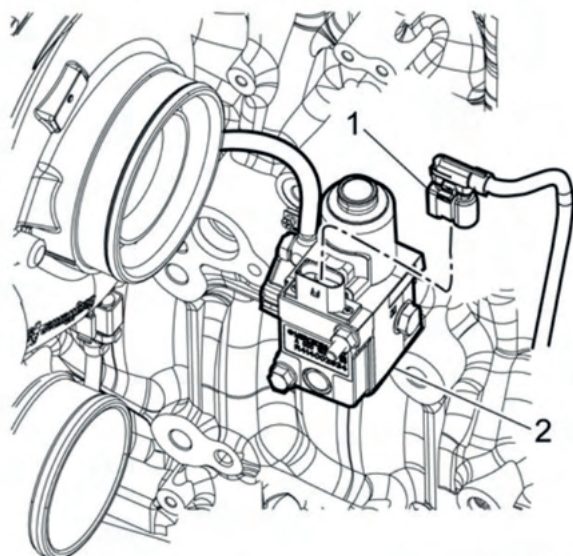
d090048

5. Instale a linha de ar no solenóide da válvula de descarga e aperte a braçadeira da mangueira.



d090047

6. Conecte o conector do solenóide da válvula de descarga.



d090046

11 TURBOCOMPRESSOR DD15

Seção	Página
11.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO TURBOCOMPRESSOR E PEÇAS RELACIONADAS	11-3
11.2 REMOÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD15	11-5
11.3 INSPEÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD15	11-7
11.4 INSTALAÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD15	11-8
11.5 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DO REFRIGERADOR EGR PARA REMOVER EXCESSO DE ÓLEO DO REFRIGERADOR EGR APÓS FALHA DO TURBOCOMPRESSOR DD15	11-10

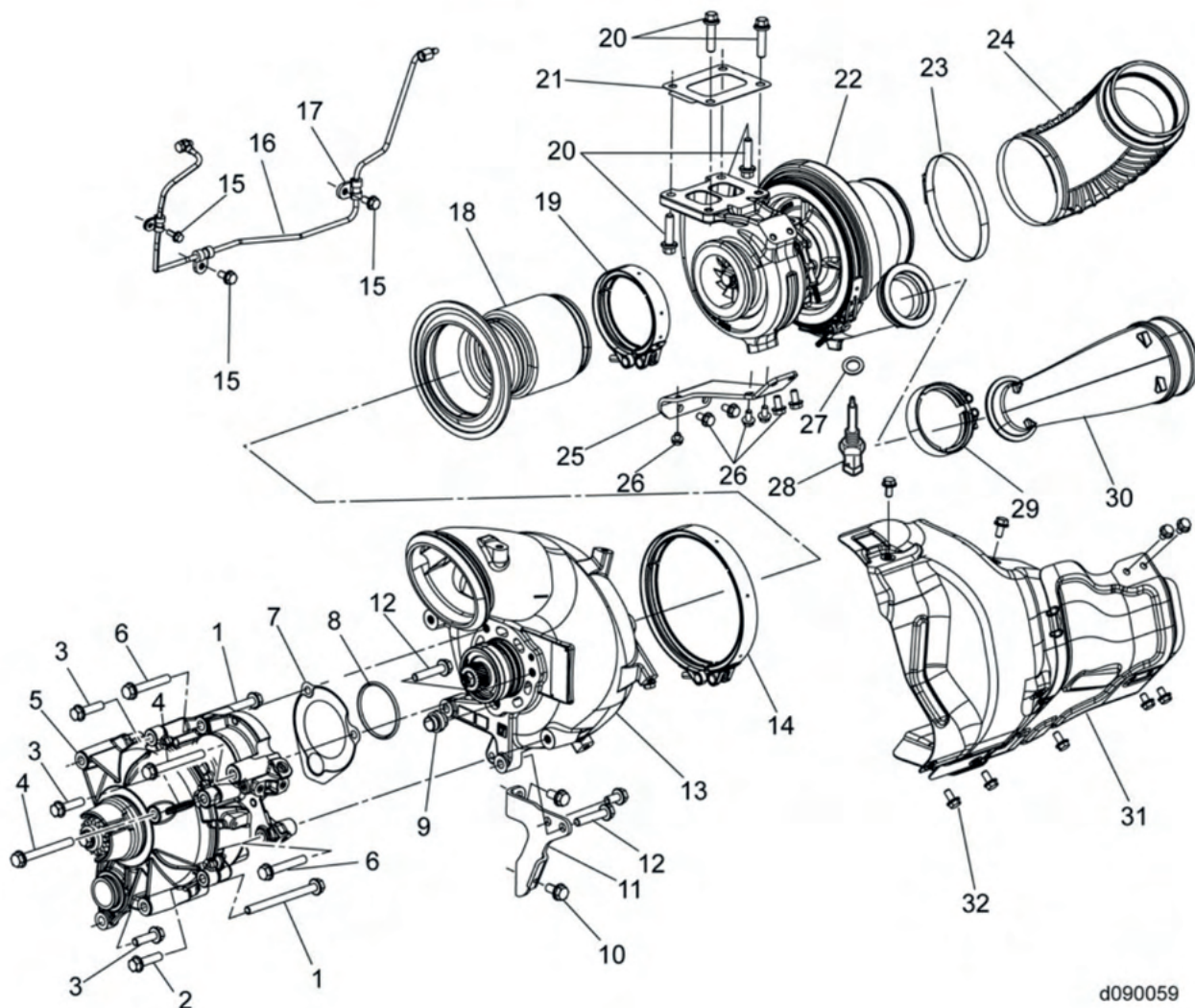
11.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO TURBOCOMPRESSOR E ASSOCIADOS

PEÇAS

A compressão do ar no turbocompressor faz com que uma massa de ar flua para dentro da câmara de combustão. O turbocompressor consiste em uma turbina e um compressor que são fixados a um eixo. O gás de escape flui para a roda da turbina e faz com que ela gire. Esse movimento de giro é transmitido para o eixo e o impulsor do compressor. O ar de admissão do filtro de ar é comprimido pelo impulsor do compressor e flui por um tubo de ar de admissão para o resfriador de ar de admissão. O ar comprimido é resfriado no resfriador de ar de admissão, permitindo que uma carga de ar mais densa seja entregue ao motor e, portanto, a saída do motor é aumentada. O ar de admissão então passa do resfriador de ar de admissão para o coletor de admissão. O turbocompressor é montado no flange de saída de escape do coletor de escape do motor. O turbocompressor é montado no flange de saída de escape do coletor de escape do motor.

As vantagens são as seguintes:

- Aumenta o desempenho e o torque do motor
- Reduz o consumo de combustível em comparação com um motor naturalmente aspirado de potência semelhante
- Reduz as emissões.



d090059

- | | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Parafuso (M10 x 120 mm) | 9. Pino de travamento | 17. Clipe P | 25. Suporte |
| 2. Parafuso (M10 x 35 mm) 10. Parafuso (M10 x 20 mm) | | 18. Duto Interstage | 26. Parafusos (6 qtd.) |
| 3. Parafuso | 11. Suporte | 19. Grampo | 27. Anel de vedação |
| 4. Parafuso (M10 x 90 mm) 12. Parafuso (M10 x 20 mm) | | 20. Parafuso | 28. Sensor de velocidade turbo |
| 5. Caixa de engrenagens | 13. Turbina de potência axial | 21. Junta | 29. Grampo |
| 6. Parafuso (M10 x 65 mm) 14. Grampo | | 22. Turbocompressor | 30. Cotovelo de saída turbo |
| 7. Junta de vedação | 15. Parafusos | 23. Grampo | 31. Escudo térmico |
| 8. Anel de vedação | 16. Linha Aérea | 24. Cotovelo de entrada do turbo | 32. Montagem do escudo térmico |
| | | | Parafuso |

Figura 11-1 Turbocompressor EPA07 e EPA10 DD15 e peças relacionadas

11.2 REMOÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD15

É necessário limpar o turbocompressor antes da remoção.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos causados por superfícies quentes, use luvas de proteção ou deixe o motor esfriar antes de remover qualquer componente.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos por contato com peças rotativas quando um motor estiver operando com a tubulação de entrada de ar removida, instale uma proteção de tela de entrada de ar sobre a entrada de ar do turbocompressor. A proteção evita o contato com peças rotativas.

Antes da remoção, verifique visualmente:

- Porcas e parafusos faltando ou soltos.
- Dutos de admissão e escape soltos ou danificados.
- Linhas de drenagem de óleo danificadas.
- Carcaças do turbocompressor rachadas ou deterioradas.
- Vazamento externo de óleo ou vazamentos de escape.

Substitua as peças danificadas por peças novas.

Para remover o turbocompressor, faça o seguinte:

PERCEBER:

Não tente remover acúmulo de carbono ou sujeira nas rodas do compressor ou da turbina sem remover o turbocompressor do motor. Se pedaços de carbono forem deixados nas lâminas, haverá uma condição desbalanceada e falha subsequente dos rolamentos ocorrerá se o turbocompressor for operado. No entanto, não é necessário desmontar o turbocompressor para remover acúmulo de sujeira ou poeira.

1. Remova o protetor térmico do turbocompressor.
2. Desconecte e remova a tubulação CAC na carcaça do compressor. Remova o cotovelo de saída do compressor e cotovelo de entrada.

OBSERVAÇÃO: A remoção da linha de alimentação de ar do APT se aplica somente a motores sem solenoide do APT.

3. Remova a linha de alimentação de ar APT da carcaça do compressor.
4. Remova a linha de suprimento e drenagem de óleo do turbocompressor do alojamento central.
5. Remova e descarte o anel de vedação do bloco do cilindro e a junta da seção central.
6. Remova o grampo Marmon grande que conecta o APT ao duto interestágio.
7. Afrouxe os parafusos que prendem o suporte do turbocompressor ao bloco de cilindros.
8. Remova os quatro parafusos que prendem o turbocompressor à seção central do coletor de escape.
9. Remova os dois parafusos do suporte do turbocompressor até a carcaça da turbina.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

10. Prenda um guincho de corrente e uma cinta de elevação adequada ao conjunto do turbocompressor.

PERCEBER:

O turbocompressor deve ser apoiado ao remover os parafusos de montagem para evitar danos ao turbocompressor.

11. Levante o conjunto do turbocompressor para longe do motor e coloque-o sobre uma bancada.
12. Cubra o turbocompressor para evitar que qualquer material estranho entre no óleo, no ar ou no escapamento. passagens.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos pelo uso indevido de produtos químicos, siga as instruções de uso, manuseio e descarte do fabricante do produto químico. Observe todos os cuidados do fabricante.

13. Limpe o exterior do turbocompressor com um solvente de limpeza não cáustico.

11.3 INSPEÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD15


Verifique o seguinte:

1. Remova o tubo de escape da saída da turbina e remova o tubo de admissão de ar da entrada do compressor.
2. Inspeção visualmente as rodas da turbina e do compressor para verificar se há lâminas faltando ou danificadas.
3. Inspeção as rodas da turbina e do compressor para verificar se há depósitos pesados de sujeira, coque ou carbono.
4. Usando uma lanterna, verifique se há sinais de atrito nas rodas e nas caixas.
5. Gire a roda da turbina para verificar a liberdade de movimento.
6. Substitua o turbocompressor se houver algum dano visível. Consulte a seção 11.2.

[a] Remova o turbocompressor defeituoso do motor.

[b] Etiqueta removida do turbocompressor para remanufatura.

[c] Instale um novo turbocompressor no motor.


 WARNING: ESCAPE DO MOTOR
Para evitar ferimentos por inalação de gases de escape do motor, sempre opere o motor em uma área bem ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos.

7. Ligue o motor.
8. Ligue o motor em velocidade máxima.
9. Inspeção visualmente o escapamento para verificar se há fumaça excessiva.
 - [a] Se a emissão de gases de escape do motor parecer normal, não será necessária nenhuma outra solução de problemas. Desligue o motor.
 - [b] Se a emissão de gases de escape do motor for excessiva, desligue o motor. Ligue para Detroit Diesel Centro de Atendimento ao Cliente (313-592-5800).

11.4 INSTALAÇÃO DO TURBOCOMPRESSOR DD15

Instale da seguinte forma:

1. Se removida, instale a caixa de engrenagens. Consulte a seção 13.4.
2. Se removida, instale a turbina de potência axial. Consulte a seção 12.4.
3. Se removido, instale frouxamente o suporte do turbocompressor no bloco do cilindro
4. Instale o duto interestágio no turbocompressor.

 WARNING: DANOS PESSOAIS
Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

5. Prenda um guincho de corrente e uma cinta de elevação adequada ao conjunto do turbocompressor.
6. Remova todas as tampas que foram colocadas sobre as aberturas de entrada de ar e saída de escape do motor e do turbocompressor quando o turbocompressor foi removido.
7. Remova todas as tampas nas linhas de entrada e drenagem de óleo e líquido de arrefecimento, e as linhas de óleo e líquido de arrefecimento. aberturas de entrada e drenagem no turbocompressor.
8. Instale a nova junta do flange do turbocompressor com a aba voltada para a parte traseira do motor.

PERCEBER:
O turbocompressor deve ser apoiado após ser instalado no flange do coletor de escape para evitar danos ao turbocompressor.

9. Fixe o turbocompressor ao flange de exaustão. Aperte os parafusos manualmente.

OBSERVAÇÃO: Não use nenhum tipo de lubrificante no interior de nenhuma mangueira de entrada de ar ou nas superfícies de contato da mangueira do compartimento do compressor do turbocompressor, na tubulação CAC ou no coletor de admissão.

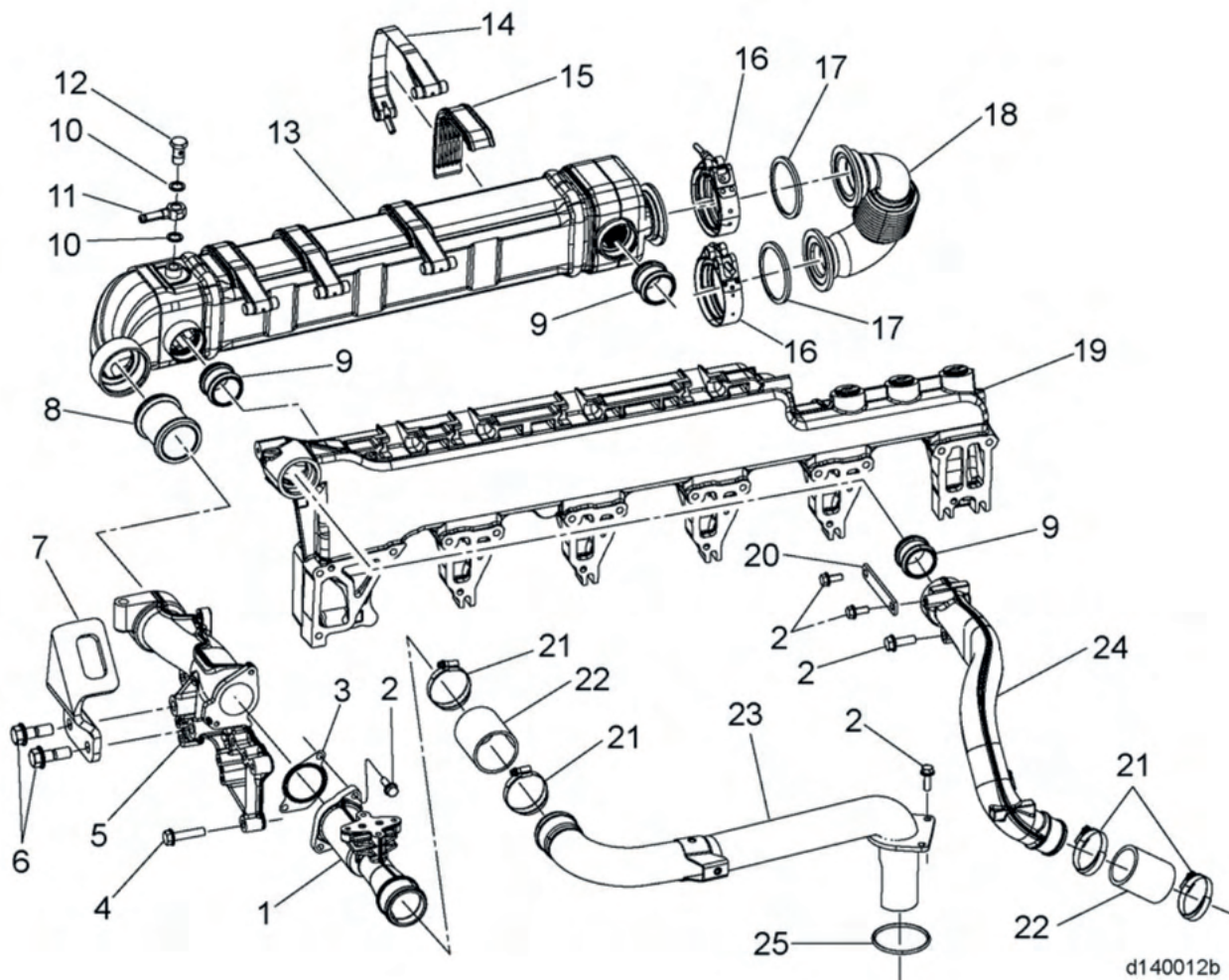
OBSERVAÇÃO: Ao instalar o turbocompressor, tenha cuidado ao movê-lo para a posição no duto interestágio.

10. Instale o turbocompressor no suporte do turbocompressor e aperte os parafusos manualmente.
11. Aperte os parafusos do turbocompressor ao coletor de escape com um torque de 50 N·m (37 lb·ft).
12. Aperte a braçadeira do duto interestágios a 12 N·m (9 lb·ft).
13. Aperte os parafusos do suporte do alojamento da turbina com um torque de 25 N·m (18 lb·ft).

-
14. Instale a linha de drenagem de óleo do turbocompressor, usando uma nova junta e anel de vedação entre a abertura na parte inferior do alojamento central do turbocompressor e a linha de drenagem que vai para o bloco do cilindro. Aperte os parafusos com torque de 30-38 N·m (22-28 lb·ft).
 15. Instale a linha de suprimento de óleo do turbocompressor. Aperte a linha com 30 N·m (22 lb·ft).
 16. Instale protetores térmicos.
 17. Instale o cotovelo do compressor e carregue o encanamento do compressor de ar. Aperte as braçadeiras com 6 N·m (4 lb·pés).

11.5 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA DO REFRIGERADOR EGR PARA REMOVER EXCESSO DE ÓLEO DO REFRIGERADOR EGR APÓS FALHA DO TURBOCOMPRESSOR DD15

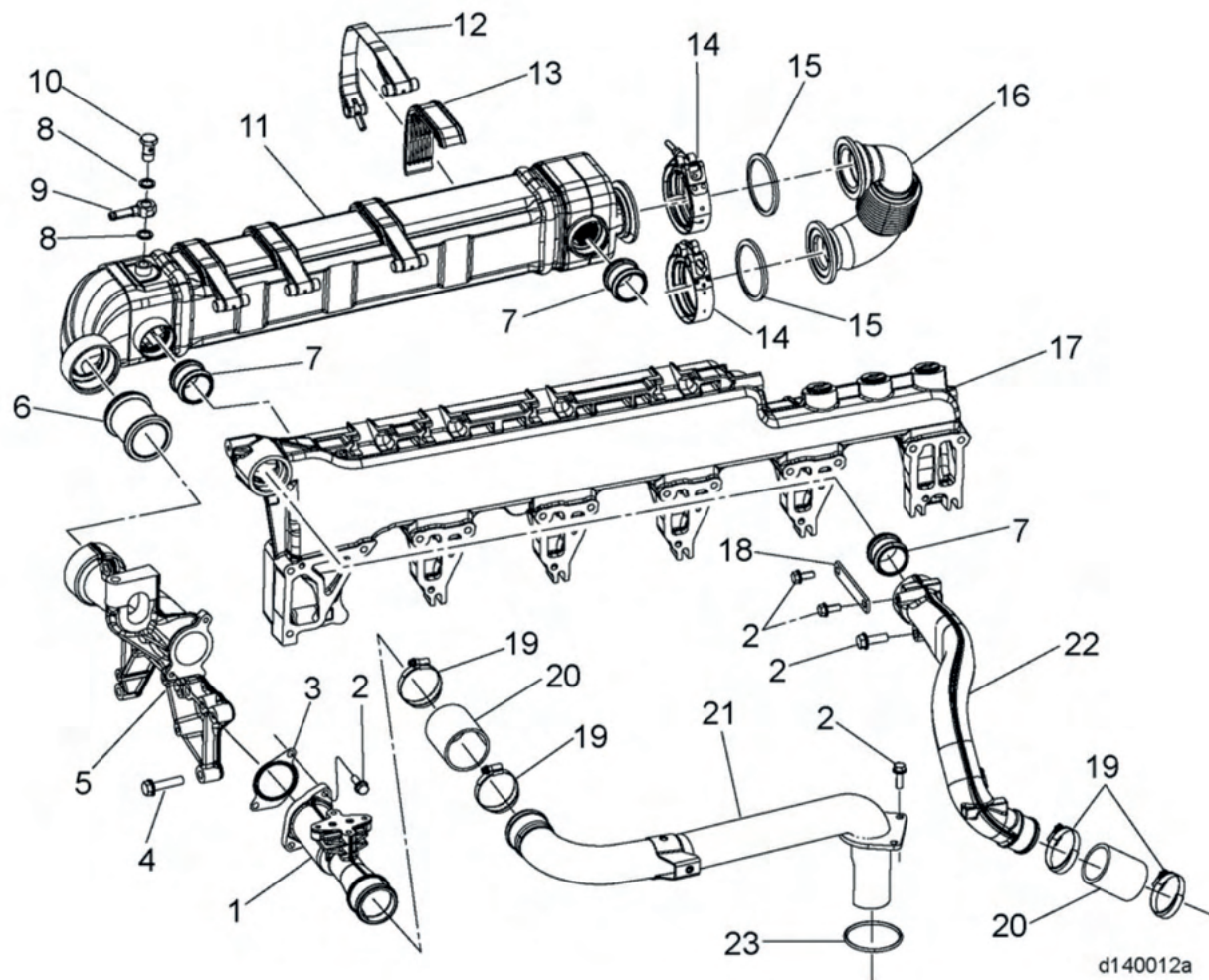
Observe o seguinte:



- | | | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Venturi | 10. Anel de vedação | 19. Coletor de água |
| 2. Parafuso | 11. União do Banjo | 20. Suporte |
| 3. Junta | 12. Parafuso de banjo | 21. Grampo |
| 4. Parafuso | 13. Refrigerador de gases de escape | 22. Mangueira |
| 5. Tubo de cruzamento de gás de escape | 14. Correia | 23. Tubo misturador |
| 6. Parafuso | 15. Calço | 24. Tubo de cruzamento de líquido de arrefecimento |
| 7. Levantamento de Olhos | 16. Grampo | 25. Anel de vedação |
| 8. Tubo de conexão do líquido de arrefecimento | 17. Arruela de vedação | |
| 9. Tubo de conexão | 18. Tubo quente EGR | |

Figura 11-2

EPA10 DD15 EGR Cooler e peças relacionadas



d140012a

- | | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Venturi | 9. União do Banjo | 17. Coletor de água |
| 2. Parafuso | 10. Parafuso de Banjo | 18. Suporte |
| 3. Junta | 11. Refrigerador de gases de escape | 19. Grampo |
| 4. Parafuso | 12. Correia | 20. Mangueira |
| 5. Tubo de cruzamento de gás de escape/elevação Olho | 13. Calço | 21. Tubo misturador |
| 6. Tubo de conexão | 14. Grampo | 22. Tubo de distribuição de refrigerante |
| 7. Tubo de conexão | 15. Selo de metal | 23. Anel de vedação |
| 8. Anel de vedação | 16. Tubo quente | |

Figura 11-3

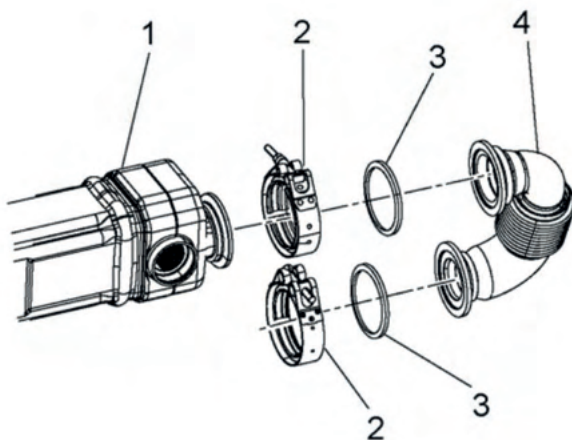
EPA07 DD15 EGR Cooler e peças relacionadas

Verifique o seguinte:

PERCEBER:

Este procedimento de limpeza deve ser seguido após a substituição de um turbocompressor DD15 para que qualquer falha não faça com que combustível, óleo ou líquido de arrefecimento excessivos entrem no sistema de exaustão. Deixar de executar este procedimento pode causar danos graves ao motor.

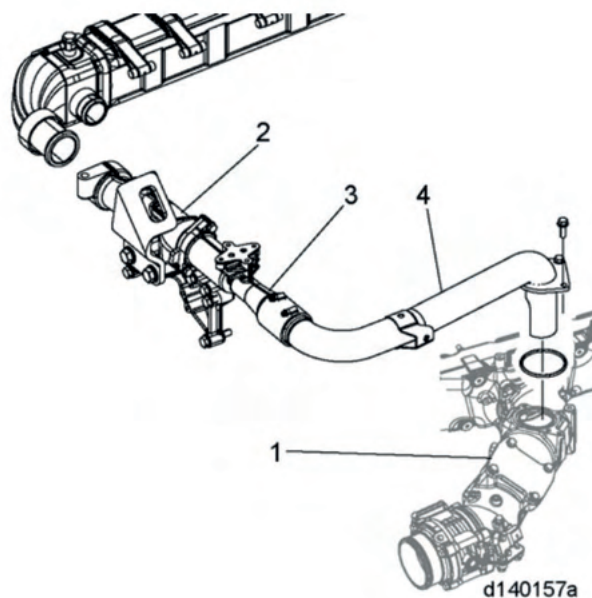
1. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento, calce as rodas e execute quaisquer outras medidas de segurança aplicáveis.
2. Remova o tubo quente EGR (4) e as juntas (3) e inspecione se há sinais de líquido ou umidade. O tubo quente e a entrada do resfriador EGR devem ter um resíduo de fuligem preta e seca dentro.
 - [a] Se houver líquido ou umidade no tubo, vá para a próxima etapa.
 - [b] Se não houver sinais de líquido ou umidade no tubo ou no refrigerador EGR, instale o tubo quente. Nenhuma ação adicional é necessária.



d140156

3. Remova o tubo do misturador (4) do tubo de reforço a frio (1). Consulte a seção .

4. Remova o tubo de passagem dos gases de escape/olho de elevação (2) Consulte a seção e venturi (3).
Consulte a seção .



5. Coloque uma toalha sobre a saída do refrigerador EGR e prenda-a com uma braçadeira de plástico.



WARNING:

LESÃO OCULAR

Para evitar ferimentos causados por detritos voadores ao usar ar comprimido, use proteção ocular adequada (protetor facial ou óculos de segurança) e não exceda 276 kPa (40 psi) de pressão de ar.

6. Usando uma pistola de ar com ponta de borracha, sopre ar comprimido nos tubos individuais o refrigerador EGR para limpar qualquer excesso de combustível, fuligem e carbono.
7. Após realizar o procedimento de limpeza, consulte a seção para instalar:
- [a] tubo misturador.
 - [b] tubo de passagem de gás de escape/olho de elevação (motores EPA07) e tubo de passagem de gás de escape (motores EPA10).
 - [c] venturi.
8. Se o refrigerador apresentar uma quantidade excessiva de acúmulo que não possa ser removida, substitua-o Resfriador EGR. Consulte a seção .

12 DD15 TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL

Seção	Página
12.1 DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	
E PARTES RELACIONADAS	12-3
12.2 REMOÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	12-5
12.3 INSPEÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	12-6
12.4 INSTALAÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	12-7

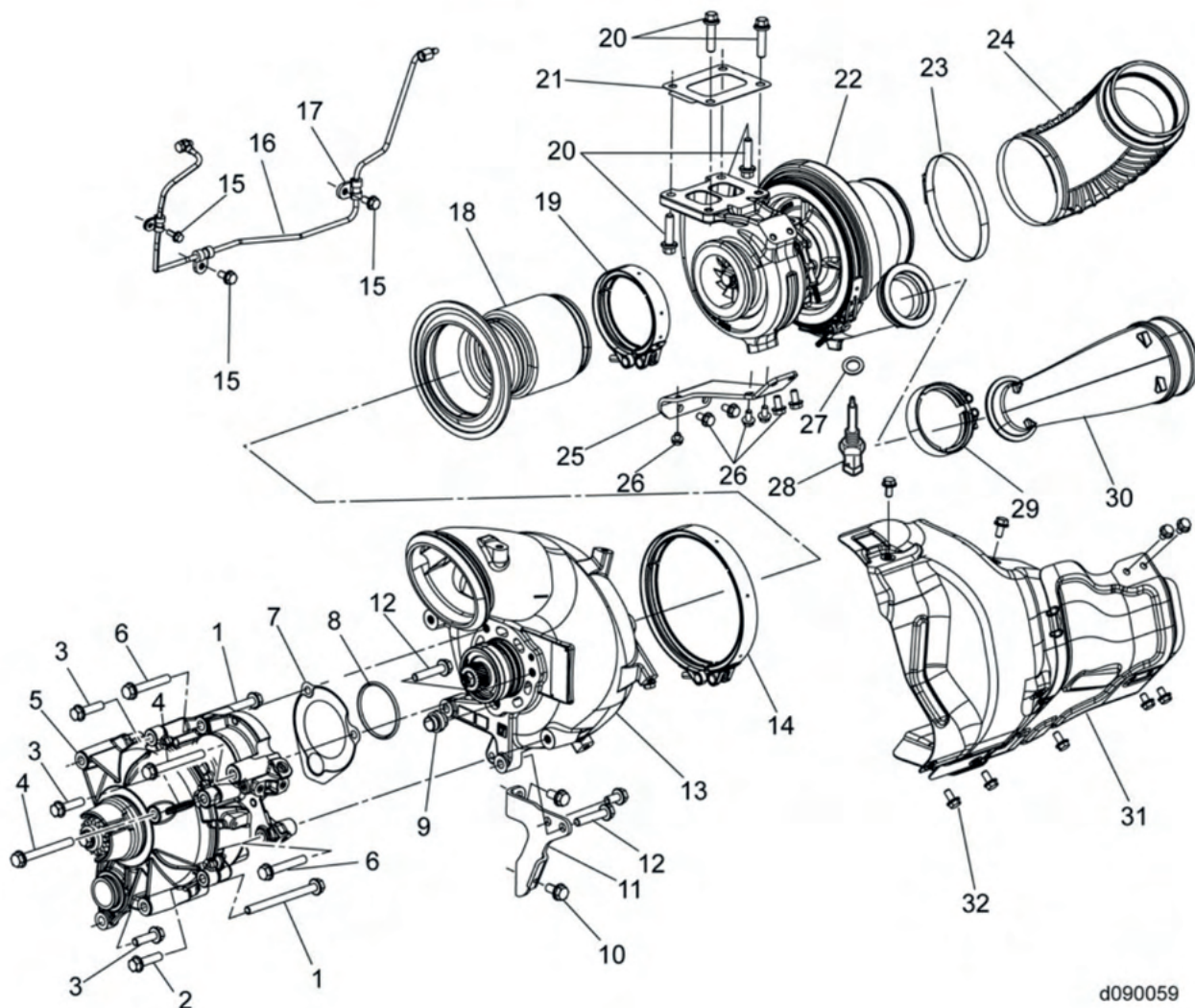
12.1 DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15 E PARTES RELACIONADAS

A Axial Power Turbine (APT) aumenta a eficiência e a economia do motor convertendo a energia térmica no fluxo de exaustão do turbocompressor em energia mecânica, entregando o torque resultante ao virabrequim. A velocidade nominal da roda da turbina do dispositivo APT é de cerca de 50.000 rpm. A roda da turbina gera um torque nesta faixa de cerca de 10 N·m (7 lb·ft), que é aumentado por meio de várias relações de transmissão até 260 N·m (192 lb·ft). O gás de exaustão flui para a roda da turbina do APT e aciona a roda. O movimento rotacional criado é transmitido ao eixo da engrenagem de saída pequena e, de lá, para a engrenagem de saída grande da embreagem hidrodinâmica.

A velocidade de rotação é reduzida devido à relação de transmissão entre a engrenagem de saída e a engrenagem de transmissão; essa relação de transmissão também multiplica a saída de torque. O impulsor da embreagem hidrodinâmica é uma parte do alojamento da embreagem hidrodinâmica. As palhetas no impulsor geram um fluxo de óleo na embreagem hidrodinâmica que coloca a roda da turbina da embreagem hidrodinâmica em rotação e a engrenagem de saída é acionada sobre um eixo. O torque gerado é transferido através da engrenagem intermediária número quatro para a engrenagem do virabrequim. Também é possível garantir, através da embreagem hidrodinâmica, que a velocidade de rotação correspondente ocorra entre o virabrequim e o acionamento da turbina de potência axial.

O APT é conectado ao circuito de óleo do motor. As engrenagens e o mancal são lubrificados e resfriados pelo óleo do motor. A embreagem hidrodinâmica é abastecida com óleo do motor pelo eixo do mancal oco. Um aspecto especial é a vedação entre o eixo e a carcaça da turbina de exaustão.

A vedação entre esses dois componentes é formada usando dois anéis de vedação de metal que são pressionados em seu assento por ar comprimido. A pressão é regulada por um regulador de pressão selado a ar ou pelo compressor do turbocompressor.



d090059

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Parafuso (M10 x 120 mm) | 9. Pino de travamento | 17. Clipe P | 25. Suporte |
| 2. Parafuso (M10 x 35 mm) | 10. Parafuso (M10 x 20 mm) | 18. Duto Interstage | 26. Parafusos (6 qtd.) |
| 3. Parafuso | 11. Suporte | 19. Grampo | 27. Anel de vedação |
| 4. Parafuso (M10 x 90 mm) | 12. Parafuso (M10 x 20 mm) | 20. Parafuso | 28. Sensor de velocidade turbo |
| 5. Caixa de engrenagens | 13. Turbina de potência axial | 21. Junta | 29. Grampo |
| 6. Parafuso (M10 x 65 mm) | 14. Grampo | 22. Turbocompressor | 30. Cotovelo de saída turbo |
| 7. Junta de vedação | 15. Parafusos | 23. Grampo | 31. Escudo térmico |
| 8. Anel de vedação | 16. Linha Aérea | 24. Cotovelo de entrada do turbo | 32. Montagem do escudo térmico |

Parafuso

Figura 12-1 Turbina de potência axial e peças relacionadas

12.2 REMOÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15

Remova da seguinte forma:

PERCEBER:
Certifique-se de que o turbocompressor e a turbina de potência axial estejam apoiados antes da remoção.

1. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento, calce as rodas e execute quaisquer outras medidas de segurança aplicáveis.
2. Drene o líquido de arrefecimento.
3. Remova os protetores térmicos do turbocompressor e do APT.
4. Desconecte as linhas do alojamento do injetor dosador e remova o tubo S de escape da saída do APT removendo a braçadeira Marmon.
5. Remova o tubo quente EGR. Consulte a seção .
6. Remova o turbocompressor e o duto interestágio. Consulte a seção 11.2.
7. Remova a linha de ar da válvula reguladora de pressão do selo de ar ou do compressor carcaça do turbocompressor.
8. Remova os quatro parafusos que prendem a caixa de engrenagens à turbina de potência axial.
9. Remova quatro parafusos do suporte do APT.
10. Separe a carcaça da turbina da caixa de engrenagens.
11. Remova a junta, o retentor de grafite, o tubo de passagem de óleo e o anel de vedação.

12.3 INSPEÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15

Inspecione da seguinte forma:

1. Inspecione a turbina de potência axial quanto a danos na turbina e na carcaça; substitua se necessário.
2. Inspecione a caixa de engrenagens quanto a danos; substitua se necessário.

12.4 INSTALAÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15

Instale da seguinte forma:

1. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento, calce as rodas e execute quaisquer outras medidas de segurança aplicáveis.
2. Se removida, instale a caixa de engrenagens no bloco do cilindro com quatro parafusos. Aperte os parafusos com torque de 55–60 N·m (41–45 lb·ft).
3. Instale a junta da turbina de potência axial, a vedação de grafite e o anel de vedação. Se removido, instale o óleo tubo de passagem. NÃO pressione na caixa de engrenagens e depois instale no APT.
4. Lubrifique o colar e o anel de vedação com óleo de motor limpo (o tubo guia deve ser pressionado na carcaça da turbina com o cone voltado para a caixa de engrenagens).
5. Instale a turbina de potência axial na caixa de engrenagens e no suporte (o APT deve ser instalado o mais reto possível na caixa de engrenagens; a instalação irregular pode causar vazamento de óleo).

PERCEBER:
Ao instalar a turbina de potência axial na caixa de engrenagens, certifique-se de que as engrenagens estejam alinhadas, visualizando através da porta de escape e do impulsor giratório. Danos à caixa de engrenagens e à turbina de potência axial ocorrerão se não forem instaladas corretamente.

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ao instalar a turbina de potência axial na caixa de engrenagens, certifique-se de que as engrenagens estejam alinhadas, visualizando através da porta de escape e do impulsor giratório.
Danos à caixa de engrenagens e à turbina de potência axial ocorrerão se não forem instaladas corretamente. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
6. Instale o parafuso dianteiro através do APT na caixa de engrenagens e aperte o parafuso manualmente.
 7. Instale dois parafusos através do suporte na turbina de potência axial; então instale dois parafusos através do suporte no bloco do cilindro. Instale os três parafusos restantes na turbina de potência axial; aperte manualmente.
 8. Aperte os parafusos com torque de 55-60 N·m (41-45 lb·ft).
 9. Instale a linha de ar na turbina de potência axial da válvula reguladora de pressão do selo de ar ou do alojamento do compressor do turbocompressor. Aperte o parafuso banjo com torque de 10 N·m (7 lb·ft).
 10. Instale a linha de alimentação de óleo do bloco para a caixa de engrenagens (se removida) com torque de 20 N·m (15 lb·pés).
 11. Instale o turbocompressor e o duto interestágio. Consulte a seção 11.4.
 12. Instale as proteções térmicas da turbina de potência axial.
 13. Encha o motor com líquido de arrefecimento.

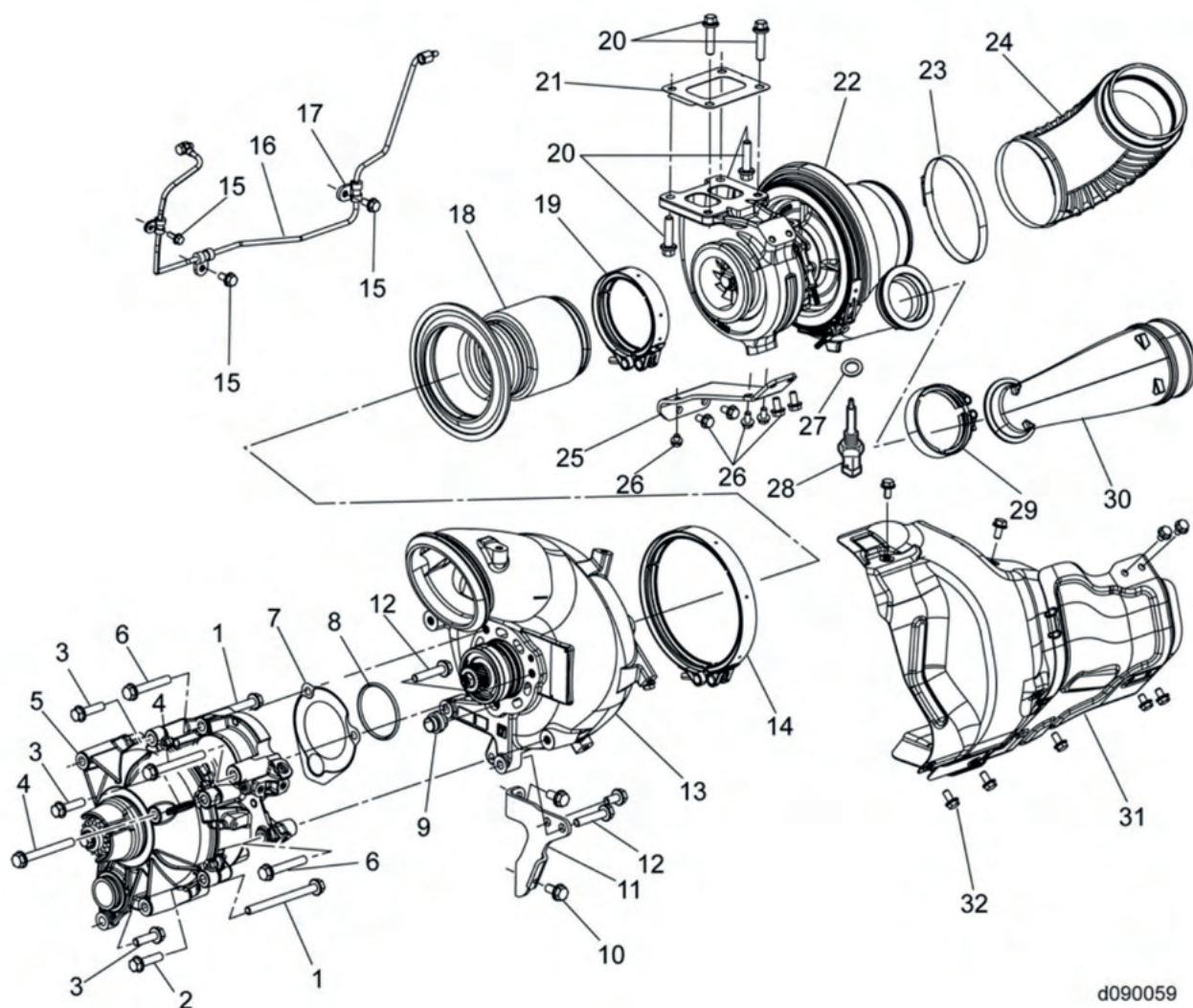
13 DD15 CAIXA DE ENGRENAGENS DE TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL

Seção	Página
13.1 DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	
CAIXA DE ENGRENAGENS E PEÇAS RELACIONADAS	13-3
13.2 REMOÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	13-5
13.3 INSPEÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15	13-6
13.4 INSTALAÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL	13-7

13.1 DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15

CAIXA DE ENGRENAGENS E PEÇAS RELACIONADAS

A caixa de engrenagens está localizada no lado direito do motor, entre a turbina de potência axial e o bloco de cilindros.



d090059

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Parafuso (M10 x 120 mm) | 9. Pino de travamento | 17. Clipe P | 25. Suporte |
| 2. Parafuso (M10 x 35 mm) | 10. Parafuso (M10 x 20 mm) | 18. Duto Interstage | 26. Parafusos (6 qtd.) |
| 3. Parafuso | 11. Suporte | 19. Grampo | 27. Anel de vedação |
| 4. Parafuso (M10 x 90 mm) | 12. Parafuso (M10 x 20 mm) | 20. Parafuso | 28. Sensor de velocidade turbo |
| 5. Caixa de engrenagens | 13. Turbina de potência axial | 21. Junta | 29. Grampo |
| 6. Parafuso (M10 x 65 mm) | 14. Grampo | 22. Turbocompressor | 30. Cotovelo de saída turbo |
| 7. Junta de vedação | 15. Parafusos | 23. Grampo | 31. Escudo térmico |
| 8. Anel de vedação | 16. Linha Aérea | 24. Cotovelo de entrada do turbo | 32. Montagem do escudo térmico |
| | | | Parafuso |

Figura 13-1

Caixa de engrenagens e peças relacionadas

13.2 REMOÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15

Remova da seguinte forma:

1. Remova o turbocompressor. Consulte a seção 11.2.
2. Remova a turbina de potência axial (APT). Consulte a seção 12.2.
3. Remova a linha de óleo do bloco de cilindros para a caixa de engrenagens.
4. Remova os quatro parafusos da caixa de engrenagens da turbina de potência axial para o bloco do cilindro e remova a caixa de engrenagens da turbina de potência axial.

13.3 INSPEÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL DD15

Inspecione a caixa de engrenagens quanto a danos; substitua-a se necessário.

13.4 INSTALAÇÃO DA CAIXA DE ENGRENAGENS DA TURBINA DE POTÊNCIA AXIAL

Instale da seguinte forma:

PERCEBER:
Certifique-se de que a engrenagem da caixa de engrenagens e a engrenagem intermediária localizadas na caixa de engrenagens estejam engrenadas. Não engrenar as engrenagens corretamente causará danos.

1. Instale a caixa de engrenagens no bloco do cilindro; certificando-se de que as engrenagens estejam engatadas juntas quando instalado.

PERCEBER:
Certifique-se de que o comprimento correto do parafuso seja usado quando a caixa de engrenagens for instalada. Se um comprimento incorreto do parafuso (muito longo) for usado, os plugues de copo instalados no bloco do cilindro podem ser empurrados para fora do trem de engrenagens, causando danos graves ao trem de engrenagens. O comprimento correto do parafuso para o parafuso instalado no local superior próximo ao bloco do cilindro é de 35 mm (1,37 pol). O comprimento correto para o parafuso localizado na posição inferior da caixa de engrenagens é de 120 mm (4,72 pol).

2. Instale quatro parafusos na caixa de engrenagens e no bloco do cilindro e aperte manualmente.
3. Aperte os quatro parafusos com torque de 55-60 N·m (41-44 ft·lb).
4. Instale a linha de óleo na caixa de engrenagens e no bloco do motor. Aperte com torque de 35 N·m (26 lb·ft).

CABEÇOTE DE 14 CILINDROS

Seção	Página
14.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CABEÇOTE E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS	
PEÇAS	14-3
14.2 REMOÇÃO DO CABEÇOTE DD13	14-10
14.3 INSTALAÇÃO DO CABEÇOTE DD13	14-12
14.4 REMOÇÃO DO CABEÇOTE DD15	14-15
14.5 LIMPEZA DO CILINDRO	14-17
14.6 MONTAGEM DO CILINDRO	14-18
14.7 INSTALAÇÃO DO CABEÇOTE DD15	14-19
14.8 REMOÇÃO DA MOLA DA VÁLVULA (CABEÇOTE INSTALADO)	14-22
14.9 REMOÇÃO DA MOLA DA VÁLVULA (CABEÇOTE REMOVIDO) ...	14-24
14.10 REMOÇÃO DAS VÁLVULAS DE ADMISSÃO E ESCAPE	14-25
14.11 LIMPEZA DE VÁLVULAS E PEÇAS RELACIONADAS	14-26
14.12 INSPEÇÃO DAS MOLAS DAS VÁLVULAS	14-27
14.13 INSPEÇÃO DA VÁLVULA	14-28
14.14 INSTALAÇÃO DA VÁLVULA, MOLA, VEDAÇÃO E TAMPA DA VÁLVULA	14-29
14.15 AJUSTES DE FOLGA DE VÁLVULAS	14-31
14.16 AJUSTE DA FOLGA DO FREIO MOTOR	14-33

14.1 DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DO CABEÇOTE E EQUIPAMENTOS RELACIONADOS

PEÇAS

Esta seção explica a(s) descrição(ões) e operação(ões) dos seguintes sistemas dentro do cabeçote do cilindro:

- Cabeçote do cilindro
- Molas de válvula e componentes relacionados
- Válvulas de admissão e escape

14.1.1 Cabeçote do cilindro

O cabeçote do cilindro foi projetado com um material de ferro gráfico compactado. Há duas válvulas de admissão e duas de escape por cilindro. Para garantir que os parafusos corretos sejam usados ao instalar o cabeçote do cilindro, o tamanho da rosca do parafuso 16 é estampado na cabeça do parafuso. Todos os parafusos devem ser apertados na sequência correta. O conjunto do trem de válvulas precisa ser removido para acessar os parafusos do cabeçote do cilindro.

O cabeçote do cilindro tem uma camisa de refrigerante dividida; o refrigerante flui ao redor do cilindro para o lado de entrada do cabeçote e então para o lado de exaustão. O refrigerante flui no nível inferior do cabeçote do cilindro ao redor dos injetores e dos anéis de assento de válvula. O refrigerante então flui ao redor no nível superior do cabeçote do cilindro e resfria as guias de válvula. A vantagem deste projeto é um sistema de resfriamento muito uniforme e altamente eficaz.

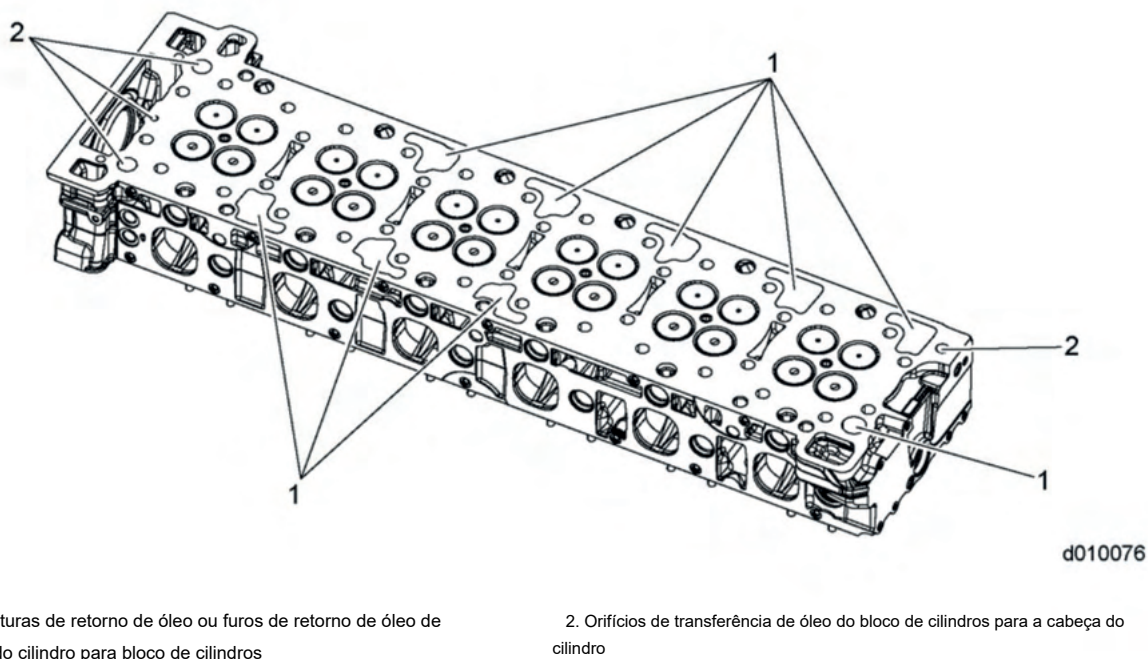
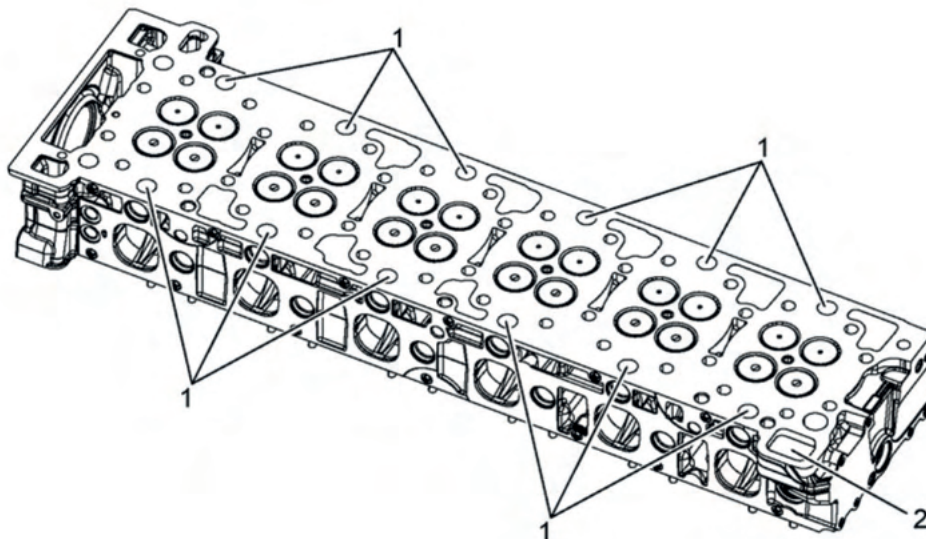


Figura 14-1 Localização do furo de óleo no convés de incêndio da cabeça do cilindro



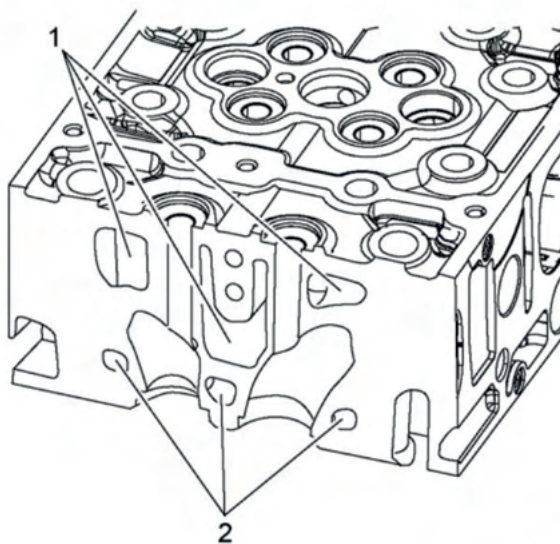
d010077

1. Furos de transferência de água do bloco do cilindro para o cilindro
Cabeça

2. Aberturas de retorno de água da cabeça do cilindro para
Bloco de cilindros

Figura 14-2

Localização do furo de água no convés de incêndio da cabeça do cilindro



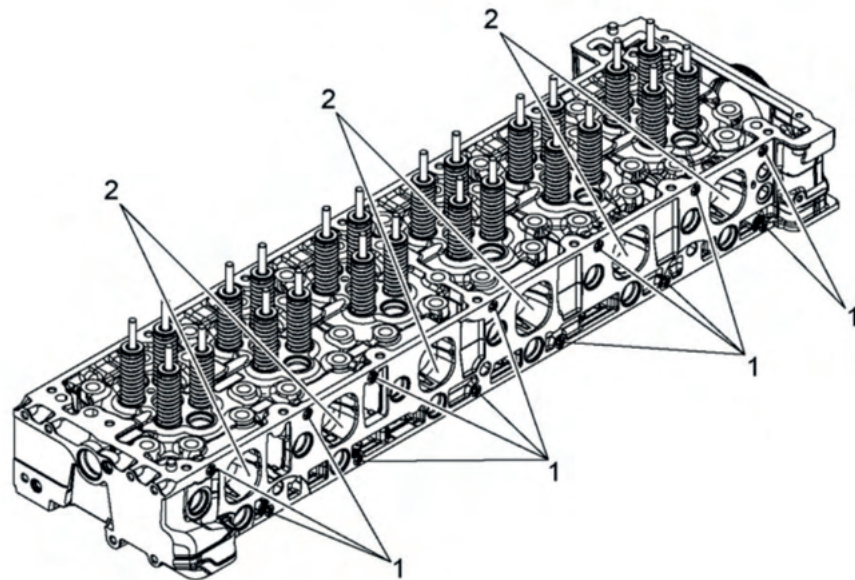
d010006

1. Nível de resfriamento superior

2. Nível de resfriamento inferior

Figura 14-3

Níveis de resfriamento



d010075

1. Furos para instalação do coletor de admissão

2. Dutos de entrada

Figura 14-4 Localização do duto de entrada do cabeçote do cilindro

14.1.2 Válvulas de admissão e escape

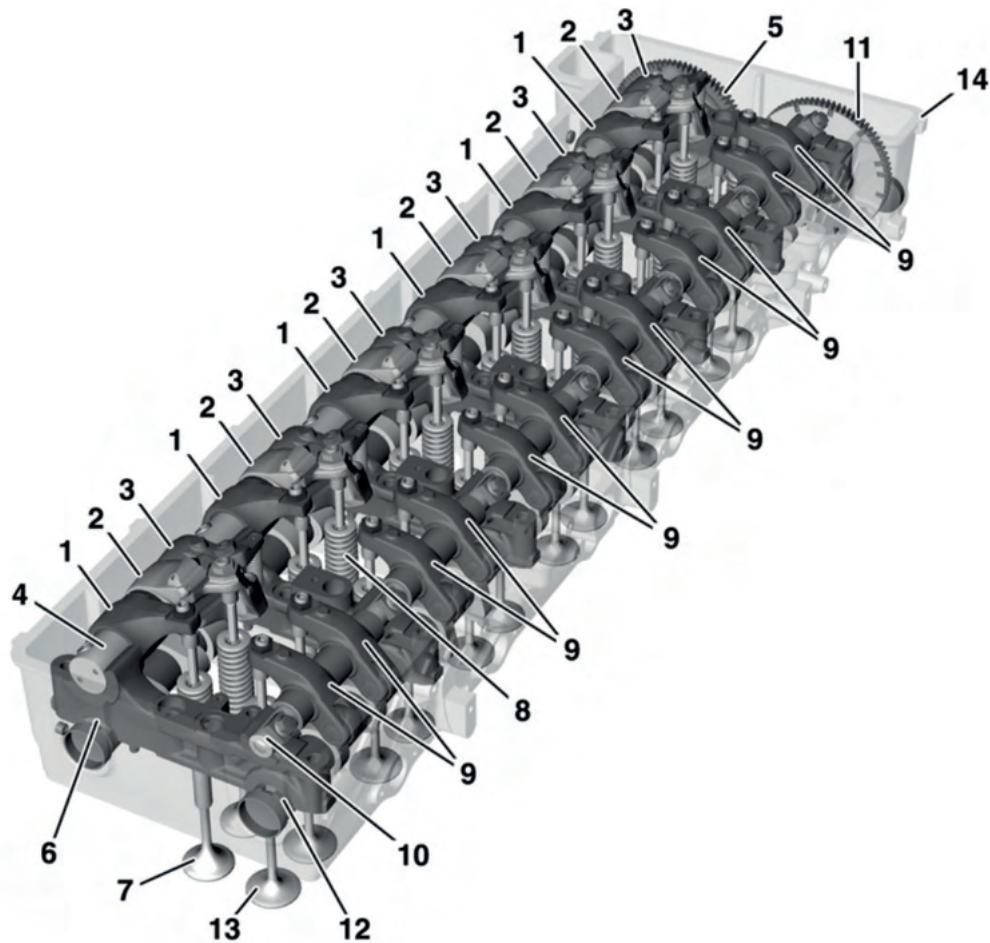
Há quatro válvulas por cilindro: duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape.

As válvulas são feitas de ligas tratadas termicamente, com cabeças e hastes retificadas com precisão. As extremidades das hastes são endurecidas para minimizar o desgaste em contato com os botões do balancim da válvula.

Todas as válvulas são fixadas por tampas de mola de válvula e travas de válvula cônicas de duas peças.

Os retentores de óleo da haste da válvula são instalados nas válvulas de admissão e escape para fornecer válvula controlada lubrificação da haste, limitando ao mesmo tempo o consumo de óleo.

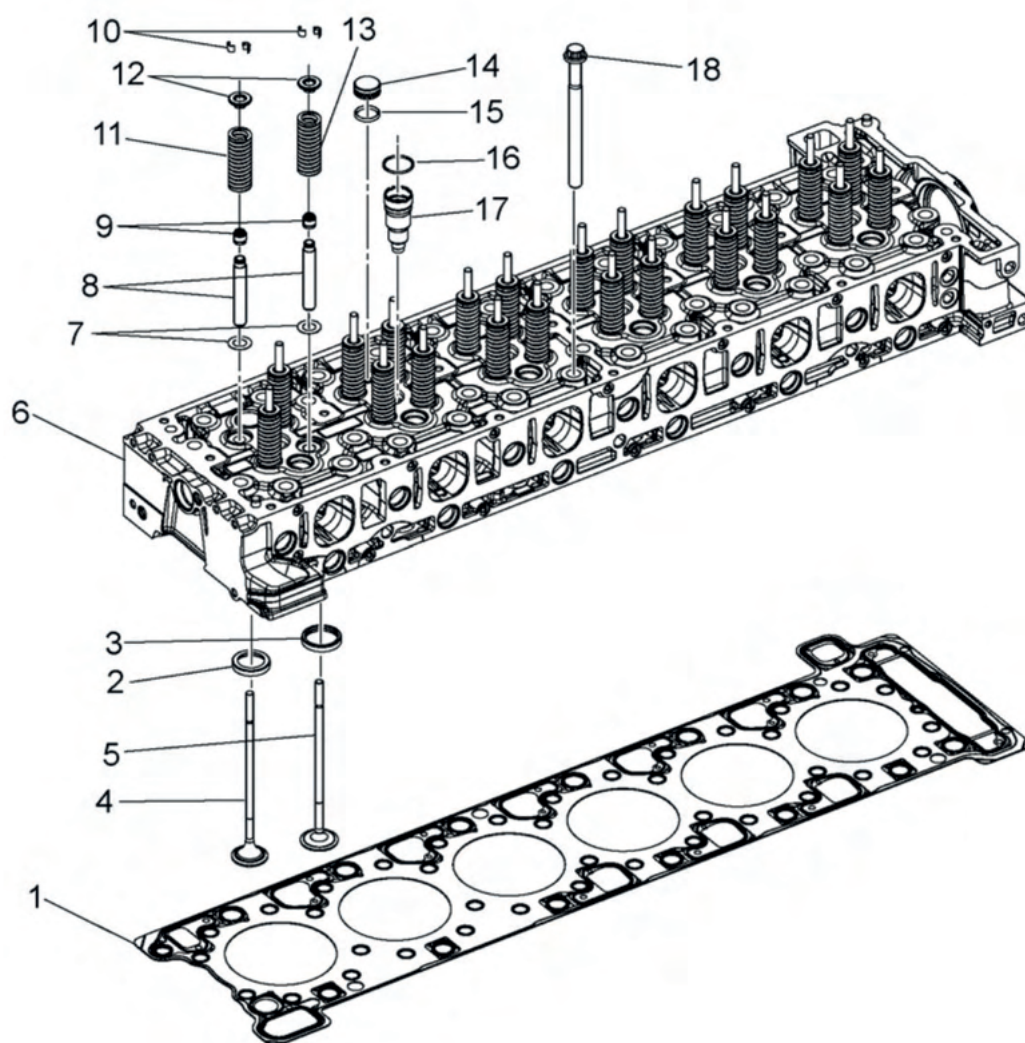
As válvulas de escape usam uma liga à base de níquel e são identificadas por uma covinha menor na face de combustão. As válvulas de admissão são de liga de ferro e são identificadas a partir do escapamento válvula por uma covinha maior na face de combustão.



d050010

- | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. Balancim de escape | 8. Mola da válvula |
| 2. Balancim de escape com atuador | 9. Braço oscilante de admissão |
| 3. Braço oscilante do freio | 10. Eixo do balancim de admissão |
| 4. Eixo do balancim do escapamento | 11. Engrenagem de transmissão para eixo de comando de admissão |
| 5. Engrenagem de transmissão para eixo de comando de escape | 12. Árvore de cames de admissão |
| 6. Árvore de cames de escape | 13. Válvula de admissão |
| 7. Válvula de escape | 14. Caixa do eixo de comando |

Figura 14-5 **Válvulas, balancins e peças relacionadas**



d010026

1. Junta do cabeçote

2. Anel de assento da válvula de escape

3. Anel de assento da válvula de admissão

4. Válvula de escape

5. Válvula de admissão

6. Cabeçote do cilindro

7. Máquina de lavar

8. Guia de válvula

9. Vedação da haste da válvula

10. Protetor de válvula

11. Mola da válvula de escape

12. Retentor de mola

13. Mola da válvula de admissão

14. Tampa da capa de água

15. Anel de vedação da camisa de água

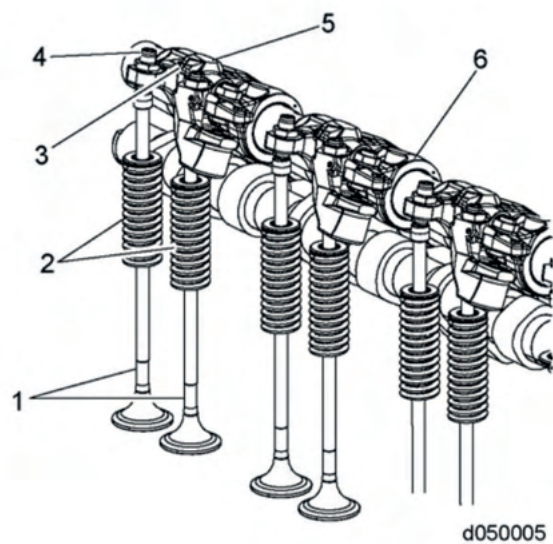
16. Anel de vedação da luva de proteção contra água

17. Copo injetor

18. Parafuso do cabeçote do cilindro ao bloco do cilindro

Figura 14-6

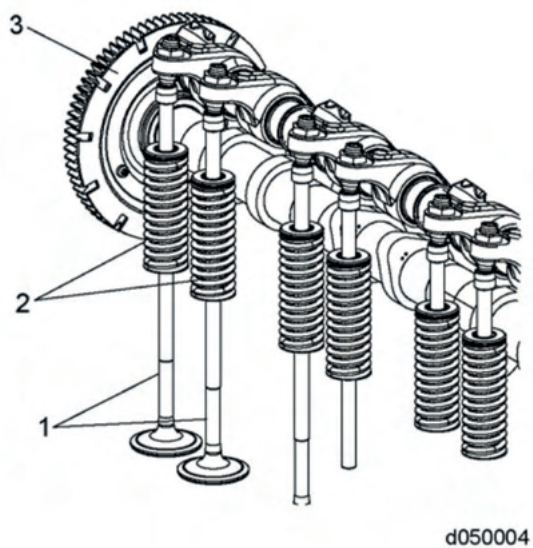
Válvulas e peças relacionadas



- 1. Válvula de escape
- 2. Molas de válvula
- 3. Balancim de escape

- 4. Elemento de ajuste da folga da válvula
- 5. Balancim de escape com atuador
- 6. Balancim de escape

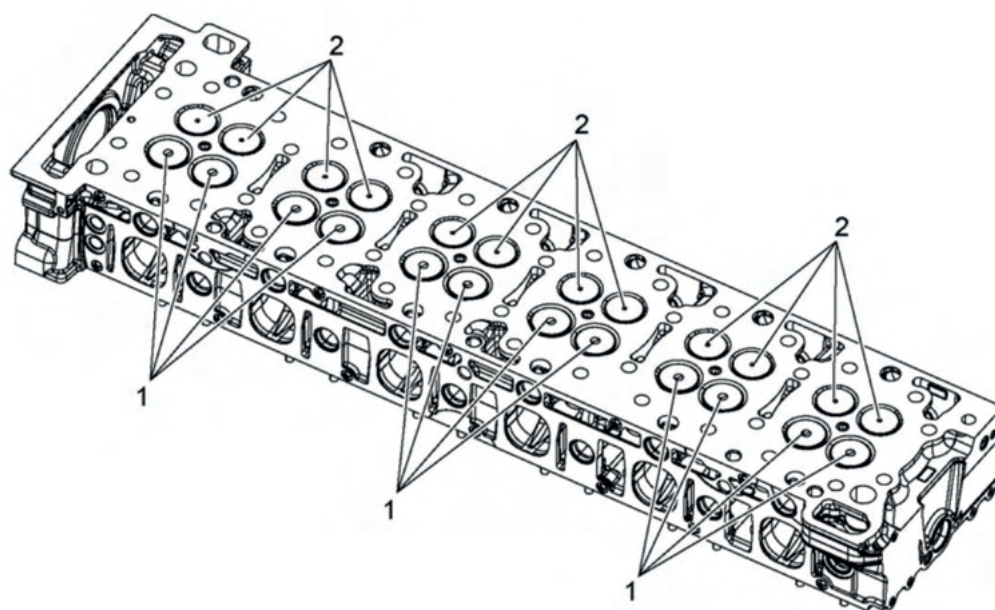
Figura 14-7 **Conjunto de válvula de escape**



- 1. Válvulas de admissão
- 2. Molas de válvula

- 3. Engrenagem de transmissão e roda de distribuição para eixo de comando de admissão

Figura 14-8 **Conjunto de válvula de admissão**



d010024

1. Válvulas de entrada

2. Válvulas de escape

Figura 14-9

Localização da válvula de admissão e escape

14.2 REMOÇÃO DO CABEÇOTE DD13

Como os equipamentos opcionais e acessórios variam de acordo com a aplicação do motor, estes procedimentos abrangem apenas o motor básico. Se o motor estiver equipado com acessórios que afetam a remoção do cabeçote do cilindro, observe os detalhes de montagem de cada acessório para garantir a instalação correta na remontagem.

Remova o cabeçote do cilindro da seguinte maneira:

1. Limpe o motor com vapor.
2. Desconecte as baterias. Consulte o procedimento OEM.
3. Drene o sistema de combustível. Consulte a seção .
4. Drene o óleo. Consulte o procedimento OEM.
5. Drene o líquido de arrefecimento. Consulte o procedimento OEM.
6. Remova o tubo de entrada do turbocompressor. Consulte o procedimento OEM.
7. Remova a tampa do balancim. Consulte a seção 1.2.
8. Desconecte as seguintes conexões do chicote elétrico:
 - [a] Chicote do sensor de temperatura de saída do líquido de arrefecimento do coletor de água
 - [b] Sensor delta-p
 - [c] Sensor de temperatura do ar do coletor de admissão
 - [d] Válvula de aceleração
 - [e] Sensor de temperatura do ar de admissão
9. Remova a remoção das linhas do injetor de combustível de alta pressão. Consulte a seção .
10. Remova as linhas de combustível de alta pressão do trilho de combustível para a bomba de combustível de alta pressão. Consulte a seção .
11. Remova a linha de retorno do amplificador, a linha de retorno da agulha e as linhas da válvula limitadora de pressão (PLV). Consulte a seção .
12. Desconecte o chicote do injetor de combustível dos injetores de combustível e dos solenóides do freio motor.
 - [a] **Motores EPA07:** Para remoção do chicote elétrico do injetor de combustível de uma peça consulte a seção .
 - [b] **Motores EPA10:** Para remoção do chicote elétrico do injetor de combustível de duas peças consulte a seção .
13. Remova os eixos do balancim. Consulte a seção 2.2.
14. Remova as linhas de refrigerante do coletor de água para o alojamento do injetor dosador de combustível. Consulte a seção .
15. Remova a linha de ventilação (desaeração) de recirculação dos gases de escape (EGR).
16. Remova os eixos de comando de admissão e escape. Consulte a seção 2.2.
17. Remova a carcaça do eixo de comando. Consulte a seção 3.1.

18. Remova o tubo de crossover EGR. Consulte a seção .
19. Remova os dois parafusos que prendem o tubo de reforço a frio ao suporte.
20. Usando a ferramenta de soquete do volante e da polia principal (J-45390), remova os 40 parafusos que prendem o cabeçote do cilindro ao bloco do cilindro.
21. Se a mangueira da vareta estiver conectada ao suporte da válvula de aceleração de admissão, remova o grampo anexando-o.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

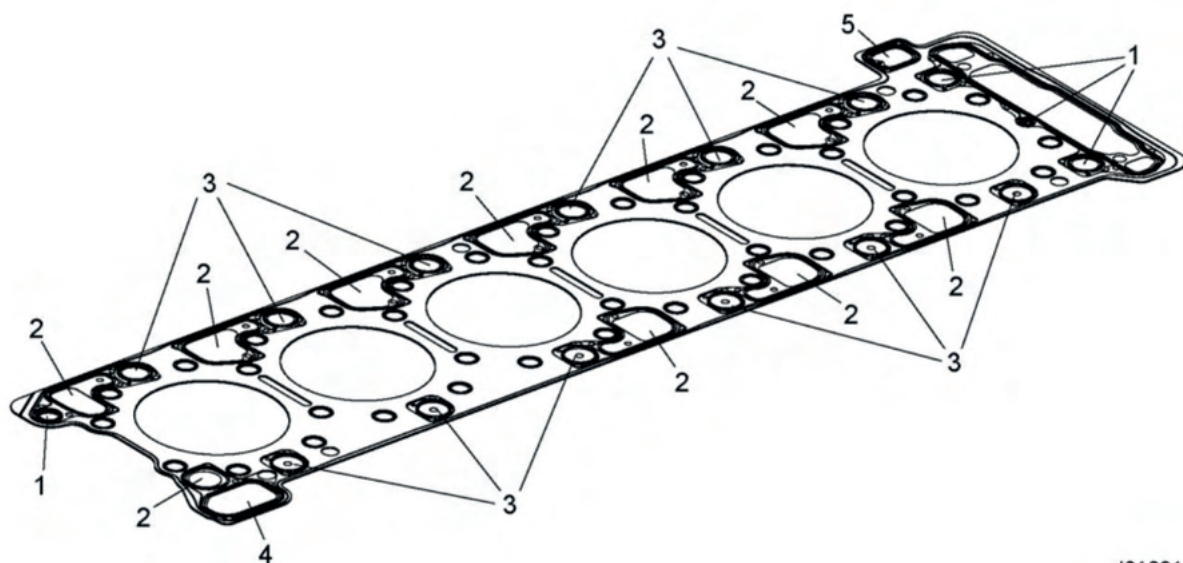
Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

22. Usando a ferramenta de elevação do cabeçote do cilindro/motor (W470589006200), remova o cilindro cabeça do bloco de cilindros.
23. Remova e descarte a junta metálica do bloco de cilindros.

14.3 INSTALAÇÃO DO CABEÇOTE DD13

Instale o cabeçote do cilindro da seguinte maneira:

1. Inspeção os furos dos parafusos da cabeça no bloco e na cabeça para verificar a presença de óleo, água, sujeira ou roscas danificadas; limpe ou rosqueie novamente conforme necessário. Certifique-se de que as cúpulas do pistão, a cabeça do cilindro e as superfícies do convés de incêndio do bloco do cilindro estejam limpas e livres de matéria estranha.
2. Verifique se as alturas de protrusão da camisa do cilindro estão dentro das especificações antes de instalar o cabeçote do cilindro. Consulte a seção 16.5 para especificações de protrusão da camisa do cilindro.
3. Instale os pinos-guia do cabeçote do cilindro (W471589016100).
4. Posicione uma nova junta do cabeçote no bloco do cilindro.



d010015a

1. Orifício de alimentação de óleo do motor

2. Abertura de retorno de óleo do motor

3. Furo de alimentação do líquido de arrefecimento

4. Abertura de retorno do líquido de arrefecimento

5. Abertura para duto de sopro para ventilação do cárter



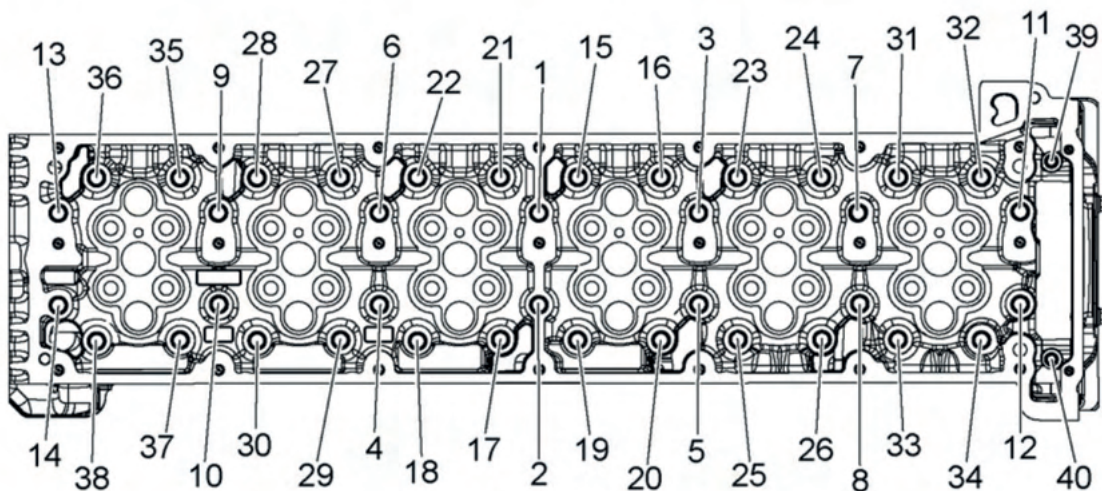
WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

5. Instale quatro ganchos de elevação no cabeçote do cilindro.

6. Levante o cabeçote do cilindro para a posição usando a ferramenta de elevação do cabeçote do cilindro/motor (W470589006200). Abaixar o cabeçote do cilindro no lugar sobre os pinos-guia e pinos-guia até que ele esteja assentado no bloco do motor.
7. Remova os pinos-guia.
8. Remova os ganchos de elevação do cabeçote do cilindro.
9. Cubra as roscas e a parte inferior das cabeças dos parafusos com óleo de motor limpo antes da instalação.
10. Instale os 40 parafusos do cabeçote do cilindro no cabeçote do cilindro. Aperte os parafusos (1 a 38) em três etapas, conforme a seguir:
 - [a] 200 N·m (147 lb·ft)
 - [b] Torque de giro de 90°.
 - [c] Torque de giro de 90°.
11. Aperte os parafusos pequenos (39 e 40) com torque de 60 N·m (44 lb·ft).



d010065

12. Verifique e ajuste a folga da engrenagem, conforme necessário. Consulte a seção 5.2.
13. Instale os parafusos do flange do turbocompressor.
14. Instale o tubo de crossover EGR. Consulte a seção .
15. Instale o conector do chicote do atuador EGR, a articulação e o escudo térmico.
16. Instale as linhas de refrigerante no atuador EGR.
17. Instale a carcaça do eixo de comando. Consulte a seção 3.2.
18. Instale os eixos de comando de admissão e escape. Consulte a seção 2.4.
19. Instale os conjuntos de balancim/freio motor. Consulte a seção 2.4.
20. Instale o cotovelo de admissão.

21. Instale o tubo do misturador. Consulte a seção .
22. Instale o venturi. Consulte a seção .
23. Instale os injetores de combustível. Consulte a seção .
24. Instale os solenóides do freio motor e o chicote do injetor.
25. Instale a agulha de amplificação e a válvula limitadora de pressão (PLV). Consulte a seção .
26. Instale as linhas de alimentação de alta pressão da bomba de alta pressão para o trilho de combustível comum.
Consulte a seção .
27. Instale as linhas de alimentação do injetor do trilho de combustível. Consulte a seção .
28. Conecte o chicote do sensor de temperatura do líquido de arrefecimento.
29. Instale o tubo de entrada do turbocompressor.
30. Instale todos os componentes que foram removidos e encha com os fluidos necessários, conforme recomendado.
Consulte as diretrizes do OEM.
31. Ajuste a folga das válvulas e o freio do motor. Consulte a seção 14.15.



WARNING:

ESCAPE DO MOTOR

Para evitar ferimentos por inalação de gases de escape do motor, sempre opere o motor em uma área bem ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos.

32. Instale a tampa do balancim. Consulte a seção 1.4.
33. Encha o sistema de arrefecimento.
34. Sistema de lubrificação do motor primário. Consulte a seção 27.1.
35. Ligue o motor e verifique se há vazamentos de combustível, líquido de arrefecimento ou óleo.
36. Desligue o motor.

14.4 REMOÇÃO DO CABEÇOTE DD15

Como o equipamento opcional e acessório varia de acordo com a aplicação do motor, este procedimento abrange apenas o motor básico. Se o motor estiver equipado com acessórios que afetam a remoção do cabeçote do cilindro, observe os detalhes de montagem de cada um para garantir a instalação correta na remontagem.

Remova o cabeçote do cilindro da seguinte maneira:

PERCEBER:
<p>Se o cabeçote do cilindro for substituído, o novo cabeçote deverá ser completamente limpo antes da instalação para remover toda a ferrugem e compostos preventivos, especialmente das galerias de combustível e óleo.</p> <p>Isso pode ser feito por imersão em um banho de óleo combustível ou solvente à base de aguarrás e esfregando todas as aberturas com uma escova de cerdas macias. Quando estiver limpo, seque a cabeça com ar comprimido.</p>

1. Limpe o motor com vapor.
2. Desconecte as baterias. Consulte o procedimento OEM.
3. Drene o sistema de combustível. Consulte a seção .
4. Drene o óleo. Consulte o procedimento OEM.
5. Drene o líquido de arrefecimento. Consulte o procedimento OEM.
6. Remova o tubo de entrada do turbocompressor. Consulte o procedimento OEM.
7. Remova a tampa do balancim. Consulte a seção 1.2.
8. Desconecte as seguintes conexões do chicote elétrico:
 - [a] Chicote do sensor de temperatura de saída do líquido de arrefecimento do coletor de água
 - [b] Sensor delta-p
 - [c] Sensor de temperatura do ar do coletor de admissão
 - [d] Válvula de aceleração
 - [e] Sensor de temperatura do ar de admissão
9. Remova as linhas de alimentação do injetor de combustível. Consulte a seção .
10. Remova as linhas de combustível de alta pressão do trilho de combustível para a bomba de combustível de alta pressão. Consulte a seção .
11. Remova a linha de retorno do amplificador, a linha de retorno da agulha e as linhas da válvula limitadora de pressão (PLV). Consulte a seção .
12. Desconecte o chicote do injetor de combustível dos injetores de combustível e dos solenóides do freio motor.
 - [a] Para motores Euro 6 DD Platform, remova o chicote elétrico do injetor de combustível de uma peça. Consulte a seção .

[b] Para motores de plataforma NAFTA DD, remova o chicote elétrico do injetor de combustível de duas peças.
Consulte a seção .

13. Remova os eixos do balancim. Consulte a seção 2.2.
14. Remova as linhas de refrigerante do coletor de água para o alojamento do injetor dosador de combustível.
15. Remova a linha de ventilação (desaeração) de recirculação dos gases de escape (EGR).
16. Remova os eixos de comando de admissão e escape. Consulte a seção 2.2.
17. Remova a carcaça do eixo de comando. Consulte a seção .
18. Remova a linha de refrigerante do atuador EGR do bloco de cilindros.
19. Desconecte o conector do atuador EGR e remova o protetor térmico. Consulte a seção .
20. Remova os parafusos do flange do turbocompressor.
21. Remova o tubo de crossover EGR. Consulte a seção .
22. Remova os dois parafusos que prendem o tubo de reforço a frio ao suporte.
23. Usando a ferramenta de soquete do volante e da polia principal (J-45390), remova os 40 parafusos que prendem o cabeçote do cilindro ao bloco do cilindro.



WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

24. Usando a ferramenta de elevação do cabeçote do cilindro/motor (W470589006200), remova o cilindro cabeça do bloco de cilindros.
25. Remova e descarte a junta metálica do bloco de cilindros.

14.5 LIMPEZA DO CILINDRO

Limpe o cabeçote do cilindro da seguinte maneira:

1. Mantenha as peças segregadas de acordo com a posição original para garantir a remontagem adequada, se as peças devem ser reutilizados.
2. Remova todos os plugues.
3. Limpe o cabeçote do cilindro com vapor depois de desmontá-lo.
4. Limpe a cabeça em um banho de descalcificação.



WARNING:

LESÃO OCULAR

Para evitar ferimentos causados por detritos voadores ao usar ar comprimido, use proteção ocular adequada (protetor facial ou óculos de segurança) e não exceda 276 kPa (40 psi) de pressão de ar.

5. Limpe as válvulas, molas e eixos oscilantes em óleo combustível e seque com ar comprimido.
6. Limpe os conjuntos do balancim.

14.6 MONTAGEM DO CILINDRO

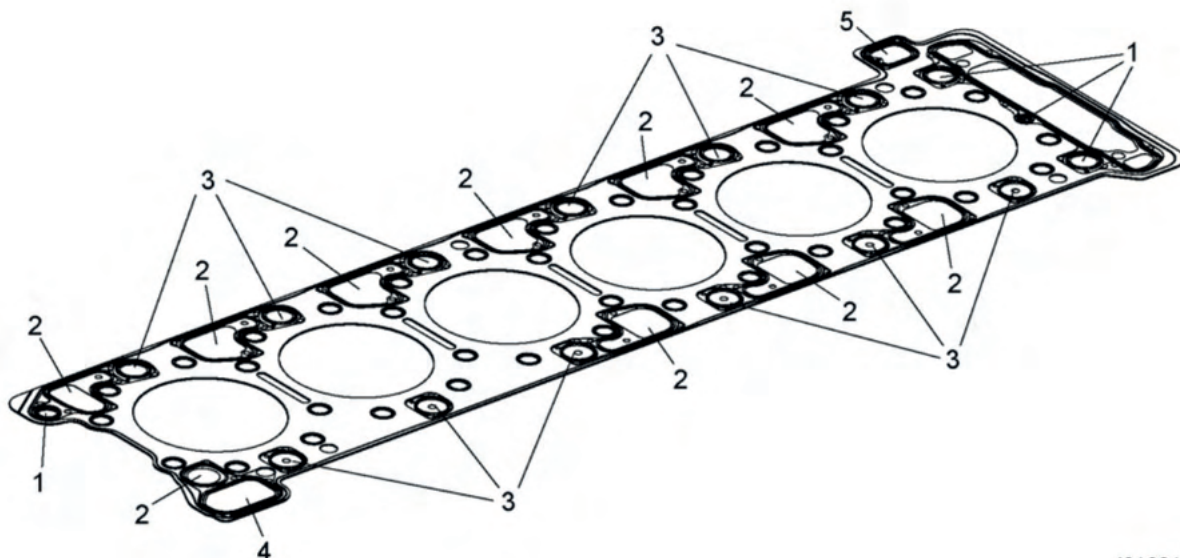
Monte o cabeçote do cilindro da seguinte forma:

1. Instale todos os plugues de copo necessários usando um selante de boa qualidade que não endureça, como Loctite® 620 ou equivalente, nos plugues de copo. Use o Conjunto de Instalação de Plugue de Copo (J-35653).
2. Certifique-se de que todos os tampões de copo na face frontal do cabeçote do cilindro estejam nivelados ou abaixo da superfície.
3. Instale válvulas, vedações da haste da válvula, molas da válvula e retentores.

14.7 INSTALAÇÃO DO CABEÇOTE DD15

Instale o cabeçote do cilindro da seguinte maneira:

1. Inspeção os furos dos parafusos da cabeça no bloco e na cabeça para verificar a presença de óleo, água, sujeira ou roscas danificadas, limpe ou re-rosqueie conforme necessário. Certifique-se de que as cúpulas do pistão e as superfícies do cabeçote do cilindro e do deck do bloco do cilindro estejam limpas e livres de matéria estranha.
2. Verifique se as alturas das saliências do cilindro são todas iguais antes de instalar o cabeçote do cilindro.
3. Instale a ferramenta de pinos-guia do cabeçote do cilindro (J-35784).
4. Posicione uma nova junta do cabeçote no bloco do motor.



d010015a

1. Orifício de alimentação de óleo do motor

4. Abertura de retorno do líquido de arrefecimento

2. Abertura de retorno de óleo do motor

5. Abertura para duto de sopro para ventilação do cárter

3. Furo de alimentação do líquido de arrefecimento



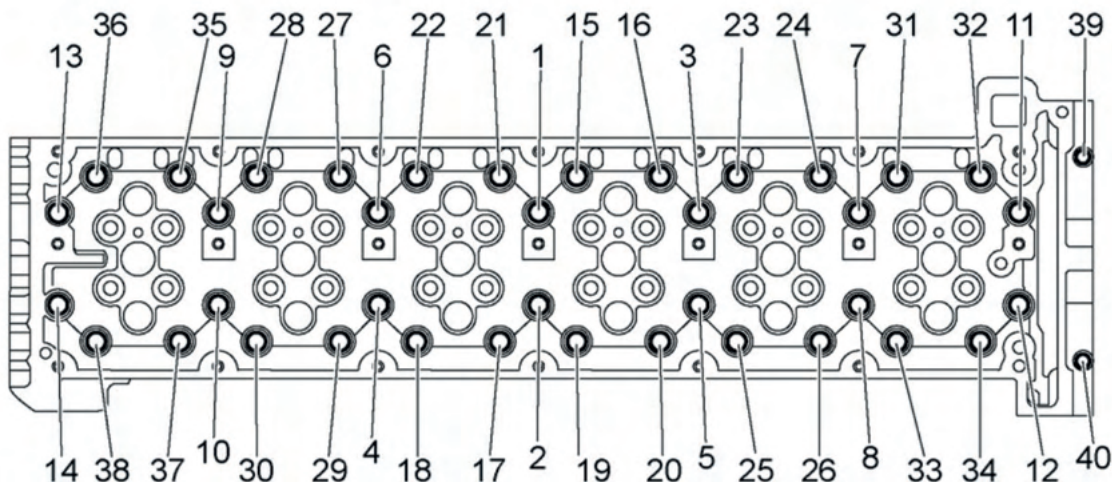
WARNING:

DANOS PESSOAIS

Para evitar ferimentos ao remover ou instalar um componente pesado do motor, certifique-se de que o componente esteja devidamente apoiado e firmemente preso a um dispositivo de elevação adequado para evitar que o componente caia.

5. Instale quatro ganchos de elevação no cabeçote do cilindro.

6. Levante o cabeçote do cilindro para a posição usando a ferramenta de elevação do cabeçote do cilindro/motor (W470589006200). Abaixe no lugar sobre os pinos-guia e pinos-guia até que esteja assentado no bloco do motor.
7. Remova os pinos-guia.
8. Remova os ganchos de elevação do cabeçote do cilindro.
9. Cubra as roscas e a parte inferior das cabeças dos parafusos com óleo de motor limpo antes da instalação.
10. Instale os 40 parafusos do cabeçote no cabeçote.
11. Aperte os 38 parafusos grandes em quatro etapas para:
 - [a] 50 N·m (37 lb·ft)
 - [b] 250 N·m (184 lb·pés)
 - [c] Torque de giro de 90°
 - [d] Torque de giro de 90°
12. Aperte os parafusos pequenos (39 e 40) com torque de 60 N·m (44 lb·ft).



d010000

13. Instale a carcaça do eixo de comando. Consulte a seção 3.3.
14. Instale os conjuntos do eixo de comando. Consulte a seção 2.4.
15. Conjunto do eixo de comando de válvulas. Consulte a seção 4.2.
16. Instale o conjunto do eixo do balancim. Consulte a seção 2.4.
17. Ajuste a folga das válvulas e o freio do motor. Consulte a seção 14.15.
18. Instale todos os componentes que foram removidos e encha com os fluidos necessários, conforme recomendado.
Consulte as diretrizes do OEM.
19. Encha o sistema de arrefecimento.



WARNING:

ESCAPE DO MOTOR

Para evitar ferimentos por inalação de gases de escape do motor, sempre opere o motor em uma área bem ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos.

20. Sistema de lubrificação do motor primário. Consulte a seção 27.1.

21. Ligue o motor e verifique se há vazamentos de combustível, líquido de arrefecimento ou óleo.

22. Desligue o motor.

14.8 REMOÇÃO DA MOLA DA VÁLVULA (CABEÇOTE INSTALADO)

Remova e limpe da seguinte forma:

1. Limpe o motor com vapor.
2. Drene o sistema de combustível. Consulte a seção .
3. Remova a tampa do balancim. Consulte a seção 1.2.
4. Remova os conjuntos do braço oscilante. Consulte a seção 2.2.
5. Remova os eixos de comando de admissão e escape. Consulte a seção 2.2.
6. Remova a carcaça do eixo de comando. Consulte a seção 3.1.

NOTA:

Toda a remoção e substituição de molas ou vedações de válvulas deve ser concluída para cada cilindro em manutenção **enquanto o pistão estiver no Ponto Morto Superior (TDC)**. Após a manutenção de um cilindro, gire o virabrequim para o TDC para o próximo cilindro em manutenção.

7. Remova o injetor de combustível do cilindro apropriado. Consulte a seção .
8. Usando a ferramenta de bloqueio do motor (J-46392), trave o motor até que o cilindro esteja no topo Ponto Morto (PMS).



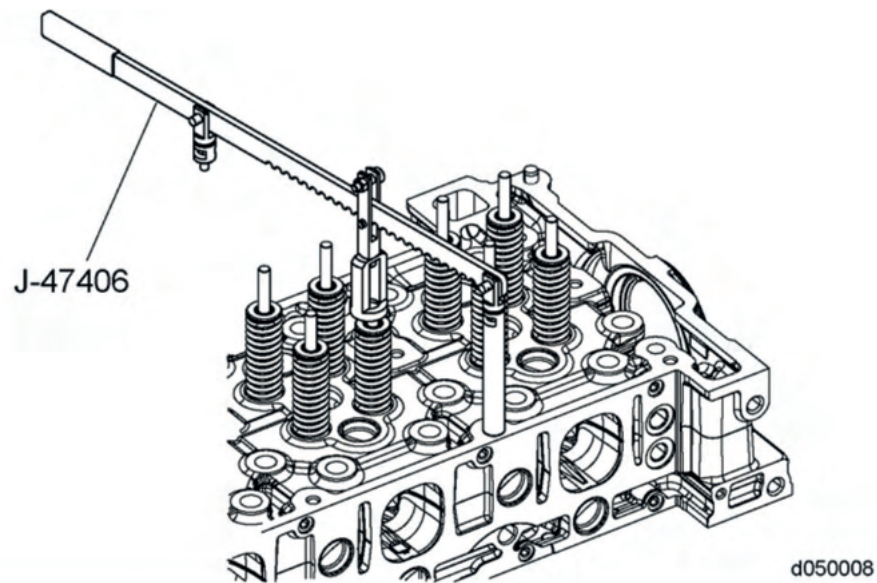
WARNING:

LESÃO OCULAR

Para evitar ferimentos causados por detritos voadores ao usar ar comprimido, use proteção ocular adequada (protetor facial ou óculos de segurança) e não exceda 276 kPa (40 psi) de pressão de ar.

9. Instale o adaptador (J-47411) no cilindro e aplique um torque de 20 N·m (14 lb·ft) mais 90 graus com a braçadeira e o parafuso de fixação do injetor; conecte o ar comprimido ao adaptador de compressão.

10. Posicione a porção da gaiola do compressor de mola do compressor de mola de válvula (J-47406) diretamente sobre a mola de válvula a ser comprimida. Engate o pino da gaiola no slot mais próximo da alça do compressor de mola de válvula.



PERCEBER:

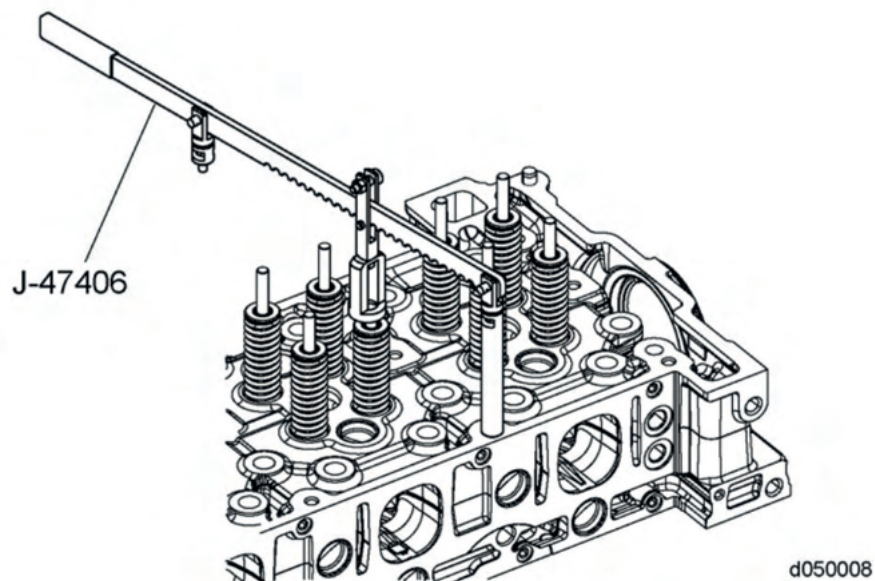
Não coloque a válvula em contato com a ferramenta do compressor.

11. Comprima a mola da válvula e remova as travas da válvula usando um pequeno ímã para evitar que travas caiam nas galerias de retorno de óleo do cabeçote do cilindro.
12. Solte a mola e remova a tampa da válvula e a mola da válvula. Se a vedação de óleo da haste da válvula estiver para ser substituído, remova o selo e descarte-o.

14.9 REMOÇÃO DA MOLA DA VÁLVULA (CABEÇOTE REMOVIDO)

Com o conjunto do cabeçote removido do motor, remova as molas das válvulas da seguinte maneira:

1. Remova as travas das válvulas usando o compressor de mola de válvula (J-47406), comprimindo cada mola da válvula.



2. Solte a mola e remova a válvula, a tampa da válvula e a mola da válvula.
3. Remova o retentor de óleo da haste da válvula e descarte o retentor.
4. Remova o assento da mola da válvula.
5. À medida que as peças forem removidas, marque-as ou separe-as de acordo com sua posição original para possível reutilização.
6. Marque a localização de cada válvula de admissão e escape de acordo com o número do cilindro e se é uma válvula de admissão ou de escape.
7. Vire o cabeçote do cilindro e remova cuidadosamente as válvulas do cabeçote do cilindro.

14.10 REMOÇÃO DAS VÁLVULAS DE ADMISSÃO E ESCAPE

Remova da seguinte forma:

1. Remova o cabeçote do cilindro.


[a] **SOMENTE para o DD13:** consulte a seção 14.2.

[b] **SOMENTE para o DD15:** consulte a seção 14.4.

2. Remova a(s) mola(s) da válvula. Consulte a seção 14.9.

14.11 LIMPEZA DE VÁLVULAS E PEÇAS RELACIONADAS

Limpe as válvulas e peças da seguinte forma:

 WARNING: LESÃO OCULAR
Para evitar ferimentos causados por detritos voadores ao usar ar comprimido, use proteção ocular adequada (protetor facial ou óculos de segurança) e não exceda 276 kPa (40 psi) de pressão de ar.

1. Usando proteção ocular adequada, limpe todas as peças desmontadas com óleo combustível e seque com ar comprimido.
2. Limpe o carbono das hastes das válvulas e lave as válvulas com óleo combustível.
3. Limpe o furo da guia da válvula para remover toda a goma e depósitos de carbono, use uma escova de furo (J-5437 ou equivalente) para este procedimento.

PERCEBER:
Se uma válvula for removida através de uma vedação da haste, a vedação da haste deverá ser substituída.

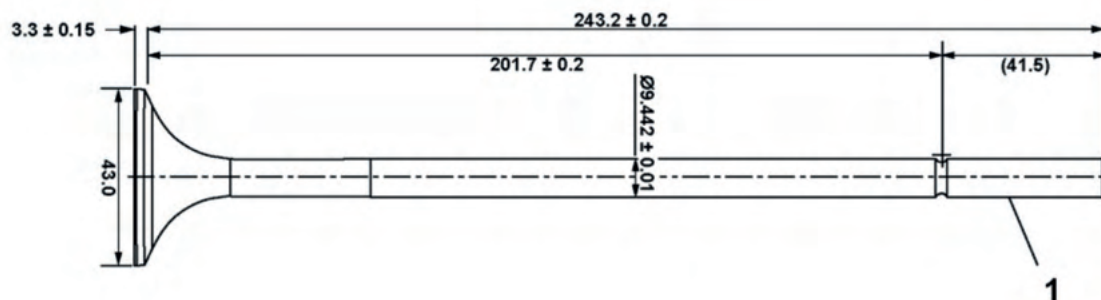
14.12 INSPEÇÃO DAS MOLAS DAS VÁLVULAS

Inspecione as molas da válvula e substitua as que estiverem corroídas ou rachadas. A mola inteira deve ser inspecionada. Quando uma mola quebrada é substituída, o retentor da mola e as travas da válvula para aquela válvula e mola também devem ser substituídos.

OBSERVAÇÃO: Se uma válvula for removida através de uma vedação da haste, a vedação da haste deverá ser substituída.

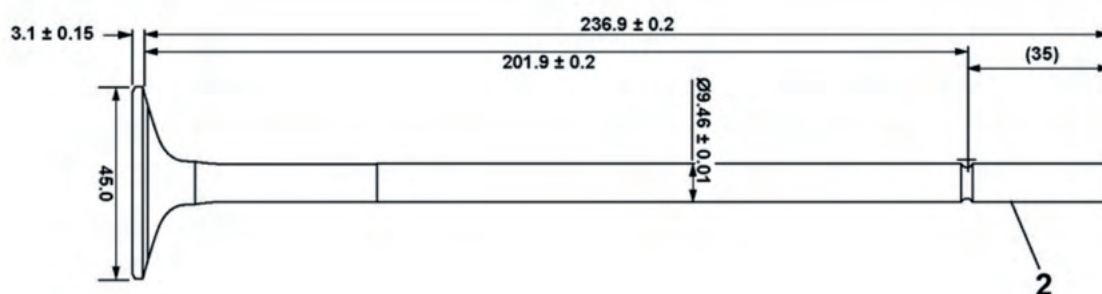
14.13 INSPEÇÃO DA VÁLVULA

As hastes das válvulas devem estar livres de arranhões ou marcas de desgaste, e as faces das válvulas devem estar livres de sulcos ou rachaduras. Alguma corrosão na face da válvula é normal e é aceitável desde que não haja vazamento caminhos são evidentes. Se houver caminhos de vazamento, recoloque as válvulas ou instale novas válvulas. Se as cabeças das válvulas estão empenadas ou a haste da válvula está torta, substitua as válvulas. Veja Figuras 14-10 e 14-11.



d050007

Figura 14-10 Válvula de escape



d050006

Figura 14-11 Válvula de admissão

14.14 INSTALAÇÃO DA VÁLVULA, MOLA, VEDAÇÃO E TAMPA DA VÁLVULA

Instale da seguinte forma:

1. Posicione o cabeçote do cilindro em uma bancada de trabalho para instalação da válvula, se removida. Lubrifique as hastes das válvulas com óleo lubrificante limpo do motor e deslize-as para dentro de suas respectivas guias de válvula e contra os assentos das válvulas. Se estiver reutilizando válvulas, instale-as em suas posições originais.

OBSERVAÇÃO:

Limpe o guia da válvula do material de vedação antigo e do óleo antes de instalar a nova vedação.

PERCEBER:
Certifique-se de que todos os assentos da mola da válvula tenham sido instalados antes da instalação do retentor de óleo da haste da válvula.

2. Instale o assento da mola da válvula sobre a guia da válvula.
3. Com a válvula instalada no cabeçote do cilindro, limpe a guia da válvula e a haste da válvula com limpador de freio.
4. Instale a tampa protetora sobre a haste da válvula.

OBSERVAÇÃO: Não cubra a haste ou a vedação da válvula com óleo antes da instalação.

5. Instale a vedação da haste da válvula sobre a tampa protetora.
6. Empurre a vedação para baixo na haste da válvula usando o instalador de vedação (J-47490). Quando a ferramenta do instalador entra em contato com o cabeçote do cilindro, a vedação está posicionada corretamente. Certifique-se de que o instalador esteja quadrado contra o cabeçote do cilindro. Remova o instalador de vedação e a tampa protetora.
7. Instale a mola da válvula e o retentor. Se estiver reutilizando peças, instale-as em suas posições originais.

OBSERVAÇÃO: Sempre instale novas travas da haste da válvula ao instalar válvulas.

8. Usando a ferramenta do compressor de mola de válvula (J-47406), comprima a mola de válvula somente conforme tanto quanto necessário para instalar as travas de válvula. Após instalar as travas de válvula, bata na extremidade da haste da válvula bruscamente com um martelo de plástico para assentar as travas de válvula.

PERCEBER:
Certifique-se de que o retentor da válvula esteja centralizado e alinhado corretamente para evitar marcar a haste da válvula. Não comprima a mola mais do que o necessário para instalar as travas, para evitar danificar o retentor de óleo.

9. Remova o adaptador de teste de compressão J-47411.
10. Nas outras três válvulas pode ser necessário repetir estes passos para os cilindros que estão sendo trabalhados em.

11. Se o cabeçote do cilindro for removido do motor, instale-o.

[a] **SOMENTE para o DD13:** consulte a seção 14.3.

[b] **SOMENTE para o DD15:** consulte a seção 14.7.

12. Sistema de combustível primário. Consulte a seção .

13. Feche todas as torneiras de drenagem que foram abertas e encha o sistema de arrefecimento. Purgue o ar do sistema usando a ventilação no alojamento do termostato. O enchimento completo do sistema de arrefecimento é essencial para a operação adequada do motor.



ESCAPE DO MOTOR

Para evitar ferimentos por inalação de gases de escape do motor, sempre opere o motor em uma área bem ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos.

14. Ligue o motor e verifique se há vazamentos.

14.15 AJUSTES DE FOLGA DE VÁLVULAS

O ajuste preciso da folga entre as válvulas de admissão e escape é importante para obter o máximo desempenho e economia.

OBSERVAÇÃO: Toda vez que a folga da válvula for ajustada, a folga do freio motor também precisará ser ajustada.

OBSERVAÇÃO:

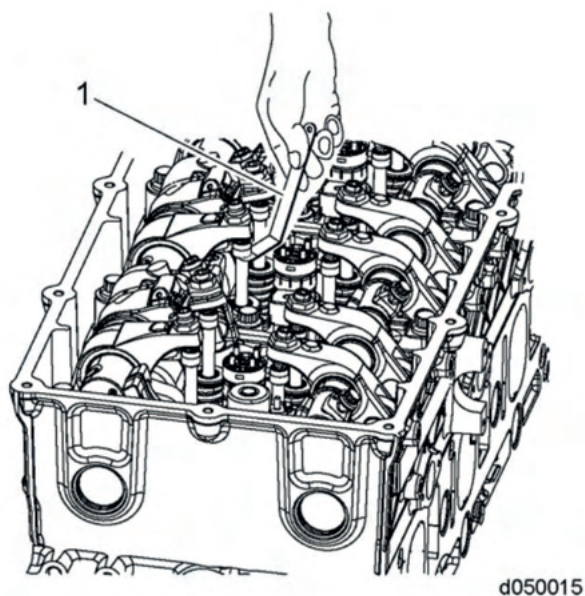
Ajuste a folga das válvulas antes de ajustar a folga do freio motor.

PERCEBER:
Deixar de medir as folgas das válvulas no período inicial necessário e fazer os ajustes necessários pode resultar na degradação gradual do desempenho do motor e na redução da eficiência da combustão de combustível.

Ajuste as válvulas da seguinte forma:

1. Desligue o motor (chave desligada, motor desligado).
2. Limpe o motor com vapor.
3. Desconecte a energia de partida do motor. Consulte os procedimentos do OEM.
4. Remova o filtro de ar e o tubo de entrada e mangueira do turbocompressor.
5. Remova a carcaça do filtro de ar.
6. Remova a tampa do balancim. Consulte a seção 1.2.
7. Vire o motor até que o cilindro número um esteja no ponto morto superior (PMS) do curso de compressão. (J-46392).
8. Usando um calibrador de folga (1), ajuste as válvulas de admissão um, dois e quatro a 0,4 mm (0,016 pol.).

9. Usando um calibrador de folga (1), ajuste as válvulas de escape um, três e cinco a 0,6 mm (0,024 pol.).



10. Gire o motor em 360° até que o cilindro número seis esteja no curso de compressão do PMS.

(J-46392)

11. Ajuste as válvulas de admissão três, cinco e seis a 0,4 mm (0,016 pol.).

12. Ajuste as válvulas de escape dois, quatro e seis a 0,6 mm (0,024 pol.).

13. Aperte o parafuso de ajuste da válvula da contraporca com 50 N·m (37 lb·ft).

14. Remova todas as ferramentas usadas neste procedimento.

15. Ajuste a folga do freio do motor. Consulte a seção 14.16.