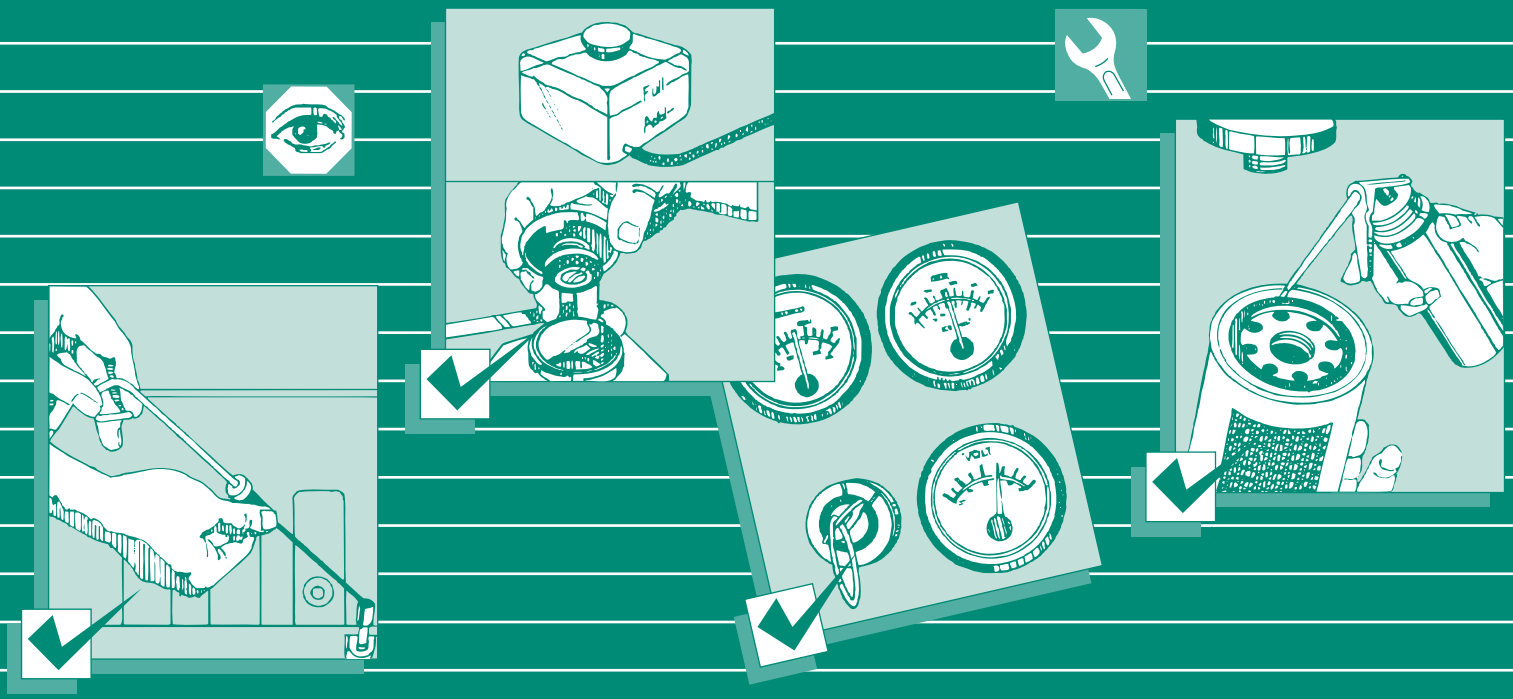
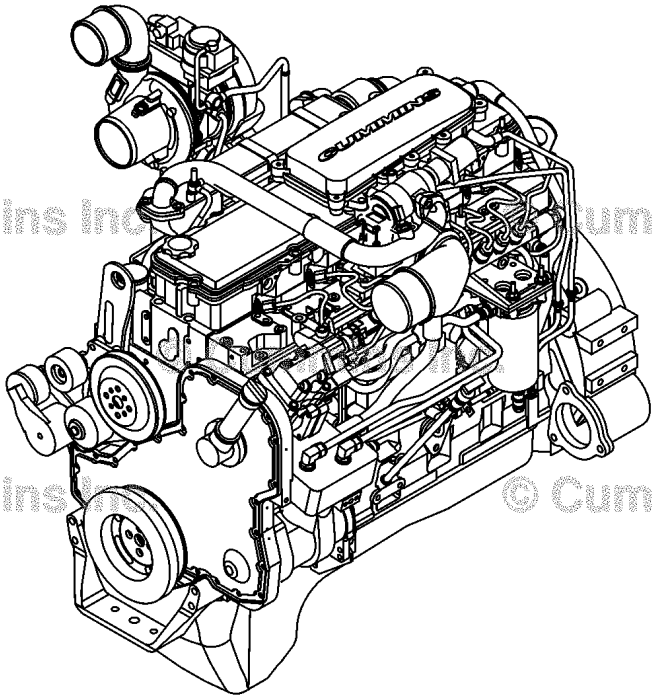
Manual de Serviço
Motores ISC e ISL CM2150
Volume 1



Manual de Serviço
Motores ISC e ISL CM2150
Volume 1



© Cummins Inc.
© Cummins Inc.
© Cummins Inc.
© Cummins Inc.

00d00260

Copyright© 2009
Cummins Inc.
Todos os direitos reservados

Traduzido do Boletim
No. 4021569 USA
No. 3653345

Prefácio

Este manual contém instruções para o diagnóstico de falhas e reparos deste motor no chassi. Os procedimentos de recondicionamento de componentes e conjuntos encontram-se no manual de oficina. Consulte a Seção i - Introdução para obter instruções de utilização deste manual.

Leia e siga todas as instruções de segurança. Consulte a ADVERTÊNCIA nas Instruções Gerais de Segurança da Seção i - Introdução.

O manual foi organizado para guiar o técnico de serviço através de passos lógicos para identificar e corrigir problemas relacionados ao motor. Este manual não abrange problemas relacionados ao veículo ou ao equipamento. Consulte o fabricante do veículo ou do equipamento para obter os procedimentos de reparos.

Vários manuais de serviço específicos (por exemplo: Oficina, Especificações e Reparos Alternativos) encontram-se disponíveis e podem ser solicitados junto ao Distribuidor Autorizado Cummins de sua região. Consulte a Seção L, Literatura de Serviço, para obter uma relação desses Distribuidores.

Os procedimentos de reparo utilizados neste manual são recomendados pela Cummins Brasil Ltda. Alguns procedimentos de manutenção requerem a utilização de ferramentas especiais de serviço. Utilize as ferramentas corretas, conforme especificado.

A Cummins Brasil Ltda. incentiva o usuário deste manual a relatar erros, omissões e sugestões de melhoria. Utilize o Formulário de Pesquisa de Literatura, localizado no final deste manual, para nos enviar seus comentários.

As especificações e as informações de recondicionamento neste manual baseiam-se nas informações vigentes na época de sua publicação. A Cummins Brasil Ltda. reserva-se o direito de fazer quaisquer alterações, em qualquer momento, sem com isto incorrer em nenhum tipo de obrigação. Se houver discrepâncias entre seu motor e as informações contidas neste manual, entre em contato com um Distribuidor Autorizado Cummins.

Foram utilizados a tecnologia mais atual e os componentes da mais alta qualidade na produção deste motor. Sempre que forem necessárias peças de reposição, recomendamos utilizar somente peças genuínas Cummins ou ReCon®.

Conteúdo

Seção

Introdução i

Identificação do Motor ..... E

Familiarização ..... F

Diagramas de Diagnóstico de Falhas ..... TS

Sintomas de Diagnóstico de Falhas (Novo Formato) ..... TT

Desmontagem do Motor - Grupo 00 ..... DS

Montagem do Motor - Grupo 00 ..... AS

Motor Completo - Grupo 00 0

Bloco dos Cilindros - Grupo 01 1

Cabeçote dos Cilindros - Grupo 02 2

Alavancas dos Balanceiros - Grupo 03 3

Seguidores de Comando/Tuchos - Grupo 04 4

Sistema de Combustível - Grupo 05 5

Índice ..... back

Seção i - Introdução

Conteúdo da Seção

Página

Como Usar o Manual i-2
Informações Gerais i-2
Definições dos Termos i-13
Informações Gerais i-13
Ilustrações i-4
Informações Gerais i-4
Instruções Gerais de Limpeza i-8
Definição de Limpeza i-8
Limpeza com Jateamento de Esferas de Plástico i-10
Limpeza com Solvente e Ácido i-9
Limpeza com Vapor i-10
Pastilhas Abrasivas e Papel Abrasivo i-8
Sistema de Combustível i-12
Superfícies das Juntas i-9
Instruções Gerais de Reparos i-7
Informações Gerais i-7
Solda em um Veículo com um Sistema de Combustível Controlado Eletronicamente i-7
Instruções Gerais de Segurança i-5
Informações Importantes Sobre Segurança i-5
Símbolos i-3
Informações Gerais i-3
Sobre Este Manual i-1
Informações Gerais i-1

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Sobre Este Manual

Informações Gerais

Este Manual de Serviço visa auxiliar na determinação das causas dos problemas relacionados ao motor e fornecer os procedimentos necessários de reparos. Além disso, o manual destina-se a ajudar mecânicos na desmontagem, inspeção de peças para reutilização, recondicionamento e montagem de componentes.

O manual está organizado em seções. Cada seção equivale a um grupo utilizado no sistema 'filmcard' da Cummins. Algumas seções contêm números de **referência** e números de **procedimento**. Os números de **referência** fornecem informações gerais, especificações, diagramas e ferramentas de serviço, onde aplicável. São utilizados números de **Procedimento** para identificar e referenciar procedimentos específicos de reparo para corrigir o problema e descrever procedimentos específicos de recondicionamento.

Este manual **não** contém procedimentos de diagnóstico eletrônico de falhas do sistema de combustível. Utilize os diagramas de diagnóstico de falhas neste manual se não houver códigos eletrônicos de falhas.

O manual foi elaborado de maneira que os diagramas de diagnóstico de falhas sejam utilizados para se localizar a causa de um problema do motor. Os diagramas de diagnóstico de falhas conduzem o usuário ao procedimento correto de reparo. Os procedimentos de reparos em uma seção são classificados em ordem numérica. Entretanto, os passos de reparo em um determinado procedimento são organizados na ordem que o reparo **deve** ser realizado, independentemente da ordem numérica dos passos. O usuário **deve** utilizar as páginas de conteúdo ou o índice geral, no final do manual, para localizar tópicos específicos quando **não** utilizar os diagramas de diagnóstico.

Como Usar o Manual

Informações Gerais

Este manual está organizado para fornecer um fluxo fácil desde a identificação até a correção de um problema. A Seção TS, Sintomas de Diagnóstico de Falhas, apresenta uma relação de sintomas de falhas com os problemas mais comuns do motor. A Seção de Sintomas de Diagnóstico de Falhas deve ser utilizada como um guia para localizar o problema e conduzir o usuário ao procedimento correto para executar o reparo. Siga os passos abaixo para localizar e corrigir um problema.

(Passo 1) Localize o sintoma na página Conteúdo da Seção, da Seção TS.

Identifique o número de página (à direita do título do sintoma) para localizar a página onde se encontra o diagrama de diagnóstico associado ao problema.

(Passo 2) A coluna de blocos à esquerda nas páginas de Diagramas de Diagnóstico de Falhas indica uma causa provável do problema, começando com o problema mais simples e mais fácil de reparar, e continuando em ordem descendente até os mais difíceis.

A coluna de blocos à direita fornece uma breve descrição da ação corretiva e a referência ao número do procedimento correto a ser seguido para o reparo.

(Passo 3) Localize a causa do problema na coluna à esquerda e, em seguida, identifique o procedimento associado na coluna à direita.

(Passo 4) Os Diagramas de Diagnóstico de Falhas baseiam-se nas seguintes suposições:

- O motor foi instalado de acordo com as especificações do fabricante.
- Os reparos mais fáceis são feitos em primeiro lugar.
- São fornecidas soluções genéricas abrangendo problemas com as aplicações mais comuns e do Fabricante do Equipamento Original (OEM).

Símbolos

Informações Gerais

Os símbolos abaixo são utilizados neste manual para ajudar a transmitir a intenção das instruções. A exibição de um dos símbolos transmite o significado definido abaixo:



ADVERTÊNCIA - Possibilidade de ferimentos graves e danos materiais caso as instruções sobre as medidas de segurança **não** sejam obedecidas.



PRECAUÇÃO - Possibilidade de ferimentos de menor gravidade ou danos materiais a componentes, sistemas ou ao próprio motor se as instruções **não** forem seguidas.



Indica **REMOÇÃO** ou **DESMONTAGEM** do componente ou peça.



Indica a **INSTALAÇÃO** ou **MONTAGEM** do componente ou peça.



INSPEÇÃO VISUAL recomendada.



LIMPAR a peça ou conjunto.



EXECUTAR uma **MEDIÇÃO** mecânica ou cronométrica.



LUBRIFICAR a peça ou conjunto.



Indica a **MEDIDA DA CHAVE** ou **TIPO DE FERRAMENTA** necessária para executar o serviço.



APERTAR a um torque específico.



Efetuar uma **MEDIÇÃO ELÉTRICA**.



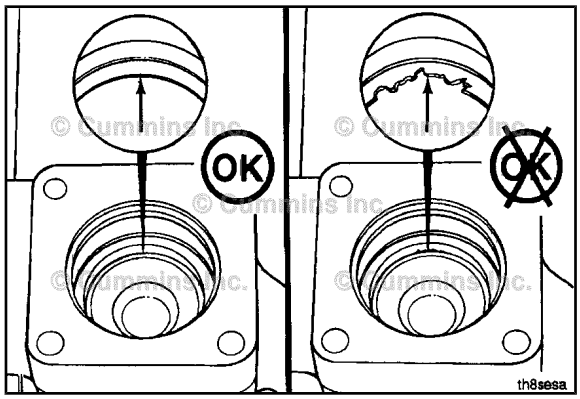
CONSULTAR outra seção deste Manual, ou outra publicação, para obter informações adicionais.



O peso do componente é 23 Kg [50 lb] ou mais. Para evitar ferimentos, use uma talha ou peça ajuda para erguer o componente.

17800009

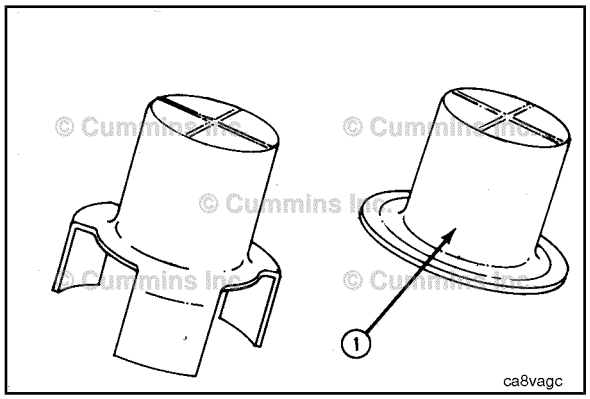
© Cummins Inc.



Ilustrações

Informações Gerais

Algumas das ilustrações neste manual são genéricas e podem **não** parecer exatamente como o motor ou os componentes utilizados em sua aplicação. As ilustrações podem conter símbolos para indicar uma ação necessária e uma condição aceitável ou **não** aceitável.



A finalidade das ilustrações é mostrar os procedimentos de reparo ou de substituição. O procedimento é o mesmo para todas as aplicações, embora a ilustração possa ser diferente.

Instruções Gerais de Segurança

Informações Importantes Sobre Segurança

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Práticas inadequadas, falta de cuidado ou negligência às advertências podem causar queimaduras, cortes, mutilação, asfixia ou outros ferimentos, e até morte.

Leia e certifique-se de entender todas as precauções e advertências de segurança antes de iniciar qualquer reparo. A lista a seguir contém as instruções gerais de segurança que **devem** ser seguidas para se garantir a segurança pessoal. Os procedimentos contêm ainda precauções especiais quando aplicáveis.

- Certifique-se de que as áreas vizinhas ao equipamento sob reparo estejam secas, bem iluminadas, ventiladas, livres de obstruções, peças e ferramentas soltas, fontes de ignição e substâncias perigosas. Esteja sempre alerta sobre as condições de perigo que possam existir.
- Utilize **sempre** óculos protetores e botas de segurança ao realizar qualquer tipo de reparo.
- Peças rotativas podem causar cortes, mutilação ou estrangulamento.
- **Não** use roupas excessivamente largas ou rasgadas. Remova anéis, alianças, relógios e outras jóias antes de iniciar qualquer reparo.
- Desconecte os cabos da bateria (primeiro o cabo negativo [-]) e descarregue todos os capacitores antes de iniciar qualquer trabalho de reparo. Desligue o motor de partida pneumático (se equipado) para evitar uma partida acidental do motor. Coloque um cartaz com os dizeres: 'Em Reparo, **Não** Operar' na cabine do veículo ou nos controles.
- Utilize SOMENTE as técnicas adequadas para girar manualmente o motor. **Não** tente girar a árvore de manivelas puxando ou forçando as pás do ventilador. Esta prática poderá causar ferimentos graves e danos materiais, além de danificar as pás do ventilador resultando em falha prematura deste componente.
- Se o motor esteve em operação recentemente e o líquido de arrefecimento ainda estiver quente, aguarde até o motor esfriar e então abra lentamente a tampa do radiador para aliviar a pressão no sistema de arrefecimento.
- Utilize **sempre** blocos, suportes ou cavaletes apropriados para apoiar ou prender o equipamento antes de iniciar qualquer trabalho de manutenção ou de reparo. **Não** faça nenhum trabalho em um equipamento que esteja apoiado SOMENTE por um macaco ou suspenso por uma talha.
- Alivie toda a pressão residual nos sistemas de ar, de óleo, de combustível e de arrefecimento antes de remover ou desconectar quaisquer linhas, conexões ou demais itens relacionados a esses sistemas. Sempre tenha cuidado ao desconectar qualquer dispositivo de um sistema que opera sob pressão. **Não** use as mãos para verificar a existência de vazamentos de fluidos sob pressão. Óleo ou combustível sob pressão alta podem causar ferimentos graves.
- Para evitar sufocamento e queimaduras causadas pelo frio, use roupas de proteção e desconecte linhas de combustível e de líquido refrigerante (freon) SOMENTE em áreas bem ventiladas. Para proteger o meio ambiente, os sistemas de refrigerante líquido **devem** ser adequadamente esvaziados e abastecidos utilizando-se equipamentos que impeçam a liberação de gases (fluorcarbonos) na atmosfera. As leis de proteção ao meio ambiente exigem a coleta e a reciclagem de refrigerante líquido.
- Para evitar ferimentos, utilize uma talha ou um guincho, ou peça ajuda para levantar componentes com peso acima de 23 kg [50 lb]. Certifique-se de que todos os dispositivos de içamento, como correntes, ganchos, ou cintas estejam em boas condições e tenham a capacidade adequada para erguer o componente. Certifique-se de que os ganchos estejam posicionados corretamente. **Sempre** que necessário, utilize uma barra de separação. Os ganchos de içamento **não devem** ser submetidos a cargas laterais.
- Inibidores de corrosão, um componente do SCA e de óleo lubrificante, contêm alcalinos. **Não** permita que essas substâncias entrem em contato com os olhos. Evite o contato prolongado ou constante com a pele. **Nunca** ingira essas substâncias. Em caso de contato, lave imediatamente a pele com água e sabão. Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água abundante durante pelo menos 15 minutos. CONSULTE UM MÉDICO IMEDIATAMENTE. MANTENHA FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS.
- Nafta e Metiletilcetona (MEK) são materiais inflamáveis e **devem** ser utilizados com cuidado. Siga sempre as instruções do fabricante para garantir segurança total ao utilizar esses produtos. MANTENHA FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS.
- Para evitar queimaduras, nunca toque nos componentes quentes de um equipamento que tenha sido desligado há pouco tempo, tenha cuidado com o fluxo do gás de escape e com os fluidos quentes nas linhas, nos tubos e nos compartimentos.
- Utilize **sempre** ferramentas que estejam em boas condições. Certifique-se de que saiba como utilizar as ferramentas antes de iniciar qualquer trabalho. Utilize SOMENTE peças de reposição genuínas Cummins® ou Cummins ReCon®.
- Utilize **sempre** parafusos e porcas de mesmo número de peça (ou equivalente) e mesma classificação de dureza das peças originais. **Nunca** use parafusos e porcas de qualidade inferior em caso de substituição.
- **Nunca** faça nenhum reparo se estiver cansado, ou depois de ingerir bebidas alcoólicas ou drogas que possam diminuir sua capacidade física e mental.

- Alguns órgãos governamentais consideram o óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor.
- **Não** conecte cabos auxiliares de partida ou o cabo de carga da bateria em nenhuma fiação da ignição ou de controle do governador. Isso poderá causar danos elétricos à ignição ou ao governador.
- Aperte **sempre** os parafusos e as conexões de combustível segundo as especificações exigidas. O aperto excessivo ou insuficiente também poderá causar vazamentos. Essa é uma exigência crítica para os sistemas de combustível de gás natural e de gás liquefeito de petróleo e sistemas pneumáticos.
- Faça **sempre** o teste de vazamento de combustível conforme instruído, uma vez que o odor pode se dissipar.
- Feche as válvulas manuais de combustível antes de fazer serviços de manutenção e reparos, e quando armazenar o veículo em locais fechados.
- O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Se **não** for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção do meio ambiente.
- O reagente do catalisador contém uréia. **Não** permita que essa substância entre em contato com os olhos. Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água abundante durante pelo menos 15 minutos. Evite o contato prolongado com a pele. Em caso de contato, lave imediatamente a pele com água e sabão. **Nunca** ingira essas substâncias. No caso de ingestão do reagente do catalisador, consulte um médico imediatamente.
- O substrato do catalisador contém Pentóxido de Vanádio. O Pentóxido de Vanádio é considerado uma substância cancerígena. Use sempre luvas de proteção e óculos de segurança ao trabalhar com o conjunto do catalisador. Não permita que o material do catalisador entre em contato com os olhos. Em caso de contato com os olhos, lave-os imediatamente com água abundante durante pelo menos 15 minutos. Evite o contato prolongado com a pele. Em caso de contato, lave imediatamente a pele com água e sabão.
- O substrato do catalisador contém Pentóxido de Vanádio. O Pentóxido de Vanádio é considerado uma substância cancerígena. No caso de substituição do catalisador, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ao meio ambiente.
- Alguns órgãos governamentais consideram que os gases de escape de motores diesel e alguns de seus constituintes sejam cancerígenos e que podem causar problemas de gestação e outros relacionados à reprodução.

Instruções Gerais de Reparos

Informações Gerais

Este motor incorpora a mais recente tecnologia disponível na época de sua fabricação; contudo, o mesmo foi projetado para ser reparado utilizando-se práticas normais de reparos realizadas de acordo com os padrões de qualidade.

⚠PRECAUÇÃO⚠

A Cummins Brasil Ltda. não recomenda nem autoriza modificações ou reparos nos motores ou em componentes exceto aqueles especificados nas Informações de Serviços Cummins. Em particular, o reparo não autorizado de componentes relacionados à segurança pode causar acidentes pessoais ou até morte. Veja abaixo uma lista de componentes classificados como relacionados à segurança:

1. **Compressor de Ar**
2. **Controles de ar**
3. **Conjuntos de corte de ar**
4. **Contrapesos de balanceamento**
5. **Ventilador de arrefecimento**
6. **Conjunto do cubo do ventilador**
7. **Suporte(s) de montagem do ventilador**
8. **Parafusos de montagem do ventilador**
9. **Eixo do cubo do ventilador**
10. **Volante do Motor**
11. **Adaptador da árvore de manivelas no volante do motor**
12. **Parafusos de montagem do volante**
13. **Conjuntos de corte de combustível**
14. **Tubos de alimentação de combustível**
15. **Suportes de içamento**
16. **Controles de aceleração**
17. **Carcaça do compressor do turbocompressor**
18. **Linha(s) de dreno de óleo do turbocompressor**
19. **Linha(s) de alimentação de óleo do turbocompressor**
20. **Carcaça da turbina do turbocompressor**
21. **Parafusos de montagem do amortecedor de vibrações**

- Siga todas as instruções de segurança contidas nos procedimentos
- Siga as recomendações do fabricante sobre o uso de solventes de limpeza e outras substâncias usadas durante o reparo do motor. Alguns solventes e óleo usado de motor são considerados por órgãos governamentais como tóxicos ou cancerígenos. Evite a inalação, a ingestão e o contato com tais substâncias. Utilize **sempre** boas práticas de segurança ao trabalhar com ferramentas e equipamentos.
- Providencie um ambiente limpo e siga as instruções de limpeza especificadas nos procedimentos
- O motor e seus componentes **devem** ser mantidos limpos durante qualquer reparo. A contaminação do motor ou de seus componentes causará desgaste prematuro dos mesmos.
- Faça as inspeções especificadas nos procedimentos
- Substitua todos os componentes ou conjuntos danificados ou desgastados além das especificações
- Utilize peças e conjuntos genuínos Cummins novos ou ReCon®
- As instruções de montagem foram elaboradas para a reutilização do maior número possível de componentes e conjuntos. Quando for necessário substituir um componente ou conjunto, o procedimento baseia-se na utilização de componentes Cummins novos ou Cummins ReCon®. Todos os serviços de reparo descritos neste manual encontram-se disponíveis em todos os Distribuidores Cummins e na maioria dos Dealers.
- Siga os procedimentos especificados de desmontagem e montagem para reduzir a possibilidade de danos aos componentes

Instruções completas de recondicionamento encontram-se disponíveis no Manual de Oficina e podem ser solicitadas ou adquiridas em um Posto Autorizado de Serviços Cummins. Consulte a Seção L - Literatura de Serviço para obter instruções de pedidos.

Solda em um Veículo com um Sistema de Combustível Controlado Eletronicamente

⚠PRECAUÇÃO⚠

Desconecte os cabos positivo (+) e negativo (-) da bateria antes de realizar qualquer serviço de solda no veículo. Conecte o cabo de terra do equipamento de solda a uma distância máxima de 0,61 metros [2 pés] da parte sendo soldada. Não conecte o cabo de terra do equipamento de solda na placa de arrefecimento do ECM ou no próprio ECM. Serviços de solda em um motor ou em componentes montados em um motor não são recomendados e podem causar danos ao motor ou aos componentes.

Instruções Gerais de Limpeza

Definição de Limpeza

Os componentes **devem** estar livres de resíduos que possam contaminar qualquer sistema do motor. Isto **não** significa necessariamente que os componentes devam parecer novos.

Lixar as superfícies das juntas até chegar às marcas de usinagem da fábrica não resolve o problema e geralmente é prejudicial em termos de vedação. É importante manter o acabamento das superfícies e as tolerâncias de planicidade para se ter uma boa superfície de vedação. As juntas são projetadas para preencher pequenos espaços no acabamento da superfície especificada.

Geralmente não é necessário lixar as superfícies das juntas com bordas moldadas. As juntas com bordas moldadas são metal com material de vedação colado nas bordas da junta para vedação quando a parte de metal forma uma junção metal-metal para fins de estabilidade. Qualquer pequena quantidade de material selante que possa grudar nas peças é mais bem removida com uma espátula de borda sem corte nos pontos necessários do que o tempo gasto em polir toda a superfície com uma lixadeira pneumática ou disco.

Para juntas que **não** têm bordas moldadas, praticamente todas têm um material que contém agentes liberadores para evitar que grudem nas peças. Certamente, isto **não** quer dizer que algumas juntas **não** sejam difíceis de remover porque encontram-se instaladas há muito tempo, foram submetidas a superaquecimento ou o agente liberador perdeu sua eficácia pela aplicação de algum selante. O objetivo, entretanto, é simplesmente remover a junta sem danificar as superfícies dos componentes correspondentes sem contaminar o motor (não permita que pequenos resíduos entrem em locais de onde não possam ser removidos).

O jateamento de esferas nas coroas dos pistões até que as áreas escuras sejam removidas é desnecessário. Basta remover os depósitos de carbono acima do anel superior e nas ranhuras dos anéis. Você verá mais informações sobre jateamento de esferas e limpeza de pistões mais adiante neste documento.

A Cummins Brasil Ltda. **não** recomenda lixar ou retificar o anel de carbono na parte superior das camisas dos cilindros até que o metal limpo seja visível. A camisa será danificada e qualquer sinal de problema no ponto reverso do anel superior (como remoção de poeira) será destruído. É necessário remover o anel de carbono para facilitar a remoção do conjunto do pistão. Uma escova circular de cerdas metálicas de grau médio e de alta qualidade com rotação nominal maior que a rpm da ferramenta sendo utilizada permitirá um trabalho igualmente rápido e causará menos danos. Evidentemente, depois de remover o pistão, o técnico **deve** verificar com atenção se existem fios quebrados da escova, que são mais visíveis e podem ser atraídos com um ímã.

O óleo nos componentes removidos do motor atraem a sujeira presente no ar. A sujeira adere ao óleo. Se possível, mantenha o óleo no componente até que o mesmo esteja pronto para a limpeza, inspeção e instalação, e então remova qualquer sujeira. Se for limpo e então exposto ao meio ambiente, é possível que o componente tenha que ser limpo novamente antes da instalação. Certifique-se de que os componentes sejam lubrificados com óleo limpo antes de instalá-los. **Não** é necessário lubrificar todo o componente, mas é preciso que haja óleo entre as partes que se movem (ou que seja conduzido um bom processo de escorva do sistema de lubrificação antes da partida do motor).

Em geral, o jateamento de esferas nos componentes para remover a tinta externa também é desnecessário. O componente provavelmente será pintado novamente e, portanto, basta apenas remover a tinta solta.

Pastilhas Abrasivas e Papel Abrasivo

A palavra-chave aqui é 'abrasivo'. Não há nenhuma parte do motor que seja projetada para resistir à abrasão. Isto é, todos os componentes devem conectar ou deslizar uns sobre os outros. Materiais abrasivos e partículas de sujeira degradam as duas funções.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Qualquer material abrasivo deve ser mantido fora ou removido das passagens de óleo e dos pontos de desgaste dos componentes. A presença de materiais abrasivos nas passagens de óleo pode causar falhas de casquilhos e de buchas que podem resultar em danos sérios dos componentes impedindo sua reutilização. Isto é especialmente verdadeiro para casquilhos de munhão e de bielas.

A Cummins Brasil Ltda. **não** recomenda o uso de lixa de esmeril ou de lixa de papel em nenhuma parte ou componente de um motor **montado** incluindo, mas **não** limitado à remoção de depósitos de carbono das camisas dos cilindros ou à limpeza das partes inferiores ou rebaixos do bloco.

O técnico **deve** ter muito cuidado quando utilizar produtos abrasivos para limpar os componentes do motor, especialmente em motores parcialmente montados. Os produtos de limpeza abrasivos são oferecidos em muitas formas e tamanhos. Todos eles contêm partículas de óxido de alumínio, carboneto de silício, ou areia ou algum outro material áspero semelhante. Essas partículas são mais duras do que a maioria dos componentes do motor. Como são mais duras, se forem pressionadas contra um material mais 'mole', as partículas danificarão o material ou ficaram incrustadas no mesmo. Esses materiais desprendem-se do meio que os contém à medida que o produto é usado. Se

os produtos forem usados em equipamentos de potência, as partículas são lançadas no motor. Se caírem entre dois componentes que se movimentam, as partículas provavelmente danificarão esses componentes.

Se as partículas forem menores que a folga entre os componentes em repouso (motor parado), mas maiores que a folga de operação, haverá danos quando os componentes moverem-se uns em relação aos outros (motor em funcionamento). Enquanto o motor estiver funcionando e existir pressão de óleo, as partículas menores que a folga dos casquilhos provavelmente passarão entre os componentes sem causar danos, mas ficarão aprisionadas no filtro de óleo. Todavia, as partículas maiores que a folga dos casquilhos removerão material de um componente e podem ficar incrustadas em um dos componentes. Uma vez incrustadas em um componente, as partículas causarão a abrasão do outro componente até que o contato entre eles não mais seja possível. Se o dano degradar suficientemente a película de óleo, haverá contato entre os dois componentes, resultando em desgaste prematuro ou falha por falta de lubrificação.

As partículas abrasivas podem ser lançadas no ambiente durante a limpeza e, portanto, é **muito** importante impedir que as mesmas penetrem no motor. Isto é particularmente verdadeiro para pórticos de lubrificação e furos de óleo, especialmente aqueles localizados além dos filtros de óleo. Feche os furos em vez de tentar aplicar ar comprimido para remover as partículas abrasivas e resíduos, pois os resíduos em geral são 'soprados' mais para dentro dos furos de óleo.

Todo material de junta velha **deve** ser removido das superfícies das juntas dos componentes. Entretanto, **não** é necessário limpar e polir a superfície da junta até que as marcas de usinagem sejam apagadas. O desgaste ou o polimento excessivo pode danificar a superfície da junta. Muitas das juntas mais modernas têm bordas moldadas (uma lâmina de aço com um elemento de vedação colado ao aço). Pequenas quantidades de material de vedação que se aderem à superfície podem ser mais bem removidas com uma espátula ou uma faca de vidraceiro. Limpar superfícies de juntas com borda moldada com pastilhas ou esponjas abrasivas é geralmente uma perda de tempo.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

O desgaste ou a retífica excessivos do anel de carbono na parte superior da camisa do cilindro podem danificar a camisa e impedir sua reutilização. O acabamento da superfície será danificado e as partículas abrasivas podem ser forçadas para dentro do material da camisa, causando por sua vez desgaste prematuro do cilindro ou falha dos anéis do pistão.

Feche com fita adesiva todas as aberturas no interior de qualquer componente antes de usar pastilhas abrasivas ou escovas de cerdas metálicas. Se for realmente necessário, por uma questão de tempo, utilizar uma lixadeira elétrica com pastilhas abrasivas, feche com fita adesiva os furos de óleo ou use bujões e limpe a maior parte possível da superfície com a lixadeira mas faça a limpeza das áreas próximas dos furos de óleo/aberturas manualmente para evitar a contaminação dos furos. Em seguida, remova a fita adesiva ou os bujões e limpe as demais áreas com cuidado sem a ferramenta. NÃO use ar comprimido para remover os resíduos dos furos de óleo em um motor montado! Mais provavelmente do que **não**, os resíduos podem ser 'soprados' mais para dentro dos furos. O uso de ar comprimido é uma boa opção se as duas extremidades do furo estiverem abertas, mas esse é raramente o caso quando se trabalha com um motor montado.

Superfícies das Juntas

O objetivo de limpar as superfícies das juntas é remover qualquer material de junta, e não dar novo acabamento à superfície da junta.

A Cummins Brasil Ltda. **não** recomenda nenhuma marca específica de removedor líquido de juntas. Se for usado um removedor líquido de junta, verifique as direções para certificar-se de que o material sendo limpo **não** será danificado.

Espátulas movidas a ar comprimido podem economizar tempo mas, deve-se tomar cuidado para **não** danificar a superfície. A parte angular da espátula deve ser colocada contra a superfície da junta para evitar que a lâmina penetre na superfície. O uso de espátulas movidas a ar comprimido para remover juntas em componentes feitos de material 'mole' requer habilidade e cuidado para se evitar danos.

Se possível, **não** raspe nem escove a superfície da junta.

Limpeza com Solvente e Ácido

Diversos limpadores a base de solventes e ácidos podem ser utilizados para limpar os componentes desmontados do motor (exceto pistões. Veja abaixo). A experiência mostra que os melhores resultados são obtidos com o uso de um limpador que possa ser aquecido de 90° a 95° Centígrados (180° a 200° Fahrenheit). Limpadores a base de emulsão de querosene têm especificações diferentes de temperatura (veja abaixo). Um tanque de limpeza que forneça uma mistura e filtragem constante da solução de limpeza dará os melhores resultados. A Cummins Brasil Ltda. não recomenda nenhum limpador específico. Siga sempre as instruções do fabricante do produto de limpeza. Remova todo o material de junta, os anéis 'O' e os depósitos de lama, de carbono, etc., com uma escova de cerdas metálicas ou espátula antes de colocar o componente no tanque de limpeza. Tenha cuidado para não danificar as superfícies da junta. Se possível, limpe os componentes com vapor antes de colocá-los no tanque de limpeza.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao usar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

A experiência mostra que produtos a base de emulsão de querosene são os mais indicados para a limpeza de pistões. Esses produtos **não** devem ser aquecidos em temperaturas acima de 77°C (170°F). A solução começa a perder suas propriedades em temperaturas acima de 82°C (180°F) e não será tão eficaz.

Não use soluções compostas principalmente de hidrocarbonetos clorados com cresóis, fenóis e/ou componentes cresílicos. Geralmente, essas soluções **não** rendem um bom trabalho na remoção de depósitos nas ranhuras dos anéis e seu descarte final é muito caro.

As soluções com pH acima de aproximadamente 9,5 escurecem o alumínio; portanto, **não** utilize soluções altamente alcalinas.

Substâncias químicas com pH acima de 7,0 são consideradas alcalinas e substâncias com pH abaixo de 7,0 são consideradas ácidas. À medida que se distancia do valor neutro 7,0, as substâncias químicas tornam-se altamente alcalinas ou altamente ácidas.

Remova todo o material de junta, os anéis 'O' e os depósitos de lama, de carbono, etc., com uma escova de cerdas metálicas ou espátula antes de colocar o componente no tanque de limpeza. Tenha cuidado para **não** danificar as superfícies da junta. Se possível, limpe os componentes com água quente sob alta pressão ou com vapor antes de colocá-los no tanque de limpeza. A remoção da sujeira 'pesada' antes de colocar os componentes no tanque de limpeza permitirá que a solução de limpeza seja mais eficiente e o agente de limpeza dure mais.

Enxágüe todos os componentes com água quente após a limpeza. Seque completamente com ar comprimido. Aplique ar comprimido para remover a água dos furos de todos os parafusos e furos de óleo.

Se os componentes **não** forem utilizados imediatamente após a limpeza, mergulhe-os em um composto antiferrugem. O composto antiferrugem **deve** ser removido dos componentes antes de sua montagem ou instalação no motor.

Limpeza com Vapor

A limpeza com vapor pode ser usada para remover todos os tipos de sujeira que possam contaminar o tanque de limpeza. É um bom método para limpar furos de óleo e passagens de líquido de arrefecimento.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

Não use vapor para limpar os seguintes componentes:

- Componentes Elétricos
- Chicotes Elétricos
- Injetores
- Bomba de Combustível
- Correias e Mangueiras
- Rolamentos (de esferas ou de roletes cônicos)
- Módulo Eletrônico de Controle (ECM)
- Conectores do ECM
- Unidade de Controle de Dosagem
- Sensor de NOx.

Limpeza com Jateamento de Esferas de Plástico

A Cummins Brasil Ltda. **não** recomenda o jateamento com esferas de vidro ou casca de noz em **nenhum** componente do motor. A Cummins Brasil Ltda. recomenda **somente** o uso de esferas de plástico, Número de Peça 3822735, ou equivalente, para qualquer componente do motor. **Nunca** utilize jateamento de areia para limpar os componentes do motor. Esferas de vidro e casca de noz quando **não** utilizados de acordo com as recomendações do fabricante podem causar excesso de pó e ficarem presos nos componentes do motor, resultando em falha prematura devido ao desgaste abrasivo.

A limpeza com esferas de plástico pode ser usada em muitos componentes do motor para remover depósitos de carbono. O processo de limpeza é controlado pelo uso de esferas de plástico, a pressão de operação e pelo tempo de limpeza.

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não use métodos de limpeza por jateamento de esferas em saias de alumínio dos pistões ou nos furos dos pinos, nas saias e nas coroas dos pistões. Pequenas partículas do material ficarão presas no alumínio ou outro metal 'mole' e resultarão em desgaste prematuro da camisa, dos anéis e dos furos dos pinos dos pistões. Válvulas, eixos de turbocompressores, etc., também podem ser danificados. Siga as instruções de limpeza descritas nos procedimentos.

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não contamine os tanques de limpeza e as soluções de limpeza a base de solvente com materiais estranhos e esferas de plástico. Remova qualquer material estranho e as esferas de plástico com ar comprimido, água quente sob alta pressão ou vapor antes de colocar os componentes em tanques ou soluções de limpeza. Os materiais estranhos e as esferas de plástico podem contaminar o tanque e qualquer outro componente do motor mergulhado no tanque para limpeza. Os componentes contaminados podem causar falhas devido ao desgaste abrasivo.

O jateamento de esferas de plástico, Número de Peça 3822735, pode ser usado para limpar todas as ranhuras dos anéis dos pistões. **Não** aplique o jateamento de esferas de plástico nos furos dos pinos ou nas saias de alumínio dos pistões.

Siga as instruções de limpeza do fabricante do equipamento. Certifique-se de ajustar a pressão de ar no jateador de acordo com as recomendações do fabricante das esferas. Aumentar a pressão pode remover material do componente e fazer que as esferas de plástico se desgastem mais rapidamente. As seguintes diretrizes podem ser usadas para adaptar as instruções do fabricante:

1. Bitola das esferas: Bitola No. 16-20 U.S. para limpar pistões com jateador de esferas de plástico, Número de Peça 3822735
2. Pressão de operação - 270 kPa (40 psi) para a limpeza de pistões. A pressão não deve causar o rompimento das esferas.
3. Limpe com vapor ou lave as peças com solvente para remover todos os materiais estranhos e as esferas de plástico após a limpeza. Enxágüe com água quente. Seque com ar comprimido.

⚠PRECAUÇÃO⚠

A operação de jateamento de esferas não deve afetar a superfície do metal. Se a superfície do metal for afetada, o motor poderá ser danificado devido à folga maior entre os componentes ou ao acabamento inadequado da superfície de componentes que movem-se contra outros componentes.

Quando limpar pistões, **não** é necessário remover todas as manchas escuras do pistão. Basta remover os depósitos de carbono nas bordas e nas ranhuras dos anéis. A melhor maneira de fazer isso é dirigir o jato de esferas ao longo do componente, e não diretamente sobre o mesmo. Se as marcas de usinagem forem afetadas pelo processo de jateamento, a pressão estará alta demais ou o jato está sendo aplicado sobre um mesmo ponto por um tempo longo demais. A operação de jateamento **não deve** afetar a superfície do metal.

O jateamento de casca de noz é algumas vezes utilizado para limpar metais ferrosos (ferro e aço). O jateamento de casca de noz produz uma grande quantidade de pó, especialmente quando a pressão do ar do jateador for maior que a recomendação do fabricante do material. A Cummins Brasil Ltda. **não** recomenda o uso de casca de noz para limpar componentes do motor devido ao risco de penetração de partículas do material e subseqüente contaminação do motor.

A Cummins **NÃO** recomenda o uso de esferas de vidro para limpar nenhum componente do motor. Parte das esferas de vidro penetra facilmente no material do componente, especialmente em materiais 'moles' quando a pressão do ar comprimido é maior que a pressão recomendada pelo fabricante das esferas. O vidro é abrasivo e quando incorporado em um componente em movimento, todos os outros componentes que estiverem em contato com este também serão desgastados. Quando são usadas pressões mais altas, as esferas se rompem e formam uma nuvem de partículas de tamanho muito pequeno, que flutua facilmente no ar. É muito difícil controlar essa nuvem de partículas na oficina, especialmente se for utilizado **somente** ar comprimido (e não água quente) para jatear as esferas depois de removidas do gabinete de jateamento (a aplicação do jateamento no interior do gabinete pode reduzir muito a quantidade de partículas, mas nunca sua remoção total).

O jateamento de esferas é melhor utilizado em sujeira/depósitos de carbono de difícil remoção que **não** tenham sido removidos inicialmente com vapor/lavagem com pressão alta e depois no tanque de lavagem. Isto vale especificamente para pistões. Primeiro, limpe os pistões com vapor e mergulhe-os no tanque de lavagem e depois use o método de limpeza com esferas de plástico para remover com segurança os depósitos de carbono remanescentes nas ranhuras (em vez de correr o risco de danificar o acabamento da superfície da ranhura com uma lixadeira elétrica ou quebrar um anel do pistão). Certifique-se de que os componentes estejam secos e livres de óleo antes de aplicar o jateamento de esferas para evitar a obstrução do retorno das esferas ao jateador.

Sempre dirija o bico do jateador de esferas 'ao longo' do componente em vez de diretamente sobre o mesmo. Isto permite que as esferas sejam direcionadas para baixo do material que deseja remover. Movimente o bico do jateador

em vez de mantê-lo sobre um único ponto. Manter o bico do jateador sobre um ponto por muito tempo causa aquecimento e movimentação do metal. Lembre-se de que o jato **não** atinge somente a sujeira ou o depósito de carbono. Se as marcas de usinagem na ranhura ou borda do pistão forem afetadas, **não** houve movimentação suficiente do bico do jateador e/ou a pressão do ar está alta demais.

Nunca aplique o jateamento de esferas em hastes de válvulas. Use fita adesiva ou uma luva para proteger as hastes durante a operação de jateamento. Dirija o bico do jateador ao longo da superfície e do raio em vez de diretamente sobre o componente. O objetivo é remover depósitos de carbono e continuar a operação de jateamento para remover manchas é perda de tempo.

Sistema de Combustível

Ao fazer alguma manutenção em qualquer componente do sistema de combustível, que possa estar exposto a contaminantes potenciais, antes da desmontagem, limpe as conexões, os componentes de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Se a área ao redor **não** estiver limpa, sujeira e contaminantes podem entrar no sistema de combustível.

Os furos internos de alguns injetores são extremamente pequenos e suscetíveis a obstruções por contaminação. Alguns sistemas de injeção de combustível podem funcionar a pressões muito elevadas. O combustível sob alta pressão pode converter simples partículas de sujeira e ferrugem em um contaminante altamente abrasivo que pode danificar os componentes da bomba de alta pressão e os injetores de combustível.

Utilize um limpador de contato elétrico se as ferramentas de limpeza a vapor **não** estiverem disponíveis. Utilize um limpador de contato elétrico em vez de ar comprimido para remover a sujeira e os resíduos das conexões do sistema de combustível. O combustível diesel nos componentes expostos do sistema de combustível atrai contaminantes suspensos.

Utilize toalhas livres de fiapos para trabalhar com o sistema de combustível.

Feche e cubra as linhas de combustível, as conexões e os pórticos sempre que abrir o sistema de combustível. Ferrugem, sujeira e tinta podem entrar no sistema de combustível sempre que uma linha de combustível ou outro componente for solto ou removido do motor. Em muitos casos, uma boa prática é soltar uma linha ou conexão para quebrar a ferrugem e soltar a tinta, e então remover o material solto.

Quando remover linhas de combustível ou conexões de um motor novo ou recém-pintado, certifique-se de remover lascas soltas de tinta criadas com o contato de uma chave com as porcas ou conexões de uma linha pintada, ou quando são removidas conexões de desencaixe rápido.

Filtros de combustível são classificados em mícron. A palavra mícron é a abreviação de micrômetro, ou um milionésimo de metro. A classificação em mícron é o tamanho das menores partículas que serão capturadas pelo elemento filtrante. Como referência, um fio de cabelo humano tem 0,003 mm [3/1000 pol] de diâmetro. Um mícron mede 0,00004 mm [4/100.000 pol]. Os contaminantes filtrados são menores do que pode ser visto pelo olho humano, uma lente de aumento ou um pequeno microscópio.

As ferramentas utilizadas para o diagnóstico de falhas e reparos do sistema de combustível devem ser limpas regularmente para se evitar a contaminação. Assim como os componentes do sistema de combustível, as ferramentas lubrificadas com óleo ou combustível atraem contaminantes suspensos. Tenha em mente os seguintes pontos sobre as ferramentas do sistema de combustível:

- As ferramentas do sistema de combustível devem ser mantidas tão limpas quanto possível.
- Limpe e seque as ferramentas antes de guardá-las na caixa de ferramentas.
- Se possível, guarde as ferramentas do sistema de combustível em locais fechados.
- Certifique-se de que as ferramentas do sistema de combustível estejam limpas antes de utilizá-las.

Definições dos Termos

Informações Gerais

A lista a seguir contém algumas siglas, definições e abreviações utilizadas neste manual.

API	Instituto Americano do Petróleo
ASTM	Sociedade Americana de Testes e Materiais
BTU	Unidade Térmica - Sistema Britânico
°C	Celsius
CARB	California Air Resources Board
Cilindrada em Polegadas Cúbicas	Cilindrada em Polegadas Cúbicas
CNG	Gás Natural Comprimido
CPL	Lista de Peças de Controle
cSt	Centistokes
ECM	Módulo Eletrônico de Controle
EGR	Recirculação do Gás de Escape
EPA	Agência de Proteção Ambiental
°F	Fahrenheit
FMI	Identificador do Modo de Falha
PBV	Peso Bruto do Veículo
LPG	Gás Liquefeito de Petróleo
Hg	Mercúrio
HP	Potência
H_2O	Água
ICM	Módulo de Controle da Ignição
km/l	Quilômetros por Litro
kPa	Quilopascal
LNG	Gás Natural Líquido
LTA	Pós-arrefecimento de Baixa Temperatura
MPa	Megapascal
mph	Milhas por Hora
mpq	Milhas por Quarto de Galão
N•m	Newton-metro
NG	Gás Natural
OEM	Fabricante do Equipamento Original
PID	Descrições das Identificações dos Parâmetros
ppm	Partes por Milhão
psi	Libras por Polegada Quadrada
PTO	Tomada de Força
TET	Trem de Engrenagens Traseiro
rpm	Revoluções por Minuto
SAE	Sociedade dos Engenheiros Automotivos
SCA	Aditivo Suplementar de Líquido de Arrefecimento do Motor
STC	Controle de Sincronização de Passo
SID	Descrições das Identificações de Subsistemas
VS	Velocidade Variável
VSS	Sensor da Velocidade do Veículo

Anotações

Seção E - Identificação do Motor

Conteúdo da Seção

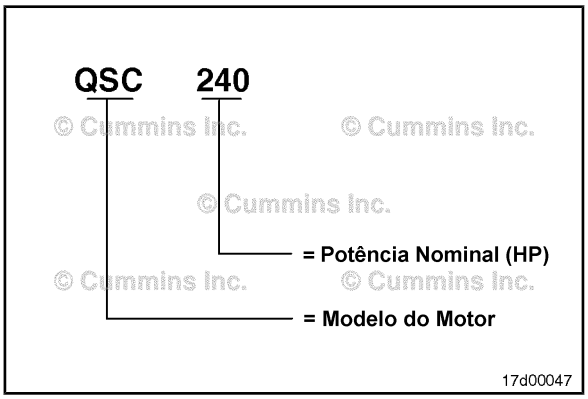
Página
Diagramas do Motor E-3
Vistas do Motor E-3
Identificação do Motor E-1
Compressor de Ar E-1
Nomenclatura dos Motores Cummins® E-1
Plaqueta de Dados da Bomba de Combustível E-1
Plaqueta de Dados do ECM E-1
Sistema de Escape E-2
Turbocompressor de Geometria Variável E-2

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Identificação do Motor

Nomenclatura dos Motores Cummins®

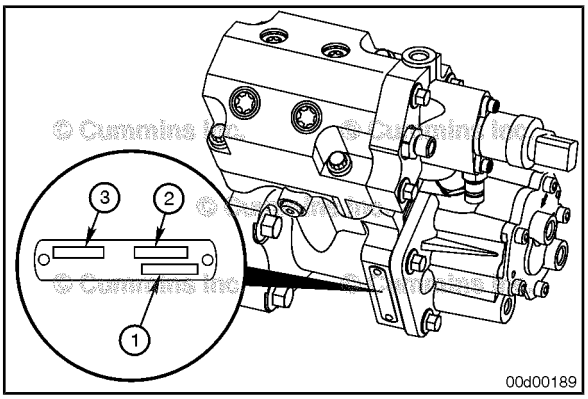
A nomenclatura dos motores Cummins® fornece o modelo do motor e sua classificação de potência.



Plaqueta de Dados da Bomba de Combustível

A plaqueta de dados da bomba de combustível está localizada no lado da bomba de alta pressão. A plaqueta de dados contém as seguintes informações:

1. Número de peça Cummins®
2. Número de série da bomba
3. Código de fábrica.

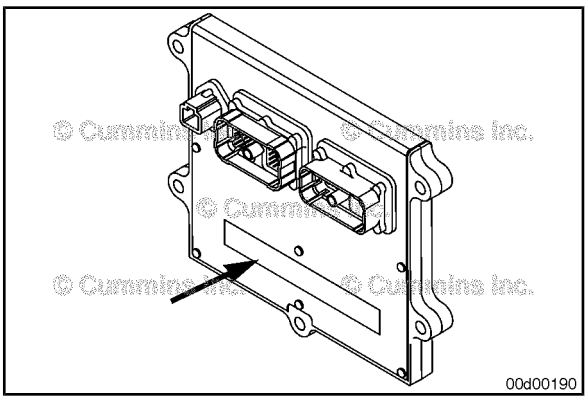


Plaqueta de Dados do ECM

A plaqueta de dados do ECM encontra-se na parte dianteira do ECM.

A plaqueta de dados do ECM fornece as seguintes informações:

- Número de peça (PN) do ECM
- Número de série (SN) do ECM
- Código de data (DC) do ECM
- Número de série do motor (ESN)
- Código do ECM (identifica o software instalado no ECM).

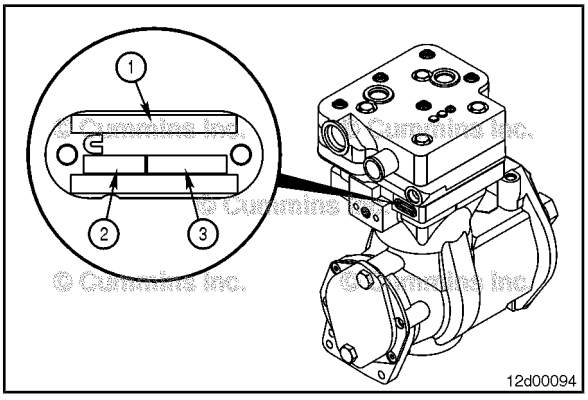


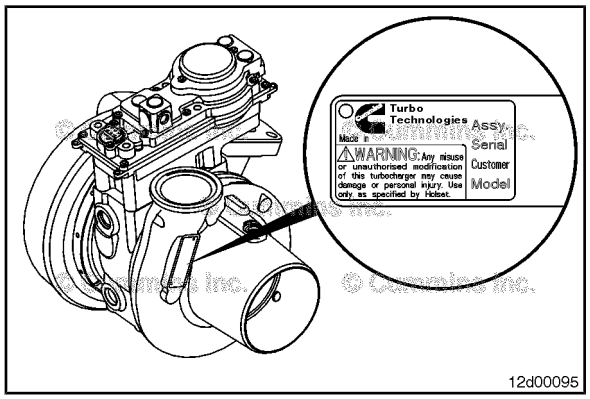
Compressor de Ar

A plaqueta de dados dos compressores de ar da marca Cummins®, identificados pelo logotipo da Cummins na plaqueta, geralmente está localizada no lado traseiro do compressor de ar. A plaqueta de dados contém as seguintes informações que podem ajudar nas tarefas de manutenção ou de substituição:

NOTA: Nem todos os motores são equipados com um compressor de ar.

1. Número de Peça Cummins®
2. Código de Data
3. Número de Série.



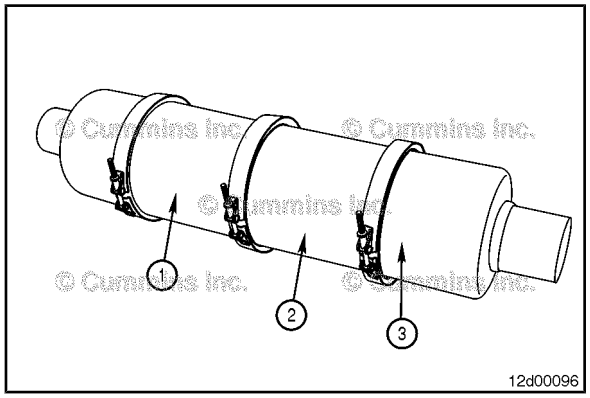


Turbocompressor de Geometria Variável

A plaqueta de dados do Turbocompressor de Geometria Variável (TGV) da Holset® está localizada na carcaça do compressor na entrada do turbocompressor. A plaqueta de dados contém as seguintes informações que podem ajudar nas tarefas de manutenção ou de substituição:

- Número de Peça Cummins® do Conjunto
- Número de Série
- Número do cliente
- Número do Modelo.

NOTA: O atuador eletrônico do TGV é um componente que aceita manutenção e tem uma plaqueta de dados separada que ajudará em casos de manutenção ou de substituição.

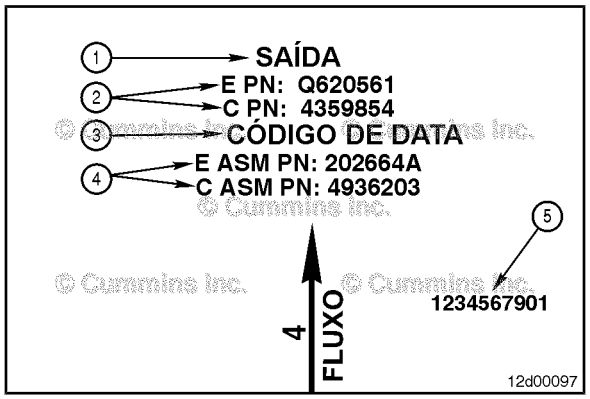


Sistema de Escape

Existem informações importantes para reparos e substituição estampadas na cuba do conjunto do sistema de pós-tratamento.

O conjunto do sistema de pós-tratamento tem informações importantes estampadas em três locais:

1. Número de peça e número de série do catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento: Localizadas na seção do catalisador
2. Número de peça e número de série do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento: Localizadas na seção do filtro.
3. Número de peça do conjunto do sistema de pós-tratamento: Localizado na saída do sistema de pós-tratamento.



Um conjunto típico de informações estampadas no sistema de pós-tratamento é formado por:

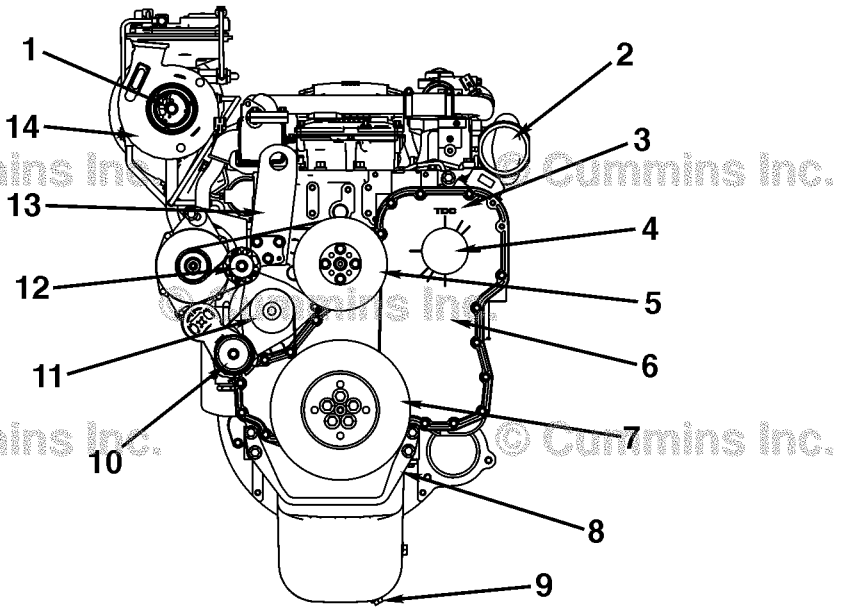
1. Nome da Seção
2. Número de Peça
3. Código de Data
4. Número do Conjunto (localizado **somente** na seção de saída)
5. Número de Série.

Diagramas do Motor

Vistas do Motor

As ilustrações a seguir mostram a localização dos principais componentes externos do motor, filtros e outros pontos de serviço e de manutenção. A localização de alguns componentes externos poderá variar em função do modelo do motor.

As ilustrações são **apenas** uma referência para mostrar um motor típico.

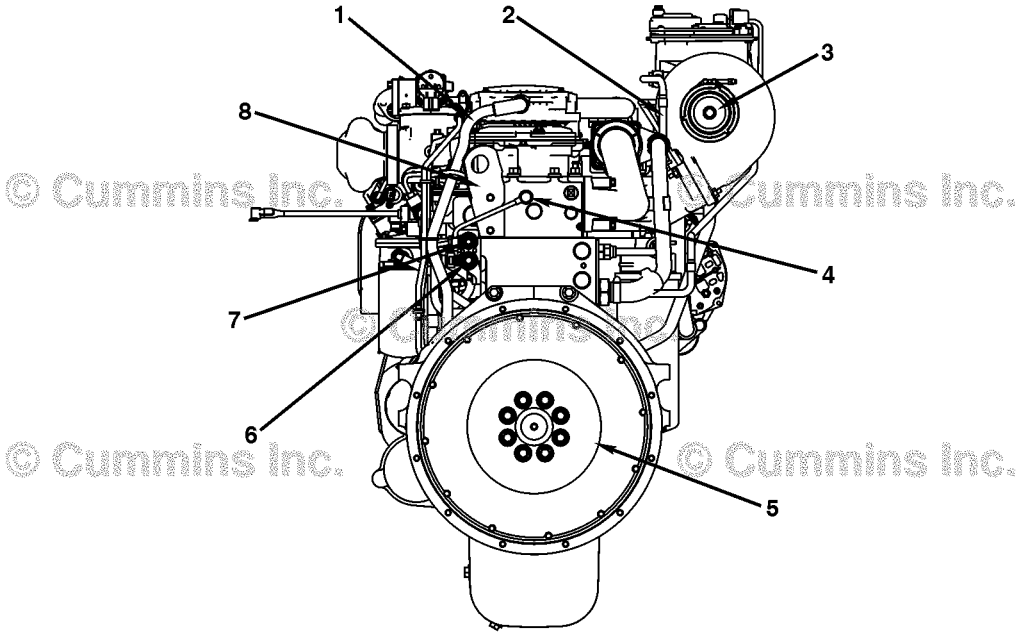


Vista Dianteira do Motor

1. Entrada de ar do compressor do turbocompressor
2. Conexão de admissão de ar
3. Indicador do ponto morto superior
4. Tampa de acesso da engrenagem de acionamento da bomba de combustível
5. Polia do ventilador
6. Tampa das engrenagens dianteira
7. Amortecedor de vibrações
8. Suporte dianteiro de montagem do motor
9. Bujão de dreno do cárter de óleo lubrificante
10. Tensionador da correia
11. Bomba d'água
12. Polia tensora
13. Suporte de içamento dianteiro do motor
14. Turbocompressor

Diagramas do Motor

Vistas do Motor



© Cummins Inc.

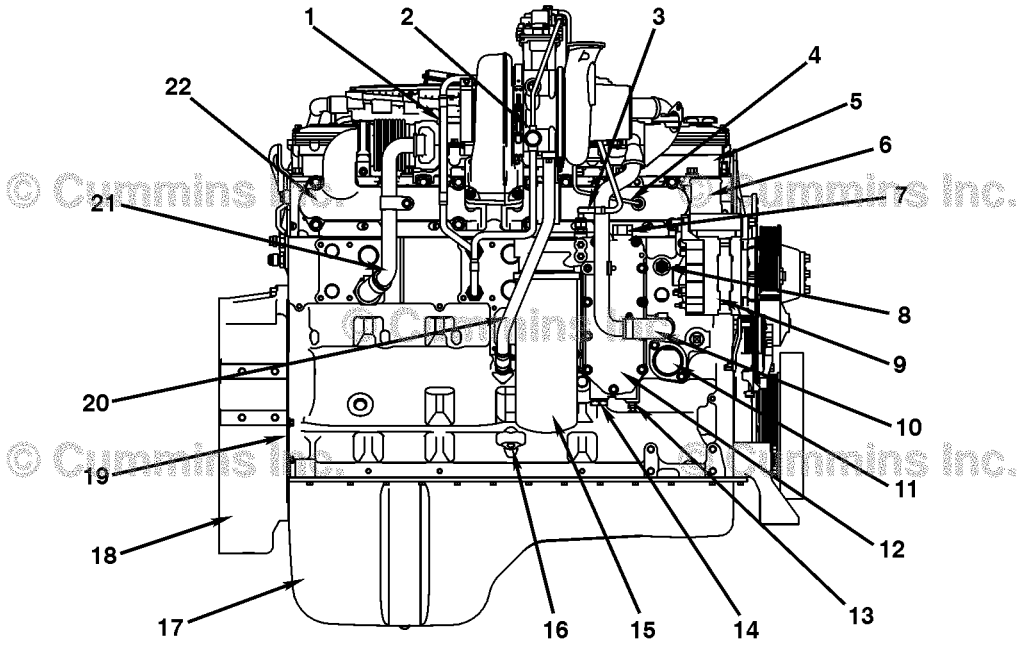
00d00248

Vista Traseira do Motor

1. Tubo de saída do respiro do cárter
2. Sensor da rotação do turbocompressor
3. Saída do escape do turbocompressor
4. Conexão da linha de dreno do injetor
5. Volante do Motor
6. Conexão do OEM da linha de alimentação de combustível
7. Conexão do OEM da linha de dreno de combustível
8. Suporte traseiro de içamento do motor

Diagramas do Motor

Vistas do Motor

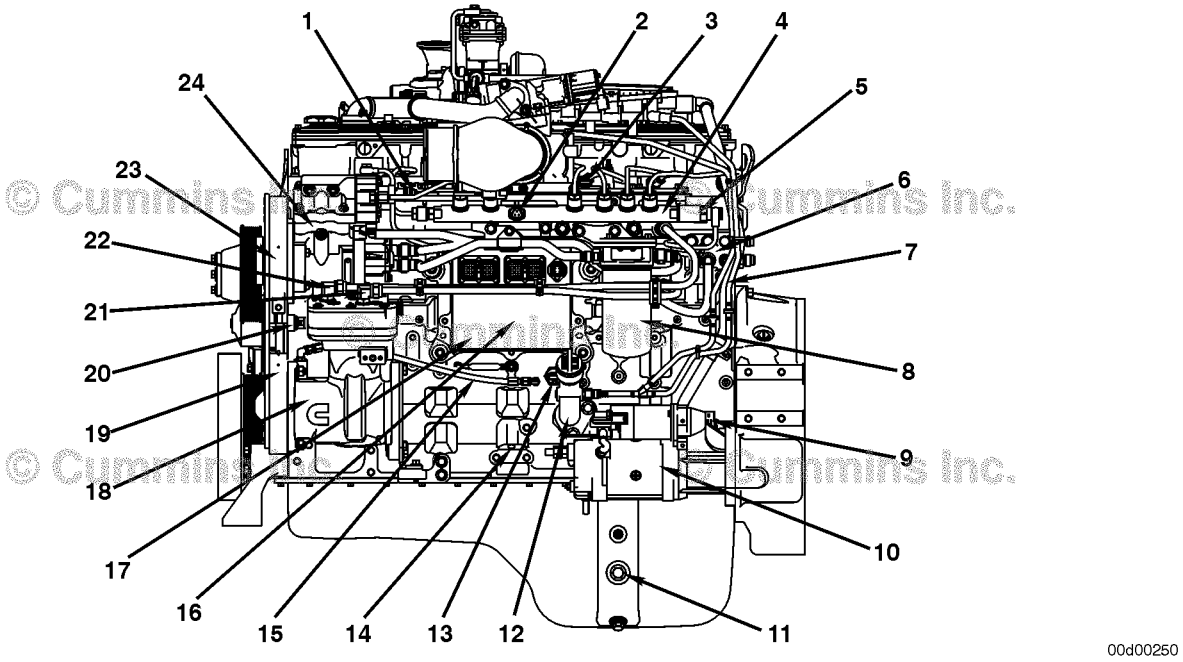


Vista Lateral do Escape do Motor

1. Dreno do líquido de arrefecimento para o turbocompressor
2. Alimentação de líquido de arrefecimento para o turbocompressor
3. Linha de suprimento de óleo do turbocompressor
4. Tubo do sensor da pressão dos gases de escape
5. Carcaça das alavancas dos balanceiros
6. Conexão de saída do líquido de arrefecimento do motor
7. Termostato de óleo lubrificante
8. Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento
9. Alternador
10. Retorno de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR
11. Conexão de entrada do líquido de arrefecimento
12. Arrefecedor do óleo lubrificante
13. Torneira de dreno de líquido de arrefecimento
14. Regulador da pressão do óleo lubrificante
15. Filtro de óleo lubrificante
16. Localização da vareta medidora do nível de óleo
17. Cárter de óleo lubrificante
18. Carcaça do volante do motor
19. Pórtico para a ferramenta de giro do motor
20. Linha de dreno de óleo do turbocompressor
21. Alimentação de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR
22. Coletor de escape

Diagramas do Motor

Vistas do Motor

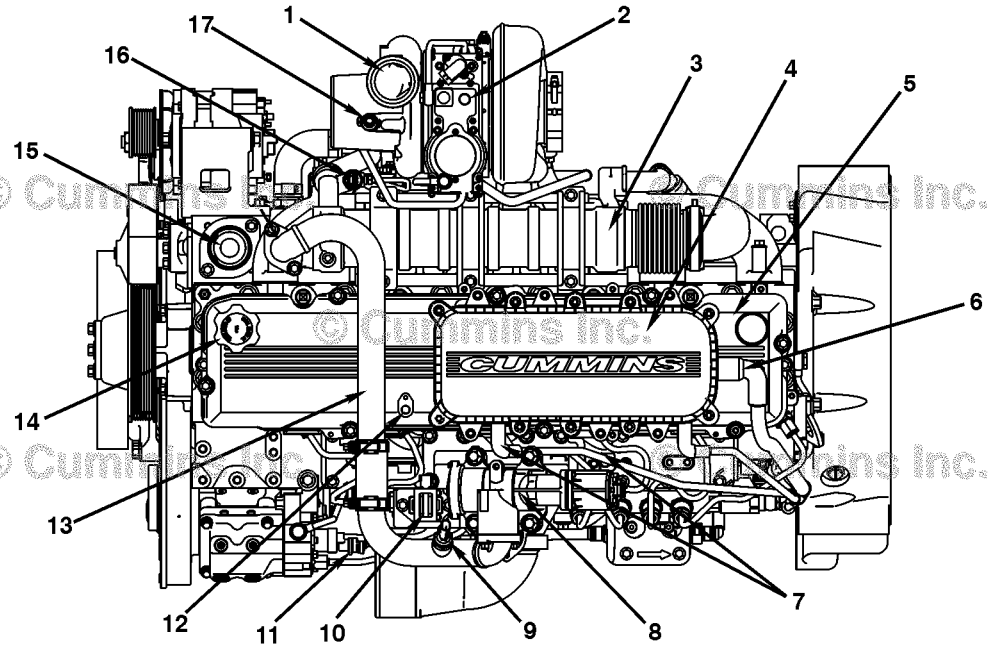


Vista Lateral da Admissão do Motor

1. Sensor da pressão do ar ambiente
2. Sensor da pressão na galeria de combustível
3. Sensor de temperatura e de pressão no coletor de admissão
4. Common rail
5. Válvula de alívio de alta pressão na common rail
6. Coletor de dreno de combustível
7. Tubos de dreno de óleo do respiro do cárter
8. Filtro de combustível
9. Sensor da rotação da árvore de manivelas
10. Motor de partida
11. Ressalto de montagem do aquecedor de óleo do motor
12. Tubo de abastecimento de óleo do motor
13. Sensor da pressão do óleo lubrificante
14. Localização da vareta medidora do nível de óleo
15. Linha de alimentação de óleo do compressor de ar
16. Bomba de transferência de combustível (atrás do ECM)
17. Módulo eletrônico de controle
18. Compressor de ar
19. Carcaça das engrenagens
20. Sensor da rotação do eixo comando de válvulas
21. Linha de dreno de líquido de arrefecimento para o compressor de ar
22. Linha de alimentação de líquido de arrefecimento para o compressor de ar
23. Plaqueta de dados do motor
24. Bomba de combustível

Diagramas do Motor

Vistas do Motor



Vista Superior do Motor

1. Saída de ar do compressor do turbocompressor
2. Atuador do turbocompressor
3. Arrefecedor da EGR
4. Respiro do cárter
5. Tampa das alavancas dos balanceiros
6. Tubo de saída do respiro do cárter
7. Tubos de dreno de óleo do respiro do cárter
8. Válvula EGR
9. Sensor da temperatura dos gases de escape
10. Sensor da pressão diferencial da válvula EGR
11. Atuador da bomba de combustível
12. Sensor da pressão no cárter
13. Tubo de cruzamento da EGR
14. Tubo de abastecimento de óleo do motor
15. Termostato
16. Sensor da pressão dos gases de escape
17. Sensor da temperatura do ar de admissão do compressor do turbocompressor

Anotações

Seção F - Familiarização

Conteúdo da Seção

Página
Alavancas dos Balanceiros - Visão Geral F-1
Informações Gerais F-1
Diagrama de Fluxo do Sistema de Admissão de Ar F-26
Informações Gerais F-26
Diagrama de Fluxo do Sistema de Ar Comprimido F-38
Informações Gerais F-38
Diagrama de Fluxo do Sistema de Arrefecimento F-17
Informações Gerais F-17
Diagrama de Fluxo do Sistema de Combustível F-6
Informações Gerais F-6
Diagrama de Fluxo do Sistema de Escape F-33
Informações Gerais F-33
Diagrama de Fluxo do Sistema de Óleo Lubrificante F-10
Informações Gerais F-10
Equipamentos Elétricos - Visão Geral F-39
Informações Gerais F-39
Frenagem do Veículo - Visão Geral F-39
Informações Gerais F-39
Injetores e Linhas de Combustível - Visão Geral F-7
Informações Gerais F-7
Filtros de Combustível F-8
Motor Completo - Visão Geral F-1
Informações Gerais F-1
Sistema de Admissão de Ar - Visão Geral F-20
Informações Gerais F-20
Sistema de Ar Comprimido - Visão Geral F-35
Informações Gerais F-35
Sistema de Arrefecimento - Visão Geral F-14
Informações Gerais F-14
Sistema de Combustível - Visão Geral F-3
Informações Gerais F-3
Sistema de Escape - Visão Geral F-27
Informações Gerais F-27
Sistema de Óleo Lubrificante - Visão Geral F-9
Informações Gerais F-9
Filtros de Óleo Lubrificante F-9
Teste do Motor - Visão Geral F-39
Informações Gerais F-39

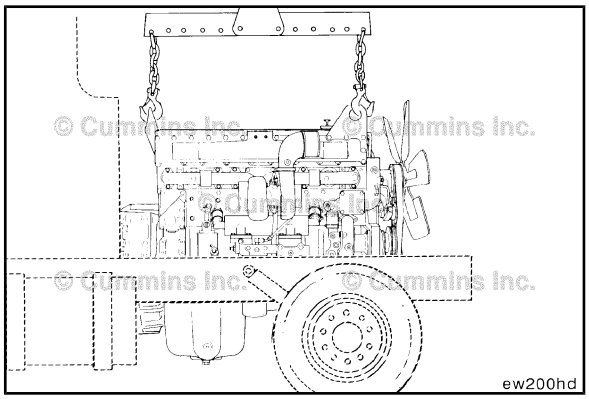
Página Intencionalmente Deixada em Branco

Motor Completo - Visão Geral (000-999)

Informações Gerais

Os procedimentos necessários para substituir um motor variam dependendo do modelo do motor, do tipo de equipamento, dos equipamentos opcionais e das instalações da oficina. Utilize os seguintes procedimentos como referência.

Nem todos os passos de substituição se aplicam a todos os tipos de equipamento. Complete **somente** os passos que se aplicam aos equipamentos envolvidos. Utilize as recomendações e precauções do fabricante do equipamento para remover componentes do chassi e acessar o motor.



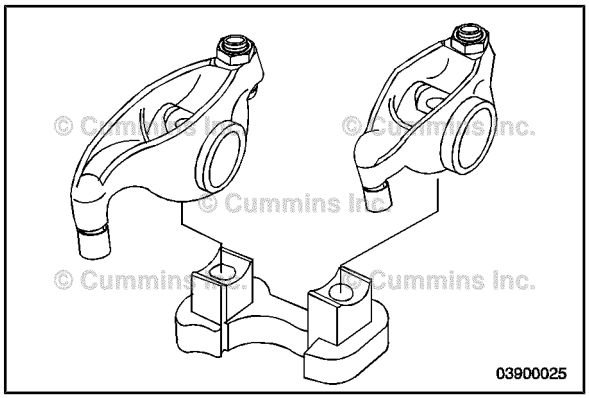
Alavancas dos Balanceiros - Visão Geral (003-999)

Informações Gerais

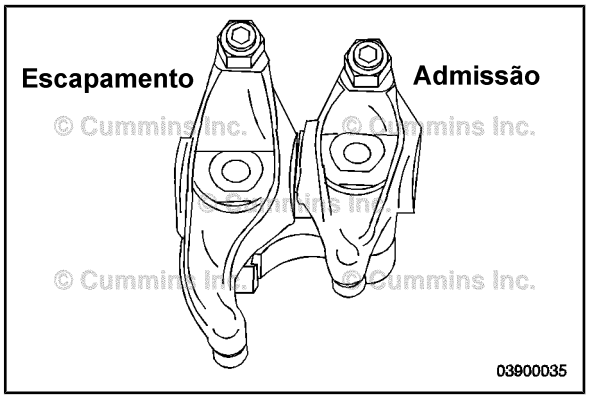
Alavancas dos Balanceiros

As alavancas dos balanceiros de escape e de admissão são montadas em um pedestal comum, mas giram em eixos separados.

O óleo passa por um furo no cabeçote dos cilindros através dos pedestais para alimentar os eixos dos balanceiros, o soquete e um parafuso de regulagem.

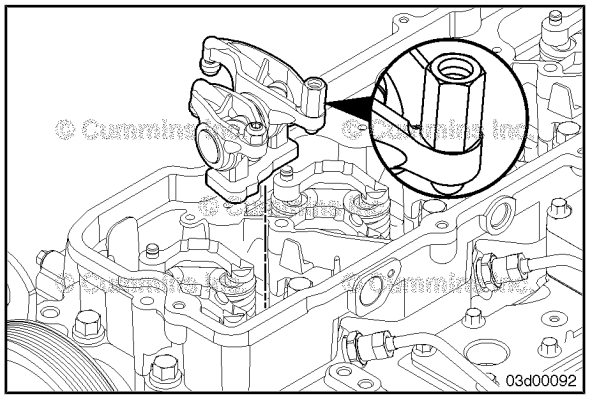


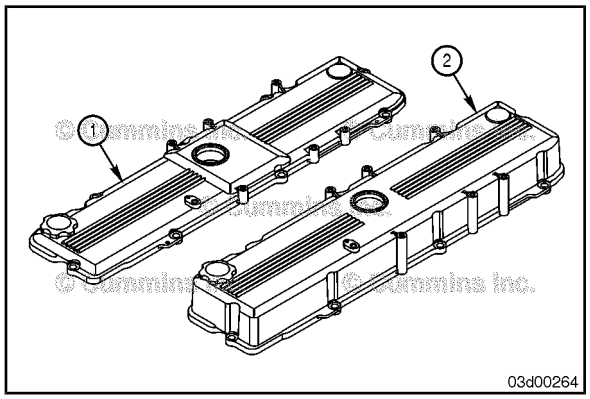
As alavancas dos balanceiros de escape e de admissão **não** são intercambiáveis e **devem** estar localizadas como mostrado.



Se o motor estiver equipado com freios de compressão, as alavancas dos balanceiros de escape têm uma porca de trava no parafuso de ajuste mais longo.

Também são utilizados parafusos especiais para manter as alavancas dos balanceiros de escape nos motores equipados com freios de compressão.





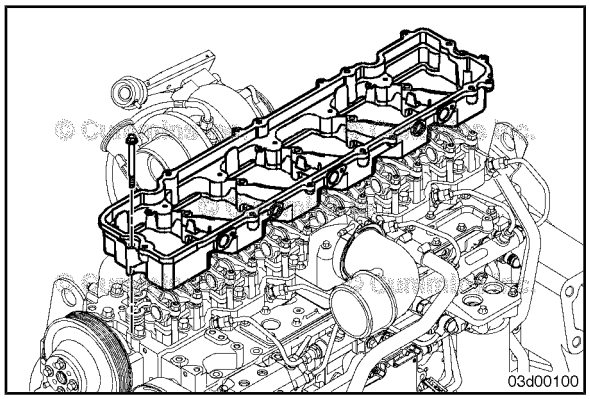
Tampa das Alavancas dos Balanceiros

Existem vários tipos de diferentes de tampas das alavancas dos balanceiros disponíveis:

Uma tampa de alavanca de balanceiro alta para motores com freios de compressão (2).

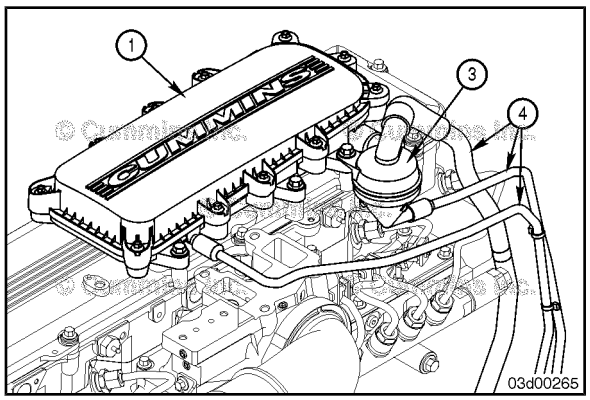
Uma tampa de alavanca de balanceiro baixa para motores sem freios de compressão (1).

Além disso, existem várias opções de abastecimento de óleo (abastecimento dianteiro, abastecimento traseiro, ou nenhum abastecimento).



Carcaça das Alavancas dos Balanceiros

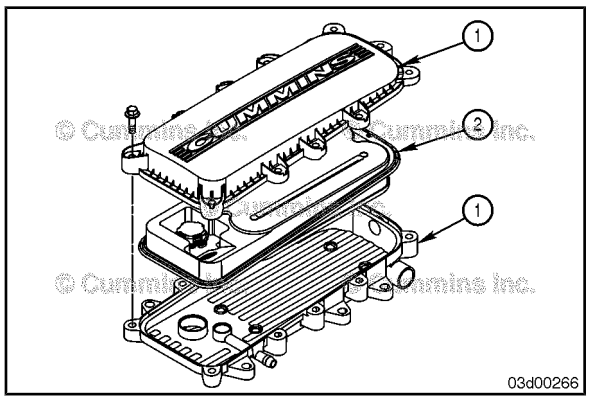
É necessário um espaçador da carcaça das alavancas dos balanceiros nos motores abrangidos por este manual para acomodar um ponto de passagem para o chicote elétrico do injetor. A carcaça das alavancas dos balanceiros utiliza uma junta de encaixe sob pressão no lugar para formar uma vedação com o cabeçote dos cilindros. A tampa das válvulas é montada na carcaça das alavancas dos balanceiros por meio de parafusos, isoladores e uma junta de encaixe sob pressão no lugar.



Respiro do Cárter

O respiro do cárter está localizado no topo da tampa das alavancas dos balanceiros voltado para a parte traseira do motor e consiste em quatro componentes principais:

1. Carcaça do respiro do cárter
2. Elemento do respiro do cárter (**não** mostrado)
3. Separador de óleo
4. Tubos de dreno de óleo e de saída.



A carcaça do respiro do cárter (1) é instalada na tampa das válvulas e contém o elemento do respiro do cárter.

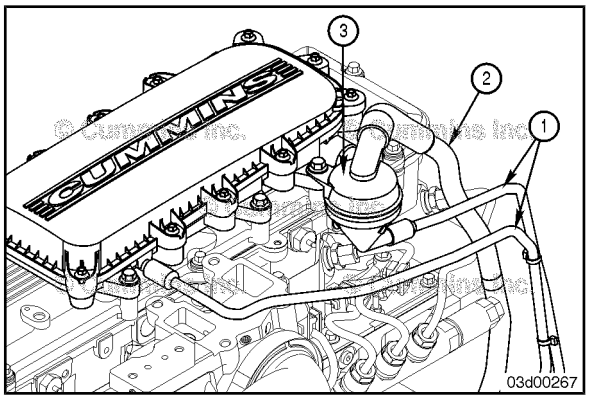
O elemento do respiro do cárter (2) filtra o óleo do motor nos gases de escape (sopro) e o retorna para o cárter através de um tubo de dreno.

O elemento do respiro do cárter requer substituição periódica. Consulte o Manual de Operação e Manutenção e/ou o Manual do Proprietário do motor em questão para obter a especificação correta de manutenção.

As linhas de dreno (1) retornam o excesso de óleo lubrificante vindo da carcaça do respiro e do separador de óleo para o cárter de óleo.

O tubo de saída do respiro do cárter (2) é instalado no separador de óleo e libera o gás de sopro filtrado para a atmosfera.

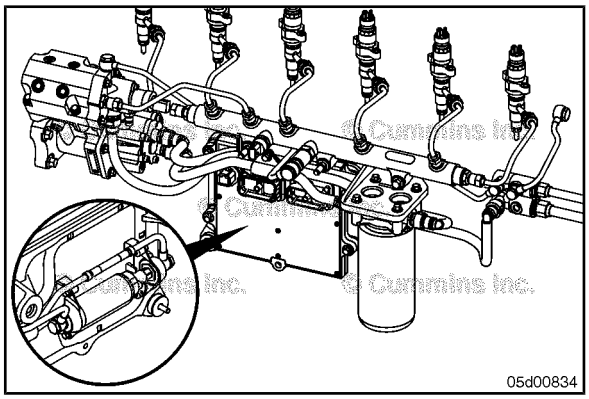
O separador de óleo (3) é instalado na saída da carcaça do respiro do cárter e remove qualquer óleo lubrificante remanescente do gás de escape (sopro) antes de este ser lançado na atmosfera.



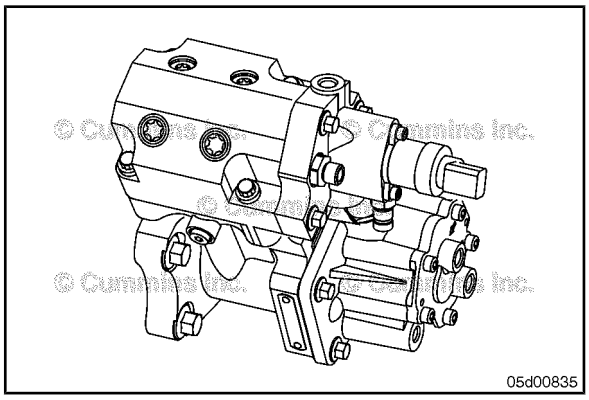
Sistema de Combustível - Visão Geral (005-999)

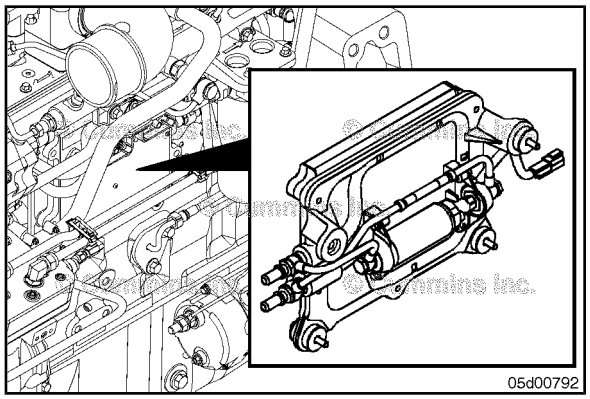
Informações Gerais

O sistema de combustível é um sistema de combustível common rail de alta pressão. Uma common rail é utilizada para armazenar combustível pressurizado para a injeção. Existem quatro componentes que fornecem ou recebem entrada para o módulo eletrônico de controle (ECM). O ECM alimenta a bomba elétrica de transferência de combustível (localizada atrás do ECM) durante cerca de 30 segundos quando a chave de ignição é ligada (ON) para assegurar que o sistema de combustível seja escorvado. O atuador da bomba de combustível normalmente aberta recebe um sinal modulado por largura de pulso (PWM) do ECM para abrir ou fechar em resposta ao sinal de pressão enviado pelo sensor da pressão na common rail. Os injetores possuem solenóides individuais. O ECM alimenta cada injetor separadamente para fornecer combustível a cada cilindro.



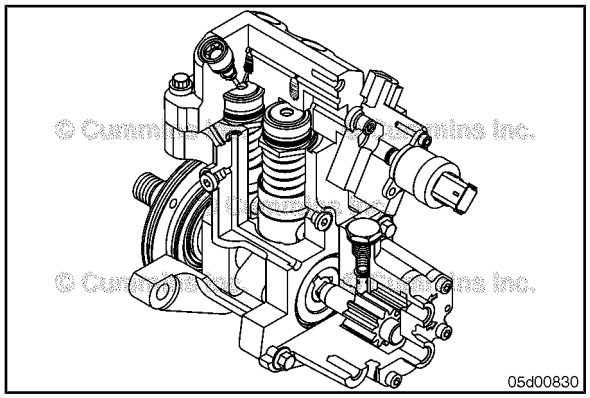
A bomba de combustível de alta pressão pode ser dividida em quatro conjuntos distintos. Esses conjuntos são: a bomba de engrenagens da bomba de combustível, a carcaça do atuador da bomba de combustível, a carcaça do eixo comando de válvulas e o cabeçote da bomba de combustível de alta pressão. O combustível flui através da bomba de engrenagens para um filtro de 3 mícron no lado da pressão. Depois de passar pelo filtro no lado da pressão, o combustível entra na carcaça do atuador da bomba de combustível. A carcaça do atuador da bomba de combustível consiste em uma conexão de purga de ar e no atuador da bomba de combustível. Parte do combustível retorna continuamente para o dreno através da conexão com orifício de purga de ar. O combustível que é medido através do atuador da bomba de combustível entra no cabeçote da bomba de combustível de alta pressão onde é bombeado para a common rail e sai pela conexão de saída de alta pressão.





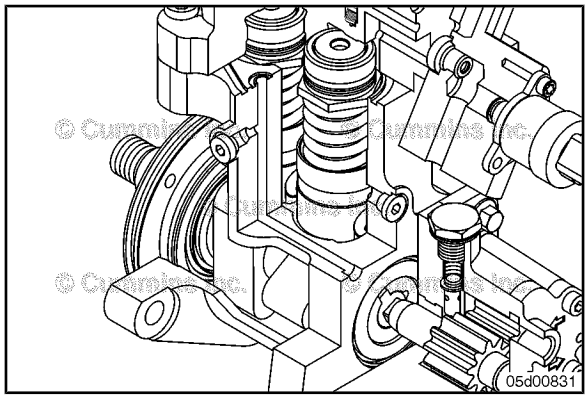
Uma bomba de transferência é utilizada para escorvar a bomba de engrenagens na partida inicial. A bomba de transferência funciona durante 30 segundos aproximadamente depois de ligada a chave de ignição. Depois da partida do motor, a bomba de engrenagens é capaz de manter a escorva sem ajuda da bomba de transferência.

O ECM e a placa de arrefecimento do ECM **devem** ser removidos para o acesso à bomba de transferência e às linhas de combustível da bomba de transferência. Isto é feito desconectando-se primeiro o chicote do motor e as linhas de conexão de encaixe rápido. A remoção dos parafusos da placa de arrefecimento do ECM permite que o ECM, a placa de arrefecimento, a bomba de transferência e a tubulação da bomba de transferência sejam removidos como um único conjunto.



A saída da bomba de engrenagens é roteada para um filtro de combustível de 3 mícron. O combustível filtrado retorna para a carcaça do atuador da bomba de combustível.

A bomba de alta pressão é acionada pelo eixo comando de válvulas do motor. A bomba de engrenagens é acionada pelo eixo comando de válvulas da bomba através de um acoplamento interno.

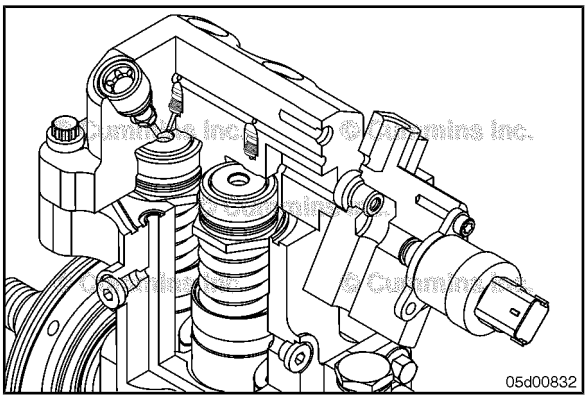


Cada um dos êmbolos de bombeamento é acionado por um eixo comando de válvulas de três ressaltos. O eixo comando de válvulas é localizado no módulo da carcaça do eixo comando de válvulas por rolamentos de roletes cônicos. Os rolamentos que suportam o eixo comando de válvulas, bem como os tuchos, os roletes e o próprio eixo comando de válvulas são lubrificados com óleo do motor. Esses são os únicos componentes da bomba que são lubrificados com óleo do motor.

O óleo do motor para a bomba de alta pressão é fornecido através de um furo na carcaça das engrenagens do motor. O óleo passa pela carcaça das engrenagens do motor para a carcaça do eixo comando de válvulas da bomba de alta pressão. Um pequeno anel 'O' em um rebaixo na parte traseira da carcaça das engrenagens do motor veda essa passagem.

O combustível pressurizado vindo da bomba de engrenagens é fornecido para o atuador da bomba de combustível. O atuador da bomba de combustível é aberto ou fechado pelo ECM para manter a pressão adequada na common rail.

Uma conexão com orifício de purga de ar na carcaça do atuador da bomba de combustível ajuda a purgar o ar da linha de alimentação de combustível. Devido á conexão com orifício de purga de ar, parte do combustível fornecido pela bomba de engrenagens retorna ao dreno.



O combustível medido além do atuador da bomba de combustível entra no furo de entrada da bomba de combustível de alta pressão, passa pela válvula de retenção de entrada e preenche a câmara de bombeamento pressionando o êmbolo de bombeamento para baixo. Quando o eixo comando de válvulas empurra o êmbolo para cima, o combustível chega na common rail e faz elevar a válvula de retenção de saída. O combustível então entra no furo de saída da bomba de combustível e sai da linha de combustível de alta pressão para a common rail.

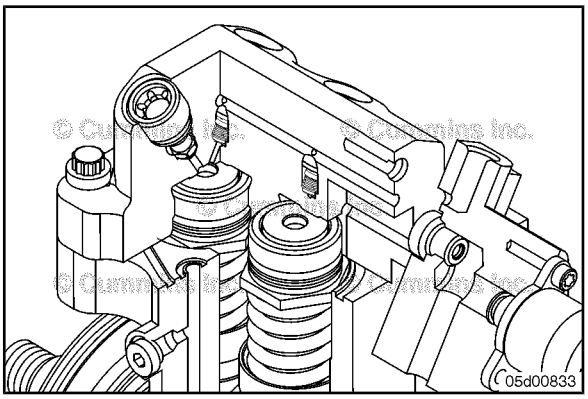
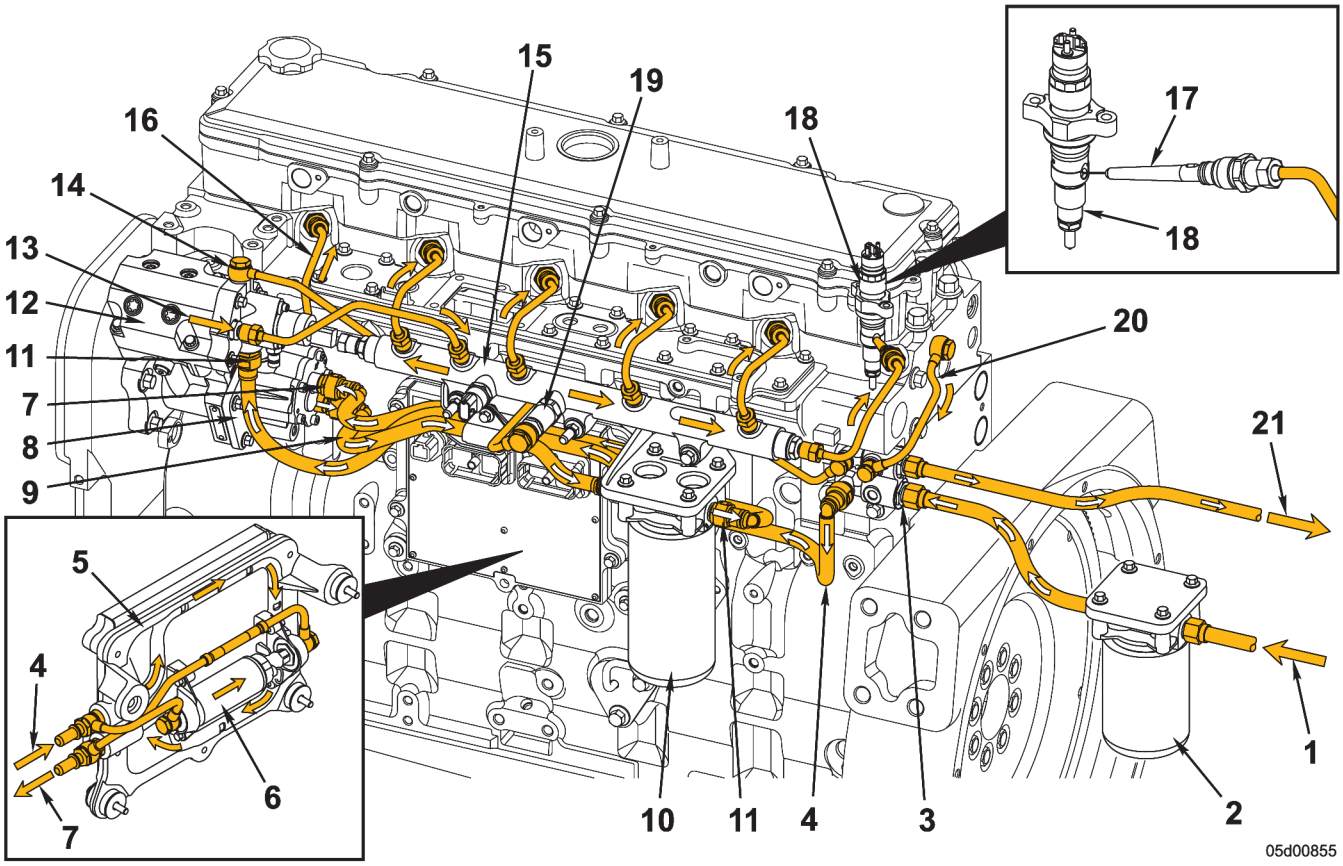


Diagrama de Fluxo do Sistema de Combustível (200-001)

Informações Gerais



1. Combustível vindo do tanque de alimentação
2. Filtro de combustível e separador de água
3. Conexão do OEM de alimentação de combustível
4. Da linha de alimentação de combustível para a bomba de transferência de combustível montada no ECM
5. Placa de arrefecimento do ECM
6. Bomba de transferência de combustível montada no ECM
7. Saída de combustível da bomba de transferência de combustível montada no ECM
8. bomba de combustível de engrenagens
9. Da bomba de combustível de engrenagens para o filtro de combustível
10. Filtro de combustível primário
11. Da entrada de combustível para o atuador da bomba de combustível
12. Bomba de combustível de alta pressão
13. Saída de combustível da bomba de combustível de alta pressão
14. Conexão do fluxo de dreno da bomba de alta pressão
15. Common rail
16. Linhas de alimentação de alta pressão dos injetores
17. Conector do combustível sob alta pressão
18. Injetor de combustível
19. Válvula de alívio da pressão do combustível
20. Linha do fluxo de dreno do injetor de combustível
21. Da linha de retorno de combustível para os tanques de alimentação

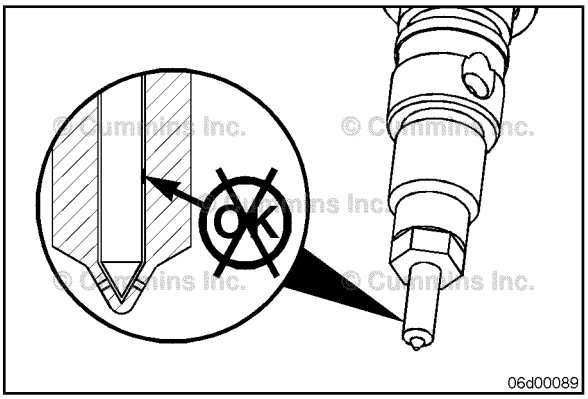
Injetores e Linhas de Combustível - Visão Geral (006-999)

Informações Gerais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Combustível é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

Os sistemas de combustível common rail de alta pressão utilizam injetores atuados por solenóides. O combustível sob alta pressão flui para o lado do injetor. Quando o solenóide é ativado, uma agulha interna levanta e permite que o combustível seja injetado. As folgas nos furos dos bicos são extremamente pequenas e qualquer tipo de sujeira ou contaminante poderá fazer o injetor engripar. Por isso é importante limpar a área ao redor das conexões de combustível antes de fazer reparos no sistema de combustível. Além disso, feche ou cubra qualquer conexão de combustível aberta antes de qualquer reparo no sistema de combustível.

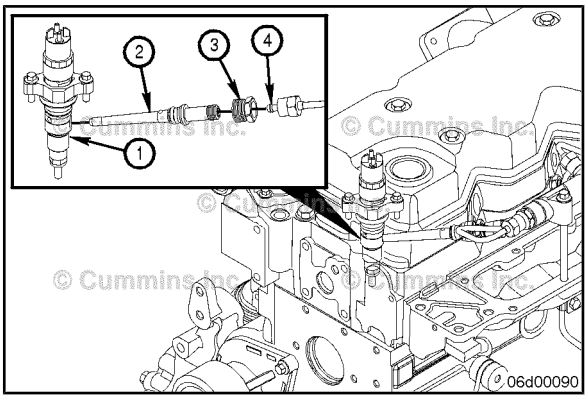


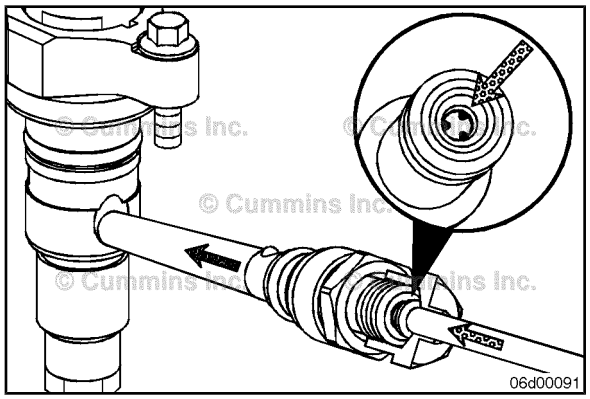
△PRECAUÇÃO△

Para reduzir a possibilidade de danos ao motor, use sempre o valor de torque e a seqüência de aperto corretos para apertar as porcas da linha de alta pressão.

O combustível sob alta pressão é fornecido para o injetor vindo da common rail por uma linha de alimentação do injetor e um conector de combustível. O conector de combustível é pressionado contra o corpo do injetor quando a porca do conector é apertada. A linha de alimentação do injetor é então conectada ao conector de combustível.

O torque e a seqüência para essa junção são críticos. Se o torque na porca ou na linha for insuficiente, as superfícies poderão **não** vedar e ocorrerá um vazamento de combustível sob alta pressão. Se o torque na porca for excessivo, o conector e o injetor serão deformados e também poderão causar um vazamento de alta pressão. Esse vazamento será interno ao cabeçote e **não** será visível. O resultado será um código de falha, baixa potência ou falha na partida.



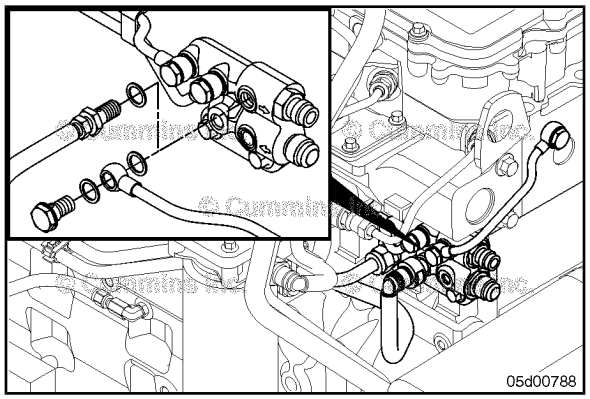


Se o injetor **não** estiver assentado completamente antes da instalação do conector de alta pressão, a junção **não** vedará.

O conector de combustível contém um filtro na extremidade que dissolve pequenos contaminantes que entram no sistema de combustível.

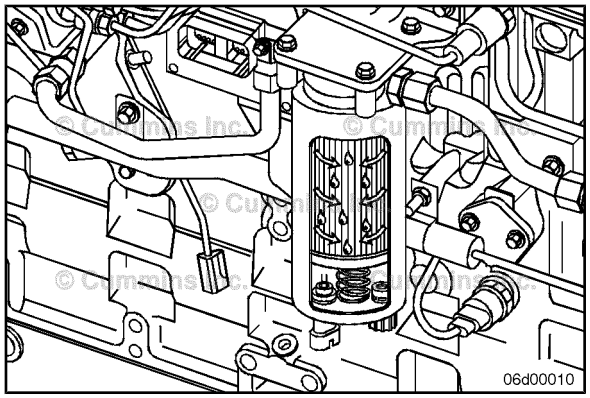
Os filtros de extremidade **não** são um substituto para a limpeza e fechamento de todas as conexões do sistema de combustível durante os reparos.

Certifique-se de fechar ou cobrir todas as conexões e pórticos de combustível.



Todos os injetores alimentam um furo comum de retorno no cabeçote dos cilindros. Qualquer excesso de combustível é retornado ao tanque através desse furo e linha de retorno conectada na parte traseira do cabeçote dos cilindros. Existe uma válvula de contrapressão localizada na parte traseira do cabeçote dos cilindros onde a linha de dreno é conectada.

O módulo eletrônico de controle (ECM) controla a alimentação de combustível do motor atuando os solenóides dos injetores. Um pulso eletrônico é enviado aos solenóides para levantar a agulha e começar o processo de injeção. O controle eletrônico dos injetores permite um controle mais preciso da quantidade de alimentação e da sincronização do combustível. Além disso, vários eventos de injeção são possíveis controlando-se eletronicamente os injetores.



Filtros de Combustível

Os motores abrangidos neste manual requerem que os fabricantes originais dos equipamentos (OEM's) montem um filtro de sucção de 10 mícron antes da conexão de alimentação de combustível do OEM, na parte traseira do bloco do motor. O filtro de 10 mícron faz a separação da água e inclui um sensor de água no combustível. O sensor de água no combustível **deve** estar instalado. Se **não** estiver, uma lâmpada de advertência de código de falha será ativada.

Os motores abrangidos neste manual também têm um filtro de combustível de 2 micron no lado da pressão. O filtro no lado de pressão localiza-se à frente da bomba de engrenagens antes da entrada da bomba de combustível de alta pressão. Se ocorrer uma falha de água no combustível, drene o filtro separador de água e substitua o filtro de combustível no lado de pressão.

Sistema de Óleo Lubrificante - Visão Geral (007-999)

Informações Gerais

Filtros de Óleo Lubrificante

O filtro de óleo LF9009 é utilizado em todos os motores ISC, QSC8.3, ISL e QSL9 com o módulo CM850. Esse filtro é um elemento roscado e contém um filtro venturi interno que proporciona o desvio do fluxo de óleo no filtro através de uma seção de discos empilhados no filtro. Os filtros de óleo lubrificante **devem** se do tipo venturi. O uso de um filtro de óleo lubrificante sem um filtro venturi resultará em desgaste prematuro do motor.

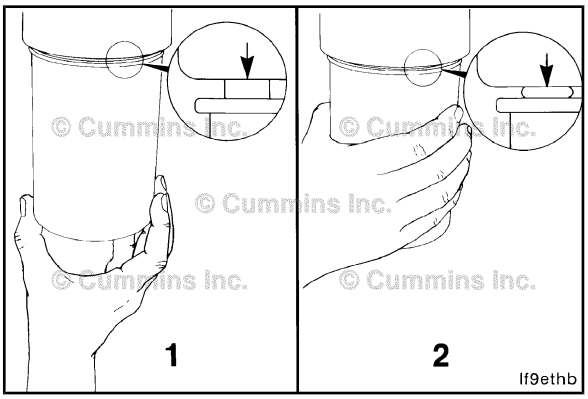
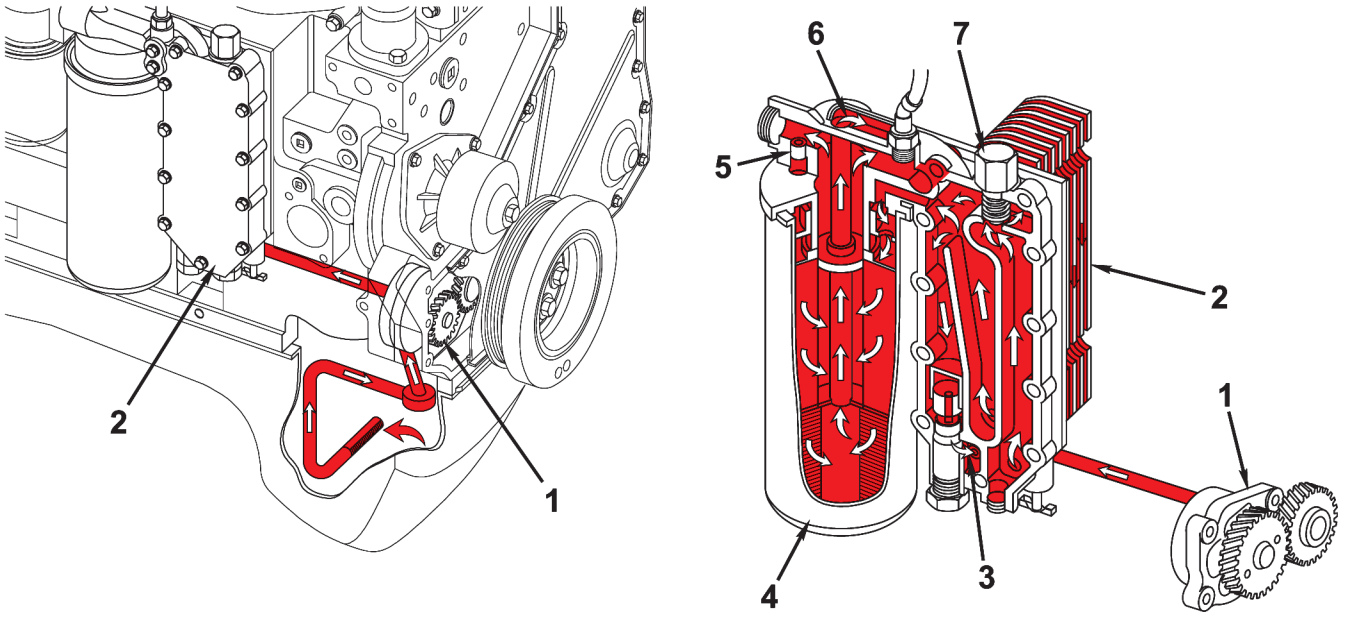


Diagrama de Fluxo do Sistema de Óleo Lubrificante (200-002)

Informações Gerais

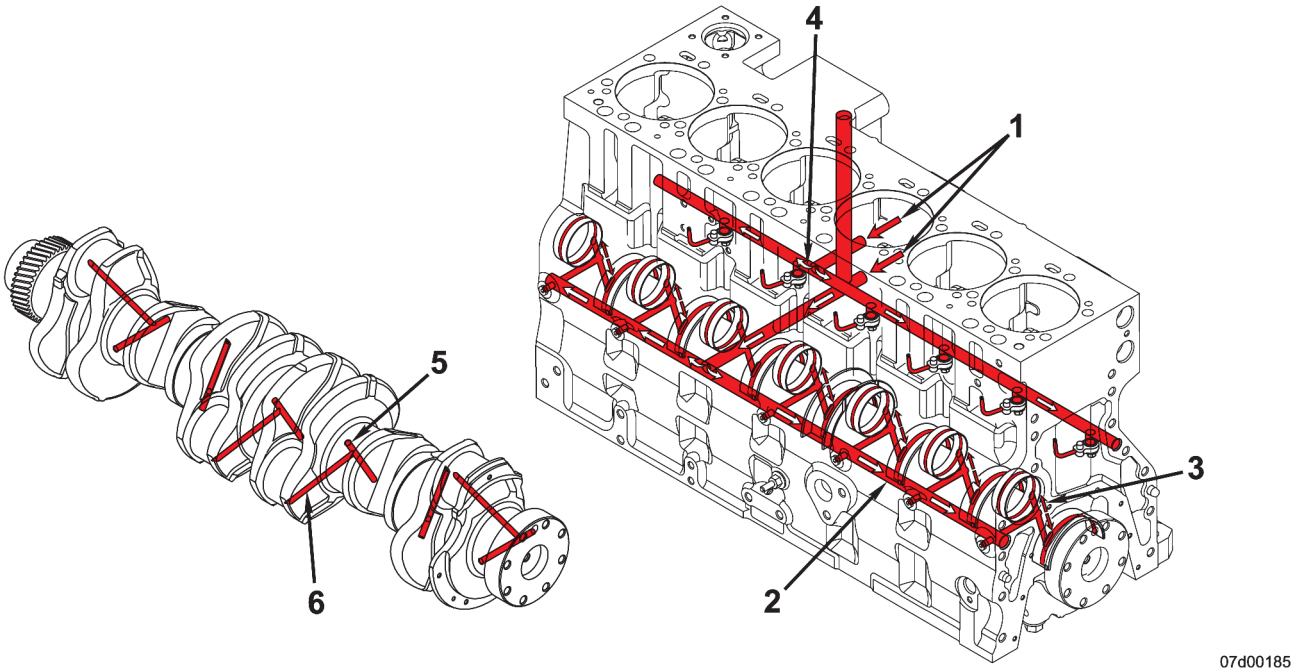


Fluxo do Arrefecedor de Óleo Lubrificante

1. Bomba Gerotor de óleo lubrificante
2. Arrefecedor do óleo lubrificante
3. Óleo de desvio para o cárter de óleo
4. Filtro de óleo lubrificante de fluxo total
5. Válvula de desvio do filtro
6. Do filtro de óleo lubrificante para a galeria principal de óleo
7. Termostato de óleo

Diagrama de Fluxo do Sistema de Óleo Lubrificante (200-002)

Informações Gerais

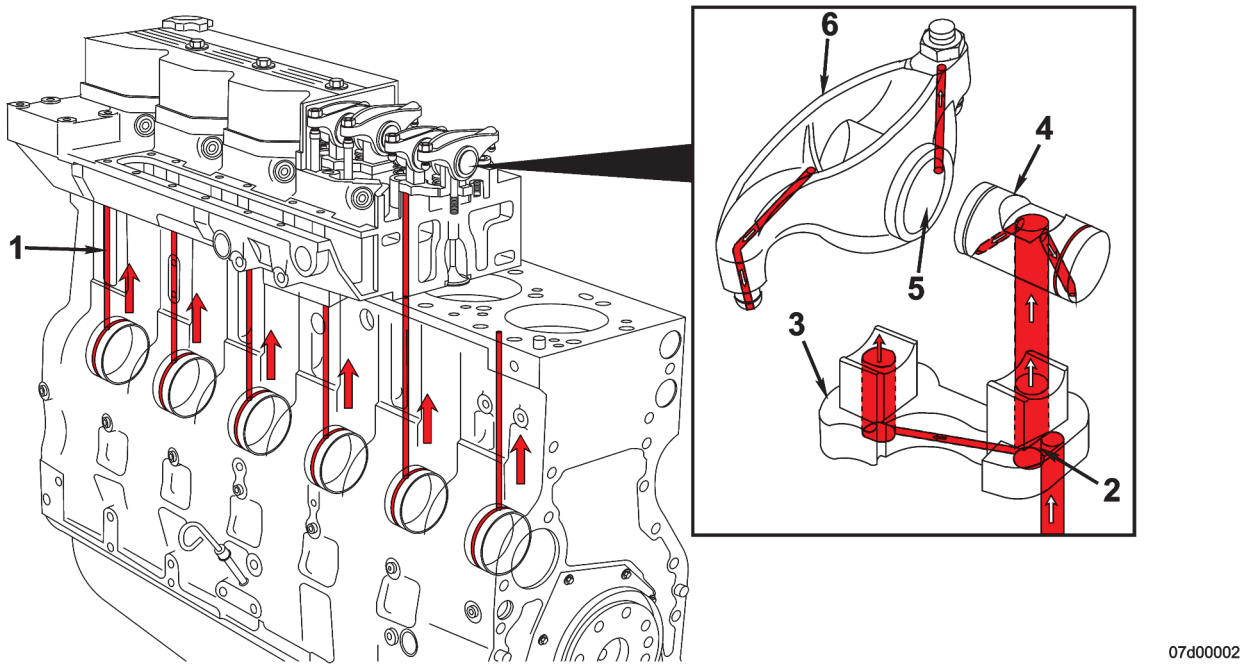


Lubrificação dos Componentes de Força

1. Do filtro de óleo lubrificante
2. Galeria principal de óleo lubrificante
3. Para o eixo comando de válvulas
4. Para o pulverizador de arrefecimento do pistão
5. Procedente da galeria principal de óleo lubrificante
6. Para o mancal da biela.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Óleo Lubrificante (200-002)

Informações Gerais

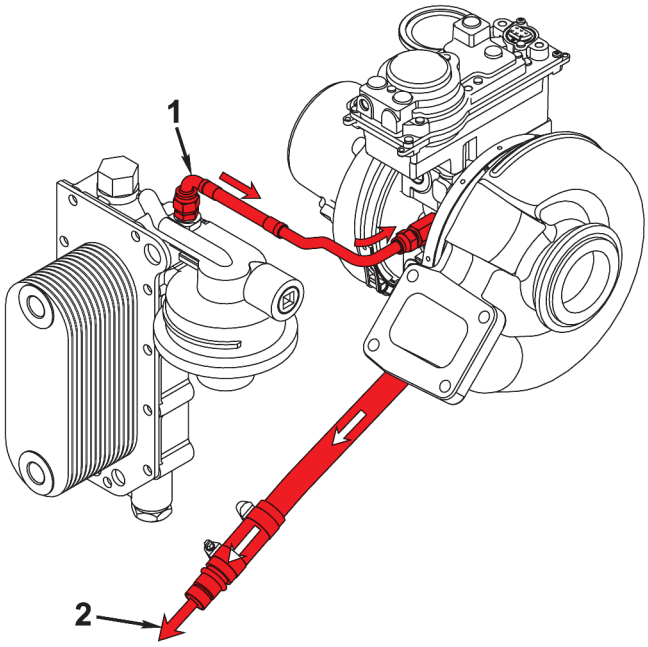


Lubrificação das Válvulas no Cabeçote

1. Procedente das buchas do eixo comando de válvulas
2. Abertura de transferência
3. Suporte do balanceiro
4. Eixo do balanceiro
5. Furo do balanceiro
6. Balanceiro.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Óleo Lubrificante (200-002)

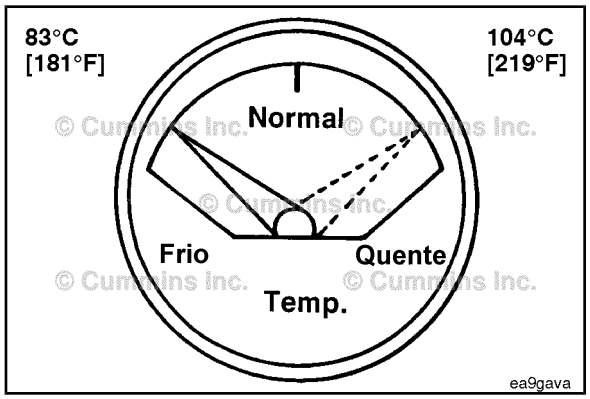
Informações Gerais



07d00228

Fluxo de Óleo do Turbocompressor

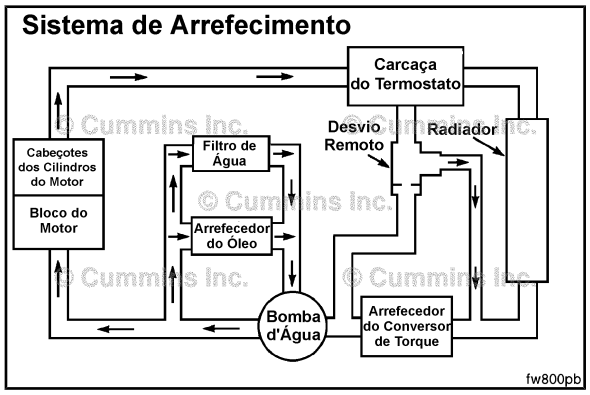
1. Alimentação de óleo do turbocompressor vinda do cabeçote do filtro de óleo
2. Dreno de óleo do turbocompressor para o bloco dos cilindros.



Sistema de Arrefecimento - Visão Geral (008-999)

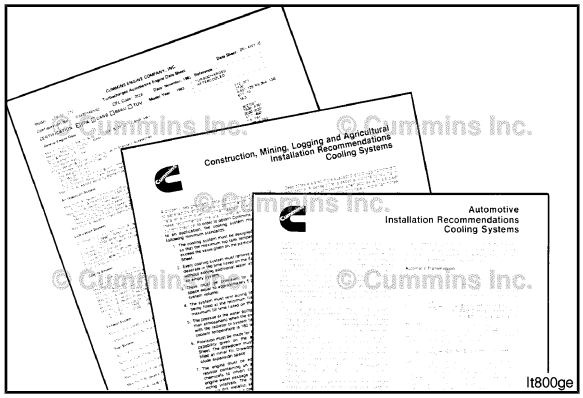
Informações Gerais

A função do sistema de arrefecimento é manter uma temperatura de funcionamento especificada para o motor. Parte do calor gerado pelo motor é absorvido pelo líquido de arrefecimento que flui através das passagens no bloco dos cilindros e no cabeçote. Em seguida, o calor é removido do líquido de arrefecimento à medida que flui pelo radiador.



Os motores com sistemas convencionais de arrefecimento e transmissões automáticas normalmente utilizam arrefecedores de óleo/água de conversor de torque da transmissão conectados entre o radiador e a bomba d'água do motor.

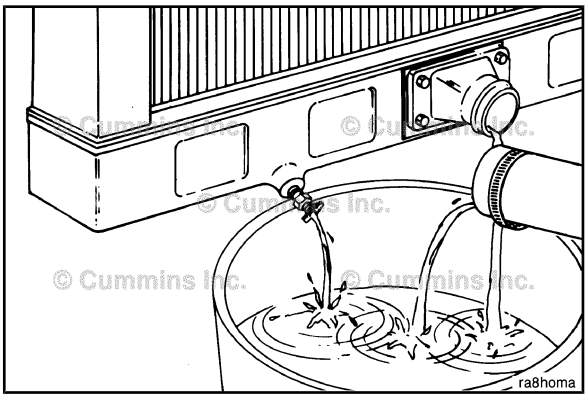
Um sistema de arrefecimento de conversor de torque com desvio remoto permite que o conversor de torque receba o fluxo quando o termostato está fechado (motor frio).



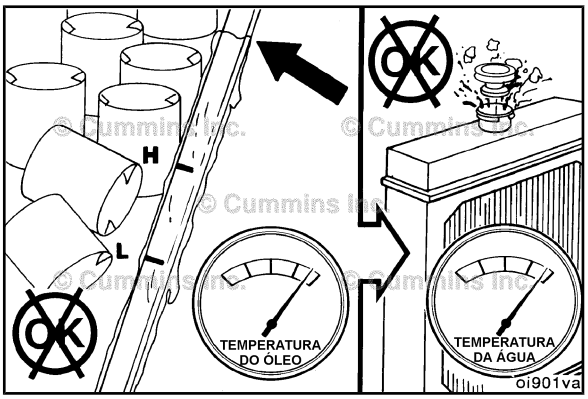
As seguintes publicações, disponíveis junto aos Distribuidores ou Dealers Cummins, fornecem recomendações de instalação e especificações de sistemas de arrefecimento aprovadas pela Cummins:

- Recomendações de Instalação Automotiva (Sistema de Arrefecimento), Boletim 3382413
- Recomendações de Instalações para Aplicações de Construção, Mineração, Transporte de Madeiras e de Agricultura (Sistema de Arrefecimento), Boletim 3382171
- Folhas de Dados para modelos específicos de motores
- Operação de Motores Diesel em Climas Frios, Boletim 3379009
- Requisitos de Manutenção de Líquido de Arrefecimento/SCA para Serviços Pesados, Boletim 3387910.

Abra as torneiras de dreno na base do radiador e da carcaça do arrefecedor de óleo. Remova a mangueira inferior do radiador. Um tanque de dreno de 20 litros [4 galões] contém o líquido de arrefecimento na maioria das aplicações.

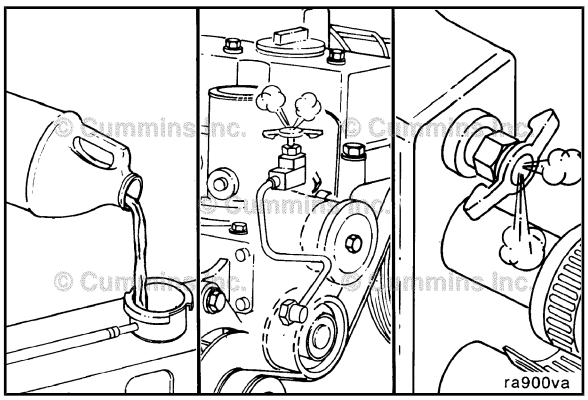


Quando fizer o diagnóstico de falhas de superaquecimento, lembre-se de que o excesso de óleo no cárter pode causar calor adicional resultante do atrito quando os munhões das bielas encontram-se submersos no óleo. O abastecimento excessivo com óleo eleva a temperatura do óleo transferido ao sistema de arrefecimento no arrefecedor de óleo.

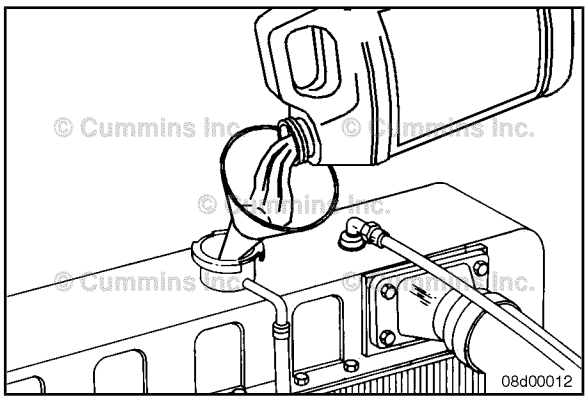


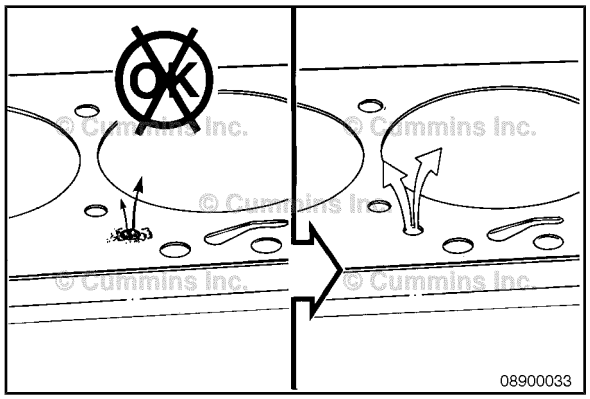
O sistema foi projetado para usar uma quantidade específica de líquido de arrefecimento. Se o nível de líquido de arrefecimento estiver baixo, o motor ficará quente.

NOTA: A necessidade de adição freqüente de líquido de arrefecimento é uma indicação de que o motor ou o sistema tem um vazamento. Localize e repare o vazamento.



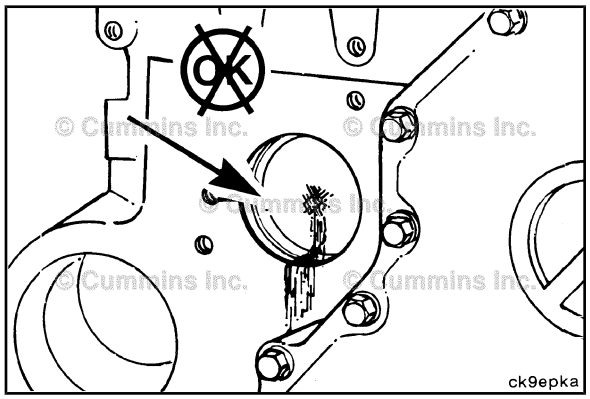
Durante o funcionamento, o ar retido mistura-se com o líquido de arrefecimento resultando em corrosão por cavitação e transferência insuficiente de calor. O líquido de arrefecimento altamente aerado pode causar superaquecimento localizado do cabeçote dos cilindros e do bloco, resultando em trincas no cabeçote, sulcos na camisa do cilindro, ou queima da junta do cabeçote.





As obstruções nas passagens de líquido de arrefecimento reduzem o fluxo de líquido de arrefecimento, o que pode levar ao superaquecimento.

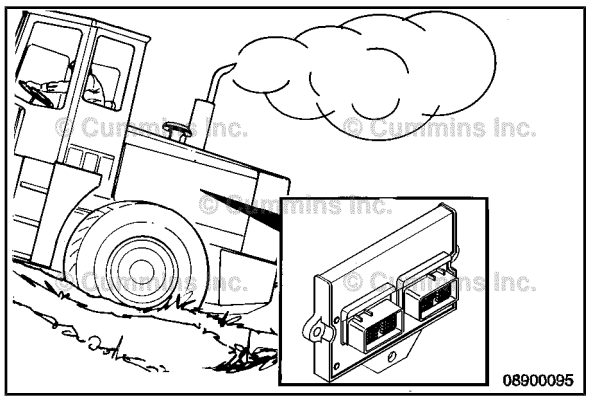
NOTA: Os pequenos furos na junta do cabeçote são especialmente suscetíveis a obstruções. O tamanho desses furos é crítico. **Não** aumente o tamanho dos orifícios. Esta prática compromete o fluxo do líquido de arrefecimento e **não** resolve um problema de superaquecimento.



A água causará a formação de ferrugem, reduzindo o fluxo nas passagens menores de líquido de arrefecimento.

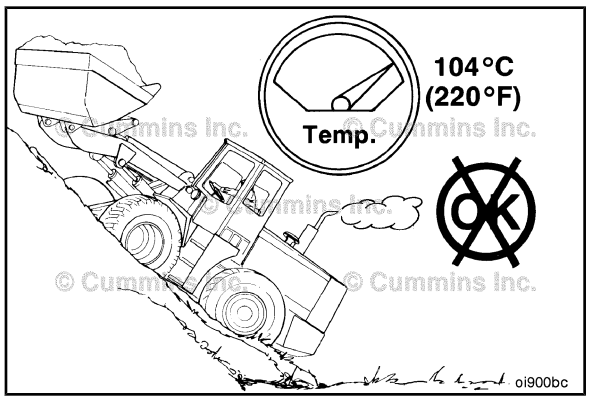
Além disso, a água usada como líquido de arrefecimento, mesmo por um período relativamente curto, pode causar a formação de ferrugem nos bujões de expansão, o que favorecerá vazamentos do líquido de arrefecimento.

NOTA: Uma perda repentina de líquido de arrefecimento de um motor sob carga pesada pode resultar em danos graves aos pistões e ao furo do cilindro.



Excesso de Alimentação de Combustível e Sobrecarga

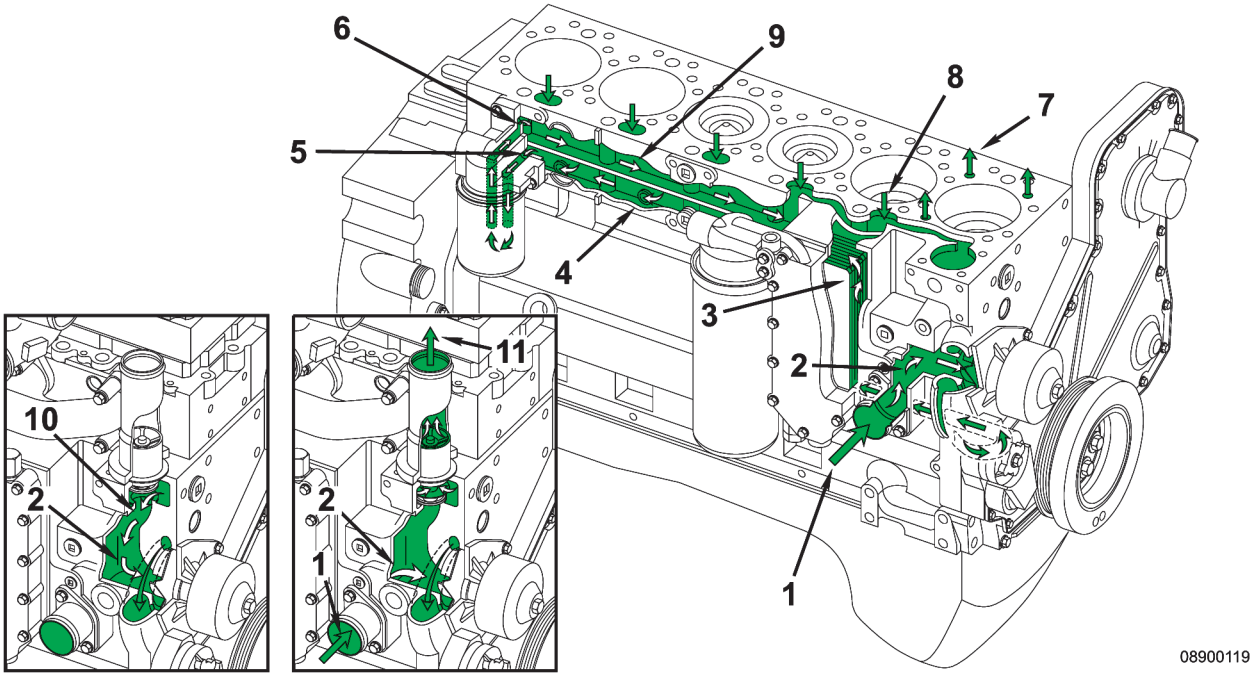
O excesso de alimentação de combustível pode causar superaquecimento do motor. Certifique-se de utilizar a calibração correta do módulo eletrônico de controle do motor (ECM).



A sobrecarga constante (tração) pode fazer o motor funcionar muito quente.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Arrefecimento (200-003)

Informações Gerais

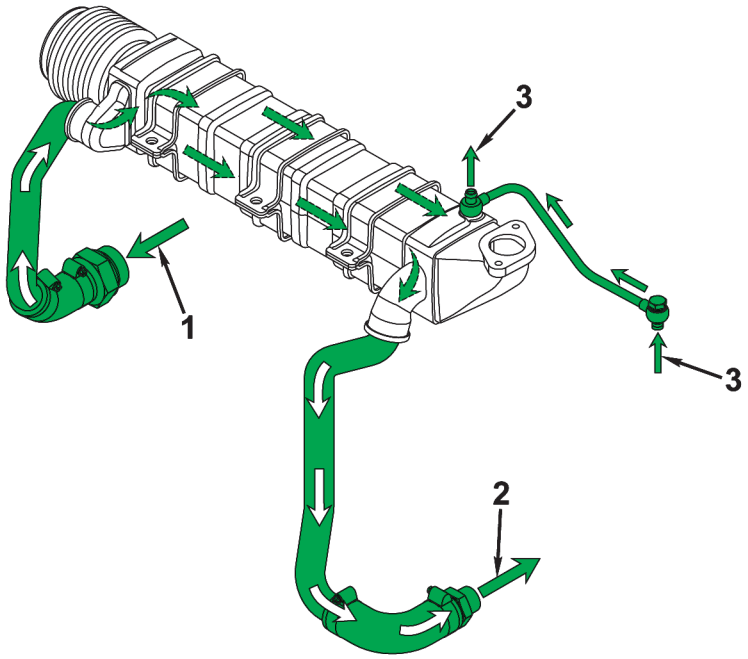


Fluxo Interno do Líquido de Arrefecimento do Motor

1. Entrada do líquido de arrefecimento vindo do radiador
2. Sucção da bomba d'água
3. Fluxo do líquido de arrefecimento através do arrefecedor do óleo lubrificante
4. Coletor de água inferior do bloco (para os cilindros)
5. Entrada do filtro do líquido de arrefecimento (opcional)
6. Saída do filtro do líquido de arrefecimento (opcional)
7. Alimentação de líquido de arrefecimento para o cabeçote dos cilindros
8. Retorno do líquido de arrefecimento vindo do cabeçote dos cilindros
9. Coletor de água superior do bloco
10. Desvio do termostato
11. Retorno do líquido de arrefecimento do motor para o radiador

Diagrama de Fluxo do Sistema de Arrefecimento (200-003)

Informações Gerais

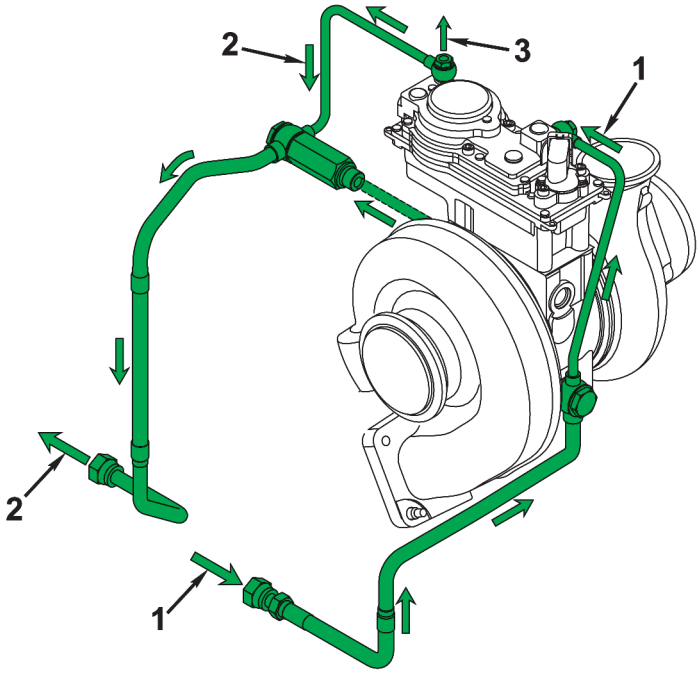


Fluxo de Líquido de Arrefecimento no Arrefecedor da EGR

1. Alimentação de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR vindo do bloco dos cilindros
2. Retorno de líquido de arrefecimento para o bloco dos cilindros vindo do arrefecedor da EGR
3. Linha de desaeração de líquido de arrefecimento do tanque superior do OEM entre o arrefecedor da EGR e o cabeçote dos cilindros.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Arrefecimento (200-003)

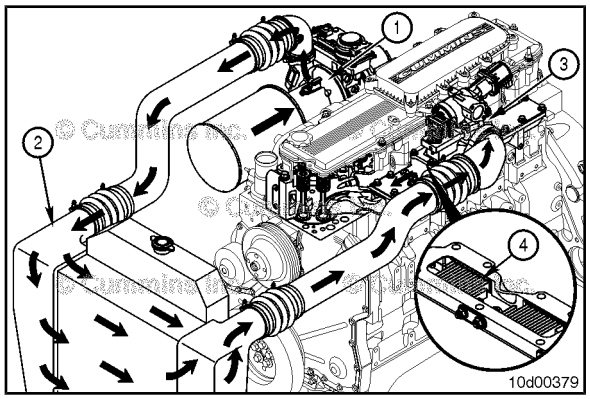
Informações Gerais



08d00354

Fluxo de Líquido de Arrefecimento no Turbocompressor

1. Alimentação de líquido de arrefecimento para o turbocompressor e atuador
2. Dreno de líquido de arrefecimento do turbocompressor e do atuador
3. Linha de desaeração de líquido de arrefecimento para o tanque superior do OEM.



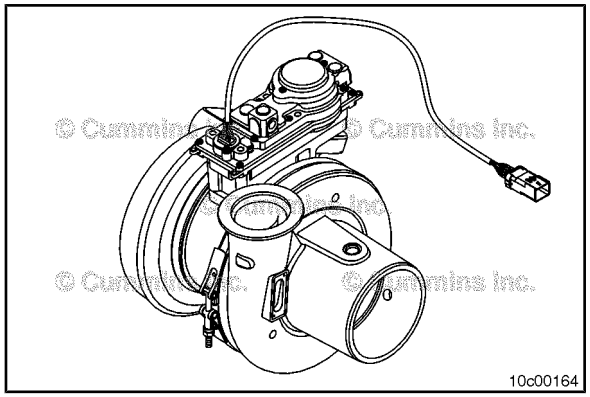
Sistema de Admissão de Ar - Visão Geral (010-999)

Informações Gerais

Em um motor com recirculação do gás de escape (EGR), os componentes do sistema de admissão de ar e do sistema de escape trabalham juntos para fornecer a quantidade correta de fluxo de carga de admissão para o motor. Esta visão geral abrange os principais componentes do sistema de admissão.

1. Turbocompressor
2. Arrefecedor Ar-ar (CAC)
3. Conexão de Admissão de Ar
4. Coletor de Admissão de Ar/Dispositivo de Partida a Frio

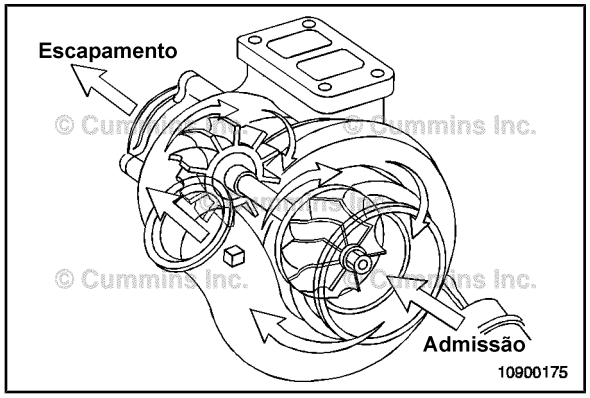
Os componentes do sistema de escape são descritos no Procedimento 011-999.



Turbocompressor

O turbocompressor é um turbocompressor de geometria variável (TGV) com:

- Um atuador que pode ser reparado montado na carcaça dos rolamentos do turbocompressor.
- Um sensor de rotação na carcaça dos rolamentos para monitorar o funcionamento do turbocompressor.
- Carcaças de rolamentos arrefecidas por água (além de lubrificação com óleo).



O turbocompressor utiliza a energia dos gases de escape do motor para girar a roda da turbina.

A roda da turbina aciona a roda do compressor por meio de um eixo comum.

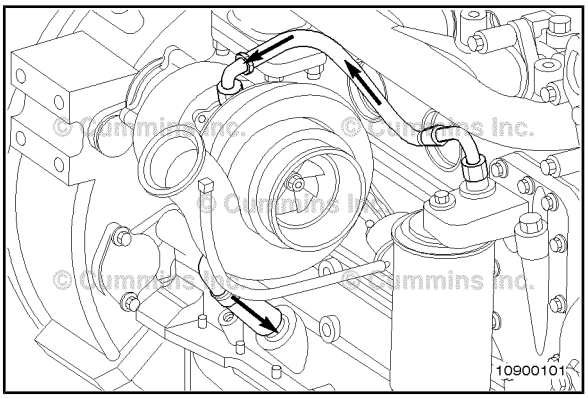
Os rotores na roda do compressor sugam o ar de admissão através do filtro de ar do OEM e da tubulação de entrada para a carcaça do compressor do turbocompressor.

O ar é então pressurizado pela roda do compressor antes de ser fornecido ao arrefecedor ar-ar.

O óleo lubrificante do motor é utilizado para lubrificar os rolamentos e proporcionar algum arrefecimento para o turbocompressor.

O óleo lubrificante fornecido ao turbocompressor através da linha de alimentação é mantido na pressão de operação do óleo do motor.

Uma linha de retorno conectada na base do turbocompressor transporta o óleo lubrificante de volta para o cárter de óleo do motor.



A turbina, a roda do compressor e o eixo são suportado pelos dois rolamentos rotativos na carcaça dos rolamentos.

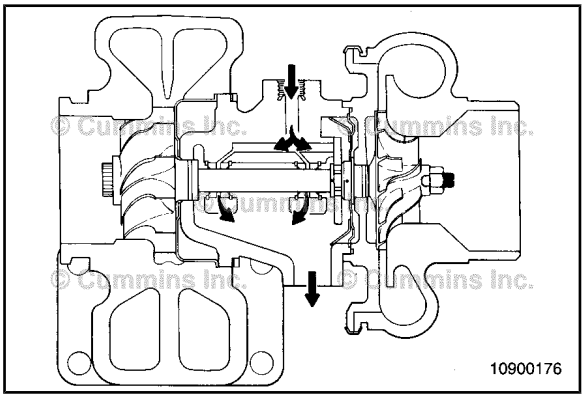
Passagens na carcaça dos rolamentos direcionam óleo filtrado e pressurizado do motor para os rolamentos do eixo e os mancais de encosto.

O óleo é utilizado para lubrificar e arrefecer os componentes rotativos.

O óleo é então drenado da carcaça dos rolamentos para o poço do cárter, através da linha de dreno de óleo.

Uma alimentação adequada de óleo de boa qualidade e filtrado é muito importante para a vida útil do turbocompressor.

Certifique-se de que seja utilizado um óleo de alta qualidade e que o óleo e o filtro de óleo sejam trocados de acordo com as recomendações de manutenção.



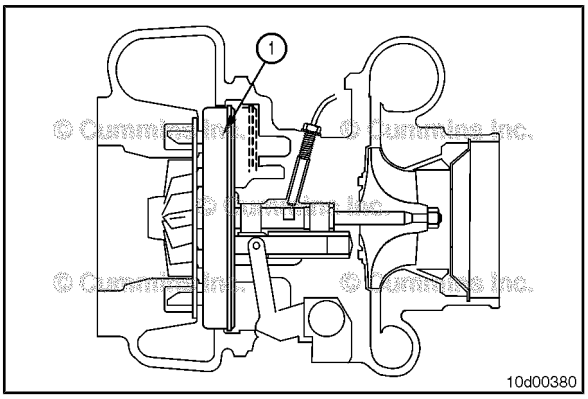
O atuador montado no turbocompressor é utilizado para controlar um anel deslizante do bocal (1) interno à carcaça da turbina do turbocompressor.

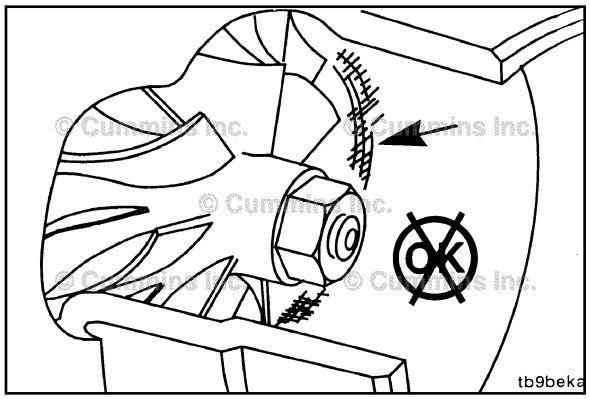
A posição do anel deslizante do bocal é controlada pelo módulo eletrônico de controle (ECM) através de uma conexão via datalink.

A posição do anel deslizante do bocal, interno ao turbocompressor de geometria variável, permite o controle da rotação da roda da turbina e do fluxo de escape pelo turbocompressor.

Isso permite controlar:

- Pressão de escape
- Rotação da roda do compressor do turbocompressor
- Temperaturas de saída do escape.





⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

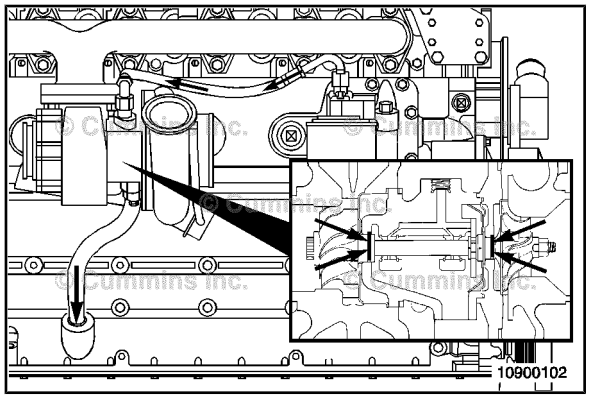
A falha de funcionamento dos componentes internos do turbocompressor pode reduzir sua eficiência.

Uma falha nos rolamentos pode produzir atrito que reduzirá a rotação do conjunto do rotor.

Falhas nos rolamentos também podem permitir o atrito das pás do conjunto do rotor com as carcaças, reduzindo assim a rotação do conjunto do rotor.

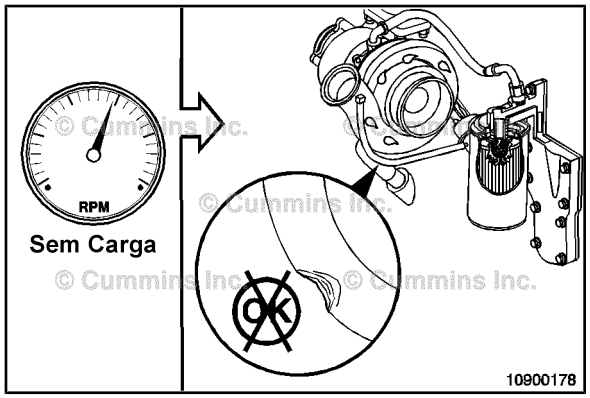
Para verificar se há atrito entre as pás e a carcaça, limpe a área entre a carcaça e as pás com um chumaço de algodão embebido com solvente de limpeza.

Isso removerá qualquer sujeira que tenha se acumulado na carcaça devido à proximidade do caminho das pás e proporcionará uma superfície limpa para inspeção.



A pressão excessiva na árvore de manivelas **não** permitirá que o óleo drene do turbocompressor. Isso carregará a carcaça dos rolamentos e permitirá que o óleo lubrificante passe além dos anéis de vedação e vá para a admissão e o escape do motor.

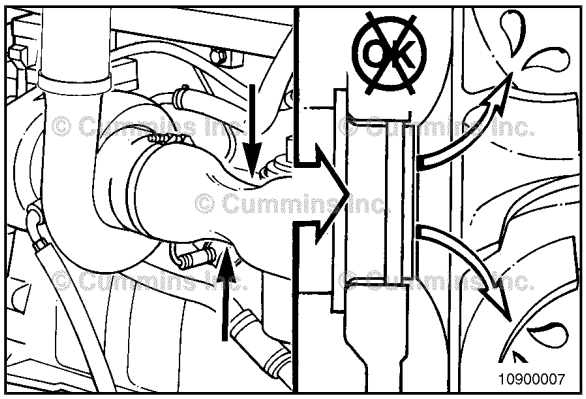
Se o vazamento na vedação da turbina para o escape ocorrer em motores com um sistema de pós-tratamento, o sistema de pós-tratamento **deverá** ser inspecionado quanto à possibilidade de reutilização.



Uma linha de retorno de óleo lubrificante com restrição ou danificada causará a pressurização da carcaça do turbocompressor, fazendo o óleo lubrificante migrar além dos anéis de vedação nos lados de admissão e de escape do turbocompressor.

Além disso, altas restrições de admissão ou de escape podem produzir um vácuo entre o compressor e a carcaça do turbocompressor, resultando no vazamento de óleo além dos anéis de vedação no lado do compressor (admissão).

NOTA: Se isso ocorrer, será necessário lavar o arrefecedor ar-ar para remover o óleo do sistema de admissão. Consulte o Procedimento 010-023, Coletor de Admissão de Ar, na Seção 10. Consulte o Procedimento 010-027, Arrefecedor Ar-ar, na Seção 10



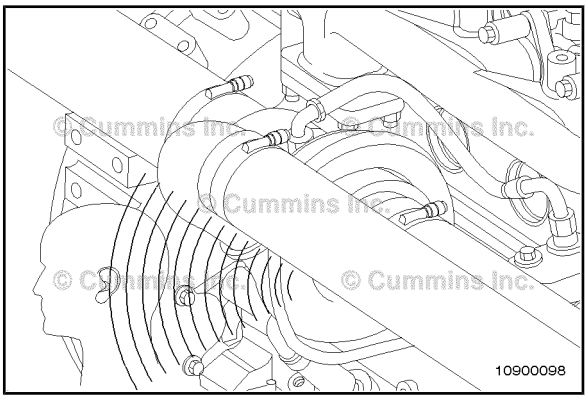
Ruídos no Turbocompressor

É normal que o turbocompressor emita um som de 'choro' que varia em intensidade dependendo da rotação da roda da turbina.

O som é provocado pela velocidade de rotação muito alta do conjunto do rotor e o método utilizado para balancear o conjunto do rotor durante a fabricação.

Como o motor utiliza um turbocompressor de geometria variável, que permite o controle da rotação da roda da turbina independentemente da carga e da rotação do motor, o som pode **não** ser o mais alto com o motor funcionando na rotação e carga nominais.

Dependendo dos requisitos do motor e do sistema de pós-tratamento para temperaturas e pressões de escape, o som pode ser mais perceptível na rotação de marcha lenta ou em rotações levemente maiores.

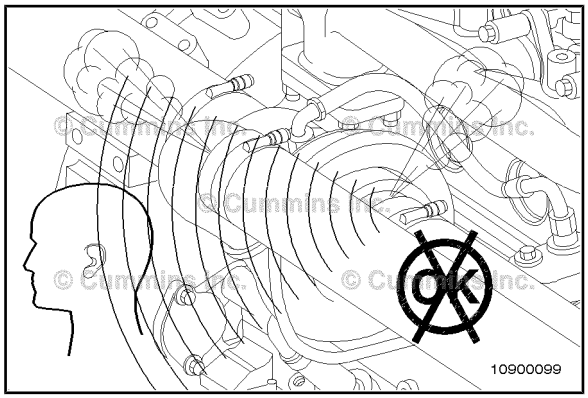


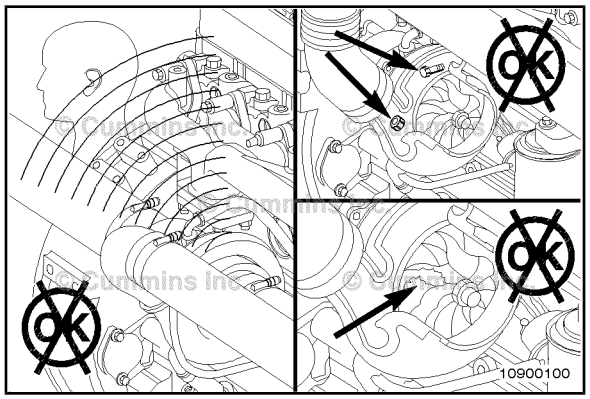
Vazamentos nos componentes de admissão e/ou de escape do sistema de ar podem produzir ruídos excessivos do motor.

Um ruído de vazamento geralmente soa como um 'choro' ou um 'assobio' agudo.

Verifique se há vazamentos no sistema de admissão e de escape.

Certifique-se de que todas as braçadeiras de mangueira estejam apertadas. Consulte o Procedimento 010-024, Vazamentos de Ar nos Sistemas de Admissão de Ar e de Escape, na Seção 10.

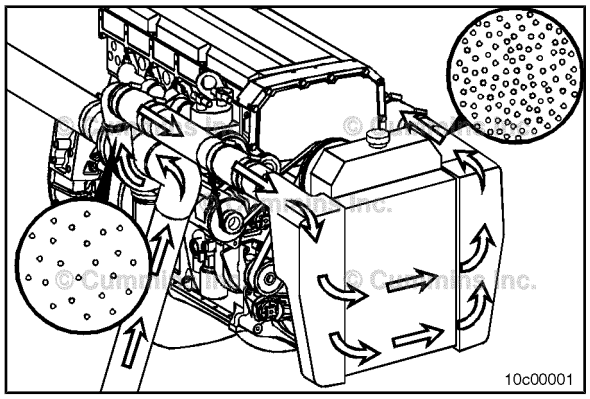




Ruídos mais graves ou sons de 'chocalho' nas rotações mais baixas do motor podem indicar a presença de resíduos no sistema, ou que o conjunto do rotor está encostando nas carcaças.

Remova a entrada do turbocompressor e verifique se há objetos estranhos.

Se houver essa suspeita, verifique quanto a danos nas pás e a folga do rolamento do turbocompressor. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10.



Arrefecedor Ar-ar (CAC)

Os motores automotivos utilizam um arrefecedor ar-ar montado no chassi para melhorar o desempenho do motor e reduzir os níveis de emissões.

Esse sistema também utiliza tubulação de maior diâmetro para transferir o ar do turbocompressor do motor para o arrefecedor ar-ar (CAC), e então retornar o ar do CAC para o coletor de admissão.

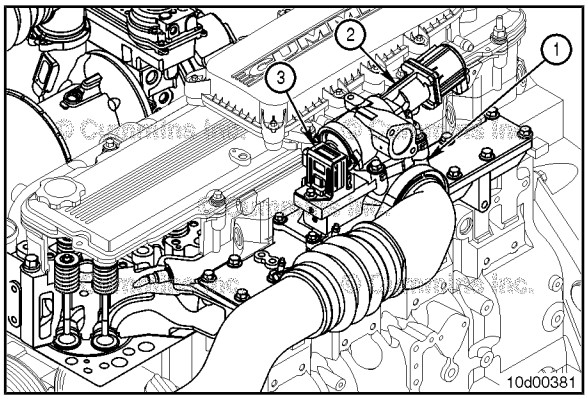
À medida que o ar de admissão é comprimido pelo turbocompressor, a temperatura do ar aumenta.

Esse ar aquecido passa então através do arrefecedor ar-ar que por sua vez arrefece o ar.

O ar frio é mais denso, o que permite que mais ar seja comprimido no cilindro, resultando em uma eficiência muito maior da combustão.

A integridade do sistema de arrefecimento do arrefecedor ar-ar é responsabilidade dos fabricantes do veículo e dos componentes.

Conexão de Admissão de Ar



NOTA: O tipo de conexão de admissão de ar (1) pode variar dependendo da aplicação. Embora as conexões de admissão de ar possam parecer diferentes, sua função é a mesma.

A conexão de admissão de ar é um componente crítico na combinação do fluxo da EGR e do ar limpo de admissão do motor.

A válvula EGR (2) é montada na parte superior da conexão de admissão de ar.

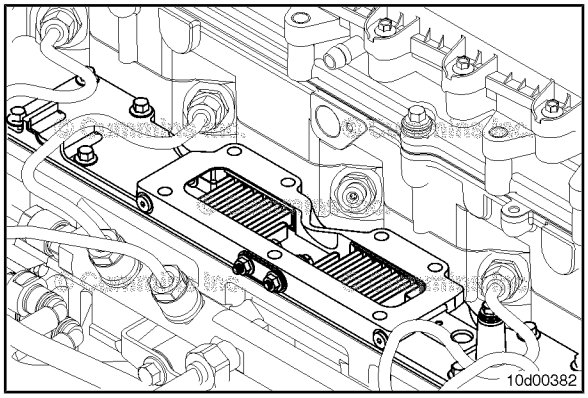
A finalidade da válvula EGR é controlar a quantidade de fluxo de recirculação dos gases de escape (EGR) para dentro da conexão de admissão de ar.

A quantidade de fluxo de EGR que entra na conexão de admissão de ar é medida através de furos internos na conexão de admissão por um sensor de pressão diferencial (3).

A conexão de admissão de ar também pode agir como a fonte de ar de admissão nos motores equipados com compressores de ar turbocomprimidos.

Um tubo de entrada do compressor de ar conecta o compressor de ar na conexão de admissão de ar.

Coletor de Admissão de Ar/Dispositivo de Partida a Frio.



É utilizado um coletor de admissão de ar com um dispositivo de partida a frio integrado para cobrir a parte de admissão do cabeçote do cilindro.

O dispositivo de partida a frio integral é um aquecedor do ar de admissão de um único elemento utilizado para pré-aquecer o ar de admissão em temperatura ambiente muito baixa.

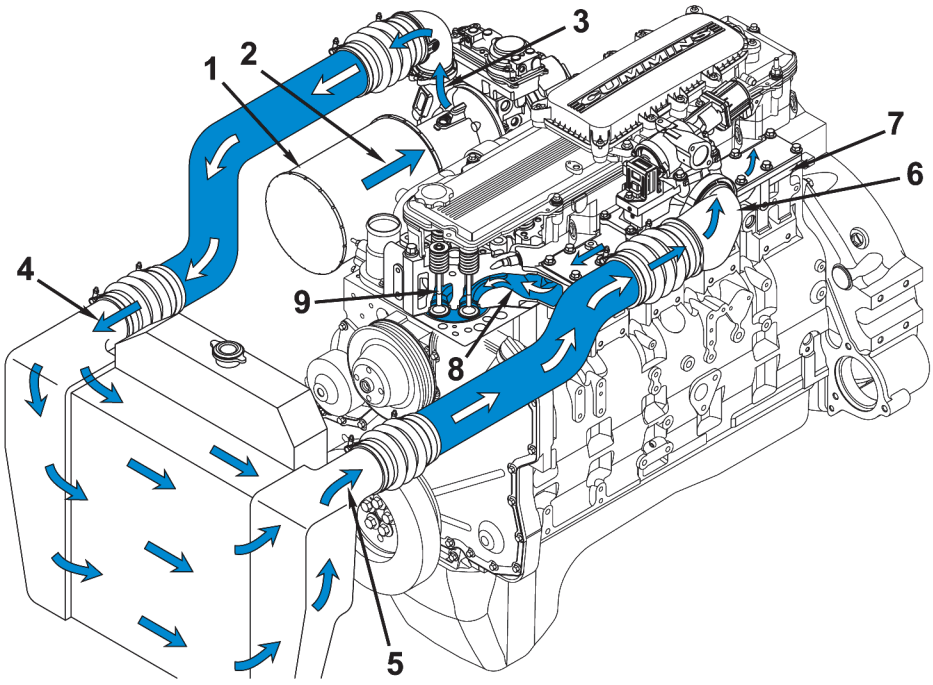
A operação liga/desliga do aquecedor do ar de admissão é controlada pelo ECM.

O ECM controla um único solenóide fornecido pelo OEM que alimenta o aquecedor do ar de admissão quando comandado.

NOTA: O dispositivo auxiliar de partida a frio **não** é um componente que pode ser reparado. Se o dispositivo auxiliar de partida a frio tiver elementos trincados, quebrados ou derretidos, o coletor de admissão de ar do motor **deverá** ser substituído. Consulte o Procedimento 010-023, Coletor de Admissão de Ar, na Seção 10.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Admissão de Ar (200-004)

Informações Gerais

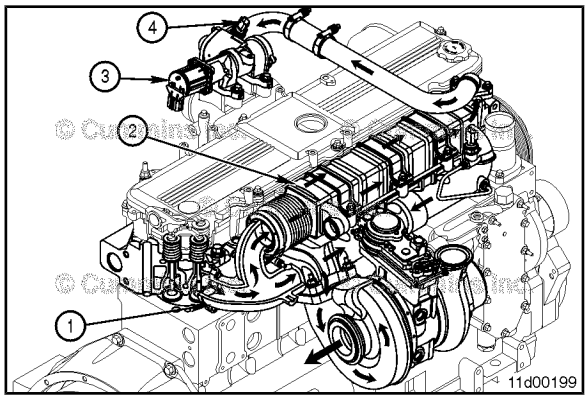


Fluxo de Admissão de Ar

1. Filtro de ar
2. Entrada do compressor do turbocompressor
3. Saída do compressor do turbocompressor
4. Entrada do arrefecedor ar-ar
5. Saída do arrefecedor ar-ar
6. Conexão de admissão de ar
7. Coletor de admissão (parte integral do cabeçote dos cilindros)
8. Pórtico de admissão
9. Válvula de admissão.

Sistema de Escape - Visão Geral (011-999)

Informações Gerais

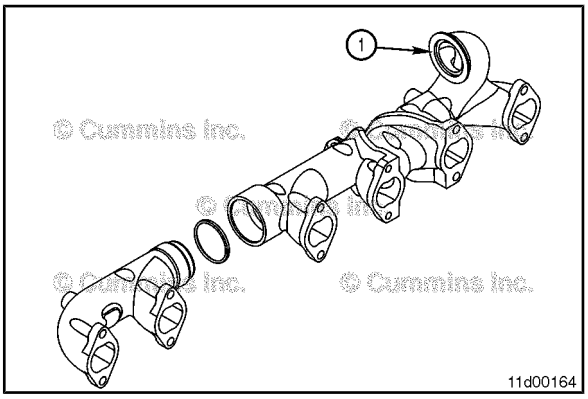


Em um motor com recirculação do gás de escape (EGR), os componentes do sistema de admissão de ar e do sistema de escape trabalham juntos para fornecer a quantidade correta de fluxo de carga de admissão para o motor. Esta visão geral abrange os principais componentes do sistema de escape.

1. Coletor de escape e vedação
2. Arrefecedor da EGR
3. Válvula EGR
4. Sensor da pressão de escape e montagem

NOTA: Os componentes do sistema de ar de admissão são descritos no Procedimento 010-999, Sistema de Admissão de Ar - Visão Geral, na Seção F.

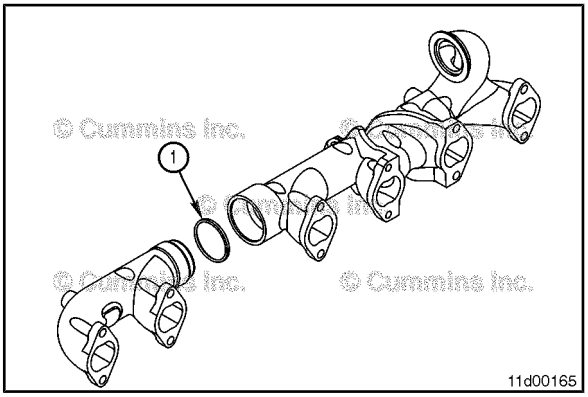
Esta visão geral também abrange os componentes do sistema de pós-tratamento localizados fora do motor no sistema de escape.



O coletor de escape é um componente de duas peças com uma junta deslizante vedada para permitir a dilatação térmica.

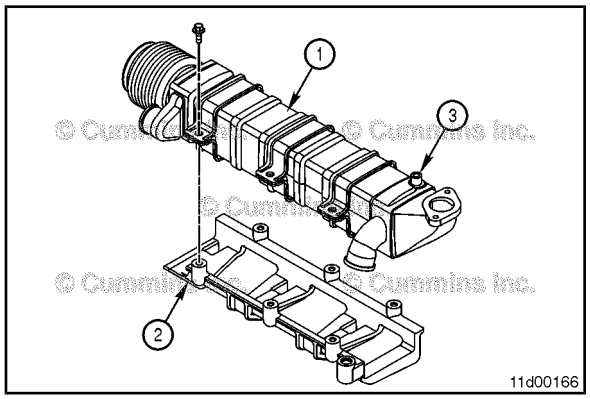
Dependendo da aplicação, o coletor de escape utilizado pode variar para localizar o turbocompressor em várias posições conforme exigido pela aplicação.

O coletor de escape possui um pórtico adicional que é conectado na entrada do arrefecedor da EGR (1).



As seções do coletor de escape são vedadas por uma vedação de escape metálica (1), que pode ser substituída no caso de falha da vedação e vazamentos dos gases de escape.

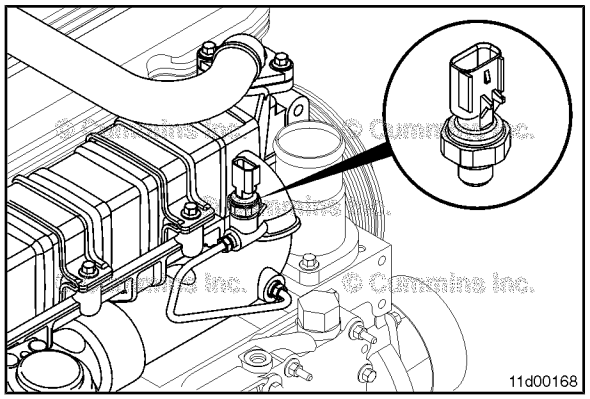
A vedação requer uma ferramenta especial de instalação para que seja instalada corretamente no coletor de escape.



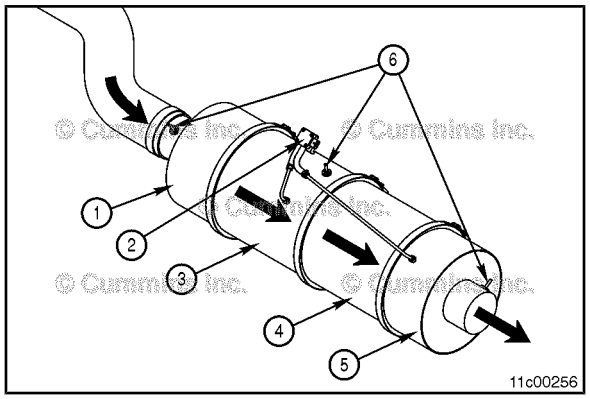
O arrefecedor da EGR (1) arrefece os gases de escape que fluem para a válvula EGR. O arrefecedor da EGR é montado acima do coletor de escape e é suportado pelo suporte de montagem do arrefecedor da EGR (2), conectado no cabeçote dos cilindros.

Como a válvula EGR é montada após o arrefecedor da EGR, o arrefecedor da EGR está sujeito às mesmas temperaturas e pressões de escape que o coletor de escape.

O arrefecedor da EGR possui um respiro de arrefecimento (3) próximo da saída de escape do arrefecedor. Esse respiro impede o aprisionamento do ar no arrefecedor durante o abastecimento de líquido de arrefecimento e o funcionamento do motor forçando continuamente o fluxo do líquido de arrefecimento para o tanque superior do sistema de arrefecimento do veículo.



A pressão de escape no coletor de escape (que determina a posição do turbocompressor de geometria variável e da válvula EGR) é medida por um sensor da pressão de escape. Para maximizar a vida útil do sensor da pressão de escape, o sensor **não** é montado diretamente no coletor de escape. O sensor da pressão de escape é conectado por um tubo no coletor de escape e está localizado na conexão de saída de líquido de arrefecimento da EGR, para fornecer arrefecimento adicional do sensor.



O sistema de pós-tratamento é utilizado para reduzir as emissões de particulados e é formado por seis componentes principais:

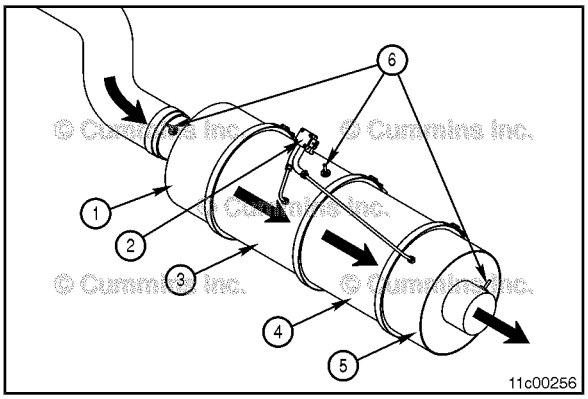
1. Entrada do sistema de pós-tratamento
2. Sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento
3. Catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento
4. Filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento
5. Saída do sistema de pós-tratamento
6. Sensores de temperatura dos gases de escape do sistema de pós-tratamento.

NOTA: Em algumas aplicações, o catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento pode estar contido na seção de entrada do sistema de pós-tratamento.

A regeneração passiva ocorre quando as temperaturas dos gases de escape são naturalmente altas o suficiente para oxidar a fuligem coletada no filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento em uma taxa mais rápida que a coleta da fuligem.

A regeneração passiva normalmente ocorre quando a temperatura do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento é maior que 316°C [600°F]. Essa condição ocorre quando o veículo é dirigido em rodovias ou em condições de cargas pesadas.

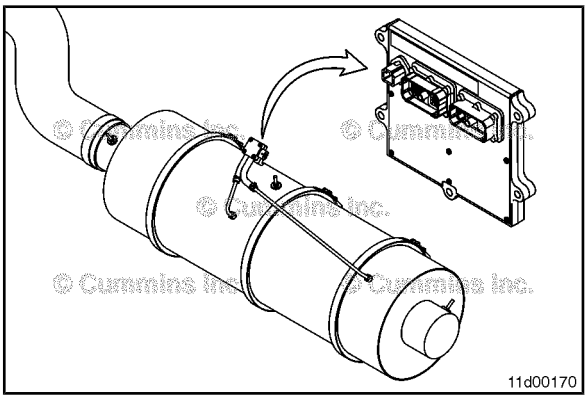
Como ocorre naturalmente, a regeneração passiva é considerada uma operação normal do motor. Nenhuma quantidade de combustível é adicionada no fluxo de escape durante a regeneração passiva.



A regeneração ativa ocorre quando as temperaturas dos gases de escape **não** são naturalmente altas o suficiente para oxidar a fuligem coletada no filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento em uma taxa mais rápida que a coleta da fuligem.

A regeneração ativa requer assistência do motor para aumentar a temperatura dos gases de escape. Normalmente, isso é feito com a injeção de uma pequena quantidade de combustível diesel no fluxo de escape (chamada injeção sistema de pós-tratamento) que é então oxidado pelo catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento. A oxidação desse combustível adicional cria o calor necessário para regenerar o filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento.

Para que a regeneração ativa ocorra, o ECM **deve** detectar que a restrição do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento atingiu um determinado limite. Uma vez atingido esse limite, o motor altera sua operação para gerar temperaturas dos gases de escape altas o suficiente para fazer a regeneração ativa do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento.



A injeção do sistema de pós-tratamento requer que as temperaturas no sistema de pós-tratamento sejam de aproximadamente 288°C [550°F]. Nessa temperatura e acima, as pequenas quantidades de combustível injetado no escape fará a oxidação apropriada em todo o catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento corretamente criando o calor adicional necessário para a regeneração ativa do filtro de particulados de diesel.

Durante a regeneração ativa, o ECM do motor monitora as temperaturas dos gases de escape antes e depois do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento e mantém as temperaturas em uma faixa de aproximadamente 482 a 649°C [900 a 1200°F]. A quantidade de combustível utilizado para a injeção do sistema de pós-tratamento varia à medida que a temperatura é controlada dentro desses limites.

As temperaturas atingidas durante a regeneração ativa são tipicamente mais altas que aquelas atingidas durante a regeneração passiva. A conversão da fuligem em dióxido de carbono ocorre muito mais rapidamente com o aumento das temperaturas.

Um evento típico de regeneração ativa leva aproximadamente de 20 a 40 minutos para ser completada enquanto o veículo está em operação. O operador do veículo poderá perceber ruídos adicionais no turbocompressor durante esse tempo, além do acionamento da luz de temperatura alta de escape, se instalada.

A freqüência que um motor irá necessitar de uma regeneração ativa varia significativamente de uma aplicação para outra. Em geral, os veículos com baixas velocidades, como veículos urbanos, ou em uma aplicação de baixo ciclo de serviço, requerem mais eventos de regeneração ativa que um veículo transportando cargas pesadas ou um veículo utilizado em rodovias expressas.

O ECM do motor também possui um recurso baseado no tempo para regenerações ativas, que é utilizado para verificar o funcionamento correto do sistema de pós-tratamento quando o ciclo de serviço do veículo é tipicamente alto o suficiente para que os eventos de regeneração ativa **não** sejam necessários.

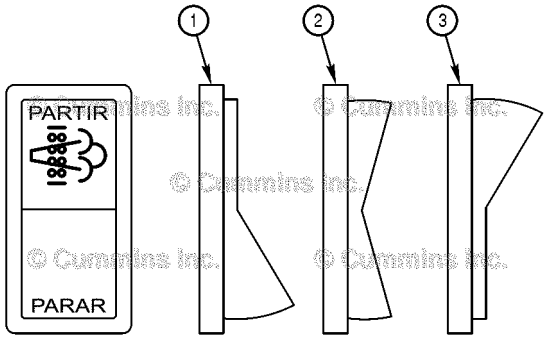
Se o motor **não** tiver completado uma regeneração ativa dentro das últimas 96 horas de operação, o ECM do motor irá acionar um evento de regeneração ativa com base no tempo.

O temporizador de 96 horas é reiniciado toda vez que o ECM detectar que um evento de regeneração ativa foi completado.

Sob certas condições de operação, como em baixa velocidade, sob cargas leves, ou ciclos freqüentes de parada/partida, o motor poderá **não** ter oportunidade para regenerar o filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento durante a operação normal do veículo. Quando isso ocorre, o motor acende a luz do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento para informar o operador que é necessária alguma assistência, normalmente na forma de uma regeneração estacionária (veículo parado).

A regeneração estacionária é uma forma de regeneração ativa que é iniciada pelo operador do veículo quando este **não** está em movimento.

Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14, para mais informações sobre a Regeneração Estacionária.



11d00294

O fabricante do veículo tem a opção de instalar dois interruptores que controlam as funções do sistema de pós-tratamento: o interruptor de início e o interruptor de permissão.

O interruptor de início (chamado Interruptor de Início da Regeneração do Filtro de Particulados de Diesel na ferramenta eletrônica de serviço INSITE™) é utilizado para iniciar uma regeneração estacionária. O fabricante do veículo pode chamar esse interruptor de 'interruptor de regeneração estacionária','interruptor de início' ou 'interruptor de regeneração com o veículo estacionado'.

O interruptor de permissão (chamado Interruptor de Permissão do Filtro de Particulados de Diesel na ferramenta eletrônica de serviço INSITE™) é utilizado para permitir que o operador desabilite a regeneração ativa, se necessário.

O fabricante do veículo pode chamar esse interruptor de 'interruptor de inibição','interruptor de parada' ou 'interruptor de desabilitação'.

Consulte o Procedimento 011-056, Diagnóstico do Sistema de Escape, na Seção 11, para informações sobre o funcionamento e o diagnóstico de falhas dos interruptores.

O parâmetro 'Velocidade Mínima do Veículo para Regeneração Automotiva Móvel' da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ permite que o fabricante do veículo programe uma velocidade mínima do veículo na qual a regeneração ativa é permitida.

Esse parâmetro é controlado pelo fabricante do veículo e pode ser protegido por uma senha do OEM. **Não** altere o valor desse parâmetro sem o consentimento expresso do fabricante do veículo.

Esse parâmetro pode ser ajustado para valores entre 0 e 25 mph.

Quando esse parâmetro é ajustado em zero mph, o motor pode acionar um evento de regeneração ativa em qualquer velocidade do veículo.

Se o motor precisar iniciar um evento de regeneração ativa, mas a velocidade do veículo está ajustada para zero e o motor está funcionando em marcha lenta, o motor **não** iniciará imediatamente um evento de regeneração ativa. O ECM aguardará até que a rotação do motor aumente para iniciar o evento de regeneração ativa. Uma vez iniciada a regeneração ativa, e depois de as temperaturas dos gases de escape aumentarem, o motor manterá o evento de regeneração ativa, mesmo que a velocidade do veículo retorne a zero e a rotação do motor retorne à marcha lenta.

Quando a velocidade do veículo for maior que zero e a rotação do motor for maior que a rpm de marcha lenta, um evento de regeneração ativa poderá ocorrer em qualquer momento.

Quando esse parâmetro é ajustado para qualquer velocidade diferente de zero mph, os acionadores da regeneração ativa são alterados.

Para que um evento de regeneração ativa seja iniciado, a velocidade do veículo **deve** ser maior que 40 mph, independentemente do valor do parâmetro de velocidade mínima do veículo. Quando a velocidade do veículo exceder 40 mph, um evento de regeneração ativa poderá ser iniciado.

Quando a velocidade do veículo exceder 40 mph e o evento de regeneração ativa for iniciado, o evento continuará até que a velocidade do veículo caia abaixo da velocidade ajustada no parâmetro de velocidade mínima. Se a velocidade do veículo cair abaixo da velocidade mínima definida no parâmetro, a regeneração ativa será interrompida.

O veículo **deverá** mais uma vez exceder a velocidade de 40 mph para iniciar novamente o evento de regeneração ativa.

Se um veículo for programado para uma velocidade mínima diferente de zero para a regeneração ativa móvel, e for operado em uma velocidade baixa ou tiver um ciclo de parada/partida freqüente (como ônibus urbano, veículo de entregas, ônibus escolar), o motor poderá **não** ter oportunidade para realizar ou completar um evento de regeneração ativa. Um motor nessa situação pode acionar freqüentemente a luz do filtro de particulados de diesel (DPF), indicando a necessidade de uma regeneração ativa.

O recurso de aquecimento do sistema de pós-tratamento é ativado durante períodos prolongados de operação em marcha lenta.

A finalidade desse recurso é elevar a temperatura do sistema de pós-tratamento para remover qualquer condensação de água que tenha acumulado durante a operação em marcha lenta.

Quando o ECM detectar que a temperatura dos gases de escape que entram no sistema de pós-tratamento tem sido menor que 150°C [302°F] nas últimas quatro horas, o ECM elevará automaticamente a rotação do motor para um valor entre 1000 e 1100 rpm durante aproximadamente 10 minutos.

Para que o recurso de aquecimento do sistema de pós-tratamento seja ativado, as seguintes condições **devem** ser satisfeitas:

- O pedal da embreagem está liberado.
- O pedal do freio está liberado.
- A transmissão está em Neutral ou em Park.
- A PTO ou a PTO Remota está desligada.
- A velocidade do veículo é zero mph.
- O pedal do acelerador está liberado.

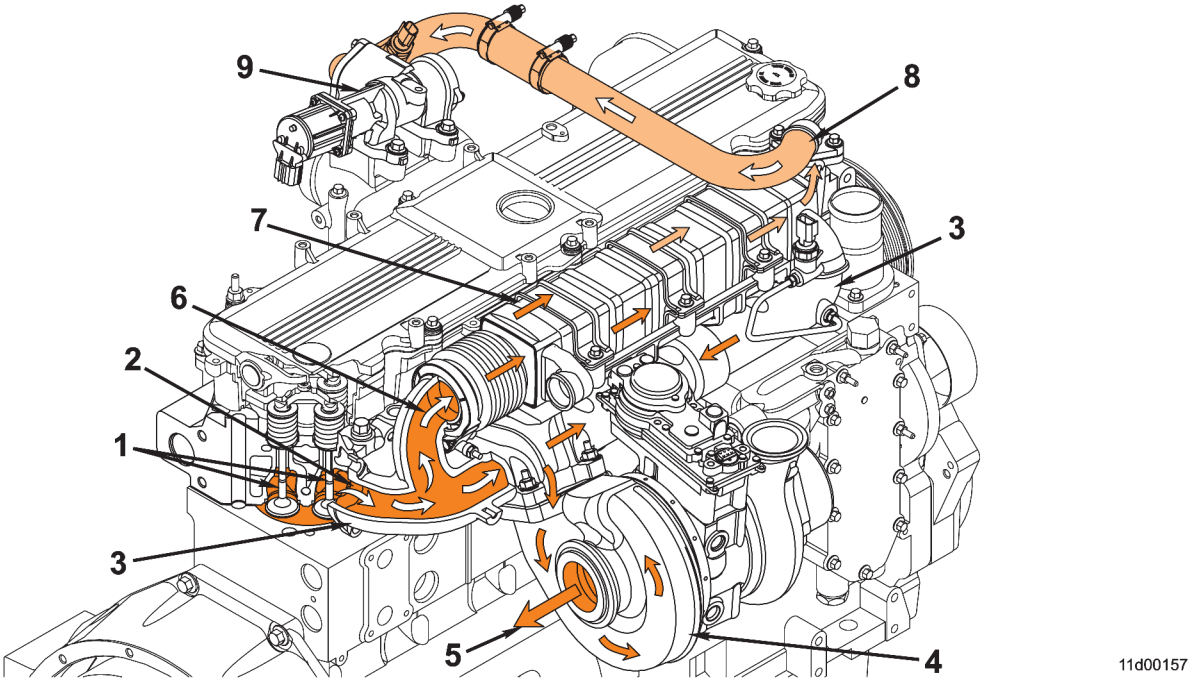
O recurso de aquecimento do sistema de pós-tratamento é semelhante à regeneração estacionária porque utiliza as mesmas rotações e entradas do motor. Todavia, o recurso de aquecimento do sistema de pós-tratamento **não** requer a injeção do sistema de pós-tratamento, e **não** requer temperaturas mais elevadas que aquelas necessárias na regeneração estacionária.

O recurso de aquecimento do sistema de pós-tratamento **não** pode ser desabilitado ativando-se o interruptor de permissão, se instalado, porque **não** utiliza a injeção do sistema de pós-tratamento.

O aumento da temperatura dos gases de escape que entram no sistema de pós-tratamento para um valor maior que 150°C [302°F] durante aproximadamente 10 minutos permite desativar o recurso de aquecimento do sistema de pós-tratamento. Isso pode ser feito deixando que o motor funcione nessa condição durante aproximadamente 10 minutos ou colocando-se o veículo em movimento.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Escape (200-005)

Informações Gerais

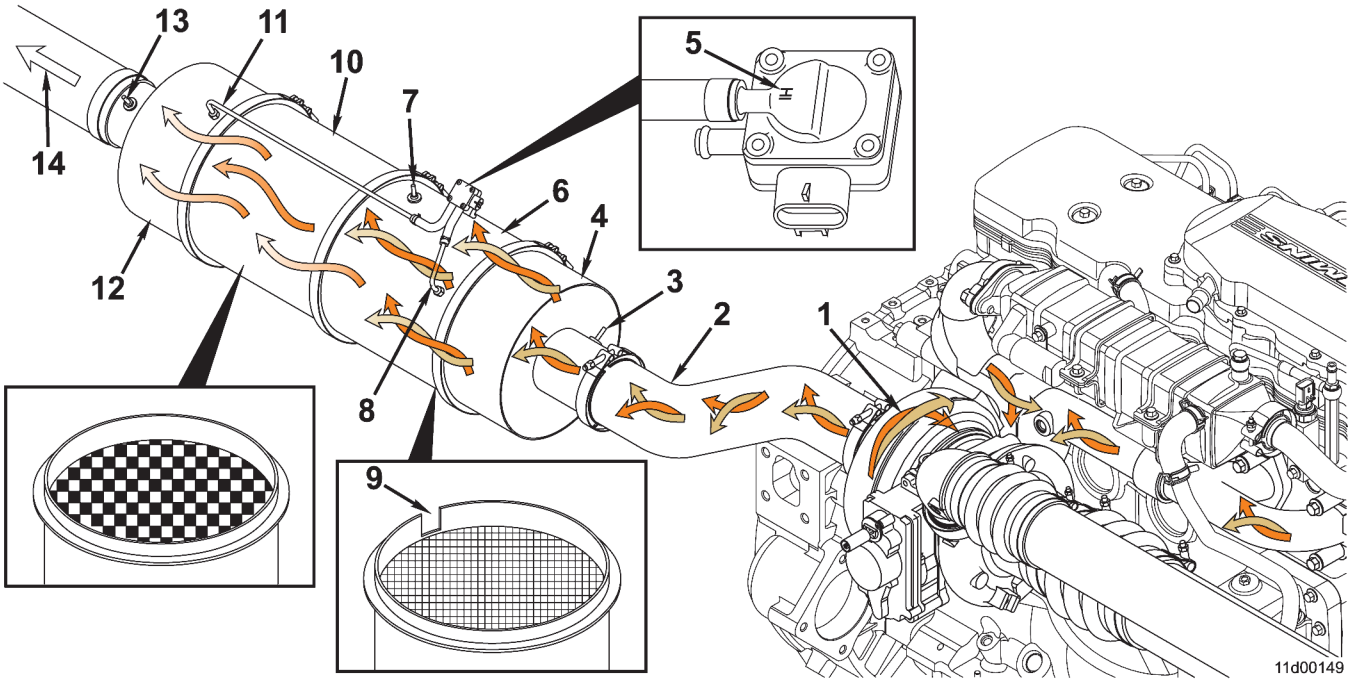


Fluxo de Escape

1. Válvulas de escape
2. Pórtico de escape
3. Coletor de escape
4. Carcaça da turbina do turbocompressor
5. Saída do escape do turbocompressor
6. Entrada de gás do arrefecedor da EGR
7. Arrefecedor da EGR
8. Saída de gás do arrefecedor da EGR
9. Válvula EGR.

Diagrama de Fluxo do Sistema de Escape (200-005)

Informações Gerais



1. Escape vindo do turbocompressor
2. Tubo de escape com mistura de escape
3. Sensor da temperatura do gás de escape número 1
4. Entrada do sistema de pós-tratamento
5. Sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento
6. Catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento
7. Sensor da temperatura do gás de escape número 2
8. Tubos do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento (Alta*)
9. Etiqueta de alinhamento para instalação
10. Filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento
11. Tubo do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento (Baixa*)
12. Saída do sistema de pós-tratamento
13. Sensor da temperatura do gás de escape número 3
14. Fluxo do escape vindo do sistema de pós-tratamento.

* (Alta) e (Baixa) correspondem à direção do fluxo. A entrada do sistema de pós-tratamento é considerada o lado de pressão (Alta).

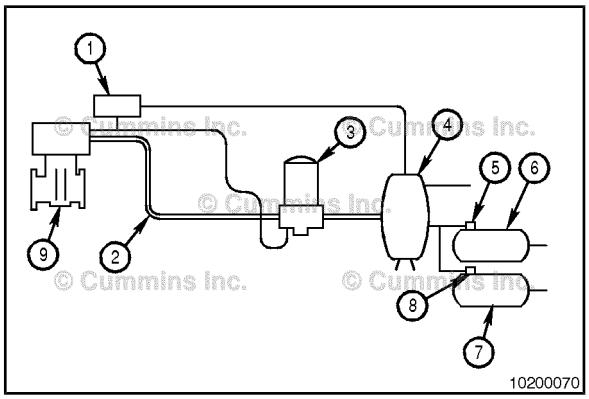
Sistema de Ar Comprimido - Visão Geral (012-999)

Informações Gerais

Normalmente, o sistema de ar comprimido consiste em um compressor de ar montado no motor/acionado por engrenagem, um governador de ar, tanques de ar e toda a tubulação necessária.

Os componentes abaixo são normalmente utilizados em um sistema de ar comprimido.

1. Governador de ar
2. Linha de descarga
3. Secador de ar
4. Tanque de alimentação
5. Válvula de retenção
6. Tanque primário
7. Tanque secundário
8. Válvula de retenção
9. Compressor de ar

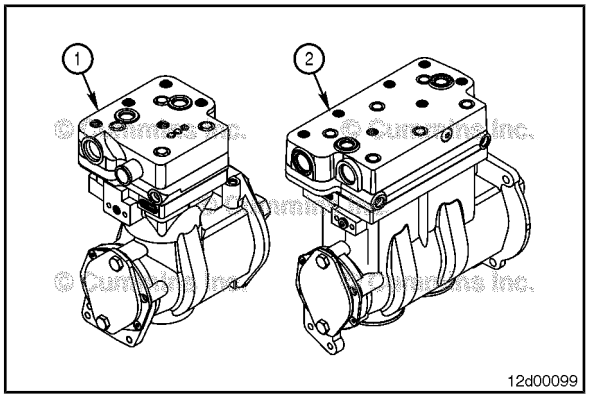


O motor é fornecido **somente** com o compressor de ar e a tubulação de admissão/líquido de arrefecimento associada. O restante do sistema de ar comprimido é responsabilidade do fabricante do veículo.

Compressor de Ar

Existem vários tipos de compressores de ar disponíveis para os motores abrangidos neste manual. Existem unidades de um cilindro (1) e de dois cilindros (2).

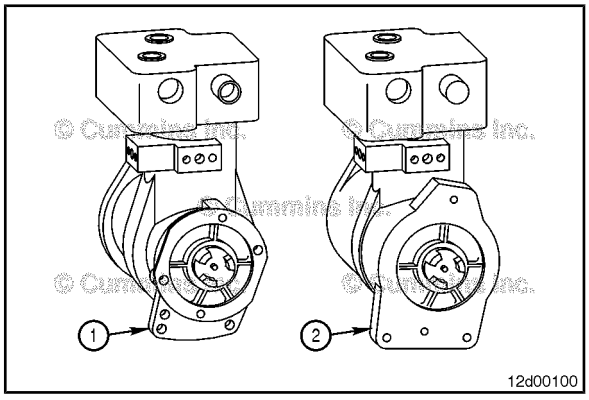
Os compressores de ar podem ser turbocomprimidos ou naturalmente aspirados, dependendo da configuração.

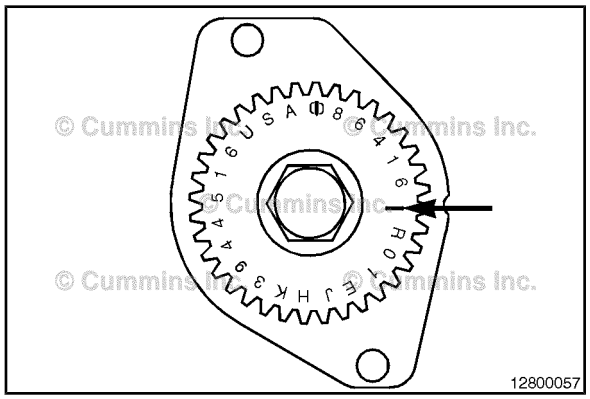


O compressor de ar também pode ser um modelo de baixo torque de saída ou de alto torque de saída, dependendo da aplicação.

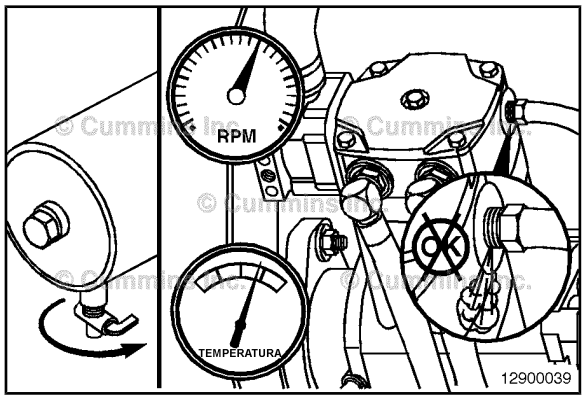
Os modelos de baixo torque de saída têm um flange traseiro SAE A (1).

Os modelos de alto torque de saída têm um flange traseiro SAE B (2).



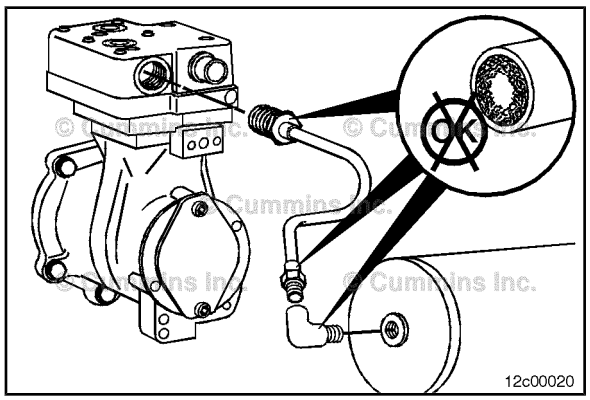


Para assegurar que o compressor de ar **não** contribua para as vibrações do motor, quando instalado, o compressor de ar **deve** ser sincronizado corretamente com o motor.



O principal fator que determina a confiabilidade e a durabilidade de um compressor de ar em uma aplicação, é o tempo no qual o compressor de ar fornece ar durante a operação do veículo/máquina, conhecido como ciclo de serviço do compressor de ar.

Os compressores de ar **não** são projetados para bombear continuamente e geram muito calor durante o bombeamento; esse calor é dissipado durante o tempo em que o compressor **não** está bombeando (conhecido como operação de descarga).



A manutenção/reparos do sistema de ar comprimido pode ajudar a minimizar o ciclo de serviço dos compressores de ar e melhorar sua confiabilidade e durabilidade. Os itens incluem mas **não** estão limitados às seguintes verificações:

1. Localize e corrija todos os vazamentos no sistema. Os vazamentos de ar podem dobrar ou triplicar os ciclos de serviço. A atenção especial à correção dos vazamentos do sistema de ar é crítica.
2. Verifique o pórtico de escape do compressor de ar, a linha de descarga e as conexões quanto ao acúmulo de carbono. Se o acúmulo de carbono for maior que 1,6 mm [0,06 pol], limpe ou substitua conforme necessário.
3. Verifique se há água ou óleo nas linhas de ar e nas conexões entre o pórtico na saída do secador de ar e o primeiro tanque após o secador de ar. O tanque deve estar seco. Se houver a presença de óleo, substitua o elemento dissecante do secador e limpe os componentes e os pontos fluxo abaixo do sistema conforme necessário.

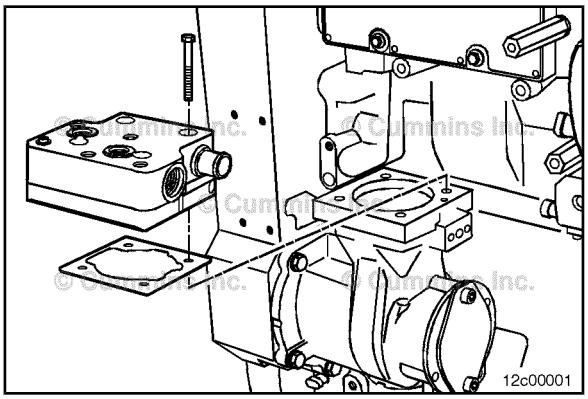
Consulte o manual do OEM do veículo para obter informações de manutenção e de serviço do sistema de ar comprimido. Para a manutenção específica do compressor de ar, consulte o Manual de Operação e Manutenção e/ou o Manual do Proprietário do motor em questão.

Cabeçote do Cilindro do Compressor de Ar

O cabeçote do cilindro do compressor de ar é arrefecido pelo líquido de arrefecimento do motor. O cilindro contém válvulas de admissão e de escape para regular o fluxo de ar de entrada e de saída do cabeçote.

Para a maioria dos compressores de ar, o cabeçote do cilindro pode ser reparado sem que o compressor de ar precise ser removido do motor. Este manual abrange a manutenção do cabeçote do cilindro com o compressor instalado no motor. Se houver algum dano interno no compressor de ar, este **deve** ser substituído.

Antes de remover o cilindro do compressor de ar, verifique se existem disponíveis peças de reposição. Alguns cabeçotes do cilindro de compressores de ar **não** podem ser reparados separadamente do compressor de ar.



O compressor funciona continuamente mas possui um modo de operação 'com carga' e 'sem carga'. O modo de operação é controlado por um governador de ar ativado por pressão e pelo conjunto de descarga do compressor. O governador de ar pode ser localizado no compressor de ar, ou remotamente, no veículo.

Quando o sistema de ar atinge uma pressão predeterminada, o governador aplica um sinal de ar no conjunto de descarga, fazendo a válvula de descarga se manter aberta ou desligar a válvula de admissão do compressor. Isso interrompe o fluxo de ar comprimido para o sistema de ar comprimido.

Quando o sistema é utilizado, a pressão diminui. A uma predeterminada pressão, o governador envia o sinal de ar para o conjunto de descarga do compressor, permitindo que este bombeie novamente ar comprimido no sistema de ar.

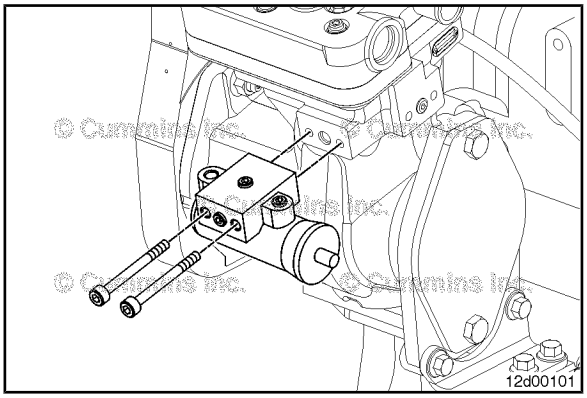
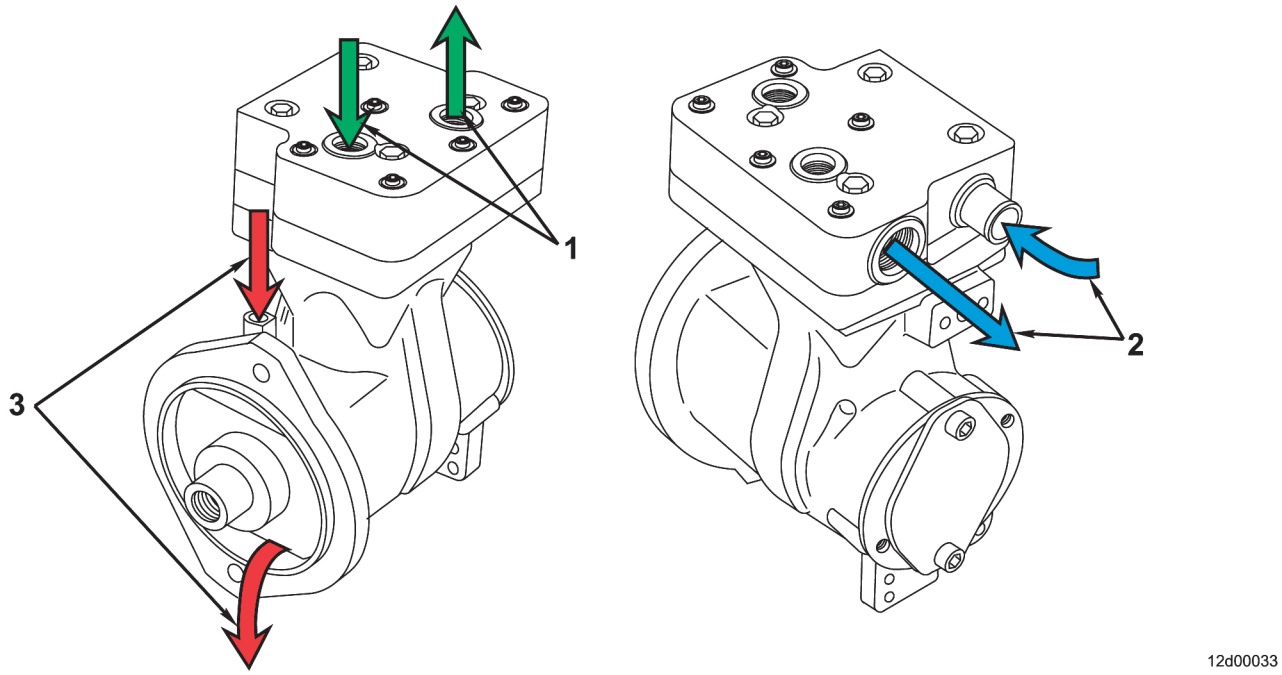


Diagrama de Fluxo do Sistema de Ar Comprimido (200-006)

Informações Gerais



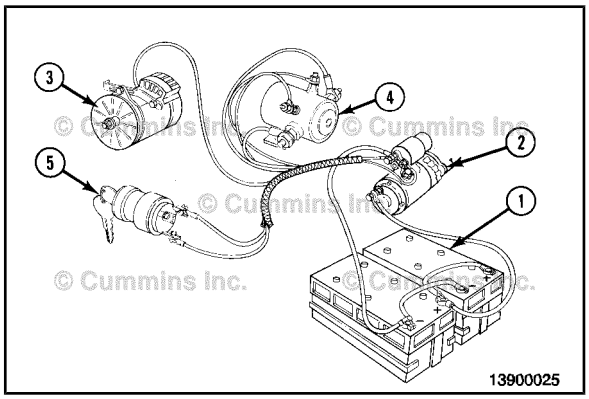
1. Líquido de arrefecimento do motor
2. Ar
3. Lubrificante.

Equipamentos Elétricos - Visão Geral (013-999)

Informações Gerais

O sistema básico do sistema elétrico para serviços pesados consiste em:

- Baterias (1)
- Motor de partida (2)
- Alternador (gerador) (3)
- Interruptor magnético (4)
- Interruptor 'push-button' ou chave de ignição (5)
- Fiação do circuito de controle (ou relé)
- Cabos da bateria ou circuito de partida.



Teste do Motor - Visão Geral (014-999)

Informações Gerais

O teste do motor é uma combinação do amaciamento e da verificação de desempenho do motor. O procedimento de amaciamento do motor fornece um período de operação que permite que os componentes do motor atinjam um acabamento e encaixe finais. A verificação de desempenho fornece uma oportunidade de realizar os ajustes finais necessários para otimizar o desempenho do motor.

O teste de um motor pode ser feito utilizando-se **tanto** um dinamômetro de motor **quanto** um dinamômetro de chassi. Se **não** houver um dinamômetro disponível, o teste do motor **deve** ser feito de maneira a simular um teste em dinamômetro.

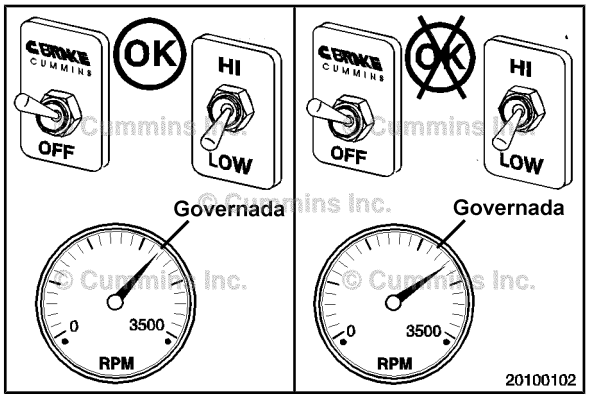
Verifique o dinamômetro antes de iniciar o teste. O dinamômetro **deve** ser capaz de testar o desempenho do motor quando este opera na faixa de rotação máxima e potência plena.

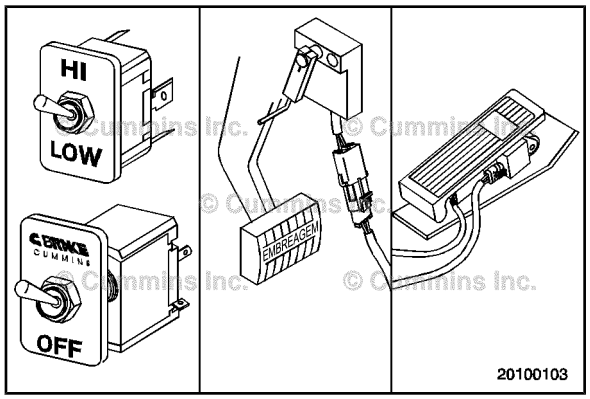
A pressão no cárter do motor, geralmente conhecida como sopro de gases no cárter do motor, é um fator importante que indica quando os anéis dos pistões atingiram o acabamento e o encaixe corretos. Mudanças rápidas do sopro de gases no cárter ou valores que excedem a especificação em mais de 50 por cento indicam que algo está errado. O teste do motor **deve** ser interrompido até que a causa seja determinada e corrigida.

Frenagem do Veículo - Visão Geral (020-999)

Informações Gerais

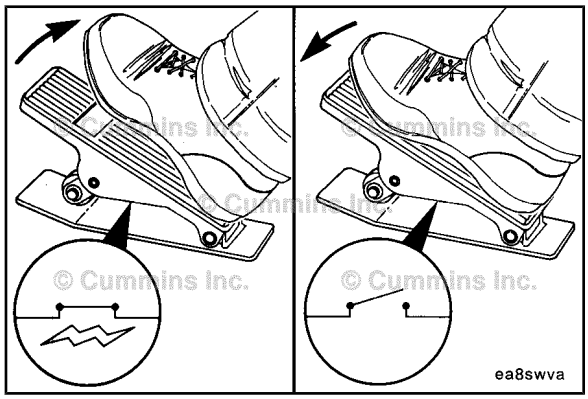
NOTA: O freio-motor é um conjunto de duas peças. As instruções a seguir aplicam-se aos dois conjuntos do freio-motor.



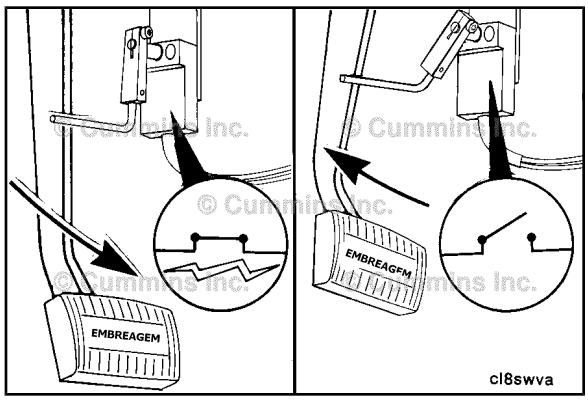


Os controles do freio-motor consistem em:

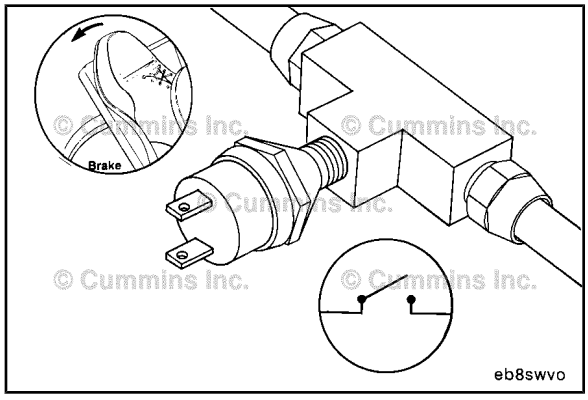
- Um interruptor ON/OFF (Liga/Desliga)
- Interruptor da embreagem
- Sensor do acelerador
- Interruptor de seleção de duas posições (opcional).



O sensor do acelerador é parte do conjunto do pedal do acelerador localizado na cabine e desativa os freios-motor quando pressionado.



O interruptor da embreagem utiliza o movimento do tirante da embreagem para desativar o freio-motor quando o pedal da embreagem é pressionado. A ativação do pedal da embreagem em piloto automático desativa o piloto automático.

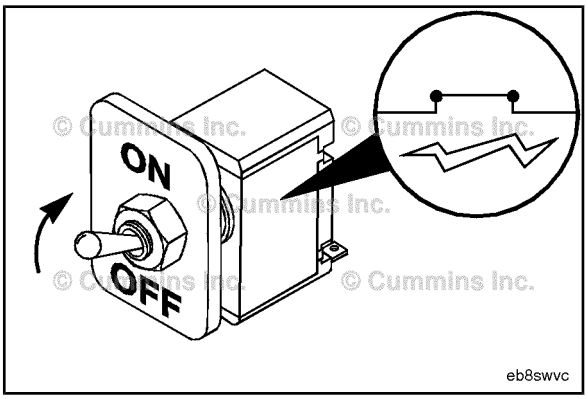


O interruptor de pressão do freio de serviço é conectado na linha de alimentação de ar do freio de serviço.

A ativação dos freios de serviço em piloto automático desativa o piloto automático e ativa os freios-motor.

Para ativar os freios-motor, mova o interruptor ON/OFF para a posição ON (Ligado). Uma vez ativado, o funcionamento do freio-motor será totalmente automático.

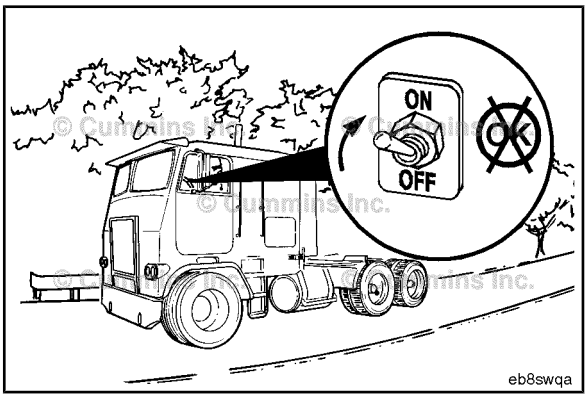
NOTA: Consulte as páginas apropriadas nesta seção para obter informações específicas sobre o funcionamento do freio-motor sob certas condições de estrada.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Não utilize os freios-motor quando conduzir um caminhão sem carroçaria ou tiver um reboque/engate vazio. Com o freio-motor em funcionamento, pode ocorrer travamento das rodas mais rapidamente quando os freios de serviço forem aplicados, especialmente em veículos com eixos simples de acionamento.

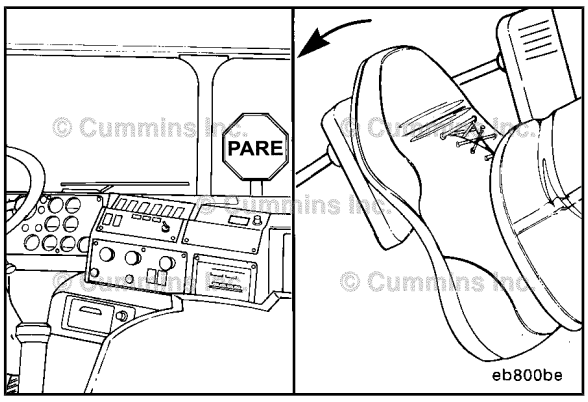
Certifique-se de que os freio-motor seja movido para a posição 'OFF' (desligado) quando conduzir um caminhão sem carroçaria ou tiver um reboque/engate vazio.



△PRECAUÇÃO△

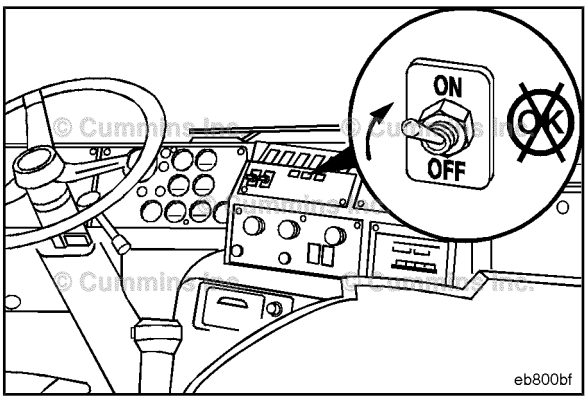
O chicote do freio-motor é projetado para auxiliar os freios de serviço do veículo quando o operador está parando o veículo.

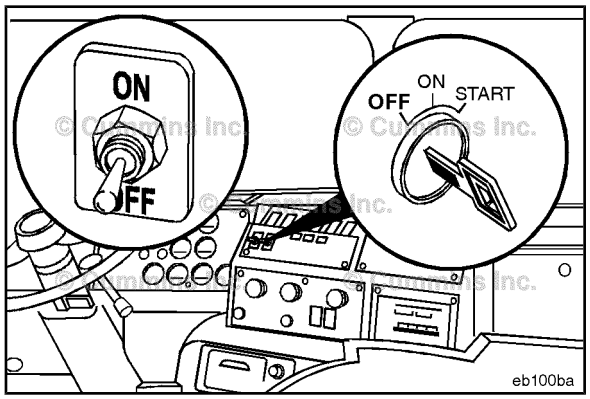
Lembre-se, os freios de serviço são necessários para parar o veículo.



△PRECAUÇÃO△

Não utilize os freios-motor para ajudar na mudança de marchas sem embreagem. Isto pode resultar na parada repentina do motor ou causar danos ao mesmo.





⚠PRECAUÇÃO⚠

Não funcione o motor se os freios-motor não puderem ser desativados.

Se os freios-motor **não** puderem ser desligados, desligue o motor imediatamente.

Seção TS - Diagramas de Diagnóstico de Falhas

Conteúdo da Seção

Página

Procedimentos e Técnicas de Diagnóstico de Falhas TS-1
Informações Gerais....TS-1
Diagramas de Sintomas de Falhas e Reparos TS-13
Informações Gerais....TS-13
Alternador com Sobrecarga....TS-27
Alternador Não Carrega ou Carrega Insuficientemente....TS-25
Compressor Bombeando Ar Ininterruptamente....TS-23
Compressor de Ar Bombeando Excesso de Óleo Lubrificante para o Sistema de Ar....TS-19
Compressor de Ar Cicla Freqüentemente....TS-16
Compressor de Ar Não Mantém Pressão Adequada do Ar (Não Bombeando Continuamente).... TS-21
Compressor Não Bombeia Ar....TS-22
Consumo Excessivo de Óleo Lubrificante.... TS-71
Excesso de Borra de Óleo Lubrificante no Cárter....TS-79
Excesso de Ruídos no Motor....TS-46
Excesso de Ruídos no Motor - Biela....TS-52
Excesso de Ruídos no Motor - Mancal Principal....TS-54
Excesso de Ruídos no Motor - Pistão....TS-55
Excesso de Ruídos no Motor - Turbocompressor....TS-57
Excesso de Sopro de Gases no Cárter....TS-41
Excesso de Vibrações do Motor....TS-59
Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento - Limpeza do Excesso de Cinza....TS-24
Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento — Regeneração Automática e/ou Estacionária Excessiva....TS-88
Freio-motor - Baixo Poder de Retardo ou Ativação Lenta....TS-44
Freio-motor Não Funciona....TS-42
Motor Não Desliga....TS-64
Motor Não Gira ou Gira Lentamente na Partida (Motor de Partida Elétrico)....TS-61
Óleo Lubrificante Contaminado....TS-74
Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Externa.... TS-28
Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Interna....TS-29
Presença de Combustível no Líquido de Arrefecimento do Motor....TS-65
Presença de Combustível no Óleo Lubrificante....TS-66
Presença de Líquido de Arrefecimento do Motor no Óleo Lubrificante....TS-40
Presença de Óleo Lubrificante ou de Óleo da Transmissão no Líquido de Arrefecimento do Motor....TS-81
Pressão Alta do Óleo Lubrificante....TS-75
Pressão Baixa do Óleo Lubrificante.... TS-76
Pressão do Ar no Compressor de Ar Aumenta Lentamente....TS-14
Regeneração Estacionária - Não Ativa....TS-84
Regeneração Estacionária - Não Termina....TS-89
Ruído Excessivo do Compressor de Ar.... TS-18
Excesso de Ruídos no Motor - Batidas de Pino....TS-50
Temperatura do Ar no Coletor de Admissão Acima da Especificação....TS-68
Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal....TS-38
Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Gradual....TS-31
Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Repentino....TS-35
Vazamento de Óleo do Motor ou de Combustível no Turbocompressor....TS-82
Visão Geral de Diagnóstico de Falhas TS-2
Consumo de Combustível - Formulário de Reclamação do Cliente....TS-8
Consumo de Combustível - Informações Gerais....TS-7
Consumo de Óleo....TS-10
Dirigibilidade - Informações Gerais....TS-2
Dirigibilidade/Baixa Potência - Formulário de Reclamação do Cliente....TS-4
Dirigibilidade/Baixa Potência/Consumo Excessivo de Combustível - Lista de Verificação....TS-6
Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais....TS-2

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Procedimentos e Técnicas de Diagnóstico de Falhas

Informações Gerais

Uma análise completa da reclamação do cliente é a chave para um reparo de falhas bem-sucedido. Quanto mais informações sobre uma reclamação forem conhecidas, mais rápida e facilmente o problema será resolvido.

Os Diagramas de Sintomas de Falhas e Reparos são organizados de modo que um problema possa ser identificado corretamente realizando-se primeiro lugar os passos mais fáceis e lógicos. Execute todos os passos na seqüência mostrada de cima para baixo.

Não é possível incluir todas as soluções para os problemas que ocorrerem; entretanto, estes diagramas visam estimular um processo de raciocínio que levará à causa e à correção do problema.

Siga estes passos básicos de reparos de falhas:

- Obtenha todos os fatos relativos à reclamação
- Analise o problema minuciosamente
- Relacione os sintomas aos sistemas do motor básico e aos componentes
- Considere qualquer reparo ou manutenção recente que possa se relacionar com a reclamação
- Faça as verificações novamente antes de começar qualquer desmontagem
- Resolva o problema utilizando os diagramas de sintomas de falhas e siga primeiro os passos mais simples
- Determine a causa do problema e faça um reparo completo
- Depois de realizar os reparos, funcione o motor para certificar-se de que a causa da reclamação foi corrigida

Visão Geral de Diagnóstico de Falhas

Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais

NOTA: Ao diagnosticar problemas de ruídos no motor, certifique-se de que os ruídos causados por acessórios, como o compressor de ar e a PTO, **não** sejam confundidos com ruídos no motor. Remova as correias do acionamento de acessórios para eliminar ruídos causados por essas unidades. Os ruídos também são propagados por outras peças metálicas **não** relacionadas ao problema. O uso de um estetoscópio pode ajudar a localizar um ruído no motor.

Os ruídos no motor detectados na rotação da árvore de manivelas, rotação do motor, são ruídos relacionados com a árvore de manivelas, bielas, pistões e pinos dos pistões. Os ruídos detectados na rotação do eixo comando de válvulas, na metade da rpm do motor, estão relacionados com o trem de válvulas. Um tacômetro digital portátil pode ajudar a determinar se o ruído está relacionado aos componentes que operam na rotação da árvore de manivelas ou do eixo comando de válvulas.

Os ruídos no motor podem às vezes ser isolados fazendo-se um teste de corte dos cilindros. Consulte o Procedimento 014-008. Se o volume do ruído diminuir ou se o ruído desaparecer, o problema está relacionado com esse cilindro específico do motor em particular.

Não há uma regra ou um teste específicos para se determinar com precisão a fonte de uma reclamação de ruído.

Os componentes e os acessórios acionados pelo motor, como embreagens de ventiladores acionados por engrenagens, bombas hidráulicas, alternadores acionados por correia, compressores de ar condicionado e turbocompressores, podem contribuir para os ruídos no motor. Utilize as seguintes informações como guia para diagnosticar ruídos do motor.

(Consulte o diagrama de diagnóstico Excesso de Ruídos no Motor - Casquilhos dos Munhões)

O ruído causado por um casquilho de munhão solto é um som alto e grave que pode ser ouvido quando o motor está sob carga. Se os casquilhos dos munhões estiverem soltos, será ouvido um som de "matraca". O som é ouvido regularmente uma rotação sim, outra não. O som do ruído é mais intenso quando o motor está "arrastando" ou sob carga pesada. O ruído é mais grave do que o ruído de uma biela. Esta condição também pode ser verificada se a pressão do óleo estiver baixa.

Se o casquilho **não** estiver solto o suficiente para produzir um ruído por si só, ele poderá produzir um ruído se o óleo estiver fino demais ou se não houver óleo no carquilho.

Um ruído irregular pode indicar casquilhos de encosto da árvore de manivelas desgastados.

Um ruído intermitente e agudo indica folga axial excessiva na árvore de manivelas. Desacoplamentos repetidos da embreagem podem provocar uma mudança no ruído.

(Consulte o diagrama de diagnóstico Excesso de Ruídos no Motor - Biela)

Bielas com folga excessiva produzirão ruídos em todas as rotações do motor tanto em marcha lenta quanto em rotação máxima sem carga. Quando as bielas começam a ficar com folga, o ruído pode ser confundido com batidas de pistão ou pinos de pistão soltos. O ruído aumenta em intensidade com a rotação do motor. Esta condição também pode ser verificada se a pressão do óleo estiver baixa.

(Consulte o diagrama de diagnóstico Excesso de Ruídos no Motor - Pistão)

É difícil dizer a diferença entre os ruídos produzidos pelo pino do pistão, pela biela e pelo pistão. Um pistão solto produz uma batida dupla de alta intensidade geralmente perceptível quando o motor está funcionando em marcha lenta. Quando é cortado o injetor para esse cilindro, ouve-se uma mudança perceptível no som do ruído de batida. Entretanto, em alguns motores a batida torna-se mais perceptível quando o veículo é conduzido em estrada a uma velocidade constante.

Dirigibilidade - Informações Gerais

Dirigibilidade é um termo que em geral descreve o desempenho do veículo na estrada. Os problemas de dirigibilidade relativos a um motor podem ser causados por vários fatores diferentes. Alguns dos fatores são relacionados ao motor e alguns **não**.

Antes de fazer o diagnóstico de falhas, é importante determinar a reclamação exata e se o motor tem um problema real de dirigibilidade ou se o mesmo simplesmente **não** atende às expectativas do motorista. O Formulário de Reclamação do Cliente de Dirigibilidade/Baixa Potência é uma fonte valiosa de perguntas que **devem** ser feitas para ajudar o técnico de serviço a determinar o tipo de problema de dirigibilidade que o veículo apresenta. Preencha a lista de verificações antes de fazer o diagnóstico da reclamação. O formulário pode ser encontrado no final desta seção. Se um motor tem um desempenho de acordo com as especificações de fábrica mas **não** atende às expectativas do cliente, explique ao cliente que não há nada de errado com o veículo e por quê.

Os diagramas de sintomas de diagnóstico de falhas foram criados para dividir os problemas de dirigibilidade em dois sintomas diferentes: Baixa Potência de Saída do Motor e Baixa Aceleração ou Resposta Insuficiente do Motor.

Baixa potência é um termo utilizado no campo para descrever muitos problemas diferentes de desempenho. Contudo, neste manual, "baixa potência" é definido como a incapacidade de o motor produzir a potência necessária para movimentar o veículo em uma velocidade que pode ser razoavelmente esperada sob certas condições de carga, inclinação, ventos, etc. A baixa potência é geralmente causada pela falta de fluxo de combustível, que por sua vez pode ser resultante de qualquer um dos seguintes fatores:

- Falta de curso total do pedal do acelerador
- Sensor de pressão defeituoso
- Restrição excessiva de entrada de combustível, admissão, escape ou linha de dreno
- Linhas de sucção soltas da bomba de combustível.

A baixa potência é a incapacidade do veículo de acelerar satisfatoriamente a partir do repouso ou da base de uma inclinação. Consulte no diagrama de sintoma de diagnóstico Baixa Potência de Saída do Motor os procedimentos corretos para localizar e corrigir um problema de baixa potência. O diagrama começa com os itens básicos que podem causar baixa potência.

A *baixa aceleração* ou *resposta insuficiente* do motor é descrita neste manual como a incapacidade do veículo de acelerar satisfatoriamente a partir do repouso ou da base de uma inclinação. Pode também ser o atraso na aceleração durante uma tentativa de ultrapassar um outro veículo em condições inferiores de rotação e carga nominais. A baixa aceleração ou resposta insuficiente é difícil de diagnosticar uma vez que a mesma pode ser causada por fatores como:

- Fatores relacionados ao motor ou à bomba
- Técnica de condução do motorista
- Troca incorreta de marchas
- Aplicação incorreta do motor
- Embreagem ou articulação da embreagem desgastadas.

A baixa aceleração ou resposta insuficiente do motor pode ser causada por diferentes fatores como:

- Sensor de pressão defeituoso
- Restrição excessiva na linha de dreno
- "Faixa morta" do acelerador.

Consulte o diagrama de sintoma de diagnóstico Baixa Aceleração ou Resposta Insuficiente do Motor para os procedimentos corretos para localizar e corrigir um problema de baixa aceleração ou resposta insuficiente do motor. Para informações adicionais, consulte Diagnóstico de Falhas de Reclamações de Dirigibilidade, Boletim 3387245.

Dirigibilidade/Baixa Potência - Formulário de Reclamação do Cliente

Nome do Cliente/Companhia/Motorista_____Data_____

Descrição do Problema/Reclamação_____
Sintomas do Problema/Reclamação

Durante o giro de partida:
____O motor gira muito lentamente
____O motor gira mas não na partida facilmente
____O motor gira mas dá partida
____Partida lenta; _____ segundos
____O motor dá partida e depois "morre"
____Oscilação na rotação de marcha lenta com o motor frio
____Oscilação na rotação de marcha lenta com o motor quente

Durante a condução do veículo
____O motor falha ou oscila durante a aceleração
____O motor falha ou oscila durante a desaceleração
____O motor pára (morre) durante a aceleração
____O motor pára (morre) durante a desaceleração
____Emissão de fumaça: ___ preta ___ branca
____Baixa potência
____Motor incomum _____

Quando você percebeu a ocorrência do Problema/Reclamação?

Condições do motor:
Quando a temperatura do líquido de arrefecimento do motor é:
___ fria ___ normal ___ quente ___ todas as temperaturas
Quando o motor está ____ RPM no tacômetro

Condições climáticas:
___ fria (abaixo de 10°C [50°F]) ___ quente (acima de 27°C [80°F]) ___ úmido ou chuvoso ___ outra _____

Durante a condução do veículo:
____Aceleração
____Desaceleração
____Subindo uma inclinação/aclive
____Em um declive
____Frenagem
____Sem carga
____Com carga

Como o problema ocorreu? Repentinamente _____ Gradualmente _____
Em qual marca de horas de funcionamento/quilometragem (milhagem) o problema começou? Horas _____ Milhas _____ Desde o início _____

Depois do reparo do motor? Sim _____ Não _____
Depois do reparo do equipamento? Sim _____ Não _____
Após a mudança de utilização do equipamento? Sim _____ Não _____
Após a mudança dos parâmetros programáveis selecionados? Sim _____ Não _____
Neste caso, o que foi reparado e quando?_____

O veículo também apresenta problema de consumo de combustível? Sim _____ Não _____

Responda as perguntas 7 a 10 utilizando as opções (A a F) abaixo. Assinale a letra, ou letras, que melhor descreve a reclamação.

A - Comparado com a frota, B - comparado com a concorrência, C - comparado com o motor anterior

D - Expectativas pessoais, E - **não** sobe um aclive, F - **não** responde em terrenos planos

A B C D E F

O veículo pode alcançar a velocidade de estrada esperada? Sim _____ Não _____
Qual a velocidade desejada? rpm/mph _____
Qual a velocidade alcançada? rpm/mph _____

Peso bruto do veículo _____

A B C D E F

A carga do veículo mudou? Sim _____ Não _____
O veículo consegue puxar a carga? Sim _____ Não _____

Quando?

_____ Em terrenos montanhosos
_____ Com um reboque com carga
_____ Em terrenos planos
_____ Outro _____

Se a resposta para as perguntas anteriores foi "Não", complete a Lista de Verificação de Dirigibilidade/Baixa Potência/ Consumo Excessivo de Combustível e consulte o diagrama de desempenho Baixa Potência.

A B C D E F

O veículo é lento em acelerar ou responder? Sim _____ Não _____

Quando?

A partir do repouso? Sim _____ Não _____
Após uma mudança de marcha? Sim _____ Não _____ rpm _____
Antes de uma mudança de marcha? Sim _____ Não _____ rpm _____
Sem mudança? Sim _____ Não _____ rpm _____

A B C D E F

- O veículo hesita após períodos de longa desaceleração ou desengrenado? Sim _____ Não _____ rpm _____

Se a resposta para as duas perguntas anteriores foi "Sim", complete a Lista de Verificação de Dirigibilidade/Baixa Potência/Consumo Excessivo de Combustível e consulte o diagrama de desempenho Resposta Insuficiente do Motor.

Comentários Adicionais:

- _____
  _____
  _____

Está página pode ser copiada para sua conveniência.

Dirigibilidade/Baixa Potência/Consumo Excessivo de Combustível - Lista de Verificação

Especificações do Veículo/Equipamento

Ano, Tipo e Modelo: _____

Transmissão (RT 14609, etc.): _____,

Serviços Pesados:_____,

Relação do Eixo Traseiro, No. de Eixos: _____, Aplicação: Industrial ____, Marítimo ____, Grupo Gerador ____, Automotivo ____

Peso Bruto do Veículo Típico: _____, Classificação do Motor: _____

Tipo e Dimensão do Reboque: _____, Altura: _____, Peso: _____

Tamanho dos Pneus (11R x 24.5, perfil baixo, etc.) _____

Tipo de Pneu: Radial _____, Banda Padrão _____, Banda Extra _____

Tipo de Ventilador: Acionamento Direto _____, Viscoso _____, Embreagem _____

Direção Hidráulica: Sim _____ Não _____Ar-condicionado: Sim _____ Não _____Proteção de Ar: Sim _____ Não _____Compressor de Freon: Sim _____ Não _____

Informações Gerais					
Número DO:			Número do SC:		
Código da Bomba de Combustível:			Número de Série da Bomba de Combustível:		
Milhagem:			Número de Série do Motor:		
Data em Serviço:			Modelo e Classificação do Motor:		
Piloto Automático e RPM:			Velocidade e RPM Nominais:		
Governador de Velocidade de Estrada:	Sim	Não	Tipo:		
Freio Motor:	Sim	Não	Tipo/Marca:		
Chassi e Outros Itens Relacionados					
Respiros do Tanque:	OK	**Não** OK	Vazamentos Óbvios de Combustível:	Sim	Não
Arraste dos Freios:	OK	**Não** OK	Alinhamento do Eixo:	OK	**Não** OK
Altitude:			Temperatura Ambiente:		
Aquecedor de Combustível:			Condições (Ventos, Chuva, Neve):		
Tipo de Combustível:	No. 1D	No. 2D	Outro		
Terreno Típico:	Plano	Montanhoso	% Asfalto	% Concreto	

Comentários Adicionais:

_____

_____

NOTA: Utilize essas informações para a execução do VE/VMS®.

Está página pode ser copiada para sua conveniência.

Consumo de Combustível - Informações Gerais

A causa do consumo excessivo de combustível é difícil de ser diagnosticada e corrigida devido ao grande número de fatores envolvidos. Os problemas reais de consumo de combustível podem ser causados por qualquer um dos seguintes fatores:

- Fatores do motor
- Fatores e especificações do veículo
- Fatores ambientais
- Técnica e práticas de operação do motorista
- Fatores do sistema de combustível
- Problemas de baixa potência/dirigibilidade.

Antes de fazer o diagnóstico, é importante determinar a reclamação exata. A reclamação baseia-se no fato de o problema ser real ou uma "percepção" do cliente, ou **não** atende às expectativas do cliente? O Formulário de Consumo de Combustível - Reclamação do Cliente (na próxima página) é uma fonte valiosa de perguntas que podem ser feitas para ajudar o técnico de serviço a determinar a causa do problema. Preencha o formulário antes de fazer o diagnóstico da reclamação. Veja a seguir alguns dos fatores que **devem** ser considerados ao se fazer o diagnóstico de reclamações de consumo de combustível.

1. **Resultado de um Problema de Baixa Potência/Dirigibilidade:** Um operador mudará seu estilo de condução do veículo para compensar um problema de baixa potência/dirigibilidade. Algumas coisas que o motorista provavelmente fará são (a) mudar para uma rotação mais alta do motor, ou (b) conduzir o veículo na curva de corte em marcha inferior em vez de mudar para marchas mais altas em condições de aceleração parcial. Essas mudanças no estilo de condução aumentam a quantidade de combustível consumido.
2. **Técnica e Práticas de Operação do Motorista:** Como regra geral, um aumento de 1 mph na velocidade de estrada é igual a um aumento de 0,1 mpg no consumo de combustível. Por exemplo, aumentar a velocidade de estrada de 50 para 60 mph resultará em uma perda de milhagem de combustível de 1 mpg.
3. **Mudanças Climáticas Ambientais e Sazonais:** Como regra geral, pode haver uma diferença de 1 a 1,5 mpg no consumo de combustível dependendo da estação ou das condições climáticas.
4. **Tempo Excessivo de Operação em Marcha Lenta:** A operação do motor em marcha lenta pode consumir de 0,5 a 1,5 galões por hora, dependendo da rotação de marcha lenta do motor.
5. **Rota e Terreno Percorridos:** Nas rotas Este/Oeste a ocorrência de ventos cruzados e frontais é quase contínua. O consumo de combustível é menor nas rotas Norte/Sul nas quais partes da viagem são **não só** mais quentes, mas sofrem menos resistência dos ventos.
6. **Aerodinâmica do veículo:** O principal requisito de potência de um caminhão é a potência necessária para vencer a resistência do ar. Como regra geral, uma redução de 10 porcento da resistência do ar resulta em um aumento de 5 porcento de milha por galão.
7. **Resistência de Rolagem** A resistência de rolagem é a segunda maior causa de redução de potência em um caminhão. O tipo de pneus e o desenho da banda de rodagem têm um efeito considerável no consumo de combustível e no desempenho. A mudança de um pneu lameiro para um radial de perfil baixo pode reduzir a resistência de arrasto em cerca de 36 porcento.
8. **Dispositivos Adicionais que Utilizam a Mesma Fonte de Combustível:** Dispositivos adicionais podem utilizar o mesmo tanque de combustível que o veículo. Por exemplo, a utilização excessiva de geradores ou refrigeradores pode indicar falsamente um alto consumo de combustível.

Outros fatores do veículo, especificações do veículo e alinhamento dos eixos, também podem afetar o consumo de combustível. Para obter informações adicionais sobre diagnóstico de falhas de consumo de combustível, consulte a publicação Diagnóstico de Falhas de Consumo Excessivo de Combustível, Boletim 3387245.

Consumo de Combustível - Formulário de Reclamação do Cliente

Nome do Cliente/Companhia _____ Data _____

Responda as seguintes perguntas. Para algumas perguntas, você deverá assinalar um "X" ao lado da resposta apropriada.

1. Qual o consumo esperado de combustível por milha? _____ MPG esperado
2. Em que se baseiam as expectativas? Milhagem original _____, Outras unidades da frota _____, Motores concorrentes _____Motor anteriormente possuído _____, Expectativas **somente** _____, Relatório VE/ VMS® _____
3. Quando o problema ocorreu? Desde Novo _____, Repentinamente _____, Gradualmente _____
4. O problema começou após um reparo? Sim _____ Não _____Neste caso, o que foi reparado e quando? _____
5. O veículo também apresenta problemas de dirigibilidade (baixa potência ou aceleração/resposta insuficiente)? Sim _____ Não _____

SE A RESPOSTA FOR "SIM", PREENCHA A LISTA DE VERIFICAÇÃO DE DIRIGIBILIDADE/BAIXA POTÊNCIA/ CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E CONSULTE O DIAGRAMA DE SINTOMA "MOTOR COM BAIXA POTÊNCIA DE SAÍDA".

1. O problema é sazonal? Sim _____ Não _____
2. Quais as condições climáticas durante a verificação de consumo de combustível? Chuva _____, Neve _____, Ventos _____, Altas temperaturas _____, Baixas temperaturas _____
3. Como é medido o consumo de combustível por milha? Tanque _____, Viagem _____, Mês _____, Ano _____Medidor de Cubo _____, Odômetro _____
4. São mantidos registros precisos de combustível adicionado em estrada? Sim _____ Não _____
5. As rotas variam entre os veículos comparados? Sim _____ Não _____
6. As rotas foram alteradas para o motor em questão? Sim _____ Não _____
7. Quais as cargas transportadas, em relação à unidade de comparação? Peso Bruto do Veículo _____Mais Pesado _____, Mais Leve _____
8. Qual a altitude durante a operação? Abaixo de 10.000 pés [3.000 m] _____, Acima de 10.000 pés [3.000 m] _____
9. Quanto tempo o caminhão opera em marcha lenta? Horas/dia _____
10. A técnica do motorista ou as práticas de operação afetam o consumo de combustível?
    - Velocidade alta de estrada: mph _____
    - Opere na velocidade nominal ou acima: rpm _____
    - Rotação de mudança de marcha incorreta: RPM de mudança de marcha _____, Torque máximo _____
    - Opere na velocidade de piloto automático: rpm _____
    - Compensação por baixa potência: Sim _____ Não _____

SE, DEPOIS DE PREENCHER ESTE FORMULÁRIO, HOUVER SUSPEITA DE QUE O PROBLEMA NÃO É CAUSADO POR FATORES DO VEÍCULO, FATORES AMBIENTAIS OU TÉCNICA DO MOTORISTA, PREENCHA A LISTA DE VERIFICAÇÃO DE DIRIGIBILIDADE/BAIXA POTÊNCIA/CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL, E CONSULTE O DIAGRAMA DE SINTOMA "CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL".

Está página pode ser copiada para sua conveniência.

Consumo de Óleo

Além das informações abaixo, existe disponível uma publicação de serviço chamada "Visão Geral Técnica de Consumo de Óleo", Boletim 3379214.

A Cummins define ”consumo aceitável de óleo” conforme descrito na tabela a seguir.

CONSUMO ACEITÁVEL DE ÓLEO									
EM QUALQUER MOMENTO DURANTE O PERÍODO DE COBERTURA									
FAMÍLIA DO MOTOR	HRS POR QT	HRS POR LITRO	HORAS POR QUARTO BRITÂNICO	MILHAS POR QUARTO	MILHAS POR LITRO	MILHAS POR QUARTO BRITÂNICO	KM POR QUARTO	KM POR LITRO	KM POR QUARTO BRITÂNICO
A	10.0	10.6	12.0	400	425	475	650	675	775
4B	10.0	10.6	12.0	400	425	475	650	675	775
6B	10.0	10.6	12.0	400	425	475	650	675	775
6C	10.0	10.6	12.0	400	425	475	650	675	775
V/VT-378	4.0	4.3	5.0	-	-	-	-	-	-
V/VT-504	4.0	4.3	5.0	250	265	310	400	425	485
V/VT-555	4.0	4.3	5.0	250	265	310	400	425	485
Série L	4.0	4.3	5.0	250	265	310	400	425	485
Série M	4.0	4.3	5.0	250	265	310	400	425	485
Série N	4.0	4.3	5.0	250	265	310	400	425	485
V/VT/VTA-903	4.0	4.3	5.0	250	265	310	400	425	485
KT/KTA-19	3.0	3.2	3.75	200	210	250	320	340	390
V/VT/VTA28	2.0	2.1	2.5	-	-	-	-	-	-
KT/KTA38	1.5	1.6	1.8	-	-	-	-	-	-
KTA50	1.1	1.2	1.3	-	-	-	-	-	-

CONSUMO ACEITÁVEL DE ÓLEO (Ônibus Urbano, Ônibus de Transporte e Ônibus Escolar)									
EM QUALQUER MOMENTO DURANTE O PERÍODO DE COBERTURA									
FAMÍLIA DO MOTOR	HRS POR QT	HRS POR LITRO	HORAS POR QUARTO BRITÂNICO	MILHAS POR QUARTO	MILHAS POR LITRO	MILHAS POR QUARTO BRITÂNICO	KM POR QUARTO	KM POR LITRO	KM POR QUARTO BRITÂNICO
B	10.0	10.6	12.0	200	210	240	320	340	385
C	8.0	8.5	10.0	150	160	180	240	255	290
L, M, N	4.0	4.3	5.0	100	105	120	160	170	195

Consumo de Óleo

© Cummins Inc.

Cummins Inc.,
Box 3005
Columbus, IN, U.S.A.
47202-3005

15200020

Relatório de Consumo de Óleo Lubrificante do Motor

Nome do Proprietário	Data de Entrega			Número de Série do Motor
	Mês	Dia	Ano	
Endereço	Fabricante do Equipamento			Modelo e Hp do Motor
Cidade	Estado/Província	Número de Série do Equipamento		Número de Série da Bomba de Combustível
Aplicação do Motor (descreva)	Intervalo de Troca de Óleo e de Filtro		Reclamação Registrada Originalmente	
	Óleo	Filtros	Data	Milha/Horas/Quilômetros

Óleo Lubrificante Adicionado

Data de Adição de Óleo	Operação do Motor - Milhas/Horas/ Quilômetros	Quartos - Litros de Óleo Adicionado	Marca e Viscosidade do Óleo Utilizado
Iniciar Teste			

Milhagem Final/Horas/Quilômetros _____ Menos Milhagem Inicial/Horas/Quilômetros _____

Igual a Milhagem/Horas/Quilômetros de Teste _____ Dividido pela Quantidade de Óleo Adicionado _____

Igual a _____ Taxa de Consumo_____

Assinatura do Cliente	Dealer Cummins	Distribuidor Cummins

Cummins Inc. - Formulário 4755

Consumo de Óleo

Cummins Inc., **Box 3005** **Columbus, IN, U.S.A.** **47202-3005** 15200020	
RELATÓRIO DE CONSUMO DE ÓLEO	
Nome do Cliente:	D/r:
Modelo do Motor:	Mi/Km/Hr:
Número de Série do Motor:	Número da CPL:
Marca/Modelo do Veículo:	Data:
Assinado: _____	

Diagramas de Sintomas de Falhas e Reparos

Informações Gerais

Use os diagramas nas páginas a seguir desta seção para ajudá-lo no diagnóstico de sintomas específicos do motor. Leia cada linha de blocos do começo ao fim. Acompanhe o diagrama para identificar a ação corretiva.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Os reparos apresentam riscos de danos ao equipamento, acidentes pessoais ou morte. Os reparos devem ser feitos por técnicos experientes e treinados.

Pressão do Ar no Compressor de Ar Aumenta Lentamente

Este é o diagrama de sintoma t004

Causa	Correção
PASSO 1 Restrição excessiva no sistema de admissão de ar para o compressor de ar	Substitua o filtro de ar do compressor de ar (se instalado). Verifique a tubulação de admissão de ar. Verifique a restrição de admissão de ar no motor se a entrada do compressor de ar estiver acoplada ao sistema de admissão do veículo ou do equipamento. Consulte Procedimento. 010-031 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Vazamentos no sistema de ar	Calce as rodas do veículo e verifique se o sistema de ar apresenta vazamentos com os freios de estacionamento aplicados e liberados. Verifique se há vazamentos pelas juntas do compressor de ar e pelas mangueiras, conexões, tanques e válvulas do sistema de ar. Consulte o manual de serviço do OEM. Para aplicações equipadas com sistemas de escape com redução catalítica seletiva, verifique a linha de alimentação de ar da unidade de controle de dosagem.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Falha de funcionamento do governador de ar ou o mesmo **não** está ajustado corretamente	Verifique se o governador de ar funciona corretamente. Certifique-se de que o governador de ar esteja localizado a menos de 0,6 m [2 pés] do compressor de ar. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Acúmulo excessivo de carbono na linha de descarga de ar, nas válvulas de ar posteriores ou no cabeçote dos cilindros.	Verifique se há acúmulo de carbono. Substitua a linha de descarga do compressor de ar e o conjunto do cabeçote dos cilindros, se necessário. Consulte o Procedimento 012-003 e o Procedimento 012-007 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Falha de funcionamento dos componentes do sistema de ar	Verifique o funcionamento das válvulas de retenção, evaporadores de álcool, secadores de ar e outros componentes do sistema instalados pelo OEM. Consulte as instruções do fabricante.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Falha de funcionamento da válvula de descarga	Verifique a válvula de descarga e a vedação do corpo da válvula. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Pressão do Ar no Compressor de Ar Aumenta Lentamente

Este é o diagrama de sintoma t004

Causa	Correção
PASSO 7 Vazamento de ar no sistema da válvula de admissão ou da válvula de escape do compressor de ar	Inspecione o conjunto do cabeçote do compressor de ar e substitua se necessário. Consulte o Procedimento 012-007. Substitua o compressor de ar se o cabeçote do mesmo não puder ser reparado. Consulte o Procedimento 012-014..

Compressor de Ar Cicla Freqüentemente

Este é o diagrama de sintoma t005

Causa	Correção
PASSO 1 Vazamentos no sistema de ar	Calce as rodas do veículo e verifique se o sistema de ar apresenta vazamentos com os freios de estacionamento aplicados e liberados. Verifique se há vazamentos pelas juntas do compressor de ar e pelas mangueiras, conexões, tanques e válvulas do sistema de ar. Consulte o manual de serviço do OEM. Para aplicações equipadas com sistemas de escape com redução catalítica seletiva, verifique a linha de alimentação de ar da unidade de controle de dosagem.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Falha de funcionamento do governador de ar ou o mesmo **não** está ajustado corretamente	Verifique se o governador de ar funciona corretamente. Certifique-se de que o governador de ar esteja localizado a menos de 0,6 m [2 pés] do compressor de ar. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Falha de funcionamento dos componentes do sistema de ar	Verifique o funcionamento das válvulas de retenção, evaporadores de álcool, secadores de ar e outros componentes do sistema instalados pelo OEM. Consulte as instruções do fabricante.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Sistema Tipo-E **não** conectado corretamente	Instale uma válvula Econ, uma válvula de retenção e as mangueiras do sistema. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Vazamento de ar no sistema da válvula de admissão ou da válvula de escape do compressor de ar	Inspecione o conjunto do cabeçote do compressor de ar e substitua se necessário. Consulte o Procedimento 012-007 Substitua o compressor de ar se o cabeçote do mesmo não puder ser reparado. Consulte o Procedimento 012-014..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Tempo excessivo de bombeamento do compressor de ar	Substitua o cartucho de dissecante do secador de ar do Turbo/CR 2000. Consulte o manual de serviço do OEM. Verifique o ciclo de serviço do compressor de ar. Instale um compressor de ar maior, se necessário. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Compressor de Ar Cicla Freqüentemente

Este é o diagrama de sintoma t005

Causa		Correção
PASSO 7 A válvula de retenção na saída do secador de ar está engripada	.....	Lubrifique ou substitua o conjunto da válvula de retenção na saída do secador de ar. Consulte as instruções do fabricante.

Ruído Excessivo do Compressor de Ar

Este é o diagrama de sintoma t006

Causa		Correção
PASSO 1 Acúmulo excessivo de carbono na linha de descarga de ar, nas válvulas de ar posteriores ou no cabeçote dos cilindros.	.....	Verifique se há acúmulo de carbono. Substitua a linha de descarga do compressor de ar e o conjunto do cabeçote dos cilindros, se necessário. Consulte os Procedimentos 012-003 e 012-007 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 2 Formação de gelo nos componentes do sistema de ar	.....	Para todos os modelos, verifique se há presença de gelo nas partes baixas da linha de descarga de ar, na entrada do secador e nas conexões cotovelo. Nos modelos Holset®, verifique também a válvula Econ (se equipada). Consulte as instruções do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 3 Os componentes de montagem do compressor de ar estão soltos, desgastados ou quebrados	.....	Verifique os componentes de montagem do compressor de ar. Consulte o Procedimento 012-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 4 O compressor de ar está enviando pulsos de ar para os tanques de ar	.....	Instale um tanque intermediário entre o secador de ar e o tanque úmido. Consulte as instruções do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 5 O acoplamento entalhado ou a engrenagem do acionamento estão desgastados excessivamente	.....	Verifique se o acoplamento está desgastado. Consulte o Procedimento 012-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 6 A engrenagem de acionamento do compressor de ar ou o trem de engrenagens do motor estão desgastados ou danificados	.....	Inspecione as engrenagens de acionamento e o trem de engrenagens e repare conforme necessário. Consulte o Procedimento 012-014 para remover o compressor de ar e inspecionar a engrenagem de acionamento do compressor de ar. Repare conforme necessário..
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 7 O compressor de ar está desgastado excessivamente ou danificado internamente	.....	Substitua ou recondicione o compressor de ar. Consulte o Procedimento 012-014 . Substitua o elemento dissecante do secador de ar do Turbo/ CR 2000 (se equipado). Consulte as instruções do fabricante.

Compressor de Ar Bombeando Excesso de Óleo Lubrificante para o Sistema de Ar

Este é o diagrama de sintoma t007

Causa	Correção
PASSO 1 Intervalo excessivo de troca do óleo lubrificante	Verifique o intervalo correto de troca do óleo lubrificante. Consulte a Seção 2 no Manual do Proprietário, Boletim 4021580 ou no Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle, Boletim 4021579 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O óleo lubrificante está contaminado com líquido de arrefecimento do motor ou com combustível	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Óleo Lubrificante Contaminado'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Restrição excessiva no sistema de admissão de ar para o compressor de ar	Substitua o filtro de ar do compressor de ar (se instalado). Verifique a tubulação de admissão de ar. Verifique a restrição de admissão de ar no motor se a entrada do compressor de ar estiver acoplada ao sistema de admissão do veículo ou do equipamento. Consulte o Procedimento 010-031 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Os contaminantes **não** estão sendo removidos do sistema em intervalos regulares	Drene os reservatórios diariamente. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Tempo excessivo de bombeamento do compressor de ar	Substitua o cartucho de dissecante do secador de ar do Turbo/CR 2000. Consulte o manual de serviço do OEM. Verifique o ciclo de serviço do compressor de ar. Instale um compressor de ar maior, se necessário. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Acúmulo excessivo de carbono na linha de descarga de ar, nas válvulas do sistema de ar ou no cabeçote dos cilindros	Verifique se há acúmulo de carbono. Substitua a linha de descarga do compressor de ar, o cabeçote dos cilindros ou o compressor de ar. Verifique se o turbocompressor apresenta vazamentos de óleo. Verifique se há presença de óleo no tubo de admissão. Consulte os Procedimentos 012-003 e 012-007 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Compressor de Ar Bombeando Excesso de Óleo Lubrificante para o Sistema de Ar

Este é o diagrama de sintoma t007

Causa	Correção
PASSO 7 A angularidade do motor durante o funcionamento excede a especificação	Consulte a folha de dados de Especificações do Motor.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 8 Pressão excessiva no cárter	Verifique se há excesso de sopro de gases no cárter. Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Excesso de Sopro de Gases no Cárter'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 9 A pressão do óleo lubrificante está acima da especificação	Verifique a pressão do óleo. Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Alta do Óleo Lubrificante'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 10 Aquecimento do compressor de ar	Se a temperatura do líquido de arrefecimento estiver acima da normal, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Líquido de Arrefecimento Acima da Normal - Superaquecimento Gradual'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 11 Restrição na linha de dreno do óleo lubrificante	Remova o compressor de ar e verifique os furos de dreno de óleo no compressor e no acionamento de acessórios. Consulte o Procedimento 012-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 12 A engrenagem de acionamento do compressor de ar ou o trem de engrenagens do motor estão desgastados ou danificados	Inspecione as engrenagens de acionamento e o trem de engrenagens e repare conforme necessário. Consulte o Procedimento 012-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 13 Compressor de ar bombeando pressão de ar alta demais	Verifique se o governador de ar funciona corretamente. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 14 O compressor de ar está desgastado excessivamente ou danificado internamente	Substitua ou recondicione o compressor de ar. Consulte o Procedimento 012-014 .

Compressor de Ar Não Mantém Pressão Adequada do Ar (Não Bombeando Continuamente)

Este é o diagrama de sintoma t008

Causa	Correção
PASSO 1 Vazamentos no sistema de ar	Calce as rodas do veículo e verifique se o sistema de ar apresenta vazamentos com os freios de estacionamento aplicados e liberados. Verifique se há vazamentos pelas juntas do compressor de ar e pelas mangueiras, conexões, tanques e válvulas do sistema de ar. Consulte o manual de serviço do OEM. Para aplicações equipadas com sistemas de escape com redução catalítica seletiva, verifique a linha de alimentação de ar da unidade de controle de dosagem.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Falha de funcionamento do governador de ar ou o mesmo **não** está ajustado corretamente	Verifique se o governador de ar funciona corretamente. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Vazamento de ar na válvula de admissão ou na válvula de escape do compressor de ar	Inspecione os conjuntos das válvulas de admissão e de escape do compressor de ar. Consulte o Procedimento 012-007 e substitua se necessário. Substitua o compressor de ar se o cabeçote do mesmo não puder ser reparado. Consulte o Procedimento 012-014. .

Compressor Não Bombeia Ar

Este é o diagrama de sintoma t009

Causa		Correção
PASSO 1 Falha de funcionamento do governador de ar ou o mesmo **não** está ajustado corretamente	.....	Verifique se o governador de ar funciona corretamente. Certifique-se de que o governador de ar esteja localizado a menos de 0,6 m [2 pés] do compressor de ar. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Falha de funcionamento da válvula de descarga	.....	Verifique a válvula de descarga e a vedação do corpo da válvula. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Vazamento de ar na válvula de admissão ou na válvula de escape do compressor de ar	.....	Inspecione os conjuntos das válvulas de admissão e de escape do compressor de ar. Consulte o Procedimento 012-007 Substitua o compressor de ar se o cabeçote do mesmo não puder ser reparado. Consulte o Procedimento 012-014. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 O compressor de ar está desgastado excessivamente ou danificado internamente	.....	Substitua ou recondicione o compressor de ar. Consulte o Procedimento 012-014 .

Compressor Bombeando Ar Ininterruptamente

Este é o diagrama de sintoma t010

Causa	Correção
PASSO 1 Vazamentos no sistema de ar	Calce as rodas do veículo e verifique se o sistema de ar apresenta vazamentos com os freios de estacionamento aplicados e liberados. Verifique se há vazamentos pelas juntas do compressor de ar e pelas mangueiras, conexões, tanques e válvulas do sistema de ar. Consulte o manual de serviço do OEM. Para aplicações equipadas com sistemas de escape com redução catalítica seletiva, verifique a linha de alimentação de ar da unidade de controle de dosagem.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Falha de funcionamento do governador de ar ou o mesmo **não** está ajustado corretamente	Verifique se o governador de ar funciona corretamente. Certifique-se de que o governador de ar esteja localizado a menos de 0,6 m [2 pés] do compressor de ar. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Falha de funcionamento da válvula de descarga	Verifique a válvula de descarga e a vedação do corpo da válvula. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Obstrução na linha de sinal do governador de ar ou na linha do atuador	Inspecione a linha de sinal e a linha do atuador. Consulte as instruções do fabricante.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Falha de funcionamento dos componentes do sistema de ar	Verifique o funcionamento das válvulas de retenção, evaporadores de álcool, secadores de ar e outros componentes do sistema instalados pelo OEM. Consulte as instruções do fabricante.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Vazamento de ar no sistema de admissão ou de escape do compressor de ar	Inspecione o conjunto do cabeçote do compressor de ar e substitua se necessário. Consulte o Procedimento 012-007 Substitua o compressor de ar se o cabeçote do mesmo não puder ser reparado. Consulte o Procedimento 012-014. .

Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento - Limpeza do Excesso de Cinza

Este é o diagrama de sintoma t012

Este diagrama de sintoma de falha deve ser utilizado se não for possível cumprir o intervalo de manutenção de limpeza de cinza, conforme descrito no Manual do Proprietário ou no Manual de Operação e Manutenção correspondentes.

Causa		Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	.....	Verifique e faça o diagnóstico dos códigos de falha com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™. Consulte o Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O óleo lubrificante utilizado tem alto teor de cinza	.....	Utilize um óleo lubrificante de motor que atenda à especificação CES 20081. Consulte o Manual de Operação e Manutenção ou o Manual do Proprietário do motor em questão.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Mistura de óleo lubrificante do motor com o combustível	.....	Confirme se o óleo está se misturando com o combustível. Drene o combustível e substitua por combustível limpo. Pare com a prática de misturar óleo com o combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção ou o Manual do Proprietário do motor em questão.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 O suplemento/aditivo de combustível utilizado tem alto teor de cinza.	.....	Pare de utilizar esse suplemento/aditivo de combustível. Consulte as Recomendações de Combustível da Cummins, Boletim 3379001 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Pressão excessiva no cárter	.....	Verifique se há excesso de sopro de gases no cárter. Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Excesso de Sopro de Gases no Cárter'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Excesso de consumo interno de óleo	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Consumo Excessivo de Óleo Lubrificante'.

Alternador Não Carrega ou Carrega Insuficientemente

Este é o diagrama de sintoma t013

Causa	Correção
PASSO 1 Falha de funcionamento do indicador do veículo	Verifique o indicador do veículo. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 Rotação do motor baixa demais para carregar o alternador	Acione o acelerador para aumentar a rotação do motor para 1200 rpm e excitar o alternador. Consulte o Manual do Proprietário e/ou o Manual de Operação e Manutenção do motor em questão para verificar a rotação de marcha lenta e o funcionamento correto do motor.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 A correia do alternador está solta	Verifique a tensão da correia do alternador. Consulte o Procedimento 013-001 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 O sistema elétrico está aberto (fusíveis queimados, fios quebrados ou conexões soltas)	Verifique os fusíveis, os fios e as conexões. Consulte o manual de serviço do OEM e os diagramas elétricos do fabricante.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 Os cabos ou as conexões da bateria estão soltos, quebrados ou corroídos (resistência excessiva)	Verifique os cabos e as conexões da bateria. Consulte o Procedimento 013-009 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 Falha no funcionamento das baterias	Verifique as condições das baterias. Substitua as baterias, se necessário. Consulte o Procedimento 013-007 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 A polia do alternador está solta no eixo	Aperte a polia. Consulte o fabricante do alternador e/ou as instruções do OEM..
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 8 A temperatura da bateria está acima da especificação	Mantenha as baterias longe de fontes de calor. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	

Alternador Não Carrega ou Carrega Insuficientemente

Este é o diagrama de sintoma t013

Causa		Correção
PASSO 9 Falha no funcionamento do alternador ou do regulador de voltagem	.....	Teste a saída do alternador. Se necessário, substitua o alternador ou o regulador de voltagem. Consulte o Procedimento 013-001 e o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Sobrecarga no alternador, ou a capacidade do mesmo está abaixo da especificação	.....	Instale um alternador de maior capacidade. Consulte o Procedimento 013-001 e o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	.....	Leia os códigos de falha utilizando uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte o Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle, do motor em questão..

Alternador com Sobrecarga

Este é o diagrama de sintoma t014

Causa		Correção
PASSO 1 Os cabos ou as conexões da bateria estão soltos, quebrados ou corroídos (resistência excessiva)	.....	Verifique os cabos e as conexões da bateria. Consulte o Procedimento 013-009 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 2 As células das baterias estão danificadas (circuito aberto)	.....	Verifique as condições das baterias. Substitua as baterias, se necessário. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 3 Falha de funcionamento do regulador de voltagem	.....	Verifique o regulador de voltagem. Substitua o regulador de voltagem, se necessário. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 4 Falha de funcionamento do alternador	.....	Teste a saída do alternador. Consulte o Procedimento 013-001 ou o manual de serviço do OEM no caso de alternador não-Cummins.
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 5 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	.....	Leia os códigos de falha utilizando uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Externa

Este é o diagrama de sintoma t020

Causa		Correção
PASSO 1 O nível do líquido de arrefecimento do motor está acima da especificação	.....	Verifique o nível do líquido de arrefecimento do motor. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Vazamento externo do motor	.....	Inspecione o motor e seus componentes quanto a vazamentos nas vedações, nas juntas ou nas torneiras de dreno. Inspecione o radiador, o trocador de calor, o aquecedor da cabine, as mangueiras e as conexões. Se necessário, pressurize o sistema de arrefecimento para determinar a fonte de vazamento. Consulte o Procedimento 008-018 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 A mangueira do sistema de arrefecimento está danificada, com restrição ou com vazamento	.....	Inspecione as mangueiras do sistema de arrefecimento quanto a restrições, obstruções e vazamentos. Consulte o Procedimento 008-045 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 A tampa de pressão do sistema de arrefecimento **não** é a correta, está defeituosa ou tem uma classificação baixa de pressão	.....	Inspecione a tampa de pressão. Consulte o Procedimento 008-047 e o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O motor está superaquecendo	.....	Consulte os diagramas dos sintomas de falhas Temperatura do Líquido de Arrefecimento Acima da Normal - Superaquecimento Gradual ou Temperatura do Líquido de Arrefecimento Acima da Normal - Superaquecimento Repentino.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Perda de líquido de arrefecimento do motor por extravasamento do radiador	.....	Inspecione e verifique a tubulação do OEM para certificar-se de que não haja líquido de arrefecimento do motor sob alta pressão causando refluxo. Verifique as linhas de respiro e a linha de abastecimento quanto a restrições. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 Vazamento no arrefecedor de óleo da transmissão ou no arrefecedor do conversor de torque	.....	Verifique se há vazamentos de líquido de arrefecimento do motor no arrefecedor de óleo da transmissão e no arrefecedor do conversor de torque. Consulte o manual de serviço do OEM.

Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Interna

Este é o diagrama de sintoma t021

Causa		Correção
PASSO 1 A tampa do radiador **não** é a correta, está defeituosa ou tem uma classificação baixa de pressão	.....	Verifique a tampa de pressão do radiador. Consulte o Procedimento 008-047, Tampa de Pressão do Radiador, na Seção 8 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O arrefecedor de óleo lubrificante apresenta vazamento	.....	Verifique se há vazamentos de líquido de arrefecimento do motor no arrefecedor de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-003, Arrefecedor do Óleo Lubrificante, na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 O cabeçote do cilindro do compressor de ar está trincado ou poroso, ou possui uma junta com vazamento	.....	Inspecione o cabeçote do cilindro do compressor de ar e a junta. Consulte o Procedimento 012-007, Cabeçote do Compressor de Ar Monocilíndrico, na Seção 12 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Vazamento de líquido de arrefecimento do motor pelo arrefecedor da EGR	.....	Verifique se há vazamentos no arrefecedor da EGR. Consulte o Procedimento 011-019, Arrefecedor da EGR, na Seção 11 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Vazamentos internos de líquido de arrefecimento do motor	.....	Consulte o Procedimento 008-020, Diagnósticos do Sistema de Arrefecimento, na Seção 8 para fazer o teste de pressão do sistema de arrefecimento e verificar a existência de vazamentos internos.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Vazamento de líquido de arrefecimento no turbocompressor de geometria variável	.....	Consulte o Procedimento 008-020, Diagnósticos do Sistema de Arrefecimento, na Seção 8 para fazer o teste de pressão do sistema de arrefecimento e verificar a existência de vazamentos internos.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 Vazamento na junta do cabeçote dos cilindros	.....	Verifique a junta do cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2 para remoção e inspeção da junta do cabeçote dos cilindros.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Interna

Este é o diagrama de sintoma t021

Causa	Correção
PASSO 8 O cabeçote dos cilindros está trincado ou poroso	Faça o teste de pressão no cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 O bloco dos cilindros está trincado ou poroso	Inspecione o bloco dos cilindros. Consulte o Procedimento 001-026, Bloco dos Cilindros, na Seção 1 .

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Gradual

Este é o diagrama de sintoma t022

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Leia os códigos de falha utilizando uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 A tampa ou o anteparo de inverno do radiador estão fechados	Abra a tampa ou o anteparo de inverno do radiador. Consulte as instruções do OEM

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 As venezianas do radiador **não** abrem completamente, ou o ajuste de acionamento das venezianas está incorreto	Inspecione as venezianas do radiador. Repare ou substitua, se necessário. Verifique o ajuste de acionamento das venezianas. Consulte as instruções do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 As aletas do arrefecedor ar-ar, do radiador ou do condensador do ar-condicionado estão danificadas ou obstruídas com resíduos	Inspecione as aletas do arrefecedor ar-ar, do condensador do ar-condicionado e do radiador. Limpe, se necessário. Consulte o Procedimento 010-027 e o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O nível do líquido de arrefecimento do motor está abaixo da especificação	Verifique o nível do líquido de arrefecimento do motor. Verifique se há vazamento externo. Consulte o Procedimento 008-018 e o diagrama do sintoma de falha 'Vazamento Externo de Líquido de Arrefecimento do Motor'. Obtenha uma amostra do óleo lubrificante e encaminhe-a a um laboratório para verificar a presença de líquido de arrefecimento do motor no óleo (vazamento interno).

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 A mistura de anticongelante e água do líquido de arrefecimento **não** está correta	Verifique a concentração de anticongelante no líquido de arrefecimento. Adicione anticongelante ou água para corrigir a concentração. Consulte os Requisitos e Manutenção do Líquido de Arrefecimento dos Motores Cummins, Boletim 3666132 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Gradual

Este é o diagrama de sintoma t022

Causa		Correção
PASSO 7 O defletor do ventilador está danificado ou faltando, ou os defletores de recirculação de ar estão danificados ou faltando	.....	Inspecione o defletor do ventilador e os defletores de recirculação. Repare, substitua ou instale, se necessário. Consulte o Procedimento 008-038 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 A correia de acionamento do ventilador está quebrada ou solta	.....	Verifique a correia de acionamento do ventilador. Substitua a correia, se necessário. Consulte o Procedimento 008-002 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 O acionamento ou os controles do ventilador estão defeituosos	.....	Verifique o acionamento e os controles do ventilador. Consulte o Procedimento 008-027 se controlado eletronicamente pelo ECM do motor Se controlado pelo OEM, consulte o manual de serviço do OEM..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Falha de funcionamento do indicador ou do sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor	.....	Teste o indicador e o sensor. Repare ou substitua, se necessário. Consulte no manual de serviço do OEM as instruções de diagnóstico de falhas do medidor. Consulte o Procedimento 019-019 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570, para monitorar e verificar o sensor de temperatura do líquido de arrefecimento.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 A tampa do radiador **não** é a correta, está defeituosa ou tem uma classificação baixa de pressão	.....	Verifique a tampa de pressão do radiador. Consulte o Procedimento 008-047 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 O termostato **não** é do tipo correto ou está defeituoso	.....	Verifique se o número de peça do termostato está correto e se o mesmo funciona corretamente. Consulte o Procedimento 008-013 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 A mangueira do sistema de arrefecimento está danificada, com restrição ou com vazamento	.....	Inspecione as mangueiras. Consulte o Procedimento 008-045 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Gradual

Este é o diagrama de sintoma t022

Causa		Correção
PASSO 14 A linha de abastecimento ou as linhas de desaeração estão restringidas, obstruídas ou o percurso **não** está correto	.....	Verifique as linhas de desaeração e a linha de abastecimento quanto ao roteamento correto e quanto a restrições. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 15 A temperatura do ar no coletor de admissão está acima da especificação.	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Ar no Coletor de Admissão Acima da Especificação'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 16 O nível do óleo lubrificante está acima ou abaixo da especificação	.....	Verifique o nível do óleo. Adicione ou drene óleo, se necessário. Consulte o Procedimento 007-037 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 17 O sistema de arrefecimento está contaminado com sujeira, incrustações ou borra	.....	Limpe o sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 18 O óleo lubrificante está contaminado com líquido de arrefecimento do motor ou com combustível	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Óleo Lubrificante Contaminado'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 19 O líquido de arrefecimento está contaminado com óleo lubrificante	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha Presença de Óleo Lubrificante ou de Óleo da Transmissão no Líquido de Arrefecimento.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 20 Falha de funcionamento da bomba d'água	.....	Verifique se a bomba d'água funciona corretamente. Substitua a bomba d'água se necessário. Consulte o Procedimento 008-062 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 21 As aletas do radiador estão danificadas ou obstruídas com resíduos	.....	Inspecione as aletas do radiador. Limpe e repare as aletas conforme necessário. Consulte o Procedimento 008-042 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Gradual

Este é o diagrama de sintoma t022

Causa		Correção
PASSO 22 Falha de funcionamento do conversor de torque	.....	Verifique o conversor de torque. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 23 Falha de funcionamento do arrefecedor do conversor de torque ou do arrefecedor do óleo hidráulico	.....	Remova e inspecione as colméias e os anéis 'O' dos arrefecedores. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 24 O sistema de arrefecimento do veículo **não** é adequado	.....	Certifique-se de que os sistemas de arrefecimento do motor e do veículo estejam utilizando os componentes corretos. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 25 Ar ou gases de combustão estão entrando no sistema de arrefecimento	.....	Verifique se há ar ou gases de combustão no sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-020 .

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Repentino

Este é o diagrama de sintoma t023

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O nível do líquido de arrefecimento do motor está abaixo da especificação	Inspecione o motor e o sistema de arrefecimento e verifique se há vazamentos externos de líquido de arrefecimento do motor. Repare se necessário. Adicione líquido de arrefecimento do motor. Consulte os Procedimentos 008-018 e 008-020 Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Vazamento Externo de Líquido de Arrefecimento do Motor'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 A correia de acionamento do ventilador está quebrada ou solta	Verifique a correia de acionamento do ventilador. Substitua a correia, se necessário. Consulte o Procedimento 008-002 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 A tampa ou o anteparo de inverno do radiador estão fechados	Abra a tampa ou o anteparo de inverno do radiador. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 As venezianas do radiador **não** abrem completamente, ou o ajuste de acionamento das venezianas está incorreto	Inspecione as venezianas do radiador. Repare ou substitua, se necessário. Verifique o ajuste de acionamento das venezianas. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 As aletas do arrefecedor ar-ar, do radiador ou do condensador do ar-condicionado estão danificadas ou obstruídas com resíduos	Inspecione as aletas do arrefecedor ar-ar, do condensador do ar-condicionado e do radiador. Limpe, se necessário. Consulte o Procedimento 010-027 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 O termostato **não** é do tipo correto ou está defeituoso	Verifique se o número de peça do termostato está correto e se o mesmo funciona corretamente. Consulte o Procedimento 008-013 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Repentino

Este é o diagrama de sintoma t023

Causa		Correção
PASSO 8 Falha de funcionamento do indicador ou do sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor	.....	Teste o indicador e o sensor. Repare ou substitua, se necessário. Consulte no manual de serviço do OEM as instruções de diagnóstico de falhas do medidor. Consulte o Procedimento 019-019 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570, para monitorar e verificar o sensor de temperatura do líquido de arrefecimento..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 A mangueira do sistema de arrefecimento está danificada, com restrição ou com vazamento	.....	Inspecione as mangueiras. Consulte o Procedimento 008-045 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 A linha de abastecimento ou as linhas de desaeração estão restringidas, obstruídas ou o percurso **não** está correto	.....	Verifique as linhas de desaeração e a linha de abastecimento quanto ao roteamento correto e quanto a restrições. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Falha de funcionamento da bomba d'água	.....	Verifique se a bomba d'água funciona corretamente. Substitua a bomba d'água se necessário. Consulte o Procedimento 008-062 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 A tampa do radiador **não** é a correta, está defeituosa ou tem uma classificação baixa de pressão	.....	Verifique a tampa de pressão do radiador. Consulte o Procedimento 008-047 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 O acionamento ou os controles do ventilador estão defeituosos	.....	Verifique o acionamento e os controles do ventilador. Consulte o Procedimento 008-027 se controlado eletronicamente pelo ECM do motor. Se controlado pelo OEM, consulte o manual de serviço do OEM..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 14 Falha de funcionamento dos componentes do sistema de arrefecimento	.....	Faça o teste de diagnósticos do sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-020 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Repentino

Este é o diagrama de sintoma t023

Causa		Correção
PASSO 15 Falha de funcionamento do arrefecedor do conversor de torque ou do arrefecedor do óleo hidráulico	.....	Remova e inspecione as colméias e os anéis 'O' dos arrefecedores. Consulte o manual de serviço do OEM.

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal

Este é o diagrama de sintoma t024

Causa	Correção
PASSO 1 Motor funcionando em baixa temperatura ambiente	Verifique o anteparo de inverno, as venezianas e o ar do compartimento do motor. Em baixas temperaturas, use o ar de admissão do compartimento do motor. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Falha de funcionamento do indicador ou do sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor	Teste o indicador e o sensor. Repare ou substitua, se necessário. Consulte no manual de serviço do OEM as instruções de diagnóstico de falhas do medidor. Consulte o Procedimento 019-019 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570, para monitorar e verificar o sensor de temperatura do líquido de arrefecimento..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Fluxo excessivo de líquido de arrefecimento através da tubulação do OEM e das colméias dos aquecedores	Feche as válvulas para as colméias dos aquecedores. Coloque o motor em funcionamento. Se o motor funcionar na temperatura normal, consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O termostato **não** é do tipo correto ou está defeituoso	Verifique se o número de peça do termostato está correto e se o mesmo funciona corretamente. Consulte o Procedimento 008-013 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 O acionamento ou os controles do ventilador estão defeituosos	Verifique o acionamento e os controles do ventilador. Consulte o Procedimento 008-027 se controlado eletronicamente pelo ECM do motor. Se controlado pelo OEM, consulte o manual de serviço do OEM..

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal

Este é o diagrama de sintoma t024

Causa	Correção
PASSO 7 Tempo excessivo de marcha lenta do motor	Tempos prolongados de marcha lenta (superiores a 10 minutos) podem reduzir as temperaturas do líquido de arrefecimento e do óleo do motor. Desligue o motor em vez de deixá-lo funcionando em marcha lenta por longos períodos. Se for preciso funcionar o motor nessa condição, aumente a rotação de marcha lenta. o Procedimento 008-027 se controlado eletronicamente pelo ECM do motor. Se controlado pelo OEM, consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 Falha de funcionamento dos componentes do sistema de arrefecimento	Faça o teste de diagnósticos do sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-020 .

Presença de Líquido de Arrefecimento do Motor no Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t025

Causa	Correção
PASSO 1 Falha de funcionamento do arrefecedor de óleo lubrificante	Verifique o arrefecedor do óleo. Consulte o Procedimento 007-003. .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 O cabeçote do cilindro do compressor de ar está trincado ou poroso, ou possui uma junta com vazamento	Inspecione o cabeçote do cilindro do compressor de ar e a junta. Consulte o Procedimento 012-007. Substitua o compressor de ar se o cabeçote do mesmo não puder ser reparado. Consulte o Procedimento 012-014. .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 Vazamentos internos de líquido de arrefecimento do motor	Consulte o Procedimento 008-020 para fazer o teste de pressão do sistema de arrefecimento e verificar quanto a vazamentos internos.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 Vazamento de líquido de arrefecimento no turbocompressor de geometria variável	Consulte o Procedimento 008-020 para fazer o teste de pressão do sistema de arrefecimento e verificar quanto a vazamentos internos.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 Vazamento na junta do cabeçote dos cilindros	Verifique a junta do cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004 para remover o cabeçote dos cilindros e inspecioná-lo.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 O cabeçote dos cilindros está trincado ou poroso	Faça o teste de pressão no cabeçote dos cilindros. Consulte Procedimento 002-004 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 O bloco dos cilindros está trincado ou poroso	Inspecione o bloco dos cilindros. Consulte o Procedimento 001-026 .

Excesso de Sopro de Gases no Cárter

Este é o diagrama de sintoma t027

Causa	Correção
PASSO 1 O sistema de desaeração do cárter está obstruído	Verifique e limpe o tubo de respiro e o tubo de desaeração do cárter. Consulte os Procedimentos 003-001 e 003-018 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Falha de funcionamento do compressor de ar	Isole o compressor de ar desconectando as linhas de entrada e de saída de ar. Consulte o Procedimento 012-003 . Verifique o sopro de gases no cárter. Se o sopro de gases estiver de acordo com as especificações, recondicione ou substitua o compressor de ar.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Vazamento no selo de óleo do turbocompressor	Verifique as vedações do turbocompressor e da turbina. Consulte o Procedimento 010-033 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Folga excessiva da haste da válvula ou as vedações das hastes das válvulas estão danificadas	Verifique as hastes das válvulas e as vedações. Consulte Procedimento 002-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Desgaste excessivo das guias das válvulas do cabeçote dos cilindros	Verifique as guias das válvulas quanto ao desgaste. Substitua o cabeçote dos cilindros, se necessário. Consulte Procedimento 002-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 O pistão ou os anéis do pistão estão desgastados ou danificados	Verifique se há vazamentos no sistema de admissão de ar. Verifique os pistões e os anéis dos pistões quanto a desgaste ou danos. Consulte o Procedimento 010-024 Analise o óleo lubrificante e inspecione os filtros para localizar uma provável área de dano e a causa. Consulte o Procedimento 007-083. .

Freio-motor Não Funciona

Este é o diagrama de sintoma t036

Causa		Correção
PASSO 1 O interruptor liga/desliga do freio-motor está desligado (OFF)	.....	Ligue o interruptor (posição ON).

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Os parâmetros programáveis ou os recursos selecionados **não** estão corretos	.....	Verifique os parâmetros programáveis e os recursos selecionados com uma ferramenta eletrônica de serviço. Ajuste os parâmetros e os recursos novamente, se necessário. Consulte a Seção 1 no Manual do Proprietário, Boletim 4021580, ou no Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle, Boletim 4021579 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	.....	Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570, para fazer o diagnóstico dos códigos de falha.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Falha de funcionamento do circuito ou do interruptor liga/desliga do freio-motor	.....	Verifique o circuito e o interruptor liga/desliga do freio-motor. Consulte os Procedimentos 020-012 e 020-015, ou os Procedimentos 019-034 e 019-035 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Os conectores do chicote do freio-motor estão soltos ou quebrados	.....	Verifique os conectores do chicote do freio-motor. Verifique o chicote do freio-motor quanto à continuidade.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Falha de funcionamento do interruptor da embreagem ou do circuito do interruptor	.....	Verifique o ajuste do interruptor da embreagem, o interruptor e o circuito. Consulte os Procedimentos 019-009 e 019-010 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Freio-motor Não Funciona

Este é o diagrama de sintoma t036

Causa		Correção
PASSO 7 Falha de funcionamento do circuito ou do sensor da posição do pedal ou da alavanca do acelerador	.....	Verifique se há restrição no pedal. Verifique o circuito e o sensor da posição do pedal ou da alavanca do acelerador. Consulte os Procedimentos 019-085 e 019-086 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 Falha de funcionamento do interruptor de pressão do freio de serviço ou do circuito do interruptor	.....	Verifique o circuito e o interruptor de pressão do freio de serviço. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 Falha de funcionamento do massa elétrico do motor	.....	Verifique as conexões entre o massa do motor e o chassi, e entre o massa do chassi e o terminal negativo (-) da bateria. Consulte o manual de serviço do OEM e o Procedimento 013-009 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Vazamento de óleo lubrificante (interno)	.....	Verifique a válvula de controle do freio-motor e o pistão do freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Restrição na linha das passagens de óleo lubrificante do freio-motor	.....	Verifique se há restrição no conjunto do freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 A regulagem do freio-motor **não** está correta	.....	Faça a regulagem do freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004 .

Freio-motor - Baixo Poder de Retardo ou Ativação Lenta

Este é o diagrama de sintoma t037

Causa	Correção
PASSO 1 Fale com o operador e verifique a causa da reclamação	Consulte o Procedimento t00-004 em Dirigibilidade - Informações Gerais, do Formulário de Reclamações do Cliente sobre Dirigibilidade/Baixa Potência, e a Lista de Verificação de Dirigibilidade no final da Seção TS. Siga as instruções nos formulários antes de continuar com este diagrama de diagnóstico.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570, para fazer o diagnóstico dos códigos de falha.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Os parâmetros programáveis ou os recursos selecionados **não** estão corretos	Verifique os parâmetros programáveis e os recursos selecionados com uma ferramenta eletrônica de serviço. Ajuste os parâmetros e os recursos novamente, se necessário. Consulte a Seção 1 no Manual do Proprietário, Boletim 4021580, ou no Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle, Boletim 4021579 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 O motor está frio	Espere o motor aquecer até a temperatura normal de funcionamento. Se o motor **não** alcançar essa temperatura, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 A regulagem do freio-motor **não** está correta	Faça a regulagem do freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Os conectores do chicote do freio-motor estão soltos ou quebrados	Verifique os conectores do chicote do freio-motor. Verifique o chicote do freio-motor quanto à continuidade.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Freio-motor - Baixo Poder de Retardo ou Ativação Lenta

Este é o diagrama de sintoma t037

Causa		Correção
PASSO 7 Presença de ar no sistema de óleo lubrificante	.....	Verifique o nível do óleo. Se o nível estiver alto,verifique se há um tubo de sucção trincado. Consulte o Procedimento 007-025 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 Vazamento de óleo lubrificante (interno)	.....	Verifique a válvula de controle do freio-motor e o pistão do freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 Falha de funcionamento do(s) solenóide(s) do freio-motor	.....	Consulte o Procedimento 020-012, Válvula Solenóide do Freio-motor.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Falha de funcionamento da(s) válvula(s) de controle do freio-motor	.....	Verifique a(s) válvula(s) de controle do freio-motor. Substitua a(s) válvula(s) de controle do freio-motor, se necessário. Consulte o Procedimento 020-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Restrição na linha das passagens de óleo lubrificante do freio-motor	.....	Verifique se há restrição no conjunto do freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 Falha de funcionamento do turbocompressor	.....	Monitore a pressão de admissão do turbocompressor com uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte o diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho do Motor na Seção TT.

Excesso de Ruídos no Motor

Este é o diagrama de sintoma t047

Ao fazer o diagnóstico de falhas de reclamações sobre ruídos no motor, certifique-se de que os acessórios do motor (compressor de ar, embreagem do ventilador, compressor de freon, ou bomba hidráulica) não sejam a causa dos ruídos. Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa		Correção
PASSO 1 A correia de acionamento do ventilador está solta	.....	Verifique a tensão da correia e aperte-a se necessário. Consulte o Procedimento 008-002 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O ventilador está solto, danificado ou **não** está balanceado	.....	Verifique o ventilador. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Excesso de ruído na embreagem do ventilador, na bomba hidráulica ou no compressor de refrigerante	.....	Isole cada componente e verifique se apresentam ruídos. Consulte os Procedimentos 008-027 e 009-016, ou o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Vazamentos na admissão de ar ou no escape	.....	Inspecione os sistemas de admissão de ar e de escape e verifique se há vazamentos. Consulte o Procedimento 010-024 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 A tubulação de admissão ou de escape de ar está encostando no chassi ou na cabine	.....	Inspecione a tubulação de ar, o chassi e a cabine e verifique se há pontos de contato. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 O nível do óleo lubrificante está acima ou abaixo da especificação	.....	Verifique o nível do óleo. Adicione ou drene óleo, se necessário. Consulte o Procedimento 007-037 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 O óleo lubrificante está fino ou diluído	.....	Consulte o Procedimento 007-083 . Se a pressão do óleo estiver baixa, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Baixa do Óleo Lubrificante'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Excesso de Ruídos no Motor

Este é o diagrama de sintoma t047

Ao fazer o diagnóstico de falhas de reclamações sobre ruídos no motor, certifique-se de que os acessórios do motor (compressor de ar, embreagem do ventilador, compressor de freon, ou bomba hidráulica) não sejam a causa dos ruídos. Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa		Correção
PASSO 8 A pressão do óleo lubrificante está abaixo da especificação	.....	Verifique a pressão do óleo. Consulte o Procedimento o Procedimento 007-037 . Se a pressão estiver baixa, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Baixa do Óleo Lubrificante'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 O amortecedor de vibrações está danificado	.....	Inspecione o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051 ou o Procedimento 001-052 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 A temperatura do líquido de arrefecimento do motor está acima da especificação	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Líquido de Arrefecimento Acima da Normal - Superaquecimento Gradual'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Ruído excessivo do trem de força	.....	Desconecte o trem de força. Verifique os ruídos do motor. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 Os suportes do motor estão desgastados, danificados ou **não** são os corretos	.....	Verifique os suportes do motor. Consulte o Procedimento 016-002 ou 016-003 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 Excesso de ruídos no compressor de ar	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Excesso de Ruídos no Compressor de Ar'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 14 As regulagens das válvulas no cabeçote **não** estão corretas	.....	Meça e regule as folgas das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 15 Os componentes das partes superiores do motor estão danificados	.....	Inspecione as alavancas dos balanceiros, os eixos das alavancas dos balanceiros e as válvulas quanto a danos ou desgaste excessivo. Consulte o Procedimento 003-008 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Excesso de Ruídos no Motor

Este é o diagrama de sintoma t047

Ao fazer o diagnóstico de falhas de reclamações sobre ruídos no motor, certifique-se de que os acessórios do motor (compressor de ar, embreagem do ventilador, compressor de freon, ou bomba hidráulica) não sejam a causa dos ruídos. Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 16 Falha de funcionamento do injetor	Faça o teste de corte de um só cilindro. Substitua os injetores conforme necessário. Consulte o Procedimento 006-026 ou 014-008 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 17 O conversor de torque está solto	Verifique o conversor de torque. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 18 Os parafusos do volante do motor ou da flexplate estão soltos ou quebrados	Verifique o volante do motor e a flexplate e os parafusos de montagem. Consulte os Procedimentos 016-005 e 016-004, respectivamente.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 19 Excesso de folga entre dentes no trem de engrenagens ou os dentes das engrenagens estão danificados	Verifique a folga entre dentes no trem de engrenagens e os dentes das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-008 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 20 Ruídos nos mancais principais ou na biela	Consulte os diagramas dos sintomas de falha 'Excesso de Ruídos no Motor - Biela', ou 'Excesso de Ruídos no Motor - Mancais Principais'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 21 Ruídos no turbocompressor	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Excesso de Ruídos no Motor - Turbocompressor'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 22 Ruído excessivo de combustão	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Excesso de Ruídos do Motor - Batidas de Pino'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Excesso de Ruídos no Motor

Este é o diagrama de sintoma t047

Ao fazer o diagnóstico de falhas de reclamações sobre ruídos no motor, certifique-se de que os acessórios do motor (compressor de ar, embreagem do ventilador, compressor de freon, ou bomba hidráulica) não sejam a causa dos ruídos. Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa		Correção
PASSO 23 O pistão ou os anéis do pistão estão desgastados ou danificados	.....	Verifique se há vazamentos no sistema de admissão de ar. Verifique os pistões e os anéis dos pistões quanto a desgaste ou danos. Consulte o Procedimento 010-024 ou 001-047 Analise o óleo lubrificante e inspecione os filtros de óleo para localizar uma área de dano provável. Consulte o Procedimento 007-083. .

Excesso de Ruídos no Motor - Batidas de Pino

Este é o diagrama de sintoma t048

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte o Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle, do motor em questão.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 O grau do combustível **não** é o correto para a aplicação, ou o combustível não é de boa qualidade	Funcione o motor utilizando combustível de boa qualidade. Consulte o Manual do Proprietário ou o Manual de Operação e Manutenção do motor em questão, para obter as especificações de combustível.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 Presença de ar no sistema de combustível	Verifique se há presença de ar no sistema de combustível. Consulte o Procedimento 006-003 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 A temperatura do líquido de arrefecimento do motor está acima da especificação	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Líquido de Arrefecimento Acima da Normal - Superaquecimento Gradual'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 As regulagens das válvulas no cabeçote **não** estão corretas	Meça e regule as folgas das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 Falha de funcionamento do injetor	Faça o teste de corte de um só cilindro. Substitua os injetores conforme necessário. Consulte os Procedimentos 006-026 e 014-008 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 A sincronização do eixo comando de válvulas **não** está correta (após recondicionamento ou reparo do motor)	Verifique o alinhamento de sincronização do trem de engrenagens. Consulte o Procedimento 001-008 .
OK Vá Para o Próximo Passo	

Excesso de Ruídos no Motor - Batidas de Pino

Este é o diagrama de sintoma t048

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 8 O pistão está montado incorretamente	Remova e inspecione o pistão. Consulte o Procedimento 002-004 para verificar o cabeçote dos cilindros, e inspecione a orientação e a parte superior dos pistões quanto a resíduos. o Procedimento 001-054 quanto à orientação dos pistões e, se necessário, para a remoção dos pistões.

Excesso de Ruídos no Motor - Biela

Este é o diagrama de sintoma t049

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 1 O nível do óleo lubrificante está abaixo da especificação	Verifique o nível do óleo. Verifique a calibração da vareta medidora de óleo e a capacidade do cárter de óleo. Abasteça o sistema até o nível especificado. Consulte os Procedimentos 007-037 e 007-009 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 A pressão do óleo lubrificante está abaixo da especificação	Verifique a pressão do óleo. Se a pressão estiver baixa, consulte o Procedimento 007-037 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 O óleo lubrificante está fino ou diluído	Consulte o Procedimento 007-083 . Se a pressão do óleo estiver baixa, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Baixa do Óleo Lubrificante'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 A placa de reforço do bloco está montada incorretamente	Remova e inspecione a placa de reforço do bloco. Consulte o Procedimento 001-089 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 Montagem incorreta do tubo de sucção de óleo lubrificante ou do tubo de transferência	Remova e inspecione o tubo de sucção de óleo lubrificante ou o tubo de transferência. Consulte o Procedimento 007-035 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 Os munhões da árvore de manivelas estão danificados ou descentralizados	Inspecione os munhões da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 Os parafusos das capas de biela estão soltos ou **não** apertados corretamente	Verifique o torque dos parafusos das capas das bielas. Consulte o Procedimento 001-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 8 A biela está torta ou fora de alinhamento	Remova e inspecione as bielas. Consulte o Procedimento 001-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo	

Excesso de Ruídos no Motor - Biela

Este é o diagrama de sintoma t049

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 9 As bielas e os mancais estão danificados ou desgastados, **não** estão montados corretamente ou são do tipo incorreto	Inspecione as bielas e os mancais. Consulte o Procedimento 001-014 .

Excesso de Ruídos no Motor - Mancal Principal

Este é o diagrama de sintoma t050

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa		Correção
PASSO 1 A pressão do óleo lubrificante está abaixo da especificação	.....	Verifique a pressão do óleo. Se a pressão estiver baixa, consulte o Procedimento 007-037 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O nível do óleo lubrificante está abaixo da especificação	.....	Verifique o nível do óleo. Verifique a calibração da vareta medidora de óleo e a capacidade do cárter de óleo. Abasteça o sistema até o nível especificado. Consulte os Procedimentos 007-037 e 007-009 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 O óleo lubrificante está fino ou diluído	.....	Consulte o Procedimento 007-083 . Se a pressão do óleo estiver baixa, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Baixa do Óleo Lubrificante'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Os parafusos dos mancais principais estão soltos, desgastados ou **não** apertados corretamente	.....	Verifique o torque dos parafusos dos mancais principais. Inspecione os parafusos e verifique se estão desgastados. Consulte o Procedimento 001-006 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Os mancais principais estão danificados ou desgastados, ou os foram instalados mancais incorretos	.....	Inspecione os mancais principais quanto a danos, desgaste excessivo e número de peça correto. Consulte o Procedimento 001-006 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Os munhões da árvore de manivelas estão danificados ou descentralizados	.....	Inspecione os munhões da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 Os parafusos do volante do motor ou da flexplate estão soltos ou quebrados	.....	Verifique o volante do motor e a flexplate e os parafusos de montagem. Consulte o Procedimento 016-005 .

Excesso de Ruídos no Motor - Pistão

Este é o diagrama de sintoma t051

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte o Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle, do motor em questão.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O grau do combustível **não** é o correto para a aplicação, ou o combustível não é de boa qualidade	Funcione o motor utilizando combustível de boa qualidade. Consulte o Manual do Proprietário ou o Manual de Operação e Manutenção do motor em questão, para obter as especificações de combustível.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 As regulagens das válvulas no cabeçote **não** estão corretas	Meça e regule as folgas das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Falha de funcionamento do injetor	Faça o teste de corte de um só cilindro. Substitua os injetores conforme necessário. Consulte os Procedimentos 006-026 e 014-008 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O pistão está montado incorretamente	Remova e inspecione o pistão. Consulte o Procedimento 002-004 para verificar o cabeçote dos cilindros, e inspecione a orientação e a parte superior dos pistões quanto a resíduos. o Procedimento 001-054 quanto à orientação dos pistões e, se necessário, para a remoção dos pistões.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 A biela está torta ou fora de alinhamento	Remova e inspecione as bielas. Consulte o Procedimento 001-014 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 A biela está montada incorretamente	Remova e inspecione a biela. Consulte o Procedimento 001-014 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Excesso de Ruídos no Motor - Pistão

Este é o diagrama de sintoma t051

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 8 Os pinos dos pistões ou as buchas estão soltos, desgastados ou **não** instalados corretamente	Remova os pistões e inspecione os pinos e as buchas quanto a danos, desgaste e instalação correta. Consulte o Procedimento 001-043 ou 001-054 .

Excesso de Ruídos no Motor - Turbocompressor

Este é o diagrama de sintoma t052

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 1 O turbocompressor **não** é do tipo correto	Verifique o número de peça do turbocompressor e compare-o com a Lista de Peças de Controle (CPL), Boletim 3379133 ou 4021327. Substitua o turbocompressor se necessário. Consulte o Procedimento 010-033 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 Restrição no sistema de admissão de ar acima da especificação	Verifique se há restrições no sistema de admissão de ar. Limpe ou substitua o filtro de ar e os tubos de entrada de ar, se necessário. Consulte o Procedimento 010-031 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 Vazamentos na admissão de ar ou no escape	Inspecione os sistemas de admissão de ar e de escape e verifique se há vazamentos. Consulte o Procedimento 010-024 Em motores equipados com EGR, certifique-se de inspecionar as conexões do tubo da EGR quanto a vazamentos. Consulte o Procedimento 011-025. .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 A tubulação de admissão ou de escape de ar está encostando no chassi ou na cabine	Inspecione a tubulação de ar, o chassi e a cabine e verifique se há pontos de contato. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 A restrição no sistema de escape **não** está dentro da especificação	Verifique se há restrições no sistema de escape. Consulte o Procedimento 011-009 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 O óleo lubrificante está fino ou diluído	Consulte o Procedimento 007-083 para verificar se o óleo lubrificante está contaminado Se o óleo lubrificante estiver contaminado, consulte o diagrama do sintoma 'Óleo Lubrificante Contaminado'..
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 A pressão do óleo lubrificante está abaixo da especificação	Verifique a pressão do óleo. Consulte o Procedimento 007-037 . Se a pressão estiver baixa, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Baixa do Óleo Lubrificante'.
OK Vá Para o Próximo Passo	

Excesso de Ruídos no Motor - Turbocompressor

Este é o diagrama de sintoma t052

Consulte os Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais no final da Seção TS antes de utilizar este diagrama de sintoma de falha.

Causa	Correção
PASSO 8 O turbocompressor está desgastado ou danificado	Verifique se há danos no turbocompressor. Meça as folgas nas rodas da turbina e do compressor. Consulte o Procedimento 010-033 .

Excesso de Vibrações do Motor

Este é o diagrama de sintoma t075

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Leia os códigos de falha utilizando uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, dos Motores ISB, ISC ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O motor apresenta falha de ignição	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Desempenho do Motor'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 A rotação de marcha lenta do motor está regulada em um valor muito baixo (sistemas de combustível controlados eletronicamente)	Verifique a regulagem correta da rotação de marcha lenta. Aumente a rotação de marcha lenta com o interruptor de aumento de marcha lenta ou com uma ferramenta eletrônica de serviço.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Falha de funcionamento dos acessórios acionados por correia	Inspecione o cubo do ventilador, o alternador, o compressor de líquido de arrefecimento e a bomba hidráulica e verifique se há interferência. Isole os acessórios acionados por correia e verifique se há vibrações. Consulte os Procedimentos 008-027 e 008-039 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O ventilador está solto, danificado ou **não** está balanceado	Verifique o ventilador. Consulte o Procedimento 008-040 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Falha de funcionamento dos acessórios acionados por engrenagem	Verifique a bomba hidráulica e o compressor de ar. Isole os acessórios acionados por engrenagens e verifique se há vibrações. Consulte os Procedimentos 009-016 e 012-014 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 Os suportes do motor estão desgastados, danificados ou **não** são os corretos	Verifique os suportes do motor. Consulte os Procedimentos 016-002 e 016-003 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Excesso de Vibrações do Motor

Este é o diagrama de sintoma t075

Causa	Correção
PASSO 8 O amortecedor de vibrações está danificado	Inspecione o amortecedor de vibrações. Consulte os Procedimentos 001-051 e 001-052 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 Falha de funcionamento dos componentes do trem de força ou os mesmos **não** são do tipo correto	Compare os componentes do trem de força com as especificações do motor e do equipamento. Isole os componentes do trem de força e verifique se há vibrações. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Os parafusos do volante do motor ou da flexplate estão soltos ou quebrados	Verifique o volante do motor e a flexplate e os parafusos de montagem. Consulte o Procedimento 016-005 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 A carcaça do volante do motor **não** está alinhada corretamente	Verifique o alinhamento da carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 A Tomada de Força (PTO) está danificada	Verifique a PTO quanto a danos e instalação correta. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 Dano interno do motor	Analise o óleo e inspecione os filtros para localizar uma área de dano provável. Consulte o Procedimento 007-083 .

Motor Não Gira ou Gira Lentamente na Partida (Motor de Partida Elétrico)

Este é o diagrama de sintoma t078

Causa	Correção
PASSO 1 As baterias estão frias	Verifique o aquecedor de bateria. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Leia os códigos de falha utilizando uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 A voltagem da bateria está baixa	Verifique as baterias e o circuito de alimentação não-comutada das baterias. Consulte o Procedimento 013-007 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Os cabos ou as conexões da bateria estão soltos, quebrados ou corroídos (resistência excessiva)	Verifique os cabos e as conexões da bateria. Consulte o Procedimento 013-009 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 A capacidade da bateria está abaixo da especificação	Consulte o Procedimento 013-007 . Substitua as baterias, se necessário.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Os cabos da bateria **não** têm bitola ou comprimento corretos	Substitua os cabos da bateria por outros de bitola maior ou de menor comprimento. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 Os dispositivos do OEM de intertravamento do motor de partida estão acoplados	Verifique os dispositivos de intertravamento do motor de partida. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 O interruptor, o indicador ou o sensor da pressão do óleo lubrificante estão defeituosos ou **não** estão instalados no local correto	Verifique se estão corretos o funcionamento e as localizações do interruptor, do indicador ou do sensor da pressão do óleo lubrificante. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Motor Não Gira ou Gira Lentamente na Partida (Motor de Partida Elétrico)

Este é o diagrama de sintoma t078

Causa		Correção
PASSO 9 As unidades acionadas pelo motor estão acopladas	.....	Desacople as unidades acionadas pelo motor.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Falha de funcionamento de componente do circuito de partida	.....	Verifique os componentes do circuito de partida. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Dano no pinhão do motor de partida ou na cremalheira	.....	Remova o motor de partida e inspecione a cremalheira. Consulte o Procedimento 013-020 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 O nível do óleo lubrificante está acima da especificação	.....	Verifique o nível do óleo. Verifique a calibração da vareta medidora do nível de óleo e a capacidade do cárter de óleo. Abasteça o sistema até o nível especificado. Consulte o Procedimento 007-009 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 O óleo lubrificante **não** atende às especificações para as condições de operação	.....	Troque o óleo e os filtros. Consulte o Procedimento 018-003, Especificações de Óleo Lubrificante, na Seção V do Manual do Proprietário dos Motores ISC e ISL (Sistema Eletrônico de Controle CM2150), Boletim 4021580, ou o Procedimento 018-003, Especificações de Óleo Lubrificante, na Seção V do Manual de Operação e Manutenção dos Motores ISC e ISL (Sistema Eletrônico de Controle CM2150), Boletim 4021579, para verificar se está sendo utilizado o óleo lubrificante correto.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 14 A rotação da árvore de manivelas está comprometida	.....	Verifique se a árvore de manivelas apresenta facilidade de rotação. Consulte o Procedimento 001-016 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 15 Calço hidráulico de um cilindro	.....	Remova os injetores e gire a árvore de manivelas. Localize a fonte do fluido no cilindro. Consulte o Procedimento 006-026 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Motor Não Gira ou Gira Lentamente na Partida (Motor de Partida Elétrico)

Este é o diagrama de sintoma t078

Causa		Correção
PASSO 16 Dano interno do motor	.....	Analise o óleo e inspecione os filtros para localizar uma área de dano provável. Consulte o Procedimento 007-083 .

Motor Não Desliga

Este é o diagrama de sintoma t081

Causa		Correção
PASSO 1 Falha de funcionamento do circuito da chave de ignição	.....	Verifique o circuito da chave de ignição do veículo, do equipamento ou do barco. Consulte o Procedimento 019-064 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Falha de funcionamento do dispositivo auxiliar de partida	.....	Verifique se o dispositivo auxiliar de partida funciona corretamente. Consulte os Procedimentos 005-008 e 010-029 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Vazamento no selo de óleo do turbocompressor	.....	Verifique as vedações do turbocompressor e da turbina. Consulte o Procedimento 010-033 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Motor funcionando com vapores de combustível sugados pelo sistema de admissão de ar	.....	Verifique os dutos do sistema de admissão de ar. Localize e isole a fonte dos vapores de combustível. Repare conforme necessário. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Falha de funcionamento do módulo eletrônico de controle (ECM)	.....	Substitua o ECM. Consulte o Procedimento 019-031 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

Presença de Combustível no Líquido de Arrefecimento do Motor

Este é o diagrama de sintoma t091

Causa		Correção
PASSO 1 O reservatório de alimentação de líquido de arrefecimento do motor está contaminado	.....	Verifique o reservatório de alimentação de líquido de arrefecimento do motor. Drene o líquido de arrefecimento do motor e substitua por outro não contaminado. Substitua os filtros de líquido de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018 .

OK

Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O cabeçote dos cilindros está trincado ou poroso	.....	Faça o teste de pressão no cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 006-013 para desconectar a conexão de dreno de combustível na parte traseira do cabeçote dos cilindros. Faça o teste de pressão do sistema de arrefecimento e verifique se há vazamentos. Consulte o Procedimento 008-020. .

Presença de Combustível no Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t092

Causa	Correção
PASSO 1 O reservatório de abastecimento de óleo está contaminado	Verifique o reservatório de abastecimento de óleo. Drene o óleo e substitua por outro não contaminado. Substitua os filtros de óleo. Consulte o Procedimento 007-037 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Tempo excessivo de marcha lenta do motor	Tempos prolongados de marcha lenta (superiores a 10 minutos) podem reduzir as temperaturas do líquido de arrefecimento e do óleo do motor. Desligue o motor em vez de deixá-lo funcionando em marcha lenta por longos períodos. Se for preciso funcionar o motor nessa condição, aumente a rotação de marcha lenta. a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Tempo de regeneração ativo do Sistema de Pós-tratamento é excessivo	Verifique as informações de viagem do sistema de pós-tratamento com o INSITE™. Aplicações de baixo ciclo de serviço podem precisar de um tempo maior de regeneração ativo para manter o sistema de pós-tratamento funcionando corretamente. Mude a rota e/ou o ciclo de serviço do veículo para aumentar a carga no motor para reduzir o tempo de regeneração ativo.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Restrição na linha de dreno de combustível	Verifique ou substitua, conforme necessário, as linhas de combustível, as válvulas de retenção ou os respiros do tanque. Consulte o Procedimento 006-012 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Os parafusos do grampo de fixação dos injetores estão soltos	Aperte os parafusos de acordo com a especificação. Consulte o Procedimento 006-026 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Presença de Combustível no Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t092

Causa		Correção
PASSO 7 Os anéis 'O' dos injetores estão danificados ou faltando	.....	Remova e verifique os injetores. Substitua os anéis 'O' dos injetores. Consulte o Procedimento 006-026 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 8 Falha de funcionamento do injetor	.....	Faça o teste automático de desempenho dos cilindros. Substitua os injetores conforme necessário. Consulte o Procedimento 006-026 ou 014-008 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 9 A arruela de vedação do injetor **não** é do tipo correto	.....	Remova os injetores e verifique a espessura das arruelas de vedação. Consulte o Procedimento 006-026 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 10 O cabeçote dos cilindros está trincado ou poroso	.....	Faça o teste de pressão no cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 006-013 para desconectar a conexão da linha de dreno de combustível na parte traseira do cabeçote dos cilindros Faça o teste de pressão na furação de dreno de combustível no cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004. .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 11 Falha de funcionamento da bomba de engrenagens	.....	Verifique a pressão de saída da bomba de engrenagens. Substitua a bomba de engrenagens, se necessário. Consulte Procedimento 005-016 .
OK Vá Para o Próximo Passo		
PASSO 12 Dano interno do motor	.....	Analise o óleo e inspecione os filtros para localizar uma área de dano provável. Consulte o Procedimento 007-083 .

Temperatura do Ar no Coletor de Admissão Acima da Especificação

Este é o diagrama de sintoma t096

Causa	Correção
PASSO 1 A correia de acionamento do ventilador está quebrada	Verifique a correia de acionamento do ventilador. Substitua a correia, se necessário. Consulte o Procedimento 008-002 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 A correia de acionamento do ventilador está solta	Verifique a tensão da correia e aperte-a se necessário. Consulte o Procedimento 008-002 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 A tampa ou o anteparo de inverno do radiador estão fechados	Abra a tampa ou o anteparo de inverno do radiador. Consulte as instruções do OEM

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 As venezianas do radiador **não** abrem completamente, ou o ajuste de acionamento das venezianas está incorreto	Inspecione as venezianas do radiador. Repare ou substitua, se necessário. Consulte as instruções do OEM. Verifique o ajuste de acionamento das venezianas.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 As aletas do arrefecedor ar-ar, do radiador ou do condensador do ar-condicionado estão danificadas ou obstruídas com resíduos	Inspecione as aletas do arrefecedor ar-ar, do condensador do ar-condicionado e do radiador. Limpe, se necessário. Consulte o Procedimento 010-027 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 O sensor de temperatura do coletor de admissão tem uma falha dentro da faixa de operação	Verifique os sensores de temperatura do ar no coletor de admissão que correspondem ao código de falha. Substitua o sensor se necessário. Consulte o Procedimento 019-159 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Temperatura do Ar no Coletor de Admissão Acima da Especificação

Este é o diagrama de sintoma t096

Causa	Correção
PASSO 8 Os parâmetros programáveis ou os recursos selecionados **não** estão corretos	Verifique os parâmetros programáveis e os recursos selecionados com uma ferramenta eletrônica de serviço. Ajuste os parâmetros e os recursos novamente, se necessário. Consulte o Procedimento 019-078 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 9 O acionamento ou os controles do ventilador estão defeituosos	Verifique o acionamento e os controles do ventilador. Consulte o Procedimento 008-027 se controlado eletronicamente pelo ECM do motor Se controlado pelo OEM, consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 10 O ventilador **não** é do tipo correto	Verifique o número de peça do ventilador e compare-o com o número de peça especificado pelo OEM. Substitua o ventilador se necessário. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 11 O defletor do ventilador está danificado ou faltando, ou os defletores de recirculação de ar estão danificados ou faltando	Inspecione o defletor do ventilador e os defletores de recirculação. Repare, substitua ou instale, se necessário. Consulte o Procedimento 008-038 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 12 Sistema de escape com vazamento de ar quente para o compartimento do motor	Verifique se a tubulação de escape apresenta vazamentos ou componentes danificados. Consulte o Procedimento 010-024 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 13 Falha de funcionamento do circuito ou do sensor da pressão no coletor	Verifique o circuito e o sensor da pressão. Compare a leitura do sensor da pressão no coletor de escape no modo Monitor utilizando o INSITE™ com a leitura de um medidor manual de pressão. Consulte o Procedimento 019-159 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.
OK Vá Para o Próximo Passo	

Temperatura do Ar no Coletor de Admissão Acima da Especificação

Este é o diagrama de sintoma t096

Causa	Correção
PASSO 14 Vazamento na válvula EGR	Verifique se há vazamentos na válvula EGR. Consulte o Procedimento 011-022 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 15 Falha de funcionamento do arrefecedor da EGR	Verifique o arrefecedor da EGR. Consulte o Procedimento 011-019 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 16 O sistema de arrefecimento do veículo **não** é adequado	Certifique-se de que os sistemas de arrefecimento do motor e do veículo estejam utilizando os componentes corretos. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 17 O ventilador **não** é do tamanho adequado para a aplicação	Certifique-se de que o ventilador seja do tamanho correto. Consulte o manual de serviço do OEM.

Consumo Excessivo de Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t102

Causa	Correção
PASSO 1 Verifique a taxa de consumo de óleo	Verifique a quantidade de óleo adicionado em relação à distância percorrida.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 Vazamento de óleo lubrificante (externo)	Inspecione o motor e verifique se há vazamentos externos de óleo Aperte os parafusos, os bujões e as conexões. Substitua as juntas, se necessário..
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 O sistema de desaeração do cárter está obstruído	Verifique e limpe o tubo de respiro e o tubo de desaeração do cárter. Consulte os Procedimentos 003-001 e 003-018 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 O óleo lubrificante **não** atende às especificações para as condições de operação	Troque o óleo e os filtros. Consulte o Procedimento 007-037 Consulte o Manual do Proprietário, Boletim 4021580, e o Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos Motores ISC e ISL (Sistema Eletrônico de Controle CM2150)..
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 Intervalo excessivo de troca do óleo lubrificante	Verifique o intervalo correto de troca do óleo lubrificante. Consulte a Seção 2 no Manual do Proprietário, Boletim 4021580 e no Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos Motores ISC e ISL (Sistema Eletrônico de Controle, Boletim 4021579 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 O compressor de ar está bombeando óleo lubrificante para o sistema de ar	Verifique se as linhas de ar apresentam acúmulo de carbono e óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 012-003 Se houver óleo, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Compressor de Ar Bombeando Excesso de Óleo Lubrificante para o Sistema de Ar'..
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 O arrefecedor de óleo lubrificante apresenta vazamento de óleo	Verifique se há vazamentos de óleo no arrefecedor de óleo lubrificante. Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Perda do Líquido de Arrefecimento - Interna', se houver óleo.
OK Vá Para o Próximo Passo	

Consumo Excessivo de Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t102

Causa		Correção
PASSO 8 O nível do óleo lubrificante está acima da especificação	.....	Verifique o nível do óleo. Verifique a calibração da vareta medidora do nível de óleo e a capacidade do cárter de óleo. Abasteça o sistema até o nível especificado. Consulte o Procedimento 007-009 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 A angularidade do motor durante o funcionamento excede a especificação	.....	Consulte a Folha de Dados de Especificações do Motor para obter as especificações de angularidade do motor em questão.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Vazamento no selo de óleo do turbocompressor	.....	Verifique as vedações do turbocompressor e da turbina. Consulte o Procedimento 010-033 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Os anéis dos pistões **não** estão alojados corretamente (após recondicionamento do motor ou instalação dos pistões)	.....	Verifique o sopro de gases no cárter. Consulte a Seção 14. Se o sopro de gases for excessivo, verifique se os anéis dos pistões estão alojados corretamente. Consulte os Procedimentos 001-043 e 001-047 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 O óleo lubrificante está contaminado com líquido de arrefecimento do motor ou com combustível	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Óleo Lubrificante Contaminado'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 Folga excessiva da haste da válvula ou as vedações das hastes das válvulas estão danificadas	.....	Verifique as hastes das válvulas e as vedações. Consulte Procedimento 002-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 14 Desgaste excessivo das guias das válvulas do cabeçote dos cilindros	.....	Verifique as guias das válvulas quanto ao desgaste. Substitua o cabeçote dos cilindros, se necessário. Consulte Procedimento 002-004 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Consumo Excessivo de Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t102

Causa		Correção
PASSO 15 O pistão ou os anéis do pistão estão desgastados ou danificados	.....	Verifique se há vazamentos no sistema de admissão de ar. Verifique os pistões e os anéis dos pistões quanto a desgaste ou danos. Consulte o Procedimento 010-024 Analise o óleo lubrificante e inspecione os filtros de óleo para localizar uma área de dano provável. Consulte o Procedimento 007-083. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 16 Dano interno do motor	.....	Analise o óleo e inspecione os filtros para localizar uma área de dano provável. Consulte o Procedimento 007-083 .

Óleo Lubrificante Contaminado

Este é o diagrama de sintoma t103

Causa	Correção
PASSO 1 Identifique a contaminação do óleo lubrificante	Faça uma análise do óleo para identificar os contaminantes.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 Presença de combustível no óleo lubrificante	Consulte o diagrama do sintoma 'Presença de Combustível no Óleo Lubrificante'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 Vazamentos internos de líquido de arrefecimento do motor	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Interna'.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 O reservatório de abastecimento de óleo está contaminado	Verifique o reservatório de abastecimento de óleo. Drene o óleo e substitua por outro não contaminado. Substitua os filtros de óleo. Consulte os Procedimentos 007-013 e 007-037 .

Pressão Alta do Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t104

Causa	Correção
PASSO 1 A temperatura do líquido de arrefecimento do motor está abaixo da especificação	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Intervalo excessivo de troca do óleo lubrificante	Verifique o intervalo correto de troca do óleo lubrificante. Consulte a Seção 2 no Manual do Proprietário, Boletim 4021580 ou no Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle, Boletim 4021579 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 O interruptor, o indicador ou o sensor da pressão do óleo lubrificante estão defeituosos ou **não** estão instalados no local correto	Verifique se estão corretos o funcionamento e as localizações do interruptor, do indicador ou do sensor da pressão do óleo lubrificante. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Falha de funcionamento do sensor da pressão do óleo lubrificante ou do circuito do sensor (sistema de combustível controlado eletronicamente)	Verifique o sensor da pressão do óleo lubrificante e o circuito do sensor. Consulte o Procedimento 019-066 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Falha de funcionamento do regulador principal da pressão do óleo	Verifique a montagem do regulador principal da pressão do óleo. Consulte o Procedimento 007-029 .

Pressão Baixa do Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t105

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Leia os códigos de falha utilizando uma ferramenta eletrônica de serviço. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O interruptor, o indicador ou o sensor da pressão do óleo lubrificante estão defeituosos ou **não** estão instalados no local correto	Verifique se estão corretos o funcionamento e as localizações do interruptor, do indicador ou do sensor da pressão do óleo lubrificante. Consulte o manual de serviço do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 O nível do óleo lubrificante está acima ou abaixo da especificação	Verifique o nível do óleo. Adicione ou drene óleo, se necessário. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7 Consulte também o Procedimento 007-009, Vareta Medidora do Nível de Óleo Lubrificante, na Seção 7. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Vazamento de óleo lubrificante (externo)	Inspecione o motor e verifique se há vazamentos externos de óleo. Aperte os parafusos, os bujões e as conexões. Substitua as juntas, se necessário. Consulte o Procedimento 007-001, Aquecedor de Óleo do Motor, na Seção 7, o Procedimento 007-003, Arrefecedor do Óleo Lubrificante, na Seção 7, o Procedimento 007-013, Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado), na Seção 7, o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7 e o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O óleo lubrificante **não** atende às especificações para as condições de operação	Troque o óleo e os filtros. Consulte o Procedimento 018-003, Especificações de Óleo Lubrificante, na Seção V do Manual do Proprietário dos Motores ISC e ISL (Sistema Eletrônico de Controle CM2150), Boletim 4021580 e o Procedimento 018-003, Especificações de Óleo Lubrificante, na Seção V do Manual de Operação e Manutenção dos Motores ISC e ISL (Sistema Eletrônico de Controle CM2150), Boletim 4021579, para verificar se está sendo utilizado o óleo lubrificante correto .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Pressão Baixa do Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t105

Causa		Correção
PASSO 6 O filtro de óleo lubrificante **não** é o correto	.....	Certifique-se de estar utilizando o filtro correto de óleo. Consulte o Procedimento 018-024, Especificações de Filtros Cummins®/Fleetguard™, na Seção V .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 O óleo lubrificante está contaminado com líquido de arrefecimento do motor ou com combustível	.....	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Óleo Lubrificante Contaminado'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 A angularidade do motor durante o funcionamento excede a especificação	.....	Consulte as curvas de desempenho e a folha de dados do motor.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 Falha de funcionamento do sensor da pressão do óleo lubrificante ou do circuito do sensor (sistema de combustível controlado eletronicamente)	.....	Verifique o sensor da pressão do óleo lubrificante e o circuito do sensor. Consulte o Procedimento 019-066, Sensor da Pressão do Óleo do Motor, no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Falha de funcionamento do regulador principal da pressão do óleo	.....	Verifique a montagem do regulador principal da pressão do óleo. Consulte o Procedimento 007-029, Regulador da Pressão do Óleo Lubrificante (Galeria Principal), na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 O tubo de sucção de óleo ou o tubo de transferência está solto ou quebrado, ou a junta e os anéis 'O' estão com vazamento	.....	Remova e inspecione o cárter de óleo ou o tubo de sucção. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 Falha de funcionamento da bomba de óleo lubrificante	.....	Inspecione a bomba de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-031, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Pressão Baixa do Óleo Lubrificante

Este é o diagrama de sintoma t105

Causa	Correção
PASSO 13 O arrefecedor do óleo lubrificante está obstruído	Verifique o arrefecedor do óleo. Consulte o Procedimento 007-003, Arrefecedor do Óleo Lubrificante, na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 14 Os pulverizadores de arrefecimento dos pistões estão danificados ou **não** estão instalados corretamente	Verifique os pulverizadores de arrefecimento dos pistões quanto a danos e instalação correta. Consulte o Procedimento 001-046, Pulverizador de Arrefecimento do Pistão, na Seção 1 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 15 Dano interno do motor ou vazamento interno de óleo lubrificante	Analise o óleo lubrificante. Inspecione o filtro de óleo. Verifique os mancais principais, as bielas, as buchas do eixo comando de válvulas e as buchas das alavancas dos balanceiros quanto a desgaste excessivo. Consulte o Procedimento 001-005, Mancais de Biela, na Seção 1, o Procedimento 001-006, Mancais Principais, na Seção 1, o Procedimento 001-010, Buchas do Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1, o Procedimento 007-083, Análise do Óleo Lubrificante e do Filtro, na Seção 7 e o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 16 Perda instantânea de óleo lubrificante do motor	Inspecione os mancais das bielas, os mancais principais, o turbocompressor, a bomba de óleo lubrificante e o arrefecedor do óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 001-005, Mancais de Biela, na Seção 1, o Procedimento 001-006, Mancais Principais, na Seção 1, o Procedimento 007-003, Arrefecedor do Óleo Lubrificante, na Seção 7, o Procedimento 007-031, Bomba de Óleo Lubrificante, na Seção 7 e o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 17 Danos significativo na biela e n o mancal principal resultante da perda instantânea de óleo lubrificante do motor	Inspecione as buchas do compressor de ar, as buchas do eixo comando de válvulas, as bielas, a árvore de manivelas, os pistões e as camisas dos cilindros. Consulte o Procedimento 001-010, Buchas do Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1, o Procedimento 001-014, Biela, na Seção 1, o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1, o Procedimento 001-028, Camisa do Cilindro, na Seção 1, o Procedimento 001-043, Pistão, na Seção 1 e o Procedimento 012-014, Compressor de Ar, na Seção 12 .

Excesso de Borra de Óleo Lubrificante no Cárter

Este é o diagrama de sintoma t106

Causa	Correção
PASSO 1 O reservatório de abastecimento de óleo está contaminado	Verifique o reservatório de abastecimento de óleo. Drene o óleo e substitua por outro não contaminado. Substitua os filtros de óleo. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O óleo lubrificante **não** atende às especificações para as condições de operação	Troque o óleo e os filtros. Consulte o Procedimento 018-003, Recomendações e Especificações de Óleo Lubrificante, na Seção V do Manual do Proprietário, dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021580 e o Procedimento 018-003, Recomendações e Especificações de Óleo Lubrificante, na Seção V do Manual de Operação e Manutenção dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021579, para verificar se está sendo utilizado o óleo lubrificante correto.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Intervalo excessivo de troca do óleo lubrificante	Verifique o intervalo correto de troca do óleo lubrificante. Consulte a Seção 2 do Manual do Proprietário, Boletim 4021580, ou do Manual de Operação e Manutenção, Boletim 4021579, dos motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle CM2150 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 O grau do combustível **não** é o correto para a aplicação, ou o combustível não é de boa qualidade	Funcione o motor utilizando combustível de boa qualidade. Consulte Combustível para Motores Cummins®, Boletim 3379001 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 A temperatura do líquido de arrefecimento do motor está abaixo da especificação	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 O óleo lubrificante está contaminado com líquido de arrefecimento do motor ou com combustível	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Óleo Lubrificante Contaminado'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

Excesso de Borra de Óleo Lubrificante no Cárter

Este é o diagrama de sintoma t106

Causa		Correção
PASSO 7 A temperatura do óleo lubrificante está acima da especificação	.....	Consulte o Procedimento 007-003, Arrefecedor do Óleo Lubrificante, na Seção 7 Se for necessário substituir o arrefecedor de óleo lubrificante. Certifique-se de instalar o arrefecedor de óleo lubrificante de número de peça correto..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 Pressão excessiva no cárter	.....	Verifique se há excesso de sopro de gases no cárter. Consulte o Procedimento 014-010, Medição do Sopro de Gases no Cárter, na Seção 14 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 A restrição no sistema de escape **não** está dentro da especificação	.....	Verifique se há restrições no sistema de escape. Consulte o Procedimento 011-009, Restrição de Escape, na Seção 11 .

Presença de Óleo Lubrificante ou de Óleo da Transmissão no Líquido de Arrefecimento do Motor

Este é o diagrama de sintoma t108

Causa	Correção
PASSO 1 O reservatório de alimentação de líquido de arrefecimento do motor está contaminado	Verifique o reservatório de alimentação de líquido de arrefecimento do motor. Drene o líquido de arrefecimento do motor e substitua por outro não contaminado. Substitua os filtros de líquido de arrefecimento. Consulte os Procedimentos 008-018 e 008-006 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 2 Falha de funcionamento do arrefecedor de óleo lubrificante	Verifique o arrefecedor do óleo. Consulte o Procedimento 007-003. .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 3 Falha de funcionamento do arrefecedor do conversor de torque ou do arrefecedor do óleo hidráulico	Remova e inspecione as colméias e os anéis 'O' dos arrefecedores. Consulte o manual de serviço do OEM.
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 4 Vazamento na junta do cabeçote dos cilindros	Verifique a junta do cabeçote dos cilindros. Consulte Procedimento 002-004 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 5 O cabeçote dos cilindros está trincado ou poroso	Remova os coletores de admissão e de escape. Verifique se há evidência de vazamento de líquido de arrefecimento do motor. Se necessário, funcione o motor em marcha lenta. Faça o teste de pressão no cabeçote dos cilindros. Consulte Procedimento 002-004 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 6 O cabeçote do cilindro do compressor de ar está trincado ou poroso, ou possui uma junta com vazamento	Inspecione o cabeçote do cilindro do compressor de ar e a junta. Consulte o Procedimento 012-014 .
OK Vá Para o Próximo Passo	
PASSO 7 O bloco dos cilindros está trincado ou poroso	Inspecione o bloco dos cilindros. Consulte o Procedimento 001-026 .

Vazamento de Óleo do Motor ou de Combustível no Turbocompressor

Este é o diagrama de sintoma t122

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Utilize o INSITE™ para visualizar e fazer o diagnóstico dos códigos de falha. Consulte a Seção TF no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O motor está funcionando por períodos prolongados sob condições de carga leve ou sem carga (formação de lodo)	Consulte as instruções de operação do motor na Seção 1 do Manual de Operação e Manutenção dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021579, ou o Manual do Proprietário dos Motores ISC e ISL, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021580. Tempos prolongados de marcha lenta (superiores a 10 minutos) podem reduzir as temperaturas do líquido de arrefecimento e do óleo do motor. Desligue o motor em vez de deixá-lo funcionando em marcha lenta por longos períodos. Se for preciso funcionar o motor nessa condição, aumente a rotação de marcha lenta do motor. Consulte as instruções de operação nos manuais acima..

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Presença de fumaça branca	Consulte o diagrama do sintoma de falha Excesso de Fumaça Branca.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Vazamento de óleo nas linhas de óleo lubrificante	Inspecione todas as linhas e conexões de óleo e verifique se apresentam vazamentos. Aperte as conexões soltas e substitua as linhas de óleo com vazamento, se necessário.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 Restrição na linha de dreno de óleo do turbocompressor	Remova a linha de dreno de óleo do turbocompressor e verifique se há restrições. Limpe ou substitua a linha de dreno de óleo. Consulte Consulte o Procedimento 010-045. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 6 Falha de funcionamento do sistema de desaeração do cárter	Verifique o funcionamento do sistema de desaeração do cárter. Consulte os Procedimentos 003-001 e 003-019 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Vazamento de Óleo do Motor ou de Combustível no Turbocompressor

Este é o diagrama de sintoma t122

Causa		Correção
PASSO 7 Pressão excessiva no cárter	.....	Verifique se há excesso de sopro de gases no cárter. Consulte o Procedimento 014-010 Se o sopro de gases no cárter estiver acima da especificação, consulte o diagrama do sintoma de falha 'Excesso de Sopro de Gases no Cárter'.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 8 Penetração de óleo lubrificante ou de combustível no turbocompressor	.....	Remova a tubulação de admissão e de escape e verifique se há presença de óleo ou de combustível.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 Restrição no sistema de admissão de ar acima da especificação	.....	Verifique se há restrições no sistema de admissão de ar. Limpe ou substitua o filtro de ar e os tubos de entrada de ar, se necessário. Consulte o Procedimento 010-031 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 A restrição no sistema de escape **não** está dentro da especificação	.....	Verifique se há restrições no sistema de escape. Consulte o Procedimento 011-009 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 11 Vazamento no selo de óleo do turbocompressor	.....	Verifique as vedações do turbocompressor e da turbina. Consulte o Procedimento 010-033 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 12 A folga da roda do turbocompressor está fora de especificação	.....	Verifique a folga radial e a folga axial dos rolamentos. Inspecione o turbocompressor. Repare ou substitua o turbocompressor, se necessário. Consulte o Procedimento 010-033 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 13 Folga excessiva da haste da válvula ou as vedações das hastes das válvulas estão danificadas	.....	Verifique as hastes das válvulas e as vedações. Consulte Procedimento 002-004 .

Regeneração Estacionária - Não Ativa

Este é o diagrama de sintoma t146

Os passos neste diagrama de sintoma visam abranger veículos equipados com um método de ativação da regeneração estacionária. Este diagrama de sintoma de falha também poderá ser utilizado se o Teste de Regeneração do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ não funcionar.

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Verifique e faça o diagnóstico dos códigos de falha com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™. Consulte o Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 A carga de fuligem do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento está muito baixa	Uma regeneração estacionária pode ser realizada com o interruptor montado na cabine do veículo **somente** quando a luz do filtro de particulados de diesel (DPF) está acesa. A ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ pode ser usada para fazer uma regeneração estacionária se a luz do DPF estiver acesa ou **não**. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 O procedimento correto de Regeneração Estacionária **não** está sendo seguido	Consulte as instruções do OEM sobre como fazer uma regeneração estacionária, ou consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14

OK
Vá Para o Próximo Passo

Regeneração Estacionária - Não Ativa

Este é o diagrama de sintoma t146

Os passos neste diagrama de sintoma visam abranger veículos equipados com um método de ativação da regeneração estacionária. Este diagrama de sintoma de falha também poderá ser utilizado se o Teste de Regeneração do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ não funcionar.

Causa	Correção
PASSO 4 O pedal da embreagem está pressionado.	O pedal da embreagem deve estar liberado para que a regeneração estacionária seja ativada. Monitore o interruptor da posição do pedal da embreagem com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ e certifique-se de que esteja liberado. Se o veículo **não** tiver um pedal de embreagem, certifique-se de que o interruptor da posição do pedal da embreagem **não** esteja instalado nos recursos e parâmetros. Se necessário, verifique o ajuste do interruptor da embreagem, o interruptor e o circuito. Consulte o Procedimento 019-009, Interruptor da Posição do Pedal da Embreagem, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 Consulte o Procedimento 019-010, Circuito do Interruptor da Posição do Pedal da Embreagem, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O pedal do freio está pressionado.	O pedal do freio **deve** estar liberado para que a regeneração estacionária seja ativada. Monitore o interruptor da posição do pedal do freio com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ e certifique-se de que esteja liberado. Se necessário, verifique o circuito e o interruptor do freio do veículo. Consulte o Procedimento 019-088, Sensor da Posição do Pedal do Freio, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 Consulte o Procedimento 019-089, Circuito do Sensor da Posição do Pedal do Freio, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Regeneração Estacionária - Não Ativa

Este é o diagrama de sintoma t146

Os passos neste diagrama de sintoma visam abranger veículos equipados com um método de ativação da regeneração estacionária. Este diagrama de sintoma de falha também poderá ser utilizado se o Teste de Regeneração do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ não funcionar.

Causa	Correção
PASSO 6 A PTO ou a PTO Remota está acoplada.	A regeneração estacionária **não** será ativada se o motor estiver funcionando no modo de PTO ou de PTO Remota. Certifique-se de que o interruptor da PTO ou da PTO Remota esteja desligado (posição OFF). Se necessário, verifique o circuito e o interruptor de seleção do piloto automático/PTO. Consulte o Procedimento 019-021, Interruptor Liga/Desliga do Piloto Automático ou da PTO, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 Consulte o Procedimento 019-022, Circuito do Interruptor Liga/Desliga do Piloto Automático ou da PTO, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 A velocidade do veículo é maior que zero.	A regeneração estacionária **não** será ativada se a velocidade do veículo for maior que zero. Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para monitorar a velocidade do veículo enquanto o mesmo **não** está em movimento. Se o monitor indicar velocidade, verifique o sensor e o circuito. Consulte os Procedimentos 019-090, Sensor da Velocidade do Veículo, Entrada Digital, 019-091, Sensor da Velocidade do Veículo, Tomada Magnética, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Consulte o Procedimento 019-093, Circuito do Sensor de Velocidade do Veículo, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570

OK
Vá Para o Próximo Passo

Regeneração Estacionária - Não Ativa

Este é o diagrama de sintoma t146

Os passos neste diagrama de sintoma visam abranger veículos equipados com um método de ativação da regeneração estacionária. Este diagrama de sintoma de falha também poderá ser utilizado se o Teste de Regeneração do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ não funcionar.

Causa		Correção
PASSO 8 A posição do pedal do acelerador é maior que zero.	.....	A regeneração estacionária **não** será ativada se a posição do pedal do acelerador for maior que zero. Verifique o pedal ou a alavanca do acelerador quanto a restrições. Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para monitorar a leitura de porcentagem do acelerador. Verifique o circuito e o sensor da posição do pedal do acelerador. Consulte o Procedimento 019-085, Sensor da Posição do Pedal ou da Alavanca do Acelerador, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 9 A transmissão **não** está em Park, se aplicável, ou na posição Neutra	.....	Certifique-se de a transmissão esteja em Park, se aplicável, ou na posição Neutra. Consulte as instruções do OEM.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 10 Falha de calibração do Módulo Eletrônico de Controle (ECM)	.....	Certifique-se de que a calibração do módulo eletrônico de controle (ECM) esteja correta. Verifique o histórico de revisões de calibrações para as correções aplicáveis na calibração armazenada no ECM. Consulte a folha de dados do histórico de calibrações ecm_calibration_rev_history.xlsno website do QuickServe® Online ou no CD-ROM de calibração do INCAL™. Compare a calibração armazenada no ECM com a classificação do motor e a Lista de Peças de Controle (CPL), Boletim 4021326 ou 4021327. Se necessário, calibre novamente o ECM. Consulte o manual apropriado da ferramenta eletrônica de serviço e o Procedimento 019-032, Código de Calibração do ECM, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento — Regeneração Automática e/ou Estacionária Excessiva

Este é o diagrama de sintoma t147

Para veículos com a luz do filtro de particulados de diesel acesa freqüentemente, a luz de temperatura alta de escape (se necessária) acesa freqüentemente, e/ou que requerem regenerações estacionárias freqüentes.

Causa		Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	.....	Verifique e faça o diagnóstico dos códigos de falha com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™. Consulte o Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 O OEM ou o recurso de inibição selecionado pelo cliente está impedindo a regeneração ativa durante o funcionamento do veículo	.....	Verifique o recurso de inibição do sistema de pós-tratamento com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™. Mude a rota e/ou o ciclo de serviço do veículo de modo que o recurso de inibição **não** impeça a regeneração ativa, ou entre em contato com o OEM/cliente para alterar os recursos de inibição.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Funcionamento prolongado do motor em ciclo baixo de serviço, em período prolongado de marcha lenta e/ou em baixa temperatura ambiente	.....	Verifique as informações de viagem do sistema de pós-tratamento com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™. Aplicações de baixo ciclo de serviço podem precisar de um tempo maior de regeneração ativo para manter o sistema de pós-tratamento funcionando corretamente. Mude a rota e/ou o ciclo de serviço do veículo para aumentar a carga no motor para reduzir o tempo de regeneração ativa.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 O filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento está cheio de cinza	.....	Foi atingido o intervalo de manutenção de limpeza de cinza. Consulte o Manual do Proprietário e/ou o Manual de Operação e Manutenção do motor em questão Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento - Limpeza do Excesso de Cinza.

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O motor produz fumaça preta em excesso	.....	Consulte o diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho do Motor.

Regeneração Estacionária - Não Termina

Este é o diagrama de sintoma t149

Este diagrama de sintoma de falha deve ser utilizado quando a rotação do motor aumenta quando a regeneração estacionária (veículo parado) é iniciada e continua por um tempo excessivamente longo. Se a rotação do motor não aumentar quando a regeneração estacionária for iniciada, consulte o diagrama de sintoma de falha 'Regeneração Estacionária - Não Ativa' na seção TS.

Causa	Correção
PASSO 1 Códigos eletrônicos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos	Verifique e faça o diagnóstico dos códigos de falha com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™. Consulte a Seção TF para fazer o diagnóstico dos códigos de falha ativos. Para o diagnóstico de códigos de falha inativos, consulte o Procedimento 019-362, Código de Falha Inativo ou Intermitente, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 2 Regeneração Estacionária - **não** permitida a execução até o término	Permita que a regeneração estacionária seja executada até o término, o que pode levar até 2,5 horas. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 3 Vazamentos de escape na tubulação de escape do OEM que chegam ao sistema de pós-tratamento, ou vazamentos no sistema de pós-tratamento	Inspecione a tubulação de escape do OEM e o sistema de pós-tratamento quanto a vazamentos de escape. Consulte o Procedimento 010-024, Vazamentos de Ar nos Sistemas de Admissão de Ar e de Escape, na Seção 10 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 4 Sensores de temperatura dos gases de escape do sistema de pós-tratamento não funcionam corretamente	Monitore os valores dos sensores de temperatura dos gases de escape do sistema de pós-tratamento com a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ durante a regeneração estacionária. Consulte o Procedimento 011-056, Diagnóstico do Sistema de Escape, na Seção 11 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 5 O turbocompressor **não** está funcionando corretamente	Use a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para se certificar de que a posição do atuador do turbocompressor seja mantida 89 por cento ou mais fechada durante a regeneração estacionária. Se a posição do atuador do turbocompressor não for mantida em 89 ou mais fechada, certifique-se de que o segmento dentado do turbocompressor percorra todo o curso. Consulte o Procedimento 010-134, Atuador Elétrico do Turbocompressor de Geometria Variável, na Seção 10 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

Regeneração Estacionária - Não Termina

Este é o diagrama de sintoma t149

Este diagrama de sintoma de falha deve ser utilizado quando a rotação do motor aumenta quando a regeneração estacionária (veículo parado) é iniciada e continua por um tempo excessivamente longo. Se a rotação do motor não aumentar quando a regeneração estacionária for iniciada, consulte o diagrama de sintoma de falha 'Regeneração Estacionária - Não Ativa' na seção TS.

Causa		Correção
PASSO 6 O sistema de pós-tratamento está danificado	.....	Verifique se há danos progressivos no sistema de pós-tratamento. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 .

OK
Vá Para o Próximo Passo

PASSO 7 Falha de calibração do Módulo Eletrônico de Controle (ECM)	.....	Certifique-se de que a calibração do módulo eletrônico de controle (ECM) esteja correta. Verifique o histórico de revisões de calibrações para as correções aplicáveis na calibração armazenada no ECM. Consulte a folha de dados do histórico de calibrações ecm_calibration_rev_history.xlsno website do QuickServe® Online ou no CD-ROM de calibração do INCAL™. Compare a calibração armazenada no ECM com a classificação do motor e a Lista de Peças de Controle (CPL), Boletim 4021326 ou 4021327. Se necessário, calibre novamente o ECM. Consulte o manual da ferramenta eletrônica de serviço apropriada. Consulte o Procedimento 019-032, Código de Calibração do ECM, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. .

Seção TT - Sintomas de Diagnóstico de Falhas (Novo Formato)

Conteúdo da Seção

Página
Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho - Motores ISC e ISL CM2150 .....TT-1
Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Economia de Combustível TT-60

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho - Motores ISC e ISL CM2150

Este procedimento de diagnóstico de falhas deve ser seguido para os seguintes sintomas:

- Baixa Aceleração ou Resposta Insuficiente do Motor
- Motor dá Partida com Dificuldade ou **Não** dá Partida
- Motor com Baixa Potência de Saída
- Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta
- Motor Apresenta Funcionamento Irregular ou Falha de Ignição
- Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta ou em Rotação Máxima Livre
- Rotação Irregular do Motor Sob Carga ou na Faixa de Operação
- Excesso de Fumaça Preta
- Excesso de Fumaça Branca
- Motor Desliga Inesperadamente ou Morre Durante a Desaceleração
- Desaceleração Lenta do Motor
- Motor 'Pega' mas **Não** Continua Funcionando
- Motor **Não** Atinge a Rotação Nominal (rpm)
- Pressão (de Admissão) no Coletor de Admissão Abaixo da Normal

Como Utilizar Este Procedimento de Diagnóstico de Falhas:

Este diagrama de sintoma pode ser utilizado para diagnosticar todos os sintomas associados com desempenho relacionados acima. Comece com o Passo 1, procedimentos básicos de diagnóstico de falhas. No Passo 2, há uma série de perguntas e uma lista de passos de diagnóstico de falhas a serem realizados dependendo do sintoma. Siga a lista de diagnósticos de falhas na seqüência mostrada na seção Especificações/Reparo do diagrama.

Muitos passos farão referência ao uso de uma ferramenta eletrônica de serviço para verificar códigos de falha, realizar testes, monitorar dados e verificar recursos e parâmetros. Recomenda-se que a ferramenta permaneça conectada durante o processo de diagnóstico de falhas para a verificação periódica de códigos de falha. Se algum código de falha for ativado durante o uso do diagrama de diagnóstico de falha, pare de utilizar o diagrama e faça o diagnóstico do código de falha.

Este diagrama de diagnóstico de falha faz referências a procedimentos e diagramas de sintomas. Os procedimentos e sintomas referenciados podem **não** estar localizados na mesma literatura de serviço que o diagrama de sintomas em questão. Consulte o Procedimento 205-001, Literaturas Adicionais de Serviço, na Seção L do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569, para obter uma relação das literaturas de serviço disponíveis para o motor em questão.

Dicas para a Oficina:

Certifique-se de que a calibração do módulo eletrônico de controle (ECM) esteja correta. Verifique o histórico de revisões de calibrações localizado no QuickServe™ Online para as correções aplicáveis à calibração armazenada no ECM. Se necessário, calibre o ECM novamente. Consulte o Procedimento 019-032, Código de Calibração do ECM, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos correspondente do motor em questão.

Dirigibilidade é um termo que em geral descreve o desempenho do veículo na estrada. Os problemas de dirigibilidade relativos a um motor podem ser causados por vários fatores diferentes. Alguns dos fatores são relacionados ao motor e alguns **não**. Antes de fazer o diagnóstico de falhas, é importante determinar a reclamação exata e se o motor tem um problema real de dirigibilidade ou se o mesmo simplesmente **não** atende às expectativas do motorista.

Potência baixa é um termo utilizado no campo para descrever muitos problemas diferentes de desempenho. Baixa potência é definida como a incapacidade do motor de produzir a força necessária para mover o veículo em uma velocidade que se espera sob as condições existentes de carga, inclinação do terreno, ventos, etc. Com equipamentos industriais, baixa potência pode indicar a incapacidade do equipamento de retomar ou manter a carga.

A baixa aceleração ou resposta insuficiente do motor é descrita como a incapacidade do veículo de acelerar satisfatoriamente a partir do repouso ou da base de uma inclinação. Pode também ser o atraso na aceleração durante uma tentativa de ultrapassar um outro veículo em condições inferiores de rotação e carga nominais. A baixa aceleração ou resposta insuficiente é difícil de diagnosticar uma vez que a mesma pode ser causada por diversos fatores.

RESUMO DOS DIAGNÓSTICOS DE FALHAS

PASSOS		ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO SRT
PASSO 1:	**Siga os procedimentos básicos de diagnóstico de falhas.**		
PASSO 1A:	Verifique se há códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos.	Códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos?	
PASSO 1B:	Faça as verificações básicas de diagnóstico de falhas.	Todos os passos foram conferidos?	
PASSO 1C:	Faça o teste de monitoramento do 'Estado Operacional do Motor' ou 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' da ferramenta eletrônica de serviço.	A leitura do 'Estado Operacional do Motor' ou do 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' é um valor que pode causar um despotenciamento do motor?	
PASSO 1D:	Verifique se existe disponível uma atualização de calibração para o ECM.	Existe uma atualização de calibração que corrija o problema?	
PASSO 1E:	Verifique a precisão dos os sensores de temperatura do motor.	Todas as leituras de temperatura encontram-se no intervalo de 5,5°C [10°F] umas das outras?	
PASSO 1F:	Verifique a precisão do sensor de pressão do ar ambiente/ barométrica.	A leitura do sensor de pressão do ar ambiente/barométrica está na faixa de 7 kPa [2 pol-Hg] da pressão barométrica do ar local?	
PASSO 1G:	Verifique a precisão do sensor de pressão do ar no coletor de admissão.	A leitura do sensor de pressão do ar no coletor de admissão é de 0 ± 10 kPa [0 ± 3 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado?	
PASSO 1H:	Verifique a precisão do sensor da pressão dos gases de escape.	A leitura do sensor da pressão dos gases de escape está na faixa de 7 kPa [2 pol-Hg] da pressão barométrica do ar local?	
PASSO 1H-1:	Verifique a tubulação do sensor da pressão dos gases de escape quanto à obstrução/condensação.	A tubulação de alimentação do sensor da pressão dos gases de escape está danificada ou obstruída?	
PASSO 1I:	Verifique a precisão do sensor de pressão diferencial da EGR.	A leitura do sensor de pressão diferencial da EGR é de aproximadamente 0 ± 1 kPa [0 ± 0,30 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado?	
PASSO 1I-1:	Verifique os pórticos de alimentação do sensor da pressão diferencial da EGR quanto a obstruções.	Os pórticos de alimentação do sensor da pressão diferencial da EGR estão obstruídos?	
PASSO 1J:	Monitore o sensor da pressão na common rail com uma ferramenta eletrônica de serviço.	O valor (medido) do sensor da pressão na common rail é igual a 0 ± 24 bar [0 ± 348 psi]?	
PASSO 1K:	Monitore o sensor da temperatura do filtro de particulados de diesel (DPF) do	Algum dos sensores de temperatura do filtro de particulados de diesel do	

	sistema de pós-tratamento com uma ferramenta eletrônica de serviço.	sistema de pós-tratamento varia em mais de 10°C [18°F]?
PASSO 1E:	Monitore o sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento com uma ferramenta eletrônica de serviço.	A leitura do sensor da temperatura do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento é de 0 ± 3 kPa [0 ± 0,89 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado?
PASSO 1L-1:	Verifique os tubos do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento quanto a obstruções.	Os tubos de alimentação do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento estão obstruídos?
PASSO 1M:	Verifique o curso do pedal do acelerador com uma ferramenta eletrônica de serviço.	A leitura da posição do pedal do acelerador é 0 por cento quando o pedal está liberado e 100 por cento quando o mesmo está pressionado?
PASSO 1N:	Monitore a velocidade do veículo com uma ferramenta eletrônica de serviço.	A leitura da velocidade do veículo é igual a 0 quando o veículo não está se movendo?

PASSO 2: Determinação dos sintomas do motor.

PASSO 2A:	Motor dá Partida com Dificuldade ou Não dá Partida, Motor Desliga Inesperadamente ou Morre Durante a Desaceleração, ou Motor dá Partida mas Não Continua Funcionando.	O sintoma de falha do motor é 'Motor dá Partida com Dificuldade ou Não dá Partida', 'Motor Desliga Inesperadamente ou Morre Durante a Desaceleração', ou 'Motor dá Partida mas Não Continua Funcionando'?
PASSO 2B:	Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta, Motor Apresenta Funcionamento Irregular ou Falha de Ignição, Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta ou em Rotação Máxima Livre, Rotação Irregular do Motor Sob Carga ou na Faixa de Funcionamento.	O sintoma do motor é: Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta, Motor Apresenta Funcionamento Irregular ou Falha de Ignição, Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta ou em Rotação Máxima Livre, Rotação Irregular do Motor Sob Carga ou na Faixa de Funcionamento?
PASSO 2B-1:	Certifique-se de que os códigos de ajuste dos injetores estejam corretos.	O sintoma pode ser atribuído a códigos incorretos de ajuste dos injetores?
PASSO 2B-2:	Faça o teste de diagnóstico de corte de um único cilindro.	O sintoma pode ser atribuído a um único cilindro ou a vários cilindros?
PASSO 2C:	Baixa Aceleração ou Resposta Insuficiente do Motor, Baixa Potência de Saída do Motor, Desaceleração Lenta do Motor, Pressão (de Admissão) no Coletor de Admissão Abaixo da Normal, ou Motor Não Atinge a Rotação (rpm) Nominal.	O sintoma do motor é 'Baixa Aceleração ou Resposta Insuficiente do Motor', 'Baixa Potência de Saída do Motor', 'Desaceleração Lenta do Motor', 'Pressão (de Admissão) no Coletor de Admissão Abaixo da Normal', ou 'Motor Não Atinge a Rotação (rpm) Nominal'?

PASSO 2D:	**Excesso de Fumaça Preta.**	**A emissão de fumaça preta é excessiva durante a aceleração, ou constante em marcha lenta?**
PASSO 2E:	**Excesso de Fumaça Branca.**	**O sintoma do motor é 'Excesso de Fumaça Branca'?**
PASSO 2E-1:	**Verifique o consumo de líquido de arrefecimento do motor.**	**O motor está consumindo líquido de arrefecimento?**
PASSO 2E-2:	**Verifique as condições operacionais do motor quando ocorre reclamação de emissão de fumaça branca.**	**A reclamação de emissão de fumaça branca ocorre durante uma regeneração automática ou estacionária?**
PASSO 2E-3:	**Verifique as condições ambientes quando ocorre reclamação de emissão excessiva de fumaça branca.**	**A reclamação de excesso de fumaça branca ocorre somente quando o motor está frio e em condições de baixa temperatura ambiente?**

PASSO 3: Motor Não dá Partida, dá Partida com Dificuldade ou 'Morre'

PASSO 3A:	**Verifique o tipo de reclamação relativa à partida do motor.**	**A reclamação é de que o motor apresenta dificuldade de partida após de ter ficado desligado a noite toda?**
PASSO 3A-1:	**Linha de dreno de combustível do OEM conectada corretamente.**	**A linha de dreno de combustível do OEM está roteada corretamente?**
PASSO 3B:	**Verifique a instalação e o funcionamento dos dispositivos auxiliares de partida em baixas temperaturas.**	**Os dispositivos auxiliares necessários para partida em baixas temperaturas estão instalados e funcionando corretamente?**
PASSO 3C:	**Verifique se as linhas de combustível de baixa pressão estão roteadas corretamente.**	**As linhas de combustível de baixa pressão estão conectadas corretamente na bomba de engrenagens?**
PASSO 3D:	**Verifique os recursos eletrônicos e os parâmetros programáveis.**	**Os recursos eletrônicos e os parâmetros programáveis são a causa da parada do motor, ou da reclamação da condição 'sem partida' do motor?**
PASSO 3E:	**Verifique a rotação do motor (rpm) durante o giro de partida.**	**A rotação do motor é maior que 150 rpm durante o giro de partida?**
PASSO 3F:	**Monitore a entrada da chave de ignição no ECM.**	**O 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' indica 'Giro', e/ou a voltagem da chave de ignição é igual à voltagem da bateria?**
PASSO 3G:	**Monitore a fonte de alimentação da bateria do ECM.**	**A voltagem de alimentação da bateria do ECM é maior que 11 VCC?**
PASSO 3H:	**Verifique a capacidade de carga dos circuitos de alimentação e de massa do ECM.**	**O farol acende com intensidade suficiente?**

PASSO 3I:	**Monitore a leitura do sensor da pressão na common rail durante o giro do motor.**	**O Código de Falha 559 tornou-se ativo durante a tentativa malsucedida de partida?**
PASSO 3J:	**Meça o volume de saída da bomba de alimentação de combustível de alta pressão.**	**O volume de saída da bomba de alimentação de combustível de alta pressão é maior que o especificado?**

PASSO 4: Verificações do sistema de combustível.

PASSO 4A:	**Verifique quanto à presença de ar no sistema de combustível.**	**Existe ar no sistema de combustível?**
PASSO 4B:	**Meça o fluxo de combustível da bomba de transferência.**	**A pressão do combustível é maior que a especificação?**
PASSO 4C:	**Meça a pressão de combustível na entrada do filtro de combustível, lado da pressão.**	**A pressão medida é maior que a especificação? Nota: Anote a pressão medida na entrada de combustível para uso futuro.**
PASSO 4C-1:	**Meça a restrição na entrada de combustível.**	**A restrição de entrada de combustível está dentro da especificação?**
PASSO 4D:	**Meça a pressão de combustível na saída do filtro de combustível, lado da pressão.**	**A queda da pressão de combustível no filtro é maior que a especificação?**
PASSO 4E:	**Faça o teste manual de corte de um único cilindro.**	**O motor deu partida depois do bloqueio de um ou mais cilindros, ou pode-se atribuir a falta ou o excesso de fumaça a um ou mais cilindros?**
PASSO 4F:	**Meça o fluxo de dreno de combustível do injetor.**	**O fluxo de dreno de combustível do injetor vindo do cabeçote dos cilindros é maior que a especificação?**
PASSO 4F-1:	**Determine qual cilindro (ou cilindros) está causando dreno excessivo de combustível do injetor pelo cabeçote dos cilindros.**	**O bloqueio de um ou mais cilindros diminuiu a taxa de fluxo abaixo da taxa mínima especificada do fluxo?**
PASSO 4G:	**Monitore a pressão do combustível na common rail Comandada e a pressão do combustível na common rail Medida.**	**A pressão do combustível na common rail Medida varia mais de ± 35 bar [± 500 psi] que a pressão do combustível na common rail Comandada?**
PASSO 4H:	**Verifique se há vazamento excessivo na válvula de alívio de pressão do combustível.**	**A válvula de alívio de pressão do combustível está dentro da especificação?**
PASSO 4I:	**Meça o fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível.**	**O fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível é maior que o especificado?**
PASSO 4J:	**Verifique a restrição na linha de dreno do combustível.**	**A restrição na linha de dreno é maior que a especificação?**

PASSO 5: Verificações dos sistemas de ar.

PASSO 5A:	**Verifique se há vazamentos no sistema de admissão de ar.**	**Foram localizados vazamentos no sistema de admissão de ar?**

PASSO 5B:	**Verifique a restrição de admissão de ar.**	**A restrição na admissão de ar é maior que o valor especificado?**
PASSO 5C:	**Inspecione o arrefecedor ar-ar.**	**Foram encontrados problemas com o arrefecedor ar-ar?**
PASSO 5D:	**Inspecione as aletas do turbocompressor quanto a danos ou acúmulo de sujeira.**	**O pulverizador de arrefecimento desliza uniformemente de um batente ao outro e os dentes do segmento dentado estão em boas condições?**
PASSO 5D:	**Inspecione o movimento do eixo do turbocompressor.**	**O pulverizador de arrefecimento desliza uniformemente de um batente ao outro e os dentes do segmento dentado estão em boas condições?**
PASSO 5E:	**Inspecione as aletas do turbocompressor quanto a danos ou acúmulo de sujeira.**	**Algum dano ou acúmulo de sujeira encontrado nas aletas do turbocompressor?**
PASSO 5F:	**Meça as folgas axial e radial do turbocompressor.**	**As folgas axial e radial estão dentro das especificações?**

PASSO 6: Verificações do sistema de EGR.

PASSO 6A:	**Verifique se há vazamentos no sistema de recirculação dos gases de escape (EGR).**	**Existem vazamentos de ar na tubulação das conexões da EGR?**
PASSO 6B:	**Verifique se o sensor de pressão diferencial da EGR funciona corretamente.**	**A pressão diferencial da EGR é maior que 1,5 kPa [0,22 psi] quando a válvula EGR está aberta em mais de 50 por cento?**
PASSO 6C:	**Verifique o sistema da EGR quanto a obstruções.**	**Foi encontrada alguma obstrução ou acúmulo excessivo de carbono nas passagens do sensor da pressão diferencial da válvula EGR e/ou da conexão de admissão?**
PASSO 6D:	**Verifique a válvula EGR e os orifícios quanto a obstruções e/ ou danos.**	**Os orifícios da EGR na conexão de admissão ou a válvula EGR estão obstruídos e/ou danificados?**
PASSO 6E:	**Verifique a tubulação do sensor da pressão dos gases de escape quanto a obstruções.**	**Existe obstrução na tubulação do sensor da pressão dos gases de escape?**

PASSO 7: Certifique-se de que os recursos eletrônicos estejam funcionando corretamente.

PASSO 7A:	**Certifique-se de que os ajustes dos recursos eletrônicos estejam corretos.**	**Os recursos eletrônicos foram ajustados corretamente?**

PASSO 8: Faça as verificações mecânicas do motor básico.

PASSO 8A:	**Verifique o sintoma 'Motor Não Dá Partida'.**	**O motor dá partida e continua funcionando?**
PASSO 8B:	**Faça o teste de desempenho dos cilindros.**	**O sintoma pode ser atribuído a um único cilindro ou a vários cilindros?**

PASSO 8B-1:	**Certifique-se de que as regulagens das válvulas no cabeçote estejam corretas.**	**As regulagens das válvulas no cabeçote estão dentro dos limites de regulagem?**
PASSO 8B-2:	**Faça um rodízio dos injetores entre os cilindros.**	**O injetor que apresentou falha de desempenho do cilindro em um teste anterior também apresentou falha nos cilindros que passaram no teste anterior?**
PASSO 8C:	**Verifique o sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter).**	**O sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter) é maior que a especificação?**
PASSO 8D:	**Verifique o motor quanto a danos internos.**	**A abertura do filtro de óleo revelou sinais de danos internos no motor?**

PASSO 9: Faça as verificações do sistema de escape.

PASSO 9A:	**Inspecione o sistema de escape.**	**Foram encontrados vazamentos no sistema de escape?**
PASSO 9B:	**Verifique a restrição de escape.**	**A restrição de escape é maior que a especificação?**
PASSO 9C:	**Verifique a restrição de escape depois do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento.**	**A restrição de escape é maior que a especificação?**

PASSO DE DIAGNÓSTICO DE FALHA

PASSO 1: Siga os procedimentos básicos de diagnóstico de falhas.

PASSO 1A: Verifique se há códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos.

Condições:
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Ligue a chave de ignição (ON).

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se há códigos de falha ativos. • Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para ler os códigos de falha. • Consulte o manual de diagnóstico de falhas e reparos dos componentes eletrônicos do motor em questão.	Códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos? **SIM**	Diagrama apropriado de diagnóstico do código de falha.
	Códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos? **NÃO**	1B

PASSO 1B: Faça as verificações básicas de diagnóstico de falhas.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Verifique os seguintes itens antes de continuar: • Certifique-se de que o veículo esteja em boas condições de funcionamento (freios, transmissão, etc.). • Verifique o nível de combustível nos tanques (**não** se baseie no indicador de combustível; verifique fisicamente se há combustível no tanque). • Certifique-se de que **não** houve alterações nos componentes da CPL do motor. • Verifique se o tipo de combustível é o correto para a aplicação. • Certifique-se de que o motor esteja funcionando na altitude recomendada. • Certifique-se de que o óleo do motor esteja no nível correto. • Certifique-se de que cargas parasitas do motor **não** foram alteradas. • Certifique-se de que o ciclo de serviço do motor **não** tenha mudado. • Certifique-se de que o filtro de ar **não** esteja obstruído excessivamente. • Verifique se há vazamentos de ar e de escape. • Certifique-se de que não haja vazamentos externos visíveis de combustível. • Certifique-se de que não haja vazamentos visíveis de líquido de arrefecimento. • Certifique-se de que não haja sinais visíveis (traços de fuligem) de um vazamento externo na EGR. • Verifique se a voltagem da bateria é adequada. • O sistema de combustível está escorvado.	Todos os passos foram conferidos? **SIM**	1C
	Todos os passos foram conferidos? **NÃO** **Reparo:** Corrija a falha e certifique-se de que o problema não exista após o reparo.	Reparo completo

PASSO 1C: Faça o teste de monitoramento do 'Estado Operacional do Motor' ou 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' da ferramenta eletrônica de serviço.

Condições:
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Motor funcionando na rotação e sob a carga nas quais o sintoma ocorre.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar o parâmetro 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' ou 'Estado Operacional do Motor' nas mesmas condições de funcionamento do motor nas quais o sintoma ocorre. Consulte Técnicas Avançadas de Diagnóstico de Falhas de Desempenho do Motor, Boletim 4021686, para uma descrição do quais estados de 'suprimento de combustível do usuário' ou 'operacional do motor' podem causar despotenciamentos do motor.	A leitura do 'Estado Operacional do Motor' ou do 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' é um valor que pode causar um despotenciamento do motor? **SIM** **Reparo:** Determine se o despotenciamento do motor está sendo causado pelo funcionamento normal do motor ou por uma falha real do mesmo. Continue seguindo os passos de diagnóstico de falhas descritos no Passo 2 se houver suspeita de falha do motor.	2A
	A leitura do 'Estado Operacional do Motor' ou do 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' é um valor que pode causar um despotenciamento do motor? **NÃO**	1D

PASSO 1D: Verifique se existe disponível uma atualização de calibração para o ECM.

Condições:

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Certifique-se de que a calibração do ECM esteja correta. • Verifique o histórico de revisões de calibrações para as correções aplicáveis na calibração armazenada no ECM. Consulte a planilha de histórico e calibrações. Consulte a planilha de histórico de calibrações ecm_calibration_rev_history.xls no Quickserve™ Online ou no CD-ROM do INCAL™. • Compare a calibração armazenada no ECM com a classificação do motor e a Lista de Peças de Controle (CPL), Boletim 4021326 ou 4021327.	Existe uma atualização de calibração que corrija o problema? **SIM** **Reparo:** Se necessário, calibre o ECM. Consulte o Procedimento 019-032, Código de Calibração do ECM, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo
	Existe uma atualização de calibração que corrija o problema? **NÃO**	1E

PASSO 1E: Verifique a precisão dos os sensores de temperatura do motor.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- O motor **deve** ser desligado por um tempo longo o suficiente para que a temperatura do líquido de arrefecimento seja igual à temperatura do ar ambiente local.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar os seguintes valores do sensor de temperatura: • Temperatura do líquido de arrefecimento • Temperatura do ar ambiente • Temperatura do ar no coletor de admissão • Temperatura dos gases de EGR Nota: **Não** compare as leituras dos sensores de temperatura do sistema de pós-tratamento durante este passo.	Todas as leituras de temperatura encontram-se no intervalo de 5,5°C [10°F] umas das outras? **SIM**	1F
	Todas as leituras de temperatura encontram-se no intervalo de 5,5°C [10°F] umas das outras? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor de temperatura em questão e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não for encontrado nenhum curto-circuito, substitua o sensor da temperatura que indica uma leitura maior ou menor que a dos outros sensores. Consulte a Seção do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570 para obter as especificações de cada sensor de temperatura.	Reparo completo

PASSO 1F: Verifique a precisão do sensor de pressão do ar ambiente/barométrica.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Use uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar o valor da pressão do ar ambiente/ barométrica lida pelo sensor versus a pressão barométrica/do ar ambiente local. • Consulte o Procedimento 018-028, Pressão Barométrica em Altitudes, na Seção V do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	A leitura do sensor de pressão do ar ambiente/barométrica está na faixa de 7 kPa [2 pol-Hg] da pressão barométrica do ar local? **SIM**	1G
	A leitura do sensor de pressão do ar ambiente/barométrica está na faixa de 7 kPa [2 pol-Hg] da pressão barométrica do ar local? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor de pressão barométrica/do ar ambiente em questão e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não houver nenhum curto, substitua o sensor de pressão barométrica/do ar ambiente. Consulte o Procedimento 019-004, Sensor da Pressão Barométrica do Ar, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo

PASSO 1G: Verifique a precisão do sensor de pressão do ar no coletor de admissão.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar o sensor da pressão do ar no coletor de admissão. Nota: Existem dois tipos de sensores: sensor indicador de pressão e sensor de pressão absoluta. Um sensor indicador de pressão lê **apenas** o valor real da pressão (lê 0 kPa [0 pol-Hg] quando não há pressão). Um sensor de pressão absoluta lê o valor real da pressão mais a pressão barométrica/do ar ambiente (lê a pressão barométrica/do ar ambiente quando não há pressão).	A leitura do sensor de pressão do ar no coletor de admissão é de 0 ± 10 kPa [0 ± 3 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado? **SIM**	1H
	A leitura do sensor de pressão do ar no coletor de admissão é de 0 ± 10 kPa [0 ± 3 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado? **NÃO** **Reparo:** Certifique-se de que o sensor da pressão do ar no coletor de admissão correto esteja instalado no motor. Compare o número de peça do sensor da pressão do ar no coletor de admissão com o número de peça relacionado no catálogo de peças no QSOL para o ESN em questão. Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor da pressão do ar no coletor de admissão e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não houver nenhum curto, substitua o sensor da pressão do ar no coletor de admissão. Consulte o Procedimento 019-159, Sensor de Pressão/Temperatura no Coletor de Admissão, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo

PASSO 1H: Verifique a precisão do sensor da pressão dos gases de escape.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Use uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar o valor da pressão dos gases de escape lida pelo sensor versus a pressão barométrica/do ar ambiente local. Não compare o valor da pressão dos gases de escape lida pelo sensor e o valor da pressão barométrica/do ar ambiente fornecido pela ferramenta eletrônica de serviço. Consulte o Procedimento 018-028, Pressão Barométrica em Altitudes, na Seção V do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Nota: Pode ser necessário primeiro aguardar que o motor atinja a temperatura normal de funcionamento para então localizar um problema com o sensor da pressão dos gases de escape. Nota: Existem dois tipos de sensores: sensor indicador de pressão e sensor de pressão absoluta. Um sensor indicador de pressão lê **apenas** o valor real da pressão (lê 0 kPa [0 pol-Hg] quando não há pressão). Um sensor de pressão absoluta lê o valor real da pressão mais a pressão barométrica/do ar ambiente (lê a pressão barométrica/do ar ambiente quando não há pressão).	A leitura do sensor da pressão dos gases de escape está na faixa de 7 kPa [2 pol-Hg] da pressão barométrica do ar local? **SIM**	1I
	A leitura do sensor da pressão dos gases de escape está na faixa de 7 kPa [2 pol-Hg] da pressão barométrica do ar local? **NÃO**	1H-1

PASSO 1H-1: Verifique a tubulação do sensor da pressão dos gases de escape quanto à obstrução/ condensação.

Condições:
- Desligue o motor.
- Sensor da pressão dos gases de escape removido.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova o sensor da pressão dos gases de escape, o pedestal e o tubo do sensor. Consulte o Procedimento 011-027, Tubo do Sensor dos Gases de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Verifique se há condensação ou acúmulo de materiais estranhos. • Limpe ou substitua, conforme necessário, os componentes removidos.	A tubulação de alimentação do sensor da pressão dos gases de escape está danificada ou obstruída? **SIM** **Reparo:** Limpe e inspecione a tubulação do sensor da pressão dos gases de escape. Consulte o Procedimento 011-027, Tubo do Sensor dos Gases de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	A tubulação de alimentação do sensor da pressão dos gases de escape está danificada ou obstruída? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor da pressão dos gases de escape em questão e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não houver nenhum curto, substitua o sensor da pressão dos gases de escape. Consulte o Procedimento 019-376, Sensor da Pressão dos Gases de Escape, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo

PASSO 1I: Verifique a precisão do sensor de pressão diferencial da EGR.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar o sensor da pressão diferencial da EGR. Nota: Pode ser necessário primeiro aguardar que o motor atinja a temperatura normal de funcionamento para então localizar um problema com o sensor pressão diferencial da EGR.	A leitura do sensor de pressão diferencial da EGR é de aproximadamente 0 ± 1 kPa [0 ± 0,30 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado? **SIM**	1J
	A leitura do sensor de pressão diferencial da EGR é de aproximadamente 0 ± 1 kPa [0 ± 0,30 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado? **NÃO**	1I-1

PASSO 1I-1: Verifique os pórticos de alimentação do sensor da pressão diferencial da EGR quanto a obstruções.

Condições:
- Desligue o motor.
- Sensor da pressão diferencial da EGR removido.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova o sensor da pressão diferencial da válvula EGR. Consulte o Procedimento 019-370, Sensor da Pressão Diferencial da EGR, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. • Inspecione os pórticos de alimentação quanto a obstruções.	Os pórticos de alimentação do sensor da pressão diferencial da EGR estão obstruídos? **SIM** **Reparo:** Remova e limpe a conexão de admissão de ar conforme necessário. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	Os pórticos de alimentação do sensor da pressão diferencial da EGR estão obstruídos? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor da pressão diferencial da EGR e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não houver nenhum curto, substitua o sensor da pressão diferencial da EGR. Consulte o Procedimento 019-370, Sensor da Pressão Diferencial da EGR, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo

PASSO 1J: Monitore o sensor da pressão na common rail com uma ferramenta eletrônica de serviço.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Monitore o sensor da pressão na common rail com uma ferramenta eletrônica de serviço. Nota: O sistema de combustível **deve** ser desaerado corretamente antes da medição da pressão do combustível. Consulte o Procedimento 006-061, Válvula de Alívio da Pressão do Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	O valor (medido) do sensor da pressão na common rail é igual a 0 ± 24 bar [0 ± 348 psi]? **SIM**	1K
	O valor (medido) do sensor da pressão na common rail é igual a 0 ± 24 bar [0 ± 348 psi]? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor da pressão na common rail em questão e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não houver nenhum curto, substitua o sensor da pressão na common rail. Consulte o Procedimento 019-115, Sensor da Pressão na Common Rail, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo

PASSO 1K: Monitore o sensor da temperatura do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento com uma ferramenta eletrônica de serviço.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Motor funcionando em marcha lenta por mais de 5 minutos.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Monitore os sensores de temperatura do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento com uma ferramenta eletrônica de serviço enquanto o motor funciona em marcha lenta. • Deixe o motor funcionar em marcha lenta por mais de 5 minutos para que o diagnóstico do sensor de temperatura seja concluído. • Se algum código de falha for ativado, consulte o diagrama de diagnóstico do código de falha apropriado. • Se não houver falha, anote os valores dos três sensores de temperatura do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento.	Algum dos sensores de temperatura do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento varia em mais de 10°C [18°F]? **SIM** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor de temperatura em questão e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não for encontrado nenhum curto-circuito, substitua o sensor da temperatura que indica uma leitura maior ou menor que a dos outros sensores. Consulte o Procedimento 019-449, Sensor de Temperatura dos Gases de Escape do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo
	Algum dos sensores de temperatura do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento varia em mais de 10°C [18°F]? **NÃO**	1E

PASSO 1E: Monitore o sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento com uma ferramenta eletrônica de serviço.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Monitore o sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento com uma ferramenta eletrônica de serviço.	A leitura do sensor da temperatura do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento é de 0 ± 3 kPa [0 ± 0,89 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado? **SIM**	1M
	A leitura do sensor da temperatura do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento é de 0 ± 3 kPa [0 ± 0,89 pol-Hg] com a chave de ignição ligada e o motor desligado? **NÃO**	1L-1

PASSO 1L-1: Verifique os tubos do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento quanto a obstruções.

Condições:
- Desligue o motor.
- Tubos de alimentação do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel (DPF) do sistema de pós-tratamento desconectados.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Desconecte os tubos de alimentação do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento. Consulte o Procedimento 011-047, Tubos do Sensor da Pressão Diferencial do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Inspecione os tubos de alimentação quanto a obstruções.	Os tubos de alimentação do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento estão obstruídos? **SIM** **Reparo:** Remova e limpe os tubos de alimentação do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento. Consulte o Procedimento 011-047, Tubos do Sensor da Pressão Diferencial do Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	Os tubos de alimentação do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento estão obstruídos? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há um curto entre o pino de sinal do sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento e todos os outros pinos do chicote. Consulte o Procedimento 019-360, Medições da Resistência Usando um Multímetro, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Se não houver nenhum curto, substitua o sensor da pressão diferencial do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento. Consulte o Procedimento 019-443, Sensor da Pressão Diferencial de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo

PASSO 1M: Verifique o curso do pedal do acelerador com uma ferramenta eletrônica de serviço.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize a ferramenta eletrônica de serviço para monitorar a posição do acelerador com o pedal totalmente pressionado e depois liberado.	A leitura da posição do pedal do acelerador é 0 por cento quando o pedal está liberado e 100 por cento quando o mesmo está pressionado? **SIM**	1N
	A leitura da posição do pedal do acelerador é 0 por cento quando o pedal está liberado e 100 por cento quando o mesmo está pressionado? **NÃO** **Reparo:** Consulte o manual de serviço do OEM para o diagnóstico do pedal do acelerador.	Reparo completo

PASSO 1N: Monitore a velocidade do veículo com uma ferramenta eletrônica de serviço.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Desligue o motor.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar a velocidade do veículo quando o mesmo não está em movimento.	A leitura da velocidade do veículo é igual a 0 quando o veículo **não** está se movendo? **SIM**	2A
	A leitura da velocidade do veículo é igual a 0 quando o veículo **não** está se movendo? **NÃO** **Reparo:** Verifique se há problemas no circuito e no sensor da velocidade do veículo. Consulte o manual de serviço do OEM.	Reparo completo

PASSO 2: Determinação dos sintomas do motor.

PASSO 2A: Motor dá Partida com Dificuldade ou Não dá Partida, Motor Desliga Inesperadamente ou Morre Durante a Desaceleração, ou Motor dá Partida mas Não Continua Funcionando.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação.	O sintoma de falha do motor é 'Motor dá Partida com Dificuldade ou **Não** dá Partida', 'Motor Desliga Inesperadamente ou Morre Durante a Desaceleração', ou 'Motor dá Partida mas **Não** Continua Funcionando'? **SIM** **Reparo:** Execute os passos de diagnóstico de falhas na ordem recomendada abaixo: Passo 3 - Motor **não** dá partida, dá partida com dificuldade, ou 'morre' Passo 4 - Verificações do sistema de combustível Passo 8 - Verificações do motor básico	Execute os passos de diagnóstico de falhas sugeridos no procediment o de reparo
	O sintoma de falha do motor é 'Motor dá Partida com Dificuldade ou **Não** dá Partida', 'Motor Desliga Inesperadamente ou Morre Durante a Desaceleração', ou 'Motor dá Partida mas **Não** Continua Funcionando'? **NÃO**	2B

PASSO 2B: Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta, Motor Apresenta Funcionamento Irregular ou Falha de Ignição, Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta ou em Rotação Máxima Livre, Rotação Irregular do Motor Sob Carga ou na Faixa de Funcionamento.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação.	O sintoma do motor é: Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta, Motor Apresenta Funcionamento Irregular ou Falha de Ignição, Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta ou em Rotação Máxima Livre, Rotação Irregular do Motor Sob Carga ou na Faixa de Funcionamento? **SIM**	2B-1
	O sintoma do motor é: Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta, Motor Apresenta Funcionamento Irregular ou Falha de Ignição, Rotação Irregular do Motor em Marcha Lenta ou em Rotação Máxima Livre, Rotação Irregular do Motor Sob Carga ou na Faixa de Funcionamento? **NÃO**	2C

PASSO 2B-1: Certifique-se de que os códigos de ajuste dos injetores estejam corretos.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço INSITE™conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para se certificar de que os códigos de ajuste de injetor estejam corretos. • Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para a conexão com o ECM. • Selecione 'Recursos e Parâmetros' • Selecione 'Configuração do Injetor da Common Rail de Alta Pressão' • Visualize os códigos de ajuste de injetor para cada cilindro • Certifique-se de que os códigos de ajuste estejam corretos comparando os códigos de ajuste instalados com os códigos relacionados nas informações de 'Plaqueta de Dados do Motor' no Quickserve™ Online. Nota: Os códigos de ajuste de injetor na seção 'Plaqueta de Dados do Motor' do Quickserve™ Online são os códigos de ajuste originais. Consulte o histórico de reclamações para obter as substituições anteriores de injetores. Se um injetor **não** for original, remova a tampa do balanceiro e leia os códigos de ajuste de injetor para cada solenóide de injetor. Consulte o Procedimento 003-008, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569, para instruções sobre a remoção da tampa das alavancas dos balanceiros.	O sintoma pode ser atribuído a códigos incorretos de ajuste dos injetores? **SIM** **Reparo:** Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para ajustar os códigos de ajuste de injetor. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	O sintoma pode ser atribuído a códigos incorretos de ajuste dos injetores? **NÃO**	2B-2

PASSO 2B-2: Faça o teste de diagnóstico de corte de um único cilindro.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Motor funcionando em marcha lenta.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Use uma ferramenta eletrônica de serviço para fazer um teste de diagnóstico de corte de um único cilindro. • Funcione o motor nas condições em que o problema ocorre. • Utilize a ferramenta eletrônica de serviço para realizar o teste de corte de cilindros para desabilitar cada injetor. Nota: Se esse teste for realizado e **não** houver uma alteração significativa com um injetor cortado, é possível que haja problemas em mais de um injetor. Pode ser necessário cortar vários injetores ao mesmo tempo.	O sintoma pode ser atribuído a um único cilindro ou a vários cilindros? **SIM** **Reparo:** Faça as verificações no Passo 4F **somente**; se necessário, faça as verificações no Passo 4F-1. Passo 8 - Verificações do motor básico	Reparo completo
	O sintoma pode ser atribuído a um único cilindro ou a vários cilindros? **NÃO** **Reparo:** Execute os passos de diagnóstico de falhas na ordem recomendada abaixo: • Passo 7 - Verificações dos recursos eletrônicos • Passo 4 - Verificações do sistema de combustível • Passo 5 - Verificações dos componentes a ar • Passo 6 - Verificações do sistema da EGR • Passo 8 - Verificações do motor básico	Execute os passos de diagnóstico de falhas sugeridos no procediment o de reparo

PASSO 2C: Baixa Aceleração ou Resposta Insuficiente do Motor, Baixa Potência de Saída do Motor, Desaceleração Lenta do Motor, Pressão (de Admissão) no Coletor de Admissão Abaixo da Normal, ou Motor Não Atinge a Rotação (rpm) Nominal.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação.	O sintoma do motor é: 'Baixa Aceleração, ou Resposta Insuficiente do Motor', 'Baixa Potência de Saída do Motor', 'Desaceleração Lenta do Motor', 'Pressão (de Admissão) no Coletor de Admissão Abaixo da Normal', ou 'Motor **Não** Atinge a Rotação (rpm) Nominal'? **SIM** **Reparo:** Execute os passos de diagnóstico de falhas na ordem recomendada abaixo: • Passo 7 - Verificações dos recursos eletrônicos • Passo 6 - Verificações do sistema da EGR • Passo 5 - Verificações dos componentes a ar • Passo 4 - Verificações do sistema de combustível • Passo 9 - Verificações do sistema de escape • Passo 8 - Verificações do motor básico	Execute os passos de diagnóstico de falhas sugeridos no procedimento de reparo
	O sintoma do motor é: 'Baixa Aceleração, ou Resposta Insuficiente do Motor', 'Baixa Potência de Saída do Motor', 'Desaceleração Lenta do Motor', 'Pressão (de Admissão) no Coletor de Admissão Abaixo da Normal', ou 'Motor **Não** Atinge a Rotação (rpm) Nominal'? **NÃO**	2D

PASSO 2D: Excesso de Fumaça Preta.

Condições:
- Tubo de escape desconectado da entrada do sistema de pós-tratamento.
- Motor funcionando.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique a fumaça de escape. • Faça dois testes de acionamento rápido da aceleração variando da marcha lenta para a rotação máxima livre. Mantenha o motor em rotação máxima livre durante 5 segundos. • Uma pequena lufada de fumaça preta após a aceleração e que desaparece em rotação máxima livre constante é normal. NOTA: Para realizar o teste de acionamento rápido da aceleração, pode ser necessário ajustar temporariamente o parâmetro 'Rotação Máxima do Motor Sem VSS' na ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para a rotação máxima livre do motor. NOTA: A emissão de fumaça preta visível na saída do escape indica danos progressivos do sistema de pós-tratamento quando o filtro de particulados de diesel encontra-se instalado. Remova o sistema de pós-tratamento de escape do veículo e inspecione-o quanto à reutilização. Para os motores ISC e ISL, consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A emissão de fumaça preta é excessiva durante a aceleração, ou constante em marcha lenta? **SIM** **Reparo:** Execute os passos de diagnóstico de falhas na ordem recomendada abaixo: • Passo 7 - Verificações dos recursos eletrônicos • Passo 6 - Verificações do sistema da EGR • Passo 5 - Verificações dos componentes a ar • Passo 4 - Verificações do sistema de combustível Passo 8 - Verificações do motor básico	Execute os passos de diagnóstico de falhas sugeridos no procediment o de reparo
	A emissão de fumaça preta é excessiva durante a aceleração, ou constante em marcha lenta? **NÃO**	2E

PASSO 2E: Excesso de Fumaça Branca.

Condições:

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Fale com o motorista e verifique a reclamação.	O sintoma do motor é 'Excesso de Fumaça Branca'? **SIM**	2E-1
	O sintoma do motor é 'Excesso de Fumaça Branca'? **NÃO**	Para sintomas relacionados ao motor, veja o diagrama apropriado de sintomas de falhas.

PASSO 2E-1: Verifique o consumo de líquido de arrefecimento do motor.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação. • Verifique se, juntamente com a reclamação de emissão de fumaça branca, está sendo consumido líquido de arrefecimento. • Verifique o nível do líquido de arrefecimento do motor.	O motor está consumindo líquido de arrefecimento? **SIM**	Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Perda de Líquido de Arrefecimento - Interna'.
	O motor está consumindo líquido de arrefecimento? **NÃO**	2E-2

PASSO 2E-2: Verifique as condições operacionais do motor quando ocorre reclamação de emissão de fumaça branca.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação. • Verifique se a reclamação de emissão de fumaça branca ocorre enquanto o motor está realizado uma regeneração automática ou estacionária. • Faça uma regeneração estacionária. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A reclamação de emissão de fumaça branca ocorre durante uma regeneração automática ou estacionária? **SIM** **Reparo:** A emissão de certa quantidade de fumaça branca é normal durante uma regeneração automática ou estacionária. Faça uma regeneração estacionária. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Se não houver um forte odor de hidrocarboneto na saída do escape, não será necessário um diagnóstico mais detalhado. Se houver um forte odor de hidrocarboneto, se não existirem vazamentos e se a regeneração estacionária for concluída sem problemas, inspecione o catalisador de oxidação de diesel do sistema de pós-tratamento quanto a obstruções na superfície, contaminação ou outros danos. Consulte o Procedimento 011-049, Catalisador de Oxidação de Diesel do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	A reclamação de emissão de fumaça branca ocorre durante uma regeneração automática ou estacionária? **NÃO**	2E-3

PASSO 2E-3: Verifique as condições ambientes quando ocorre reclamação de emissão excessiva de fumaça branca.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação. • Verifique se a reclamação de excesso de fumaça branca ocorre **somente** quando o motor está frio e em condições de baixa temperatura ambiente. Nota: **Não** é incomum a emissão de uma pequena quantidade de fumaça branca após a partida com o motor frio e/ou após um período prolongado de funcionamento em marcha lenta em condições de baixa temperatura ambiente. O filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento pode reter umidade em baixas temperaturas de escape. À medida que a temperatura de escape aumenta com o funcionamento do motor, a umidade no filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento é reduzida e a fumaça branca é visível saindo pelo tubo escape. Se a emissão de fumaça branca persistir depois de o motor atingir a temperatura mínima de funcionamento e for percebido um forte odor de hidrocarboneto, faça o diagnóstico da reclamação de fumaça branca. Temperatura operacional mínima do líquido de arrefecimento: 71°C [160°F]	A reclamação de excesso de fumaça branca ocorre **somente** quando o motor está frio e em condições de baixa temperatura ambiente? **SIM** **Reparo:** Execute os passos de diagnóstico de falhas na ordem recomendada abaixo: • Faça **somente** as verificações no Passo 3B. • Passo 7 - Verificações dos recursos eletrônicos • Passo 4 - Verificações do sistema de combustível • Passo 5 - Verificações dos componentes a ar • Passo 8 - Verificações do motor básico	Execute os passos de diagnóstico de falhas sugeridos no procediment o de reparo
	A reclamação de excesso de fumaça branca ocorre **somente** quando o motor está frio e em condições de baixa temperatura ambiente? **NÃO**	Para sintomas relacionados ao motor, veja o diagrama apropriado de sintomas de falhas.

PASSO 3: Motor Não dá Partida, dá Partida com Dificuldade ou 'Morre'

PASSO 3A: Verifique o tipo de reclamação relativa à partida do motor.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Fale com o motorista e verifique a reclamação. • Verifique o tipo de reclamação e quando ocorre a reclamação de dificuldade na partida.	A reclamação é de que o motor apresenta dificuldade de partida após de ter ficado desligado a noite toda? **SIM**	3A-1
	A reclamação é de que o motor apresenta dificuldade de partida após de ter ficado desligado a noite toda? **NÃO**	3B

PASSO 3A-1: Linha de dreno de combustível do OEM conectada corretamente.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Motor sendo desligado.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se a linha de dreno de combustível do OEM está conectada corretamente na base do tanque de combustível. • Para ajudar a determinar se o ar está sendo sugado para o sistema de combustível durante o desligamento do motor ou após o giro prolongado de partida, instale uma linha transparente de combustível entre o motor e a conexão da linha de dreno de combustível do OEM. • Monitore a linha quanto à presença de ar durante o desligamento do motor.	A linha de dreno de combustível do OEM está roteada corretamente? **SIM**	3B
	A linha de dreno de combustível do OEM está roteada corretamente? **NÃO** **Reparo:** Corrija o roteamento da linha de dreno de combustível. Consulte as instruções de serviço do OEM.	Reparo completo

PASSO 3B: Verifique a instalação e o funcionamento dos dispositivos auxiliares de partida em baixas temperaturas.

Condições:
- Motor frio e condições de baixa temperatura ambiente.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Certifique-se de que os dispositivos auxiliares de partida em climas frios estejam instalados e funcionando corretamente: • Aquecedor(es) do bloco do motor e aquecedor (es) do ar de admissão. Consulte o Procedimento 008-011, Aquecedor do Líquido de Arrefecimento, na Seção 8 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Consulte o Procedimento 010-029, Dispositivo Auxiliar de Partida, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Para obter informações sobre a operação de motores diesel em climas frios, consulte o Boletim de Serviço 3379009. Nota: Para ajudar a diagnosticar problemas do aquecedor do ar de admissão, utilize uma ferramenta eletrônica de serviço e faça o Teste de Anulação do Aquecedor de Ar.	Os dispositivos auxiliares necessários para partida em baixas temperaturas estão instalados e funcionando corretamente? **SIM**	3C
	Os dispositivos auxiliares necessários para partida em baixas temperaturas estão instalados e funcionando corretamente? **NÃO** **Reparo:** Instale ou repare os dispositivos auxiliares de partida em climas frios.	Reparo completo

PASSO 3C: Verifique se as linhas de combustível de baixa pressão estão roteadas corretamente.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Desligue o motor.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Às vezes pode ocorrer que as linhas de combustível de baixa pressão sejam conectadas incorretamente na bomba de engrenagens da bomba de combustível de alta pressão. • Certifique-se de que a linha de alimentação esteja conectada na conexão superior da bomba de engrenagens. • Verifique essas conexões e certifique-se de que as linhas de combustível de baixa pressão foram removidas e reinstaladas no motor.	As linhas de combustível de baixa pressão estão conectadas corretamente na bomba de engrenagens? **SIM**	3D
	As linhas de combustível de baixa pressão estão conectadas corretamente na bomba de engrenagens? **NÃO** **Reparo:** Conecte corretamente as linhas de combustível de baixa pressão na bomba de engrenagens.	Reparo completo

PASSO 3D: Verifique os recursos eletrônicos e os parâmetros programáveis.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique os recursos eletrônicos e os parâmetros programáveis. • Verifique se a causa da condição 'sem partida' se deve a quaisquer recursos eletrônicos e parâmetros programáveis habilitados. Os recursos podem ser: • Parada por Marcha Lenta • Parada para Proteção do Motor, ou • Proteção Antifurto do Veículo.	Os recursos eletrônicos e os parâmetros programáveis são a causa da parada do motor, ou da reclamação da condição 'sem partida' do motor? **SIM** **Reparo:** Programe os recursos eletrônicos de acordo com os requisitos do cliente ou do OEM.	Reparo completo
	Os recursos eletrônicos e os parâmetros programáveis são a causa da parada do motor, ou da reclamação da condição 'sem partida' do motor? **NÃO**	3E

PASSO 3E: Verifique a rotação do motor (rpm) durante o giro de partida.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Giro do Motor

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Monitore a rotação do motor com uma ferramenta eletrônica de serviço durante o giro de partida. • Tente dar partida no motor acoplando o motor de partida durante pelo menos 15 segundos seguidos. Nota: **Não** superaqueça o motor de partida. Nota: A tentativa de dar partida no motor durante 15 segundos seguidos também permite a execução do tempo de lógica do código de falha. • Se algum código de falha for ativado, pare de utilizar este diagrama de diagnóstico e consulte o diagrama de diagnóstico do código de falha ativado. Nota: Em alguns veículos, a alimentação da ferramenta eletrônica de serviço é interrompida durante a partida do motor. Nesse caso, **não** é possível monitorar a rotação do motor durante o giro de partida. Como alternativa, pode-se utilizar um foto-tacógrafo ou outro dispositivo.	A rotação do motor é maior que 150 rpm durante o giro de partida? **SIM**	3F
	A rotação do motor é maior que 150 rpm durante o giro de partida? **NÃO** **Reparo:** Localize e corrija a causa de baixa rotação de partida; considere as baterias, o motor de partida e as cargas nos acessórios. Consulte o diagrama do sintoma 'Motor **Não** Gira ou Gira Lentamente' no Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

PASSO 3F: Monitore a entrada da chave de ignição no ECM.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Motor **não** funcionando.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Use uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar o 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' e a chave de ignição durante o giro de partida do motor. Nota: Se a parada do motor ocorrer intermitentemente, o 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' também pode ser monitorado durante a parada do motor. Se uma ferramenta eletrônica de serviço não estiver disponível: • Desconecte o chicote do OEM. • Ligue a chave de ignição (ON). Meça a voltagem do sinal entre o fio de sinal de entrada da chave de ignição, no chicote do OEM, e o massa do bloco do motor. Meça a voltagem da chave de ignição com a chave na posição ON (Ligada) e também com a chave na posição de partida. Consulte o diagrama elétrico correspondente do motor em questão para obter a identificação dos pinos dos conectores.	O 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' indica 'Giro', e/ou a voltagem da chave de ignição é igual à voltagem da bateria? **SIM**	3G
	O 'Estado de Suprimento de Combustível do Usuário' indica 'Giro', e/ou a voltagem da chave de ignição é igual à voltagem da bateria? **NÃO** **Reparo:** Verifique o circuito de alimentação da bateria para a chave de ignição. Consulte o Procedimento 019-064, Circuito de Alimentação da Bateria para a Chave de Ignição, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Repare ou substitua o chicote do OEM, a chave de ignição ou verifique as conexões da bateria. Consulte as instruções de serviço do OEM quanto aos procedimentos corretos.	Reparo completo

PASSO 3G: Monitore a fonte de alimentação da bateria do ECM.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Motor **não** funcionando.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar a voltagem da bateria durante o giro de partida do motor. Se uma ferramenta eletrônica de serviço não estiver disponível: • Desconecte a conexão da fonte de alimentação do ECM. • Ligue a chave de ignição (ON). Meça a voltagem entre o(s) pino(s) (-) e o(s) pino (s) (+) de alimentação da bateria do ECM no conector do OEM. Meça a voltagem do ECM com a chave de ignição na posição ON (Ligada) e também com a chave na posição de partida. Consulte o diagrama elétrico correspondente do motor em questão para obter a identificação dos pinos dos conectores.	A voltagem de alimentação da bateria do ECM é maior que 11 VCC? **SIM**	3H
	A voltagem de alimentação da bateria do ECM é maior que 11 VCC? **NÃO** **Reparo:** Determine a causa da baixa voltagem de alimentação da bateria do ECM. Verifique as conexões da bateria e os terminais dos fusíveis. Se necessário, repare ou substitua o chicote elétrico do ECM. Consulte as instruções de serviço do OEM.	Reparo completo

PASSO 3H: Verifique a capacidade de carga dos circuitos de alimentação e de massa do ECM.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Conector de 4 pinos de alimentação do ECM desconectado.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Conecte um farol (12 volts) no conector de 4 pinos de alimentação do ECM fornecido pelo OEM. Nota: O uso de um farol **é necessário** para garantir que a classificação de potência (Watts) aplicará carga suficiente no circuito. Nota: Certifique-se de usar as pontas de prova apropriadas, No. 3824811. As pontas de prova também podem ser utilizadas para verificar o contato entre os pinos do conector de alimentação do ECM e as pontas. Deve ser sentida alguma resistência ao se remover as pontas de prova dos pinos do conector de alimentação do ECM. Utilize o pino (+) de ALIMENTAÇÃO da bateria do ECM, no conector de alimentação do ECM, como o terminal positivo (+) da bateria e o pino (-) de ALIMENTAÇÃO da bateria do ECM, no conector do chicote do ECM, como o terminal (-) da bateria. Consulte o diagrama elétrico correspondente do motor em questão para obter a identificação dos pinos dos conectores.	O farol acende com intensidade suficiente? **SIM**	3I
	O farol acende com intensidade suficiente? **NÃO** **Reparo:** Determine a causa da baixa energia de alimentação da bateria do ECM. Verifique as conexões da bateria e os terminais dos fusíveis. Se necessário, repare ou substitua o chicote elétrico do ECM. Consulte as instruções de serviço do OEM.	Reparo completo

PASSO 3I: Monitore a leitura do sensor da pressão na common rail durante o giro do motor.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Giro do Motor

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar a Pressão (Medida) do Combustível na Common Rail e a Pressão (Comandada) do Combustível na Common Rail. • Tente dar partida no motor acoplando o motor de partida durante pelo menos 30 segundos seguidos. Este tempo permitirá a execução da lógica do código de falha. • Se o Código de Falha 559 tornar-se ativo, **não** está sendo criada a pressão necessária na common rail para dar partida no motor. Nota: **Não** superaqueça o motor de partida. Nota: Se o motor der partida durante esta tentativa, é possível que a escorva de combustível para a bomba de alta pressão tenha sido perdida. Procure por linhas de combustível soltas que possam causar a perda da escorva do combustível. Nota: Em alguns veículos, a alimentação da ferramenta eletrônica de serviço é interrompida durante a partida do motor. Nesse caso, **não** é possível monitorar a pressão do combustível durante o giro de partida. A contagem do Código de Falha 559 aumentará após uma tentativa malsucedida de partida se a pressão na common rail for baixa.	O Código de Falha 559 tornou-se ativo durante a tentativa malsucedida de partida? **SIM** **Reparo:** Localize e repare a causa da baixa pressão do combustível. Siga o diagrama do sintoma de falha para o Código de Falha 559.	Reparo completo
	O Código de Falha 559 tornou-se ativo durante a tentativa malsucedida de partida? **NÃO**	3J

PASSO 3J: Meça o volume de saída da bomba de alimentação de combustível de alta pressão.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Giro do Motor

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça o volume de saída de combustível da bomba de alimentação de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 005-227, Cabeçote da Bomba de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	O volume de saída da bomba de alimentação de combustível de alta pressão é maior que o especificado? **SIM** **Reparo:** Execute o próximo procedimento de diagnóstico de falhas, conforme descrito no Passo 2.	2A
	O volume de saída da bomba de alimentação de combustível de alta pressão é maior que o especificado? **NÃO** **Reparo:** Substitua o cabeçote da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-227, Cabeçote da Bomba de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

PASSO 4: Verificações do sistema de combustível.

PASSO 4A: Verifique quanto à presença de ar no sistema de combustível.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-003, Presença de Ar no Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique quanto à presença de ar no sistema de combustível. Consulte o Procedimento 006-003, Presença de Ar no Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Existe ar no sistema de combustível? **SIM** **Reparo:** Localize e corrija a causa da entrada de ar no sistema de alimentação de combustível. As fontes da entrada de ar são: • Filtro(s) separador(es) de água/ combustível solto(s) • Bombas de escorva manual trincadas ou vedadas incorretamente • Conexões soltas das linhas de combustível • Tubos montantes do tanque de combustível soltos ou trincados • Restrições na(s) linha(s) de alimentação de combustível • Filtro(s) que causam cavitação a altas taxas de fluxo de combustível.	Reparo completo
	Existe ar no sistema de combustível? **NÃO**	4B

PASSO 4B: Meça o fluxo de combustível da bomba de transferência.

Condições:
- Consulte o Procedimento 005-045, Bomba de Transferência de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça o fluxo de combustível da bomba de transferência. Consulte o Procedimento 005-045, Bomba de Transferência de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A pressão do combustível é maior que a especificação? **SIM**	4C
	A pressão do combustível é maior que a especificação? **NÃO** **Reparo:** Substitua a bomba de transferência de combustível. Consulte o Procedimento 005-045, Bomba de Transferência de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

PASSO 4C: Meça a pressão de combustível na entrada do filtro de combustível, lado da pressão.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível (Tipo Roscado), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça a pressão de combustível na entrada do filtro de combustível, lado da pressão. Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível (Tipo Roscado), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A pressão medida é maior que a especificação? Nota: Anote a pressão medida na entrada de combustível para uso futuro. **SIM**	4D
	A pressão medida é maior que a especificação? Nota: Anote a pressão medida na entrada de combustível para uso futuro. **NÃO**	4C-1

PASSO 4C-1: Meça a restrição na entrada de combustível.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-020, Restrição de Entrada de Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça a restrição na entrada de combustível. Consulte o Procedimento 006-020, Restrição de Entrada de Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Nota: Se o problema for intermitente (sem partida ou o motor desliga inesperadamente) e o motor não apresenta problemas durante o serviço, pode haver resíduos no sistema de combustível causando uma restrição intermitente. Instale um filtro de inspeção de combustível, No. Fleetguard™ 3892576s, na conexão entre as linhas de alimentação de combustível do OEM e o motor. Um filtro de inspeção de combustível indica a restrição máxima em milímetros e em polegadas de mercúrio. Se o problema ocorrer novamente, o filtro de inspeção de combustível pode ser verificado para ver se há algo nos componentes do OEM que esteja causando a restrição intermitente.	A restrição de entrada de combustível está dentro da especificação? **SIM** **Reparo:** Substitua a bomba de engrenagens da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-025, Bomba de Engrenagens da Bomba de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	A restrição de entrada de combustível está dentro da especificação? **NÃO** **Reparo:** Localize e corrija a causa da alta restrição de entrada de combustível. Procure por filtros ou telas de combustível do OEM obstruídos, linhas de combustível do OEM amassadas, ou tubos montantes do tanque de combustível do OEM com restrição.	Reparo completo

PASSO 4D: Meça a pressão de combustível na saída do filtro de combustível, lado da pressão.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível (Tipo Roscado), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça a pressão do combustível na saída do filtro de combustível, lado da pressão. • Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível (Tipo Roscado), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Calcule a queda de pressão no filtro de combustível subtraindo a pressão medida neste passo da pressão registrada no Passo 4C. Nota: Se o motor **não** der partida, meça a pressão do combustível durante o giro do motor.	A queda da pressão de combustível no filtro é maior que a especificação? **SIM** **Reparo:** Substitua o filtro de combustível. Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível (Tipo Roscado), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	A queda da pressão de combustível no filtro é maior que a especificação? **NÃO**	4E

PASSO 4E: Faça o teste manual de corte de um único cilindro.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Faça o teste manual de corte de um único cilindro. • Com o motor **desligado**, desconecte a linha de combustível entre a common rail e o cilindro número 1. Consulte o Procedimento 006-051, Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Instale a ferramenta de isolamento de vazamento do injetor. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Tente dar partida no motor ou funcione-o em marcha lenta. • Repita o teste acima, conforme necessário, com cada cilindro bloqueado.	O motor deu partida depois do bloqueio de um ou mais cilindros, ou pode-se atribuir a falta ou o excesso de fumaça a um ou mais cilindros? **SIM**	4F
	O motor deu partida depois do bloqueio de um ou mais cilindros, ou pode-se atribuir a falta ou o excesso de fumaça a um ou mais cilindros? **NÃO**	4G

PASSO 4F: Meça o fluxo de dreno de combustível do injetor.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça o fluxo de dreno do combustível do injetor vindo do cabeçote dos cilindros. • Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	O fluxo de dreno de combustível do injetor vindo do cabeçote dos cilindros é maior que a especificação? **SIM**	4F-1
	O fluxo de dreno de combustível do injetor vindo do cabeçote dos cilindros é maior que a especificação? **NÃO**	4G

PASSO 4F-1: Determine qual cilindro (ou cilindros) está causando dreno excessivo de combustível do injetor pelo cabeçote dos cilindros.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça o fluxo de dreno do combustível do injetor vindo do cabeçote dos cilindros e isole um cilindro de cada vez utilizando a ferramenta de isolamento de vazamento do injetor. • Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • A taxa de fluxo diminuirá abaixo do valor máximo especificado quando o cilindro com vazamento for bloqueado. Nota: Se este teste for realizado e **não** houver uma alteração significativa no fluxo de retorno do combustível com um injetor cortado, é possível que haja problemas em mais de um injetor. Compare a diferença de fluxo de combustível entre todos os injetores. Se houver uma redução perceptível do fluxo causada por mais de um injetor, é provável que esses sejam os injetores com problemas. Uma outra causa desse problema pode ser a utilização de combustíveis mais leves que o especificado. Combustíveis com baixa viscosidade resultam em vazamentos e em taxas de fluxo de dreno maiores.	O bloqueio de um ou mais cilindros diminuiu a taxa de fluxo abaixo da taxa mínima especificada do fluxo? **SIM** **Reparo:** Certifique-se de que os conectores de combustível sejam apertados corretamente. Consulte o Procedimento 006-052, Conector de Combustível (Montado no Cabeçote), na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Se necessário, remova o conector de combustível e verifique se está danificado. Substitua se necessário. Remova o injetor e inspecione a superfície de contato do conector de combustível no injetor quanto a danos. Substitua se necessário. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	O bloqueio de um ou mais cilindros diminuiu a taxa de fluxo abaixo da taxa mínima especificada do fluxo? **NÃO** **Reparo:** Vá para o Passo 4F. Verifique novamente o fluxo de dreno de combustível do injetor.	4F

PASSO 4G: Monitore a pressão do combustível na common rail Comandada e a pressão do combustível na common rail Medida.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.
- Motor em marcha lenta.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar a Pressão Comandada do Combustível na Common Rail e a Pressão Medida do Combustível na Common Rail enquanto o motor funciona em marcha lenta. Nota: Quando monitorar, observe se qualquer acessório acionado pelo motor (compressor do ar-condicionado, compressor de ar, embreagem do ventilador, etc.) é ligado. Além disso, observe quaisquer acessórios que aplicam demanda/ carga sobre o alternador (aquecedor do ar de admissão, acessórios do veículo, etc.). Esses itens podem afetar o resultado desta verificação. A carga sobre o motor deve ser constante.	A pressão do combustível na common rail Medida varia mais de ± 35 bar [± 500 psi] que a pressão do combustível na common rail Comandada? **SIM** **Reparo:** Substitua o atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 019-117 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.	Reparo completo
	A pressão do combustível na common rail Medida varia mais de ± 35 bar [± 500 psi] que a pressão do combustível na common rail Comandada? **NÃO**	4H

PASSO 4H: Verifique se há vazamento excessivo na válvula de alívio de pressão do combustível.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-061, Válvula de Alívio da Pressão do Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça o fluxo de dreno da válvula de alívio da pressão do combustível. Consulte o Procedimento 006-061, Válvula de Alívio da Pressão do Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A válvula de alívio de pressão do combustível está dentro da especificação? **SIM**	4I
	A válvula de alívio de pressão do combustível está dentro da especificação? **NÃO** **Reparo:** Substitua a válvula de alívio da pressão do combustível. Consulte o Procedimento 006-061, Válvula de Alívio da Pressão do Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

PASSO 4I: Meça o fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível.

Condições:
- Consulte o Procedimento 005-227, Cabeçote da Bomba de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça o fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-227, Cabeçote da Bomba de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	O fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível é maior que o especificado? **SIM** **Reparo:** Substitua o cabeçote da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-227, Cabeçote da Bomba de Combustível, na Seção 5 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	O fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível é maior que o especificado? **NÃO**	4J

PASSO 4J: Verifique a restrição na linha de dreno do combustível.

Condições:
- Consulte o Procedimento 006-012, Restrição na Linha de Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique a restrição na linha de dreno do combustível. Consulte o Procedimento 006-012, Restrição na Linha de Combustível, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A restrição na linha de dreno é maior que a especificação? **SIM** **Reparo:** Verifique as linhas de dreno de combustível do OEM para o tanque de combustível quanto ao tamanho correto, vazamentos, dobras, obstruções, e os respiros do tanque de combustível quanto a obstruções.	Reparo completo
	A restrição na linha de dreno é maior que a especificação? **NÃO** **Reparo:** Execute o próximo procedimento de diagnóstico de falhas, conforme descrito no Passo 2.	2A

PASSO 5: Verificações dos sistemas de ar.

PASSO 5A: Verifique se há vazamentos no sistema de admissão de ar.

Condições:
- Consulte o Procedimento 010-024, Vazamentos de Ar nos Sistemas de Admissão de Ar e de Escape, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se há vazamentos no sistema de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-024, Vazamentos de Ar nos Sistemas de Admissão de Ar e de Escape, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Nota: Nos motores equipados com compressor de ar do turbocompressor, um item geralmente ignorado como fonte de vazamentos de ar é a linha de admissão do compressor de ar. A linha de admissão fornece ar de admissão do motor para o compressor de ar.	Foram localizados vazamentos no sistema de admissão de ar? **SIM** **Reparo:** Repare ou substitua o componente danificado.	Reparo completo
	Foram localizados vazamentos no sistema de admissão de ar? **NÃO**	5B

PASSO 5B: Verifique a restrição de admissão de ar.

Condições:
- Consulte o Procedimento 010-031, Restrição de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique a restrição de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-031, Restrição de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A restrição na admissão de ar é maior que o valor especificado? **SIM** **Reparo:** Corrija a causa da alta restrição do ar de admissão. Verifique se há um filtro de ar obstruído ou uma tubulação de admissão de ar com restrição. Consulte as instruções de serviço do OEM.	Reparo completo
	A restrição na admissão de ar é maior que o valor especificado? **NÃO**	5C

PASSO 5C: Inspecione o arrefecedor ar-ar.

Condições:
- Desligue o motor.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Inspecione o arrefecedor ar-ar quanto à limpeza, trincas, furos ou outros danos. Consulte o Procedimento 010-027, Arrefecedor Ar-ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Nota: O teste de pressão e o teste de diferença de temperatura no Procedimento 010-027, Arrefecedor Ar-ar, na Seção 10 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, dos Motores ISC e ISL, Boletim 4021569, podem ser utilizados para verificar problemas no arrefecedor ar-ar.	Foram encontrados problemas com o arrefecedor ar-ar? **SIM** **Reparo:** Repare ou substitua o conjunto do arrefecedor ar-ar. Consulte o Procedimento 010-027, Arrefecedor Ar-ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo.
	Foram encontrados problemas com o arrefecedor ar-ar? **NÃO**	5D

PASSO 5D: Inspecione o movimento do eixo do turbocompressor.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Atuador do TGV removido do turbocompressor.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Inspecione o segmento dentado do turbocompressor quanto a dentes danificados ou quebrados. Mova a alavanca do segmento dentado na carcaça do rolamento do turbocompressor para cima e para baixo de um batente ao outro. Verifique quanto ao movimento suave entre os batentes. Haverá uma força de atrito inicial que **deve** ser vencida para que a alavanca do atuador se mova. Uma vez iniciado o movimento, deverá ser possível mover com a mão a alavanca do atuador até o outro batente. • Para os motores ISC e ISL, consulte o Procedimento 010-134, Atuador Elétrico do Turbocompressor de Geometria Variável, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	O pulverizador de arrefecimento desliza uniformemente de um batente ao outro e os dentes do segmento dentado estão em boas condições? **SIM** **Reparo:** Instale o atuador do turbocompressor. • Para os motores ISC e ISL, consulte o Procedimento 010-134, Atuador Elétrico do Turbocompressor de Geometria Variável, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	5E
	O pulverizador de arrefecimento desliza uniformemente de um batente ao outro e os dentes do segmento dentado estão em boas condições? **NÃO** **Reparo:** Foi detectada uma falha mecânica do turbocompressor. NOTA: Essa falha pode ter sido causada por resíduos que saem do motor, fazendo o pulverizador de arrefecimento do turbocompressor parar de mover. Inspecione os componentes do motor básico quanto a danos. Substitua o conjunto do turbocompressor. • Para os motores ISC e ISL, consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo.

PASSO 5E: Inspecione as aletas do turbocompressor quanto a danos ou acúmulo de sujeira.

Condições:
- Desligue o motor.
- Conexões de escape e de admissão desconectadas do turbocompressor.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se o compressor e as aletas da turbina apresentam danos ou acúmulo de sujeira. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Algum dano ou acúmulo de sujeira encontrado nas aletas do turbocompressor? **SIM** **Reparo:** Substitua o turbocompressor. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	Algum dano ou acúmulo de sujeira encontrado nas aletas do turbocompressor? **NÃO**	5F

PASSO 5F: Meça as folgas axial e radial do turbocompressor.

Condições:
- Desligue o motor.
- Conexões de escape e de admissão desconectadas do turbocompressor.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Meça as folgas axial e radial do turbocompressor. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	As folgas axial e radial estão dentro das especificações? **SIM** **Reparo:** Execute o próximo procedimento de diagnóstico de falhas, conforme descrito no Passo 2.	2A
	As folgas axial e radial estão dentro das especificações? **NÃO** **Reparo:** Substitua o conjunto do turbocompressor. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

PASSO 6: Verificações do sistema de EGR.

PASSO 6A: Verifique se há vazamentos no sistema de recirculação dos gases de escape (EGR).

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Motor em marcha lenta.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se há vazamentos no sistema de recirculação dos gases de escape (EGR). Consulte o Procedimento 010-024 no Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Tubulação das conexões e conexões banda V. • Flange de montagem do sensor da pressão diferencial. Nota: Podem ser observados traços de fuligem nos locais onde há vazamentos.	Existem vazamentos de ar na tubulação das conexões da EGR? **SIM** **Reparo:** Repare quaisquer vazamentos ou componentes danificados encontrados no sistema da EGR.	Reparo completo
	Existem vazamentos de ar na tubulação das conexões da EGR? **NÃO**	6B

PASSO 6B: Verifique se o sensor de pressão diferencial da EGR funciona corretamente.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Motor funcionando.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Ligue o motor e deixe-o funcionar até que a válvula EGR abra. • Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para monitorar a pressão diferencial da EGR e a posição da válvula EGR em condições de marcha lenta. • Se a válvula EGR estiver na posição de 0 por cento aberta, o motor está realizando a regeneração ativa. A regeneração ativa **deve** terminar antes que este passo seja realizado. Para acelerar esse processo, faça uma regeneração estacionária. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Nota: A válvula EGR poderá **não** abrir até que o motor atinja a temperatura normal de operação.	A pressão diferencial da EGR é maior que 1,5 kPa [0,22 psi] quando a válvula EGR está aberta em mais de 50 por cento? **SIM**	6E
	A pressão diferencial da EGR é maior que 1,5 kPa [0,22 psi] quando a válvula EGR está aberta em mais de 50 por cento? **NÃO**	6C

PASSO 6C: Verifique o sistema da EGR quanto a obstruções.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Sensor da pressão diferencial da válvula EGR removido.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova o sensor da pressão diferencial da válvula EGR e inspecione as passagens no sensor e na conexão de admissão de ar quanto a obstruções ou acúmulo excessivo de carbono. Consulte o Procedimento 019-370, Sensor da Pressão Diferencial da EGR, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Foi encontrada alguma obstrução ou acúmulo excessivo de carbono nas passagens do sensor da pressão diferencial da válvula EGR e/ou da conexão de admissão? **SIM** **Reparo:** Limpe as passagens no sensor e na conexão de admissão. Se houver obstrução ou acúmulo de carbono excessivos, substitua o sensor da pressão diferencial da válvula EGR e/ou a conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 019-370, Sensor da Pressão Diferencial da EGR, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	Foi encontrada alguma obstrução ou acúmulo excessivo de carbono nas passagens do sensor da pressão diferencial da válvula EGR e/ou da conexão de admissão? **NÃO**	6D

PASSO 6D: Verifique a válvula EGR e os orifícios quanto a obstruções e/ou danos.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Válvula EGR removida.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova a válvula EGR da conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 011-022, Válvula EGR, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Inspecione os orifícios de fluxo da EGR na conexão de admissão de ar quanto ao acúmulo de carbono e/ou obstrução. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Inspecione a área de fluxo da válvula EGR quanto ao acúmulo do carbono, corrosão e/ou se a válvula está presa na posição aberta.	Os orifícios da EGR na conexão de admissão ou a válvula EGR estão obstruídos e/ou danificados? **SIM** **Reparo:** Remova e limpe a conexão de admissão de ar conforme necessário. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Substitua a válvula EGR, se necessário. Consulte o Procedimento 011-022, Válvula EGR, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	Os orifícios da EGR na conexão de admissão ou a válvula EGR estão obstruídos e/ou danificados? **NÃO**	6E

PASSO 6E: Verifique a tubulação do sensor da pressão dos gases de escape quanto a obstruções.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Tubulação do sensor da pressão dos gases de escape desconectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova o sensor da pressão dos gases de escape, o pedestal e o tubo do sensor. Consulte o Procedimento 011-027 no Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Verifique se há condensação ou acúmulo de materiais estranhos. Limpe ou substitua, conforme necessário, qualquer um dos componentes removidos.	Existe obstrução na tubulação do sensor da pressão dos gases de escape? **SIM** **Reparo:** Limpe ou substitua a tubulação obstruída do sensor da pressão dos gases de escape. Consulte o Procedimento 011-027, Tubo do Sensor dos Gases de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	Existe obstrução na tubulação do sensor da pressão dos gases de escape? **NÃO** **Reparo:** Execute o próximo procedimento de diagnóstico de falhas, conforme descrito no Passo 2.	2A

PASSO 7: Certifique-se de que os recursos eletrônicos estejam funcionando corretamente.

PASSO 7A: Certifique-se de que os ajustes dos recursos eletrônicos estejam corretos.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Use uma ferramenta eletrônica de serviço para se certificar de que os seguintes parâmetros programáveis estejam ajustados corretamente de acordo com os requisitos do veículo ou do cliente: • Advertência de Falha do Alternador • Piloto Automático - Coeficiente de Queda Inferior do Piloto Automático • Piloto Automático - Coeficiente de Queda Superior do Piloto Automático • Piloto Automático - Velocidade Máxima do Veículo em Piloto Automático • Aquecimento Rápido em Marcha Lenta • Proteção de Marcha Reduzida • Tipo de Governador • Parada por Marcha Lenta • Proteção do Trem de Força • PTO - Carga Máxima do Motor • Governador de Velocidade de Estrada - Velocidade Máxima do Veículo no Acelerador • Governador de Velocidade de Estrada - Velocidade Máxima do Veículo • Governador de Velocidade de Estrada - Coeficiente de Queda Inferior do Governador de Velocidade de Estrada • Governador de Velocidade de Estrada - Coeficiente de Queda Superior do Governador de Velocidade de Estrada • Configuração da Transmissão - Tipo de Transmissão • Gerenciamento da Aceleração do Veículo • Fonte da Velocidade do Veículo - Número de Dentes da Engrenagem do Eixo Traseiro da Transmissão • Fonte da Velocidade do Veículo - Relação do Eixo Traseiro • Fonte da Velocidade do Veículo - Tamanho do Pneu.	Os recursos eletrônicos foram ajustados corretamente? **SIM** **Reparo:** Execute o próximo procedimento de diagnóstico de falhas, conforme descrito no Passo 2.	2A
	Os recursos eletrônicos foram ajustados corretamente? **NÃO** **Reparo:** Corrija os recursos programáveis.	Reparo completo

PASSO 8: Faça as verificações mecânicas do motor básico.

PASSO 8A: Verifique o sintoma 'Motor Não Dá Partida'.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Giro do Motor

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se o sintoma de falha é 'Motor Não Dá Partida'.	O motor dá partida e continua funcionando? **SIM**	8B
	O motor dá partida e continua funcionando? **NÃO**	8D

PASSO 8B: Faça o teste de desempenho dos cilindros.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Motor funcionando em marcha lenta.
- Ferramenta eletrônica de serviço conectada.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para fazer o teste de desempenho dos cilindros.	O sintoma pode ser atribuído a um único cilindro ou a vários cilindros? **SIM**	8B-1
	O sintoma pode ser atribuído a um único cilindro ou a vários cilindros? **NÃO**	8C

PASSO 8B-1: Certifique-se de que as regulagens das válvulas no cabeçote estejam corretas.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).
- Tampa das alavancas dos balanceiros removida.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique as regulagens das válvulas no cabeçote. • Consulte o Procedimento 003-004, Regulagens das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	As regulagens das válvulas no cabeçote estão dentro dos limites de regulagem? **SIM**	8B-2
	As regulagens das válvulas no cabeçote estão dentro dos limites de regulagem? **NÃO** **Reparo:** Regule as válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004, Regulagens das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

PASSO 8B-2: Faça um rodízio dos injetores entre os cilindros.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova os injetores dos cilindros que apresentaram falha e instale-os nos cilindros que passaram no teste de desempenho dos cilindros. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Utilize uma ferramenta eletrônica de serviço para repetir o teste de desempenho dos cilindros. • Verifique se o injetor que apresentou falha de desempenho do cilindro em um teste anterior também apresentou falha no cilindro que passou no teste anterior? Nota: Certifique-se de manter o conector de combustível de alta pressão com o mesmo injetor com o qual o conector foi instalado originalmente.	O injetor que apresentou falha de desempenho do cilindro em um teste anterior também apresentou falha nos cilindros que passaram no teste anterior? **SIM** **Reparo:** Substitua os injetores que provocaram a falha de desempenho dos respectivos cilindros. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	O injetor que apresentou falha de desempenho do cilindro em um teste anterior também apresentou falha nos cilindros que passaram no teste anterior? **NÃO**	8C

PASSO 8C: Verifique o sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter).

Condições:
- Consulte o Procedimento 014-010, Medição do Sopro de Gases no Cárter, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique o sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter). Consulte o Procedimento 014-010, Medição do Sopro de Gases no Cárter, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	O sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter) é maior que a especificação? **SIM** **Reparo:** Determine qual componente está contribuindo para o sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter). Consulte o Procedimento 014-010, Medição do Sopro de Gases no Cárter, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Repare conforme necessário.	Reparo completo
	O sopro de gases no cárter do motor (pressão no cárter) é maior que a especificação? **NÃO**	8D

PASSO 8D: Verifique o motor quanto a danos internos.

Condições:
- Desligue o motor.
- Filtro de óleo removido.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Remova o filtro de óleo. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. • Corte o filtro de óleo para abri-lo e verifique se há resíduos. Consulte o Procedimento 007-083, Análise do Óleo Lubrificante e do Filtro, na Seção 7 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A abertura do filtro de óleo revelou sinais de danos internos no motor? **SIM** **Reparo:** Identifique as áreas de danos prováveis e faça os reparos necessários. Remova o cárter de óleo lubrificante e a tampa das alavancas dos balanceiros, se necessário, para inspecionar quanto a danos. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo
	A abertura do filtro de óleo revelou sinais de danos internos no motor? **NÃO** **Reparo:** Verifique o sintoma do motor.	Repita quaisquer passos de diagnóstico de falha necessários.

PASSO 9: Faça as verificações do sistema de escape.

PASSO 9A: Inspecione o sistema de escape.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Inspecione o sistema de escape entre a saída do turbocompressor e a entrada do sistema de pós-tratamento quanto a vazamentos. Consulte o Procedimento 010-024, Vazamentos de Ar nos Sistemas de Admissão de Ar e de Escape, na Seção 10 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Foram encontrados vazamentos no sistema de escape? **SIM** **Reparo:** Repare quaisquer vazamentos ou componentes danificados. Consulte as instruções do OEM.	Reparo completo
	Foram encontrados vazamentos no sistema de escape? **NÃO**	9B

PASSO 9B: Verifique a restrição de escape.

Condições:
- Consulte o Procedimento 011-009, Restrição de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique a restrição de escape. Consulte o Procedimento 011-009, Restrição de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A restrição de escape é maior que a especificação? **SIM**	9C
	A restrição de escape é maior que a especificação? **NÃO** **Reparo:** Execute o próximo procedimento de diagnóstico de falhas, conforme descrito no Passo 2.	2A

PASSO 9C: Verifique a restrição de escape depois do filtro de particulados de diesel do sistema de pós-tratamento.

Condições:
- Consulte o Procedimento 011-009, Restrição de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique a restrição de escape depois do filtro de particulados de diesel. Consulte o Procedimento 011-009, Restrição de Escape, na Seção 11 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	A restrição de escape é maior que a especificação? **SIM** **Reparo:** Verifique se há danos no sistema de escape do OEM. Consulte as instruções de serviço do OEM.	Reparo completo
	A restrição de escape é maior que a especificação? **NÃO** **Reparo:** Faça uma regeneração estacionária. Consulte o Procedimento 014-013, Teste do Sistema de Pós-tratamento, na Seção 14 do Manual de Serviço dos Motores ISC e ISL CM2150, Boletim 4021569.	Reparo completo

Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Economia de Combustível

Este procedimento de diagnóstico de falhas deve ser seguido para os seguintes sintomas:

- Consumo Excessivo de Combustível

Como Utilizar Este Procedimento de Diagnóstico de Falhas:

Este diagrama de sintoma deve ser utilizado para diagnosticar reclamações de consumo de combustível. Este diagrama é utilizado juntamente com o Formulário de Consumo de Combustível - Reclamação do Cliente e com a Lista de Verificação de Dirigibilidade/Baixa Potência/Consumo Excessivo de Combustível para ajudar a isolar problemas do motor, do chassi ou do motorista associados com o consumo excessivo de combustível.

Dicas para a Oficina:

A seção 'Consumo de Combustível - Informações Gerais' deste manual e o Manual de Diagnóstico de Falhas de Consumo Excessivo de Combustível, Boletim 3666094, devem ser consultados antes de se fazer qualquer diagnóstico no motor de um cliente.

A causa do consumo excessivo de combustível é difícil diagnosticar e corrigir devido ao grande número de fatores envolvidos. Os problemas reais de consumo de combustível podem ser causados por qualquer um dos seguintes fatores:

- Fatores do motor
- Fatores e especificações do veículo
- Fatores ambientais
- Técnica e práticas de operação do motorista
- Fatores do sistema de combustível
- Problemas de baixa potência ou de dirigibilidade.

Antes de fazer o diagnóstico de falhas, é importante determinar a reclamação exata. A reclamação baseia-se no fato de o problema ser real ou uma 'percepção' do cliente, ou **não** atende às expectativas do cliente? O Formulário de Consumo de Combustível - Reclamação do Cliente é uma lista valiosa de perguntas que podem ser feitas para ajudar o técnico de serviço a determinar a causa do problema. Preencha o formulário antes de fazer o diagnóstico de falhas da reclamação. Veja a seguir alguns dos fatores que **devem** ser considerados ao se fazer o diagnóstico de falhas de reclamações de consumo de combustível.

- Tempo excessivo de operação em marcha lenta: A operação do motor em marcha lenta pode consumir de 0,5 a 1,5 galões por hora, dependendo da rotação de marcha lenta do motor.
- Aerodinâmica do veículo: O principal requisito de potência de um caminhão é a potência necessária para vencer a resistência do ar. Como regra geral, uma redução de 10 por cento da resistência do ar resulta em um aumento de 5 por cento de milha por galão.
- Resistência ao Arrasto A resistência ao arrasto é a segunda maior causa de redução de potência em um caminhão. O tipo de pneus e o desenho da banda de rodagem têm um efeito considerável no consumo de combustível e no desempenho. A mudança de um pneu lameiro para um radial de perfil baixo pode reduzir a resistência ao arrasto em cerca de 36 por cento.
- Mudanças Climáticas Ambientais e Sazonais: Pode haver uma diferença de 1 a 1,5 milhas por galão no consumo de combustível, dependendo da estação e das condições climáticas.
- Rota e Terreno Percorridos: Nas rotas Este e Oeste a ocorrência de ventos cruzados e frontais é quase contínua. O consumo de combustível é menor nas rotas Norte e Sul nas quais partes da viagem **não** são apenas mais quentes, mas sofrem menos resistência dos ventos.
- Técnica e Práticas de Operação do Motorista: Um aumento de 1 milha por hora na velocidade de estrada é igual a um aumento de 0,1 milha por galão no consumo de combustível. Isto significa que aumentar a velocidade de estrada de 50 para 60 mph resultará em uma perda de milhagem de combustível de 1 mpg.
- Resultado de um Problema de Baixa Potência ou de Dirigibilidade: Um operador mudará seu estilo de condução do veículo para compensar um problema de baixa potência ou de dirigibilidade. Algumas coisas que o motorista provavelmente fará são (a) mudar para uma rotação mais alta do motor, ou (b) conduzir o veículo na curva de corte em marcha inferior em vez de mudar para marchas mais altas em condições de aceleração parcial. Essas mudanças no estilo de condução aumentam a quantidade de combustível consumido.

Outros fatores do veículo, especificações do veículo e alinhamento dos eixos, também podem afetar o consumo de combustível. Para obter informações adicionais sobre diagnóstico de falhas de consumo de combustível, consulte a publicação Diagnóstico de Falhas de Consumo Excessivo de Combustível, Boletim 3387245.

RESUMO DOS DIAGNÓSTICOS DE FALHAS

PASSOS **ESPECIFICAÇÕES** **CÓDIGO SRT**

PASSO 1: Verifique a reclamação.

PASSO 1A: Complete o Formulário de Consumo de Combustível - Reclamação do Cliente.

PASSO 1B: Execute o VE/VMS.

PASSO 2: Verificações eletrônicas utilizando a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.

PASSO 2A: Verifique se há códigos de falha.

PASSO 2B: Confirme os Recursos e Parâmetros

PASSO 2C: Verifique as calibrações do ECM.

PASSO 2D: Monitore a velocidade do veículo.

PASSO 2D-1: Inspecione as massas do motor e do chassi.

PASSO 3: Desempenho do motor.

PASSO 3A: Diagnóstico de desempenho do motor.

PASSO DE DIAGNÓSTICO DE FALHA

PASSO 1: Verifique a reclamação.

PASSO 1A: Complete o Formulário de Consumo de Combustível - Reclamação do Cliente.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Complete o Formulário de Consumo de Combustível - Reclamação do Cliente.	O problema é causado por fatores do veículo, fatores ambientais, ou técnica do motorista? **SIM**	Reparo completo
	O problema é causado por fatores do veículo, fatores ambientais, ou técnica do motorista? **NÃO**	1B

PASSO 1B: Execute o VE/VMS.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Preencha a Lista de Verificação de Dirigibilidade/Baixa Potência/Consumo Excessivo de Combustível. • Utilize os dados coletados para executar o VE/VMS ou forneça os dados ao pessoal de suporte apropriado para executar o VE/VMS. Nota: O VE/VMS **não** leva em conta condições ambientais adversas.	Levando em consideração os efeitos adversos das condições ambientais, existe conflito entre o consumo de combustível do VE/VMS e o atual consumo de combustível do cliente? **SIM**	2A
	Levando em consideração os efeitos adversos das condições ambientais, existe conflito entre o consumo de combustível do VE/VMS e o atual consumo de combustível do cliente? **NÃO** **Reparo:** Explique ao cliente os efeitos dos hábitos de condução no consumo de combustível.	Reparo completo

PASSO 2: Verificações eletrônicas utilizando a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.

PASSO 2A: Verifique se há códigos de falha.

Condições: • Ligue a chave de ignição (ON). • Conecte a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para ler os códigos de falha.	Existem códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos? **SIM**	Faça o diagnóstico dos códigos de falha
	Existem códigos de falha ativos ou altas contagens de códigos de falha inativos? **NÃO**	2B

PASSO 2B: Confirme os Recursos e Parâmetros

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Conecte a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Confirme se os Recursos e Parâmetros Programáveis estão ajustados corretamente.	Os Recursos e Parâmetros estão ajustados corretamente? **SIM**	2C
	Os Recursos e Parâmetros estão ajustados corretamente? **NÃO** **Reparo:** Reajuste os Recursos e Parâmetros aos seus valores apropriados.	Reparo completo

PASSO 2C: Verifique a calibração do ECM.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Conecte a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Compare o código do ECM com a classificação e a CPL do motor.. • Certifique-se de que a calibração esteja correta.	A calibração está correta? **SIM**	2D
	A calibração está correta? **NÃO** **Reparo:** Calibre o ECM com o código de ECM correto.	Reparo completo

PASSO 2D: Monitore a velocidade do veículo.

Condições:
- Ligue a chave de ignição (ON).
- Conecte a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Utilize a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ para monitorar a velocidade do veículo enquanto o mesmo não está em movimento.	A leitura da velocidade do veículo é igual a 0 quando o veículo **não** está em movimento? **SIM**	3A
	A leitura da velocidade do veículo é igual a 0 quando o veículo **não** está em movimento? **NÃO**	2D-1

PASSO 2D-1: Inspecione as massas do motor e do chassi.

Condições:
- Desligue a chave de ignição (OFF).

Ação	Especificações/Reparo	Próximo Passo
Verifique se há alguma conexão de massa solta ou corroída no motor, no chassi ou na bateria. • Verifique a conexão com o massa do motor • Verifique as conexões com o massa do chassi • Verifique as conexões nos terminais da bateria.	Todas as conexões de massa estão presentes, aterradas corretamente, livres de corrosão e apertadas? **SIM** **Reparo:** Verifique o sensor da velocidade do veículo (VSS) e o circuito do sensor. Consulte o Procedimento 019-091 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle, dos Motores ISC, QSC8.3 e ISL, Boletim 3666271, ou no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM850, dos Motores ISB, ISBe4, QSB4.5, QSB5.9, QSB6.7, ISC, QSC8.3, ISL, ISLe3 e QSL9, Boletim 4021416, ou no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, dos Motores ISB, ISC, ISL, ISLe, ISDe e QSB3.3, Boletim 4021570.	Reparo completo
	Todas as conexões de massa estão presentes, aterradas corretamente, livres de corrosão e apertadas? **NÃO** **Reparo:** Substitua, limpe ou aperte as conexões.	Reparo completo

PASSO 3: Desempenho do motor.

PASSO 3A: Diagnóstico de desempenho do motor.

Condições:		
Ação	**Especificações/Reparo**	**Próximo Passo**
Faça as Verificações do Sistema de Combustível, do Sistema de Ar e do Motor Básico de acordo com o Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho do Motor.	Ainda existem reclamações de alto consumo de combustível? **SIM** **Reparo:** Faça as Verificações do Sistema de Combustível, do Sistema de Ar e do Motor Básico de acordo com o Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho do Motor.	Reparo completo
	Ainda existem reclamações de alto consumo de combustível? **NÃO**	Reparo completo

Anotações

Seção DS - Desmontagem do Motor - Grupo 00

Conteúdo da Seção

Página
Adaptador da Conexão de Admissão de Ar DS-15
Remoção.....DS-15
Alavanca do Balanceiro DS-23
Remoção.....DS-23
Alternador DS-4
Remoção.....DS-4
Amortecedor de Vibrações de Borracha DS-24
Remoção.....DS-24
Amortecedor de Vibrações Viscoso DS-24
Remoção.....DS-24
Aquecedor do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-5
Remoção.....DS-5
Aquecedor do Óleo do Motor DS-26
Remoção.....DS-26
Arrefecedor da EGR DS-13
Remoção.....DS-13
Arrefecedor de Óleo Lubrificante DS-14
Remoção.....DS-14
Árvore de Manivelas DS-36
Remoção.....DS-36
Bomba d'água DS-5
Remoção.....DS-5
Bomba de Combustível DS-19
Remoção.....DS-19
Bomba de Óleo Lubrificante DS-25
Remoção.....DS-25
Buchas do Eixo Comando de Válvulas DS-37
Remoção.....DS-37
Cabeçote do Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-4
Remoção.....DS-4
Cabeçote dos Cilindros DS-24
Remoção.....DS-24
Camisa do Cilindro DS-32
Remoção.....DS-34
Verificação Inicial.....DS-32
Carcaça das Alavancas dos Balanceiros DS-24
Remoção.....DS-24
Carcaça das Engrenagens Dianteira DS-27
Remoção.....DS-27
Carcaça do Volante do Motor DS-8
Remoção.....DS-8
Cárter de Óleo Lubrificante DS-26
Remoção.....DS-26
Coletor de Admissão de Ar DS-21
Remoção.....DS-21
Coletor de Escape Seco DS-13
Remoção.....DS-13
Common Rail DS-18
Remoção.....DS-18
Compressor de Ar DS-20
Remoção.....DS-20
Conector de Combustível (Montado no Cabeçote) DS-18
Remoção.....DS-18
Conexão de Admissão de Ar DS-15
Remoção.....DS-15
Conexão de Entrada de Água DS-6
Remoção.....DS-6

Conexão de Saída do Compressor do Turbocompressor DS-9
Remoção DS-9
Conjunto de Pistão e Biela DS-28
Remoção DS-28
Conjunto do Freio-motor DS-22
Remoção DS-22
Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento DS-2
Remoção DS-2
Cruzeta DS-23
Remoção DS-23
Cubo do Ventilador Acionado por Correia DS-3
Remoção DS-3
Eixo Comando de Válvulas DS-27
Remoção DS-27
Espaçador e Polia do Ventilador DS-3
Remoção DS-3
Filtro de Combustível (Tipo Roscado) DS-1
Remoção DS-1
Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado) DS-1
Remoção DS-1
Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-1
Remoção DS-1
Flexplate DS-6
Remoção DS-6
Automotivo e Industrial DS-6
Injetor DS-23
Remoção DS-23
Linha de Alimentação de Óleo do Compressor de Ar DS-20
Remoção DS-20
Linha de Alimentação de Óleo do Turbocompressor DS-10
Remoção DS-10
Linha de Dreno de Óleo do Turbocompressor DS-10
Remoção DS-10
Linhas de Alimentação de Combustível DS-16
Remoção DS-16
Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão) DS-18
Remoção DS-18
Linhas de Desaeração do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-11
Remoção DS-11
Linhas de Dreno de Combustível DS-17
Remoção DS-17
Linhas de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Compressor de Ar DS-20
Remoção DS-20
Linhas de Líquido de Arrefecimento para o Arrefecedor da EGR DS-12
Remoção DS-12
Mancais Principais DS-35
Remoção DS-35
Mangueiras de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Turbocompressor DS-9
Remoção DS-9
Motor de Partida DS-6
Remoção DS-6
Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível DS-20
Remoção DS-20
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão DS-28
Remoção DS-28
Respiro do Cárter (Externo) DS-21
Remoção DS-21
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas DS-25
Remoção DS-25
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas DS-7
Remoção DS-7
Suporte de Montagem do Arrefecedor da EGR DS-14
Remoção DS-14

Suporte Dianteiro do Motor DS-2
Remoção DS-2
Suporte do Alternador DS-4
Remoção DS-4
Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível DS-17
Remoção DS-17
Suporte Traseiro do Motor DS-6
Remoção DS-6
Tampa das Alavancas dos Balanceiros DS-21
Remoção DS-21
Tampa das Engrenagens Dianteira DS-25
Remoção DS-25
Tensionador Automático da Correia (Bomba d'água) DS-3
Remoção DS-3
Termostato do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-5
Remoção DS-5
Tubo da Vareta Medidora do Óleo Lubrificante DS-8
Remoção DS-8
Tubos de Conexão da EGR DS-11
Remoção DS-11
Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco) DS-26
Remoção DS-26
Tubo do Respiro do Cárter DS-14
Remoção DS-14
Tubo do Sensor da Pressão do Gás de Escape DS-11
Remoção DS-11
Tucho DS-26
Remoção DS-26
Turbocompressor DS-10
Remoção DS-10
Válvula EGR DS-15
Remoção DS-15
Varetas ou Tubos Impulsores DS-23
Remoção DS-23
Volante do Motor DS-7
Remoção DS-7

Página Intencionalmente Deixada em Branco

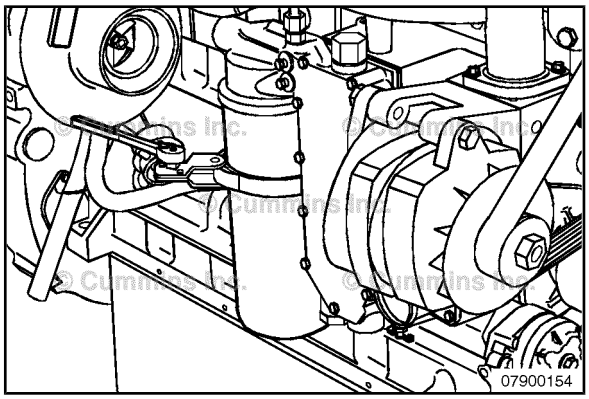
Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado) (007-013)

Remoção

Limpe a área ao redor do cabeçote do filtro de óleo lubrificante.

Utilize a chave de filtro de óleo, No. 3375049, para remover o filtro de óleo lubrificante.

Limpe a superfície da junta do cabeçote do filtro com um pano livre de fiapos.



Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-006)

Remoção

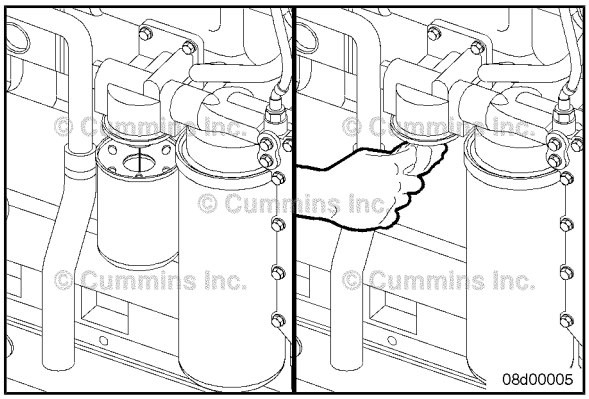
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Serviços no filtro do líquido de arrefecimento com a válvula de corte fechada (posição OFF) podem causar pequenos vazamentos de líquido de arrefecimento. Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato com líquido de arrefecimento quente.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

Remova e descarte o filtro do líquido de arrefecimento.



Filtro de Combustível (Tipo Roscado) (006-015)

Remoção

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Dependendo das circunstâncias, o combustível diesel é inflamável. Quando inspecionar ou executar serviços de manutenção ou reparos no sistema de combustível, para reduzir a possibilidade de incêndio resultando em ferimentos pessoais graves, morte ou danos materiais, nunca fume e mantenha chamas ou fontes de faíscas (como luzes-piloto, interruptores elétricos, ou equipamentos de solda) fora da área de trabalho.

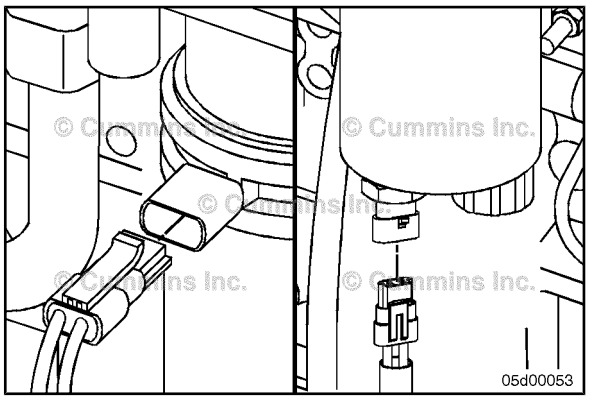
Desconecte do chicote do motor o sensor de água no combustível, se equipado.

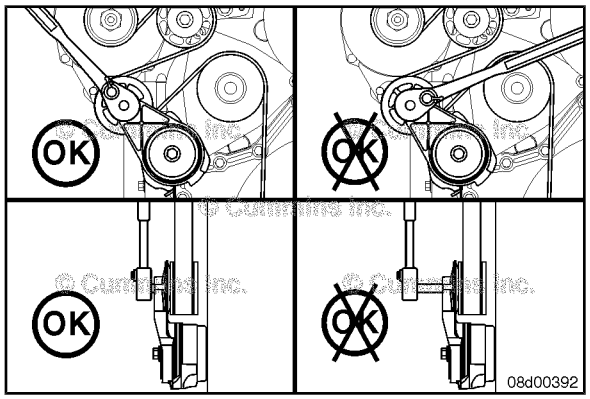
Desconecte o chicote elétrico do aquecedor de combustível, se equipado.

Solte e remova o filtro de combustível.

Certifique-se de que o anel de vedação **não** grude no cabeçote do filtro.

Remova o anel com um gancho de anel 'O', se necessário.





Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento (008-002)

Remoção

⚠PRECAUÇÃO⚠

O tensionador da correia é mantido sob tensão de mola e deve ser girado para fora da correia de acionamento. Se girado no sentido errado, o tensionador da correia poderá ser danificado.

⚠PRECAUÇÃO⚠

A aplicação de força excessiva no sentido oposto de enrolamento ou depois que o tensionador estiver enrolado até o batente positivo poderá trincar ou quebrar o braço do tensionador.

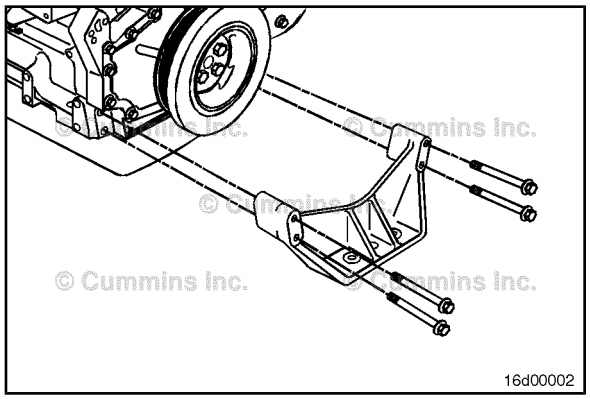
⚠PRECAUÇÃO⚠

O uso de uma extensão do soquete de instalação não é recomendado porque pode causar danos por torção axial no tensionador da correia.

NOTA: Faça um diagrama da disposição da correia de acionamento antes de removê-la. Isso ajudará na instalação e garantirá o roteamento correto da correia de acionamento do ventilador de arrefecimento.

Levante o tensionador para remover a correia de acionamento.

NOTA: Se for necessário utilizar uma extensão do soquete de instalação, apóie a cabeça da catraca com uma mão para evitar que o braço do tensionador da correia fique sujeito a cargas desnecessárias.



Suporte Dianteiro do Motor (016-002)

Remoção

Remova os quatro parafusos de montagem e o suporte dianteiro do motor.

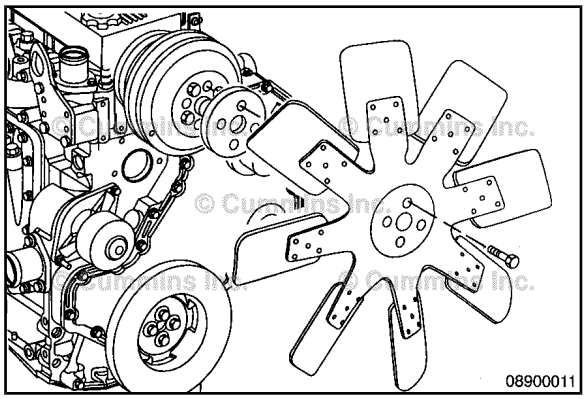
Espaçador e Polia do Ventilador (008-039)

Remoção

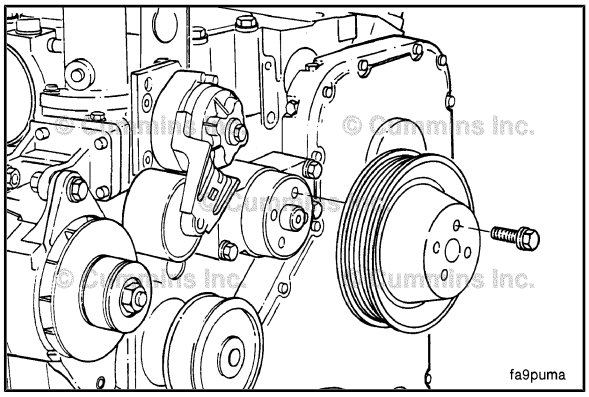
NOTA: Algumas aplicações **não** têm um ventilador de arrefecimento, ou o ventilador de arrefecimento está localizado em outro local da aplicação.

Se equipado, remova o ventilador de arrefecimento. Consulte as instruções no manual de serviço do OEM.

Nos motores equipados com um ventilador de arrefecimento acionado pelo motor, o ventilador mantém a polia e o espaçador no lugar. Remova a polia do ventilador e o espaçador.



Se o motor **não** estiver equipado com um ventilador de arrefecimento acionado pelo motor, remova os parafusos de montagem da polia do ventilador e a polia.

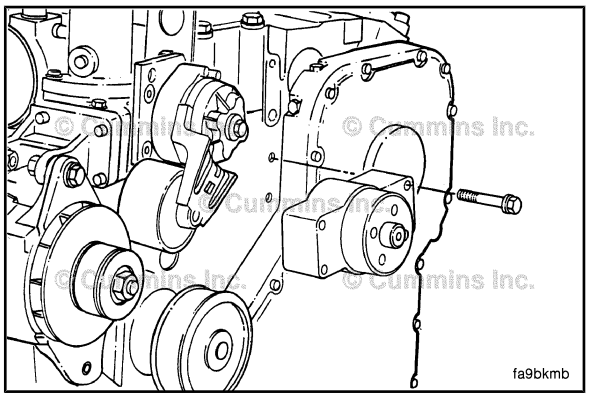


Cubo do Ventilador Acionado por Correia (008-036)

Remoção

Remova os parafusos de montagem do cubo do ventilador.

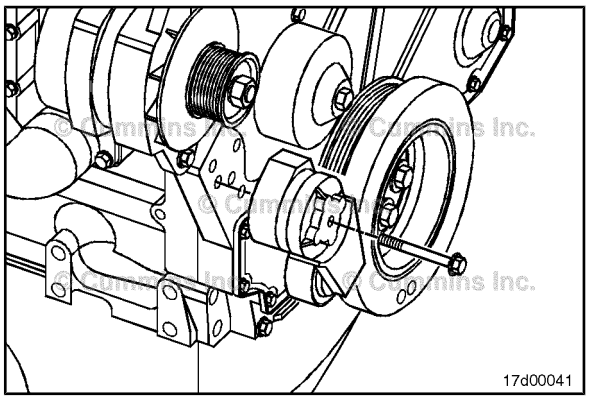
Remova o cubo do ventilador.

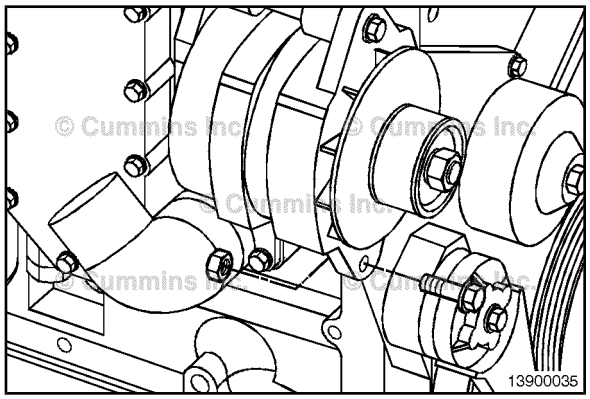


Tensionador Automático da Correia (Bomba d'água) (008-080)

Remoção

Remova do suporte o parafuso e o tensionador da correia.

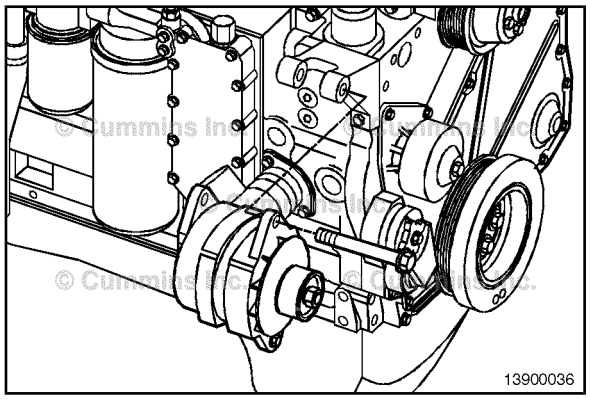




Alternador (013-001)

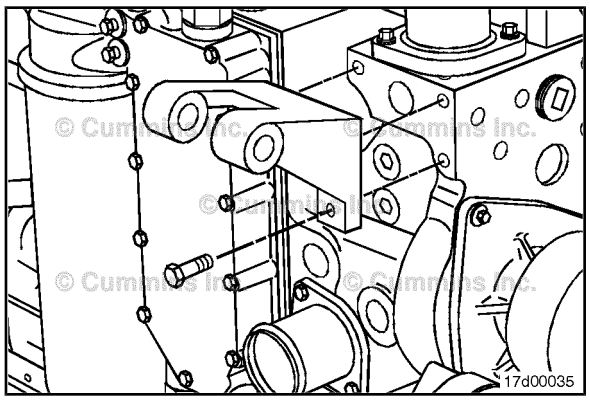
Remoção

Remova o parafuso do tirante do alternador.



Remova o parafuso de montagem do alternador.

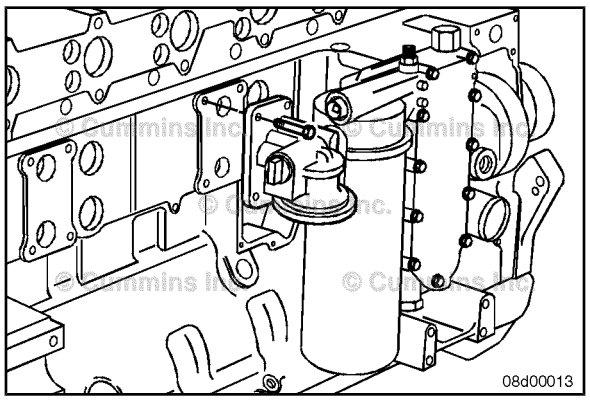
Remova o alternador.



Suporte do Alternador (013-003)

Remoção

Remova os parafusos de montagem do suporte do alternador e o suporte.



Cabeçote do Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-007)

Remoção

Desaperte os quatro parafusos do cabeçote do filtro.

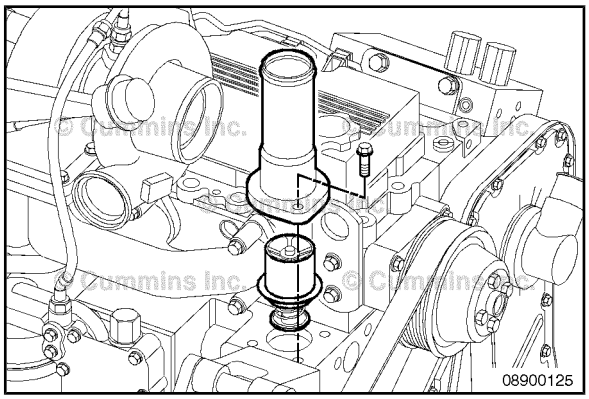
Remova o cabeçote do filtro e a junta.

Termostato do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-013)

Remoção

Remova os parafusos e a conexão de saída de água.

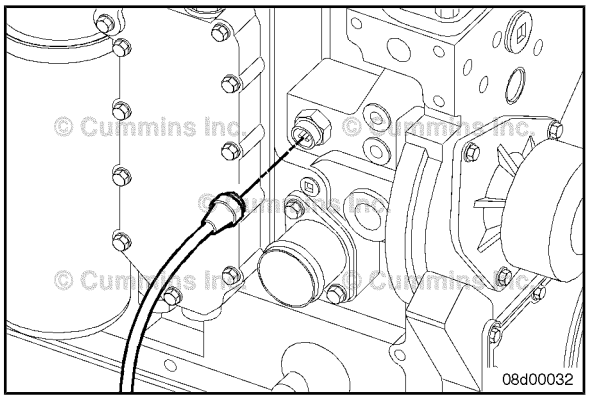
Remova o termostato.



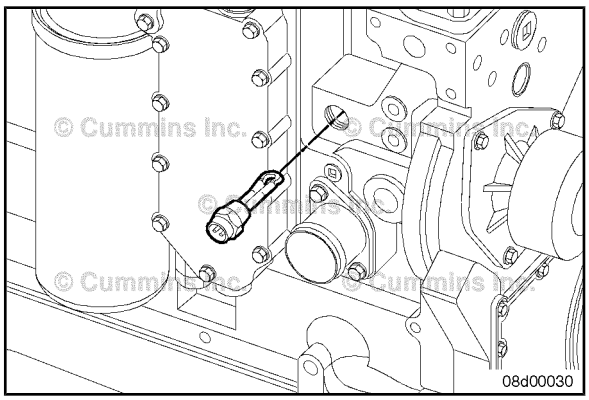
Aquecedor do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-011)

Remoção

Desconecte o cabo elétrico do aquecedor do líquido de arrefecimento.



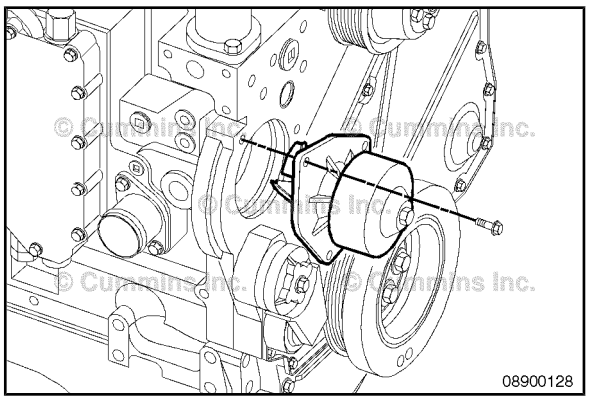
Solte o aquecedor do líquido de arrefecimento e remova-o do bloco dos cilindros.

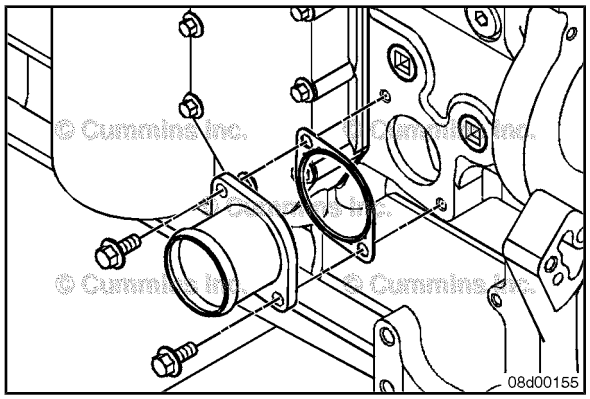


Bomba d'água (008-062)

Remoção

Remova os parafusos da bomba d'água e a bomba.

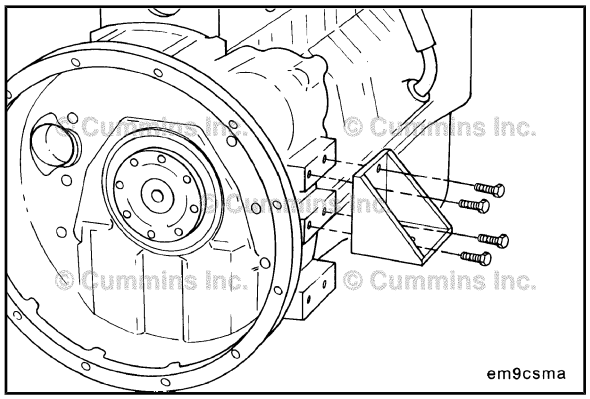




Conexão de Entrada de Água (008-082)

Remoção

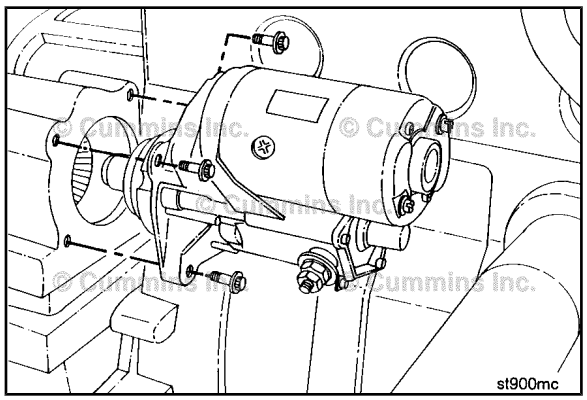
Remova os parafusos da conexão de entrada de água.



Suporte Traseiro do Motor (016-003)

Remoção

Remova os quatro parafusos e o suporte traseiro.



Motor de Partida (013-020)

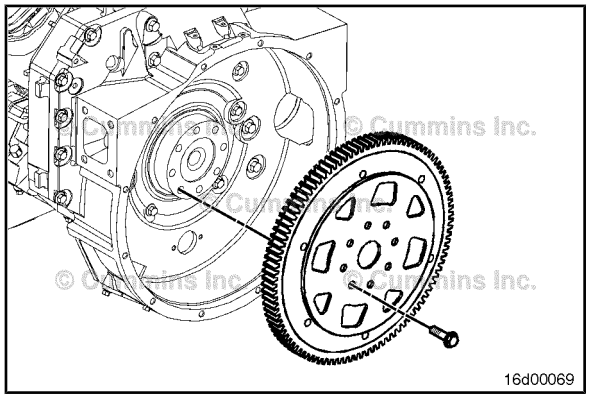
Remoção

Identifique cada fio com uma etiqueta indicando sua localização no motor de partida.

Remova as conexões elétricas do motor de partida.

Remova os três parafusos e o motor de partida.

Se equipado com um espaçador de motor de partida, remova o espaçador e limpe com uma escova de cerdas metálicas todas as superfícies entre o motor de partida, o espaçador do motor de partida e a carcaça do volante do motor.



Flexplate (016-004)

Remoção

Automotivo e Industrial

Remova os parafusos da flexplate e a flexplate.

NOTA: Algumas flexplates requerem placas e/ou adaptadores de montagem. Pode ser necessário remover as placas e/ou os adaptadores de montagem antes ou juntamente com a flexplate. Certifique-se de anotar a localização de quaisquer placas ou adaptadores de montagem para a instalação.

Volante do Motor (016-005)

Remoção

NOTA: Utilize a ferramenta de giro, No. 3824591, para segurar o volante do motor e impedir sua rotação.

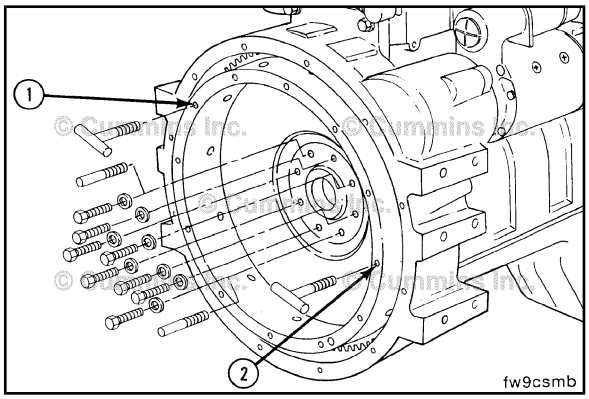
Remova dois parafusos defasados em 180 graus.

Instale dois pinos-guia M12 x 1,25 x 90 mm.

NOTA: Se for utilizada uma embreagem no equipamento, as roscas nos furos dos parafusos de montagem da placa de pressão da embreagem podem ser roscas métricas ou padrão. Certifique-se de utilizar os parafusos corretos.

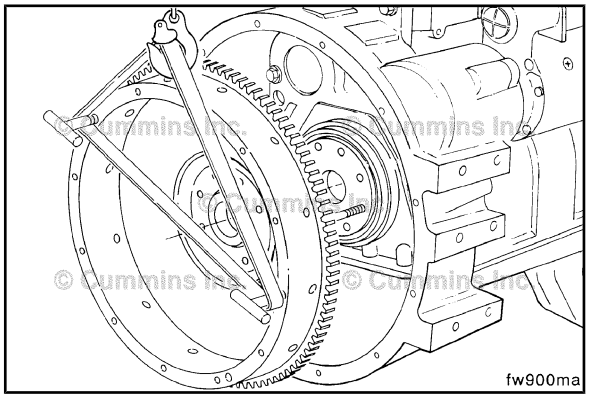
Determine o tipo e o tamanho das roscas dos parafusos e instale dois manípulos 'T' no volante do motor nos pontos (1) e (2).

Remova os outros seis (6) parafusos de montagem do volante do motor.



⚠ADVERTÊNCIA⚠
O peso deste componente é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para reduzir a possibilidade de ferimentos, utilize uma talha ou peça ajuda para levantar este componente.

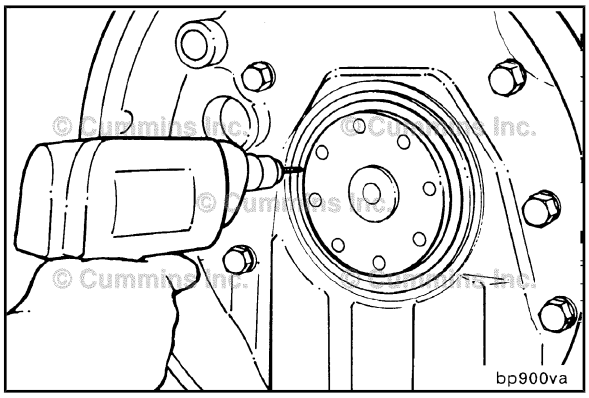
Remova dos pinos-guias o volante do motor.

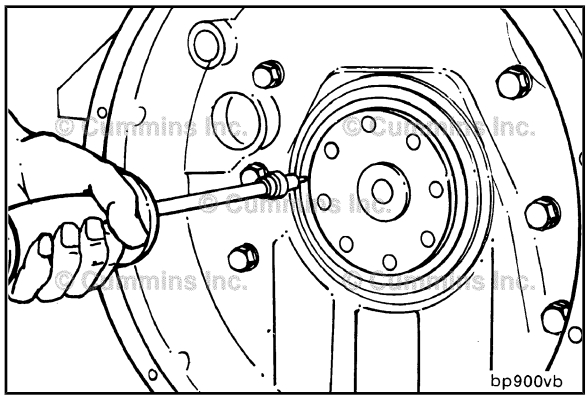


Selo Traseiro da Árvore de Manivelas (001-024)

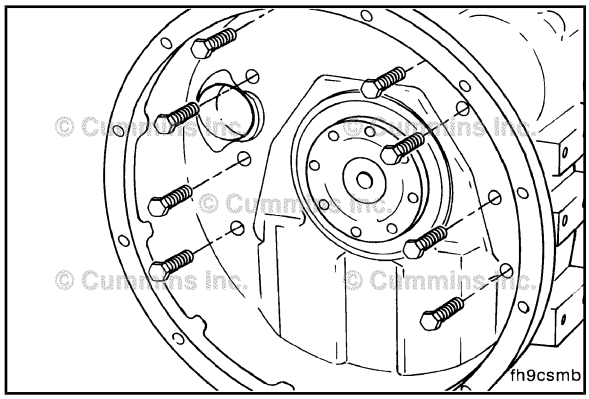
Remoção

Faça dois (2) furos defasados em 180 graus no porta-selo.





Remova o selo traseiro com uma chave de fenda e um martelo deslizante.



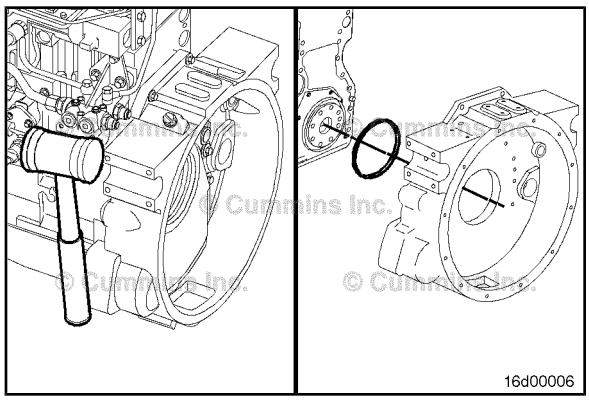
Carcaça do Volante do Motor (016-006)

Remoção

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

O peso deste componente é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para reduzir a possibilidade de ferimentos, utilize uma talha ou peça ajuda para levantar este componente.

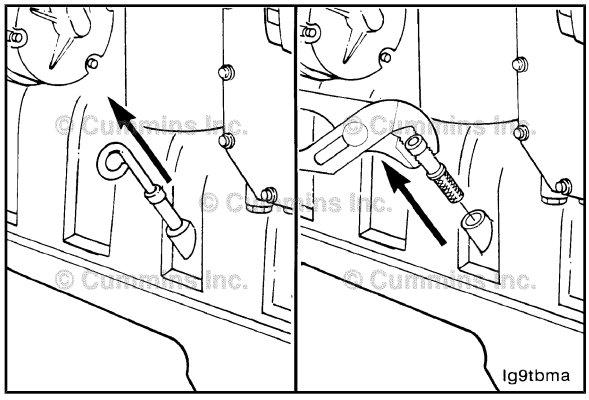
Enquanto a carcaça do volante estiver suspensa, remova os parafusos de montagem.



Suspenda a carcaça do volante do motor e utilize um martelo de borracha para soltá-la.

Remova a carcaça do volante do motor.

NOTA: Ao remover a carcaça do volante do motor, anote a localização de quaisquer anéis-guia de localização.



Tubo da Vareta Medidora do Óleo Lubrificante (007-011)

Remoção

Remova a vareta medidora do tubo da vareta.

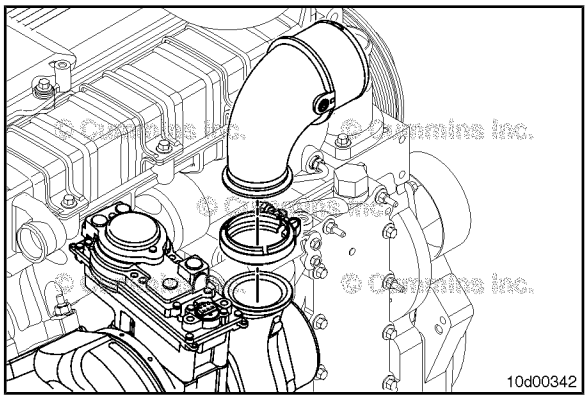
Remova do bloco dos cilindros o tubo da vareta medidora do nível de óleo.

Dica de Serviço: Use um extrator com garra e um parafuso M8 x 1,25 x 21 mm auto-atarrachante. Rosqueie o parafuso no tubo da vareta medidora e remova o tubo.

Conexão de Saída do Compressor do Turbocompressor (010-132)

Remoção

Remova o cotovelo de saída do turbocompressor, a braçadeira banda V e o anel 'O' da saída do compressor do turbocompressor.



Mangueiras de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Turbocompressor (010-041)

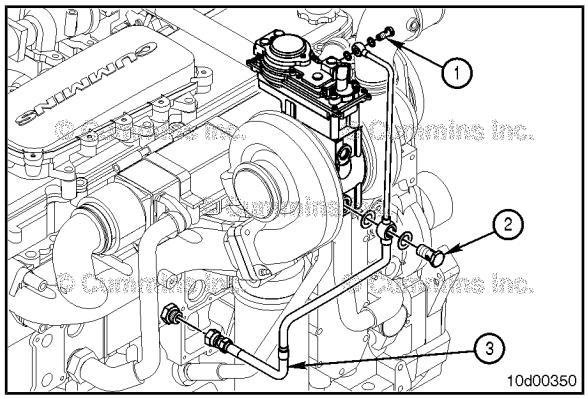
Remoção

Remova a mangueira de alimentação de líquido de arrefecimento para o turbocompressor removendo primeiro o parafuso banjo no atuador do TGV (1).

Remova o parafuso banjo instalado na carcaça do rolamento do turbocompressor (2).

Remova a conexão de líquido de arrefecimento da conexão do bloco dos cilindros (3).

NOTA: Utilize uma segunda chave para segurar as conexões de líquido de arrefecimento no bloco dos cilindros (3) para evitar que as conexões se soltem acidentalmente.

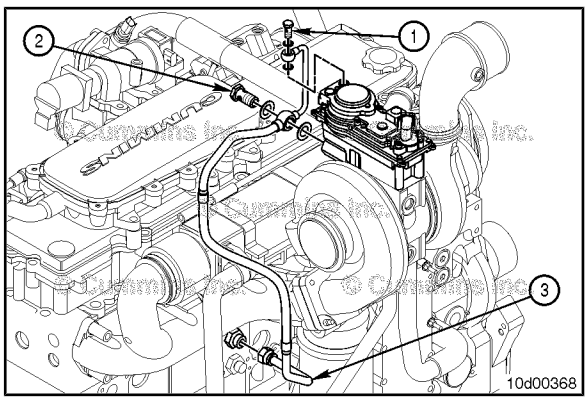


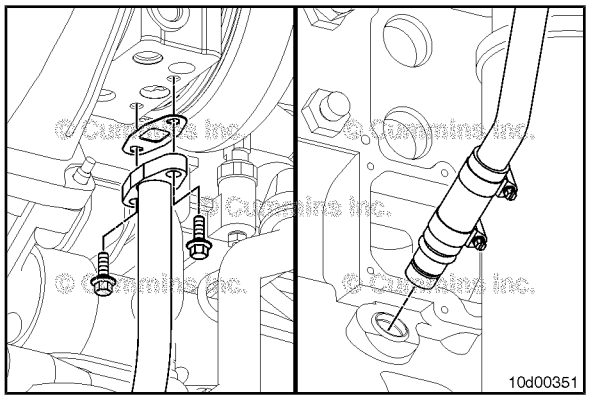
Remova a mangueira de retorno de líquido de arrefecimento para o turbocompressor removendo primeiro o parafuso banjo no atuador do TGV (1).

Remova o parafuso banjo instalado na carcaça do rolamento do turbocompressor (2).

Remova a conexão de líquido de arrefecimento da conexão do bloco dos cilindros (3).

NOTA: Utilize uma segunda chave para segurar as conexões de líquido de arrefecimento no bloco dos cilindros (3) para evitar que as conexões se soltem acidentalmente.





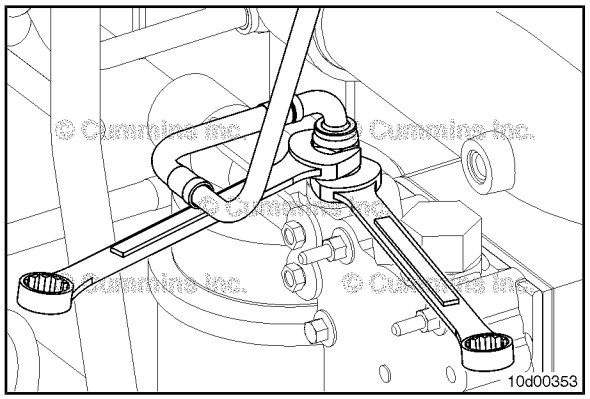
Linha de Dreno de Óleo do Turbocompressor (010-045)

Remoção

Utilize um pano limpo para limpar a área ao redor do local onde a linha de dreno de óleo é conectada no bloco dos cilindros.

Remova os dois parafusos que fixam a linha de dreno de óleo no turbocompressor.

Puxe a linha de dreno de óleo para fora do bloco dos cilindros.

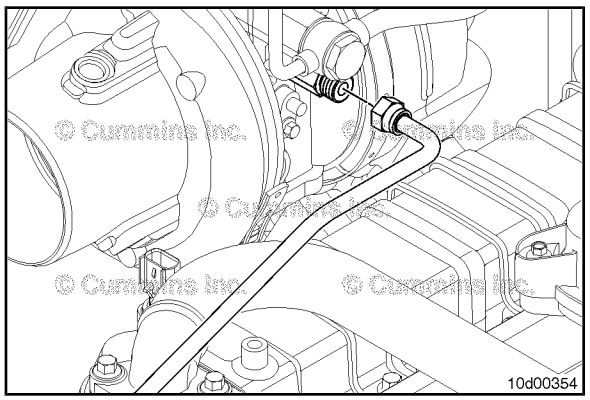


Linha de Alimentação de Óleo do Turbocompressor (010-046)

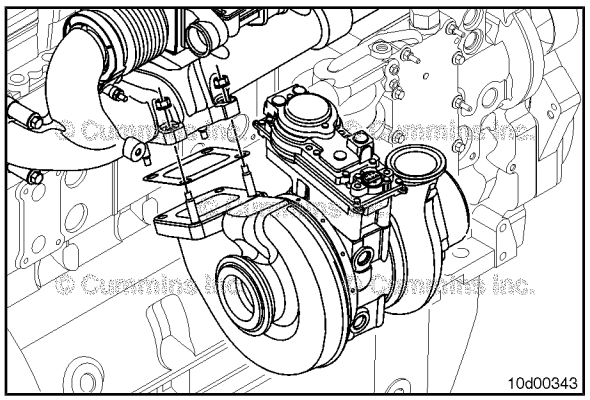
Remoção

Remova a linha de alimentação de óleo da conexão no cabeçote do filtro de óleo.

NOTA: Use uma chave para segurar a conexão no cabeçote do filtro de óleo para evitar que a mesma se solte.



Remova a linha de alimentação de óleo da conexão na carcaça do rolamento do turbocompressor.



Turbocompressor (010-033)

Remoção

Remova as quatro porcas de montagem do turbocompressor.

Remova o turbocompressor e a junta.

Tubos de Conexão da EGR (011-025)

Remoção

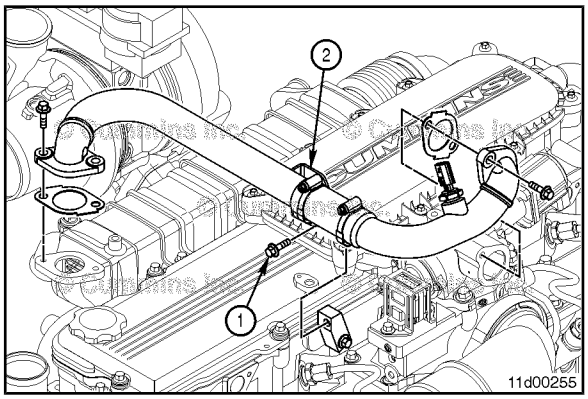
⚠PRECAUÇÃO⚠

Não torça nem entorte o tubo de conexão da EGR durante sua remoção ou instalação, ou o tubo poderá ser danificado.

Remova os parafusos (1) do flange do suporte do tubo de conexão da EGR (2).

Remova o tubo de conexão da EGR soltando os flanges parafusados nos dois lados do tubo de conexão da EGR.

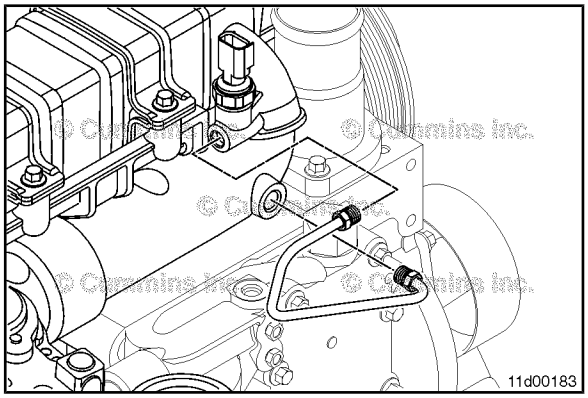
Tenha cuidado para não deixar que resíduos entrem no arrefecedor da EGR e na válvula EGR ao remover o tubo de conexão da EGR.



Tubo do Sensor da Pressão do Gás de Escape (011-027)

Remoção

Desconecte o tubo do sensor da pressão do gás de escape entre o sensor e o coletor de escape.



Linhas de Desaeração do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-017)

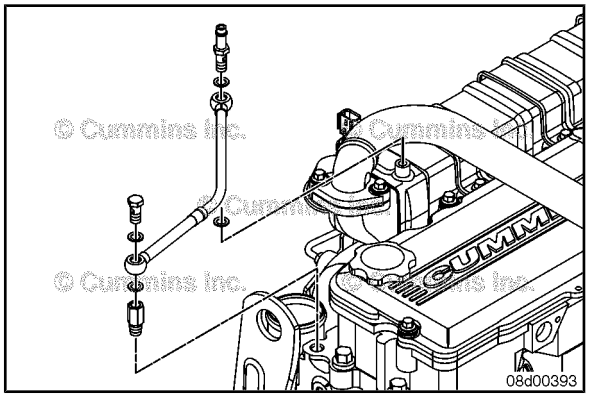
Remoção

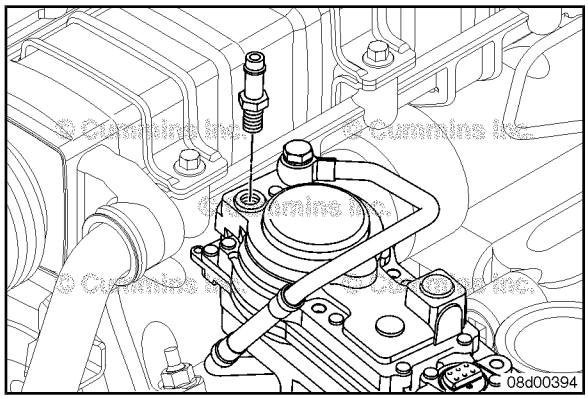
Remova a conexão de desaeração do líquido de arrefecimento do arrefecedor da EGR.

Remova o parafuso banjo que fixa a linha de desaeração do líquido de arrefecimento na conexão no cabeçote dos cilindros.

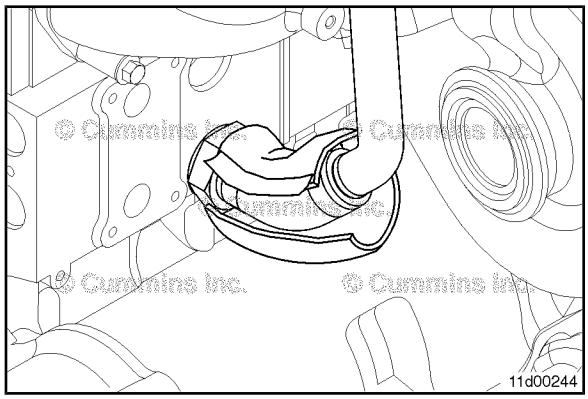
Remova a linha de desaeração do líquido de arrefecimento do motor.

Remova a conexão no cabeçote dos cilindros da linha de desaeração do líquido de arrefecimento.





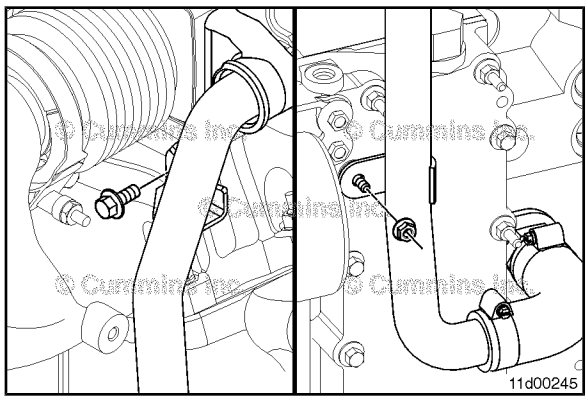
Remova a conexão de desaeração do líquido de arrefecimento no atuador do turbocompressor.



Linhas de Líquido de Arrefecimento para o Arrefecedor da EGR (011-031)

Remoção

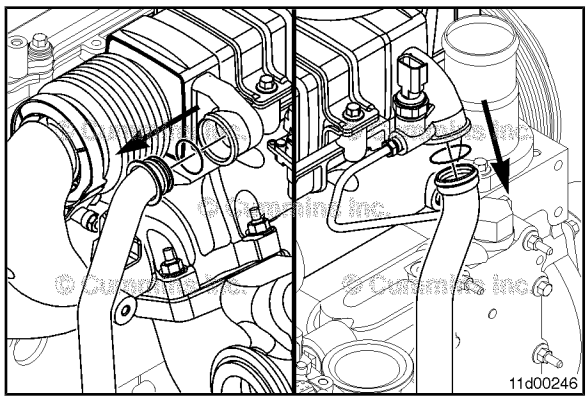
Remova o defletor de calor da mangueira da linha de entrada de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR removendo a fita adesiva na emenda.



Remova o parafuso de fixação e a porca que prendem as linhas de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no lugar.

A linha de entrada de líquido de arrefecimento é mantida no lugar por um parafuso no arrefecedor da EGR.

A linha de saída de líquido de arrefecimento é mantida no lugar por uma porca em um parafuso-prisioneiro localizado no arrefecedor de óleo.

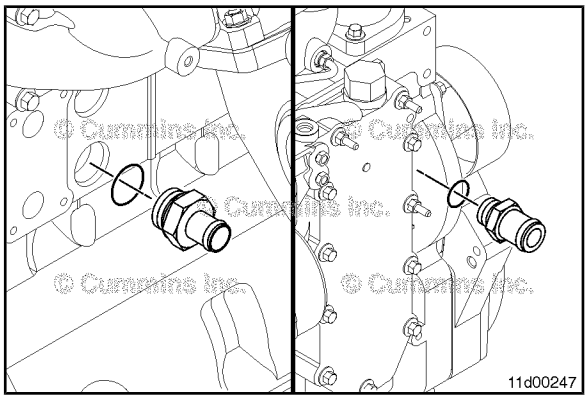


Solte as braçadeiras das mangueiras nas conexões das linhas de líquido de arrefecimento no bloco do motor e remova as mangueiras das conexões.

Remova do arrefecedor da EGR as conexões de líquido de arrefecimento puxando-as nas direções mostradas pelas setas na figura.

Remova a conexão da linha de entrada de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no bloco dos cilindros (parte traseira do motor).

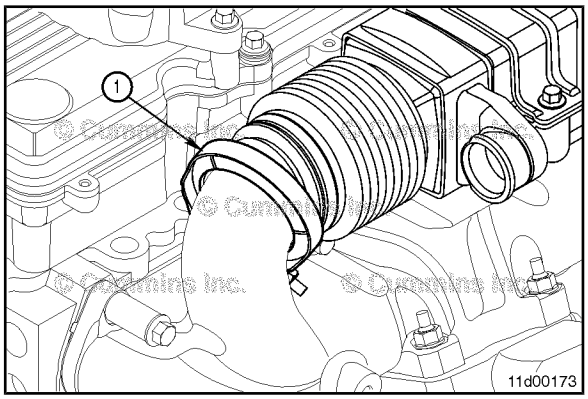
Remova a conexão da linha de saída de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no bloco dos cilindros (parte dianteira do motor).



Arrefecedor da EGR (011-019)

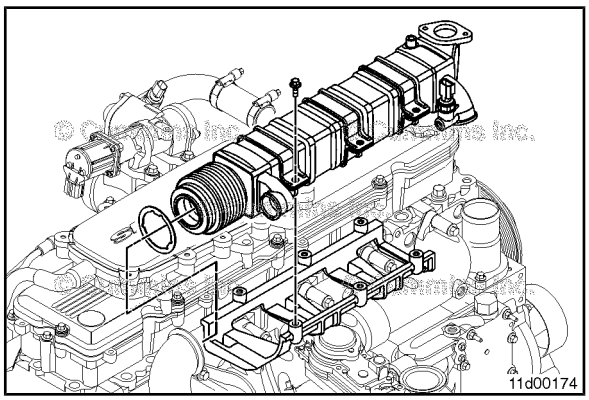
Remoção

Remova a braçadeira banda 'V' (1) e a junta na entrada do arrefecedor da EGR.



Remova os seis parafusos (2) que fixam o arrefecedor da EGR no suporte do arrefecedor.

Remova o arrefecedor da EGR.



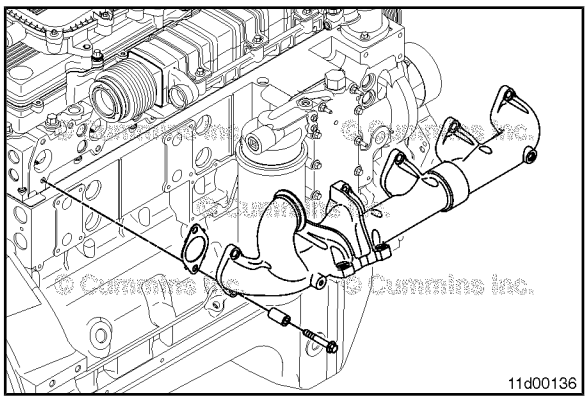
Coletor de Escape Seco (011-007)

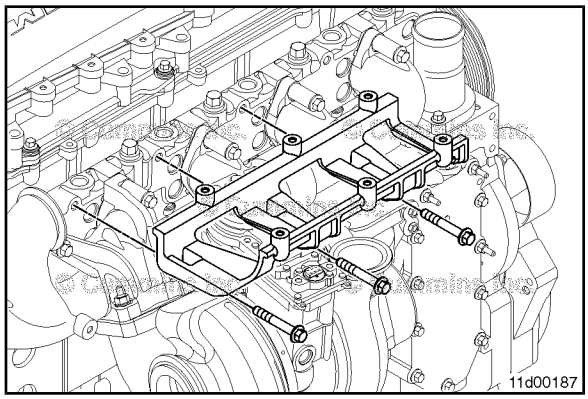
Remoção

Remova os 12 parafusos do coletor de escape e remova o coletor.

Remova a junta entre o coletor de escape e a conexão de entrada do arrefecedor da EGR.

NOTA: As duas seções do coletor de escape são vedadas por uma vedação no coletor de escape. Se a inspeção preliminar indicar que a vedação **não** apresenta vazamento, **não** será necessário separar as duas partes do coletor de escape.

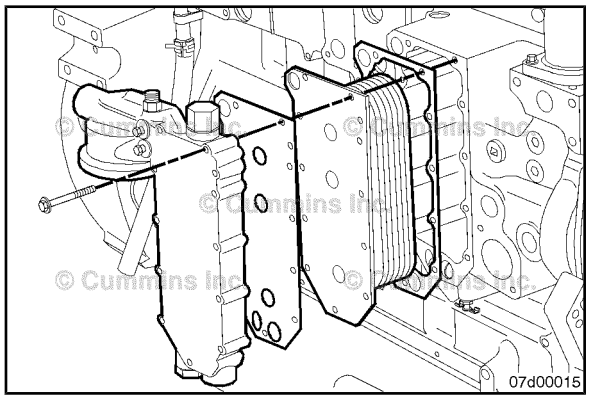




Suporte de Montagem do Arrefecedor da EGR (011-029)

Remoção

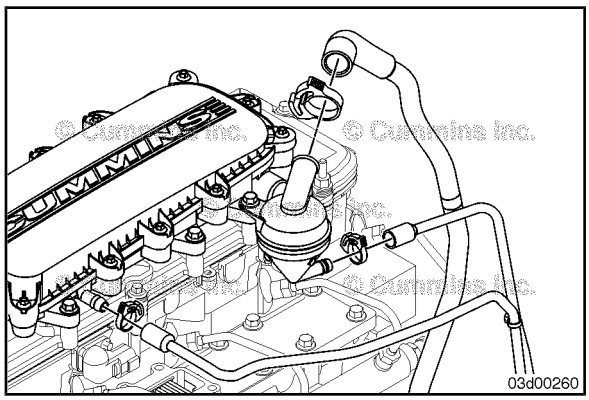
Remova os três parafusos que fixam o suporte do arrefecedor da EGR no cabeçote dos cilindros e remova o suporte.



Arrefecedor de Óleo Lubrificante (007-003)

Remoção

Remova a tampa do arrefecedor de óleo lubrificante, as juntas e o elemento do arrefecedor.



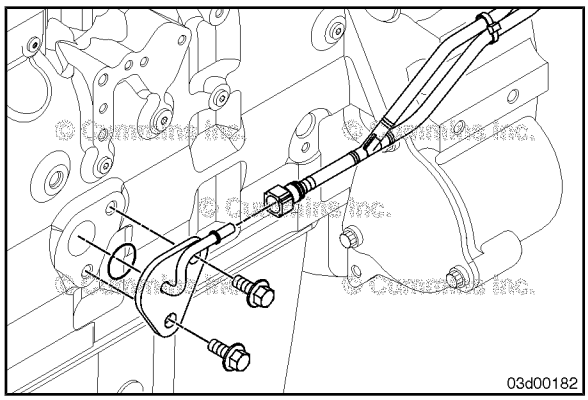
Tubo do Respiro do Cárter (003-018)

Remoção

Remova o tubo de respiro do cárter do conjunto do respiro do cárter.

Remova as linhas de dreno do conjunto do respiro do cárter.

Remova as braçadeiras de encaixe dos tubos e das linhas de dreno.

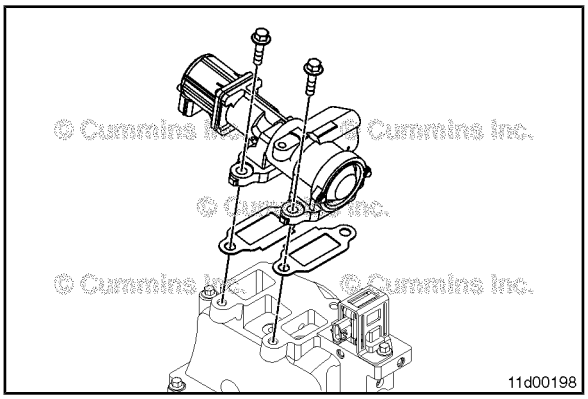


Remova do bloco dos cilindros as linhas de dreno do respiro, a tampa das linhas de dreno e a junta.

Válvula EGR (011-022)

Remoção

Remova os quatro parafusos que fixam a válvula EGR na conexão de admissão de ar e remova a válvula.

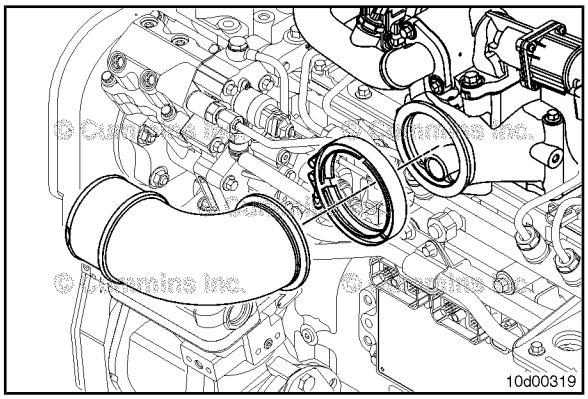


Adaptador da Conexão de Admissão de Ar (010-131)

Remoção

Remova a braçadeira banda 'V' que prende o adaptador da conexão de admissão de ar na conexão de admissão de ar.

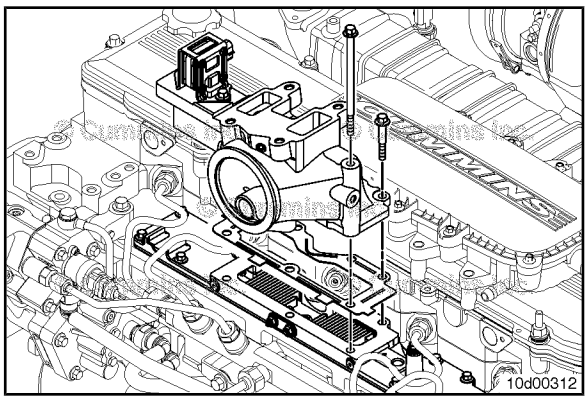
Remova o adaptador da conexão de admissão de ar.



Conexão de Admissão de Ar (010-080)

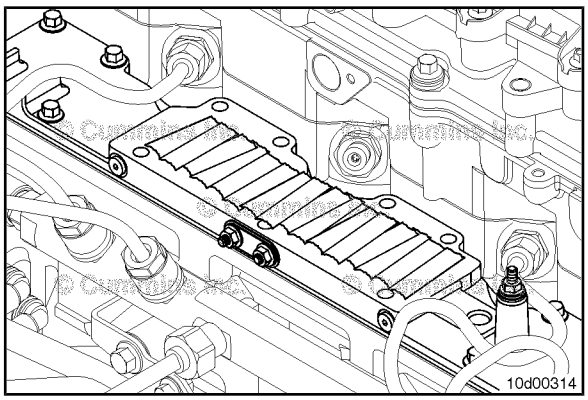
Remoção

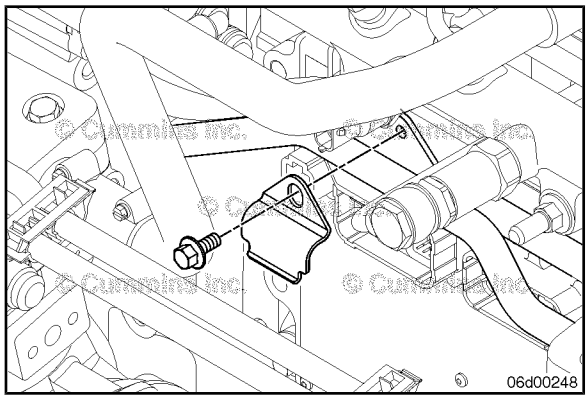
Remova os parafusos que fixam a conexão de admissão de ar no coletor de admissão de ar e remova a conexão.



Tape a abertura da tampa do coletor de admissão com fita adesiva, ou coloque um pano sobre a abertura para evitar a entrada de resíduos no sistema de admissão.

NOTA: Não cubra as bordas do coletor com fita adesiva para que as superfícies de montagem possam ser limpas corretamente.

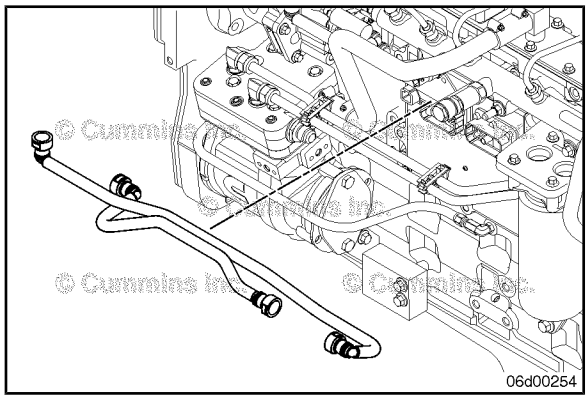




Linhas de Alimentação de Combustível (006-024)

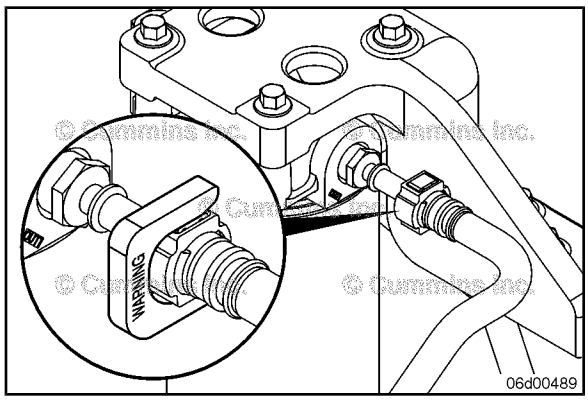
Remoção

Para linhas de combustível com conexões de desencaixe rápido, remova a braçadeira do braço da linha de combustível. Isso permitirá a movimentação das linhas para que sejam desconectadas.



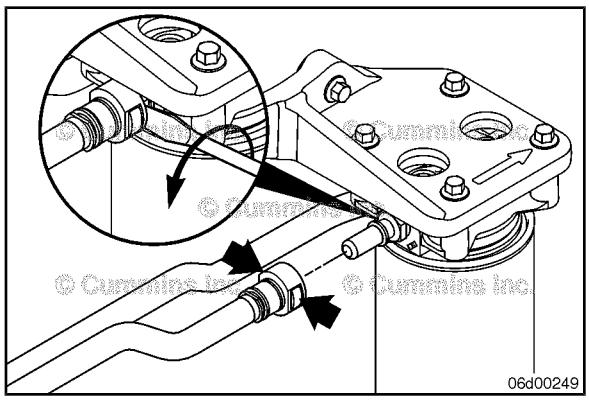
Solte do braço todas as linha de desencaixe rápido.

Para remover a linha de saída da bomba da engrenagem, a linha de entrada da bomba da engrenagem **deve** ser removida primeiro.



Remova as linhas de combustível com conexão de desencaixe rápido pressionando as lingüetas de trava em ambos os lados da conexão de desencaixe rápido.

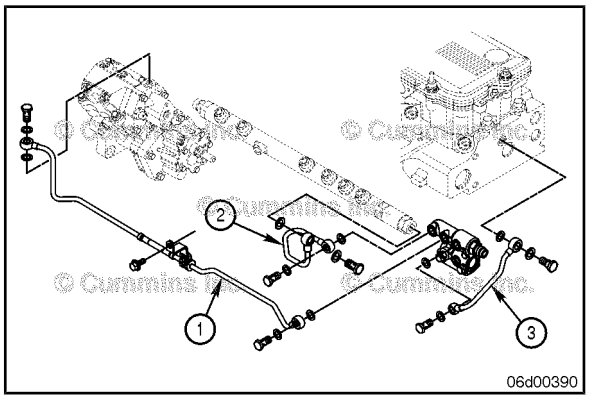
Para ajudar na remoção de linhas de combustível com conexão de desencaixe rápido, deslize a ferramenta de remoção, No. 4918878, sobre as lingüetas de trava. Certifique-se de remover a ferramenta da linha de combustível assim que a linha for desconectada. Se a ferramenta for mantida instalada, poderá ocorrer vazamento de combustível.



Para ajudar na remoção, pode ser introduzida uma chave de fenda entre a extremidade da linha de combustível e a união macho da conexão de desencaixe rápido. Depois de pressionar as lingüetas de trava, gire a lâmina plana da chave de fenda para ajudar a remover a linha de combustível.

Linhas de Dreno de Combustível (006-013)

Remoção



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Combustível é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não purgue o sistema de combustível de um motor quente; isto poderá causar vazamentos do combustível sobre o coletor de escape quente, criando risco de incêndio.

Existem três linhas de dreno no motor:

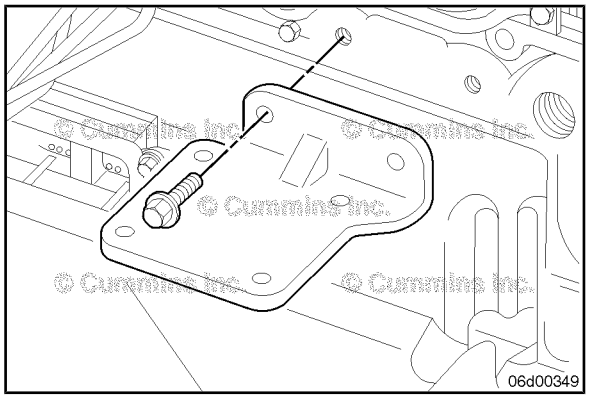
1. A linha de dreno da bomba de combustível que conecta a bomba de combustível no coletor de dreno de combustível.
2. A linha de dreno da válvula de alívio de pressão da common rail conecta a válvula de alívio de pressão da common rail no coletor de dreno de combustível.
3. A linha de dreno dos injetores conecta a parte traseira do cabeçote dos cilindros no coletor de dreno de combustível.

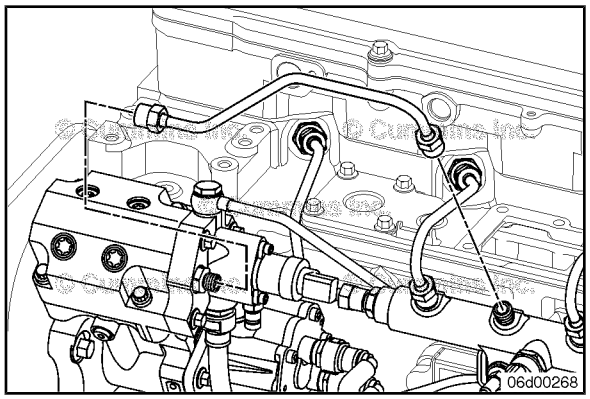
Essas linhas são removidas removendo-se os parafusos banjo e as arruelas de vedação.

Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível (006-018)

Remoção

Remova do motor o suporte do cabeçote do filtro.





Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão) (006-051)

Remoção

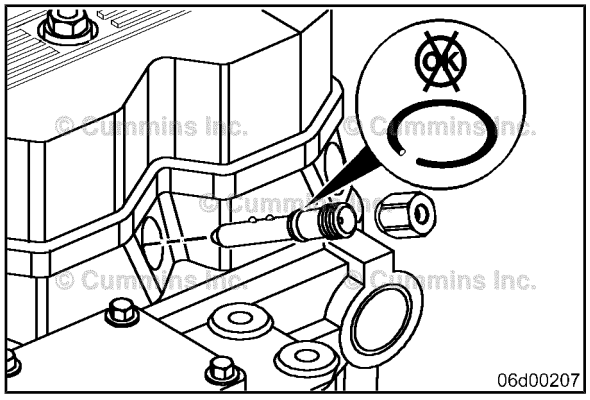
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Dependendo das circunstâncias, o combustível diesel é inflamável. Quando inspecionar ou executar serviços de manutenção ou reparos no sistema de combustível, para reduzir a possibilidade de incêndio resultando em ferimentos pessoais graves, morte ou danos materiais, nunca fume e mantenha chamas ou fontes de faíscas (como luzes-piloto, interruptores elétricos, ou equipamentos de solda) fora da área de trabalho.

Se estiver removendo a linha de alimentação do injetor para o cilindro número 3, talvez seja necessário remover a conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10.

Solte as linhas de combustível na common rail, no conector de combustível e na conexão de saída da bomba de alta pressão.

Remova as linhas de combustível de alta pressão.

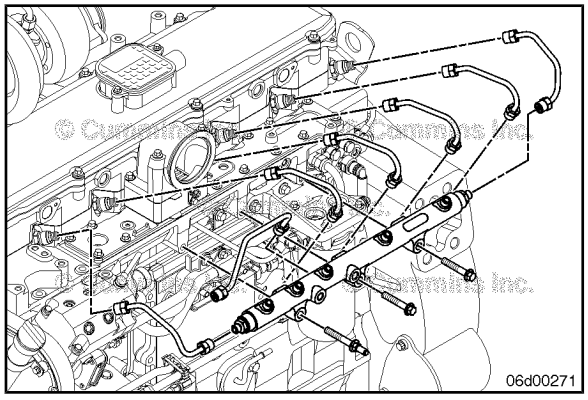


Conector de Combustível (Montado no Cabeçote) (006-052)

Remoção

Remova a porca de retenção do conector de combustível.

Utilize o extrator de conectores de combustível, No. 3164025, para remover o conector de combustível do cabeçote dos cilindros.



Common Rail (006-060)

Remoção

Remova os parafusos que fixam a common rail no cabeçote dos cilindros.

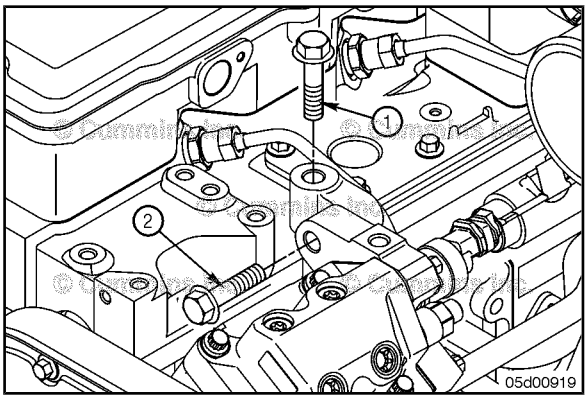
Remova o conjunto da common rail.

Bomba de Combustível (005-016)

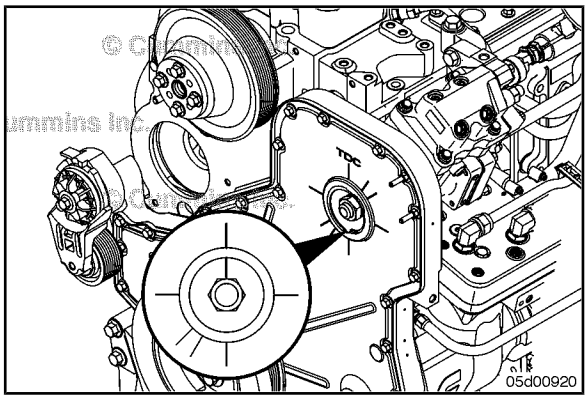
Remoção

Remova o suporte superior da bomba de combustível removendo os dois parafusos (1) e (2).

O suporte superior está localizado sobre a carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-228.

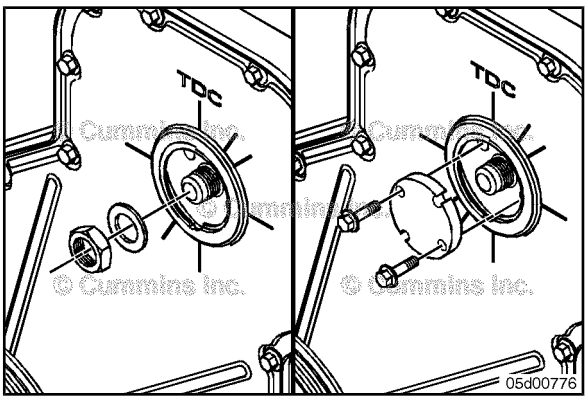


Localize o ponto morto superior para o cilindro No. 1 girando o motor até que a linha na engrenagem da bomba de combustível esteja alinhada com a marca na tampa dianteira.



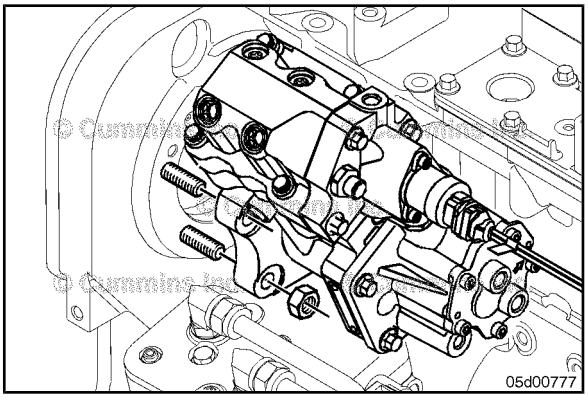
Remova a porca e a arruela da engrenagem da bomba de combustível.

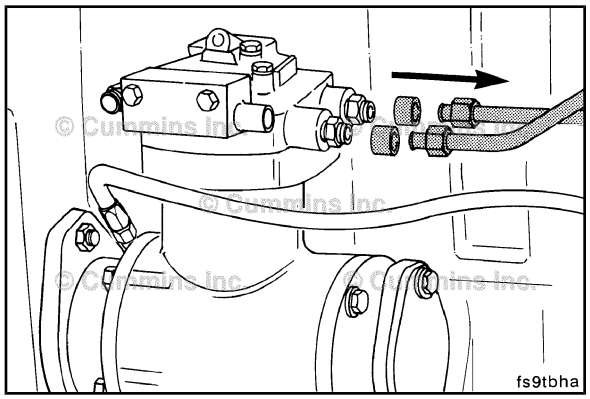
Puxe a engrenagem de acionamento da bomba injetora para soltá-la do eixo de acionamento da bomba de combustível utilizando o extrator de engrenagem da bomba de combustível, Número de Peça 3824469.



Remova as quatro porcas de montagem que fixam a bomba de combustível na carcaça das engrenagens.

Remova a bomba de combustível.



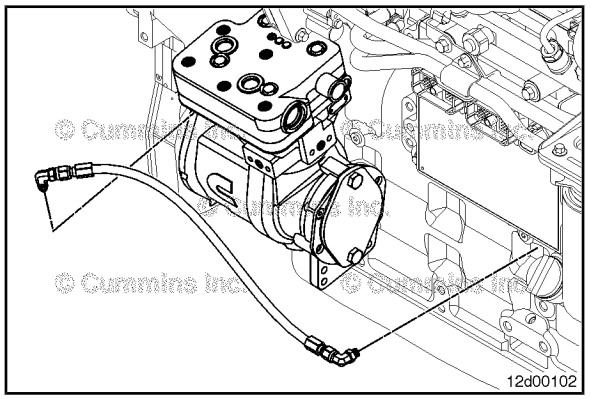


Linhas de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Compressor de Ar (012-004)

Remoção

NOTA: As linhas de arrefecimento do compressor de ar mostradas na figura podem ser diferentes dependendo do compressor instalado. Embora diferentes, o procedimento é o mesmo.

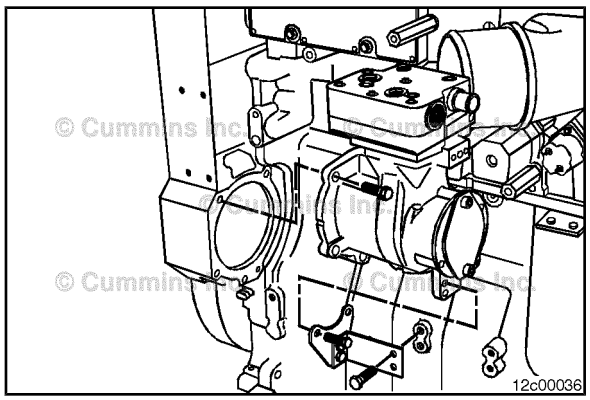
Remova as linhas de arrefecimento do cabeçote do cilindro do compressor de ar e do bloco dos cilindros.



Linha de Alimentação de Óleo do Compressor de Ar (012-110)

Remoção

Remova do compressor de ar e do bloco dos cilindros a linha de alimentação de óleo do compressor de ar.

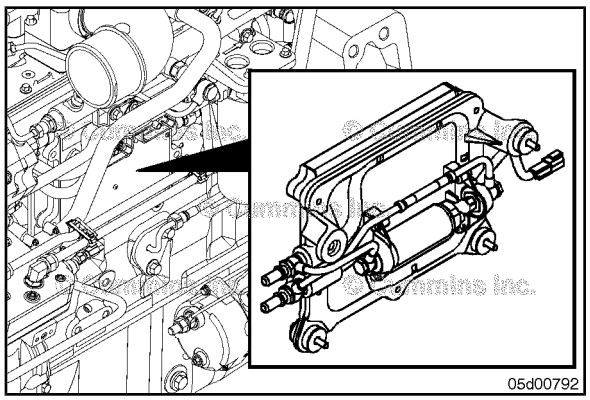


Compressor de Ar (012-014)

Remoção

Remova os suportes do compressor de ar e os parafusos.

Remova os dois parafusos e o compressor de ar.



Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível (006-006)

Remoção

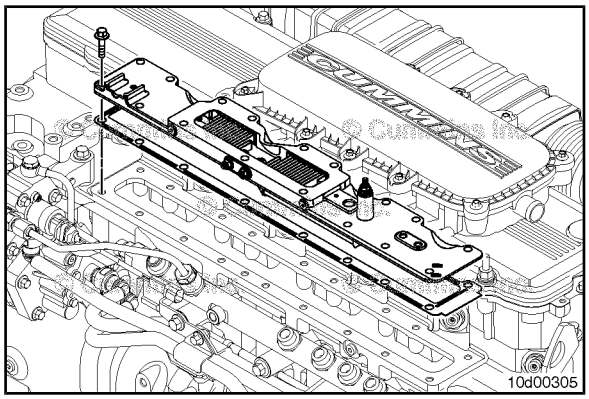
Remova do bloco do motor os parafusos da placa de arrefecimento do ECM e a placa de arrefecimento.

NOTA: A bomba elétrica de escorva de combustível e as linhas de combustível da bomba serão conectadas na placa de arrefecimento do ECM enquanto a placa estiver sendo removida.

Coletor de Admissão de Ar (010-023)

Remoção

Remova os outros parafusos que fixam o coletor de admissão de ar no cabeçote dos cilindros.

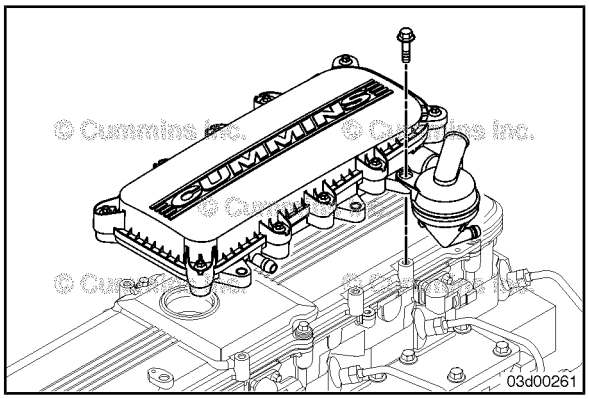


Respiro do Cárter (Externo) (003-001)

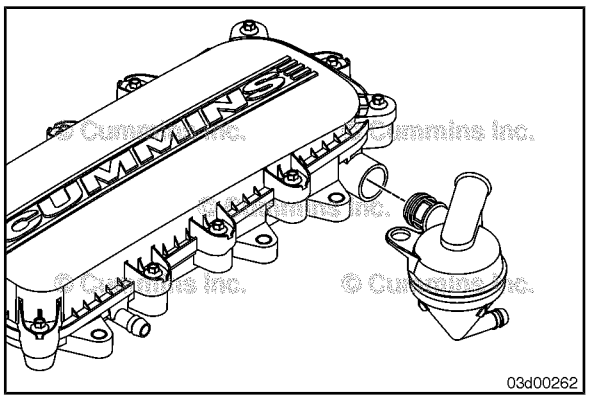
Remoção

Remova os seis parafusos de montagem.

Remova o respiro da tampa das alavancas dos balanceiros puxando-o para cima no conjunto de respiro.



Remova o separador de óleo da carcaça do respiro.



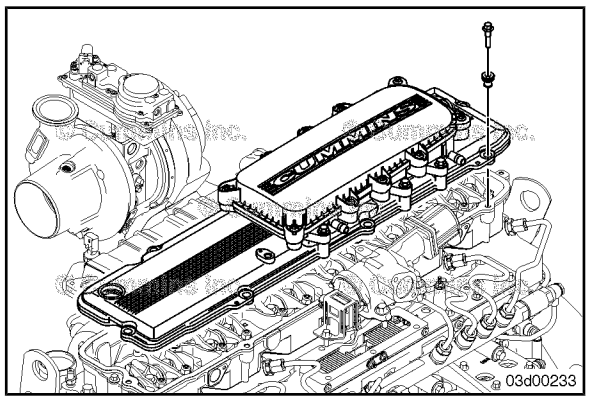
Tampa das Alavancas dos Balanceiros (003-011)

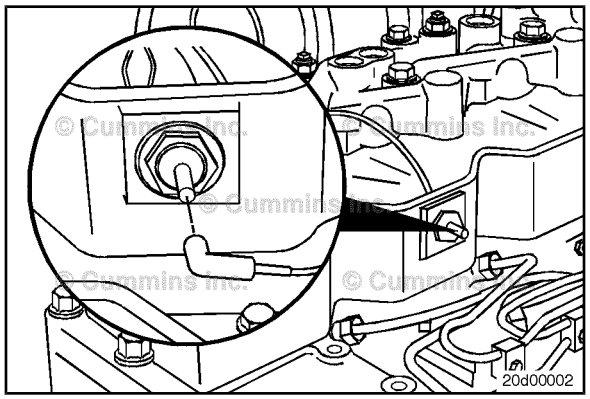
Remoção

Remova os parafusos.

Remova a tampa das alavancas dos balanceiros e a junta.

NOTA: A tampa das alavancas dos balanceiros pode ser mais alta se o motor for equipado com freio-motor.

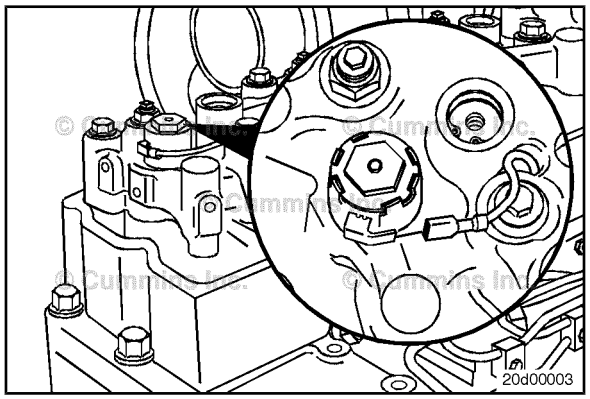




Conjunto do Freio-motor (020-004)

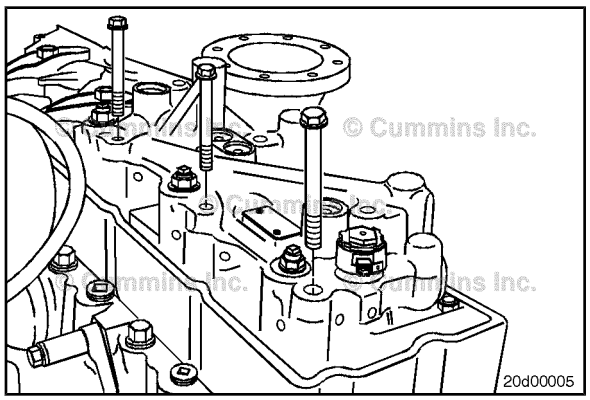
Remoção

Desconecte o chicote elétrico dos conectores elétricos na carcaça das alavancas dos balanceiros.

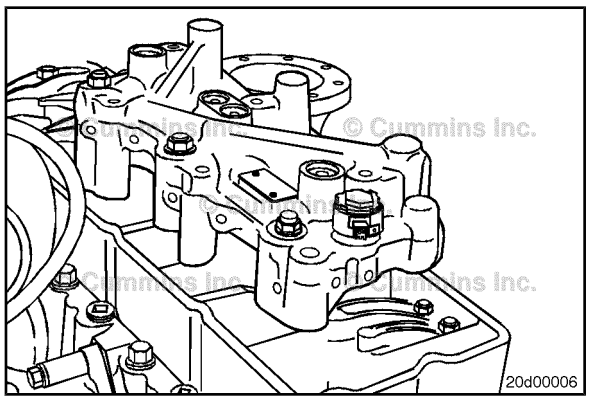


Desconecte os fios do solenóide do freio.

NOTA: É mais fácil remover o fio da carcaça das alavancas dos balanceiros depois de remover o freio.



Remova os seis parafusos de montagem e arruelas lisas de um ou dos dois conjuntos de freios-motor, conforme necessário.



Remova o conjunto, ou conjuntos, de freio-motor, conforme necessário.

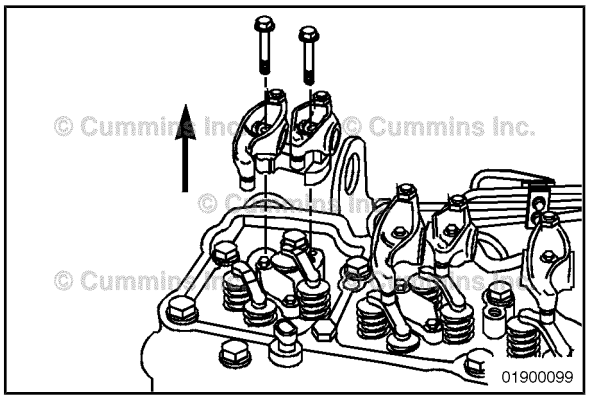
Alavanca do Balanceiro (003-008)

Remoção

Remova os parafusos dos pedestais das alavancas dos balanceiros.

Remova e marque a localização e a posição dos pedestais e dos conjuntos das alavancas dos balanceiros, um de cada vez.

Os conjuntos das alavancas dos balanceiros **devem** ser instalados em seus locais e posições originais.

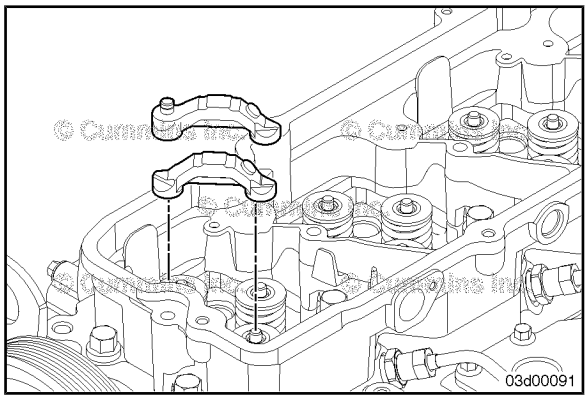


Cruzeta (002-001)

Remoção

NOTA: Anote a localização e a orientação das cruzetas. Se forem reutilizadas, as cruzetas **devem** ser instaladas em sua localização original e com a mesma orientação.

Remova as cruzetas.

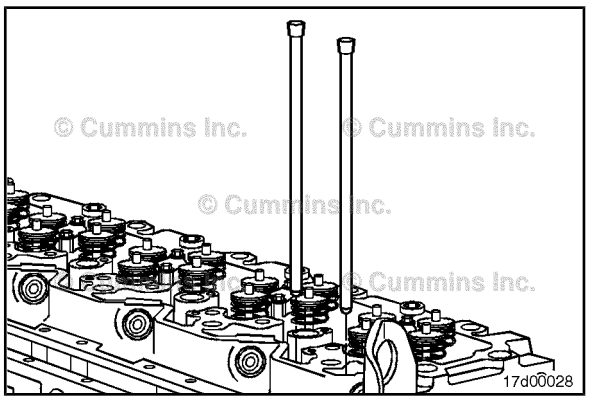


Varetas ou Tubos Impulsores (004-014)

Remoção

Marque os tubos impulsores para identificar sua localização.

Remova os tubos impulsores.



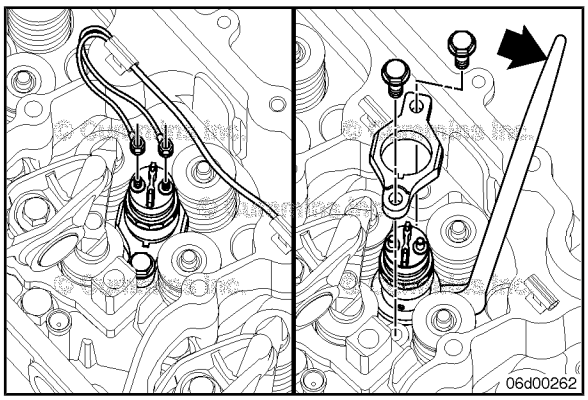
Injetor (006-026)

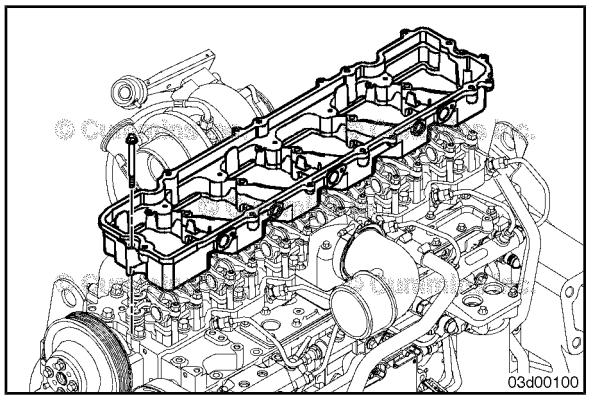
Remoção

Desconecte o injetor de seu chicote elétrico.

Remova os dois parafusos do grampo de fixação do injetor e remova o grampo.

Utilizando uma pequena alavanca, force para cima o flange de fixação da presilha do injetor (a parte do corpo do injetor logo acima das partes fundidas do cabeçote dos cilindros).



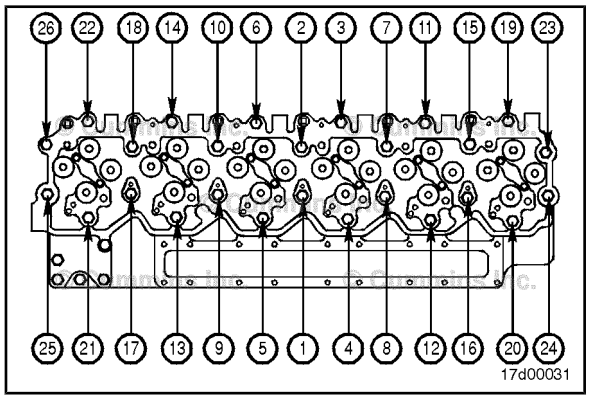


Carcaça das Alavancas dos Balanceiros (003-013)

Remoção

Remova os parafusos de montagem da carcaça das alavancas dos balanceiros.

Remova do cabeçote dos cilindros a carcaça das alavancas dos balanceiros e a junta.



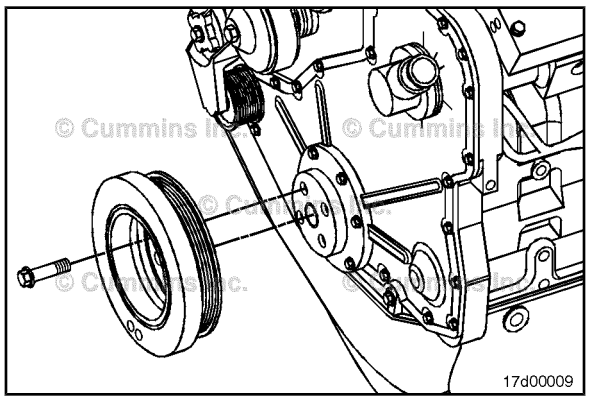
Cabeçote dos Cilindros (002-004)

Remoção

⚠ADVERTÊNCIA⚠

O peso deste componente ou conjunto é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para evitar ferimentos graves, peça ajuda ou utilize o equipamento correto de içamento para levantar este componente ou conjunto.

Remova os parafusos do cabeçote dos cilindros.

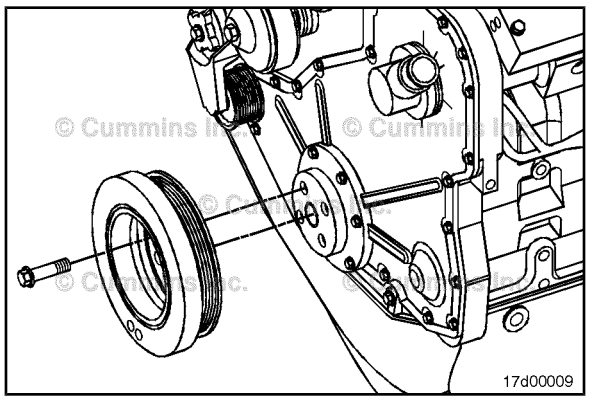


Amortecedor de Vibrações de Borracha (001-051)

Remoção

NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Remova o amortecedor de vibrações.



Amortecedor de Vibrações Viscoso (001-052)

Remoção

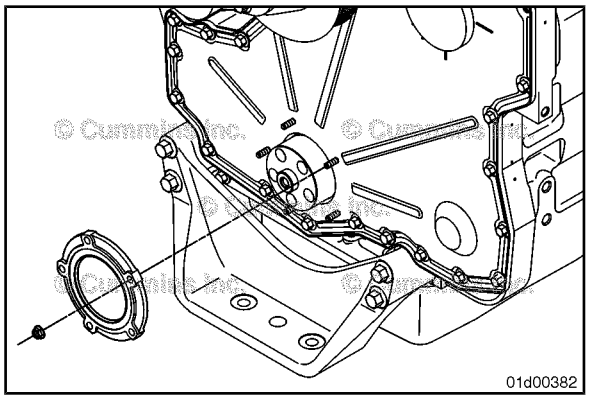
NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Remova o amortecedor de vibrações.

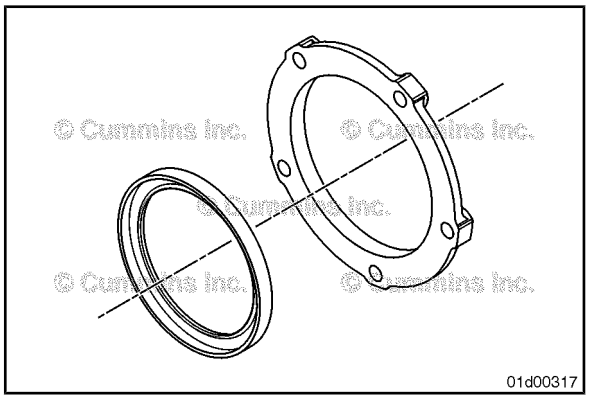
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas (001-023)

Remoção

Remova o porta-selo dianteiro da árvore de manivelas.



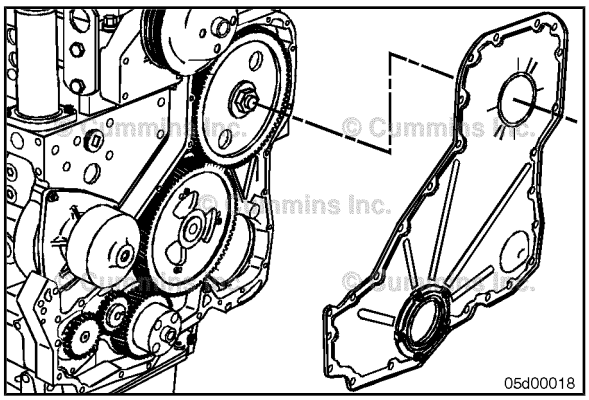
Remova o selo de óleo do porta-selo. Enquanto segura o porta-selo, deslize o selo de óleo da parte traseira do porta-selo até a parte dianteira do mesmo.



Tampa das Engrenagens Dianteira (001-031)

Remoção

Remova a tampa das engrenagens dianteira.

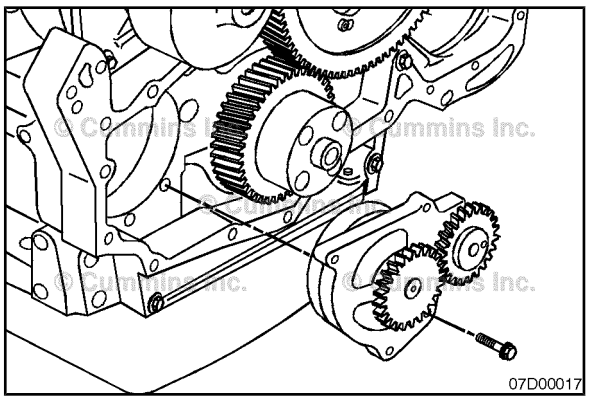


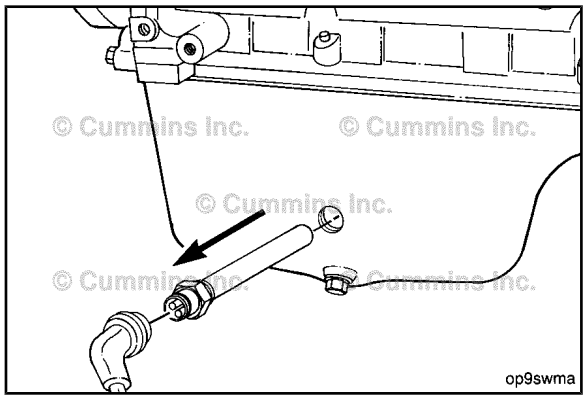
Bomba de Óleo Lubrificante (007-031)

Remoção

Remova os quatro parafusos de montagem.

Remova a bomba do furo no bloco dos cilindros.



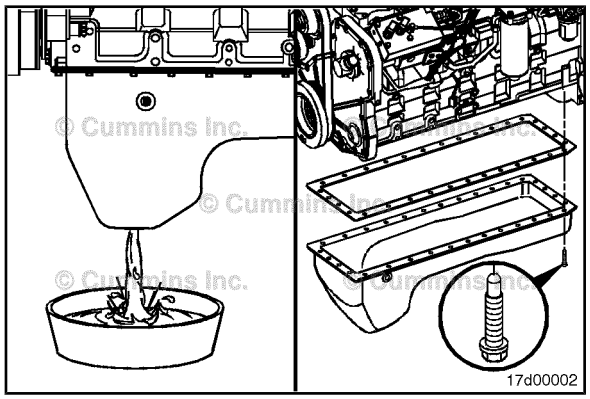


Aquecedor do Óleo do Motor (007-001)

Remoção

Desconecte o cabo elétrico do aquecedor de óleo.

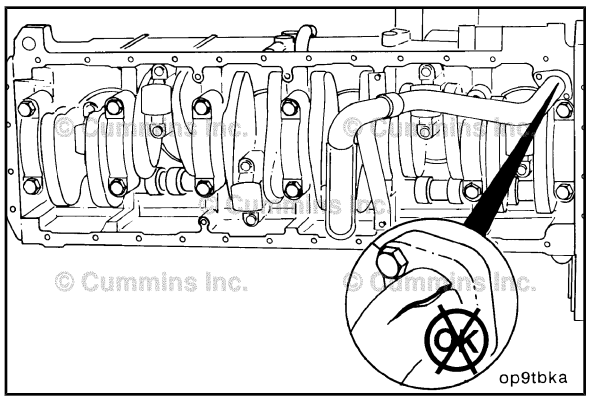
Remova o elemento do aquecedor.



Cárter de Óleo Lubrificante (007-025)

Remoção

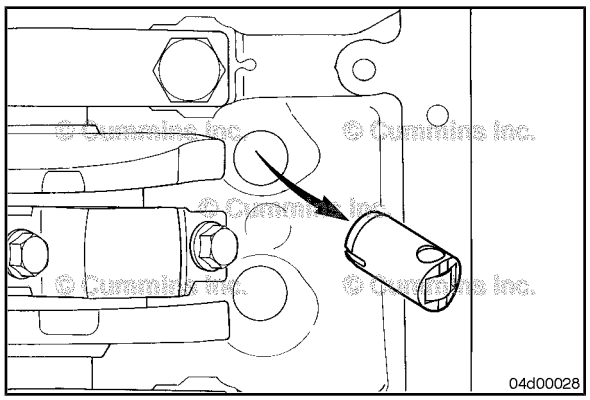
Remova o cárter de óleo lubrificante e a junta.



Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco) (007-035)

Remoção

Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante.



Tucho (004-015)

Remoção

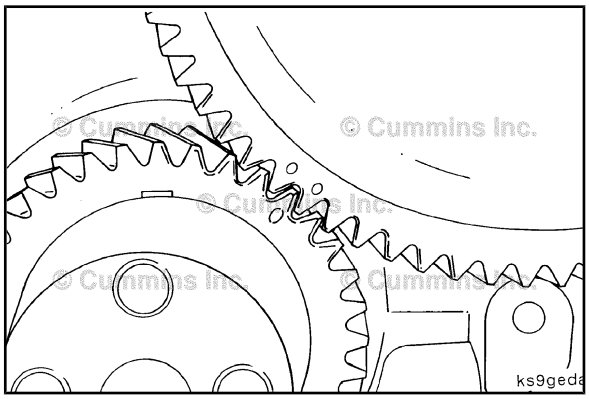
Com o eixo comando de válvulas removido, remova os tuchos pela parte inferior do motor.

Marque a posição dos tuchos à medida que forem removidos. Se reutilizados, os tuchos **devem** ser instalados nos mesmos locais quando o motor for montado.

Eixo Comando de Válvulas (001-008)

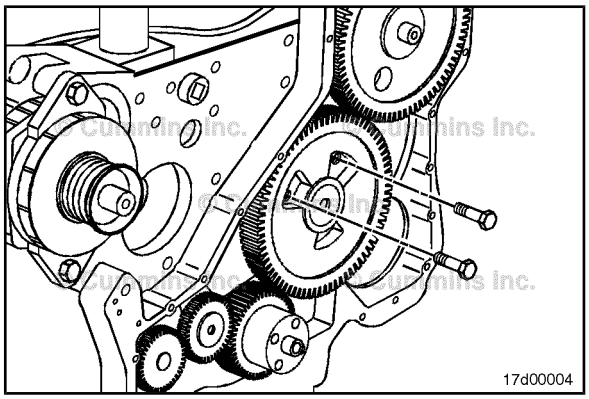
Remoção

Gire a árvore de manivelas para alinhá-la com as marcas de sincronização do eixo comando de válvulas.

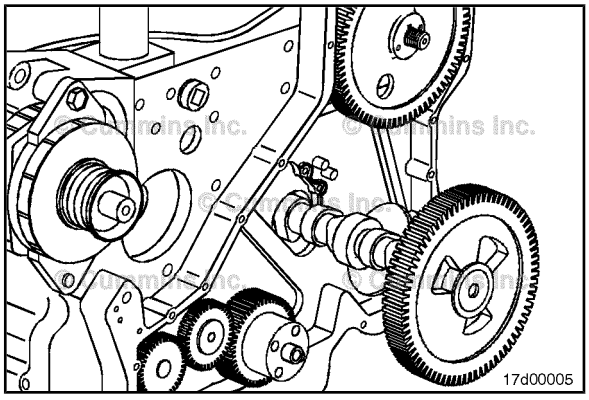


NOTA: Como a placa do mancal de encosto se estende mais de 180 graus ao redor do eixo comando de válvulas, a placa do mancal de encosto **somente** pode ser removida do eixo comando de válvulas depois de removida a engrenagem do eixo comando de válvulas.

Remova os parafusos da placa do mancal de encosto.



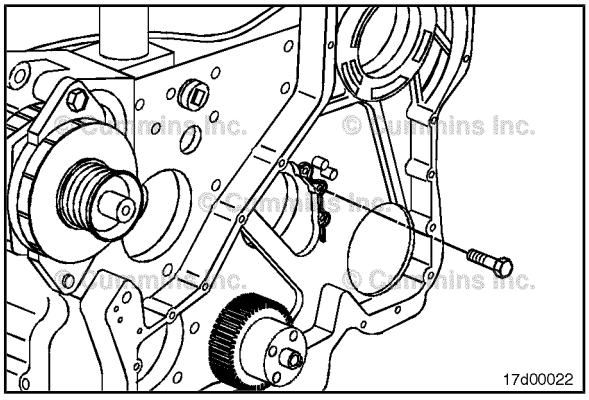
Remova o eixo comando de válvulas junto com a placa do mancal de encosto.

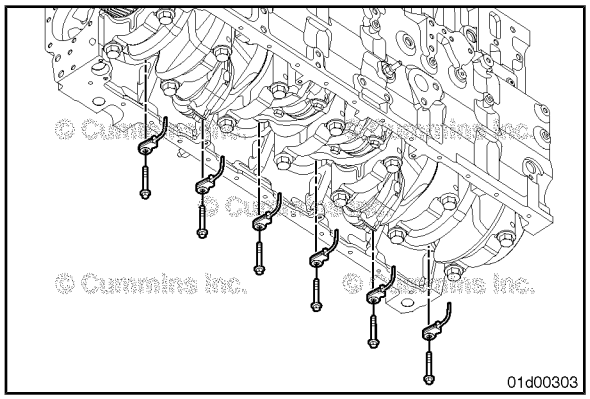


Carcaça das Engrenagens Dianteira (001-033)

Remoção

Remova os parafusos da carcaça das engrenagens e remova a carcaça.





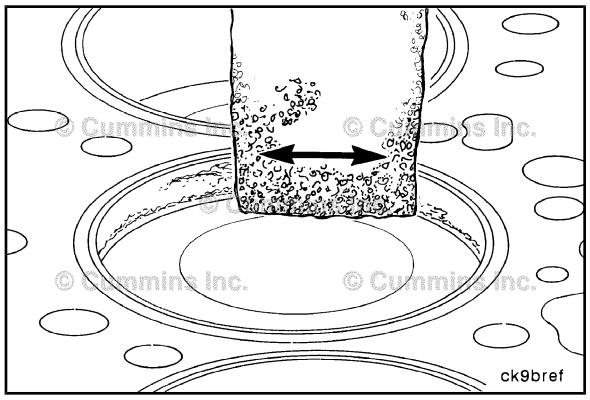
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão (001-046)

Remoção

Remova os parafusos dos pulverizadores de arrefecimento dos pistões e os pulverizadores.

NOTA: A árvore de manivelas **deve** ser girada para permitir o acesso para a remoção dos pulverizadores.

NOTA: O pulverizador de arrefecimento do pistão número seis (6) **não** ser removido sem primeiro se desconectar a biela da árvore de manivelas e tirando-se o pistão do caminho. Além disso, será necessário um soquete pé-de-galinha para acessar o parafuso.



Conjunto de Pistão e Biela (001-054)

Remoção

⚠ADVERTÊNCIA⚠

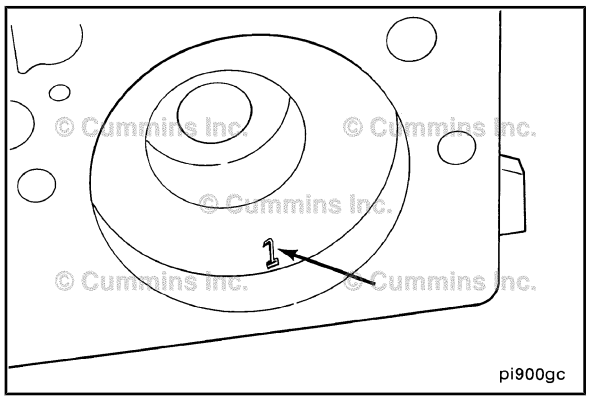
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Gire a árvore de manivelas até que os pistões fiquem logo abaixo dos depósitos de carbono existentes acima da área de curso do anel.

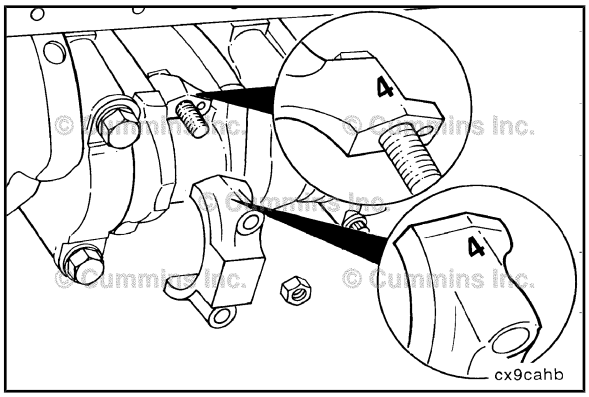
Utilize uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e solvente para remover os depósitos de carbono.



Marque cada pistão de acordo com a localização do cilindro.

Gire a árvore de manivelas para posicionar as capas de biela no ponto morto inferior para a remoção.

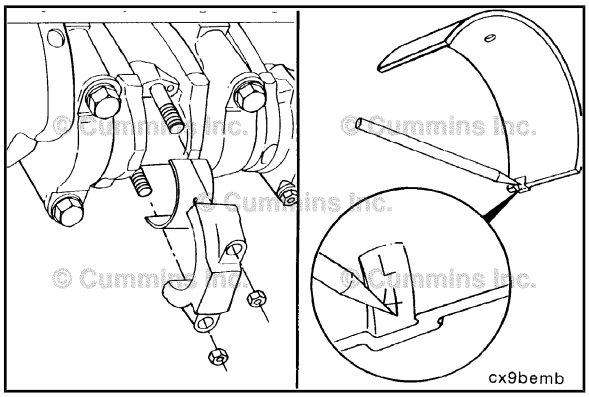
Marque a localização de cada biela e capa de biela de acordo com a localização do número do cilindro.



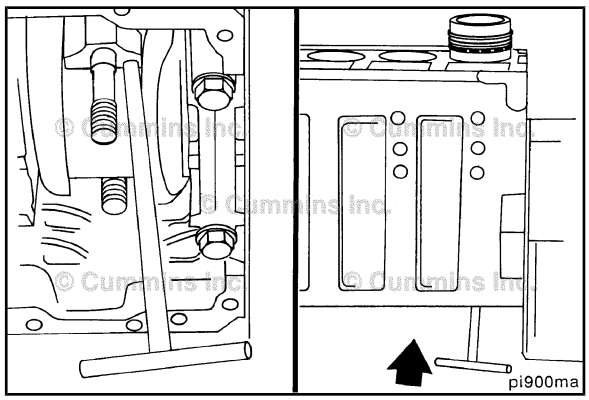
Motores com Bielas Bipartidas Horizontais

Remova as porcas, a capa da biela e os mancais inferiores da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'I' (inferior) na superfície plana da lingüeta do mancal.

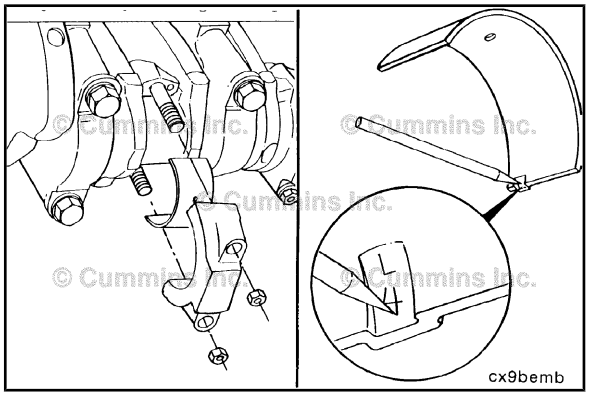


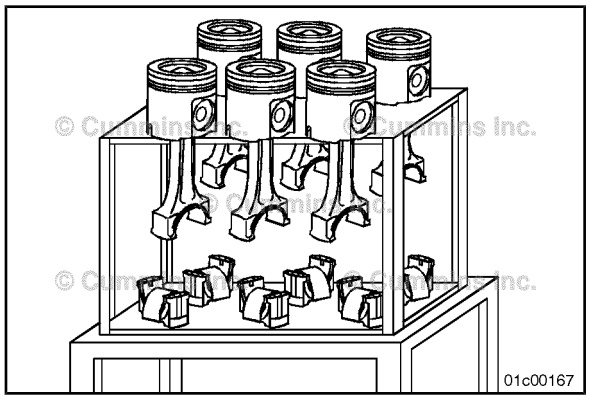
Empurre o conjunto de biela e pistão para fora do furo do cilindro. **Deve** ser tomado cuidado para **não** danificar a biela ou o mancal.



Remova o mancal superior da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'S' (superior) na superfície plana da lingüeta do mancal.



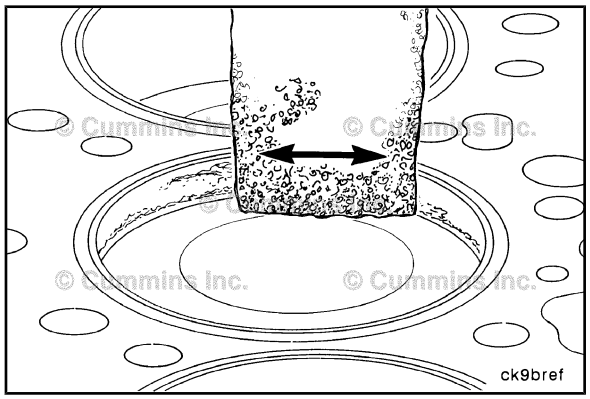


Utilize as duas mãos para remover o conjunto de pistão e biela.

Se forem reutilizados, os conjuntos de pistão e biela **deverão** ser instalados nos mesmos locais dos cilindros de onde foram removidos para o encaixe correto das superfícies de contato desgastadas.

Use uma etiqueta para identificar a localização de cada conjunto de pistão de biela à medida que forem removidos.

Coloque os conjuntos de pistão e biela em um recipiente para protegê-los contra danos.



Motores com Bielas Bipartidas em Ângulo

⚠ADVERTÊNCIA⚠

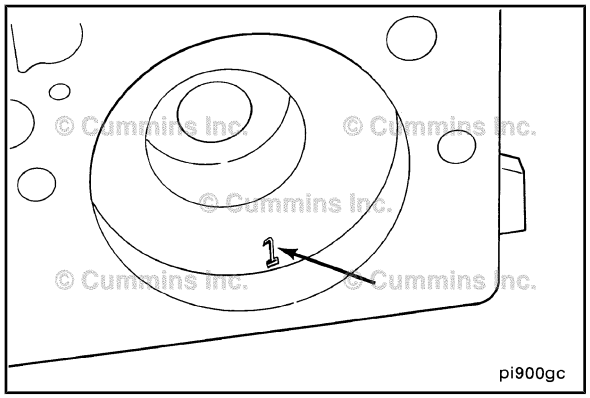
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Gire a árvore de manivelas até que os pistões fiquem logo abaixo dos depósitos de carbono existentes acima da área de curso do anel.

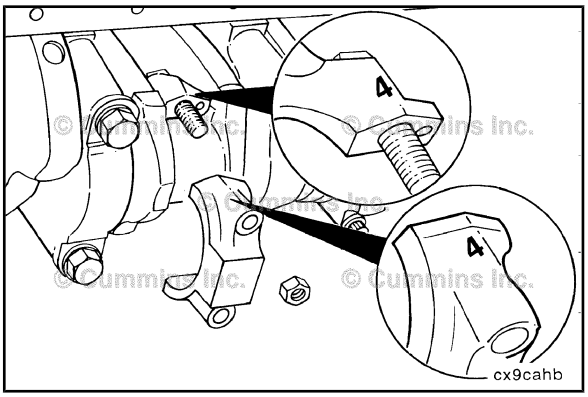
Use uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e solvente para remover os depósitos de carbono.



Marque cada pistão de acordo com a localização do cilindro.

Gire a árvore de manivelas para posicionar as capas de biela no ponto morto inferior para a remoção.

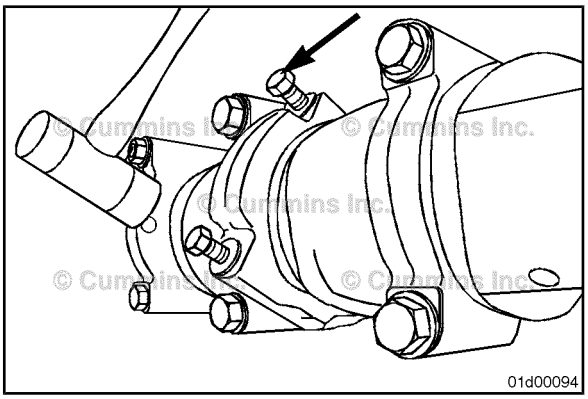
Marque a localização de cada biela e capa de biela de acordo com a localização do cilindro.



Solte os parafusos da biela.

NOTA: Não remova ainda os parafusos das bielas.

Utilize um martelo de borracha para golpear os parafusos das bielas e soltar as capas dos guias.



⚠PRECAUÇÃO⚠

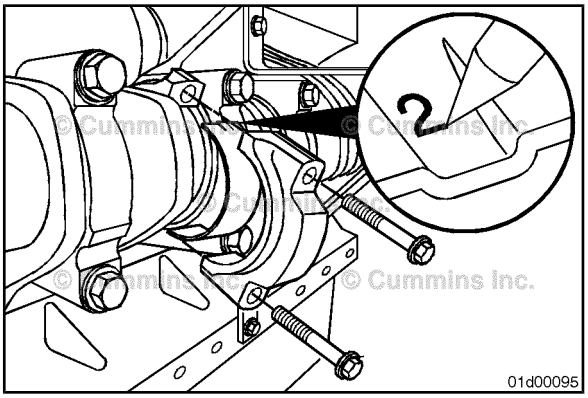
Não danifique a superfície bipartida fraturada da biela ou da capa da biela ao remover as capas. Se essa superfície for danifica, a biela e a capa da biela devem ser substituídas para ajudar a reduzir a possibilidade de danos ao motor. A montagem incorreta poderá danificar a biela.

Remova os parafusos das bielas.

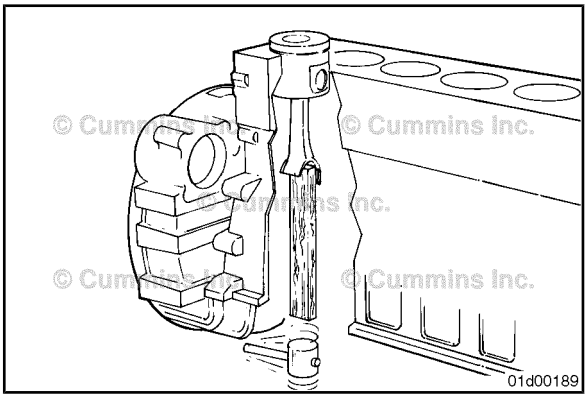
Remova as capas das bielas.

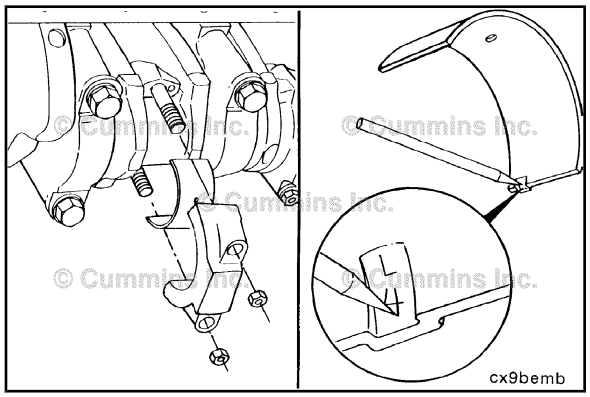
Remova o mancal inferior da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'I' (inferior) na superfície plana da lingüeta do mancal.



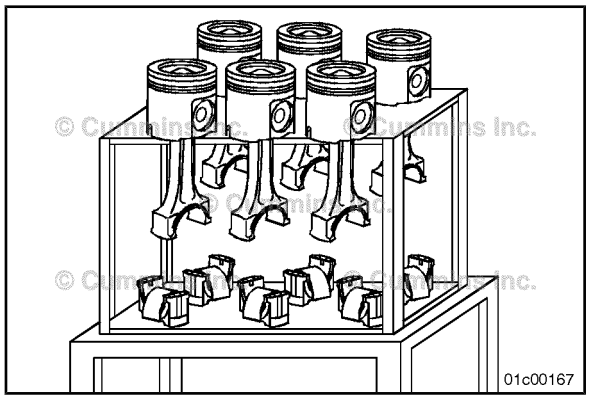
Empurre o conjunto de biela e pistão para fora do furo do cilindro. **Deve** ser tomado cuidado para **não** danificar a biela ou o mancal.





Remova o mancal superior da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'S' (superior) na superfície plana da lingüeta do mancal.

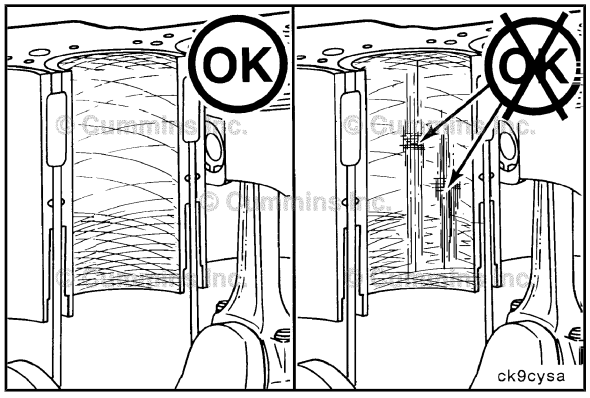


Utilize as duas mãos para remover o conjunto de pistão e biela.

Se forem reutilizados, os conjuntos de pistão e biela **deverão** ser instalados nos mesmos locais dos cilindros de onde foram removidos para o encaixe correto das superfícies de contato desgastadas.

Use uma etiqueta para identificar a localização de cada conjunto de pistão de biela à medida que forem removidos.

Coloque os conjuntos de pistão e biela em um recipiente para protegê-los contra danos.



Camisa do Cilindro (001-028)

Verificação Inicial

NOTA: Antes de remover as camisas dos cilindros, inspecione a condição das mesmas para determinar sua reutilização.

Inspecione os diâmetros internos das camisas quanto a trincas, entalhes e sulcos.

Inspecione os diâmetros internos quanto a riscos verticais suficientemente profundos que possam ser detectados com a unha.

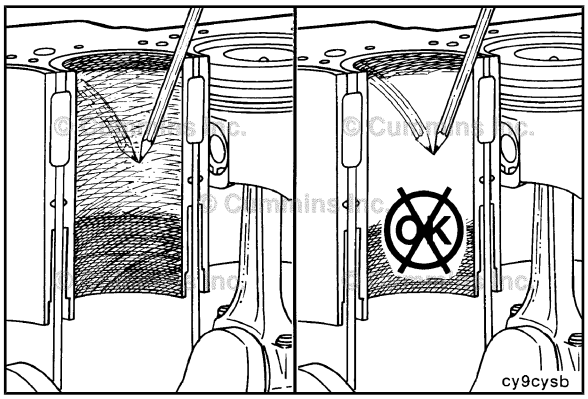
NOTA: Se detectar riscos com a unha, a camisa **deve** ser substituída.

Inspecione o diâmetro interno e verifique se o furo da camisa apresenta uma superfície polida.

Uma superfície com polimento moderado produz um acabamento tipo 'espelho brilhante' na área de desgaste com traços das marcas originais da pedra de afiar ou a indicação de um padrão de traços finos e paralelos.

Uma superfície com polimento excessivo produz um acabamento tipo 'espelho brilhante' na área de desgaste sem traços das marcas da pedra de afiar ou um padrão de traços finos e paralelos.

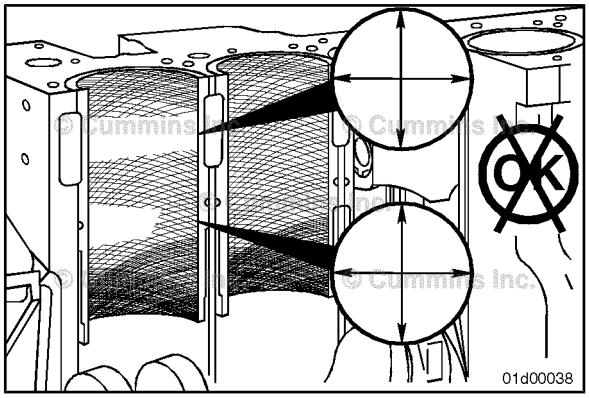
Não reutilize as camisas que apresentarem polimento excessivo ou qualquer indicação de partículas incorporadas resultante de uma falha. Camisas com desgaste severo apresentam sulcos próximos da área superior do furo.



Se o padrão de desgaste indicar que o furo da camisa **não** está reto ou **não** redondo, utilize um medidor de furo com visor para medir o diâmetro interno da camisa em quatro pontos eqüidistantes 90 graus entre si na parte superior e na base da área de curso do pistão.

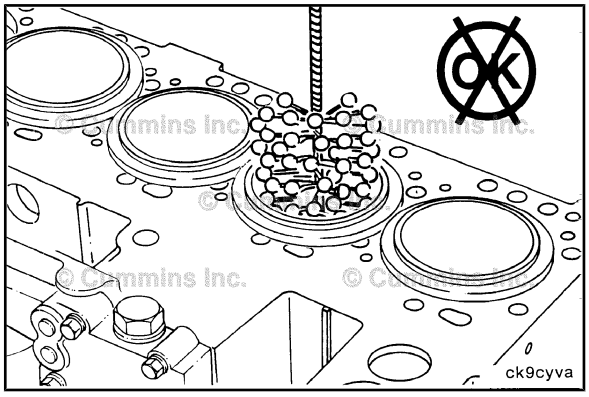
Dimensões das Camisas dos Cilindros

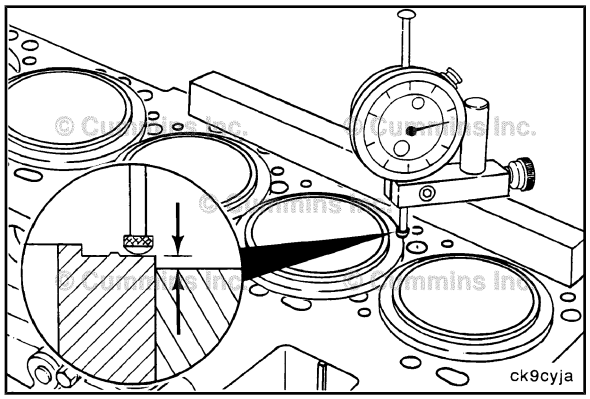
	mm		pol
Cônico	0.04	MÁXIMO	0.0016
Excentricidade	0.04	MÁXIMO	0.0016
Diâmetro do Furo	114.04	MÁXIMO	4.4898



NOTA: Se o furo de uma camisa **não** for aceitável para reutilização, a mesma **deve** ser substituída. Camisas danificadas **não** podem ser marcadas ou desvitrificadas. Isto destruirá o padrão de traços finos e cruzados necessário para controle do óleo.

NOTA: **Não** remova nem desloque as vedações das camisas aprovadas pelos critérios de inspeção.

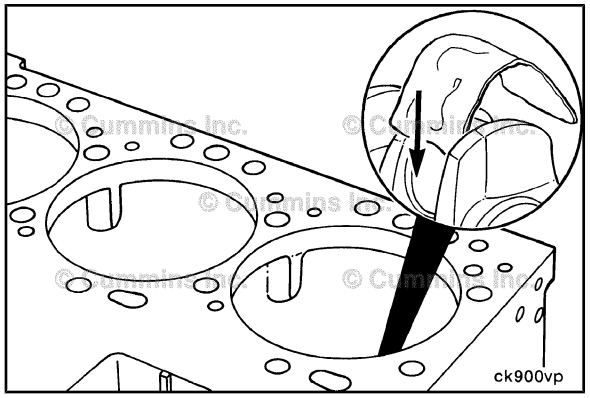




A protrusão da camisa é a distância que a camisa projeta-se para fora da superfície do bloco. Antes de remover as camisas, verifique a protrusão no estágio "sem braçadeiras". Utilize um medidor de protrusão de camisa, No. 3164438, para medir a protrusão da camisa.

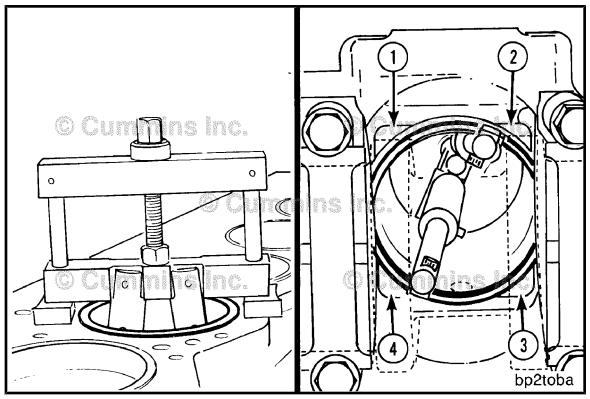
Protrusão da Camisa do Cilindro		
mm		**pol**
0.026	MÍNIMO	0.0010
0.122	MÁXIMO	0.0048

Se a camisa foi instalada corretamente a sua protrusão estiver fora dos limites, será necessário refacear o rebaixo e adicionar calços para restaurar as especificações originais.



Remoção

Utilize panos limpos para cobrir a árvore de manivelas para evitar que resíduos entrem na área do munhão principal ou no furo de óleo do munhão da biela.



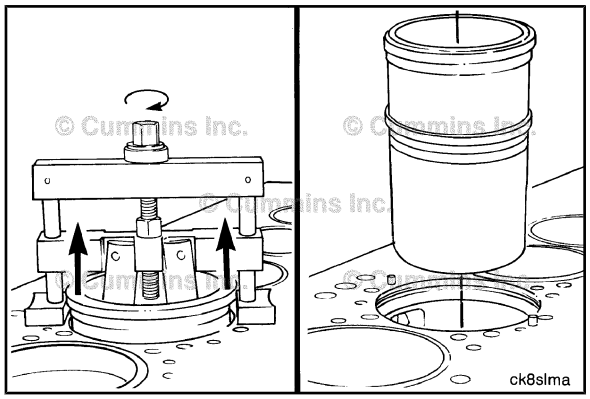
△PRECAUÇÃO△

O extrator de camisa deve ser instalado e utilizado conforme descrito para evitar danos ao bloco dos cilindros. O extrator não deve encostar nas partes fundidas do bloco nos pontos (1), (2), (3) e (4).

Método para o Extrator Universal de Camisa dos Cilindros

Extrator da Camisa do Cilindro, No. 3376015

Introduza o extrator de camisa na parte superior do bloco dos cilindros.



NOTA: O extrator de camisa **deve** estar centralizado na parte superior do bloco dos cilindros.

Gire o parafuso extrator no sentido **horário** para soltar a camisa do bloco dos cilindros.

Remova a camisa com as mãos.

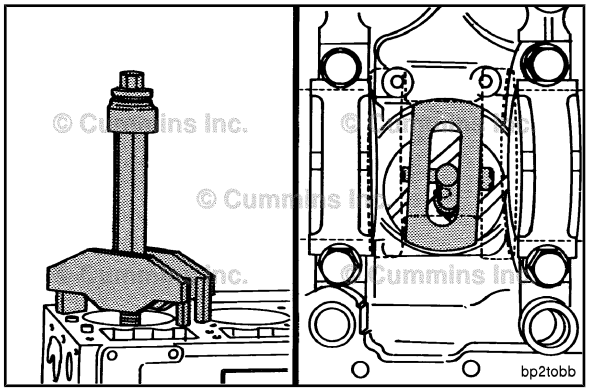
⚠PRECAUÇÃO⚠

O extrator de camisa deve ser instalado e utilizado conforme descrito para reduzir a possibilidade de danos ao bloco dos cilindros. A placa de remoção deve estar paralela com os alojamentos dos mancais principais e não deve se sobrepor ao diâmetro externo da camisa.

Método para o Extrator Padrão de Camisa

O Extrator de Camisa, No. 3163745, pode ser utilizado como uma alternativa ao extrator padrão. O extrator universal **deve** ser utilizado com a placa de remoção, No. 3822786.

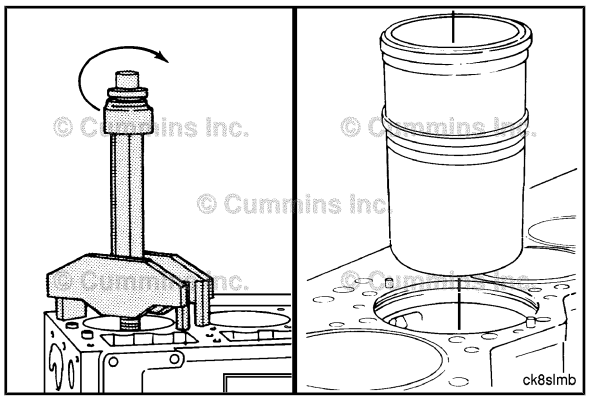
Introduza o extrator de camisa na parte superior do bloco dos cilindros.



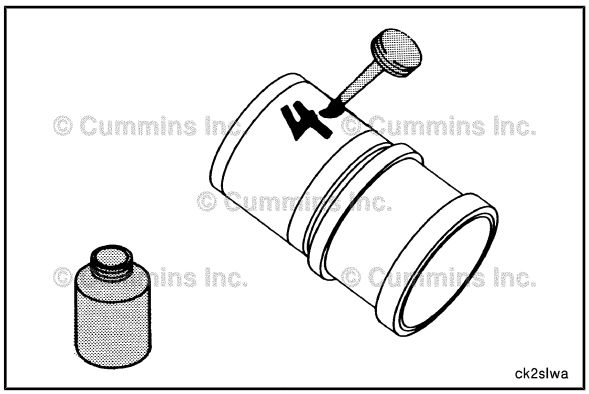
NOTA: O extrator de camisa **deve** estar centralizado na parte superior do bloco dos cilindros.

Gire o parafuso extrator no sentido **horário** para soltar a camisa do bloco dos cilindros.

Remova a camisa com as mãos.



Marque o número do cilindro em cada camisa.

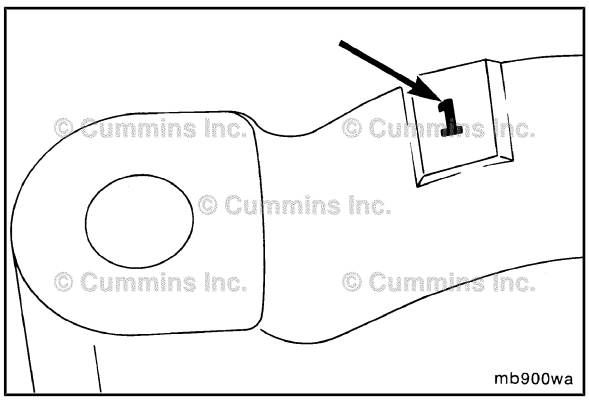


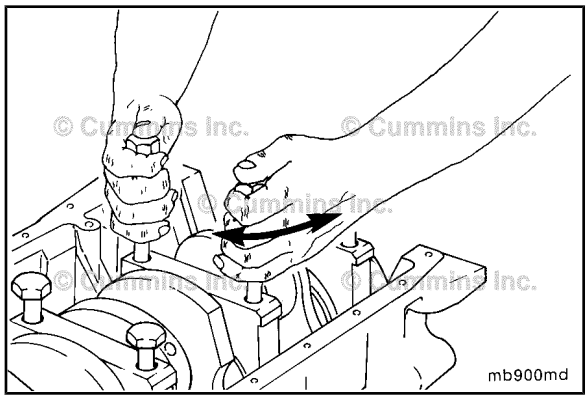
Mancais Principais (001-006)

Remoção

Antes de remover as capas dos mancais principais, certifique-se de que a posição das mesmas esteja claramente identificada no lado da capa voltado para o arrefecedor de óleo lubrificante.

A capa número 1 encontra-se na parte dianteira do motor.





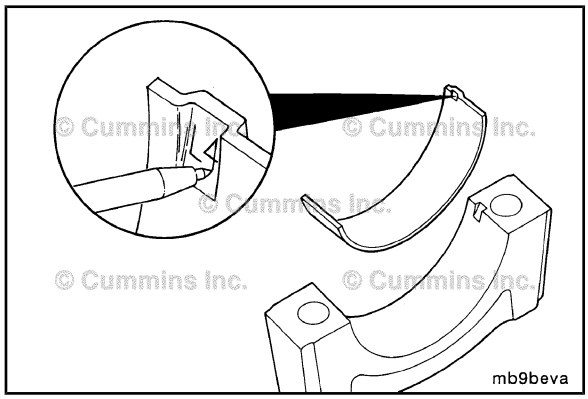
△PRECAUÇÃO△

Não force as capas dos mancais principais para removê-las do bloco dos cilindros. As capas dos mancais principais e o bloco dos cilindros poderão ser danificados.

Desaperte completamente os parafusos das capas dos mancais principais, mas **não** os remova.

Utilize dois dos parafusos da capa do mancal principal para movimentar e soltar a capa, com cuidado para **não** danificar as roscas dos parafusos.

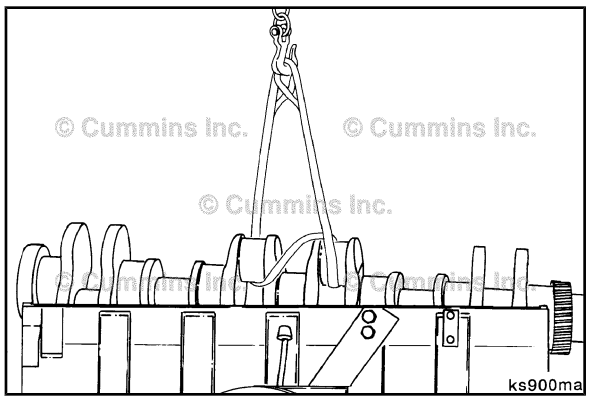
Remova a capa do mancal principal.



Marque a posição e o número dos mancais principais à medida que forem removidos.

Utilize um punção de centro para marcar a posição do mancal na área da lingüeta.

NOTA: A marcação da posição dos mancais deve ser feita para fins de reinstalação ou uma possível análise de falha.



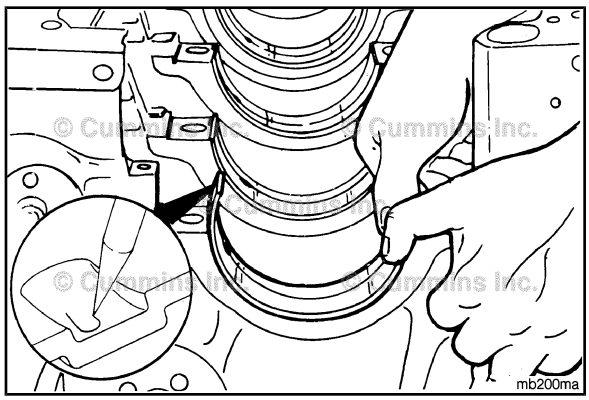
Árvore de Manivelas (001-016)

Remoção

NOTA: Levante a árvore de manivelas diretamente para cima para evitar danos à árvore de manivelas e ao bloco dos cilindros.

Instale uma cinta de içamento de nylon, No. 3375957, ao redor dos munhões das bielas números 3 e 4.

Conecte a cinta em uma talha e remova o eixo comando de válvulas.



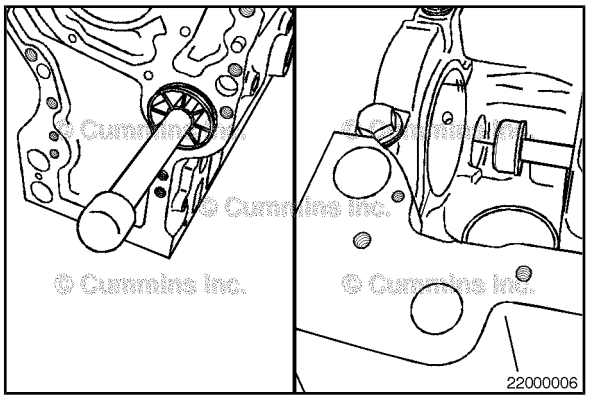
Remova os mancais principais superiores.

Utilize um punção de centro para marcar a posição do mancal na área da lingüeta.

NOTA: A marcação da posição dos mancais deve ser feita para fins de reinstalação ou uma possível análise de falha.

Buchas do Eixo Comando de Válvulas (001-010)

Remoção



Remova as buchas do eixo comando de válvulas. Use o kit de substituição de buchas do eixo comando de válvulas, No. 3165045.

Os seguintes kits também se encontram disponíveis para instalar ou remover buchas do eixo comando de válvulas:

Kit do Atuador Hidráulico, No. 3823621
Kit de Buchas do Eixo Comando de Válvulas, No. 3162253

Deslize a barra através da guia de centralização e introduza-a pela parte traseira do bloco dos cilindros pelos alojamentos do eixo comando de válvulas.

Introduza a ferramenta de substituição de buchas do eixo comando de válvulas e remova as buchas do bloco dos cilindros.

Remova do bloco dos cilindros a ferramenta de substituição e a barra de orientação.

Introduza a barra, a ferramenta de substituição de buchas do eixo comando de válvulas e a guia de centralização pela parte dianteira do bloco dos cilindros.

Instale as demais buchas do eixo comando de válvulas pelo bloco dos cilindros na seqüência, começando com a bucha No. 2.

Remova da parte dianteira do bloco dos cilindros a barra de orientação, a ferramenta de substituição e a guia de centralização.

Anotações

Seção AS - Montagem do Motor - Grupo 00

Conteúdo da Seção

Página
Adaptador da Conexão de Admissão de Ar AS-45
Instalação AS-45
Alavanca do Balanceiro AS-25
Instalação AS-25
Sem Freio-motor AS-25
Com o Freios-motor AS-25
Alternador AS-63
Instalação AS-63
Amortecedor de Vibrações de Borracha AS-21
Instalação AS-21
Amortecedor de Vibrações Viscoso AS-21
Instalação AS-21
Aquecedor do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-61
Instalação AS-61
Aquecedor do Óleo do Motor AS-18
Instalação AS-18
Arrefecedor da EGR AS-47
Instalação AS-47
Arrefecedor de Óleo Lubrificante AS-46
Instalação AS-46
Árvore de Manivelas AS-2
Instalação AS-2
Bomba d'água AS-61
Instalação AS-61
Bomba de Combustível AS-39
Instalação AS-39
Bomba de Óleo Lubrificante AS-18
Instalação AS-18
Buchas do Eixo Comando de Válvulas AS-1
Instalação AS-1
Cabeçote do Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-62
Instalação AS-62
Cabeçote dos Cilindros AS-21
Instalação AS-21
Camisa do Cilindro AS-4
Instalação AS-4
Carcaça das Alavancas dos Balanceiros AS-23
Instalação AS-23
Carcaça das Engrenagens Dianteira AS-14
Instalação AS-14
Carcaça do Volante do Motor AS-53
Instalação AS-53
Cárter de Óleo Lubrificante AS-17
Instalação AS-17
Coletor de Admissão de Ar AS-35
Instalação AS-35
Coletor de Escape Seco AS-47
Instalação AS-47
Common Rail AS-40
Instalação AS-40
Compressor de Ar AS-36
Instalação AS-36
Conector de Combustível (Montado no Cabeçote) AS-41
Instalação AS-41
Conexão de Admissão de Ar AS-45
Instalação AS-45
Conexão de Entrada de Água AS-60

Instalação....AS-60
Conexão de Saída do Compressor do Turbocompressor AS-52
Instalação....AS-52
Conjunto de Pistão e Biela AS-10
Instalação....AS-10
Conjunto do Freio-motor AS-27
Ajuste....AS-29
Instalação....AS-27
Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento AS-65
Instalação....AS-65
Cruzeta AS-24
Instalação....AS-24
Cubo do Ventilador Acionado por Correia AS-63
Instalação....AS-63
Eixo Comando de Válvulas AS-14
Instalação....AS-14
Espaçador e Polia do Ventilador AS-64
Instalação....AS-64
Filtro de Combustível (Tipo Roscado) AS-66
Instalação....AS-66
Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado) AS-67
Instalação....AS-67
Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-67
Instalação....AS-67
Flexplate AS-59
Instalação....AS-59
Automotivo e Industrial....AS-59
Injetor AS-23
Instalação....AS-23
Linha de Alimentação de Óleo do Compressor de Ar AS-38
Instalação....AS-38
Linha de Alimentação de Óleo do Turbocompressor AS-51
Instalação....AS-51
Linha de Dreno de Óleo do Turbocompressor AS-51
Instalação....AS-51
Linhas de Alimentação de Combustível AS-44
Instalação....AS-44
Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão) AS-41
Instalação....AS-41
Linhas de Desaeração do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-49
Instalação....AS-49
Linhas de Dreno de Combustível AS-43
Instalação....AS-43
Linhas de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Compressor de Ar AS-38
Instalação....AS-38
Linhas de Líquido de Arrefecimento para o Arrefecedor da EGR AS-48
Instalação....AS-48
Mancais Principais AS-2
Instalação....AS-2
Mangueiras de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Turbocompressor AS-52
Instalação....AS-52
Motor de Partida AS-60
Instalação....AS-60
Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível AS-35
Instalação....AS-35
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão AS-14
Instalação....AS-14
Regulagem das Válvulas no Cabeçote AS-33
Ajuste....AS-33
Respiro do Cárter (Externo) AS-34
Instalação....AS-34
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas AS-20
Instalação....AS-20

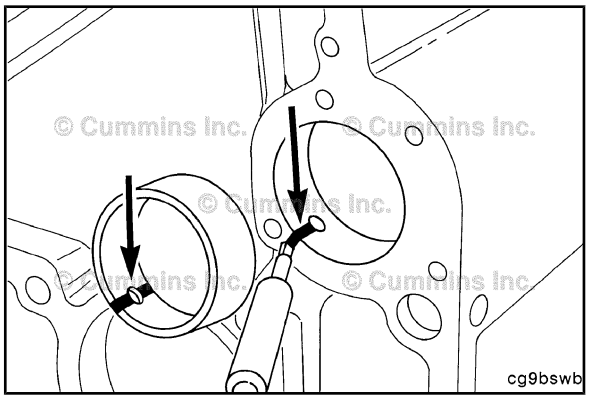
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas AS-55
Instalação AS-55
Suporte de Montagem do Arrefecedor da EGR AS-47
Instalação AS-47
Suporte Dianteiro do Motor AS-64
Instalação AS-64
Suporte do Alternador AS-62
Instalação AS-62
Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível AS-42
Instalação AS-42
Suporte Traseiro do Motor AS-60
Instalação AS-60
Tampa das Alavancas dos Balanceiros AS-33
Instalação AS-33
Tampa das Engrenagens Dianteira AS-19
Instalação AS-19
Tensionador Automático da Correia (Bomba d'água) AS-63
Instalação AS-63
Termostato do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-62
Instalação AS-62
Tubo da Vareta Medidora do Óleo Lubrificante AS-53
Instalação AS-53
Tubos de Conexão da EGR AS-50
Instalação AS-50
Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco) AS-17
Instalação AS-17
Tubo do Respiro do Cárter AS-45
Instalação AS-45
Tubo do Sensor da Pressão do Gás de Escape AS-49
Instalação AS-49
Tucho AS-16
Instalação AS-16
Turbocompressor AS-50
Instalação AS-50
Válvula EGR AS-45
Instalação AS-45
Varetas ou Tubos Impulsores AS-24
Instalação AS-24
Volante do Motor AS-55
Instalação AS-55
Medição AS-56
Excentricidade do Furo AS-56
Excentricidade da Face AS-58

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Buchas do Eixo Comando de Válvulas (001-010)

Instalação

Use uma caneta com ponta de feltro para marcar o furo grande na bucha do eixo comando de válvulas e o furo de óleo no bloco dos cilindros. Isso ajudará a alinhar corretamente a bucha e o furo durante a instalação.

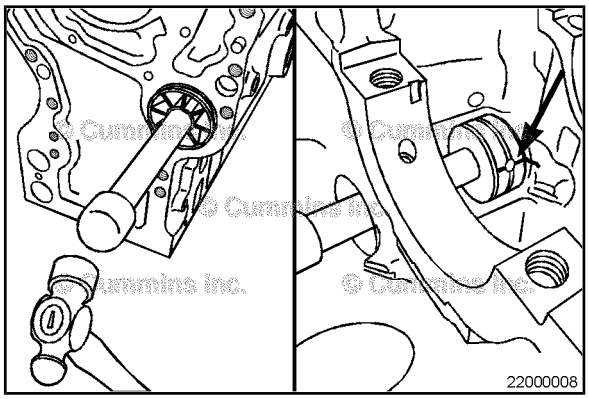


Deslize a bucha do eixo comando de válvulas sobre a ferramenta de substituição. Alinhe as marcas na bucha do eixo comando de válvulas e no bloco dos cilindros.

Empurre a bucha dianteira do eixo comando de válvulas até a profundidade correta de instalação. A profundidade correta de instalação é o ponto onde a bucha do eixo comando de válvulas se alinha com o furo de óleo no bloco dos cilindros.

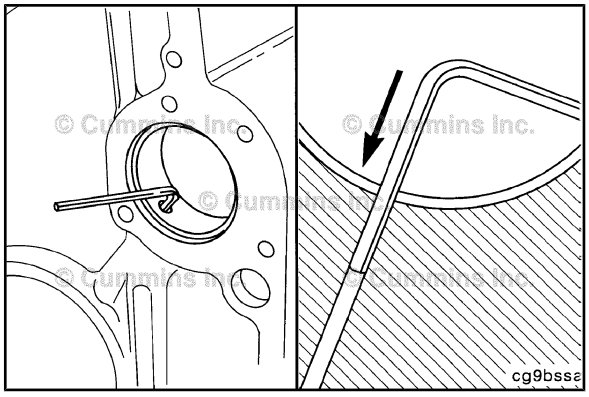
Instale as demais buchas do eixo comando de válvulas na seqüência, começando na parte traseira do bloco dos cilindros e seguindo até a parte dianteira. Remova do bloco dos cilindros a barra de orientação, a ferramenta de substituição e a guia.

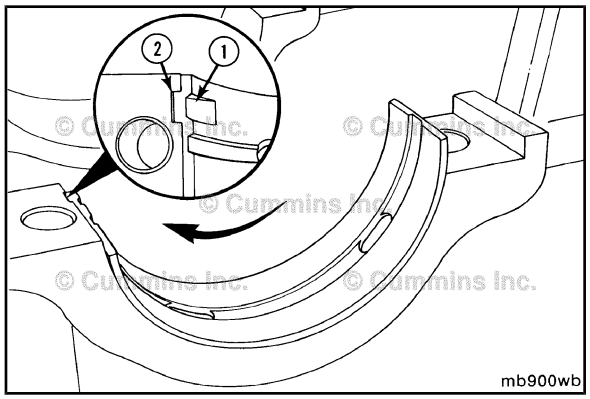
Remova do bloco dos cilindros a barra de orientação, a ferramenta de substituição e a guia.



Certifique-se de que o furo de óleo grande na bucha do eixo comando de válvulas esteja alinhado com o furo de óleo grande no lado inferior do furo do eixo comando de válvulas.

Uma vareta de diâmetro 3,2 mm [0,126 pol] **deve** passar pelo furo de óleo lubrificante.





Árvore de Manivelas (001-016)

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

Para posicionar o mancal corretamente e evitar danos ao motor, a lingüeta (1) do mancal deve ser instalada na abertura (2) do alojamento do mancal.

Mancais Principais Superiores

Não lubrifique o lado do mancal principal voltado para o bloco dos cilindros.

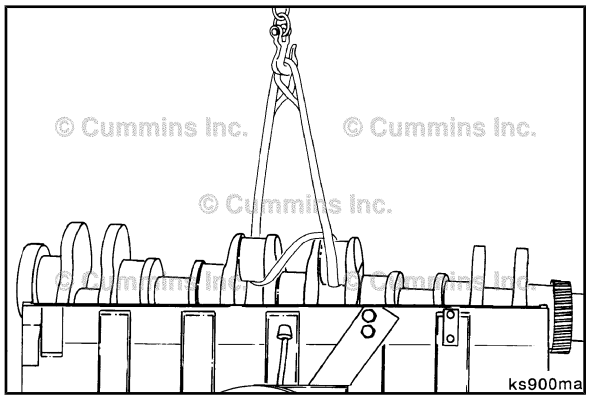
Aplique uma camada de lubrificante, No. 3163087, ou equivalente, nos mancais principais superiores, lado da árvore de manivelas.

NOTA: Certifique-se de que o mancal principal sendo instalado é do mesmo tamanho que aquele removido. O tamanho está estampado na parte traseira do mancal.

NOTA: O mancal de encosto da árvore de manivelas **deve** ser instalado na posição número quatro.

NOTA: Os mancais principais superiores e inferiores de alguns motores **não** são intercambiáveis. A parte traseira dos mancais principais é marcada com a orientação correta, se necessário.

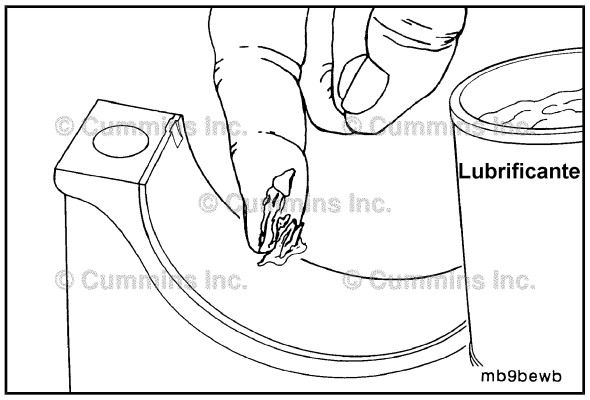
NOTA: Se forem reinstalados no motor, os mancais usados **deverão** ser instalados em seus locais originais, conforme marcados durante a desmontagem.



Use uma talha e uma cinta de nylon, No. 3375957.

Instale a cinta de içamento ao redor dos munhões das bielas números 3 e 4.

Instale a árvore de manivelas.



Mancais Principais (001-006)

Instalação

Mancais Inferiores de Munhão

A parte posterior dos mancais **deve** estar limpa e livre de resíduos.

Instale os mancais principais inferiores nas capas dos mancais principais.

Alinhe as lingüetas dos mancais com as lingüetas nas capas dos mancais principais.

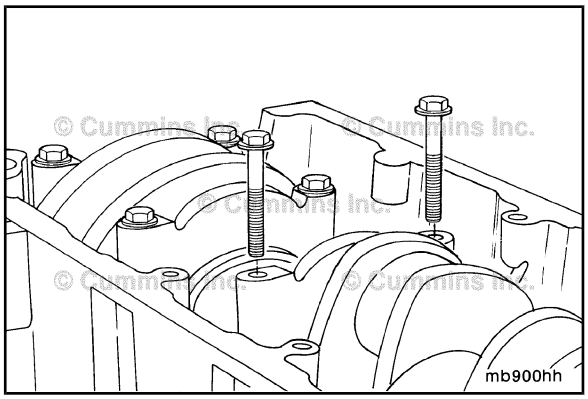
Aplique uma camada de lubrificante, Número de Peça 3163086, ou equivalente, nos mancais principais, lado da árvore de manivelas.

As capas **devem** ser instaladas com o número voltado para o lado do arrefecedor de óleo do motor.

As superfícies das capas dos mancais principais entre a capa e o bloco **devem** estar limpas e livres de resíduos.

Instale uma capa de mancal principal depois de instalar cada mancal principal superior para mantê-lo na posição enquanto os outros mancais principais superiores são instalados.

Lubrifique o parafuso do mancal principal sob a capa e as roscas do parafuso do mancal principal com óleo 15W-40 de motor.

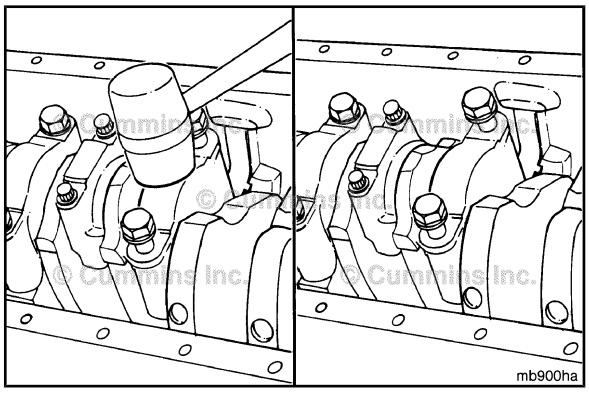


Bata levemente com um martelo de plástico ou de borracha na capa do mancal principal para colocá-la na posição.

Depois de assentada, instale os parafusos da capa do mancal principal e aperte.

Valor de Torque: 50 N•m [37 lb-pé]

Não aperte ainda com o valor de torque final. O torque final deve ser aplicado depois que todas as capas dos mancais principais estiverem instaladas.

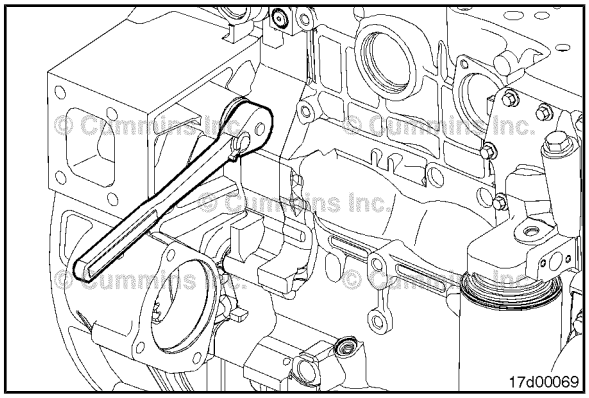


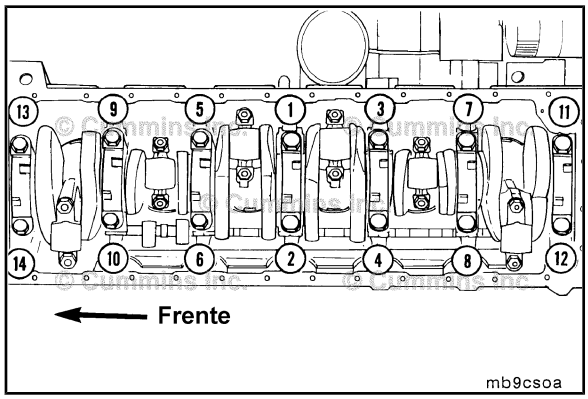
Utilize a ferramenta de giro, Número de Peça 3824591, para se certificar de que a árvore de manivelas gire livremente depois de instalar as capas dos mancais principais.

Ao aplicar o torque final nos parafusos das capas dos mancais principais, certifique-se de que a árvore de manivelas gire livremente.

Se a árvore de manivelas **não** girar livremente:

1. Certifique-se de que a árvore de manivelas **não** esteja encostando em uma das bielas.
2. Certifique-se de que foram instaladas corretamente as capas certas dos mancais principais.
3. Certifique-se de que os anéis-guia das capas dos mancais principais ou as superfícies de montagem **não** foram danificadas durante a instalação
4. Certifique-se de que foram instalados os mancais principais corretos.

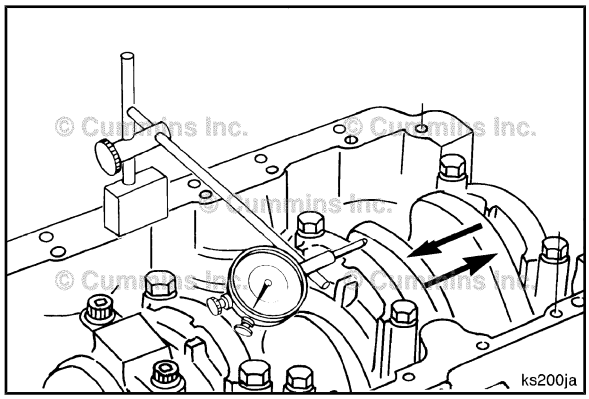




Aperte os parafusos das capas dos mancais principais uniformemente e na seqüência.

Valor de Torque:	Passo1	170 N•m [125 lb-pé]
	Passo2	Solte todos os parafusos.
	Passo3	50 N•m [37 lb-pé]
	Passo4	Gire 120 graus.

Verifique a instalação e o tamanho dos mancais principais se a árvore de manivelas **não** girar livremente.



As dimensões do mancal de encosto e do munhão da árvore de manivelas determinam a folga axial.

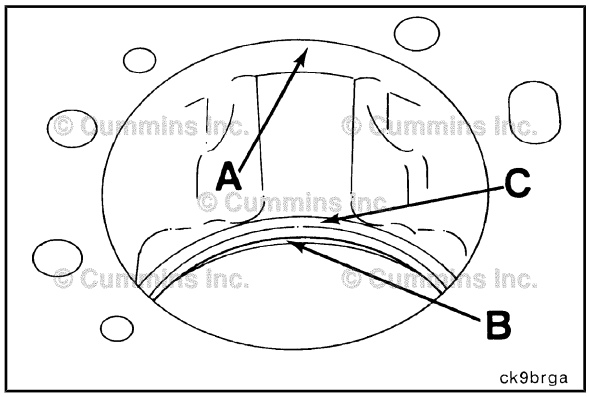
Meça a folga axial da árvore de manivelas utilizando um relógio comparador com visor, Número de Peça 3824564, e uma base magnética, Número de Peça 3377399.

Limites de Folga Axial da Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.085	MÍNIMO	0.003
0.385	MÁXIMO	0.015

Se a folga axial da árvore de manivelas **não** estiver dentro da especificação:

1. Se a folga axial da árvore de manivelas estiver abaixo da especificação, verifique se há obstruções limitando o curso da árvore de manivelas (bomba de óleo lubrificante, biela, etc.)
2. Se a folga axial da árvore de manivelas estiver acima da especificação, inspecione a superfície do mancal de encosto da árvore de manivelas. Verifique também se foram instalados os mancais de encosto corretos.

NOTA: Existem mancais de encosto sobremedida se a folga axial **não** estiver dentro das especificações. Consulte o catálogo de peças apropriado.



Camisa do Cilindro (001-028)

Instalação

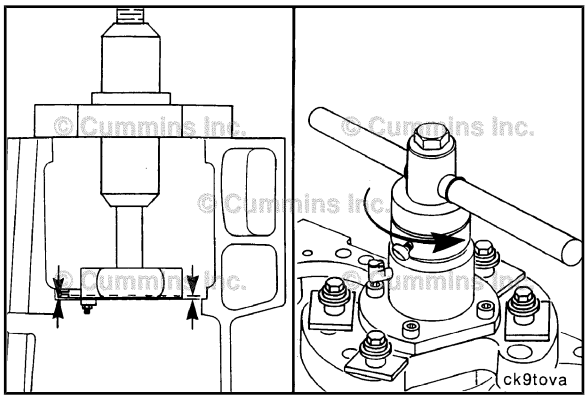
⚠PRECAUÇÃO⚠

Remova todos os depósitos e resíduos das superfícies A, B e C de vedação. Utilize uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e solvente para polir as superfícies. Devido às tolerâncias críticas de refaceamento, deve-se tomar cuidado para não remover nenhum material adicional.

Se a superfície C tiver trincas ou sinais de extremo desgaste, o rebaixo deverá ser refaceado e será necessário instalar calços para a protrusão correta da camisa.

Utilizando o Cortador de Rebaixo, No. 3163785, faça o refaceamento do rebaixo na profundidade correta.

NOTA: A placa de corte, No. 3823567, e a ferramenta de corte, No. 3823570, **devem** ser utilizadas com a ferramenta de refaceamento do rebaixo.



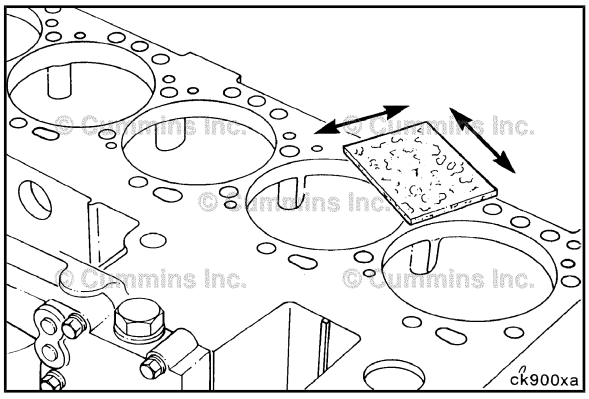
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Limpe a face de combustão com uma espátula para remover juntas ou use uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e combustível diesel ou solvente.



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

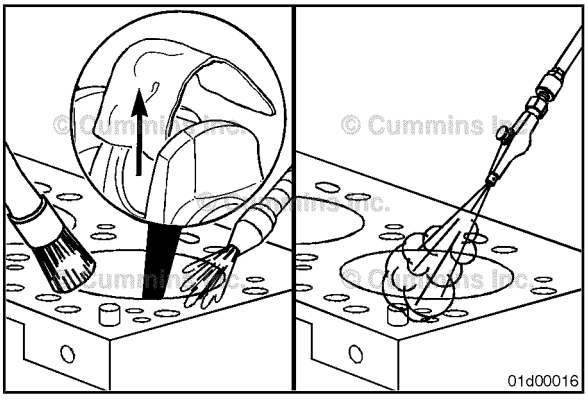
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

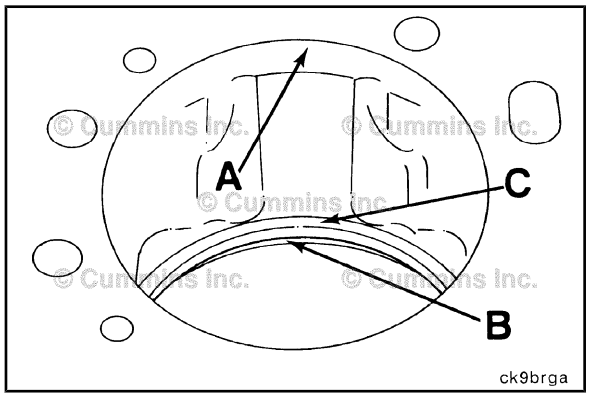
Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Lave completamente o bloco com soluções alcoólicas minerais ou solvente de limpeza.

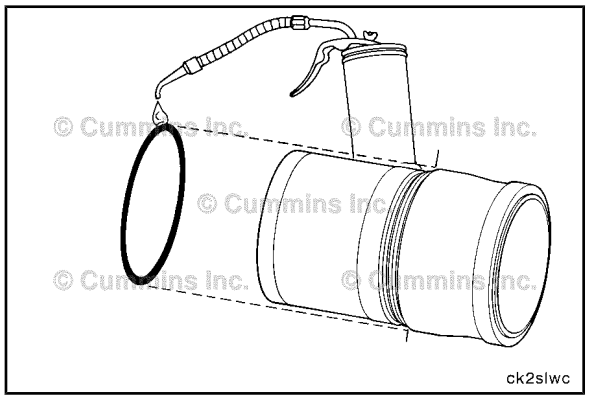
Remova os panos e limpe a árvore de manivelas com um solvente de limpeza.

Aplique ar comprimido nos furos dos cilindros e na árvore de manivelas para secar esses componentes e limpe-os com um pano livre de fiapos.



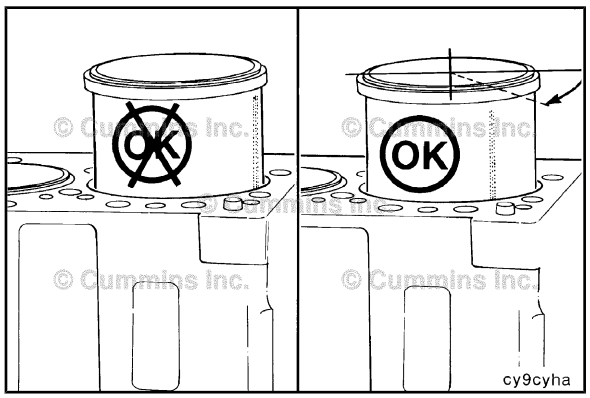


Lubrifique as superfícies A e B com óleo 15W-40 limpo.

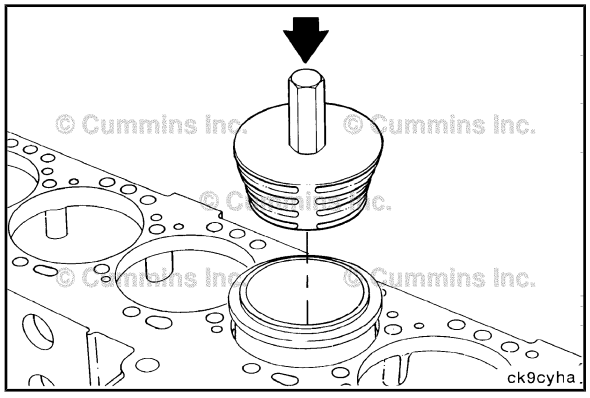


Aplique uma camada de óleo 15W-40 limpo nos anéis 'O' de vedação da camisa.

Instale novos anéis 'O' de vedação nas camisas.



Se reutilizar as camisas, instale-as nos mesmos cilindros de onde foram removidas e gire-as 45 graus (1/8 de volta) a partir de sua posição original. Na instalação correta das camisas, qualquer área com perfurações **deve** ser posicionada conforme ilustrado para que a mesma fique distante do ponto onde ocorrem as perfurações.



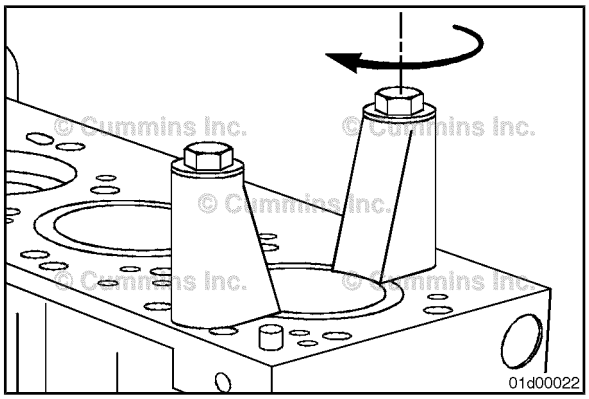
Instale a camisa no furo do bloco dos cilindros utilizando o instalador de camisa, No. ST-1229.

Utilize dois (2) parafusos do cabeçote do cilindro e posicione as duas (2) braçadeiras da camisa, No. 3822503, como mostrado.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pé]

Remova as braçadeiras e repita esse procedimento até que todas as camisas tenham sido instaladas e liberadas.

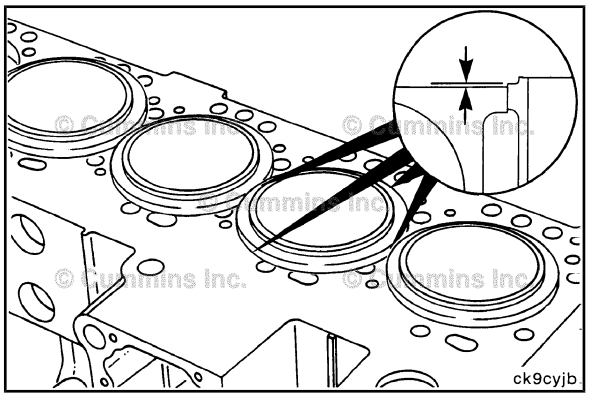


A protrusão da camisa é a distância que a camisa projeta-se para fora da superfície do bloco.

Meça a protrusão da camisa em quatro pontos eqüidistantes 90 graus entre si utilizando o medidor, No. 3164438.

Protrusão da Camisa do Cilindro

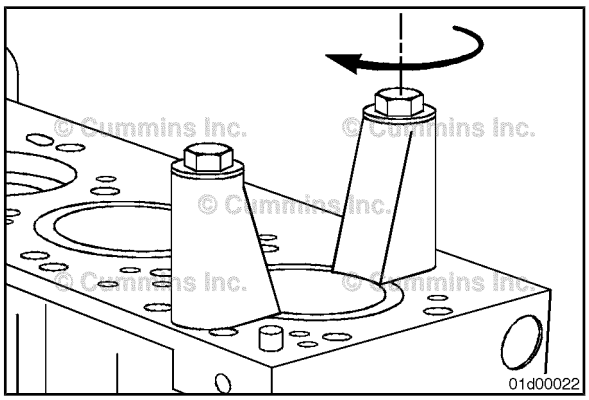
mm		pol
0.026	MÍNIMO	0.0010
0.122	MÁXIMO	0.0048



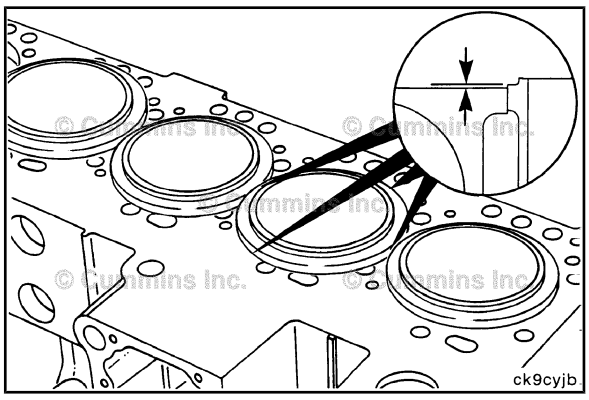
NOTA: Se a protrusão da camisa variar em mais de 0,025 mm [0,0010 pol] para 180 graus:

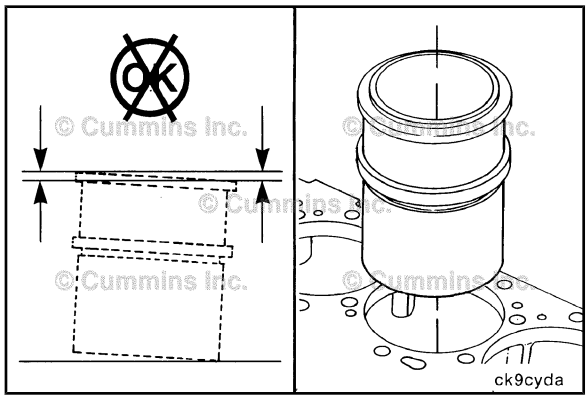
- Instale e aperte novamente as braçadeiras da camisa.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pé]



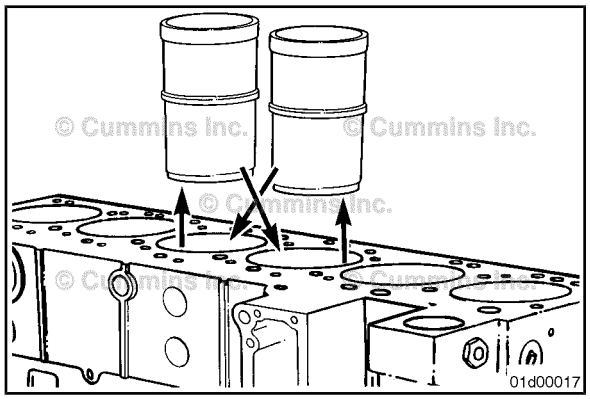
- Meça novamente a protrusão da camisa.



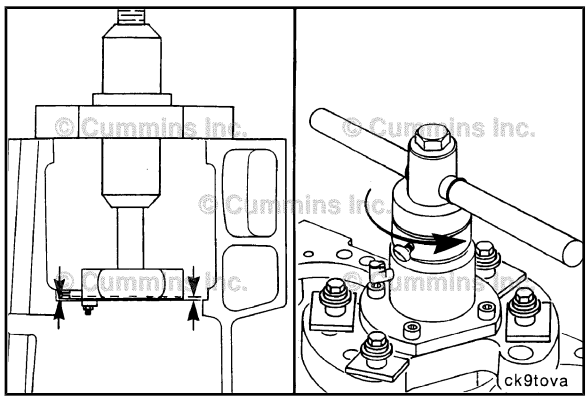


NOTA: Se a protrusão da camisa ainda variar em mais de 0,025 mm [0,0010 pol]:

- Remova a camisa
- Inspecione a borda da vedação da camisa quanto a rebarbas, sujeira ou danos
- Substitua a camisa se estiver danificada
- Instale a camisa novamente
- Meça a protrusão da camisa.

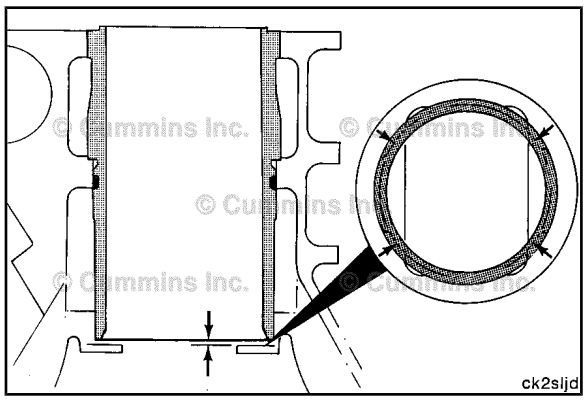


Dica de Serviço: Se a condição fora de limite for mínima, a tolerância de protrusão poderá permitir que sejam obtidos os limites de protrusão instalando-se outras camisas novas no furo fora de limite.



NOTA: Se a protrusão da camisa ainda **não** atender às especificações, faça o refaceamento do furo da camisa no bloco do cilindro para a instalação de calços utilizando as seguintes ferramentas:

Unidade de instalação, No. 3163785
Placa cortadora, No. 3823567
Ferramenta de corte, No. 3823570

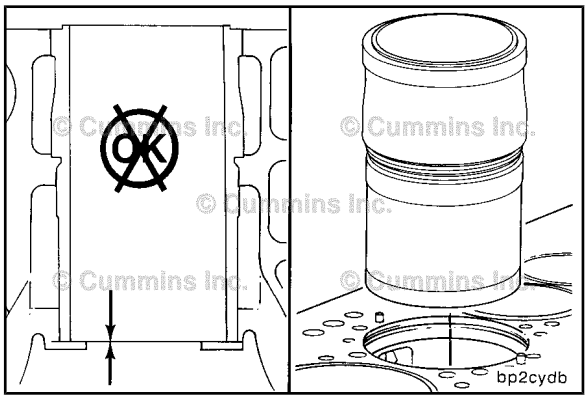


Utilize uma lâmina de folga para verificar a folga da camisa no bloco nos quatro pontos eqüidistantes no bloco.

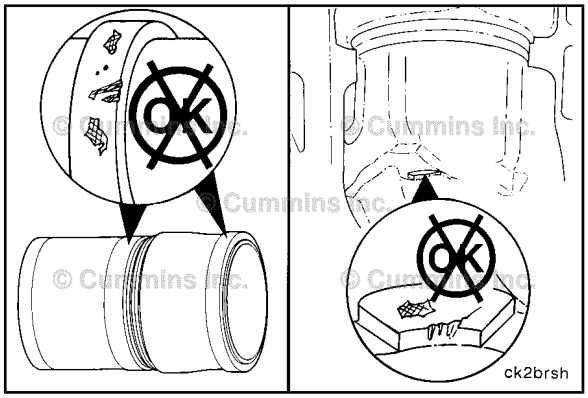
Folga Entre a Camisa do Cilindro e o Bloco		
mm		**pol**
0.229	MÍNIMO	0.009

NOTA: Se a folga for **menor** que 0,229 mm [0,009 pol]:

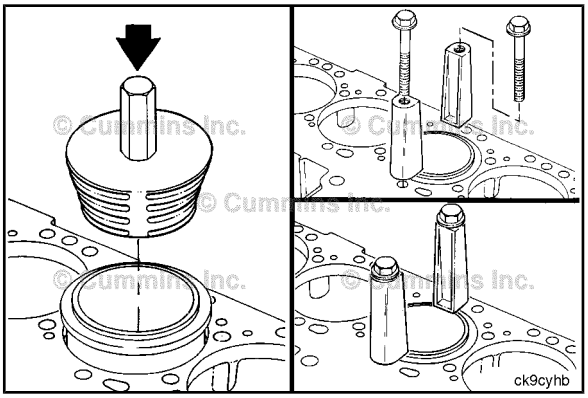
- Remova a camisa.



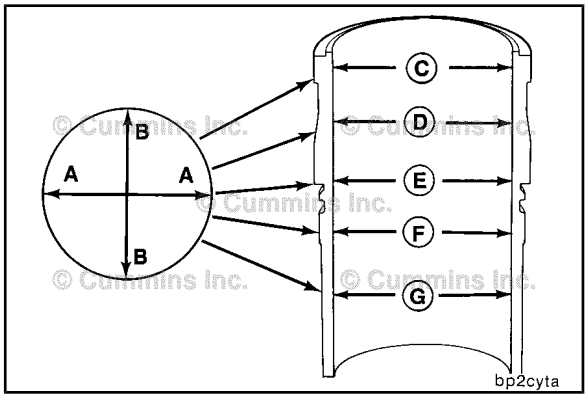
- Inspecione a camisa e o bloco do cilindro quanto à sujeira ou danos.

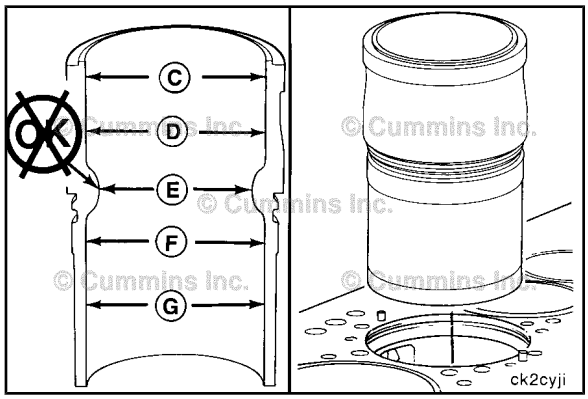


- Substitua a camisa se estiver danificada.
- Instale a camisa novamente.



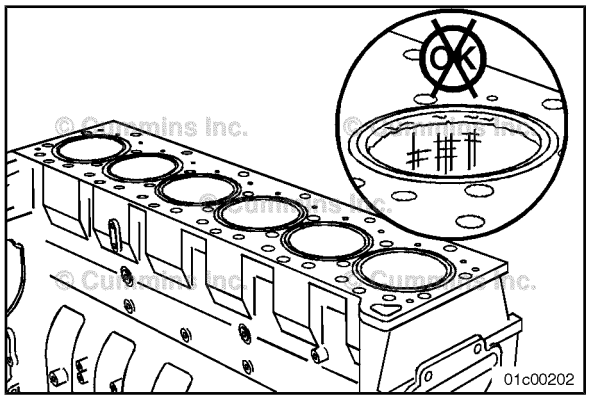
Meça a excentricidade do furo da camisa nos pontos "C", "D", "E", "F" e "G". Meça cada ponto na direção "AA" e "BB". A excentricidade do furo **não deve** ser maior que 0,04 mm [0,002 pol].





NOTA: Se a excentricidade do furo for maior que 0,04 mm [0,002 pol]:

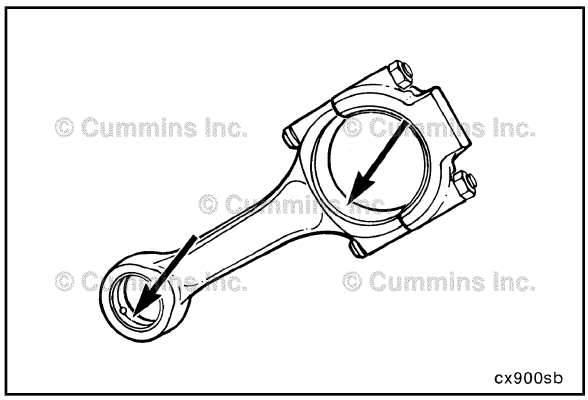
- Remova a camisa para medir o furo da camisa no bloco do cilindro.



Conjunto de Pistão e Biela (001-054)

Instalação

Utilize um pano limpo e livre de fiapos para limpar as bielas e os mancais.

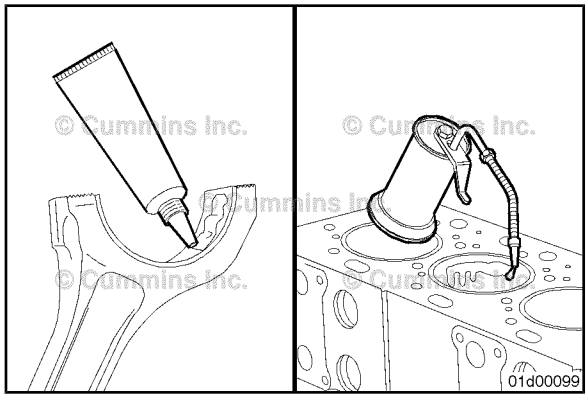


Se **não** utilizar mancais novos, os mancais reutilizados **devem** ser instalados na mesma biela e local de onde foram removidos.

Instale o mancal superior na biela.

A lingüeta do mancal **deve** estar na abertura da biela. A extremidade do mancal **deve** ficar nivelada com a superfície de montagem da capa da biela.

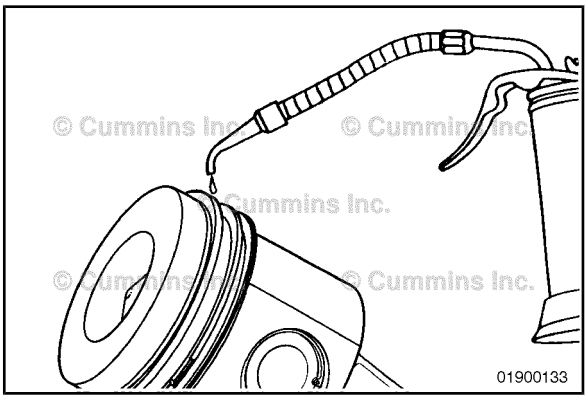
NOTA: Os mancais superiores e inferiores **não** são intercambiáveis em bielas bipartidas em ângulo. As partes posteriores dos mancais têm as marcas 'UPR' (superior) ou 'LWR' (inferior) para indicar sua localização.



Utilize lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, para lubrificar o diâmetro interno do mancal.

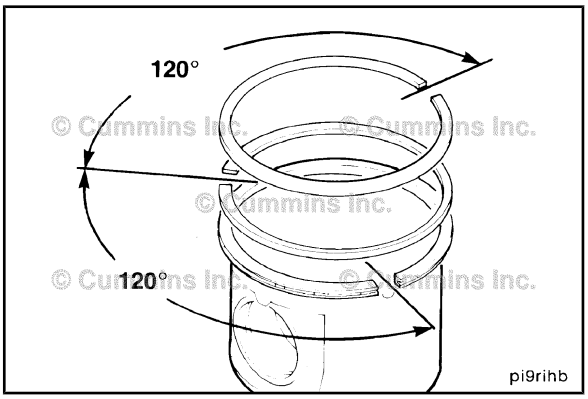
Aplique uma camada de óleo 15W-40 limpo na camisa do cilindro.

Lubrifique os anéis e as saias dos pistões com óleo limpo de motor.

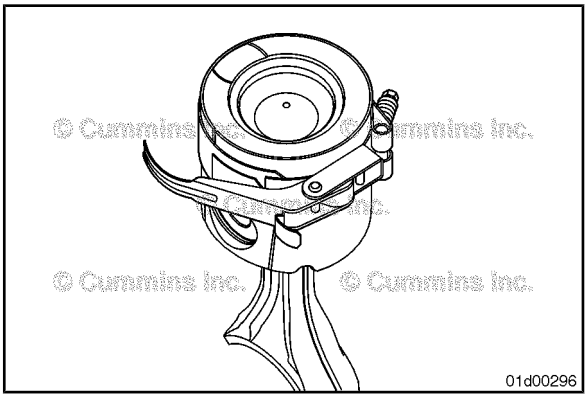


Gire os anéis para posicionar as folgas entre pontas dos anéis, como mostrado.

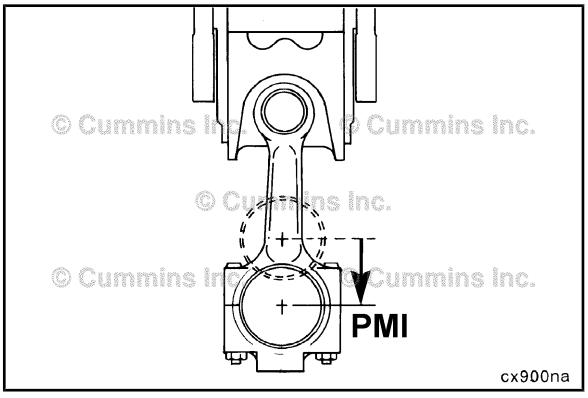
NOTA: A folga de cada anel **não deve** ficar alinhada com o pino do pistão, ou com nenhum outro anel. Se as folgas dos anéis **não** forem alinhadas corretamente, os anéis **não** vedarão corretamente.

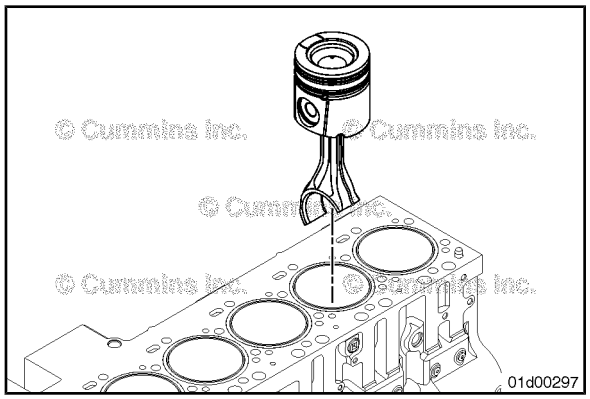


Utilize um compressor de anéis de pistão, No. 3823290, para comprimir os anéis.



Gire a árvore de manivelas de maneira que o munhão da biela sendo instalada esteja no ponto morto inferior.





△PRECAUÇÃO△

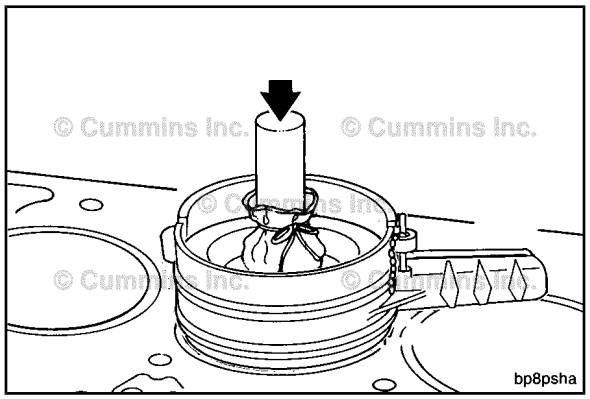
Se este procedimento não for seguido conforme especificado, ocorrerão danos sérios ao motor.

Motores com Bielas Bipartidas em Ângulo

Alinhe o rebaixo da válvula da coroa do pistão no lado de escape do motor.

Introduza a biela através da camisa do cilindro até que o compressor de anéis encoste na parte superior da camisa.

A bipartição em ângulo da biela deve estar voltada para o lado de admissão.

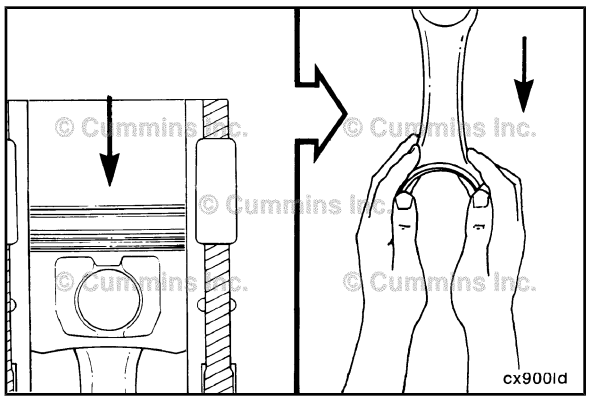


Segure o compressor de anéis contra a camisa do cilindro.

Empurre o pistão através do compressor de anéis e para dentro da camisa do cilindro.

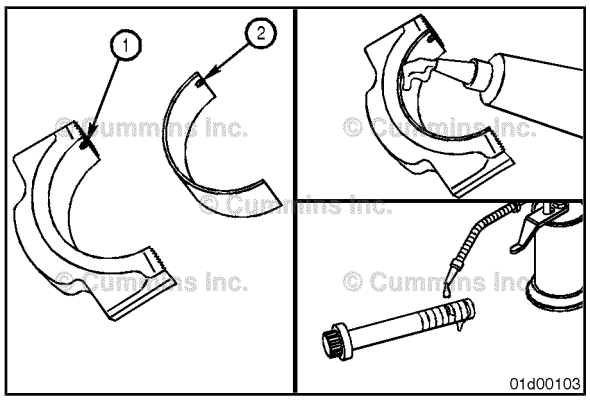
Empurre o pistão até que o anel superior esteja completamente na camisa do cilindro.

NOTA: Se o pistão **não** se mover livremente, remova o pistão e inspecione-o quanto a anéis quebrados ou danificados.



Empurre com cuidado o pistão no furo enquanto orienta a biela no munhão de biela na árvore de manivelas.

NOTA: A guia de biela, No. 3824476, pode ser utilizada para ajudar na instalação em motores com prisioneiros de bielas.



NOTA: Se **não** utilizar mancais novos, os mancais reutilizados **devem** ser instalados na mesma capa de biela de onde foram removidos.

Instale o mancal na capa da biela.

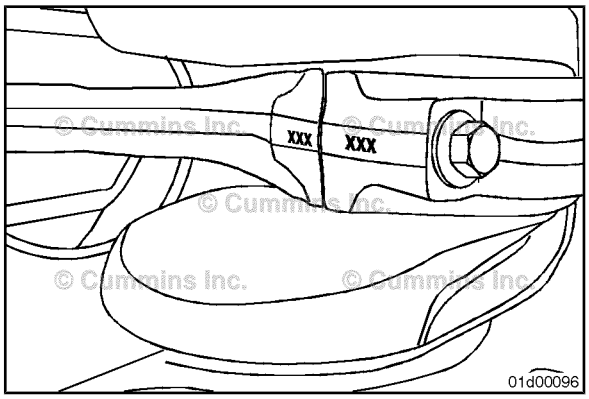
A lingüeta do mancal (2) **deve** estar na abertura da capa (1).

Use lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, para lubrificar o diâmetro interno do mancal.

Utilize óleo 15W-40 limpo para lubrificar as roscas dos parafusos das bielas.

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não danifique a superfície bipartida fraturada da biela ou da capa da biela ao remover as capas. Se essa superfície for danifica, a biela e a capa da biela devem ser substituídas para ajudar a reduzir a possibilidade de danos ao motor.



A biela e a capa **devem** ter o mesmo número e **devem** ser instaladas no cilindro correto. O número da capa de biela e o número da biela **devem** estar no mesmo lado da biela para evitar danos ao motor durante seu funcionamento.

Motores com Bielas com Prisioneiros e Porcas

Instale as capas de biela e as porcas.

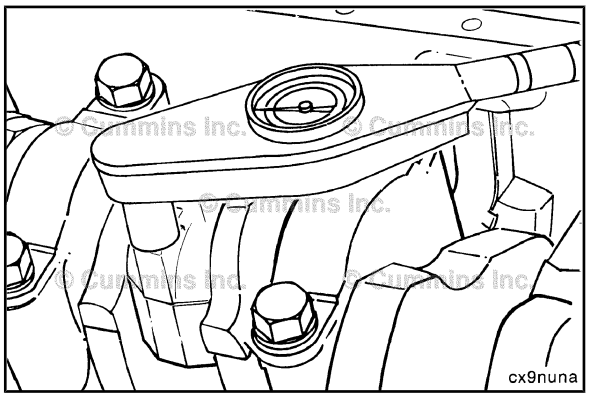
Motores com Bielas com Parafusos

Instale a capa da biela e os parafusos.

Utilize um soquete marcado e um torquímetro para apertar os parafusos da biela.

Use o método de torque mais ângulo para apertar os parafusos da biela em seqüência alternada.

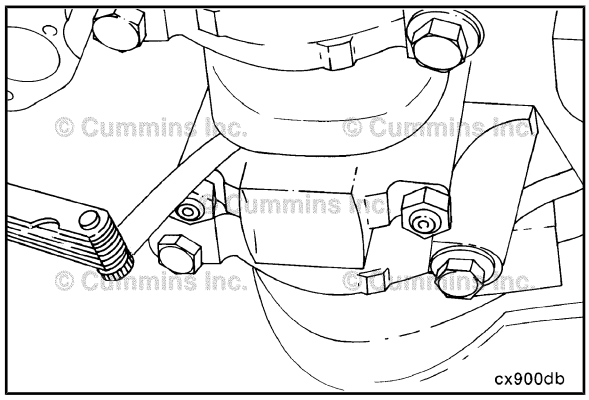
Valor de Torque:	Passo1	60 N•m [44 lb-pé]
	Passo2	Desaperte os parafusos
	Passo3	70 N•m [52 lb-pé]
	Passo4	Avance 60 graus



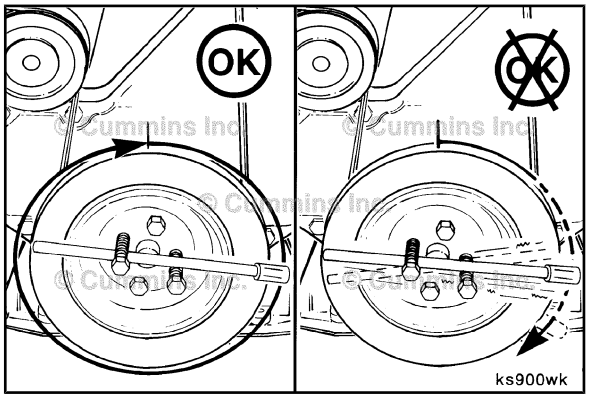
NOTA: Não meça a folga entre a capa da biela e a árvore de manivelas.

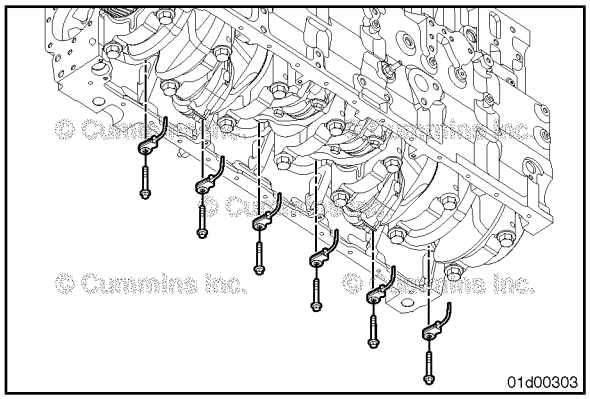
Meça a folga lateral entre a biela e a árvore de manivelas.

Folga Lateral Entre a Biela e Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.10	MÍNIMO	0.004
0.30	MÁXIMO	0.012



Verifique se há liberdade de rotação à medida que as bielas forem instaladas. Se a árvore de manivelas **não** girar livremente, verifique a instalação dos mancais das bielas e o tamanho dos mesmos.





Pulverizador de Arrefecimento do Pistão (001-046)

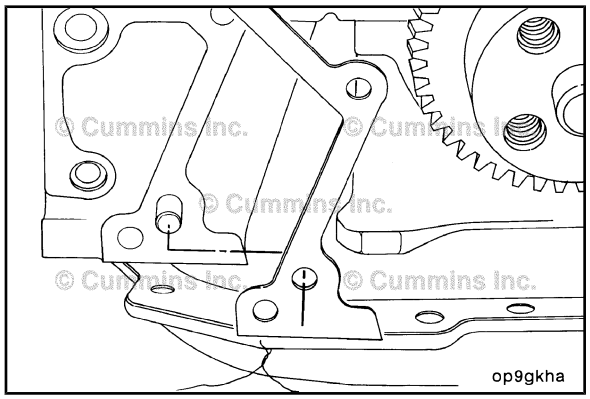
Instalação

Instale os pulverizadores de arrefecimento dos pistões e os parafusos.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 33 N•m [24 lb-pé]

NOTA: A árvore de manivelas **deve** ser girada para permitir o acesso para a instalação dos pulverizadores.

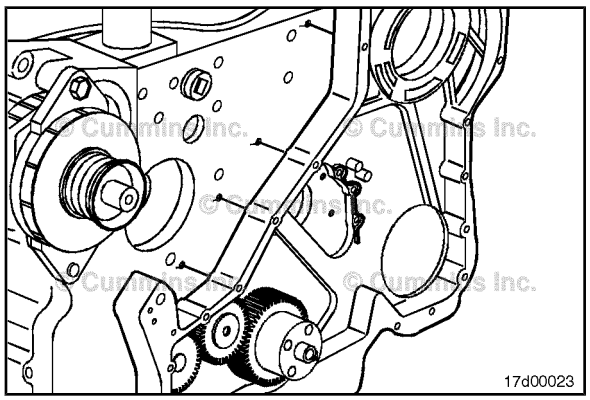


Carcaça das Engrenagens Dianteira (001-033)

Instalação

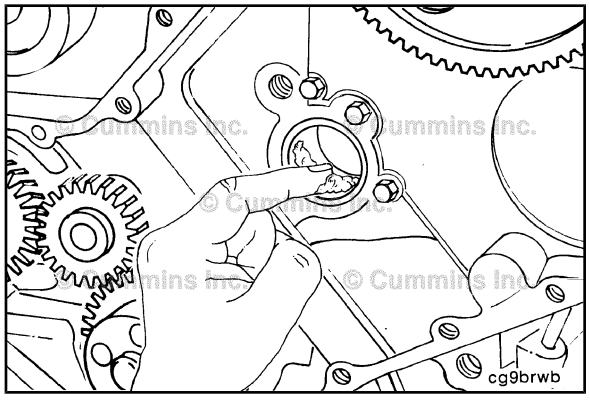
Posicione a junta da carcaça das engrenagens nos pinos-guias de alinhamento.

Utilize pinos-guia (M8 x 1,25 x 50) para ajudar no alinhamento da junta e da carcaça das engrenagens. Certifique-se de remover os pinos-guia depois do alinhamento.



Instale a carcaça das engrenagens.

Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pé]

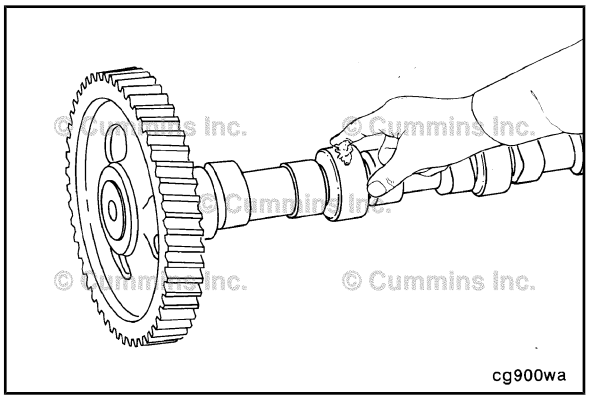


Eixo Comando de Válvulas (001-008)

Instalação

Aplique uma camada de lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, no furo dianteiro do eixo comando de válvulas.

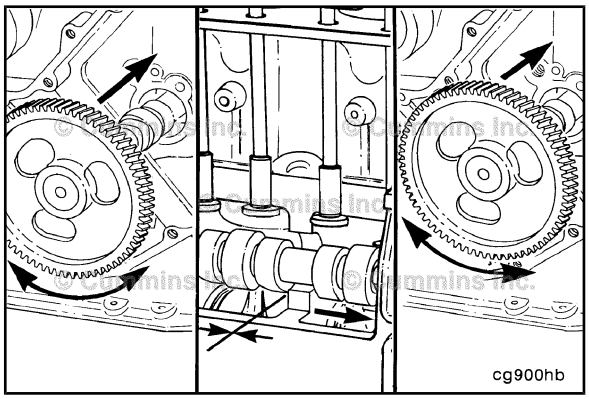
Aplique lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, nos ressaltos do eixo comando de válvulas, nos munhões e no mancal de encosto.



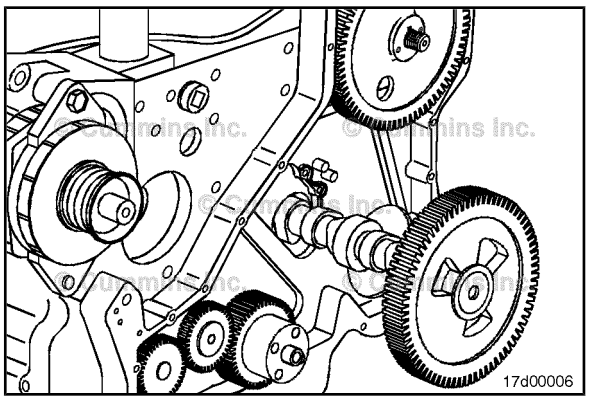
⚠PRECAUÇÃO⚠

Não tente forçar o eixo comando de válvulas no furo do mesmo, pois esta prática poderá resultar em danos às buchas do eixo comando de válvulas.

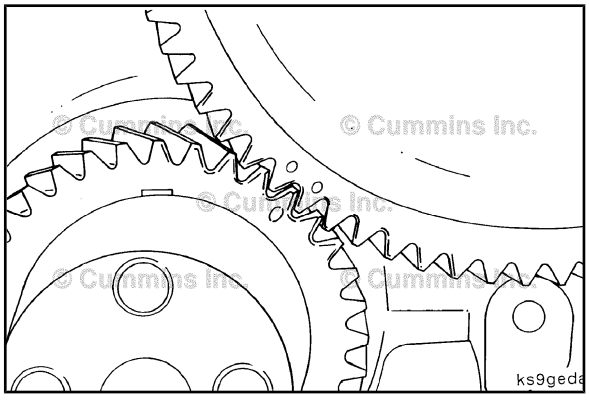
Instale o eixo comando de válvulas. Enquanto empurra levemente o eixo comando de válvulas, gire-o e instale-o com cuidado através das buchas. À medida que cada munhão do eixo comando de válvulas passar por uma bucha, o eixo comando de válvulas cairá levemente e os ressaltos encontrarão resistência nas buchas. Gire o eixo comando de válvulas para liberar o ressalto da bucha e permitir a instalação do eixo comando de válvulas.

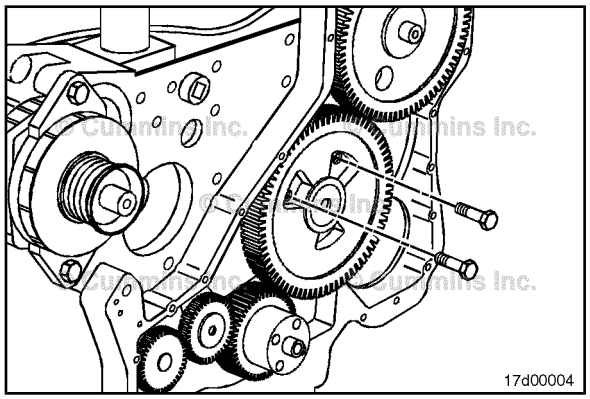


Verifique se o eixo comando de válvulas gira livremente antes de a engrenagem do eixo comando de válvulas acoplar com a engrenagem da árvore de manivelas. Depois de instalado corretamente, o eixo comando de válvulas **deve** girar livremente.



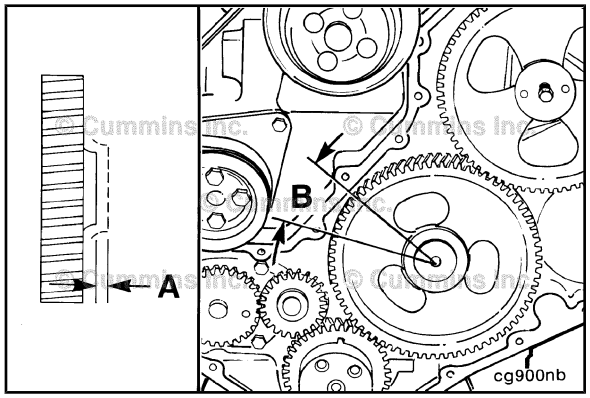
Alinhe as marcas de sincronização como mostrado e complete a instalação do eixo comando de válvulas.





Instale os parafusos da placa do mancal de encosto.

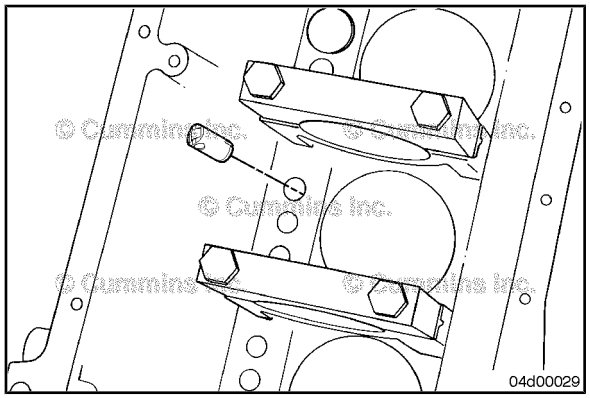
Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pol]



Utilizando um medidor, No. 3824564, e uma base magnética, No. 3377399, verifique se a folga axial e a folga entre dentes da engrenagem do eixo comando de válvulas estão corretas.

Folga Axial do Eixo Comando de Válvulas (A)		
mm		**pol**
0.12	MÍNIMO	0.005
0.50	MÁXIMO	0.020

Limites da Folga Entre Dentes da Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (B)		
mm		**pol**
0.08	MÍNIMO	0.003
0.33	MÁXIMO	0.013



Tucho (004-015)

Instalação

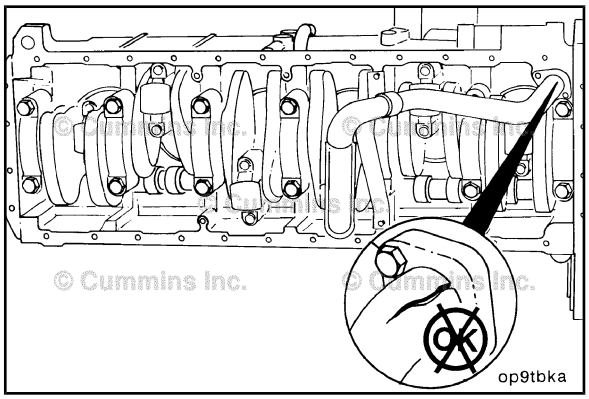
Lubrifique os tuchos com lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente.

Antes de instalar o eixo comando de válvulas, instale os tuchos pela parte inferior do motor.

Se estiver reutilizando os tuchos, estes **devem** ser instalados nos mesmos locais de onde foram removidos.

Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco) (007-035)

Instalação



Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante e a nova junta.

- Instale todos os parafusos, aperte-os manualmente e verifique se o alinhamento está correto.
- Instale e aperte o tubo de sucção de óleo lubrificante no bloco.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pol]

- Instale e aperte o braço do tubo de sucção de óleo lubrificante no bloco do motor.

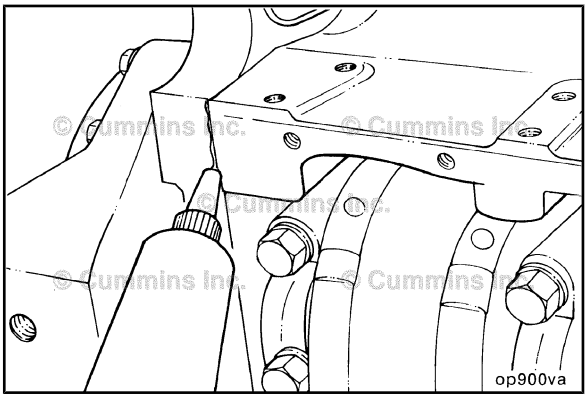
Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pol]

- Instale e aperte o tubo de sucção de óleo lubrificante no braço.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pol]

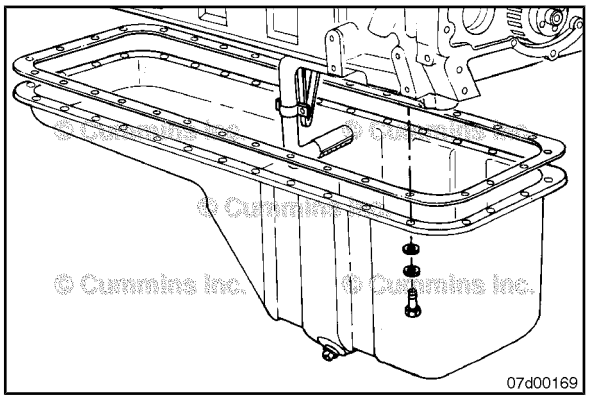
Cárter de Óleo Lubrificante (007-025)

Instalação



NOTA: Os motores das séries C e L utilizam uma variedade de combinações de juntas e/ou RTV para vedação. Quando instalar o cárter de óleo, use as mesmas combinações de junta e/ou RTV que já existiam no cárter.

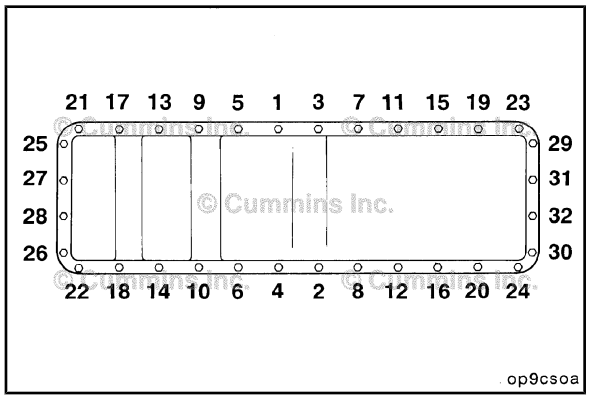
Utilize selante RTV, No. 3164067, ou equivalente, para preencher as junções entre a galeria do cárter de óleo lubrificante, a carcaça das engrenagens e a carcaça do retentor traseiro.



Instale a junta e o cárter de óleo lubrificante.

Instale os suportes dos cantos do cárter de óleo, se equipados.

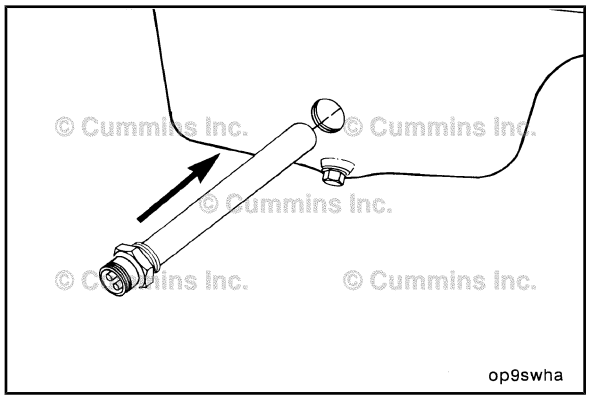
NOTA: Para cárteres de óleo que utilizam o sistema de junta isolada, **devem** ser utilizados novos isoladores de ruídos.



Monte as arruelas e os parafusos para segurar o cárter de óleo lubrificante, como mostrado.

Aperte todos os parafusos na seqüência mostrada na ilustração.

Valor de Torque: 28 N•m [248 lb-pol]

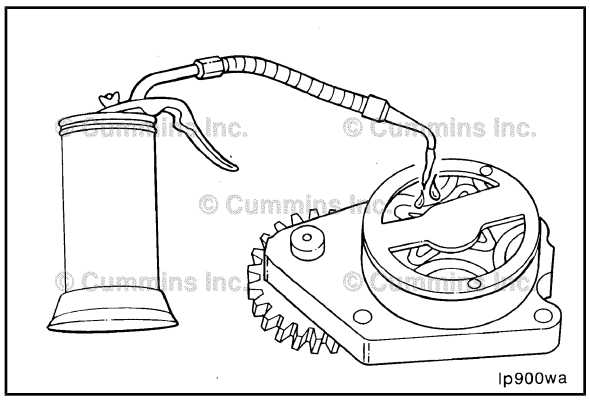


Aquecedor do Óleo do Motor (007-001)

Instalação

Instale o elemento do aquecedor.

Valor de Torque: 120 N•m [89 lb-pé]



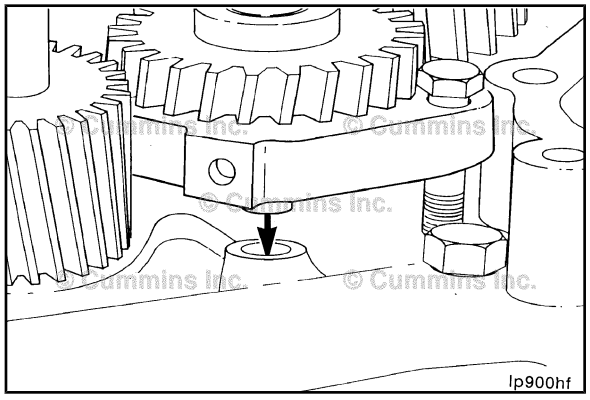
Bomba de Óleo Lubrificante (007-031)

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

Se a bomba de óleo não for abastecida com óleo durante a instalação, haverá falha de escorva da bomba de óleo na partida inicial do motor, resultando em danos graves ao motor.

Lubrifique a bomba de óleo lubrificante com óleo limpo 15W-40 de motor.



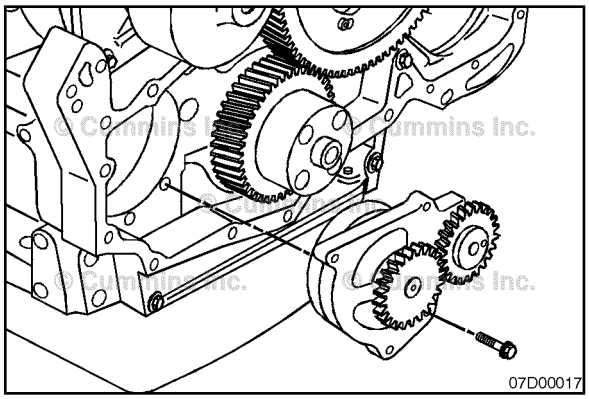
⚠PRECAUÇÃO⚠

Certifique-se de que o pino da engrenagem intermediária esteja instalado no furo de localização no bloco dos cilindros.

Instale a bomba de óleo lubrificante.

Aperte os parafusos no padrão cruzado, começando pelos parafusos na direita superior.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



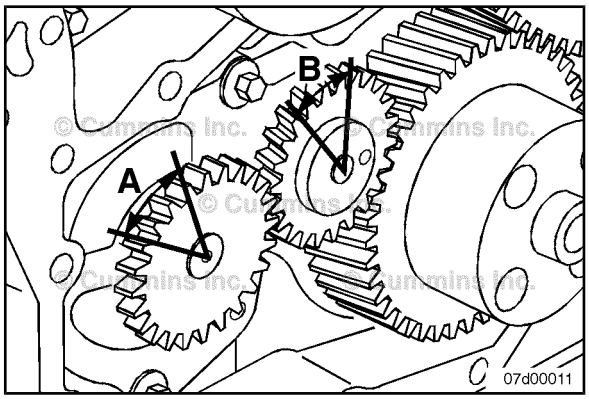
NOTA: Certifique-se de que a folga entre dentes das engrenagens esteja correta se estiver instalando uma nova bomba de óleo.

Meça a folga entre dentes das engrenagens.

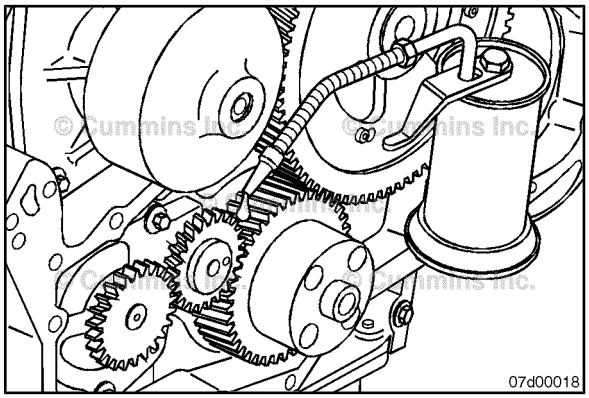
Limites da Folga Entre Dentes das Engrenagens da Bomba de Óleo Lubrificante (Instalada)

	mm		pol
A	0.0762	MÍNIMO	0.003
	0.3302	MÁXIMO	0.013
B	0.0762	MÍNIMO	0.003
	0.3302	MÁXIMO	0.013

NOTA: Se a engrenagem adjacente mover-se durante a medição da folga, a leitura será incorreta.



Lubrifique o trem de engrenagens dianteiro com óleo limpo 15W-40 de motor.



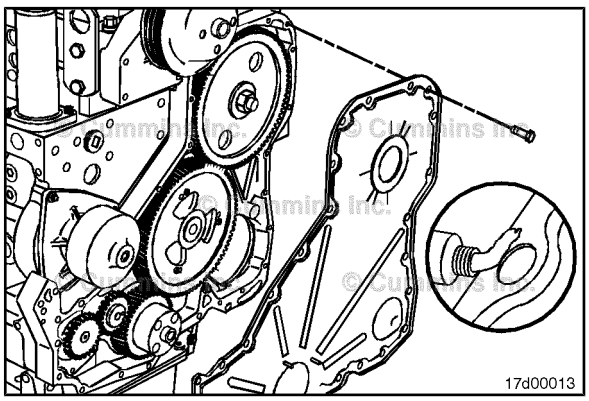
Tampa das Engrenagens Dianteira (001-031)

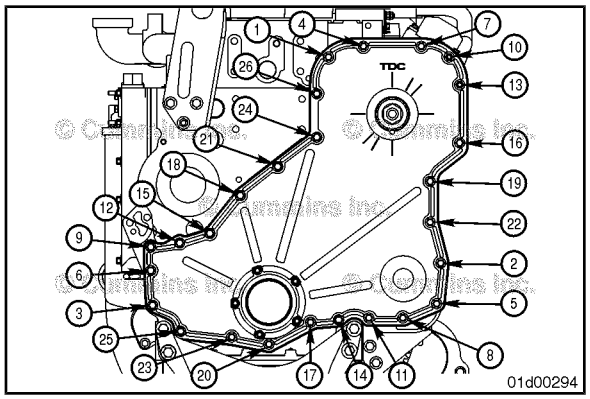
Instalação

Aplique uma fina camada de selante RTV, No. 3164067, ou equivalente, **somente** na tampa dianteira, lado do motor.

Instale a tampa dianteira no motor em até 10 minutos.

NOTA: Aplique selante no interior dos furos dos parafusos.

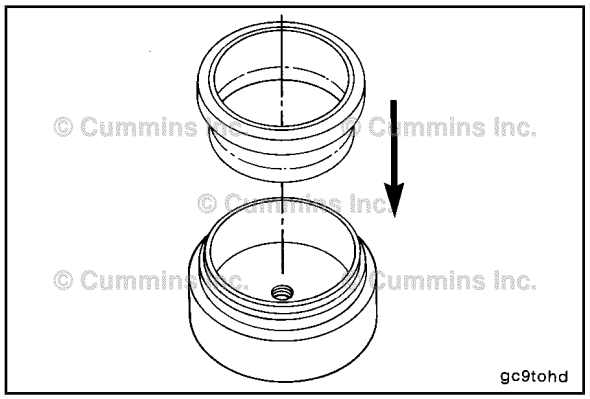




Aperte os parafusos da tampa dianteira na seqüência mostrada.

Valor de Torque:

Parafusos de Montagem de 10 mm da Tampa Dianteira	30 N•m	[22 lb-pé]
Parafusos de Montagem de 11 mm da Tampa Dianteira	40 N•m	[30 lb-pé]

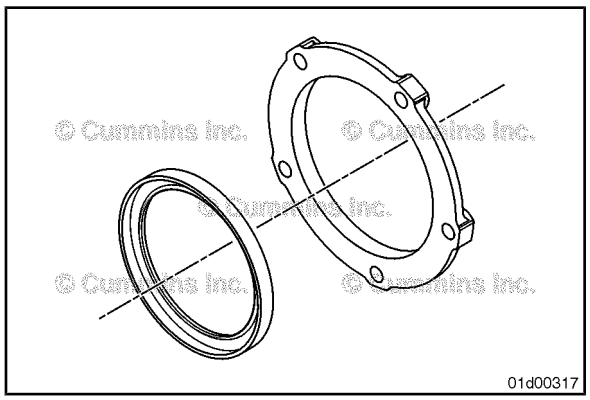


Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas (001-023)

Instalação

Mantenha a ferramenta de instalação do piloto no selo de óleo lubrificante.

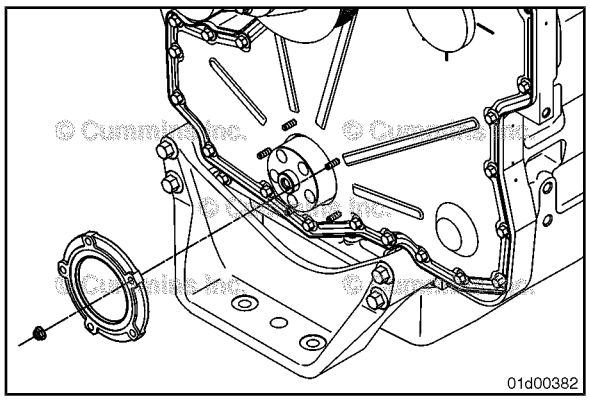
Posicione o selo na ferramenta de serviço, Número de Peça 3824499, com o lábio protetor contra pó do selo de óleo lubrificante voltado para fora.



NOTA: Segure corretamente o flange do selo de óleo lubrificante do porta-selo para evitar danos ao selo de óleo e ao porta-selo.

Pressione o selo de óleo lubrificante no porta-selo pela parte traseira do porta-selo até o lado dianteiro do mesmo.

Prense o selo de óleo lubrificante até que o mesmo esteja nivelado com a parte dianteira do porta-selo.



Aplique um cordão de selante, aproximadamente 4 mm [0,16 pol] de espessura e 4 mm [0,16 pol] de largura, na parte interna do porta-selo, entre os furos de montagem e o selo.

Aplique um cordão de selante, aproximadamente 4 mm [0,16 in] de espessura e 4 mm [0,16 pol] de largura, ao redor das emendas dos parafusos na tampa dianteira.

Instale o porta-selo na tampa das engrenagens dianteira.

Remova a ferramenta de instalação.

Começando pelo parafuso superior esquerdo (mostrado na figura), aperte as porcas de montagem do porta-selo no padrão 'estrela'.

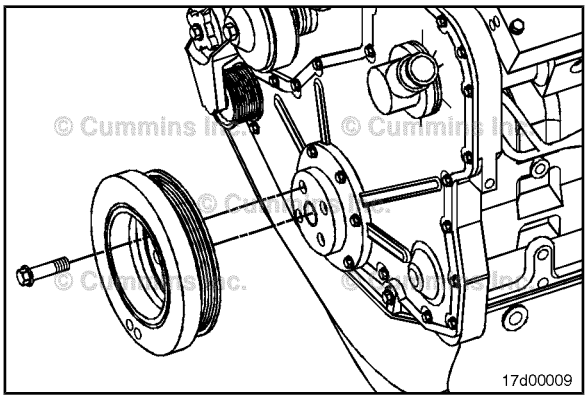
Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pol]

Amortecedor de Vibrações Viscoso (001-052)

Instalação

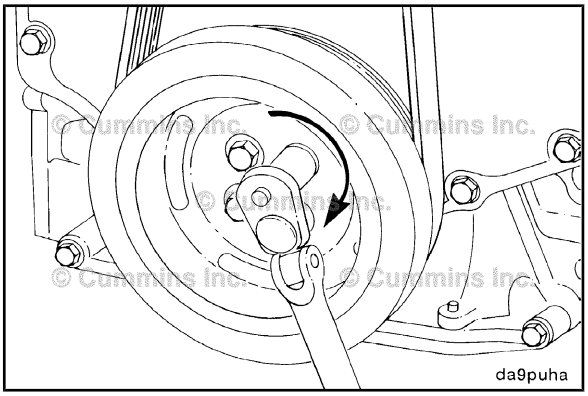
NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Instale o amortecedor de vibrações.



Aperte os parafusos no padrão estrela.

Valor de Torque: 200 N•m [148 lb-pé]



Amortecedor de Vibrações de Borracha (001-051)

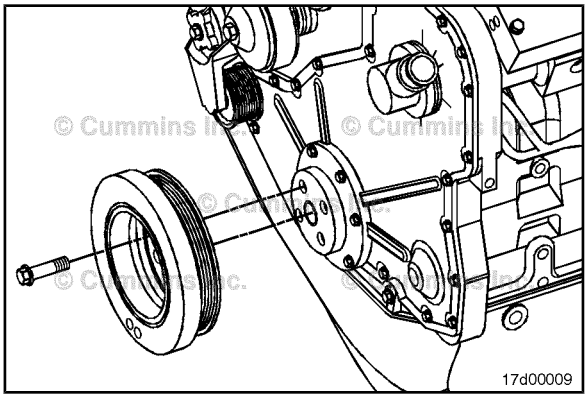
Instalação

NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Instale o amortecedor de vibrações.

Aperte os parafusos no padrão estrela.

Valor de Torque: 200 N•m [148 lb-pé]



Cabeçote dos Cilindros (002-004)

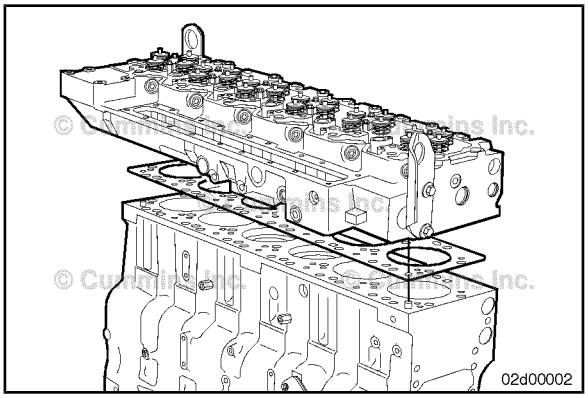
Instalação

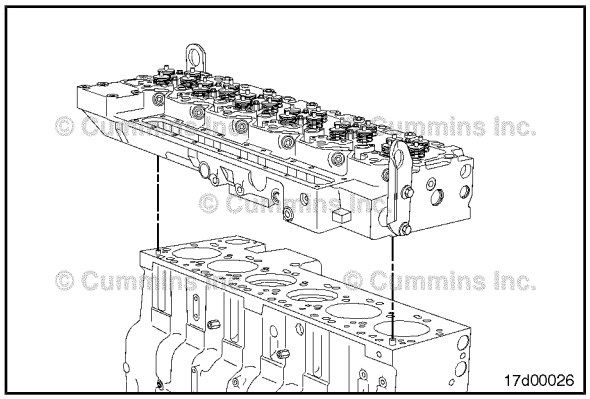
⚠PRECAUÇÃO⚠

Certifique-se de que a junta do cabeçote dos cilindros esteja alinhada corretamente com os furos no bloco dos cilindros. Se o alinhamento não estiver correto, o motor poderá ser danificado.

Não tente reutilizar a junta do cabeçote dos cilindros.

Posicione a nova junta do cabeçote dos cilindros sobre os pinos-guia.

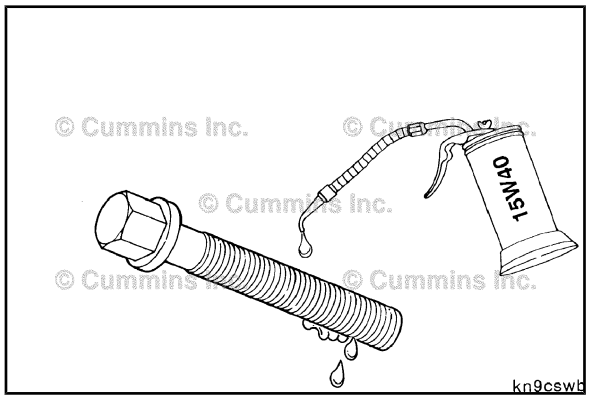




⚠ADVERTÊNCIA⚠

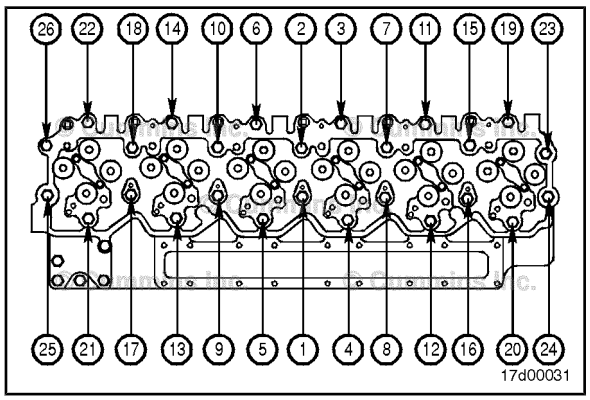
O peso deste componente ou conjunto é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para evitar ferimentos graves, peça ajuda ou utilize o equipamento correto de içamento para levantar este componente ou conjunto.

Com cuidado, desça o cabeçote dos cilindros diretamente sobre o bloco dos cilindros e assente-o nos pinos-guia.



Se utilizar novos parafusos, as roscas dos mesmos devem ser polidas. Para polir parafusos novos, aperte-os conforme descrito abaixo. Solte os parafusos e repita a seqüência de aperto.

Lubrifique as roscas e a superfície inferior das cabeças dos parafusos do cabeçote dos cilindros com óleo 15W-40 limpo de motor.

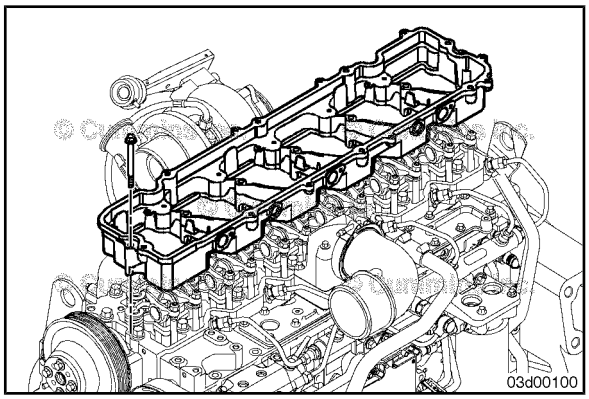


Aperte os parafusos do cabeçote dos cilindros na seqüência mostrada na ilustração.

Valor de Torque:	Passo1	50 N•m	[37 lb-pé]
	Passo2	150 N•m	[111 lb-pé]
	Passo3	Desaperte todos os parafusos	
	Passo4	115 N•m	[85 lb-pé]
	Passo5	115 N•m	[85 lb-pé]
	Passo6	Avance 120 graus.	

Carcaça das Alavancas dos Balanceiros (003-013)

Instalação



NOTA: Uma junta nova da carcaça das alavancas dos balanceiros **deve** ser utilizada quando a carcaça das alavancas dos balanceiros é removida. **Não** reutilize a junta usada.

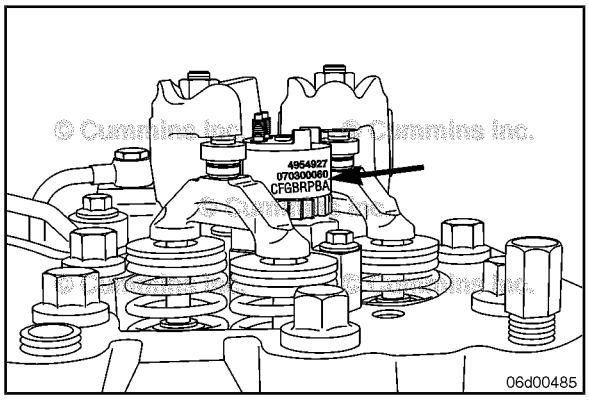
Instale a carcaça das alavancas dos balanceiros e uma nova junta na carcaça. Faça a instalação pressionando a junta moldada nos cantos da carcaça das alavancas dos balanceiros e, em seguida, pressione o restante da junta na carcaça.

Instale os parafusos e aperte. Comece com o parafuso central e continue em direção às extremidades.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pol]

Injetor (006-026)

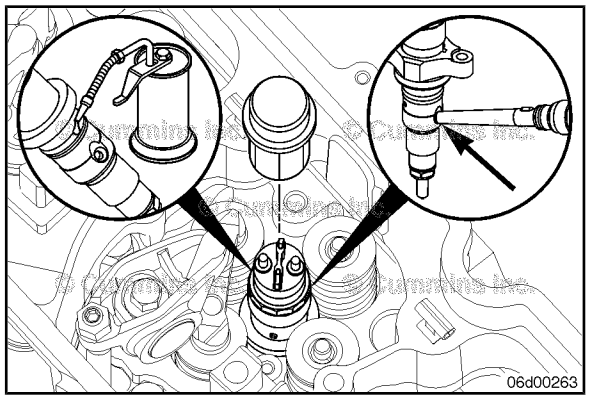
Instalação



Anote os códigos de ajuste do injetor relacionados em cada injetor.

Anote a localização do cilindro onde cada injetor será instalado.

NOTA: Os códigos de ajuste do injetor são códigos alfanuméricos de nove dígitos localizados no solenóide na parte superior do injetor.

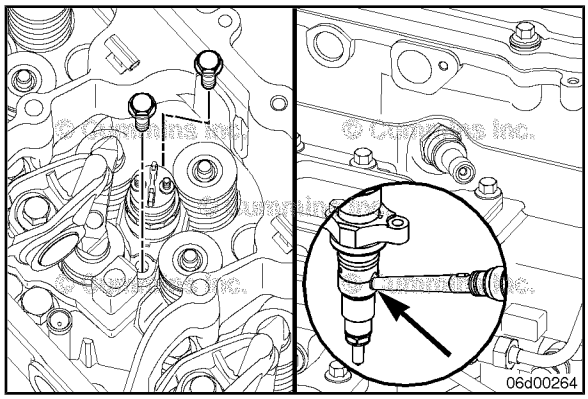


Certifique-se de que o furo do injetor esteja limpo e que **somente** uma (1) arruela de vedação esteja instalada no bico do injetor.

Lubrifique o anel 'O' do injetor com óleo limpo de motor.

Coloque o injetor no cabeçote dos cilindros na orientação correta (entrada de combustível voltada para o conector de combustível de alta pressão).

Utilizando a luva de transporte do injetor, certifique-se de que o injetor esteja assentado no furo do injetor.



NOTA: Se for instalado um injetor novo, **deverá** ser utilizado um novo conector de combustível.

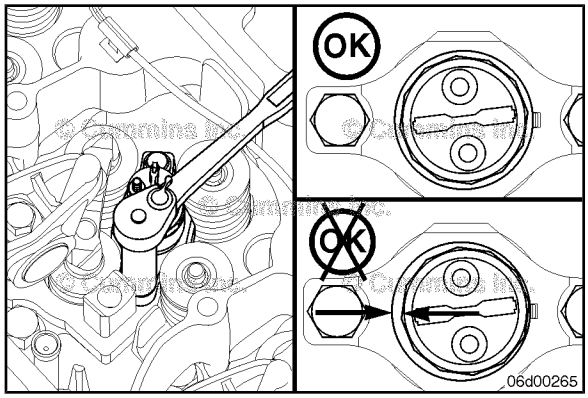
Instale os parafusos do grampo de fixação do injetor, mas **não** os aperte ainda.

Instale o conector de combustível de alta pressão certificando-se de que a extremidade do conector de combustível de alta pressão esteja no pórtico de entrada do injetor.

Instale a porca de retenção do conector de combustível de alta pressão e aperte parcialmente.

Valor de Torque: 15 N•m [133 lb-pol]

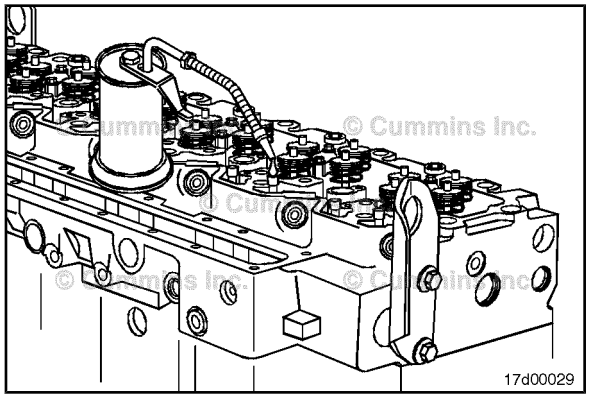
NOTA: Esse **não** é o torque final para a porca de retenção do conector de combustível de alta pressão.



Aperte os parafusos do grampo de fixação do injetor.

NOTA: Certifique-se de apertar uniformemente os parafusos do grampo de fixação. Certifique-se de que a folga entre o grampo de fixação e o injetor seja igualmente espaçada ao redor do corpo do injetor.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pol]



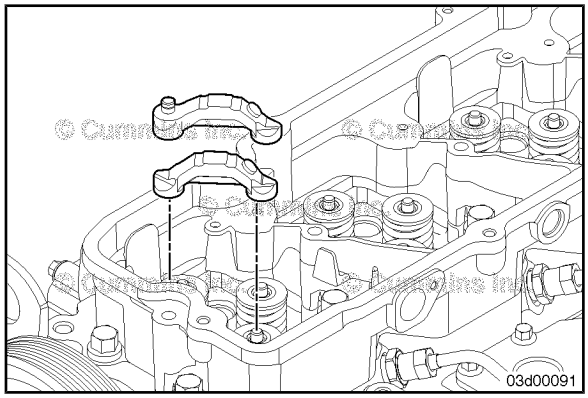
Varetas ou Tubos Impulsores (004-014)

Instalação

Instale os tubos impulsores em seus locais originais.

Instale os tubos impulsores nos soquetes dos tuchos das válvulas.

Lubrifique os soquetes dos tubos impulsores com óleo limpo 15W-40 de motor.



Cruzeta (002-001)

Instalação

NOTA: A cruzeta possui um furo redondo e um furo oval. Se estiver instalando cruzetas novas **não** é necessário colocar os furos em uma determinada posição.

NOTA: Se reutilizar as cruzetas, certifique-se de instalá-las em sua localização original com a mesma orientação.

Instale as cruzetas nas hastes das válvulas.

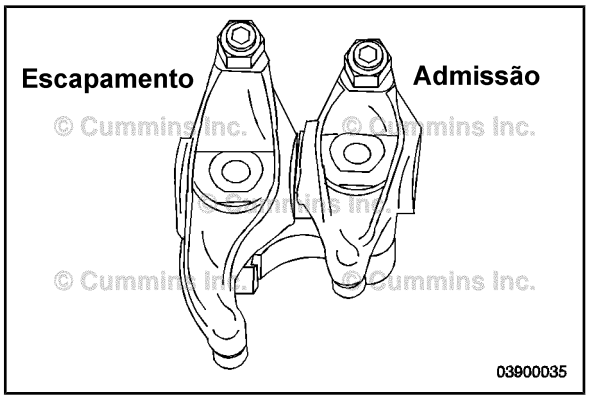
Quando instalar cruzetas em motores equipados com freio-motor, o pino da cruzeta deve ficar voltado para o coletor de escape.

Alavanca do Balanceiro (003-008)

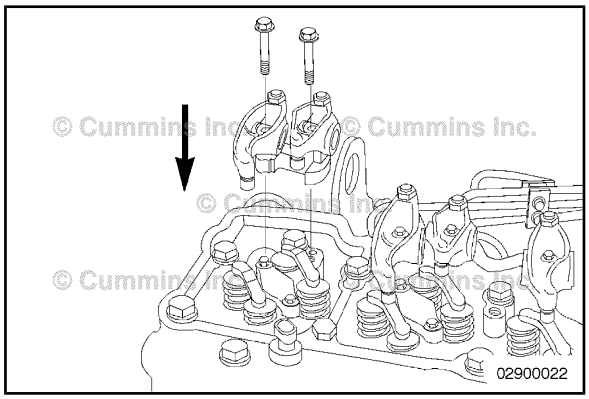
Instalação

Sem Freio-motor

Posicione as alavancas dos balanceiros nos pedestais.



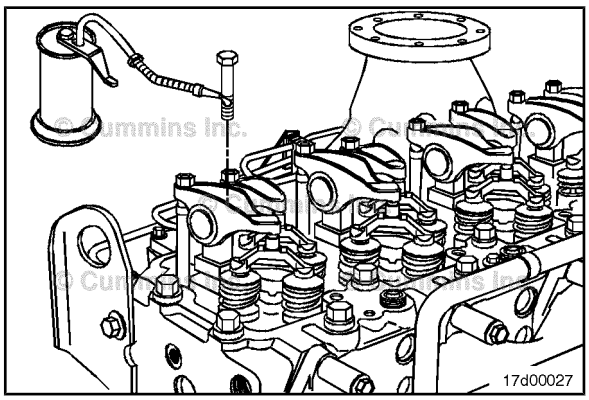
Instale os conjuntos das alavancas dos balanceiros e os pedestais em seus locais originais.



Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

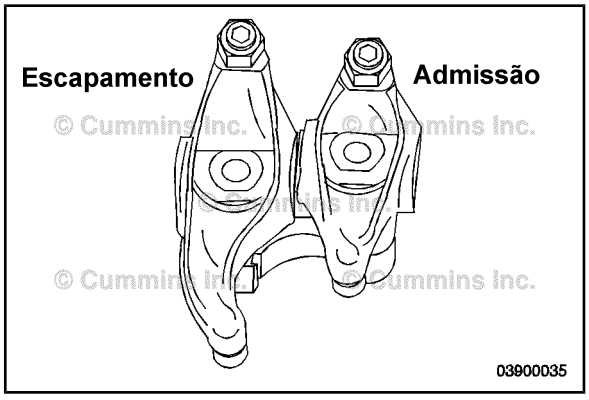
Instale e aperte os parafusos dos pedestais.

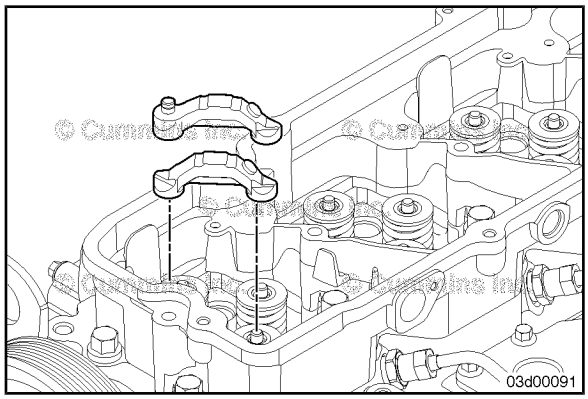
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]



Com o Freios-motor

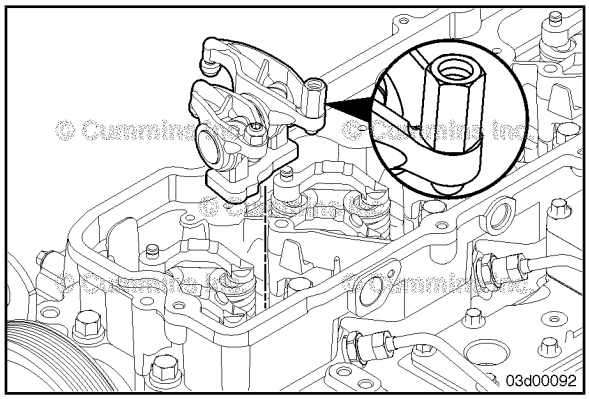
Posicione as alavancas dos balanceiros nos pedestais.





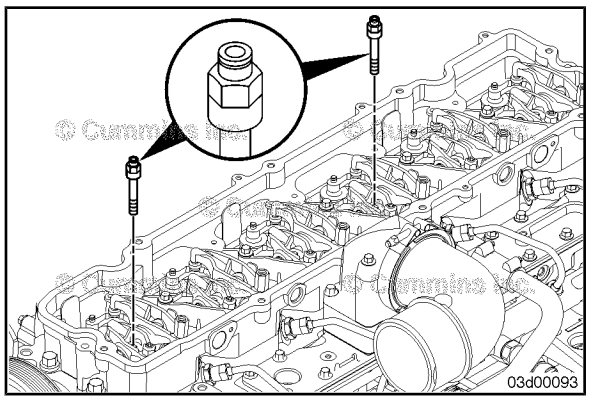
Instale as cruzetas nos locais e posições originais.

Instale as cruzetas de escape compatíveis com o freio-motor com o pino voltado para o coletor de escape.



Instale os conjuntos das alavancas dos balanceiros e os pedestais em seus locais originais.

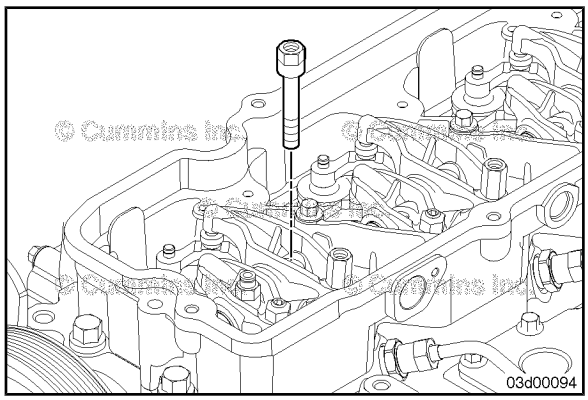
Certifique-se de que as alavancas dos balanceiros de escape tenham a porca de trava instalada no parafuso de ajuste mais longo.



Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os parafusos do suprimento de óleo do freio-motor nas alavancas dos balanceiros de admissão 1 e 4.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]



Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

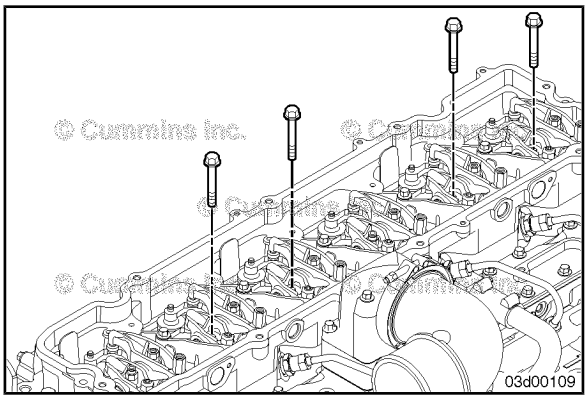
Instale os parafusos das alavancas dos balanceiros de escape em todos as alavancas dos balanceiros de escape.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os parafusos dos pedestais nos pedestais das alavancas dos balanceiros de admissão dos cilindros 2, 3, 5 e 6.

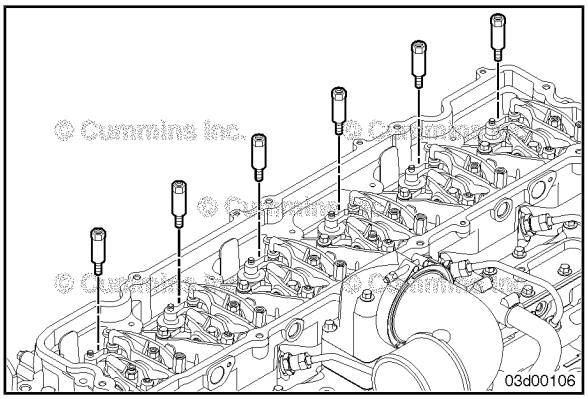
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]



Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os seis espaçadores roscados no cabeçote dos cilindros.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



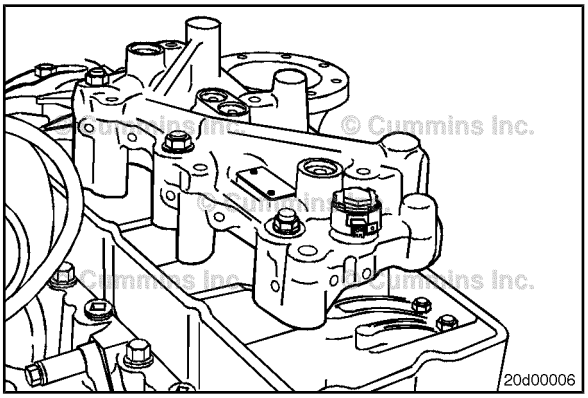
Conjunto do Freio-motor (020-004)

Instalação

No prisioneiro de montagem de admissão (cilindro No. 1 e/ou cilindro No. 4) lubrifique o adaptador de óleo e o anel 'O' com óleo lubrificante.

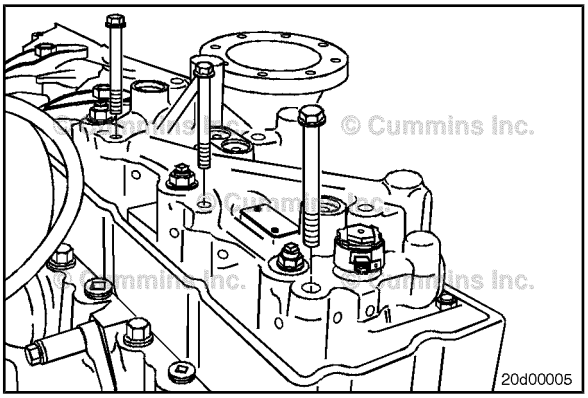
Instale o conjunto de cabeçote do freio-motor.

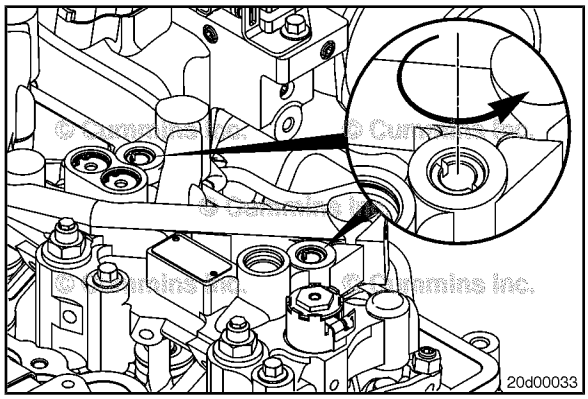
NOTA: Certifique-se de que o adaptador de suprimento de óleo no prisioneiro do coletor de admissão esteja encaixado no furo de suprimento de óleo no conjunto do freio-motor.



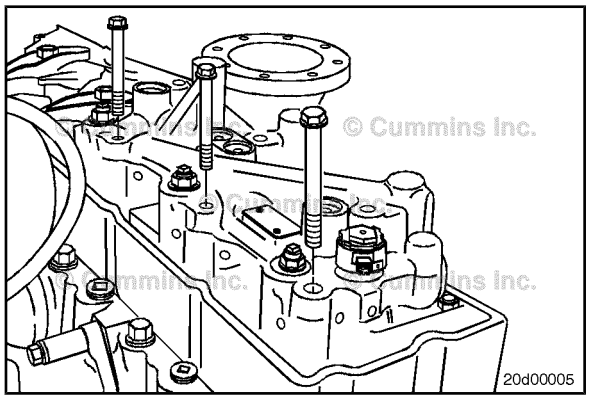
Instale os seis parafusos de montagem de 10 mm nos espaçadores de montagem do freio (lado de escape do motor) e aperte manualmente.

NOTA: Não aperte ainda os parafusos de acordo com as especificações de torque final.





Gire as luvas de ajuste (pré-montadas no freio-motor) nos locais de montagem de escape para fazer contato com os prisioneiros de montagem do freio-motor e aperte.



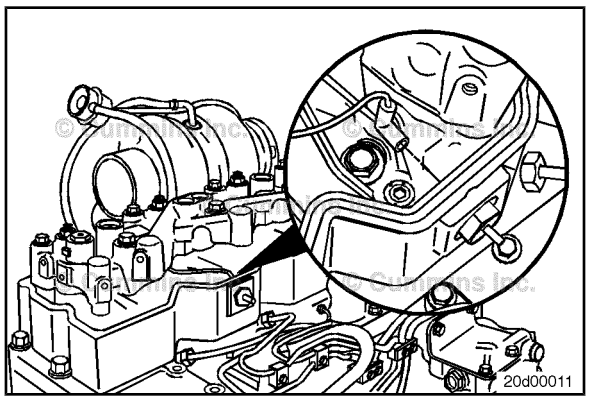
Solte os três parafusos externos de montagem de 10 mm.

Instale os três parafusos de montagem de 10 mm com as arruelas lisas nos locais de montagem das alavancas dos balanceiros de escape, entre os parafusos e o espaçador do freio-motor.

Aperte os seis parafusos de montagem de 10 mm.

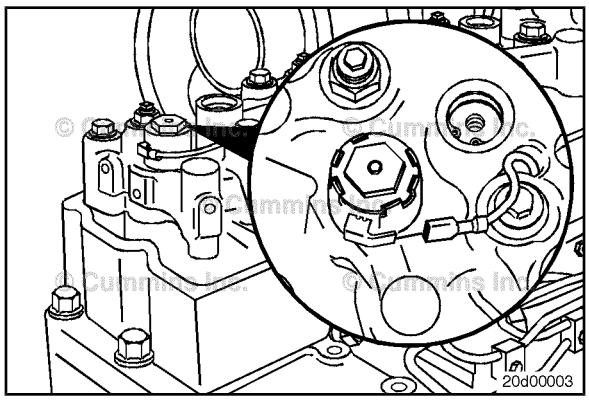
NOTA: Não é necessária nenhuma seqüência de aperto, mas os parafusos podem ser apertados em uma ordem cruzada.

Valor de Torque: 32 N•m [23 lb-pé]



Instale os fios nos terminais no interior do espaçador.

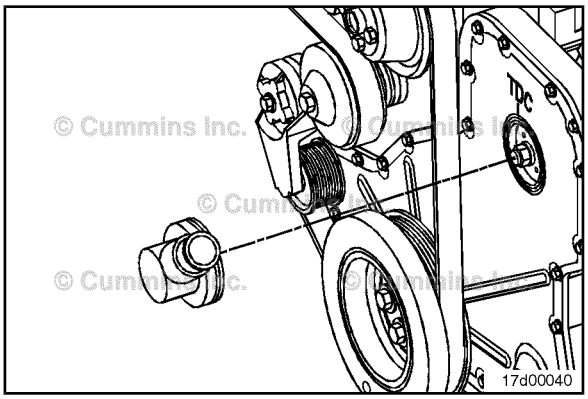
NOTA: O fio mais longo **deve** ser conectado no solenóide do freio-motor dianteiro. É possível instalar os fios na orientação incorreta, o que resultará em interferência com as alavancas dos balanceiros.



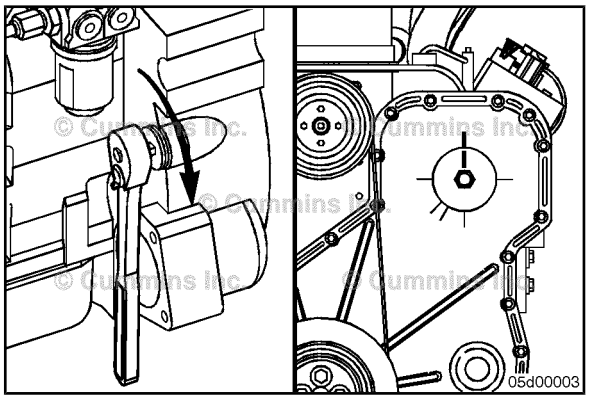
Conecte os fios entre os terminais no interior do espaçador e o solenóide.

Ajuste

Remova a tampa de plástico do acionamento da bomba de combustível localizada na parte dianteira do motor.

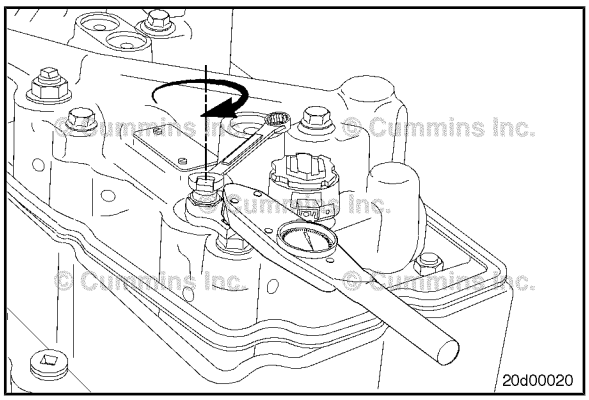


Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, gire a árvore de manivelas para alinhar a marca na engrenagem da bomba de combustível com a marca de ponto morto superior na tampa das engrenagens.



Com o motor na posição de ponto morto superior, a folga do freio pode ser ajustada nos cilindros 1, 3 e 5.

Utilizando duas chaves, segure o a porca de ajuste e solte as contraporcas do freio para os cilindros 1, 3 e 5.

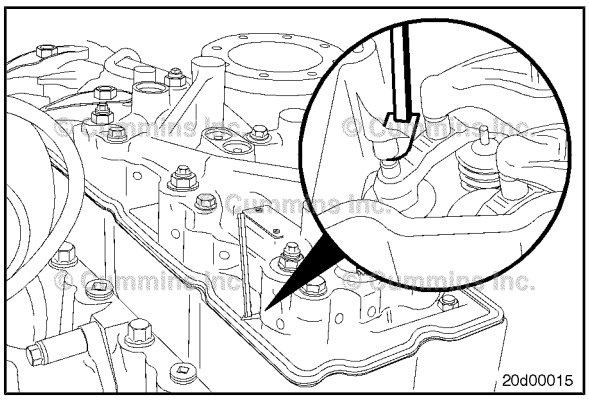


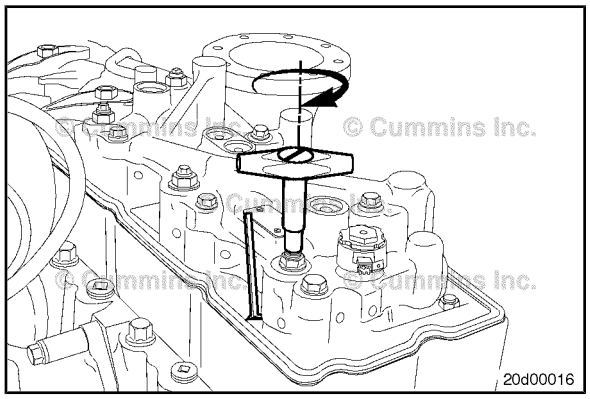
Folga do Freio - Método da Lâmina de Folga

Introduza a lâmina de folga apropriada de folga do freio entre o pistão escravo do freio e o pino da cruzeta de escape no cilindro No. 1.

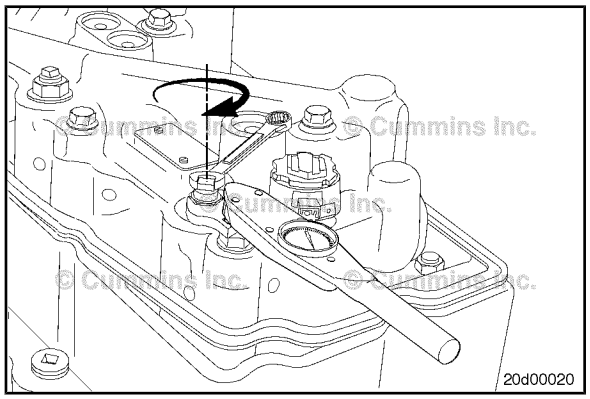
Folga do Freio - Lâmina de Folga	
Número de Peça da Ferramenta	**Especificação da Folga**
3163681	2,286 mm [0,090 pol]

NOTA: Se a lâmina de folga de tamanho correto **não** estiver disponível, há um método alternativo de indicação por visor para ajustar a folga do freio após este procedimento.





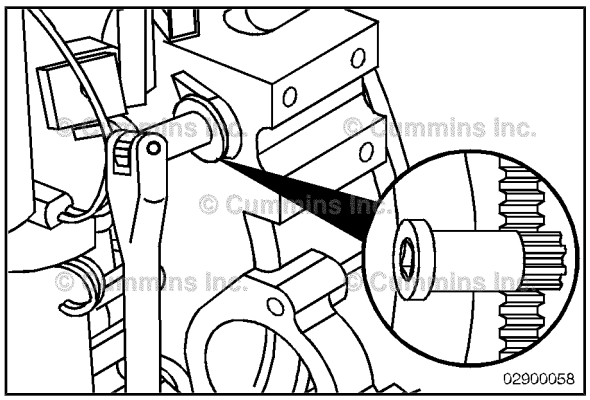
Utilizando o torquímetro de 6 lb-pol, No. 3376592, aperte a porca de ajuste até ouvir um som de acionamento ('click') no torquímetro, ou até sentir um arrasto na lâmina de folga.



Remova a lâmina de folga. Utilizando duas chaves, segure a porca de ajuste e aperte a contraporca.

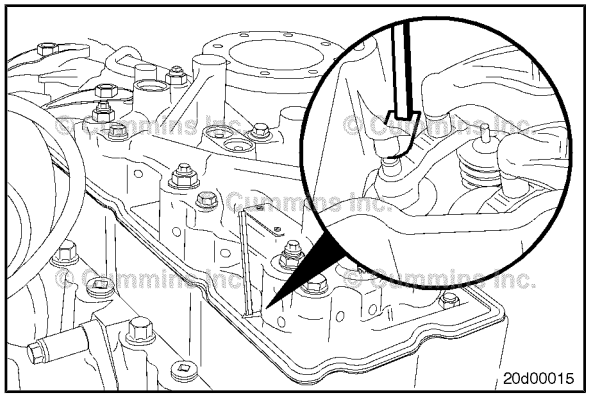
Valor de Torque: 35 N•m [25 lb-pé]

Repita o procedimento para os cilindros 3 e 5.



Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, gire a árvore de manivelas 360 graus para alinhar a marca na engrenagem da bomba de combustível com a marca na tampa das engrenagens que está 180 graus distante do ponto morto superior.

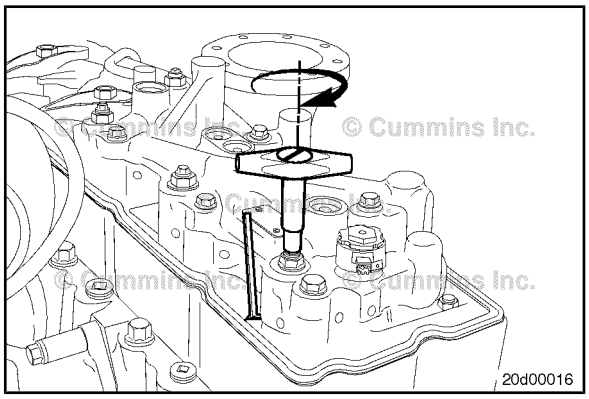
Com o motor nessa posição, a folga do freio pode ser ajustada nos cilindros 2, 4 e 6.



Introduza a lâmina de folga apropriada de folga do freio entre o pistão escravo do freio e o pino da cruzeta de escape no cilindro No. 2.

Folga do Freio - Lâmina de Folga	
Número de Peça da Ferramenta	**Especificação da Folga**
3163681	2,286 mm [0,090 pol]

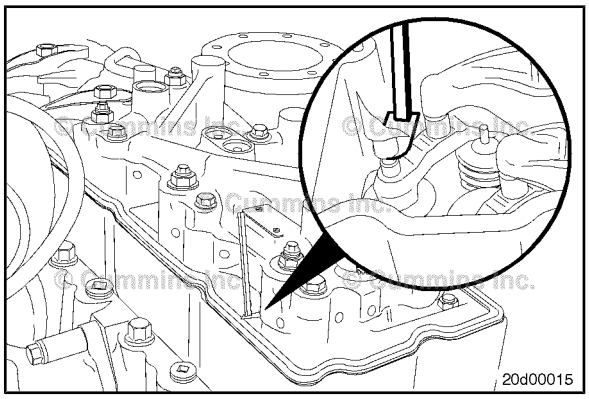
Utilizando o torquímetro de 6 lb-pol, No. 3376592, aperte a porca de ajuste até ouvir um som de acionamento ('click') no torquímetro, ou até sentir um arrasto na lâmina de folga.



Remova a lâmina de folga. Utilizando duas chaves, segure a porca de ajuste e aperte a contraporca.

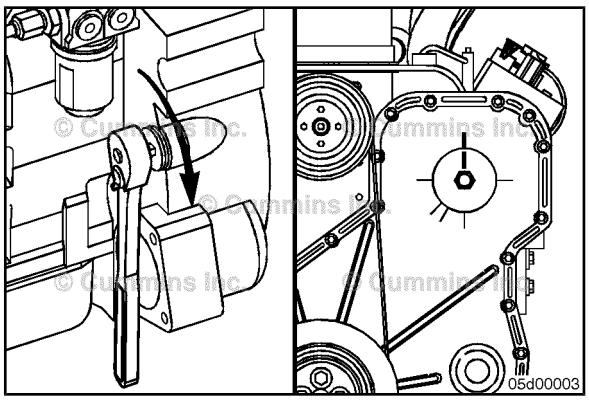
Valor de Torque: 35 N•m [25 lb-pé]

Repita o procedimento para os cilindros 4 e 6.



Utilize o método a seguir se **não** houver disponível uma lâmina de folga de tamanho correto para o método de lâmina de folga.

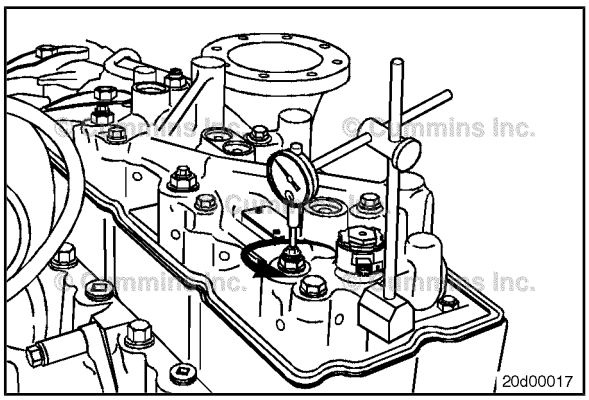
Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, gire a árvore de manivelas para alinhar a marca na engrenagem da bomba de combustível com a marca de ponto morto superior na tampa das engrenagens.

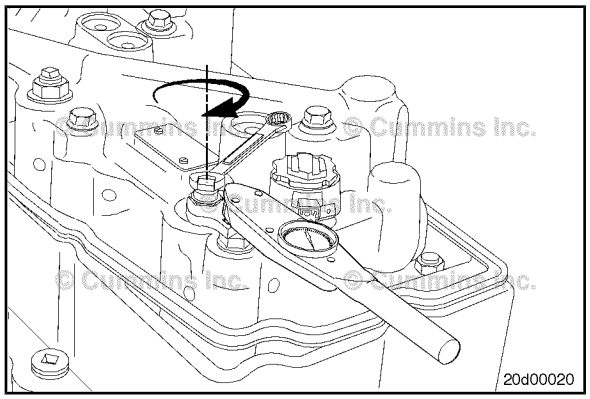


Folga do Freio - Relógio Comparador

Aperte a porca de ajuste de folga no cilindro No. 1 até sentir resistência. Coloque a ponta do relógio comparador sobre a porca de ajuste e 'zere' o relógio indicador. Gire a porca de ajuste no sentido **anti-horário** até atingir a folga apropriada.

Especificação de Folga do Freio 2.286 mm [0.090 pol]

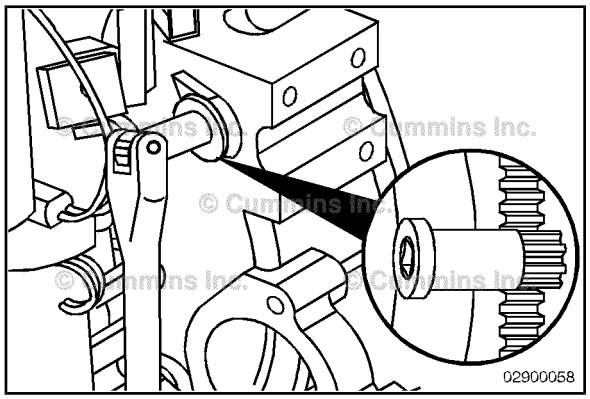




Utilizando duas chaves, segure a porca de ajuste e aperte a contraporca.

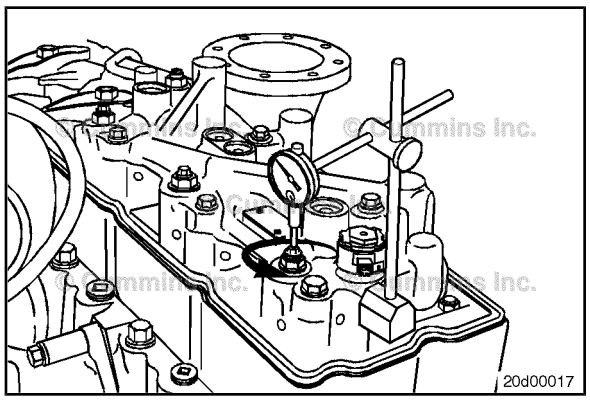
Valor de Torque: 35 N•m [25 lb-pé]

Repita o procedimento para os cilindros 3 e 5.



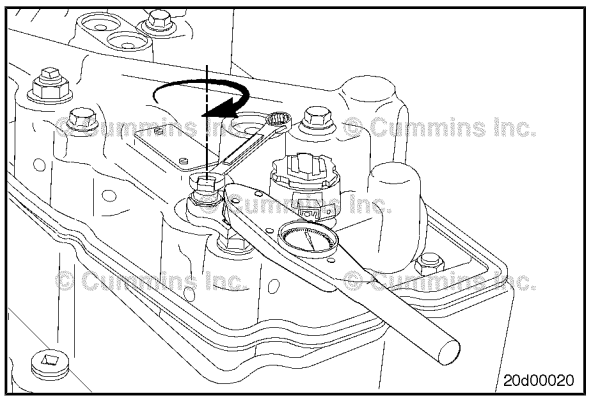
Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, gire a árvore de manivelas 360 graus para alinhar a marca na engrenagem da bomba de combustível com a marca na tampa das engrenagens que está 180 graus distante do ponto morto superior.

Com o motor nessa posição, a folga do freio pode ser ajustada nos cilindros 2, 4 e 6.



Aperte a porca de ajuste de folga no cilindro No. 2 até sentir resistência. Coloque a ponta do relógio comparador sobre a porca de ajuste e 'zere' o relógio indicador. Gire a porca de ajuste no sentido **anti-horário** até atingir a folga apropriada.

Especificação de Folga do Freio 2.286 mm [0.090 pol]

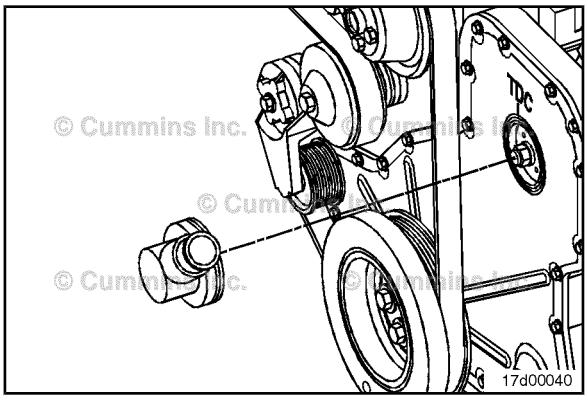


Utilizando duas chaves, segure a porca de ajuste e aperte a contraporca.

Valor de Torque: 35 N•m [25 lb-pé]

Repita o procedimento para os cilindros 4 e 6.

Instale a tampa de plástico de acionamento da bomba de combustível localizada na parte dianteira do motor.



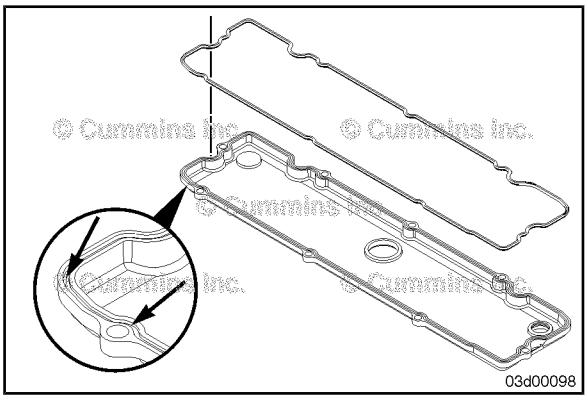
Tampa das Alavancas dos Balanceiros (003-011)

Instalação

NOTA: Se a junta foi removida da tampa das alavancas dos balanceiros, uma nova junta **deve** ser instalada.

O procedimento de instalação a seguir **deve** ser utilizado para a instalação da junta prensada.

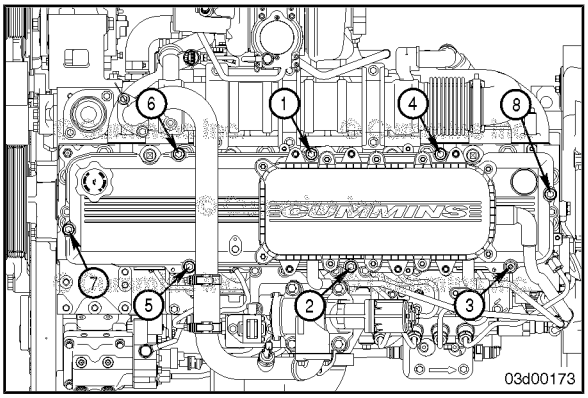
1. Pressione a junta moldada nos cantos da tampa das alavancas dos balanceiros.
2. Pressione a junta ao redor dos furos dos parafusos de montagem.
3. Pressione o restante da junta na tampa das alavancas dos balanceiros.



Instale a tampa das alavancas dos balanceiros e os parafusos.

Valor de Torque: 12 N•m [106 lb-pol]

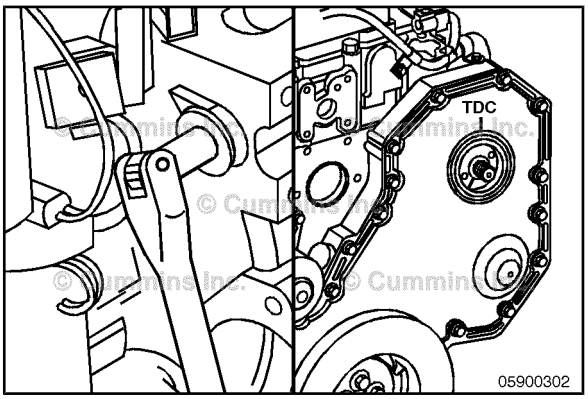
Aperte os parafusos na seqüência mostrada.

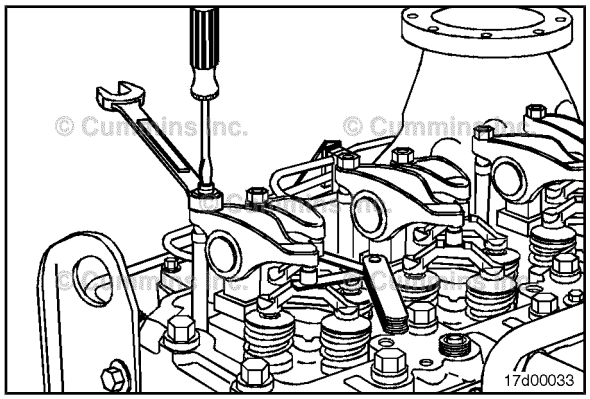


Regulagem das Válvulas no Cabeçote (003-004)

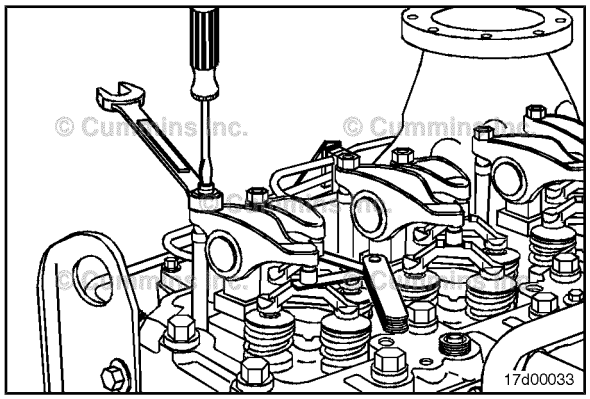
Ajuste

Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, ou equivalente, gire a árvore de manivelas para alinhar as marcas de ponto morto superior na tampa das engrenagens e na engrenagem da bomba de combustível.





Com o motor nessa posição, a folga pode ser verificada nas hastes dos seguintes alavancas dos balanceiros: 1A, 1E, 2A, 3E, 4A e 5E.

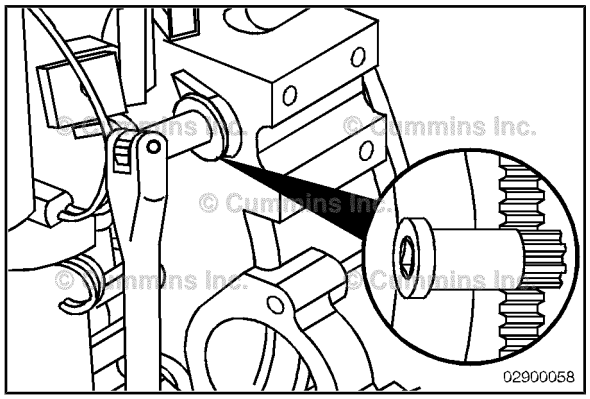


Meça a folga introduzindo uma lâmina de folga entre a cruzeta e o inserto esférico e soquete do balanceiro levantando ao mesmo tempo a extremidade da haste do balanceiro. Se a medida da folga estiver fora da especificação, desaperte a contraporca e regule a folga de acordo com a especificação nominal.

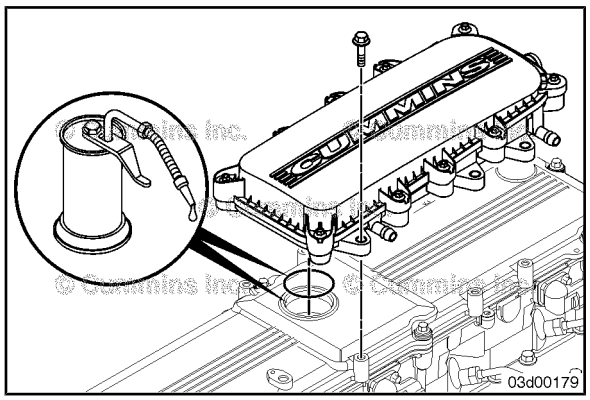
Especificações de Nova Regulagem da Folga			
	mm		pol
Admissão	0.305	NOM	0.012
Escape	0.559	NOM	0.022

Aperte a contraporca e faça novamente a medição.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, ou equivalente, gire a árvore de manivelas 360 graus e meça a folga nas hastes das alavancas dos balanceiros 2E, 3A, 4E, 5A, 6A e 6E. Regule novamente a folga se estiver fora de especificação.



Respiro do Cárter (Externo) (003-001)

Instalação

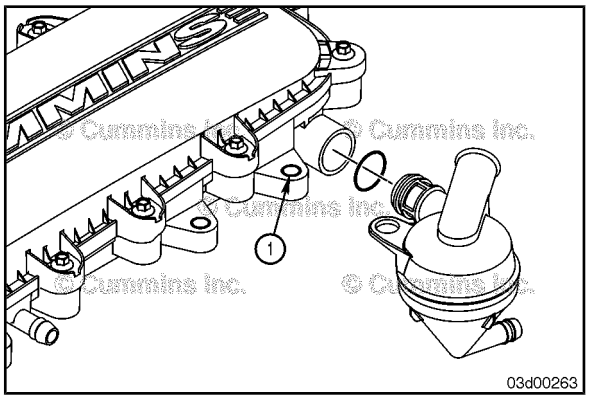
Instale um anel 'O' novo no respiro.

Use óleo lubrificante para lubrificar o anel 'O' e a sede do anel 'O' de vedação da tampa da válvula.

Instale o respiro na tampa das alavancas dos balanceiros.

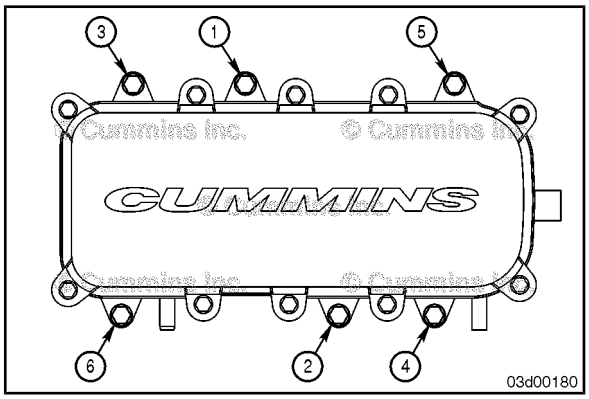
Instale um anel 'O' novo no separador de óleo e instale-o na carcaça do respiro.

Certifique-se de que o local de montagem do separador de óleo esteja alinhado com o local de montagem traseiro da carcaça do respiro (1).



Aperte os parafusos na seqüência mostrada.

Valor de Torque: 18 N•m [159 lb-pol]



Coletor de Admissão de Ar (010-023)

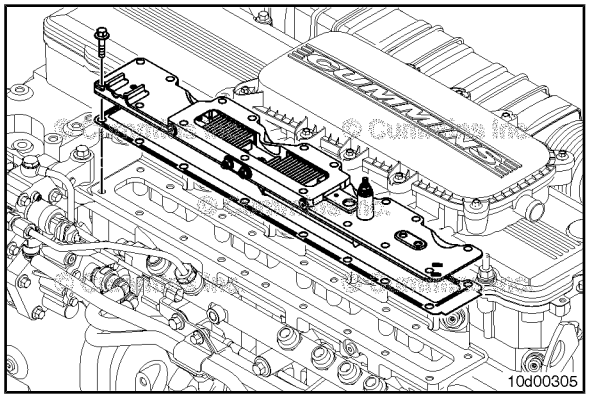
Instalação

Instale o coletor de admissão de ar no cabeçote dos cilindros com uma junta nova.

Lubrifique levemente as roscas dos parafusos com selante de rosca, No. 3824041, para evitar vazamentos de pressão.

Aperte os parafusos em um padrão cruzado, começando pelo centro.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

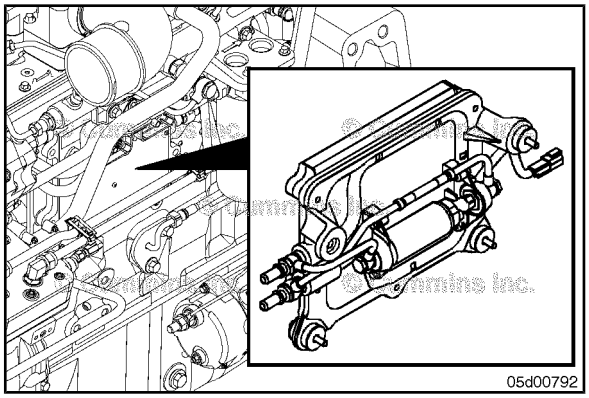


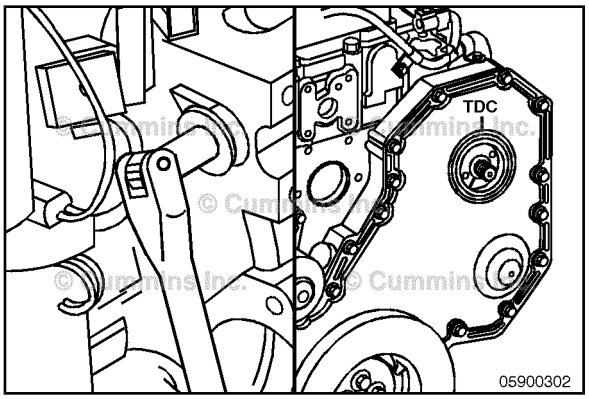
Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível (006-006)

Instalação

Instale o conjunto da placa de arrefecimento do ECM no bloco do motor. Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



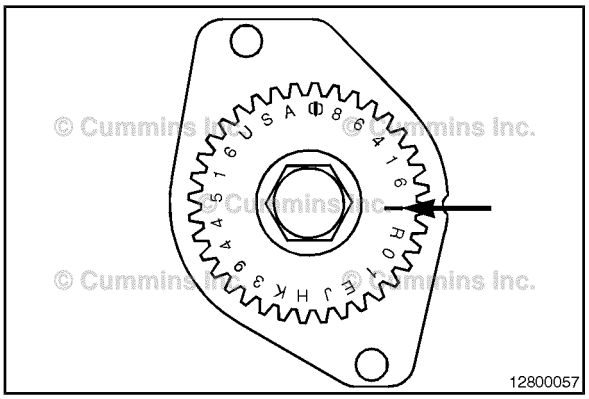


Compressor de Ar (012-014)

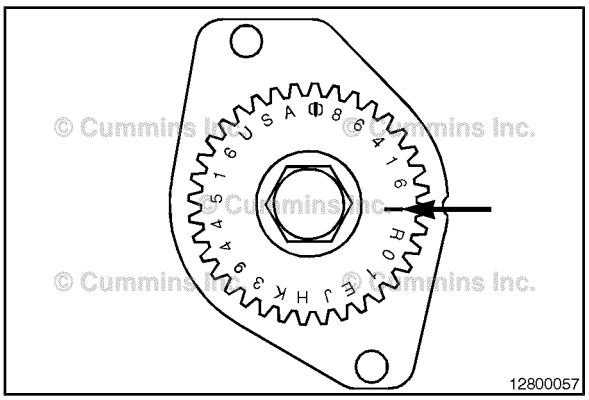
Instalação

Sincronização do Compressor de Ar (para Compressores de Ar Monocilíndricos **Somente**)

Gire o motor de modo que o cilindro número 1 fique no ponto morto superior no tempo de compressão. Isto é feito alinhando-se a marca de sincronização na engrenagem da bomba de combustível com a marca de PMS.

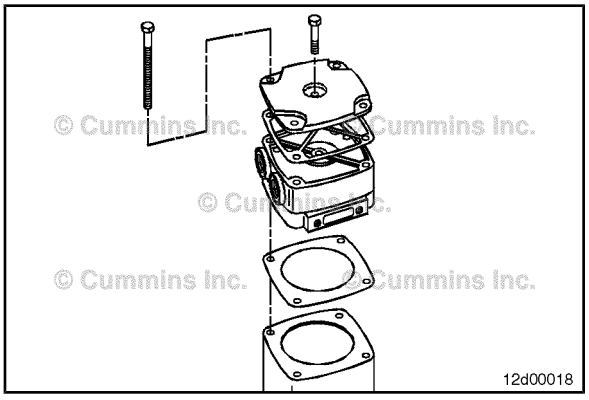


NOTA: Existem duas marcas similares na engrenagem do compressor de ar que parecem um ”[l]” e ”I”. A marca de sincronização que deve ser utilizada para a sincronização do compressor de ar com o motor é a marca ”I”.



Compressores de Ar Monocilíndricos Cummins®

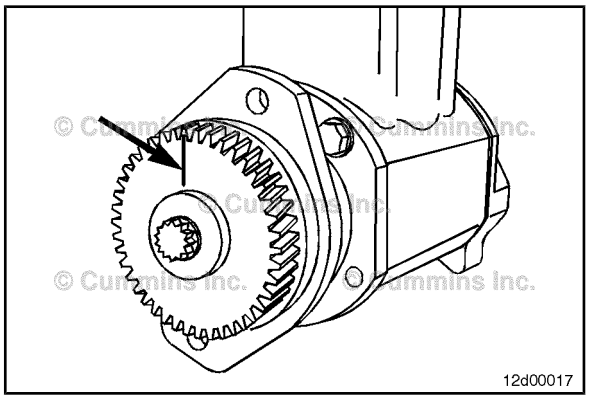
Olhando o compressor pela extremidade da engrenagem (com o compressor na posição vertical), gire a engrenagem de modo que a marca ”I” de sincronização fique na posição de 3 horas. O compressor de ar monocilíndrico Cummins® possui um ressalto na carcaça na posição de 3 horas para ajudar a sincronizar o compressor. A marca de sincronização na posição de 3 horas ajusta o compressor em 60 graus antes do ponto morto superior do tempo de compressão do compressor.



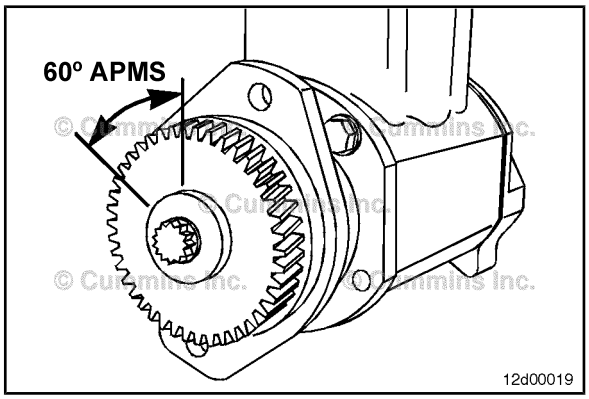
Sincronização do Compressor de Ar (para Compressores de Ar Monocilíndricos **Somente**, Exceto Holset® ou Cummins®)

Localize o PMS na árvore de manivelas do compressor removendo a válvula de descarga ou o cabeçote. Consulte o manual do respectivo compressor de ar. O PMS **não** precisa ser exato. O sistema é tolerante a um pequeno desalinhamento.

Utilize tinta ou uma caneta Dykem® para marcar a superfície da engrenagem do compressor de ar no PMS (posição de 12 horas, olhando-se de frente).

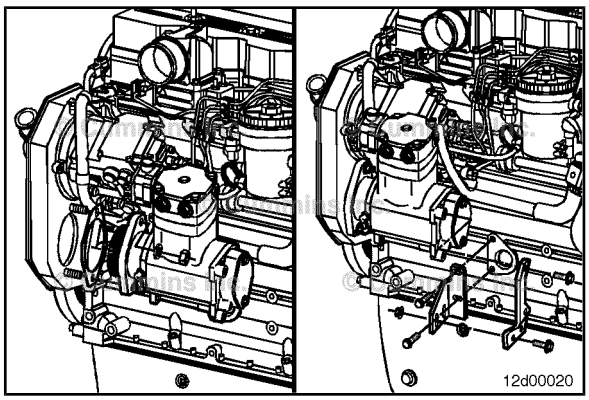


Gire a marca de PMS do compressor em 60 graus, ou seis dentes em uma engrenagem de 36 dentes, antes do PMS. Isto equivale aproximadamente à posição de 10 horas quando se olha o compressor de ar de frente.



Instale o compressor de ar e uma nova junta na carcaça das engrenagens.

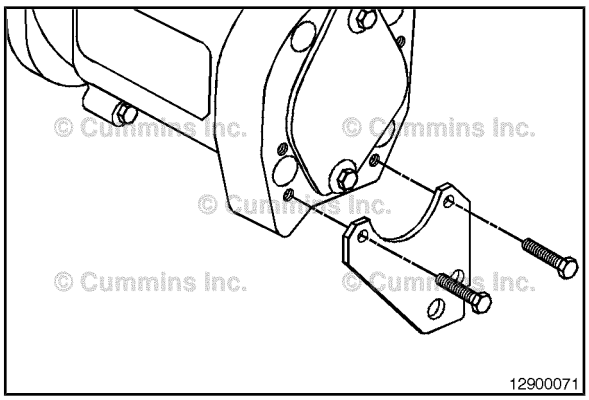
Valor de Torque: 77 N•m [57 lb-pé]

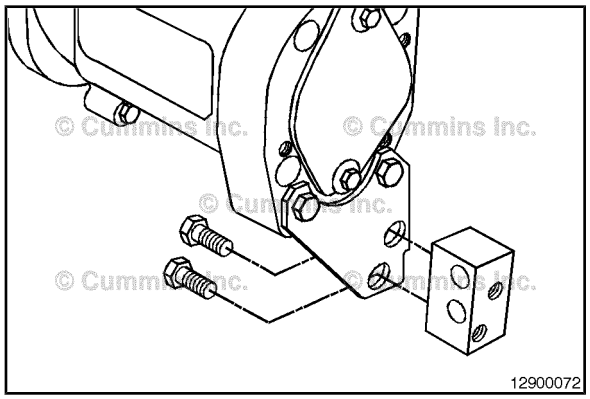


Instale o braço no compressor de ar.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]



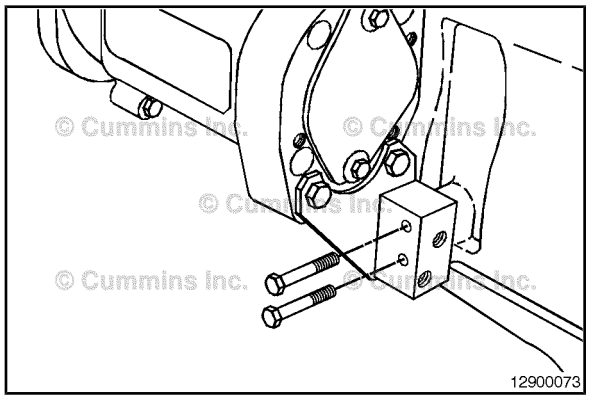


Instale o espaçador nos parafusos do braço e aperte manualmente.

Certifique-se de que não haja folgas entre o espaçador e o braço, e entre o espaçador e o bloco dos cilindros.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

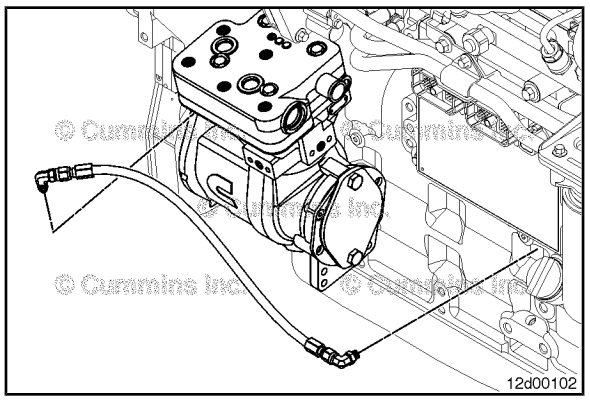


Instale os parafusos que fixam o espaçador no bloco dos cilindros e aperte manualmente.

Certifique-se de que não haja folgas entre o espaçador e o braço, e entre o espaçador e o bloco dos cilindros.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

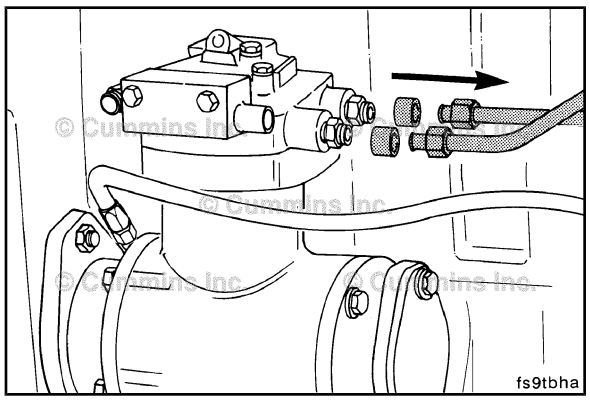


Linha de Alimentação de Óleo do Compressor de Ar (012-110)

Instalação

Instale a linha de alimentação de óleo do compressor de ar no compressor e no bloco dos cilindros.

Valor de Torque: 12 N•m [106 lb-pol]



Linhas de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Compressor de Ar (012-004)

Instalação

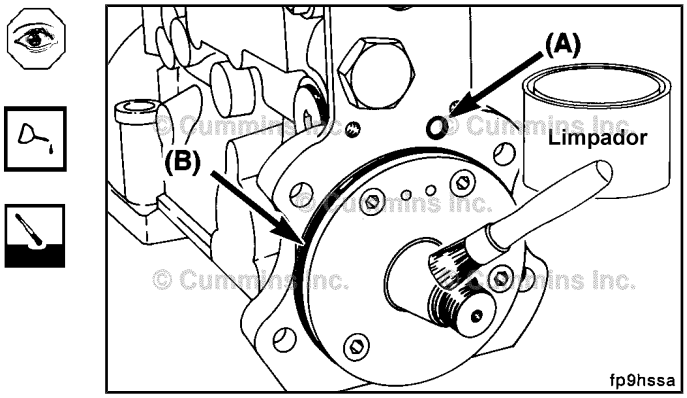
NOTA: As linhas de arrefecimento do compressor de ar mostradas na figura podem ser diferentes dependendo do compressor instalado. Embora diferentes, o procedimento é o mesmo.

Instale as linhas de arrefecimento no cabeçote do cilindro do compressor de ar e no bloco dos cilindros.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

Bomba de Combustível (005-016)

Instalação



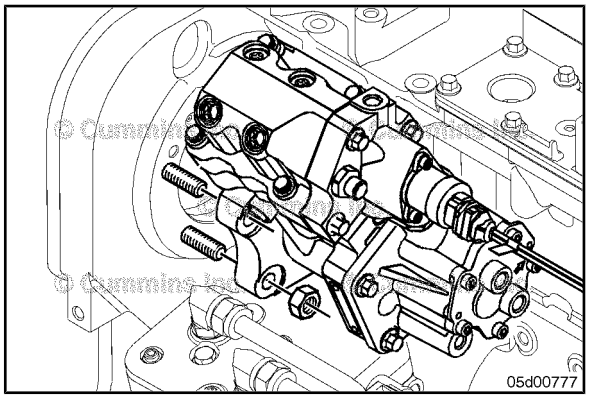
Certifique-se de que o motor esteja no ponto morto superior do cilindro No. 1. A marca de sincronização da bomba de combustível deve estar alinhada com a marca de ponto morto superior na tampa dianteira.

Certifique-se de que os anéis 'O' de vedação do orifício de alimentação de óleo (A) e do piloto (B) estejam instalados corretamente.

Lubrifique o anel 'O' do piloto (B) com óleo limpo de motor.

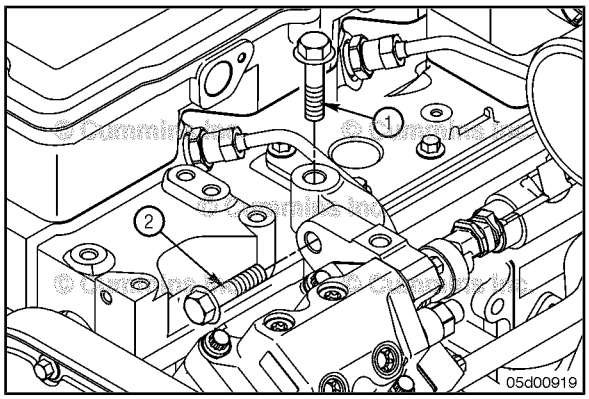
Limpe a ponta do eixo de acionamento e o diâmetro interno da bomba de combustível com o limpador de contatos, Número de Peça 3824510, ou equivalente.

O diâmetro interno da engrenagem da bomba de combustível e o diâmetro externo do eixo **devem** estar limpos e secos antes da instalação da engrenagem.



Deslize o eixo da bomba injetora de combustível pela engrenagem de acionamento e posicione o flange da bomba injetora de combustível nos prisioneiros de montagem.

Certifique-se de que o pino-guia no eixo de acionamento esteja alinhado com o rasgo da chaveta na engrenagem da bomba injetora de combustível.



Seqüência de instalação da carcaça do atuador da bomba de combustível montada no suporte:

1. Instale as porcas de montagem da bomba (deixe-as soltas).
2. Instale o parafuso no cabeçote dos cilindros (1) e parafuse-o até o flange da bomba (2) no suporte (deixe solto).
3. Aperte as porcas de montagem da bomba.

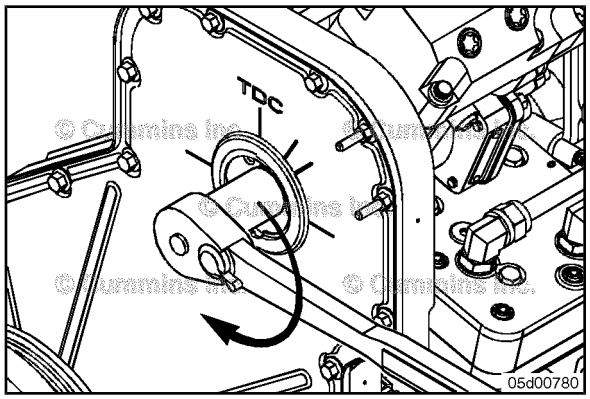
Valor de Torque: 44 N•m [32 lb-pé]

1. Aperte o parafuso no cabeçote dos cilindros (1).

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

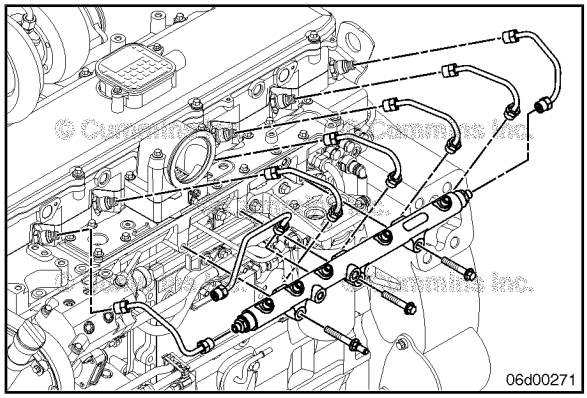
1. Aperte o parafuso no flange da bomba (2).

Valor de Torque: 80 N•m [60 lb-pé]



Aperte a porca da engrenagem da bomba injetora de combustível.

Valor de Torque: 180 N•m [132 lb-pé]



Common Rail (006-060)

Instalação

Instale o conjunto da common rail. Siga a seqüência correta para assegurar que as linhas de combustível de alta pressão estejam alinhadas corretamente.

- Instale os parafusos do conjunto da common rail e aperte-os manualmente.
- Instale a linha de combustível entre a bomba de alta pressão e a common rail.
- Aperte a conexão da common rail.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

- Aperte a conexão da bomba.

Valor de Torque: 50 N•m [37 lb-pé]

- Instale as linhas de combustível de alta pressão e aperte-as manualmente.
- Aperte as linhas de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 006-051.

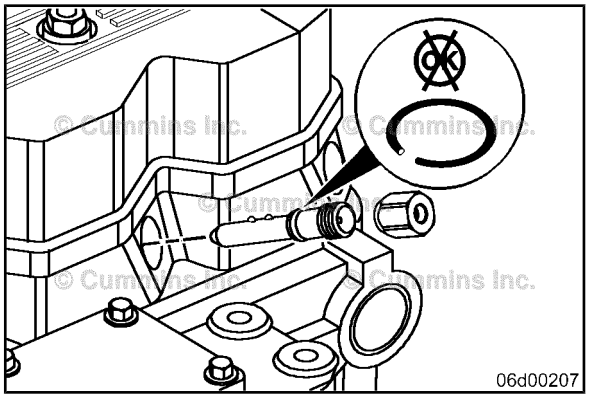
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

Aperte os parafusos do conjunto da common rail.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

Conector de Combustível (Montado no Cabeçote) (006-052)

Instalação



NOTA: Se for instalado um injetor novo, **deverá** ser utilizado um novo conector de combustível.

Lubrifique o anel 'O' do conector de combustível e as roscas da porca de retenção do conector.

Insira com cuidado o conector de combustível, alinhando o pino-guia com o entalhe no cabeçote dos cilindros na posição de 12 horas.

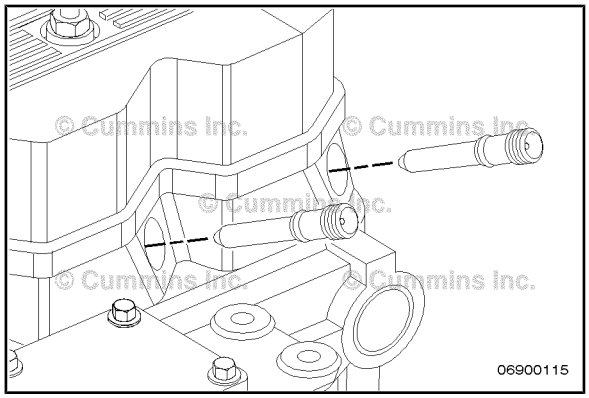
Aperte a porca de retenção do conector de combustível.

Valor de Torque: 47 N•m [35 lb-pé]

O conector de combustível de alta pressão **deve** ser apertado corretamente ou poderá ocorrer vazamento interno de combustível causando problemas de desempenho do motor. **Deve** ser utilizado um torquímetro.

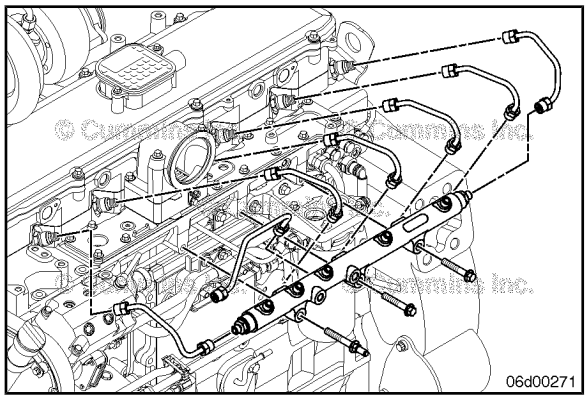
Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão) (006-051)

Instalação



Antes de instalar as linhas de alimentação do injetor, certifique-se de que o conector de combustível esteja assentado completa e corretamente contra o injetor. Certifique-se de que a porca de retenção do conector de alta pressão esteja apertada.

Consulte o Procedimento 006-052, Conector de Combustível (Montado no Cabeçote), na Seção 6.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Dependendo das circunstâncias, o combustível diesel é inflamável. Quando inspecionar ou executar serviços de manutenção ou reparos no sistema de combustível, para reduzir a possibilidade de incêndio resultando em ferimentos pessoais graves, morte ou danos materiais, nunca fume e mantenha chamas ou fontes de faíscas (como luzes-piloto, interruptores elétricos, ou equipamentos de solda) fora da área de trabalho.

Siga a seqüência correta para assegurar que as linhas de combustível de alta pressão estejam alinhadas corretamente.

1. Solte os parafusos da common rail de modo que fiquem apertados **apenas** manualmente.
2. Instale a linha de combustível entre a bomba de alta pressão e a common rail.
3. Aperte a conexão da common rail.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

Aperte a conexão da bomba.

Valor de Torque: 50 N•m [37 lb-pé]

Instale as linhas de combustível entre a common rail e os conectores de combustível, e aperte manualmente.

Aperte a linha de combustível de alta pressão na common rail.

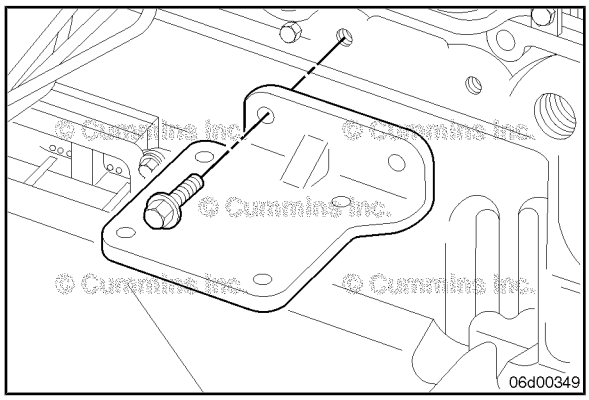
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

Aperte a linha de combustível de alta pressão no conector de combustível de alta pressão.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

Aperte os parafusos do conjunto da common rail.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]



Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível (006-018)

Instalação

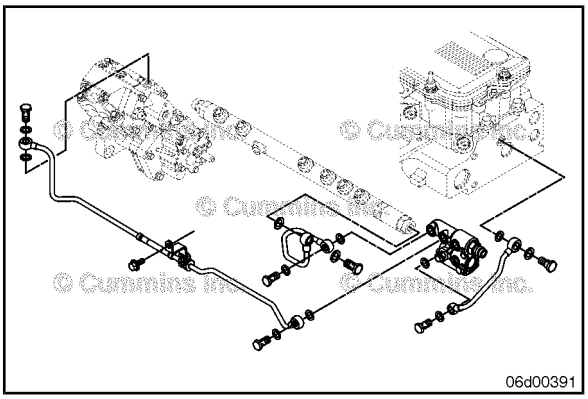
Instale o suporte do cabeçote do filtro de combustível.

Aperte os parafusos de fixação.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

Linhas de Dreno de Combustível (006-013)

Instalação

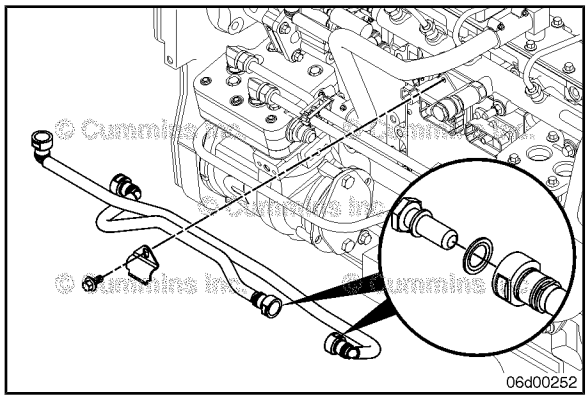


Instale as três linhas de dreno no motor.

- Dreno da bomba de combustível de alta pressão:
  - Instale o suporte com presilha 'P'
  - Instale o parafuso banjo no coletor de dreno de combustível
  - Instale o parafuso banjo na bomba de combustível.
- Linha de dreno da válvula de alívio de pressão:
  - Instale o parafuso banjo no coletor de dreno de combustível
  - Instale o parafuso banjo na válvula de alívio de pressão. Segure a linha de modo que a mesma **não** gire e não encoste na base do cabeçote dos cilindros.
- Linha de dreno do injetor.

Valor de Torque:

Parafusos banjo M12	24 N•m	[18 lb-pé]
Parafusos banjo M16	43 N•m	[32 lb-pé]
Parafuso com presilha 'p'	24 N•m	[18 lb-pé]



Linhas de Alimentação de Combustível (006-024)

Instalação

Instale as linhas de combustível de desencaixe rápido.

Instale as conexões de desencaixe rápido.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pol]

Certifique-se de que as linhas de combustível de desencaixe rápido estejam presas nessas conexões.

Certifique-se de que as linhas estejam roteadas e conectadas corretamente. Se as linhas estiverem conectadas incorretamente, o motor **não** irá funcionar.

As linhas de combustível são instaladas na seguinte ordem:

1. Conexão do OEM na conexão superior da placa de arrefecimento do ECM
2. Conexão inferior da placa de arrefecimento do ECM na conexão superior da bomba de engrenagens
3. Conexão inferior da bomba de engrenagens na entrada do filtro de combustível de 2 mícron
4. Saída do filtro de combustível de 2 mícron na carcaça do atuador de controle de combustível da bomba de combustível.

O braço da linha de alimentação de combustível sustenta as linhas de combustível na seguinte ordem:

1. A linha interna conecta a conexão superior da bomba de combustível da bomba de engrenagens na conexão inferior da placa de arrefecimento do ECM
2. A linha intermediária conecta a saída do filtro de 2 mícron na carcaça do atuador de controle de combustível da bomba de combustível
3. A linha externa conecta a conexão inferior da bomba de engrenagens na entrada do filtro de 2 mícron.

Instale a braçadeira do braço da linha de combustível (linhas de desencaixe rápido **somente**) e o braço, se necessário.

Valor de Torque:

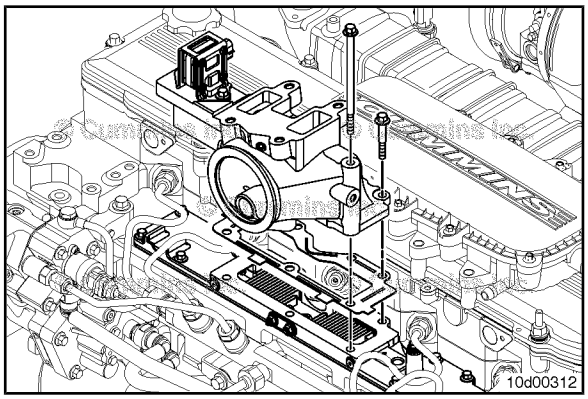
Braço da Linha de Combustível	24 N•m [212 lb-pol]
Braçadeira do Braço da Linha de Combustível	24 N•m [212 lb-pol]

Conexão de Admissão de Ar (010-080)

Instalação

Instale a conexão de admissão de ar. Utilize uma junta nova.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pol]



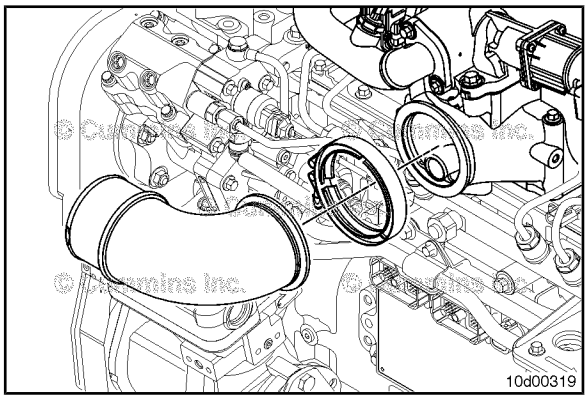
Adaptador da Conexão de Admissão de Ar (010-131)

Instalação

Instale o adaptador da conexão de admissão de ar, o anel 'O' de vedação e a braçadeira banda 'V' na conexão de admissão de ar.

Aperte a braçadeira.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pol]

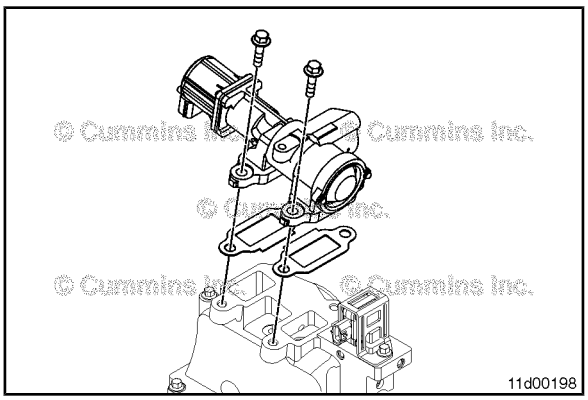


Válvula EGR (011-022)

Instalação

Instale os quatro parafusos que fixam a válvula EGR na conexão de admissão de ar.

Valor de Torque: 36 N•m [27 lb-pé]



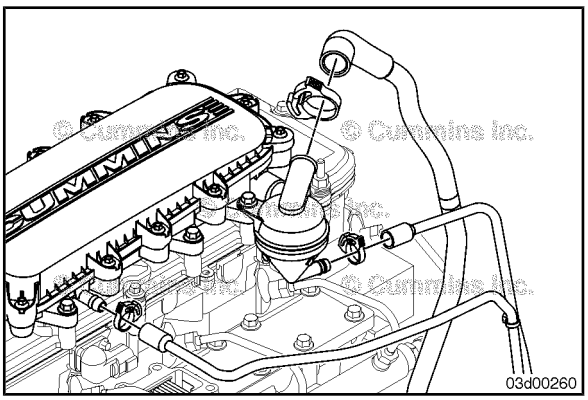
Tubo do Respiro do Cárter (003-018)

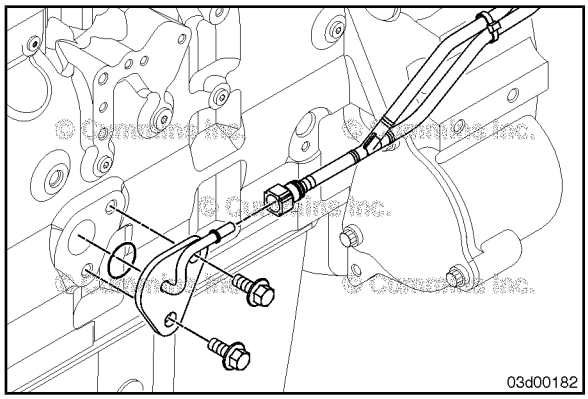
Instalação

NOTA: Certifique-se de que o tubo de respiro do cárter ou as linhas de dreno **não** encostem em nenhuma linha de alta pressão.

Instale o tubo de respiro do cárter no conjunto do respiro do cárter.

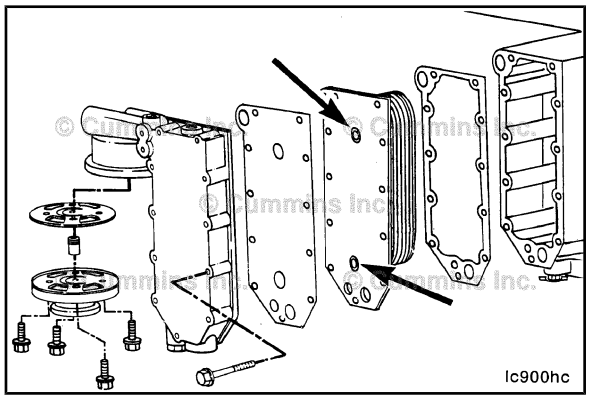
Instale as linhas de dreno do cárter no conjunto do respiro do cárter.





Instale a tampa da linha de dreno do respiro, a junta e o tubo no bloco dos cilindros.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pé]

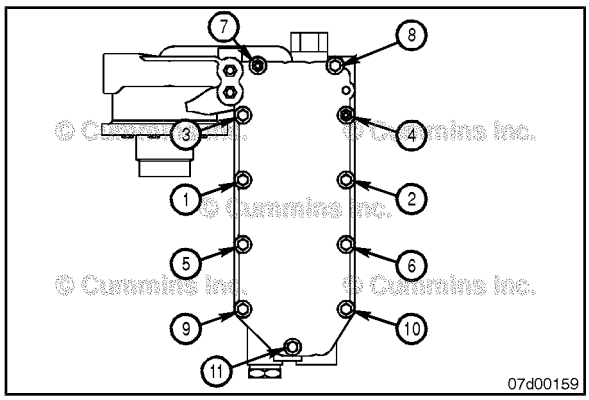


Arrefecedor de Óleo Lubrificante (007-003)

Instalação

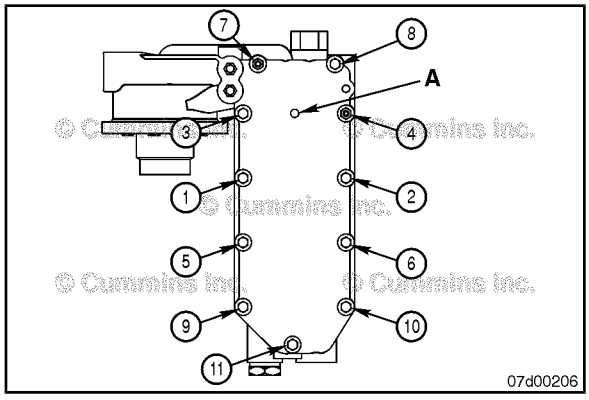
NOTA: Certifique-se de remover os bujões de transporte de um elemento novo do arrefecedor.

Monte as juntas, o elemento e a tampa do arrefecedor de óleo lubrificante.



Se a tampa do arrefecedor de óleo **não** tiver uma cavidade, aperte os parafusos na seqüência mostrada.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



Se a tampa do arrefecedor de óleo não tiver uma cavidade, aperte os parafusos na seqüência mostrada. A seta (A) aponta para a cavidade na tampa.

Valor de Torque:	Passo1	24 N•m	[18 lb-pé]
	Passo2	32 N•m	[24 lb-pé]

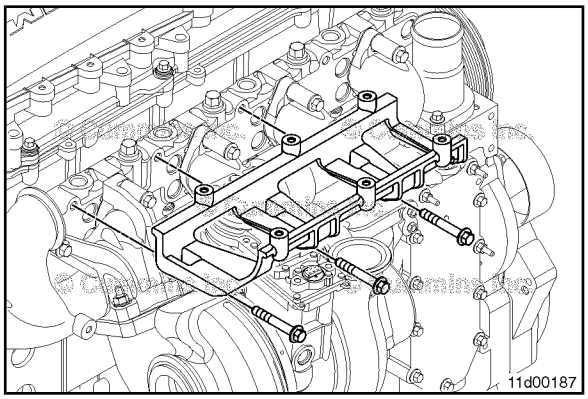
Suporte de Montagem do Arrefecedor da EGR (011-029)

Instalação

Instale o suporte do arrefecedor da EGR no cabeçote dos cilindros e aperte os parafusos manualmente.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]



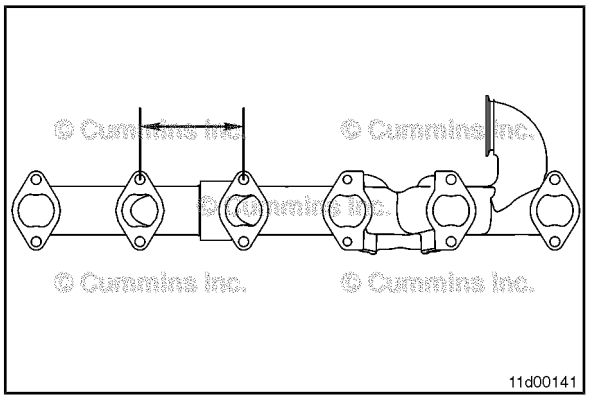
Coletor de Escape Seco (011-007)

Instalação

Meça a distância entre o centro dos furos de montagem nos pórticos 4 e 5 do coletor.

Se a distância **não** estiver dentro da especificação, coloque o coletor sobre uma superfície plana com os pórticos voltados para baixo, e bata levemente no coletor com um martelo de borracha até as medições atenderem à especificação.

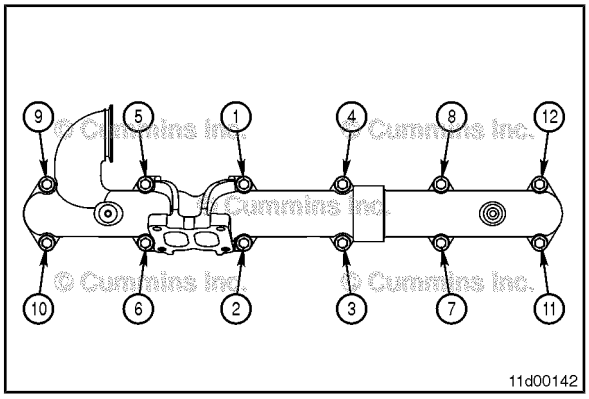
Distância da Seção do Coletor		
mm		**pol**
136	MÍNIMO	5.35
138	MÁXIMO	5.43



Instale o coletor de escape no cabeçote dos cilindros e na entrada do arrefecedor da EGR utilizando juntas novas.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

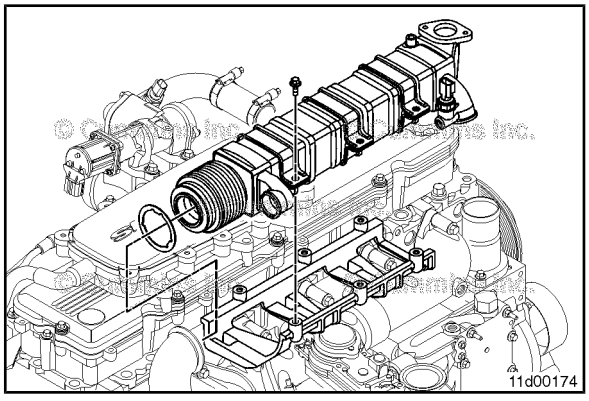
Siga a seqüência de aperto mostrada na ilustração.

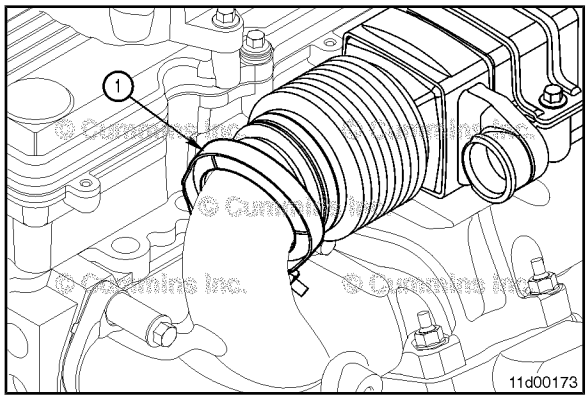


Arrefecedor da EGR (011-019)

Instalação

Instale o arrefecedor da EGR no suporte do arrefecedor. Não aperte ainda os seis parafusos para minimizar a tensão de montagem sobre o fole do arrefecedor da EGR.





Conecte o fole da entrada dos gases de escape do arrefecedor da EGR no coletor de escape com uma junta nova.

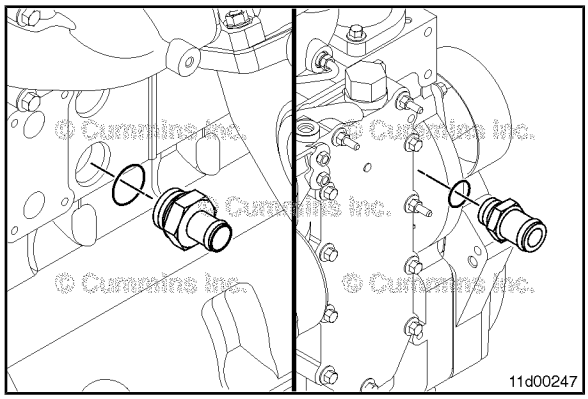
Aperte a braçadeira.

Valor de Torque: 17 N•m [150 lb-pol]

Com o fole do arrefecedor da EGR alinhado com o coletor de escape, aperte manualmente os seis parafusos que fixam o arrefecedor da EGR no suporte do arrefecedor.

Aperte os parafusos alternadamente começando do centro e seguindo para fora.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



Linhas de Líquido de Arrefecimento para o Arrefecedor da EGR (011-031)

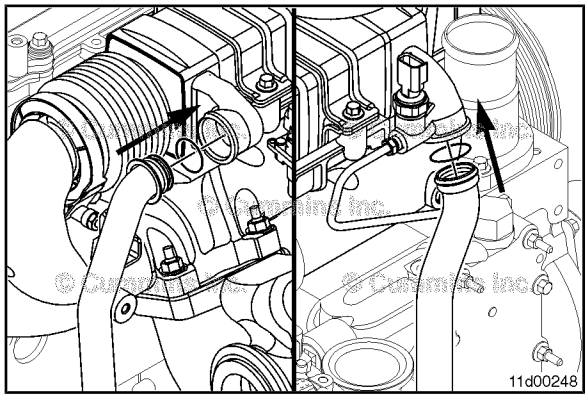
Instalação

Instale a conexão da linha de entrada de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no bloco dos cilindros (parte traseira do motor).

Valor de Torque: 115 N•m [85 lb-pé]

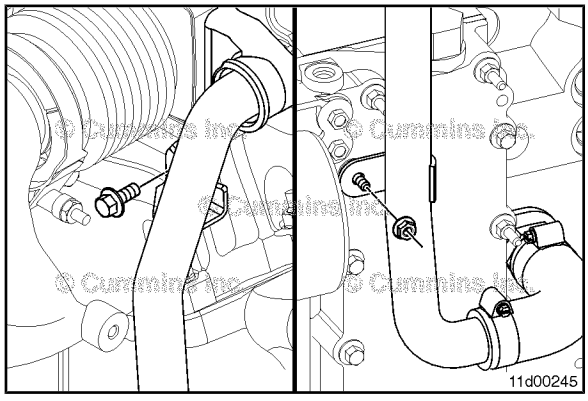
Instale a conexão da linha de saída de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no bloco dos cilindros (parte dianteira do motor).

Valor de Torque: 85 N•m [63 lb-pé]



Lubrifique os anéis 'O' de vedação com lubrificante de montagem, Número de Peça 3163087, ou equivalente, antes de instalar as linhas de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no arrefecedor.

Instale as linhas de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no arrefecedor nas direções mostradas.



Instale as mangueiras das linhas de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR nas conexões de líquido de arrefecimento no bloco dos cilindros e aperte as braçadeiras das mangueiras.

Valor de Torque: 8 N•m [96 lb-pol]

Instale a linha de saída de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no arrefecedor e na tampa do arrefecedor de óleo e aperte a porca de montagem.

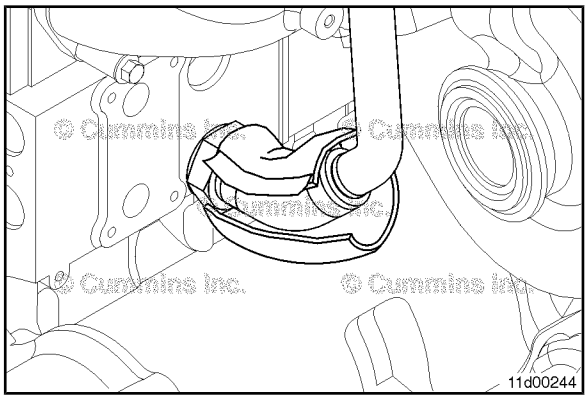
Valor de Torque: 10 N•m [120 lb-pol]

Instale a linha de entrada de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR no arrefecedor, o suporte do arrefecedor e aperte o parafuso.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

Instale o defletor de calor na mangueira da linha de entrada de líquido de arrefecimento para o arrefecedor da EGR.

Certifique-se de que a borda do defletor de calor encaixe-se na conexão de entrada de líquido de arrefecimento no bloco dos cilindros e cubra toda a mangueira.



Tubo do Sensor da Pressão do Gás de Escape (011-027)

Instalação

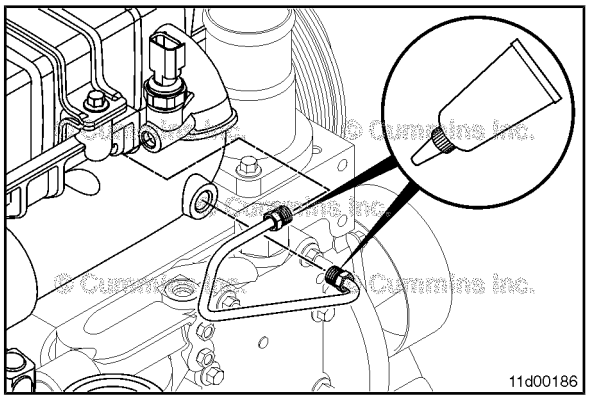
Aplique uma leve camada de composto antiengripante para alta temperatura, No. 3824732, ou equivalente, nas roscas das duas conexões do tubo do sensor da pressão do escape antes de instalá-las.

Instale o tubo do sensor da pressão do gás de escape nos pórticos no coletor de escape e ao lado do sensor.

Aperte manualmente as duas conexões antes de aplicar o torque final.

Aperte as conexões.

Valor de Torque: 10 N•m [84 lb-pol]



Linhas de Desaeração do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-017)

Instalação

Instale a conexão no cabeçote dos cilindros da linha de desaeração do líquido de arrefecimento.

Valor de Torque: 18 N•m [160 lb-pol]

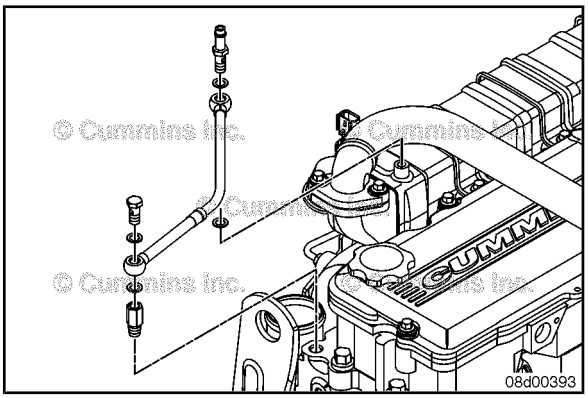
Instale a linha de desaeração do líquido de arrefecimento no arrefecedor da EGR e na conexão no cabeçote dos cilindros utilizando arruelas de vedação novas nas duas conexões.

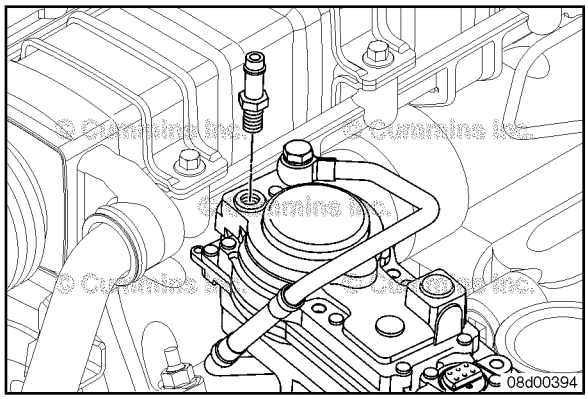
Aperte a conexão de desaeração do líquido de arrefecimento no arrefecedor da EGR.

Valor de Torque: 12 N•m [106 lb-pol]

Aperte o parafuso banjo na conexão no cabeçote dos cilindros da linha de desaeração do líquido de arrefecimento.

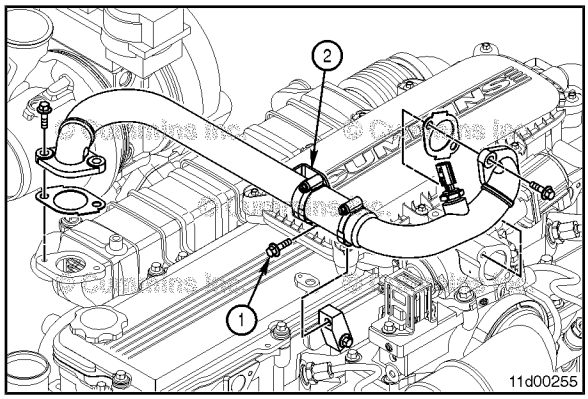
Valor de Torque: 12 N•m [106 lb-pol]





Instale a conexão de desaeração do líquido de arrefecimento no atuador do turbocompressor utilizando uma arruela de vedação nova.

Valor de Torque: 12 N•m [106 pol]



Tubos de Conexão da EGR (011-025)

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não torça nem entorte o tubo de conexão da EGR durante sua remoção ou instalação, ou o tubo poderá ser danificado.

Instale o tubo de conexão da EGR utilizando juntas novas.

Instale os parafusos e os parafusos de montagem na saída do arrefecedor da EGR, na entrada da válvula EGR e no suporte do tubo, e aperte-os manualmente; verifique se o alinhamento está correto em todos os locais. Certifique-se de que o tubo de cruzamento da EGR **não** encoste na tampa das alavancas dos balanceiros.

Aperte os parafusos e os parafusos de montagem na seguinte ordem:

Aperte o parafuso de montagem do suporte.

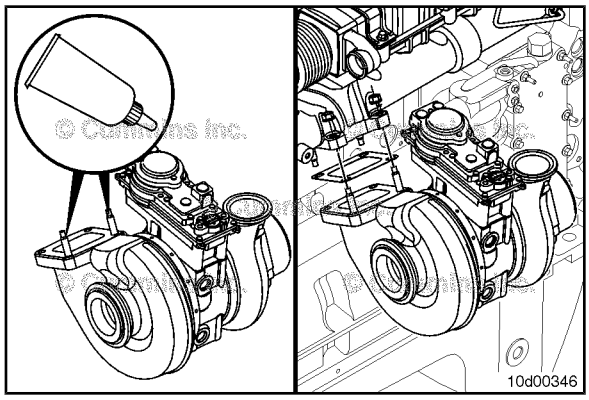
Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

Aperte os parafusos na saída do arrefecedor da EGR.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

Aperte os parafusos na entrada da válvula EGR.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



Turbocompressor (010-033)

Instalação

Aplique uma fina camada de composto antiengripante de alta temperatura nos parafusos de montagem do turbocompressor.

Instale uma junta nova e instale o turbocompressor.

Instale e aperte as quatro porcas de montagem.

NOTA: Os valores de torque foram estabelecidos utilizando-se composto antiengripante como lubrificante.

Valor de Torque: 60 N•m [44 lb-pé]

Linha de Dreno de Óleo do Turbocompressor (010-045)

Instalação

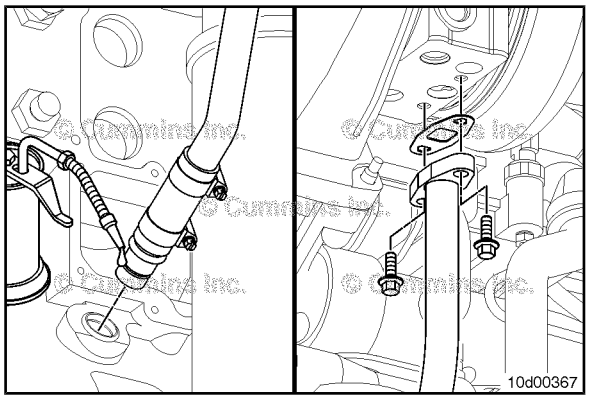
Aplique uma fina camada de óleo limpo de motor nos anéis 'O da linha de dreno.

Instale a linha de dreno de óleo na saliência da linha. Certifique-se de que os anéis 'O' estejam completamente assentados no furo.

Instale uma junta nova na linha de dreno de óleo.

Instale os parafusos de montagem da linha de dreno de óleo do turbocompressor e aperte.

Valor de Torque: 27 N•m [20 lb-pé]



Linha de Alimentação de Óleo do Turbocompressor (010-046)

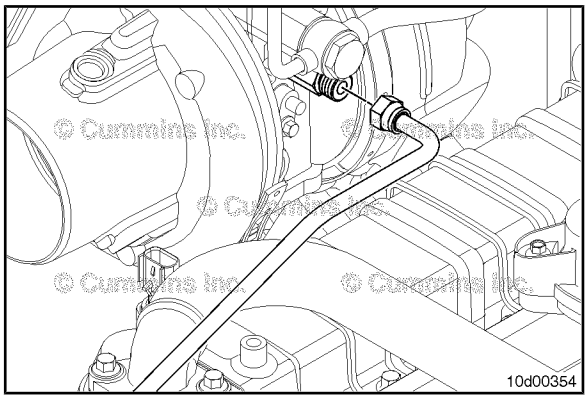
Instalação

Aplique uma fina camada de óleo limpo de motor nos anéis 'O' de vedação da linha de alimentação de óleo.

Instale a linha de alimentação de óleo no turbocompressor e no cabeçote do filtro de óleo; aperte manualmente.

Aperte a linha de alimentação de óleo na carcaça do rolamento do turbocompressor.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



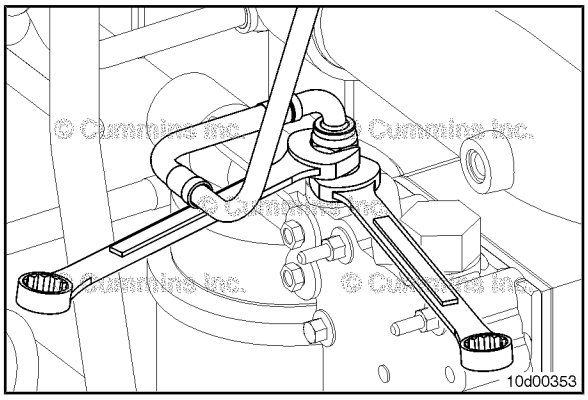
⚠PRECAUÇÃO⚠

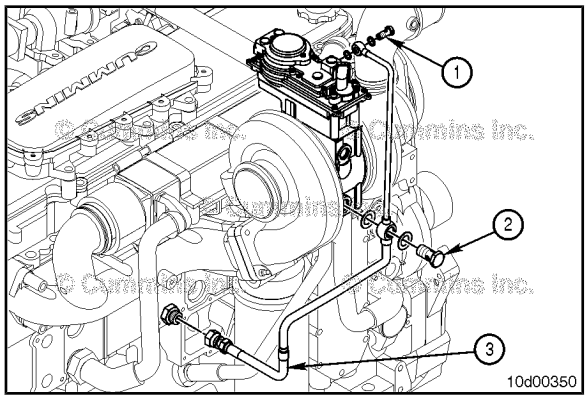
Mantenha uma distância mínima de 10 mm [0,40 pol] entre a linha de alimentação de óleo do turbocompressor e a carcaça da turbina do turbocompressor e o coletor de escape.

Aperte a linha de alimentação de óleo na conexão do cabeçote do filtro de óleo.

NOTA: Use uma chave para segurar a conexão roscada no cabeçote do filtro de óleo enquanto apertar a linha de alimentação de óleo para evitar o aperto excessivo da conexão do cabeçote do filtro de óleo.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]





Mangueiras de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Turbocompressor (010-041)

Instalação

Instale a mangueira de alimentação de líquido de arrefecimento para o turbocompressor instalando primeiro o parafuso banjo no atuador do TGV (1).

Instale o parafuso banjo na carcaça do rolamento do turbocompressor (2) e aperte-o manualmente.

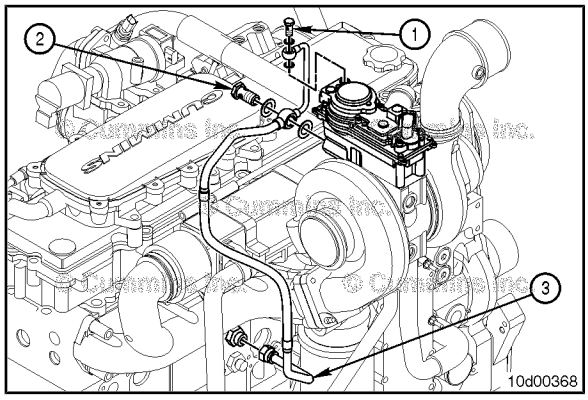
Instale a conexão de líquido de arrefecimento na conexão do bloco dos cilindros (3) e aperte manualmente.

NOTA: Utilize uma segunda chave para segurar as conexões de líquido de arrefecimento no bloco dos cilindros (3) para evitar o aperto excessivo das conexões.

Aperte as conexões.

Valor de Torque:

Conexão 1	15 N•m [132 lb-pol]
Conexão 2	45 N•m [32 lb-pé]
Conexão 3	45 N•m [32 lb-pé]



Instale a mangueira de retorno de líquido de arrefecimento para o turbocompressor instalando primeiro o parafuso banjo no atuador do TGV (1), e aperte manualmente.

Instale o parafuso banjo na carcaça do rolamento do turbocompressor (2) e aperte-o manualmente.

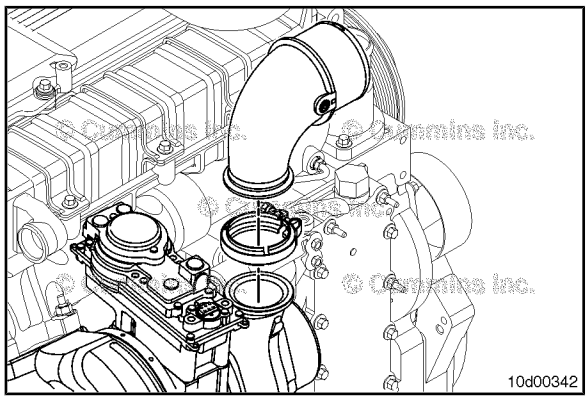
Instale a conexão de líquido de arrefecimento na conexão do bloco dos cilindros (3) e aperte manualmente.

NOTA: Utilize uma segunda chave para segurar as conexões de líquido de arrefecimento no bloco dos cilindros (3) para evitar o aperto excessivo das conexões.

Aperte as conexões.

Valor de Torque:

Conexão 1	15 N•m [132 lb-pol]
Conexão 2	45 N•m [32 lb-pé]
Conexão 3	45 N•m [32 lb-pé]



Conexão de Saída do Compressor do Turbocompressor (010-132)

Instalação

Instale o cotovelo de saída do compressor do turbocompressor, a braçadeira banda V e um novo anel 'O' de vedação na saída de descarga do compressor do turbocompressor.

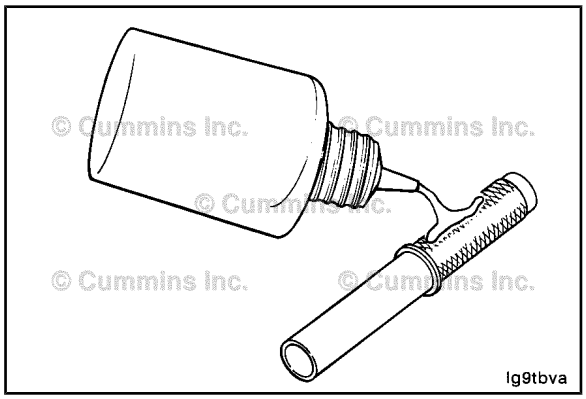
Aperte a braçadeira.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pol]

Tubo da Vareta Medidora do Óleo Lubrificante (007-011)

Instalação

Aplique uma fina camada de composto de fixação de luvas, No. 3823718, ou equivalente, ao redor da base da extremidade serrilhada do tubo.

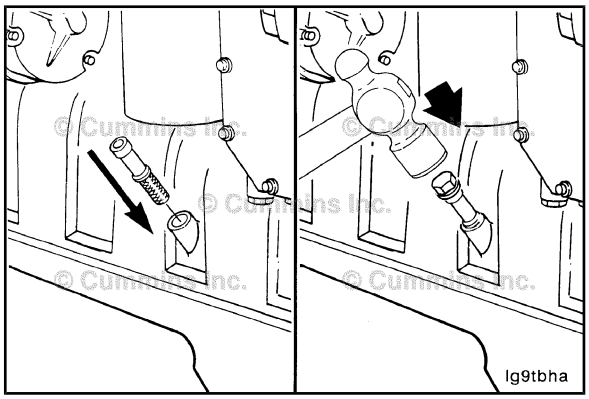


Coloque a extremidade serrilhada do tubo no furo do tubo da vareta medidora no bloco dos cilindros.

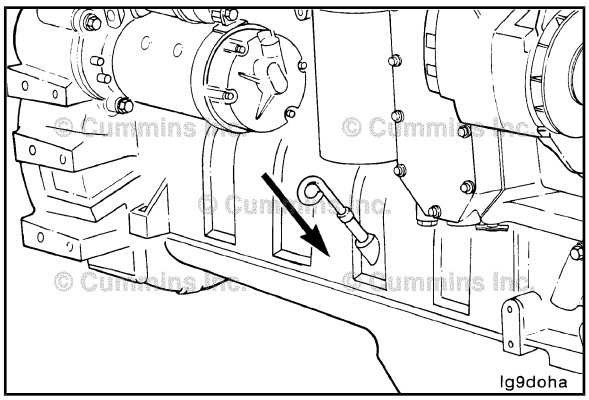
Utilize uma arruela lisa e um parafuso de cabeça sextavada para inserir o tubo no bloco dos cilindros.

Empurre levemente o tubo da vareta medidora até o mesmo encostar no fundido do bloco.

Remova a arruela lisa e o parafuso de cabeça sextavada.



Instale a vareta medidora de óleo no tubo.

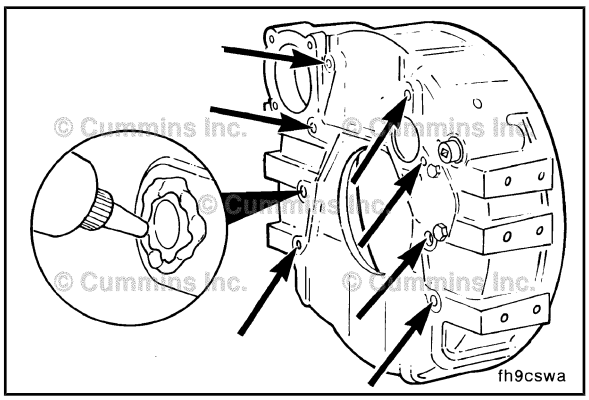


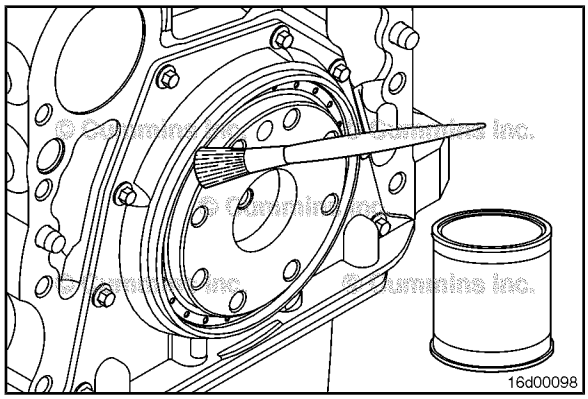
Carcaça do Volante do Motor (016-006)

Instalação

Aplicações de Volante do Motor com Carcaça Úmida

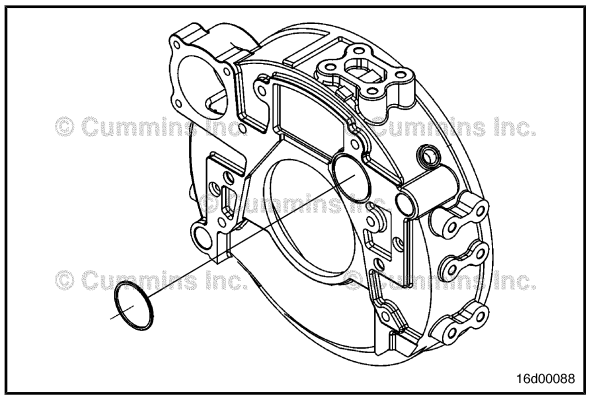
Aplique uma camada contínua de selante, No. 3164067, ou equivalente, ao redor dos furos dos parafusos na superfície de montagem da carcaça do volante do motor.





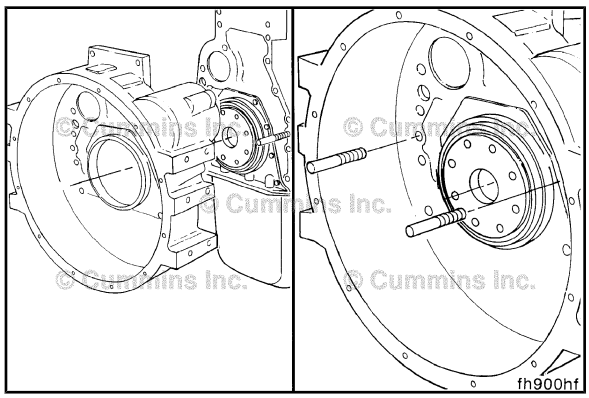
NOTA: Antes de instalar a carcaça do volante do motor, certifique-se de que quaisquer anéis-guia de localização estejam nas mesmas posições que ocupavam quando a carcaça do volante do motor foi removida.

Instale uma nova vedação retangular no porta-selo traseiro e aplique lubrificante de montagem, No. 3163087.



Se equipada anteriormente, instale uma nova vedação retangular do furo do munhão do eixo comando de válvulas no lado traseiro da carcaça do volante do motor.

Aplique uma pequena quantidade de selante, No. 3164067, para manter a vedação no lugar até instalar a carcaça do volante do motor.

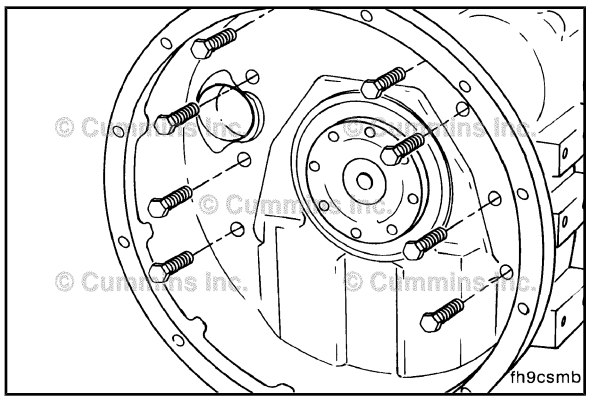


Inspecione a superfície traseira do bloco dos cilindros e a superfície de montagem da carcaça do volante do motor quanto à limpeza e lascas ou rebarbas.

Instale dois pinos-guias, No. 3163934.

Instale a carcaça do volante do motor sobre os pinos-guia, certificando-se de que a carcaça do volante do motor esteja localizada sobre os anéis-guia.

NOTA: Certifique-se de que o anel de vedação **não** seja danificado durante a instalação.

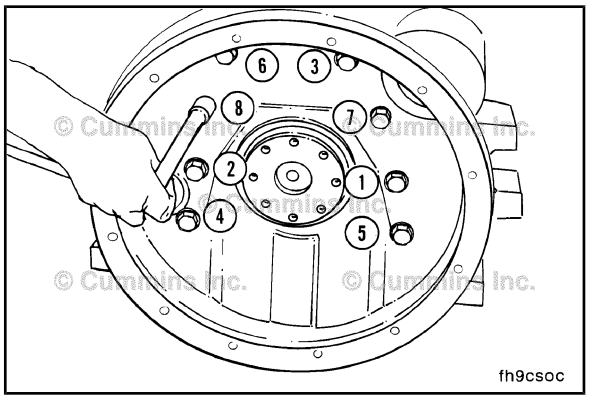


Remova os pinos-guia.

Instale os parafusos de montagem.

Aperte os parafusos da carcaça do volante na seqüência mostrada.

Valor de Torque: 77 N•m [57 lb-pé]



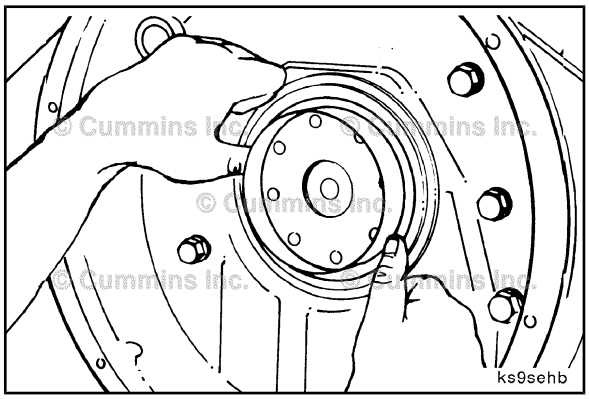
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas (001-024)

Instalação

NOTA: Para a instalação, o selo de óleo lubrificante requer a aplicação de uma solução de sabão neutro no diâmetro externo do porta-selo.

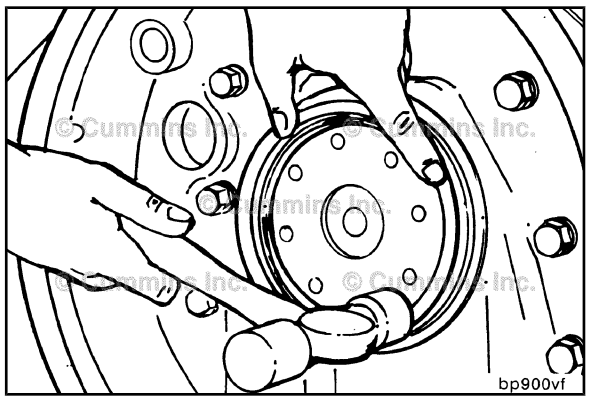
Instale o piloto do selo, fornecido com o kit de reposição, na árvore de manivelas. Empurre o selo contra o piloto e a árvore de manivelas.

Remova o piloto do selo.



Utilize a ferramenta de alinhamento para instalar o selo na profundidade correta na carcaça. Utilize um martelo para instalar o selo na carcaça até que a ferramenta de alinhamento pare contra a carcaça.

Golpeie a ferramenta nas posições de 12, 3, 6 e 9 horas para instalar o selo uniformemente e para não entortar o porta-selo.



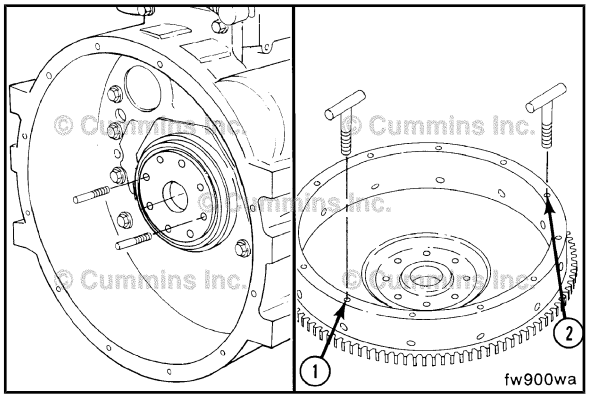
Volante do Motor (016-005)

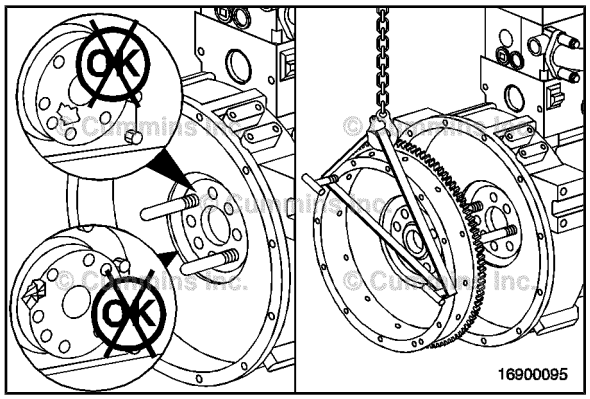
Instalação

Instale dois pinos-guias M12 x 1,25 x 90 mm no flange da árvore de manivelas defasados em 180 graus.

NOTA: Se for utilizada uma embreagem no equipamento, as roscas nos furos dos parafusos de montagem da placa de pressão da embreagem podem ser roscas métricas ou padrão. Certifique-se de utilizar os parafusos corretos.

Determine o tipo e o tamanho das roscas dos parafusos e instale dois manípulos 'T' no volante do motor nos pontos (1) e (2).



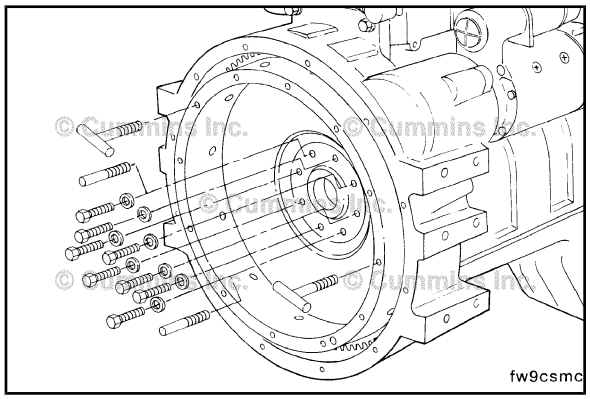


⚠ADVERTÊNCIA⚠

O peso deste componente é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para reduzir a possibilidade de ferimentos, utilize uma talha ou peça ajuda para levantar este componente.

Inspecione a superfície traseira da árvore de manivelas e o flange de montagem do volante do motor quanto a entalhes ou rebarbas.

Instale o volante do motor nos pinos-guia.

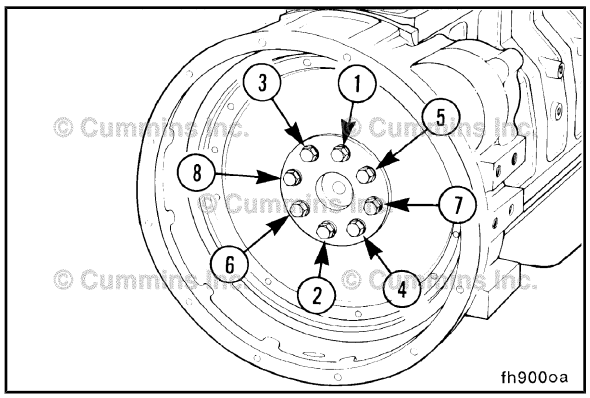


Lubrifique as roscas dos parafusos e a superfície das arruelas com óleo lubrificante limpo de motor.

Instale os seis parafusos.

Remova os manípulos 'T' e os pinos-guias.

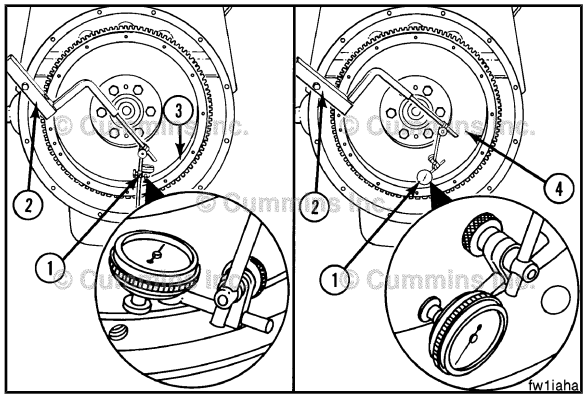
Instale os demais parafusos nos furos depois que remover os pinos-guias.



Segure a árvore de manivelas quando apertar os parafusos do volante do motor utilizando a ferramenta de giro, No. 3824591.

Aperte os parafusos no padrão estrela.

Valor de Torque: 137 N•m [101 lb-pé]



Medição

Excentricidade do Furo

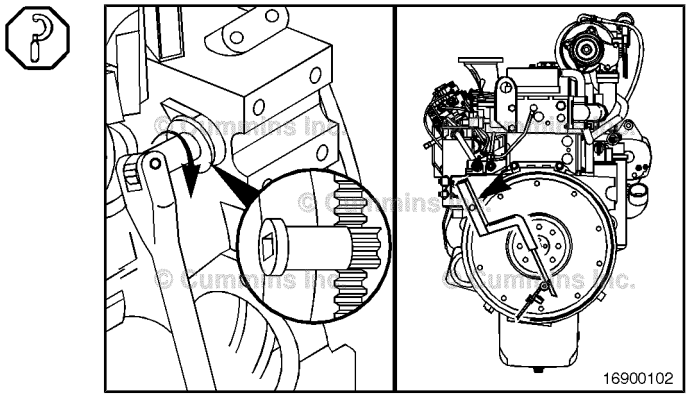
Utilize um relógio comparador (1), No. 3376050, ou seu equivalente o adaptador do relógio comparador (2), No. ST-1325, para inspecionar a excentricidade do furo (3) e da superfície (4) do volante do motor.

Instale o adaptador na carcaça do volante do motor.

Instale o relógio comparador no adaptador.

Instale a ponta de contato do relógio comparador contra o diâmetro interno do furo do volante do motor e ajuste o relógio em zero.

Utilize a ferramenta de giro, No. Cummins 3374591, para girar a árvore de manivelas uma volta completa.



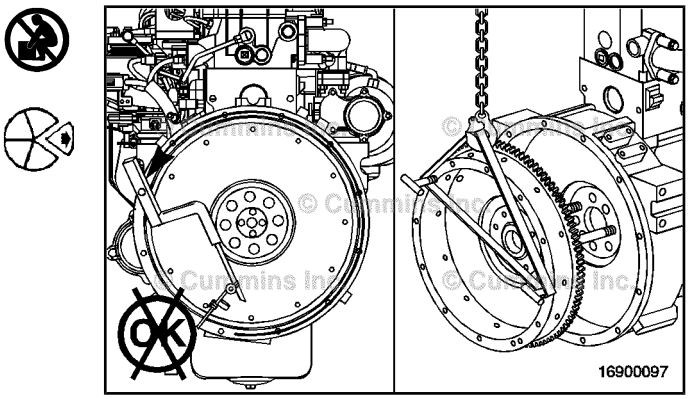
Leitura da Excentricidade Total do Volante do Motor (TIR)		
mm		**pol**
0.127	MÁXIMO	0.0050

⚠ADVERTÊNCIA⚠

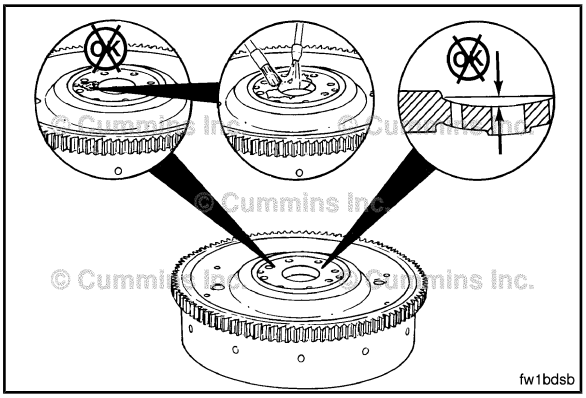
O peso deste componente é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para reduzir a possibilidade de ferimentos, utilize uma talha ou peça ajuda para levantar este componente.

NOTA: Se a leitura da excentricidade total (TIR) do relógio comparador for maior que a especificação, faça o seguinte:

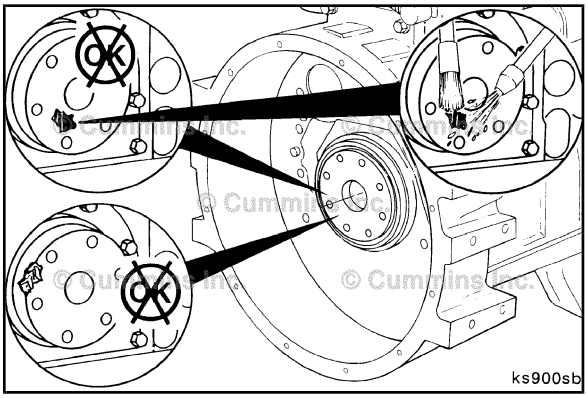
Remova o volante do motor.

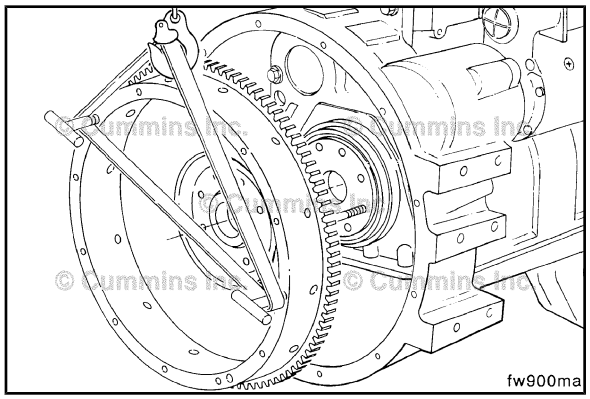


Inspecione a superfície de montagem do volante do motor quanto à sujeira ou danos.



Inspecione a árvore de manivelas quanto à sujeira ou danos.



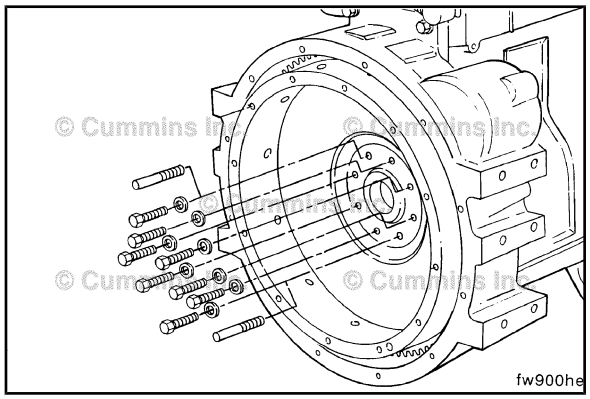


⚠ADVERTÊNCIA⚠

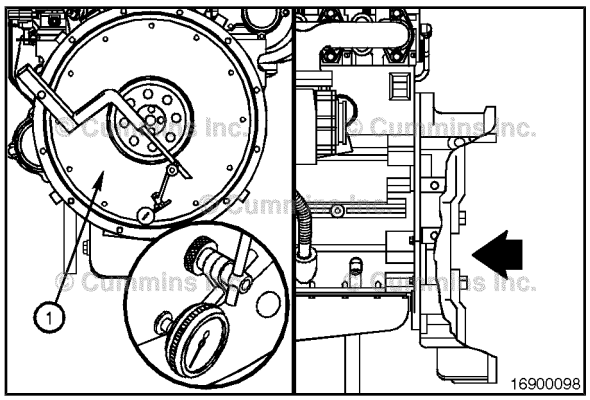
O peso deste componente é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para reduzir a possibilidade de ferimentos, utilize uma talha ou peça ajuda para levantar este componente.

Instale o volante do motor.

Inspecione a excentricidade do furo.



Substitua o volante do motor se a excentricidade **não** atender às especificações.

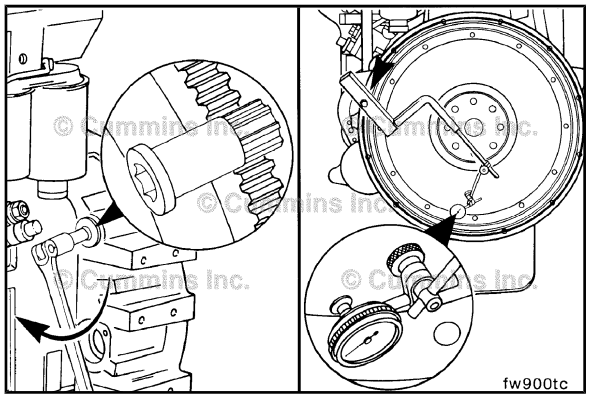


Excentricidade da Face

Instale a ponta de contato do relógio comparador contra a face do volante do motor.

Ao localizar a ponta de contato, consulte a Tabela de Leituras de Excentricidade Total da Face do Volante do Motor mais adiante neste procedimento. Localize a ponta de contato se modo que corresponda com um raio indicado na tabela, mas que ainda esteja tão próximo quanto possível do diâmetro externo do volante do motor, para inspecionar a excentricidade da face do volante do motor (1).

Empurre o volante do motor para frente para remover a folga axial da árvore de manivelas. Ajuste o relógio comparador até que o ponteiro aponte para zero.



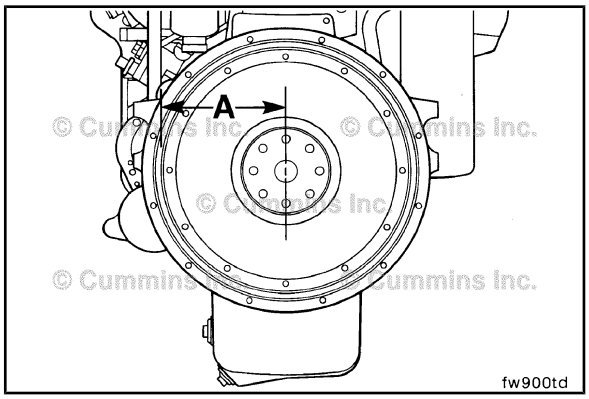
Utilize a ferramenta de giro, No. 3824591, para girar a árvore de manivelas uma volta completa. Meça e anote a excentricidade do volante do motor em quatro pontos igualmente espaçados no volante do motor.

O volante do motor **deve** ser empurrado para a parte dianteira do motor para remover a folga axial da árvore de manivelas sempre que um ponto for medido.

Determine a excentricidade total (TIR) do relógio comparador.

A excentricidade total (TIR) é determinada calculando-se a diferença entre os valores mais alto e mais baixo nos quatro pontos medidos.

Meça a distância entre o centro do volante do motor e a ponta de contato do relógio comparador (A). Utilize essa medição para determinar qual especificação na tabela abaixo deve ser utilizada.

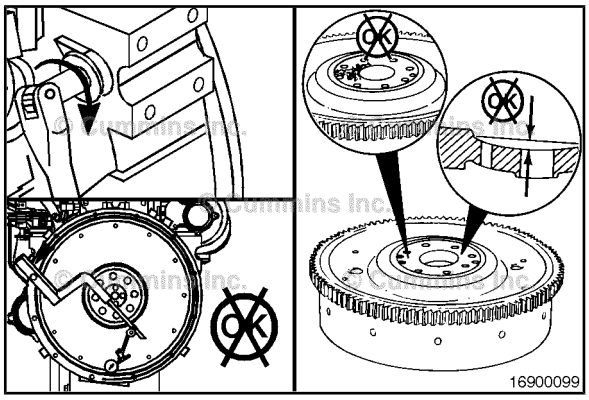


A leitura da excentricidade total do relógio comparador **não deve** exceder às seguintes especificações:

Raio do Volante do Motor (A)		Excentricidade Máxima da Face do Volante do Motor	
mm	**pol**	**mm**	**pol**
203	8	0.203	0.008
254	10	0.254	0.010
305	12	0.305	0.012
356	14	0.356	0.014
406	16	0.406	0.016

Se a excentricidade da face do volante do motor **não** estiver dentro das especificações, remova o volante do motor. Verifique se há entalhes, rebarbas ou material estranho entre a superfície de montagem do volante do motor e o flange da árvore de manivelas.

Substitua o volante do motor se a excentricidade **não** estiver dentro da especificação.



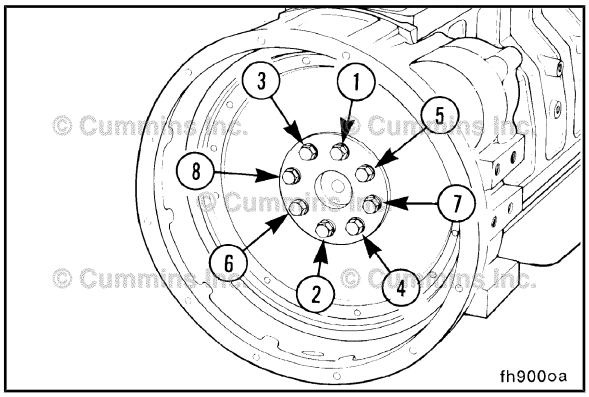
Flexplate (016-004)

Instalação

Automotivo e Industrial

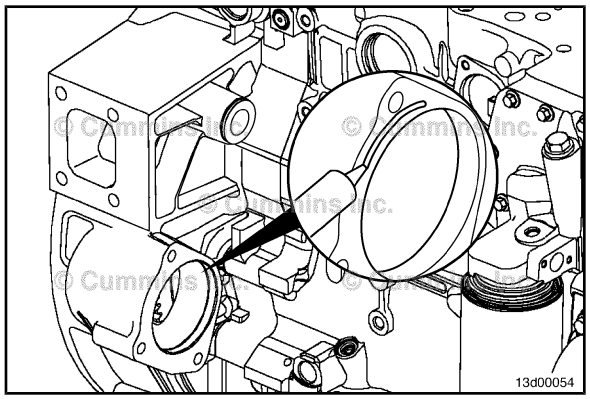
NOTA: Algumas flexplates requerem placas de montagem e/ou anéis de fixação. Pode ser necessário instalar placas de retenção e/ou anéis de fixação antes ou na instalação da flexplate conforme anotado durante a remoção.

Instale a flexplate, os parafusos da flexplate e aperte.



Valor de Torque:

Parafusos da Flexplate	Passo1	30 N•m [22 lb-pé]
	Passo2	Gire mais 60 graus

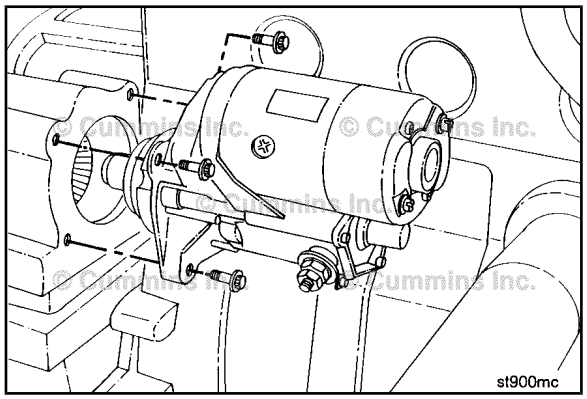


Motor de Partida (013-020)

Instalação

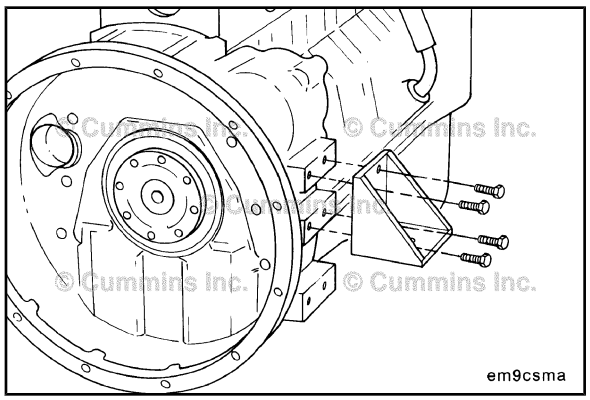
Para motores equipados com carcaças úmidas do volante do motor, aplique uma camada de selante, No. 3164067, com largura de 1,5 a 2,0 mm [0,06 a 0,09 pol] no flange de montagem do motor de partida na carcaça do volante do motor.

NOTA: Se for necessário um espaçador do motor de partida, certifique-se de aplicar selante no lado do espaçador que encosta no motor de partida.



Instale os três parafusos, o motor de partida e o espaçador (se necessário) do motor de partida.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]

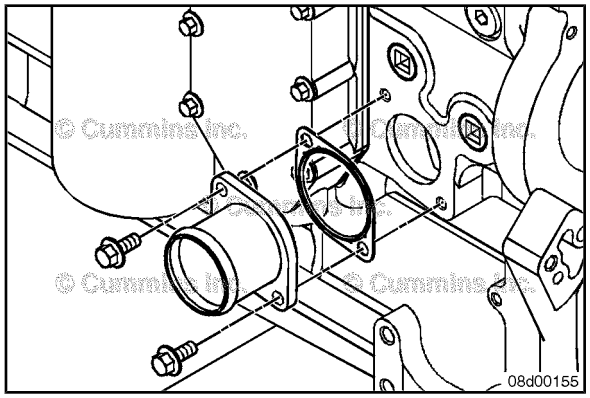


Suporte Traseiro do Motor (016-003)

Instalação

Instale o suporte e os parafusos de montagem.

Valor de Torque: 71 N•m [52 lb-pé]



Conexão de Entrada de Água (008-082)

Instalação

Instale uma nova junta na conexão de entrada de água.

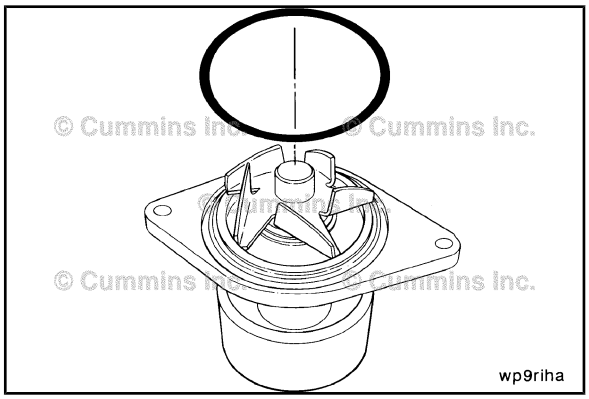
Instale a conexão de entrada de água e os parafusos de montagem.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

Bomba d'água (008-062)

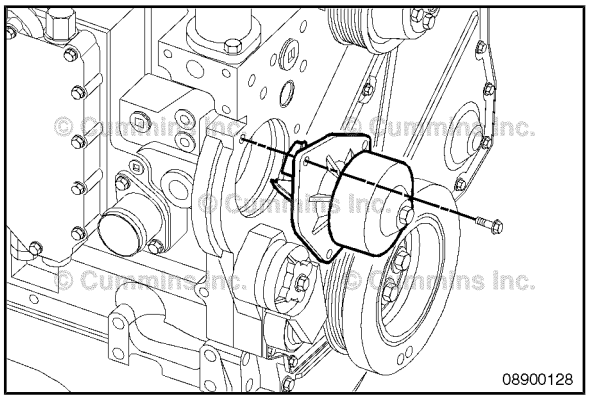
Instalação

Instale um anel 'O' de vedação novo na ranhura na carcaça da bomba d'água.



Instale a bomba d'água.

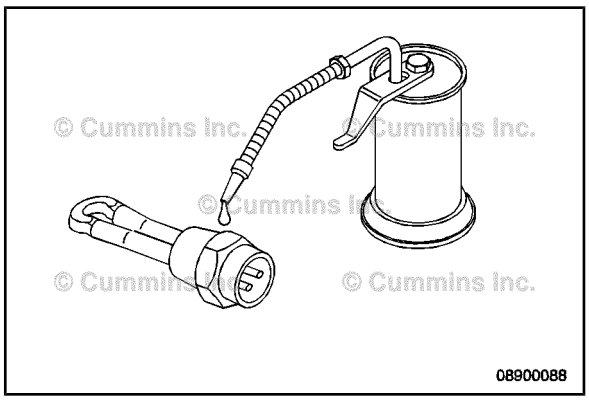
Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



Aquecedor do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-011)

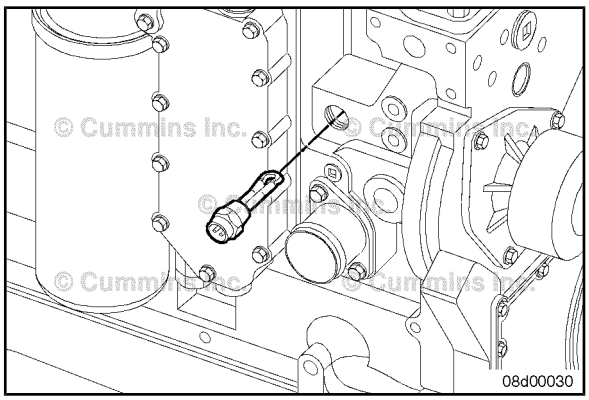
Instalação

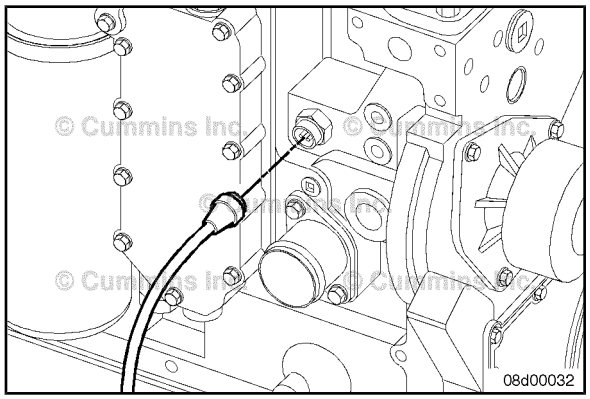
Lubrifique as roscas do novo aquecedor do líquido de arrefecimento com óleo limpo de motor.



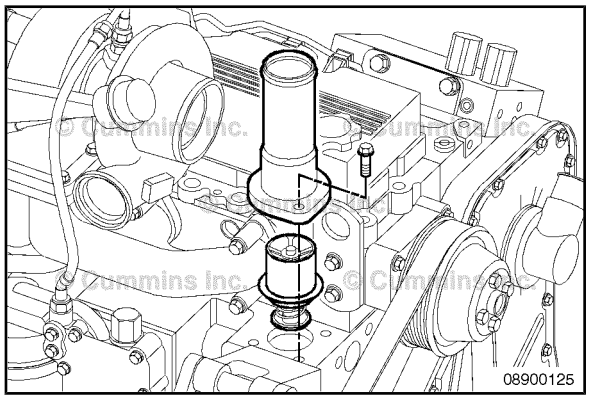
Instale o aquecedor do líquido de arrefecimento.

Valor de Torque: 75 N•m [55 lb-pé]





Conecte o cabo elétrico do aquecedor do líquido de arrefecimento.



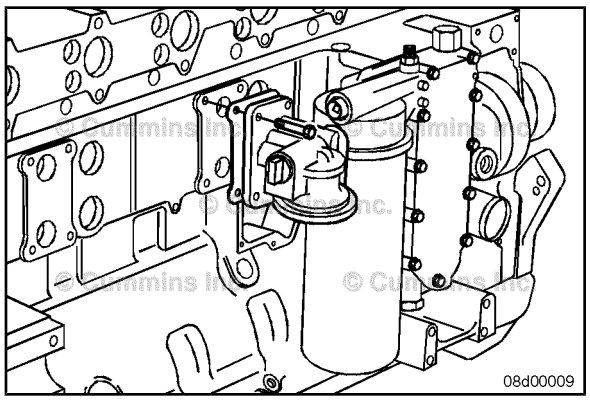
Termostato do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-013)

Instalação

Instale o novo termostato na conexão de saída de água. Certifique-se de que os anéis 'O' superior e inferior estejam no lugar.

Instale a conexão de saída de água e os parafusos de montagem.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



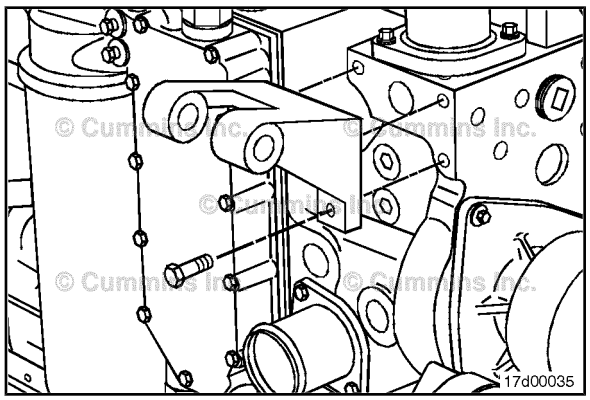
Cabeçote do Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-007)

Instalação

Instale uma nova junta e o cabeçote do filtro.

Aperte os quatro parafusos.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



Suporte do Alternador (013-003)

Instalação

Instale o suporte de montagem e os parafusos de montagem do suporte.

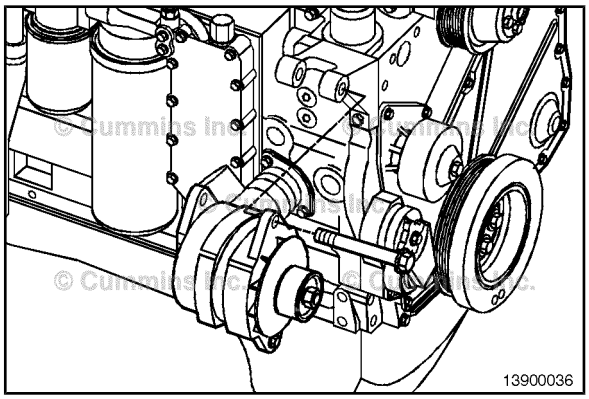
Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

Alternador (013-001)

Instalação

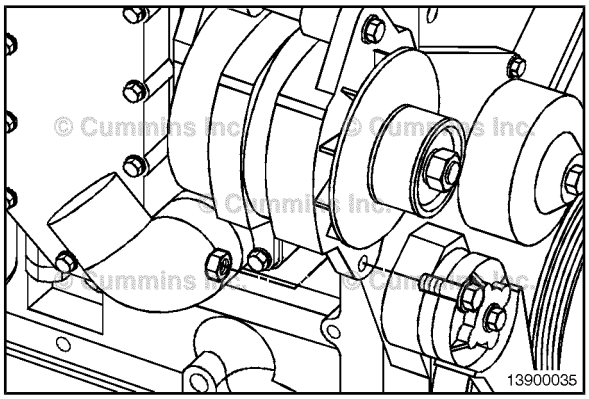
Instale o alternador e os parafusos do alternador na ordem inversa da remoção.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]



Instale o parafuso do tirante do alternador.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]

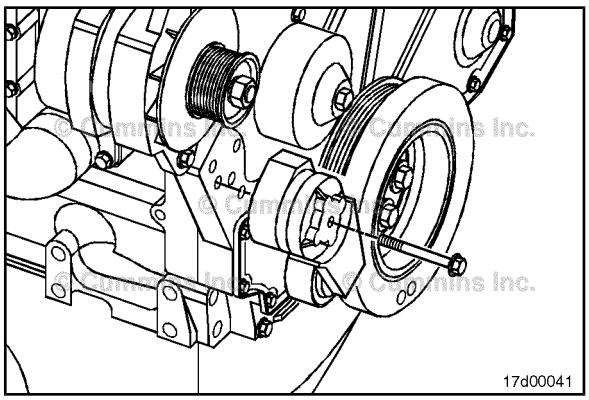


Tensionador Automático da Correia (Bomba d'água) (008-080)

Instalação

Instale o tensionador da correia e o parafuso.

Valor de Torque: 43 N•m [32 lb-pé]



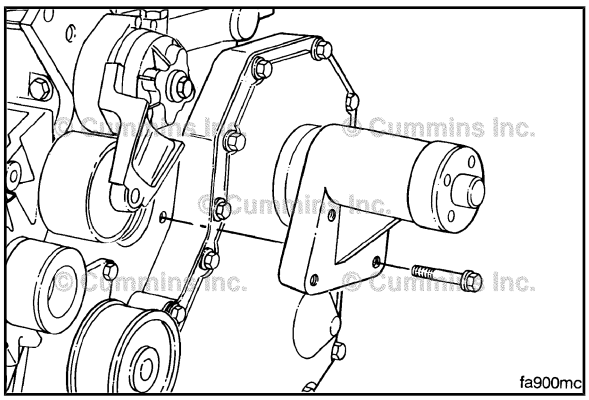
Cubo do Ventilador Acionado por Correia (008-036)

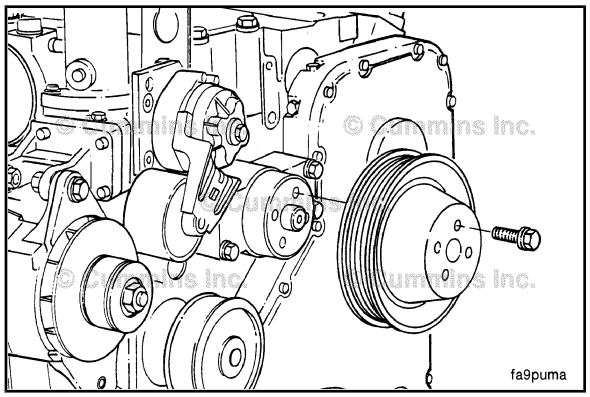
Instalação

Instale o cubo do ventilador e os parafusos.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]





Espaçador e Polia do Ventilador (008-039)

Instalação

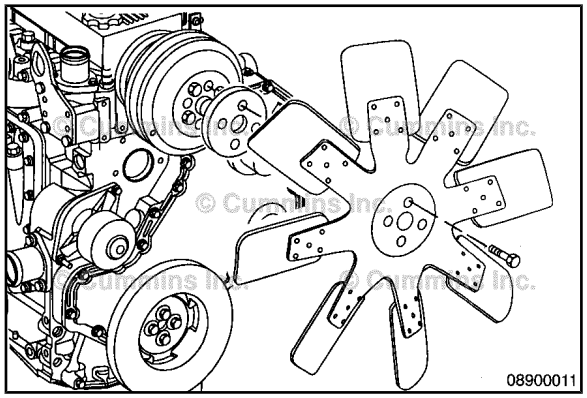
Se o motor **não** estiver equipado com um ventilador de arrefecimento acionado pelo motor, instale os parafusos de montagem da polia do ventilador e a polia.

Aperte manualmente os parafusos de montagem.

Aperte os parafusos de montagem com o valor de torque final depois de instalar a correia de acionamento, usando a tensão da correia para impedir o movimento da polia.

Valor de Torque:

M6	10 N•m [89 lb-pol]
M10	43 N•m [32 lb-pé]
M12	77 N•m [57 lb-pé]



Nos motores equipados com um ventilador de arrefecimento acionado pelo motor, o ventilador mantém a polia e o espaçador no lugar. Instale a polia do ventilador e o espaçador.

Se removido, instale o ventilador de arrefecimento. Consulte as instruções no manual de serviço do OEM.

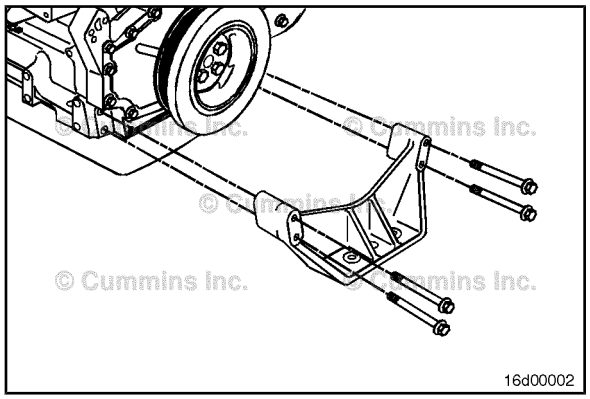
Aperte manualmente os parafusos de montagem.

Aperte os parafusos de montagem com o valor de torque final depois de instalar a correia de acionamento, usando a tensão da correia para impedir o movimento da polia.

Não segure o ventilador pelas pás para evitar o movimento da polia ou do ventilador.

Valor de Torque:

M6	10 N•m [89 lb-pol]
M10	43 N•m [32 lb-pé]
M12	77 N•m [57 lb-pé]



Suporte Dianteiro do Motor (016-002)

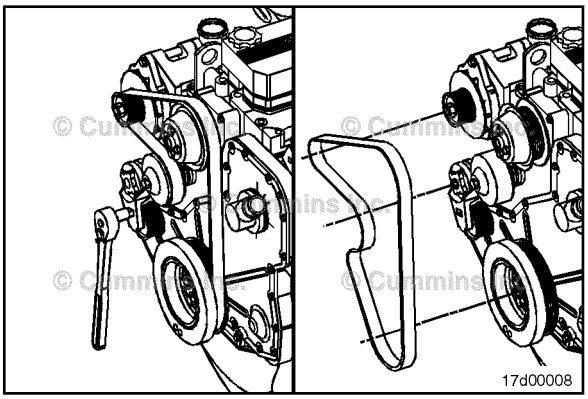
Instalação

Instale o suporte dianteiro e os parafusos de montagem.

Valor de Torque: 112 N•m [83 lb-pé]

Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento (008-002)

Instalação



Instale a correia de acionamento no motor utilizando o diagrama da correia criado no passo de remoção. **Não** instale ainda a correia sobre a polia da bomba d'água.

⚠PRECAUÇÃO⚠

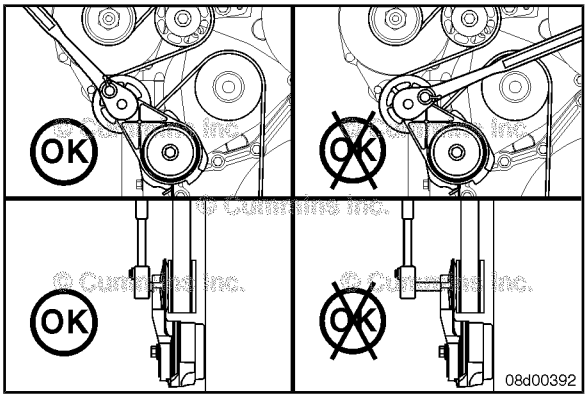
O tensionador da correia é mantido sob tensão de mola e deve ser girado para fora da correia de acionamento. Se girado no sentido errado, o tensionador da correia poderá ser danificado.

⚠PRECAUÇÃO⚠

A aplicação de força excessiva no sentido oposto de enrolamento ou depois que o tensionador estiver enrolado até o batente positivo poderá trincar ou quebrar o braço do tensionador.

⚠PRECAUÇÃO⚠

O uso de uma extensão do soquete de instalação não é recomendado porque pode causar danos por torção axial no tensionador da correia.

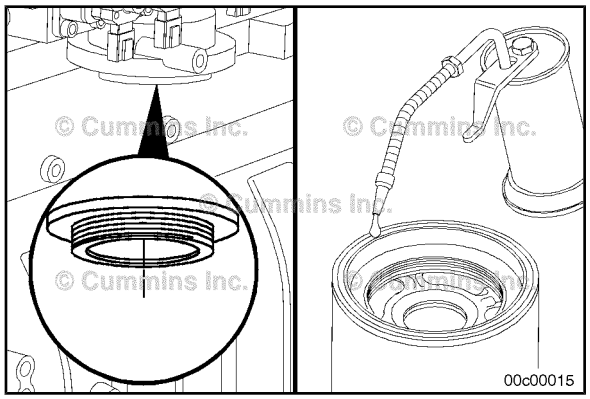


Gire o tensionador na direção da lingüeta da mola e instale a correia de acionamento, deslizando-a sobre a polia da bomba d'água por último.

Libere o tensionador para aplicar tensão na correia de acionamento.

NOTA: Se for necessário utilizar uma extensão do soquete de instalação, apóie a cabeça da catraca com uma mão para evitar que o braço do tensionador da correia fique sujeito a cargas desnecessárias.

Verifique o alinhamento da correia com o tensionador e o restante do acionamento de acessórios na extremidade dianteira.



Filtro de Combustível (Tipo Roscado) (006-015)

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

O aperto mecânico excessivo pode entortar as roscas, bem como danificar a vedação do elemento do filtro ou a caneca do filtro.

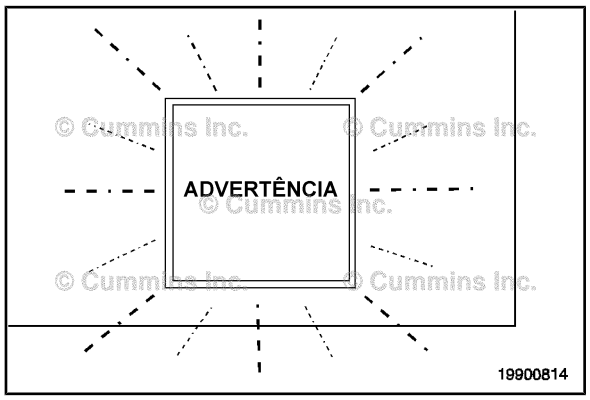
Será necessário encher com combustível o separador de água de 10 mícron (lado de sucção) do filtro de combustível.

Não encha o filtro de 3 mícron (lado de pressão) com combustível antes da instalação; em vez disso, escorve o sistema de combustível utilizando a bomba de transferência.

Certifique-se de que o anel de vedação central esteja instalado na extremidade do filtro.

Instale o filtro conforme especificado pelo fabricante.

Conecte o sensor de presença de água no combustível e o aquecedor de combustível, se equipado.



O sistema de combustível pode detectar a presença do sensor correto de água no combustível.

Se o sensor de água no combustível for incompatível ou estiver desconectado, a lâmpada de advertência do motor acenderá.

Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor (008-006)

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não permita a entrada de óleo no filtro. O óleo danificará o DCA.

⚠PRECAUÇÃO⚠

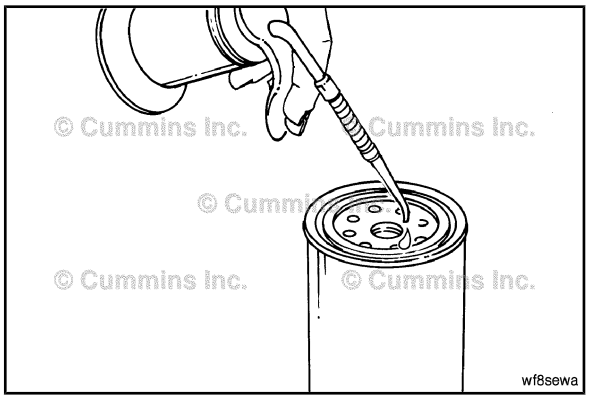
O aperto mecânico excessivo poderá entortar as roscas ou danificar o cabeçote do filtro.

Aplique uma fina camada de óleo lubrificante na superfície de vedação da junta antes de instalar um novo filtro do líquido de arrefecimento.

Instale o filtro do líquido de arrefecimento no cabeçote do filtro. Aperte o filtro até que a junta encoste na superfície do cabeçote do filtro.

Aplique um torque adicional de 1/2 a 3/4 de volta no filtro do líquido de arrefecimento, ou conforme especificado pelo fabricante do filtro.

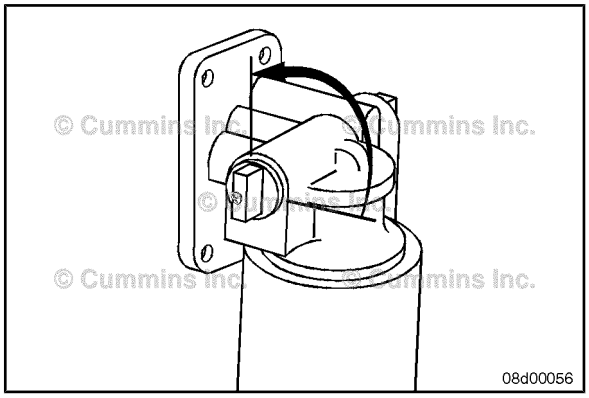
Consulte a Seção V para obter as recomendações sobre o filtro de líquido de arrefecimento.



⚠PRECAUÇÃO⚠

A válvula deve estar na posição ON (ligada) para evitar danos ao motor.

Ligue a válvula de corte (posição ON) girando o botão da posição horizontal para a vertical, como mostrado.



Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado) (007-013)

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

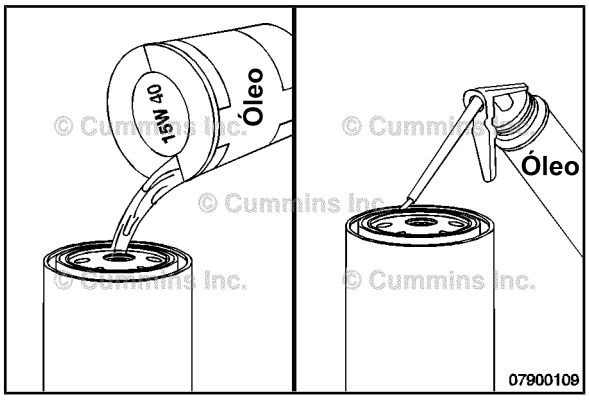
O filtro de óleo lubrificante deve estar cheio de óleo na partida para evitar danos ao motor.

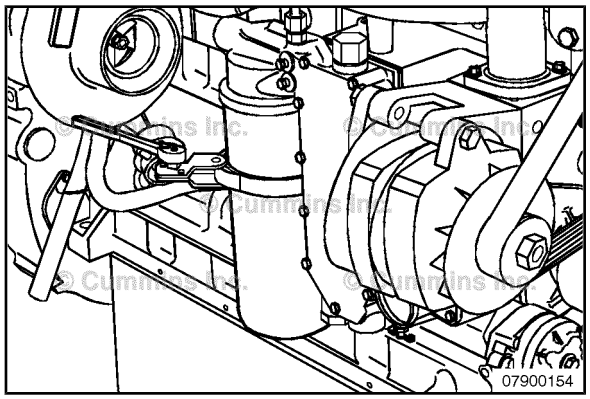
Aplique uma camada de óleo limpo 15W-40 de motor na superfície da junta do filtro.

Encha o filtro com óleo 15W-40 limpo.

NOTA: Os filtros de óleo lubrificante **devem** ter uma válvula de desvio. O uso de um filtro de óleo lubrificante sem uma válvula de desvio resultará em baixa pressão do óleo do motor em caso de obstrução do filtro.

Consulte a Seção V para obter as recomendações sobre o filtro de óleo lubrificante.





△PRECAUÇÃO△

O aperto mecânico excessivo do filtro pode entortar as roscas ou danificar a vedação do elemento do filtro.

Instale o filtro no cabeçote do filtro de óleo. Aperte o filtro até que a junta encoste na superfície do cabeçote do filtro.

Utilize uma chave de filtro de óleo para apertar o filtro. Consulte as instruções do fabricante do filtro fornecidas com o filtro.

Seção 0 - Motor Completo - Grupo 00

Conteúdo da Seção

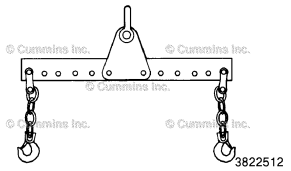
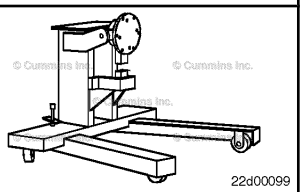
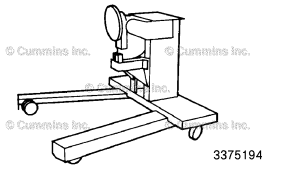
Página
Ferramentas de Serviço 0-1
Montagem/Desmontagem do Motor....0-1
Instalação do Motor 0-3
Instalação....0-3
Limpeza do Motor com Vapor 0-6
Limpeza....0-6
Parafusos de Montagem do Motor 0-6
Verificação de Manutenção....0-6
Pintura do Motor 0-5
Passos Preparatórios....0-5
Remoção do Motor 0-2
Remoção....0-2

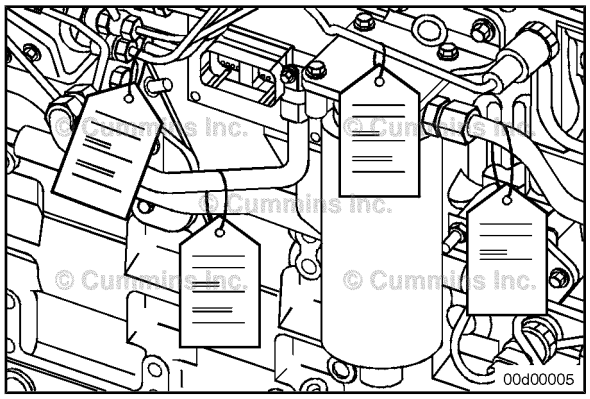
Página Intencionalmente Deixada em Branco

Ferramentas de Serviço

Montagem/Desmontagem do Motor

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para os procedimentos desta seção. A utilização destas ferramentas é mostrada no procedimento apropriado. Essas ferramentas podem ser adquiridas no Posto Autorizado de Serviços Cummins local.

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3162871	**Dispositivo de Içamento do Motor** Utilizado para levantar o motor durante sua remoção e instalação.	
3822607	**Placa Adaptadora da Bancada do Motor** Utilizada para montar o motor na bancada de recondicionamento.	
3375194 ou 3375193	**Bancada de Recondicionamento do Motor** Bancada de recondicionamento de motor do tipo portátil.	



Remoção do Motor (000-001)

Remoção

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não remova a tampa de pressão do radiador de um motor quente. Aguarde até que a temperatura do líquido de arrefecimento do motor esteja abaixo de 50°C [120°F] antes de remover a tampa de pressão do radiador. Os borrifos ou o vapor de líquido de arrefecimento quente podem causar graves acidentes pessoais.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Coloque etiquetas em todas as mangueiras, linhas, ligações e conexões elétricas à medida que forem removidas para identificar suas localizações.
- Desconecte os cabos da bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o líquido de arrefecimento do motor. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Desconecte o cabo do motor de partida, as cintas de aterramento do motor, as mangueiras entre a cabine ou o chassi e o motor, as tubulações, os fios elétricos, os chicotes elétricos e as linhas hidráulicas.
- Desconecte as unidades de acionamento do volante do motor. Consulte as instruções do fabricante.
- Remova do chassi todos os componentes necessários para remover o motor do equipamento.
- Feche as aberturas do motor para evitar que poeira e resíduos entrem no mesmo.

NOTA: Em aplicações nas quais os suportes traseiros de montagem do motor são conectados à transmissão, normalmente é necessário remover o motor e a transmissão como um conjunto único. Consulte o manual do fabricante do equipamento para obter instruções.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

O equipamento de içamento do motor deve ser projetado para levantar o motor e a transmissão como um único conjunto sem causar ferimentos.

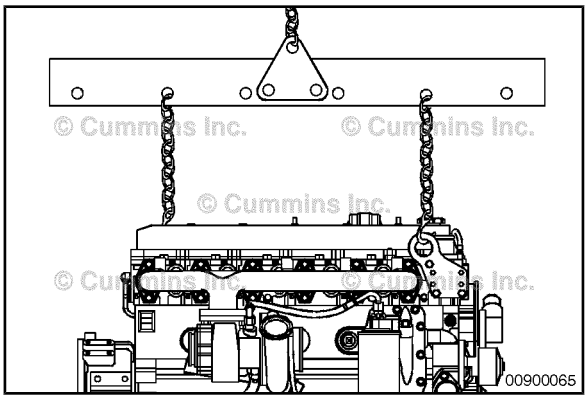
Utilize uma talha de capacidade apropriada e um dispositivo de levantamento do motor preso nos suportes de içamento do motor para remover o motor.

Consulte o Procedimento 018-015, Motor Geral, na Seção V para obter os pesos do motor.

NOTA: Se a transmissão **não** for removida com o motor, coloque um suporte sob a transmissão para evitar que a mesma caia antes de remover o motor.

Coloque o motor em cavaletes de suporte apropriados.

Remova todos os demais acessórios e suportes para utilizar no motor de reposição.



Instalação do Motor (000-002)

Instalação

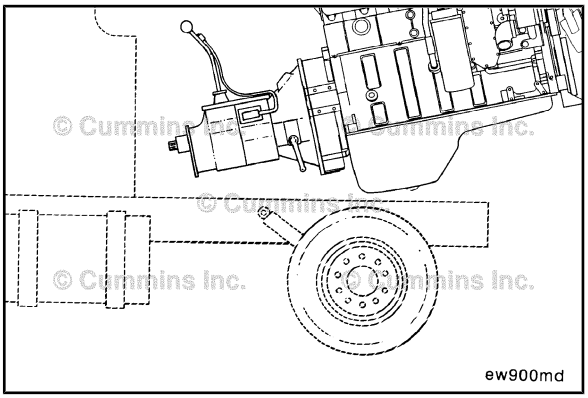
⚠ADVERTÊNCIA⚠

O equipamento de içamento do motor deve ser projetado para levantar o motor e a transmissão como um único conjunto sem causar ferimentos.

Instale todos os acessórios e suportes que foram removidos do motor anterior.

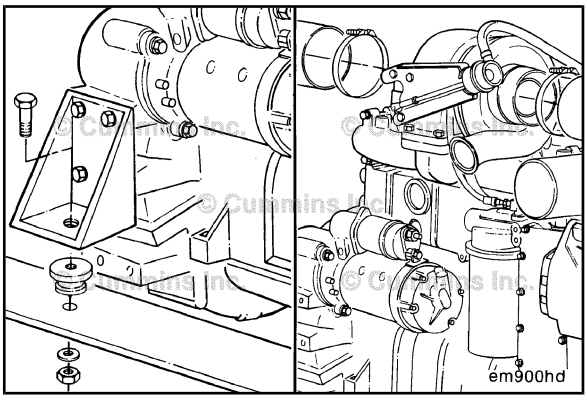
NOTA: Em aplicações nas quais os suportes traseiros de montagem do motor são conectados à transmissão, normalmente é necessário instalar o motor e a transmissão como um único conjunto.

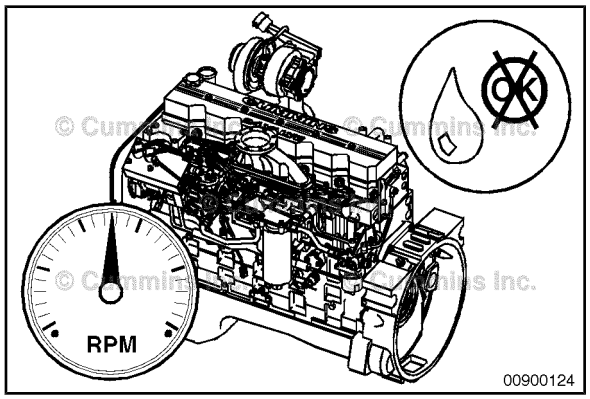
Utilize uma talha de capacidade apropriada e um dispositivo de levantamento do motor preso nos suportes de içamento do motor para instalar o motor. Consulte o Procedimento 018-015, Motor Geral, na Seção V para obter os pesos do motor.



Alinhe o motor no chassi e aperte os parafusos de montagem do motor. Consulte as especificações de torque do fabricante do equipamento.

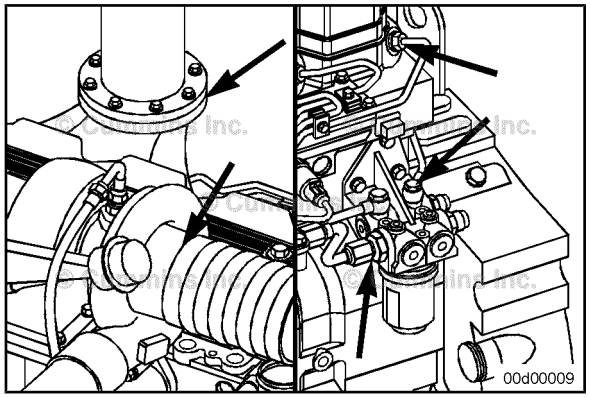
Conecte todos os acessórios montados no motor e no chassi que foram removidos.



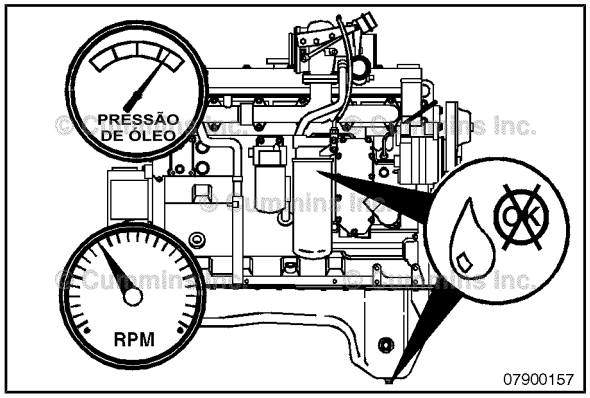


- Remova as fitas de fechamento de todas as aberturas do motor.
- Conecte as unidades de acionamento no volante do motor. Consulte as instruções do fabricante.
- Conecte o cabo do motor de partida, as cintas de aterramento do motor, as mangueiras entre a cabine ou o chassi e o motor, as tubulações, os fios elétricos, os chicotes elétricos e as linhas hidráulicas.
- Abasteça o sistema de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o sistema de líquido de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte os cabos da bateria, o cabo negativo (-) por último. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova todas as etiquetas de todas as mangueiras, linhas, ligações e conexões elétricas.

NOTA: Certifique-se de que todas as linhas, mangueiras e tubos sejam roteados e apertados corretamente para evitar danos. Certifique-se de que as conexões dos tubos de admissão de ar e de escape estejam apertadas e livres de vazamentos.



Faça uma inspeção final para certificar-se de que todas as mangueiras, fios, ligações e componentes foram instalados e apertados corretamente.



Gire o motor até o indicador de pressão de óleo indicar uma pressão positiva.

Funcione o motor em marcha lenta durante 2 a 3 minutos.

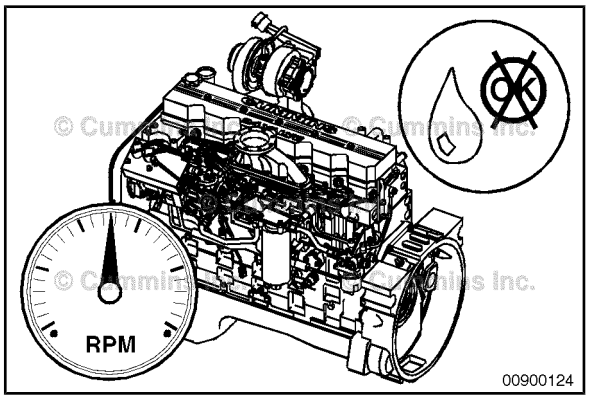
Desligue o motor e aguarde de 5 a 7 minutos para que o óleo drene até o cárter e verifique novamente os níveis de óleo e de líquido de arrefecimento.

Abasteça o motor até os níveis corretos de óleo e de líquido de arrefecimento, se necessário.

Funcione o motor em 1000 a 1200 rpm durante 8 a 10 minutos. Verifique o motor quanto ao funcionamento correto, ruídos incomuns e vazamentos de líquido de arrefecimento ou de óleo.

Repare todos os vazamentos e problemas com os componentes. Consulte os procedimentos apropriados.

Consulte o Procedimento 014-008, Teste do Motor (Dinamômetro de Chassi, na Seção 14 para os passos de amaciamento do motor.



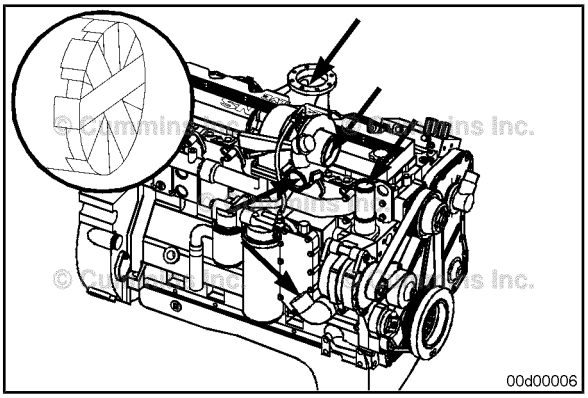
Pintura do Motor (000-007)

Passos Preparatórios

Remova todas as correias do motor.

Cubra as seguintes partes do motor:

- Aberturas de escape e de admissão
- Componentes elétricos
- Conexões de entrada e de dreno de combustível.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

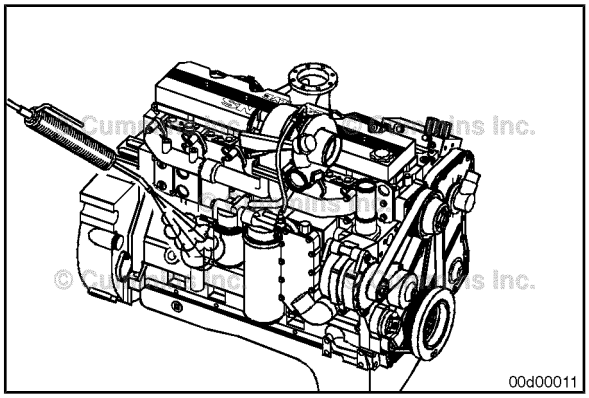
Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

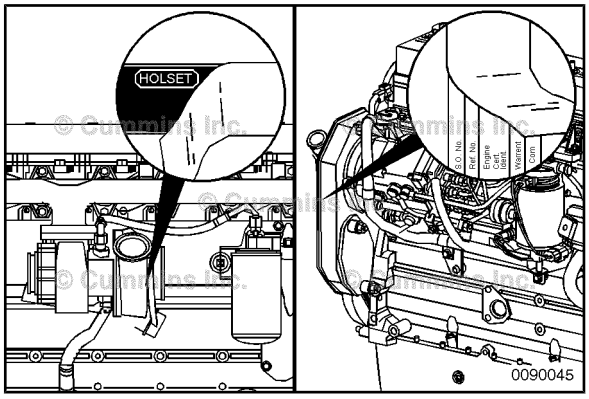
Utilize vapor para limpar o motor e seque com ar comprimido. Evite o contato direto e prolongado de vapor ou água quente com os componentes elétricos.

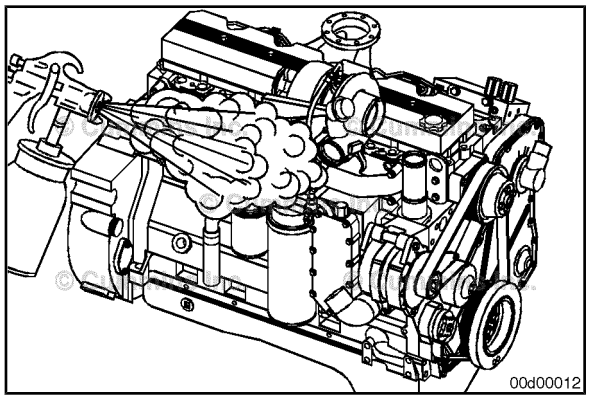
NOTA: Certifique-se de que todas as superfícies do motor estejam limpas e secas antes de pintar o motor.



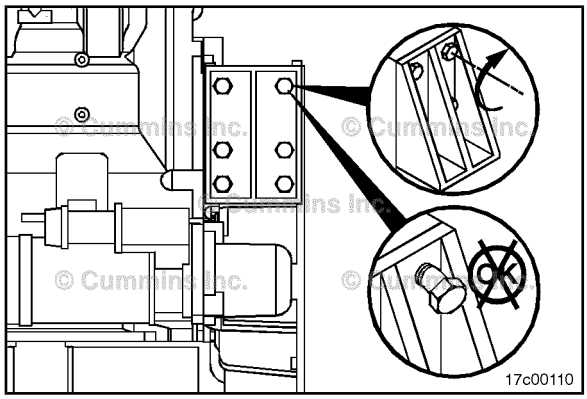
Proteja da tinta os seguintes componentes:

- Todas as plaquetas de dados (motor, ECM, bomba de combustível, turbocompressor, compressor de ar, etc.)
- Coletor de escape
- Carcaça da turbina do turbocompressor
- Volante do Motor
- Superfície de montagem da transmissão da carcaça do volante
- Conexões elétricas
- Todos os decalques
- Todas as superfícies da correia da polia
- Qualquer conexão exposta, roscas e terminais das fiações elétricas.





Pinte o motor.



Parafusos de Montagem do Motor (000-008)

Verificação de Manutenção

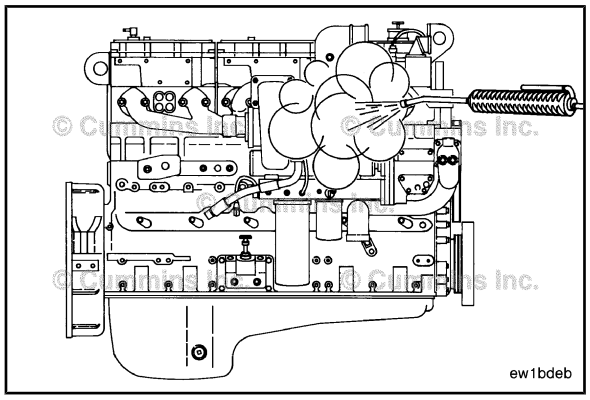
⚠PRECAUÇÃO⚠

Coxins e suportes danificados do motor podem causar desalinhamento do motor. Danos nos componentes da árvore de transmissão podem resultar em reclamações de vibrações.

Inspecione todos os coxins de borracha e verifique se apresentam trincas ou danos.

Inspecione todos os suportes de montagem e verifique se há trincas ou danos nos furos dos parafusos.

Verifique o torque aplicado nos parafusos e porcas dos suportes do motor. Aperte-os se estiverem soltos. Consulte o fabricante do equipamento para obter as especificações de torque.



Limpeza do Motor com Vapor (000-009)

Limpeza

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao usar um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

O uso de vapor é o melhor método de limpar um motor ou equipamento sujo. Se **não** houver vapor disponível, use um solvente para lavar o motor.

Proteja todos os componentes elétricos, aberturas e fiação contra a força do bico pulverizador do limpador.

Seção 1 - Bloco dos Cilindros - Grupo 01

Conteúdo da Seção

Página

Amortecedor de Vibrações de Borracha 1-100
Inspeção para Reutilização....1-101
Instalação....1-101
Passos Finais....1-101
Passos Preparatórios....1-100
Remoção....1-100
Amortecedor de Vibrações Viscoso 1-102
Instalação....1-103
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-102
Passos Finais....1-104
Passos Preparatórios....1-102
Remoção....1-102
Anéis do Pistão 1-98
Inspeção de Análise de Falha....1-98
Anel Indicador de Rotação da Árvore de Manivelas 1-127
Instalação....1-128
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-128
Passos Finais....1-129
Passos Preparatórios....1-127
Remoção....1-127
Árvore de Manivelas 1-39
Informações Gerais....1-39
Instalação.... 1-45
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-41
Passos Finais....1-46
Passos Preparatórios....1-40
Remoção.... 1-41
Verificação da Rotação.... 1-47
Biela 1-34
Informações Gerais....1-34
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-36
Passos Finais....1-39
Passos Preparatórios....1-35
Bloco dos Cilindros 1-61
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-61
Medição....1-65
Passos Finais....1-68
Passos Preparatórios....1-61
Reparo....1-67
Verificação Inicial....1-61
Buchas do Eixo Comando de Válvulas 1-24
Informações Gerais....1-24
Instalação.... 1-26
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-25
Passos Finais....1-27
Passos Preparatórios....1-24
Remoção.... 1-25
Camisa do Cilindro 1-68
Informações Gerais....1-68
Instalação.... 1-76
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-72
Passos Finais....1-82
Passos Preparatórios....1-69
Remoção.... 1-71
Verificação Inicial....1-70
Carcaça das Engrenagens Dianteira 1-86
Instalação.... 1-88

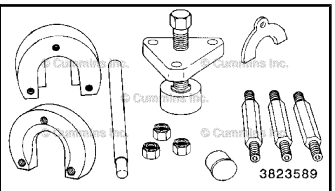
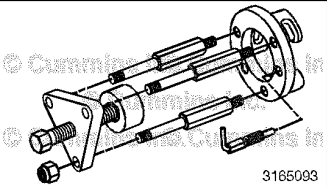
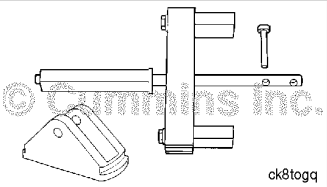
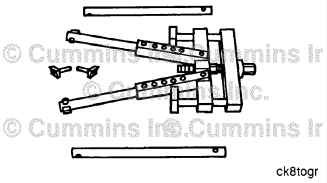
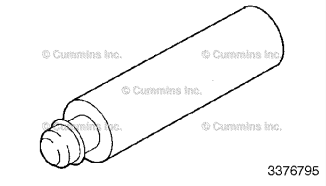
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-87
Passos Finais....1-91
Passos Preparatórios....1-86
Remoção....1-86
Conjunto de Pistão e Biela 1-105
Desmontagem....1-110
Instalação....1-115
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-111
Montagem....1-112
Pistão de uma Única Peça....1-112
Pistão Articulado....1-114
Passos Finais....1-120
Passos Preparatórios....1-105
Remoção....1-106
Eixo Comando de Válvulas 1-18
Instalação....1-20
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-19
Passos Finais....1-23
Passos Preparatórios....1-18
Remoção....1-19
Engrenagem Dianteira da Árvore de Manivelas (Árvore de Manivelas Removida) 1-47
Instalação....1-49
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-48
Passos Finais....1-50
Passos Preparatórios....1-47
Remoção....1-48
Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado) 1-28
Instalação....1-29
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-28
Passos Finais....1-30
Passos Preparatórios....1-28
Remoção....1-28
Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Removido) 1-31
Instalação....1-32
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-31
Passos Finais....1-34
Passos Preparatórios....1-31
Remoção....1-31
Ferramentas de Serviço 1-1
....1-1
Luva de Desgaste Dianteira da Árvore de Manivelas 1-56
Instalação....1-58
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-57
Passos Finais....1-60
Passos Preparatórios....1-56
Remoção....1-57
Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas 1-122
Instalação....1-124
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-123
Passos Finais....1-127
Passos Preparatórios....1-122
Remoção....1-122
Verificação Inicial....1-122
Mancais de Biela 1-7
Instalação....1-9
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-8
Passos Finais....1-10
Passos Preparatórios....1-7
Remoção....1-7
Mancais Principais 1-10
Instalação....1-15
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-13
Passos Finais....1-18

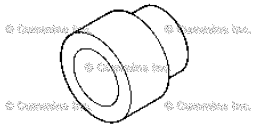
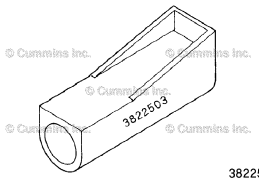
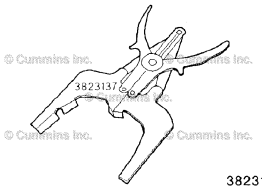
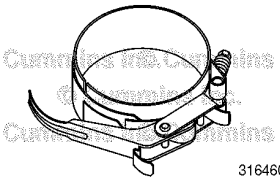
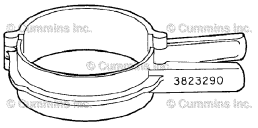
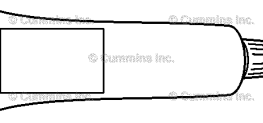
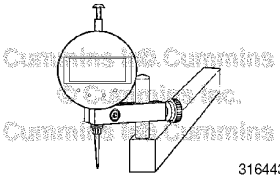
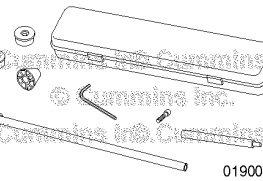
Passos Preparatórios....1-10
Remoção....1-11
Verificação Inicial....1-11
Pistão 1-91
Informações Gerais....1-91
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-92
Medição....1-94
Placa de Reforço do Bloco 1-129
Informações Gerais....1-129
Instalação....1-130
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-130
Passos Finais....1-130
Passos Preparatórios....1-129
Remoção....1-130
Plaqueta de Dados do Motor 1-120
Instalação....1-121
Remoção....1-120
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão 1-96
Instalação....1-97
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-97
Passos Finais....1-98
Passos Preparatórios....1-96
Remoção....1-96
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas 1-51
Instalação....1-52
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-52
Passos Finais....1-53
Passos Preparatórios....1-51
Remoção....1-51
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas 1-54
Instalação....1-55
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-55
Passos Finais....1-56
Passos Preparatórios....1-54
Remoção....1-54
Tampa das Engrenagens Dianteira 1-83
Instalação....1-84
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-83
Passos Finais....1-85
Passos Preparatórios....1-83
Remoção....1-83

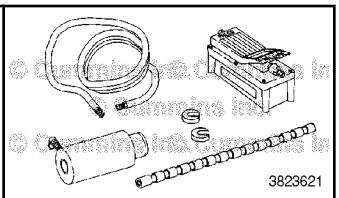
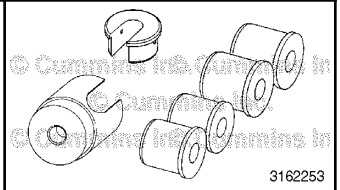
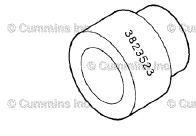
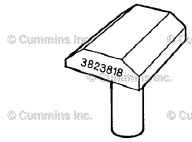
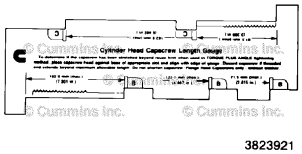
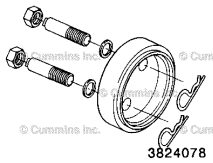
Página Intencionalmente Deixada em Branco

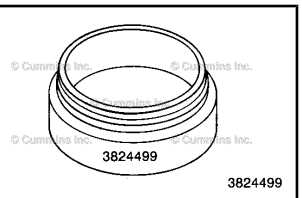
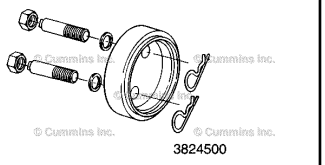
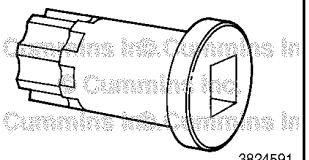
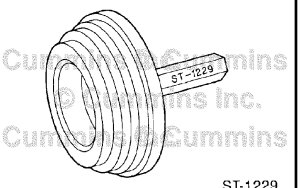
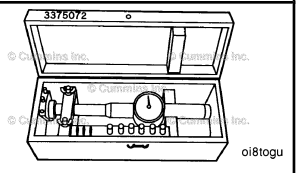
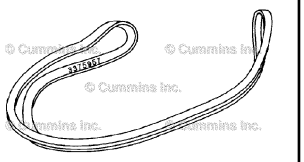
Ferramentas de Serviço

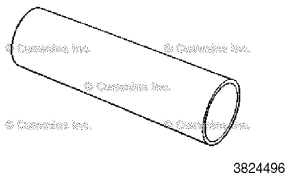
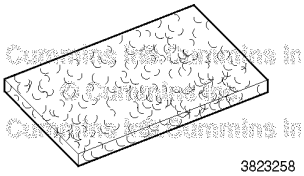
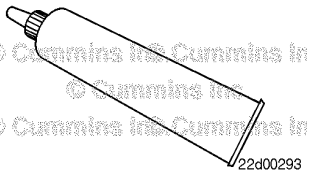
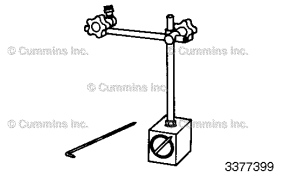
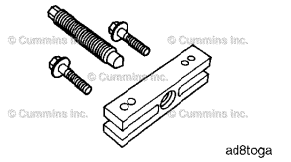
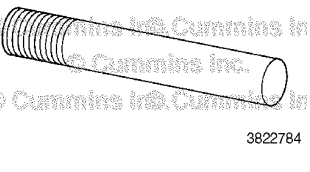
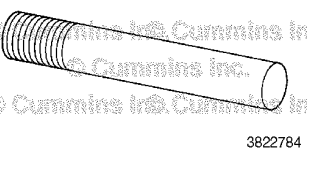
As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para os procedimentos desta seção. A utilização destas ferramentas é mostrada no procedimento apropriado. Essas ferramentas podem ser adquiridas no Posto Autorizado de Serviços Cummins local.

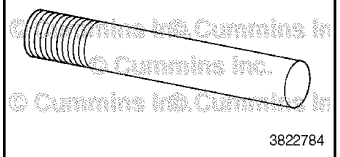
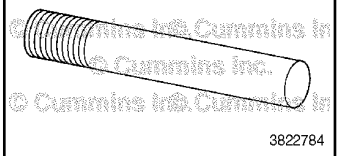
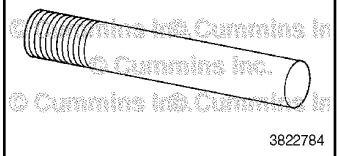
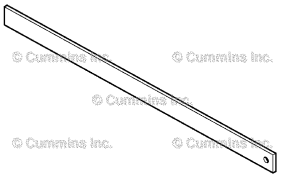
No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3163054	**Ferramenta de Instalação/Remoção da Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas** Utilizada para remover e instalar a engrenagem do eixo comando de válvulas. Os motores sem furo no eixo comando de válvulas requerem a remoção parcial do eixo comando para que a engrenagem do eixo comando possa ser removida.	
3165093	**Ferramenta de Instalação/Remoção da Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas** Utilizada para remover e instalar a engrenagem do eixo comando de válvulas sem remover o eixo comando de válvulas. Pode ser utilizada **somente** em motores com um furo aberto no eixo comando de válvulas. Utilize com a ferramenta de instalação/remoção da engrenagem do eixo comando de válvulas, No. 3163054.	
3375068	**Selante de Bujão-copo** Utilizado para instalar bujões-tubo e bujões-copo para evitar vazamentos.	
3163745	**Extrator de Camisas dos Cilindros** Utilizado para remover as camisas dos cilindros do bloco dos cilindros. Requer o uso da placa de remoção de camisas dos cilindros, No. 3822786.	
3376015	**Extrator de Camisas dos Cilindros (Universal)** Utilizado para remover as camisas dos cilindros do bloco dos cilindros. Requer duas extensões do braço do extrator, No. 3376649.	
3164085	**Haste de Instalação do Bujão de Expansão** Utilizada com todos os instaladores de bujão de expansão com diâmetro maior que 9,525 mm [0,375 pol].	

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3376816	**Instalador do Bujão de Expansão** Utilizado para instalar bujões de expansão de 25,4 mm [1,00 pol] até a profundidade especificada. Utilizado com a haste de instalação de bujão de expansão, No. 3164085.	 3376816
3822503	**Conjunto de Presilhas da Camisa do Cilindro** Utilizado para fixar a camisa no furo do bloco do cilindro. Requer dois parafusos do cabeçote dos cilindros **não** fornecidos com o conjunto de presilhas.	 3822503
3823137	**Expansor de Anéis do Pistão** Utilizado para instalar anéis nos pistões sem danificar ou entortar os anéis.	 3823137
3164604	**Compressor de Anéis do Pistão** Utilizado para comprimir os anéis dos pistões durante a instalação dos pistões nos furos dos cilindros.	 3164604
3823290	**Compressor de Anéis do Pistão** Utilizado para comprimir os anéis dos pistões durante a instalação dos pistões nos furos dos cilindros.	 3823290
3164067	**Selante RTV** Utilizado para vedar a tampa das engrenagens dianteira e outras juntas.	 22d00152
3164438	**Conjunto de Medidores de Profundidade** Utilizado para medir a protrusão da camisa do cilindro, as profundidades dos rebaixos no bloco dos cilindros e a intrusão e/ou protrusão das válvulas. Equipado com um indicador eletrônico digital.	 3164438
3165045	**Ferramenta de Embuchamento do Eixo Comando de Válvulas** Utilizada para remover e instalar as buchas do eixo comando de válvulas. NOTA: Os próximos 2 kits também estão disponíveis para essa finalidade.	 01900239

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3823621	**Kit do Atuador Hidráulico** Utilizada para remover e instalar as buchas do eixo comando de válvulas.	
3162253	**Kit de Instalação/Remoção de Buchas do Eixo Comando de Válvulas** Utilizada para remover e instalar as buchas do eixo comando de válvulas.	
3823521	**Instalador do Bujão de Expansão** Utilizado para instalar bujões de expansão de 20,638 mm [0,8125 pol] até a profundidade especificada. Utilizado com a haste de instalação de bujão de expansão, No. 3164085.	
3823522	**Instalador do Bujão de Expansão** Utilizado para instalar bujões de expansão de 30,16 mm [1,1875 pol] até a profundidade especificada. Utilizado com a haste de instalação de bujão de expansão, No. 3376795.	
3823523	**Instalador do Bujão de Expansão** Utilizado para instalar bujões de expansão de 34,925 mm [1,375 pol] até a profundidade especificada. Utilizado com a haste de instalação de bujão de expansão, No. 3376795.	
3823818	**Ferramenta de Instalação/Remoção de Mancais Principais** Utilizada para remover e instalar mancais principais com a árvore de manivelas instalada.	
3823921	**Medidor de Comprimento de Parafusos** Utilizado para medir o comprimento livre de parafusos.	
3824078	**Ferramenta de Instalação da Luva de Desgaste Traseira** Utilizada para instalar a luva de desgaste do selo de óleo traseiro da árvore de manivelas.	

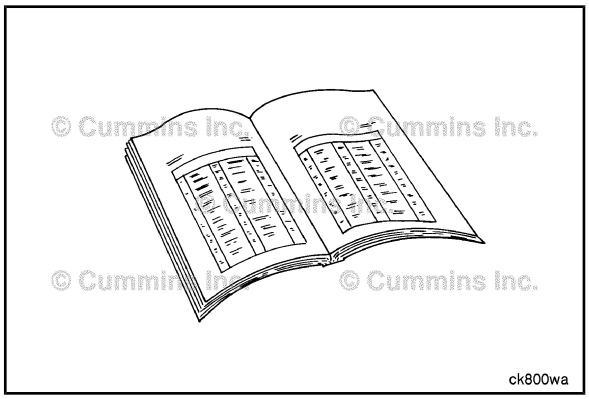
No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824499	**Ferramenta de Instalação de Vedação de Óleo Lubrificante** Utilizada para instalar o retentor dianteiro de óleo lubrificante da árvore de manivelas no porta-selo da tampa dianteira.	 3824499
3165112	**Ferramenta de Instalação da Luva de Desgaste** Utilizada para instalar luvas de desgaste do selo de óleo dianteiro da árvore de manivelas.	
3824591	**Engrenagem da Ferramenta de Giro do Motor** Utilizada para acoplar a cremalheira do volante do motor e girar a árvore de manivelas.	 3824591
ST-1229	**Instalador de Camisa do Cilindro** Utilizado para instalar camisas dos cilindros no bloco dos cilindros.	 ST-1229
3376619	**Kit do Medidor de Furo com Visor** Utilizado para medir os furos de diâmetro interno de 78,5 mm [3,09 pol] a 203,2 mm [8,00 pol].	 oi8togu
3375957	**Cinta de Içamento de Nylon** Ajuda na remoção e na instalação da árvore de manivelas, do volante do motor e de outros componentes com peso de até 907 kg [2000 lb].	 3375957
3163720	**Kit de Extratores de Pinos-guia** Utilizado para remover pinos de localização do bloco dos cilindros. O kit inclui tamanhos SAE e métrico.	 ck8toge
3375432	**Kit de Detecção de Trincas** Utilizado para localizar trincas no bloco dos cilindros, no cabeçote dos cilindros e em outros componentes do motor.	 3375432

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824496	**Pinos-guia de Biela** Utilizados para evitar danos à árvore de manivelas durante a instalação de pistões em motores fabricados com prisioneiros de bielas.	 3824496
3823258	**Esponja Manual Abrasiva** Utilizada para remover corrosão ou depósitos de carbono.	 3823258
3163087	**Lubrificante de Montagem** Um tubo de 10 onças de lubrificante multiuso.	 22d00293
3822709	**Kit de Insertos de Roscas** Utilizado para reparar roscas de vários tamanhos no bloco dos cilindros.	 3822709
3377399	**Base Magnética do Relógio Comparador** Utilizada juntamente com o relógio comparador, No. 3824564 (métrico), e No. 4918289 (SAE).	 3377399
ST-647	**Extrator Padrão** Utilizado para remover polias de acionamento, rotores e contrapesos de compressores de ar.	 ad8toga
3163934	**Pino-guia de Montagem** M12 x 1,75	 3822784
3163935	**Pino-guia de Montagem** M10 x 1,25	 3822784

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3163936	**Pino-guia de Montagem** M8 x 1,0	 3822784
3376488	**Pino-guia de Montagem** M10 x 1,5	 3822784
3164977	**Pino-guia de Montagem** M8 x 1,25	 3822784
4918219	**Régua de Precisão** Utilizada para verificar a planicidade do bloco dos cilindros.	 22d00222

Mancais de Biela (001-005)

Passos Preparatórios



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

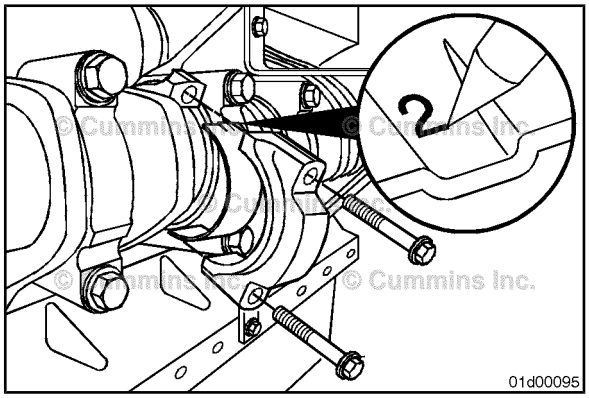
Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor cancerígeno e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

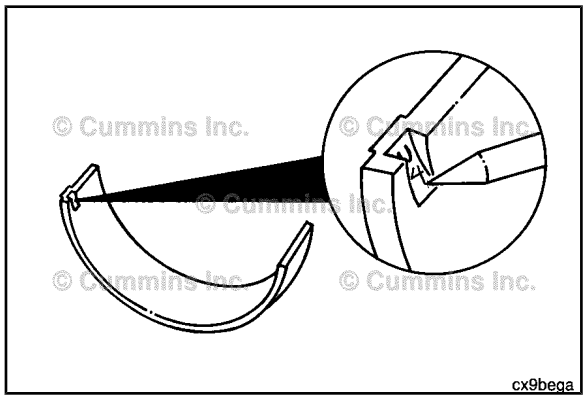
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cárter de óleo lubrificante e a junta. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.

Remoção

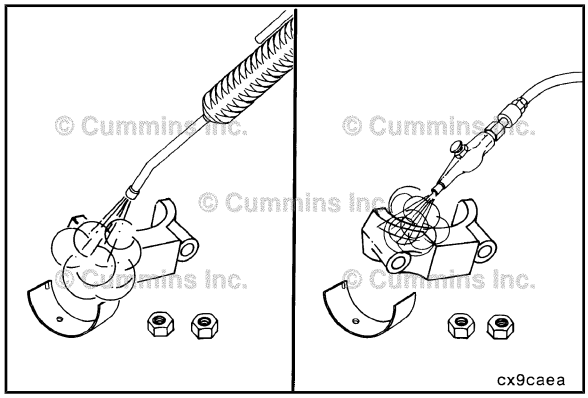


NOTA: O cabeçote dos cilindros **não** precisa ser removido se os mancais das bielas estiverem sendo inspecionados ou substituídos.

Remova as capas de biela. Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1.



Remova o mancal superior e marque-o com a letra 'S' (superior) e o número do cilindro do qual o mesmo foi removido.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

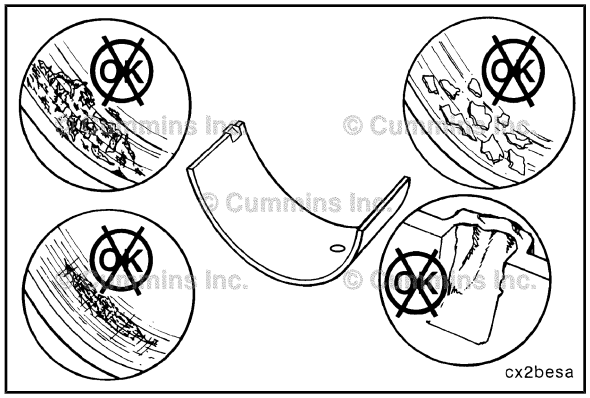
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Lave as capas dos mancais e das bielas.

Seque com ar comprimido.

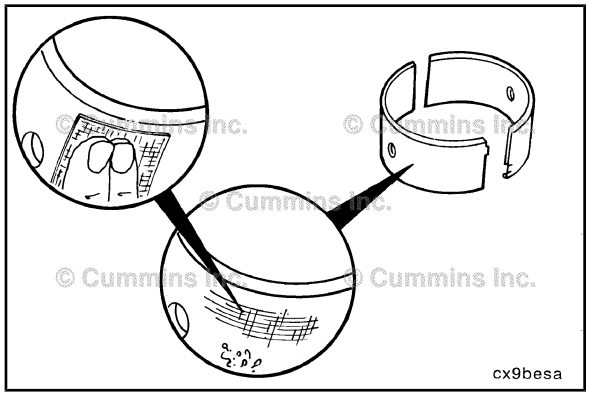
Inspecione as capas de biela, os alojamentos dos mancais das bielas e os parafusos quanto a lascas, trincas, rebarbas, riscos ou sinais de atrito.



Inspecione os mancais quanto a danos.

Substitua qualquer mancal que apresentar os seguintes danos:

- Perfurações
- Escamações
- Corrosão
- Danos na lingüeta de trava
- Riscos.



Inspecione a superfície de assentamento do mancal quanto a lascas ou rebarbas.

Se as lascas ou as rebarbas **não** puderem ser removidas com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, os mancais **devem** ser substituídos.

NOTA: Se estiverem danificados, os mancais **devem** ser substituídos como um conjunto.

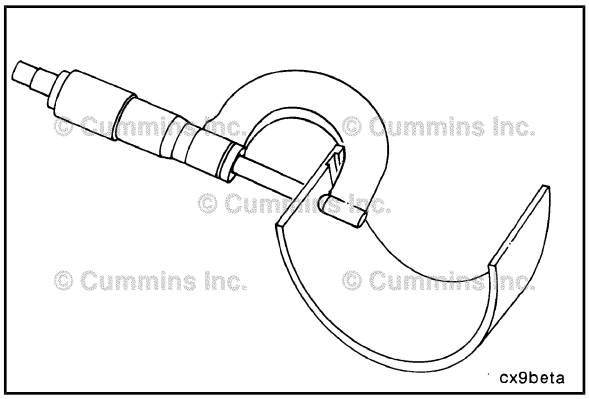
NOTA: Para obter mais informações sobre danos aos mancais, consulte o manual de Análise e Prevenção de Falhas de Mancais, Boletim 3810387.

Meça a espessura dos mancais das bielas com um micrômetro externo com ponta esférica.

Dimensões dos Mancais das Bielas

	mm		pol
Padrão	2.457	MÍNIMO	0.0968
	2.469	MÁXIMO	0.0972

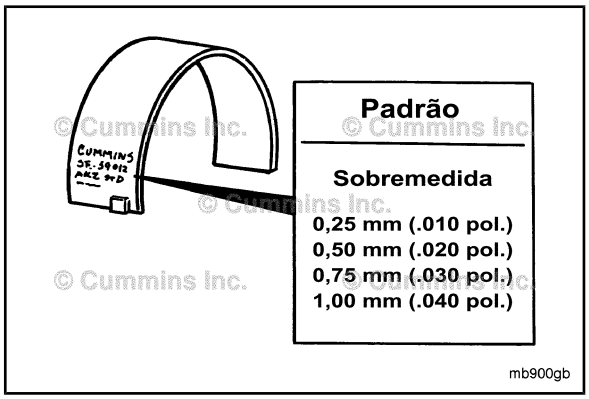
Descarte um mancal se sua espessura for inferior à especificação mínima.



NOTA: Os mancais das bielas são identificados com um número de peça e tamanho estampados no lado traseiro.

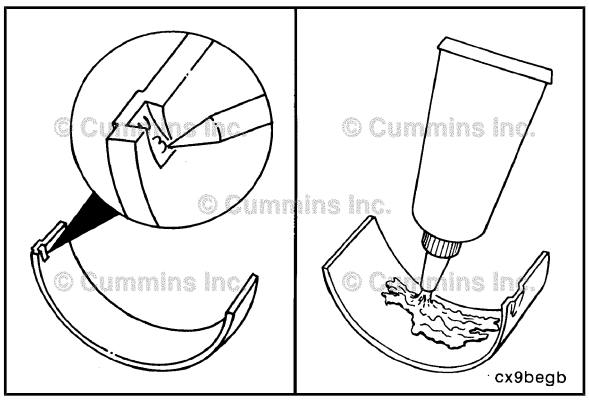
Determine o tamanho do mancal removido e obtenha um conjunto de mesmo tamanho.

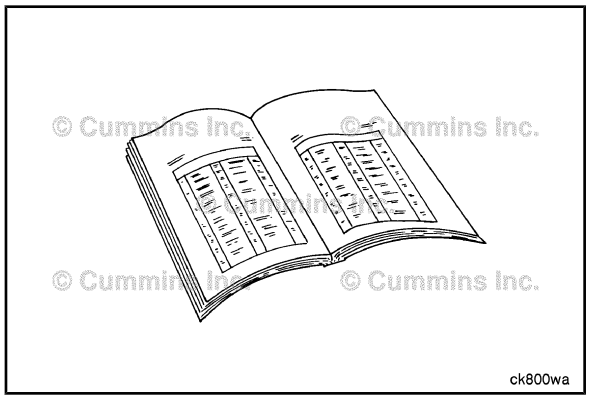
Existem disponíveis mancais sobremedida para utilização com árvores de manivelas que tenham sido usinadas para submedida. Consulte o catálogo de peças apropriado.



Instalação

Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1 para obter instruções de instalação das bielas.



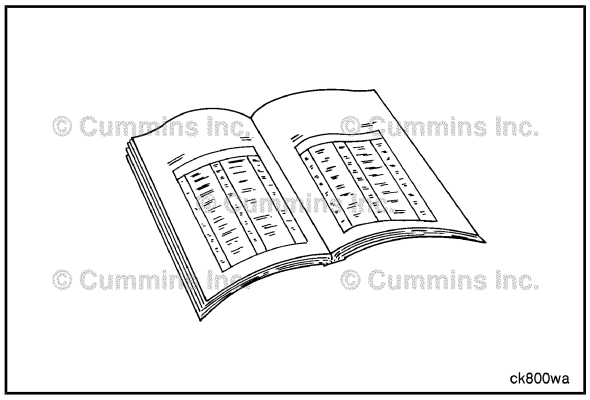


Passos Finais

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Abasteça o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Mancais Principais (001-006)

Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor cancerígeno e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.

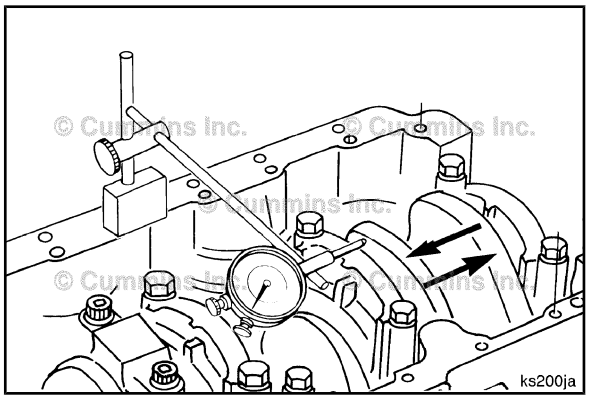
Verificação Inicial

As dimensões do mancal de encosto e do munhão da árvore de manivelas determinam a folga axial.

Meça a folga axial da árvore de manivelas utilizando um relógio comparador com visor, No. 3824564, e uma base magnética, No. 3377399.

Limites de Folga Axial da Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.085	MÍNIMO	0.003
0.385	MÁXIMO	0.015

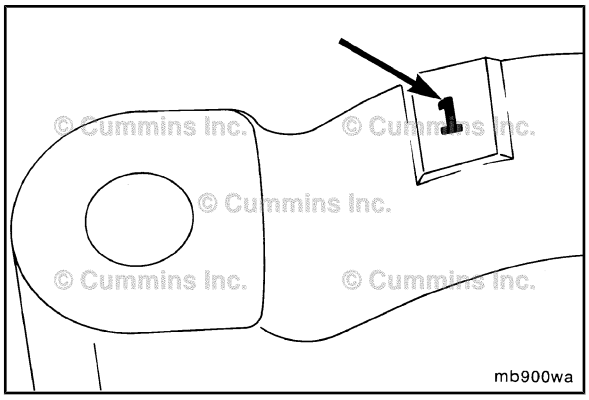
Se a folga axial da árvore de manivelas **não** estiver dentro da especificação, certifique-se de inspecionar as superfícies da árvore de manivelas e do mancal de encosto quanto a danos.



Remoção

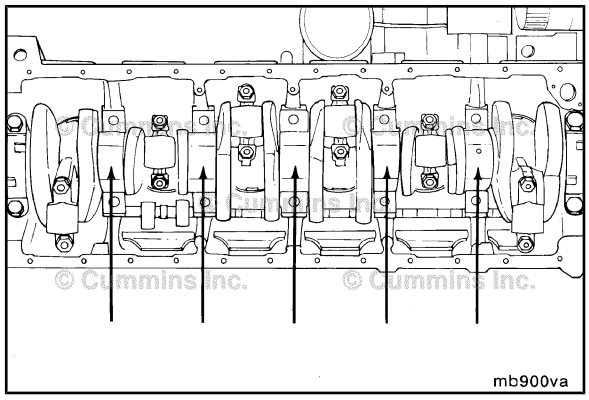
Antes de remover as capas dos mancais principais, certifique-se de que a posição das mesmas esteja claramente identificada no lado da capa voltado para o arrefecedor de óleo lubrificante.

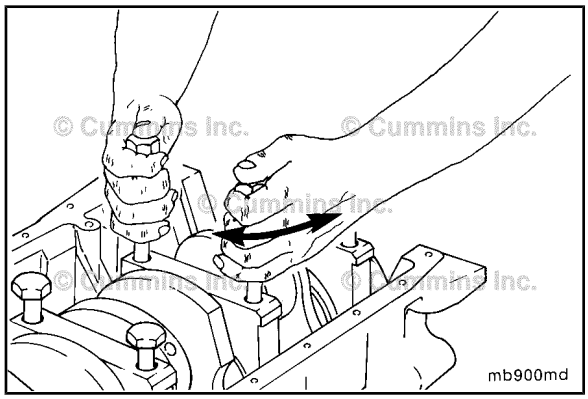
A capa número 1 encontra-se na parte dianteira do motor.



Ao substituir mancais no chassi, substitua os mancais números 2 a 6 enquanto a capas números 1 e 7 sustentam a árvore de manivelas. Depois de substituir os mancais números 2 a 6, substitua os mancais números 1 e 7.

Remova todas as capas dos mancais principais, exceto as capas número 1 e número 7.





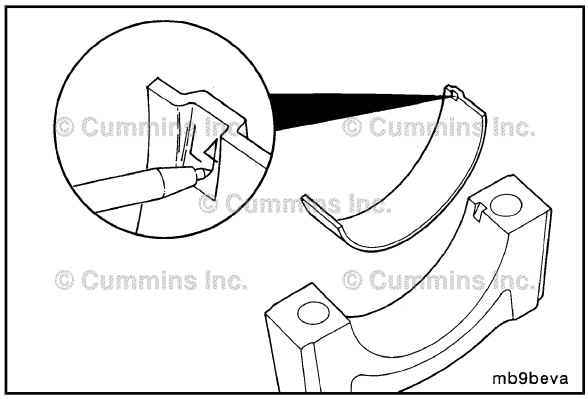
⚠PRECAUÇÃO⚠

Não force as capas dos mancais principais para removê-las do bloco dos cilindros. As capas dos mancais principais e o bloco dos cilindros poderão ser danificados.

Desaperte completamente os parafusos das capas dos mancais principais, mas **não** os remova.

Utilize dois dos parafusos da capa do mancal principal para movimentar e soltar a capa, com cuidado para **não** danificar as roscas dos parafusos.

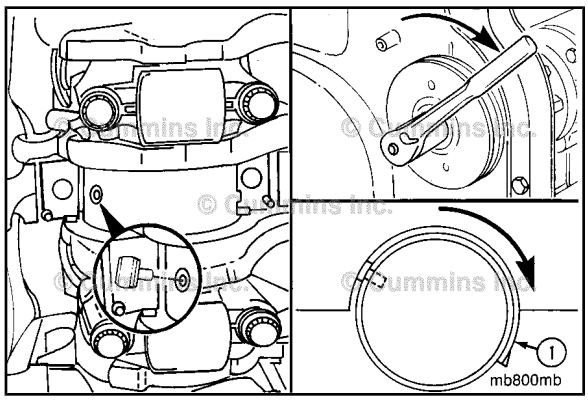
Remova a capa do mancal principal.



Marque a posição e o número dos mancais principais à medida que forem removidos.

Utilize um punção de centro para marcar a posição do mancal na área da lingüeta.

NOTA: A marcação da posição dos mancais deve ser feita para fins de reinstalação ou uma possível análise de falha.



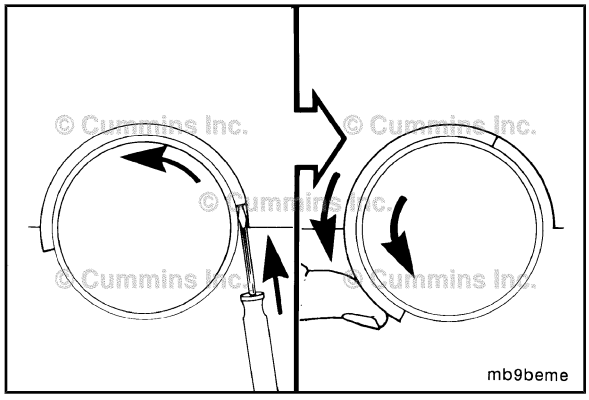
Para remover os casquilhos superiores, instale a ferramenta No. 3823818 no furo de óleo no munhão da árvore de manivelas.

Gire a árvore de manivelas de modo que a ferramenta de instalação/remoção encoste no mancal principal superior no lado oposto ao da lingüeta.

Continue a girar a árvore de manivelas no sentido que removerá primeiro o lado da lingüeta (1) do mancal principal superior.

Remova o mancal.

Siga este procedimento para remover os outros mancais principais, exceto o mancal dianteiro número 1.



⚠PRECAUÇÃO⚠

Tenha cuidado para que a chave de fenda não danifique a árvore de manivelas ou o bloco dos cilindros.

NOTA: O mancal principal dianteiro, número 1, **não** possui um furo de óleo no munhão e, portanto, a ferramenta **não** pode ser utilizada para substituir o mancal.

Utilizando uma chave de fenda, bata levemente na extremidade do mancal para soltá-lo do bloco dos cilindros. Em seguida, pressione com os dedos o alojamento do mancal principal e gire a árvore de manivelas para remover o mancal.

Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

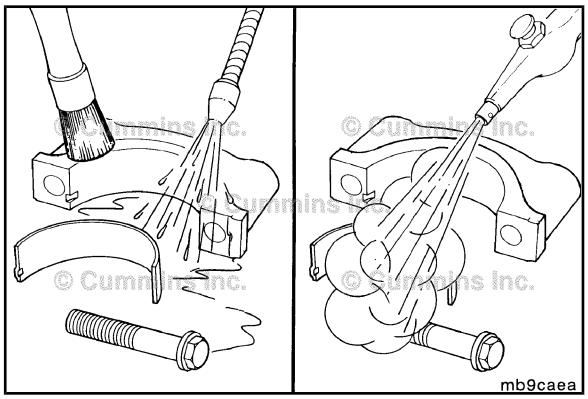
Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

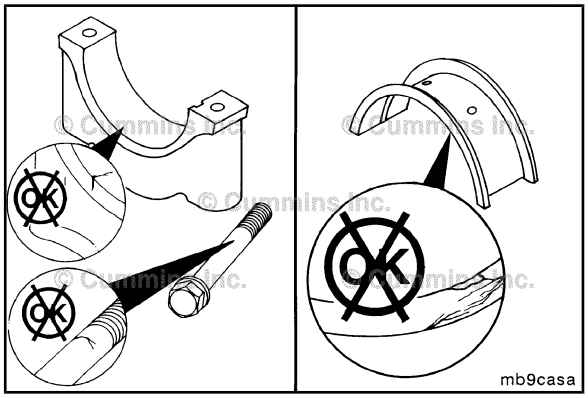
Lave as capas dos mancais principais com vapor.

Seque com ar comprimido.



Inspecione todas as capas de mancais e munhões na árvore de manivelas quanto a entalhes profundos, sinais de superaquecimento, etc.

Substitua quaisquer componentes danificados. Se estiver danificada, a capa do mancal principal **deve** ser substituída.



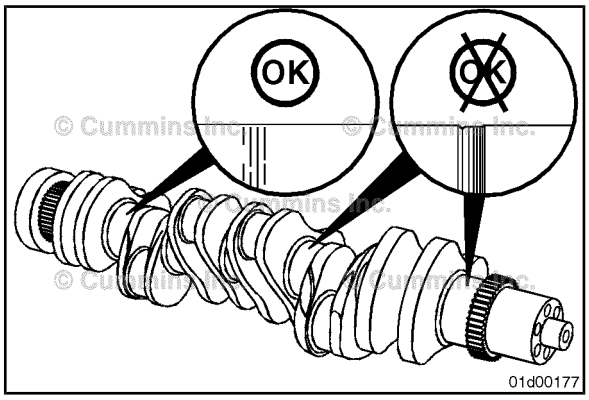
Verifique os munhões na árvore de manivelas quanto a danos ou desgaste excessivo. Pequenos riscos são aceitáveis.

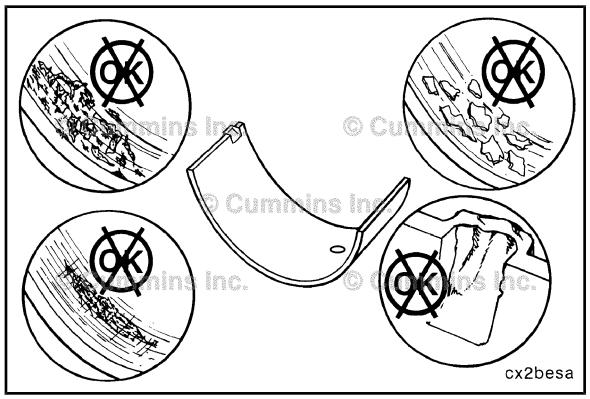
Se a folga axial da árvore de manivelas medida durante a verificação inicial estiver fora de especificação, inspecione visualmente a superfície de encosto da árvore de manivelas quanto a desgaste excessivo ou danos. Pequenos riscos são aceitáveis.

Se estiver danificada, a árvore de manivelas **deverá** ser removida.

Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1 para instruções de inspeção da árvore de manivelas ou de substituição da mesma se estiver danificada.

Verifique também as superfícies dos mancais de encosto quanto a desgaste excessivo. Substitua qualquer mancal de encosto que apresentar desgaste excessivo.

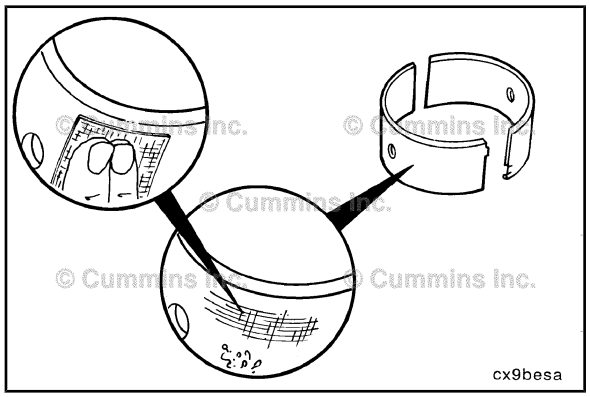




Inspecione os mancais quanto a danos.

Substitua qualquer mancal que apresentar os seguintes danos:

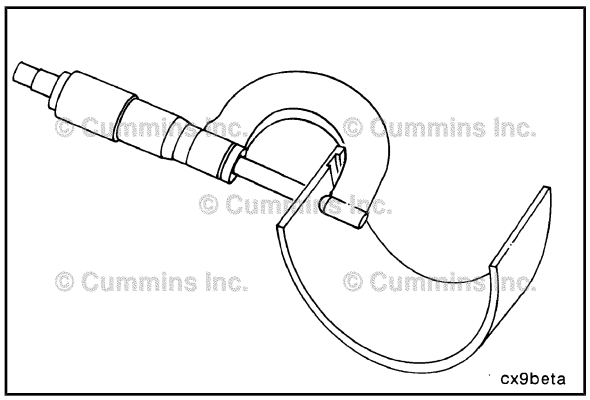
- Perfurações
- Escamações
- Corrosão
- Danos na lingüeta de trava
- Riscos.



Inspecione as superfícies de assentamento do mancal quanto a lascas ou rebarbas. Se os entalhes ou as rebarbas **não** puderem ser removidos com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, os mancais **deverão** ser substituídos.

NOTA: Se estiverem danificados, os mancais **deverão** ser substituídos como um conjunto.

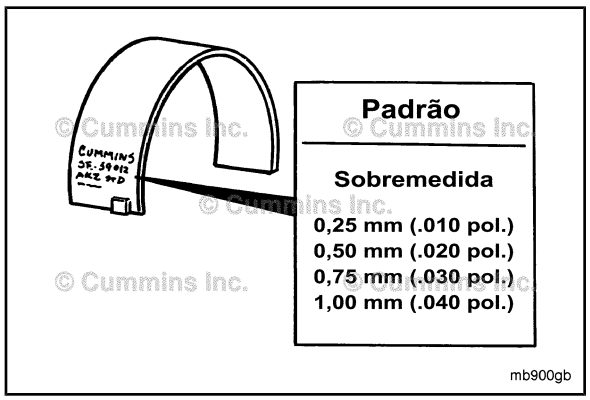
NOTA: Para obter mais informações sobre danos aos mancais, consulte o manual de Análise e Prevenção de Falhas de Mancais, Boletim 3810387.



Meça a espessura dos mancais principais com um micrômetro externo com ponta esférica.

Dimensões dos Mancais Principais			
	mm		pol
Padrão	3.446	MÍNIMO	0.1357
	3.454	MÁXIMO	0.1360

Descarte um mancal se sua espessura for inferior à especificação mínima.



NOTA: Os mancais principais são identificados com um número de peça e tamanho estampados no lado traseiro.

Se substituir os mancais, determine o tamanho dos mancais removidos e utilize um conjunto de mesmo tamanho.

Existem mancais de munhão sobremedida para utilização com árvores de manivelas que tenham sido usinadas para submedida. Consulte o catálogo de peças apropriado.

Instalação

Mancais Principais Superiores

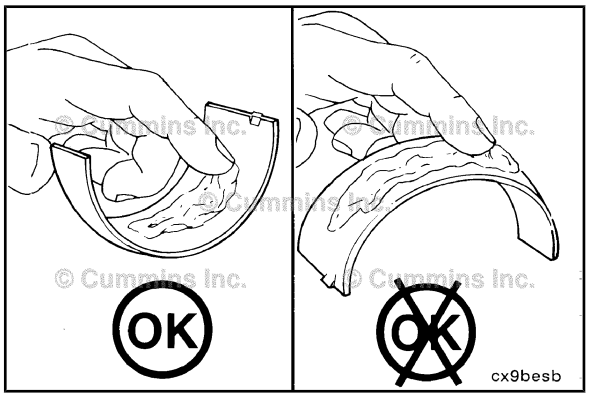
Não lubrifique o lado do mancal voltado para o bloco dos cilindros.

NOTA: Certifique-se de que o mancal principal sendo instalado é do mesmo tamanho que aquele removido. O tamanho está estampado na parte traseira do mancal.

Aplique uma camada de lubrificante, No. 3163086, ou equivalente, nos mancais principais, lado da árvore de manivelas.

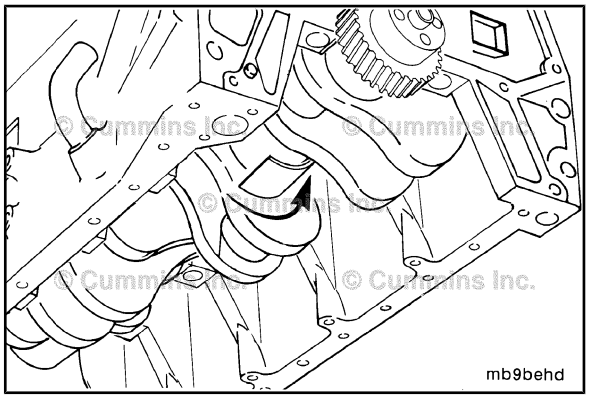
NOTA: O mancal de encosto da árvore de manivelas **deve** ser instalado na posição número quatro.

NOTA: Os mancais principais superiores e inferiores de alguns motores **não** são intercambiáveis. A parte traseira dos mancais principais é marcada com a orientação correta, se necessário.



Introduza primeiro o lado do mancal principal oposto à lingüeta. Empurre manualmente até onde for possível.

Ao instalar o mancal de encosto no munhão número quatro, pode ser necessário empurrar a árvore de manivelas para frente ou para trás do bloco dos cilindros.



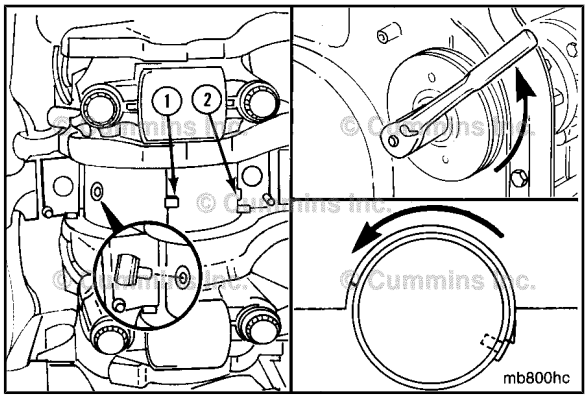
Siga este passo para terminar a instalação dos mancais superiores dos munhões, exceto o mancal principal dianteiro número 1.

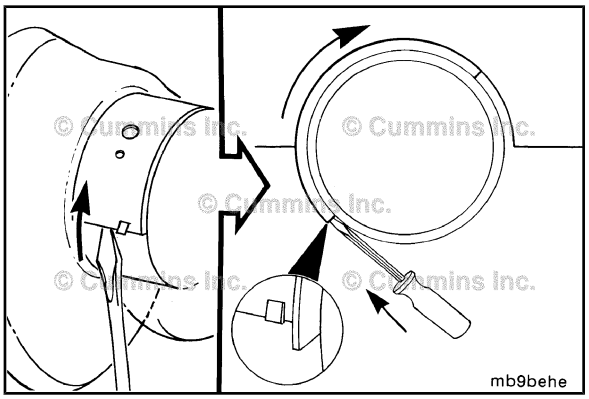
Certifique-se de que o pino não deslize sob o mancal.

Utilizando a ferramenta de instalação/remoção de mancal principal, No. 3823818, termine a instalação do mancal principal girando a árvore de manivelas. Gire a árvore de manivelas utilizando a ferramenta de giro, No. 3824591.

Certifique-se de que a lingüeta (1) no mancal principal esteja localizada no entalhe (2) do bloco dos cilindros.

Termine de empurrar o mancal principal na posição.



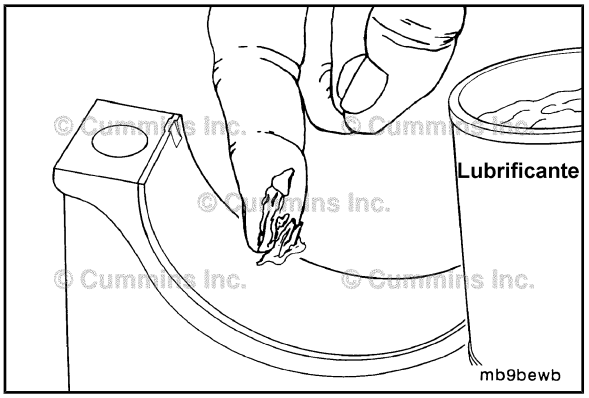


NOTA: O mancal principal dianteiro, número 1, **não** tem um furo no munhão e, portanto, o pino **não** pode ser usado para substituir o mancal.

Lubrifique e instale o mancal principal número 1.

Introduza primeiro o lado do mancal principal oposto à lingüeta. Empurre manualmente até onde for possível.

Utilize uma chave de fenda para empurrar o mancal principal na posição à medida que gira a árvore de manivelas.



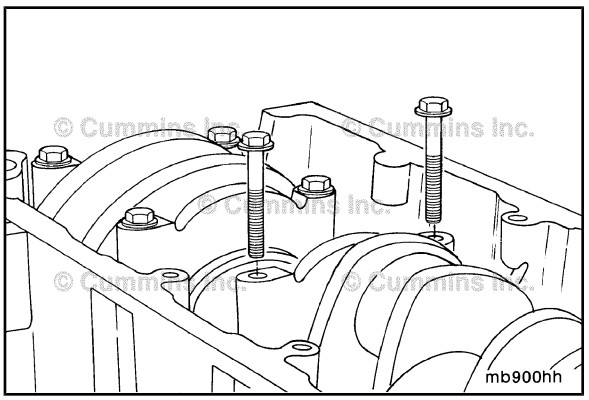
Mancais Principais Inferiores

A parte posterior dos mancais **deve** estar limpa e livre de resíduos.

Instale os mancais principais inferiores nas capas dos mancais principais.

Alinhe as lingüetas dos mancais com as lingüetas nas capas dos mancais principais.

Aplique uma camada de lubrificante, No. 3163086, ou equivalente, nos mancais principais, lado da árvore de manivelas.

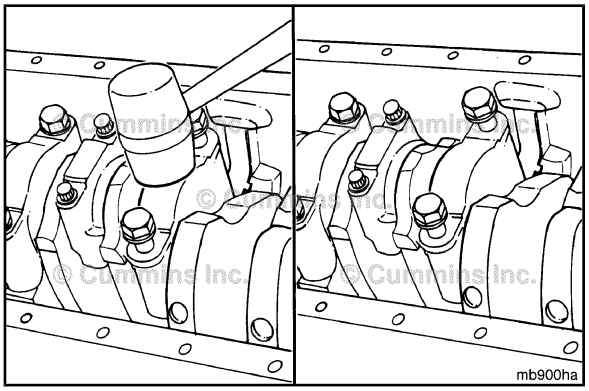


As capas **devem** ser instaladas com o número voltado para o lado do arrefecedor de óleo do motor.

As superfícies das capas dos mancais principais entre a capa e o bloco **devem** estar limpas e livres de resíduos.

Instale uma capa de mancal principal depois de instalar cada mancal principal superior para mantê-lo na posição enquanto os outros mancais principais superiores são instalados.

Lubrifique o parafuso do mancal principal sob a capa e as roscas do parafuso do mancal principal com óleo 15W-40 de motor.



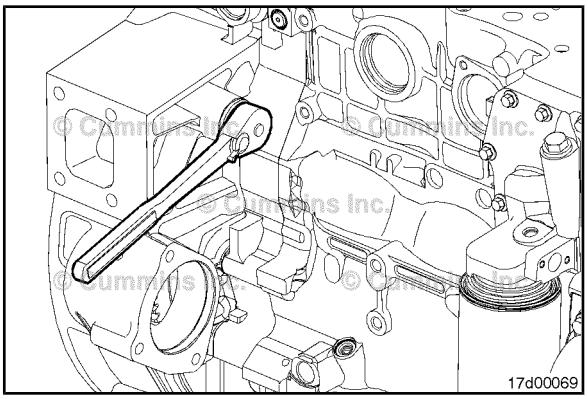
Bata levemente com um martelo de plástico ou de borracha na capa do mancal principal para colocá-la na posição.

Depois de assentada, instale os parafusos da capa do mancal principal e aperte.

Valor de Torque: 50 N•m [37 lb-pé]

Não aperte ainda com o valor de torque final. O torque final deve ser aplicado depois que todas as capas dos mancais principais estiverem instaladas.

Utilize a ferramenta de giro, No. 3824591, para se certificar de que a árvore de manivelas gire livremente depois de instalar as capas dos mancais principais.



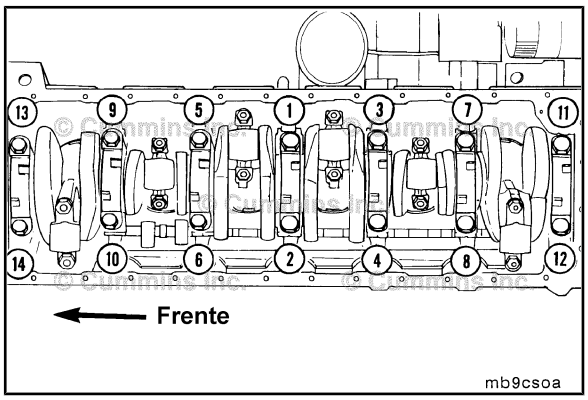
Ao aplicar o torque final nos parafusos das capas dos mancais principais, certifique-se de que a árvore de manivelas gire livremente.

Se a árvore de manivelas **não** girar livremente:

1. Certifique-se de que a árvore de manivelas **não** esteja encostando em uma das bielas.
2. Certifique-se de que foram instaladas corretamente as capas certas dos mancais principais.
3. Certifique-se de que os anéis-guia das capas dos mancais principais ou as superfícies de montagem **não** foram danificadas durante a instalação
4. Certifique-se de que foram instalados os mancais principais corretos.

Aperte os parafusos das capas dos mancais principais uniformemente e na seqüência.

Valor de Torque:	Passo1	170 N•m [125 lb-pé]
	Passo2	Solte todos os parafusos.
	Passo3	50 N•m [37 lb-pé]
	Passo4	Gire 120 graus.



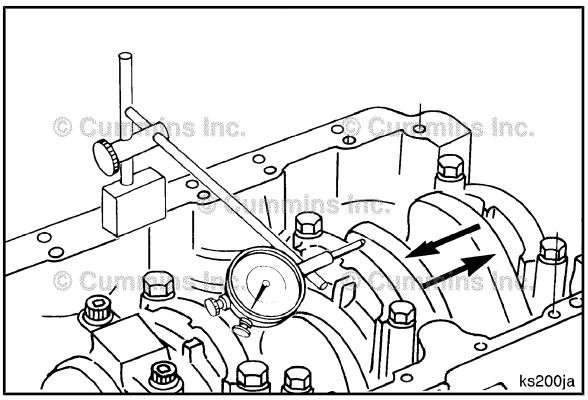
Verifique a instalação e o tamanho dos mancais principais se a árvore de manivelas **não** girar livremente.

As dimensões do mancal de encosto e do munhão da árvore de manivelas determinam a folga axial.

Meça a folga axial da árvore de manivelas utilizando um relógio comparador com visor, No. 3824564, e uma base magnética, No. 3377399.

Limites de Folga Axial da Árvore de Manivelas

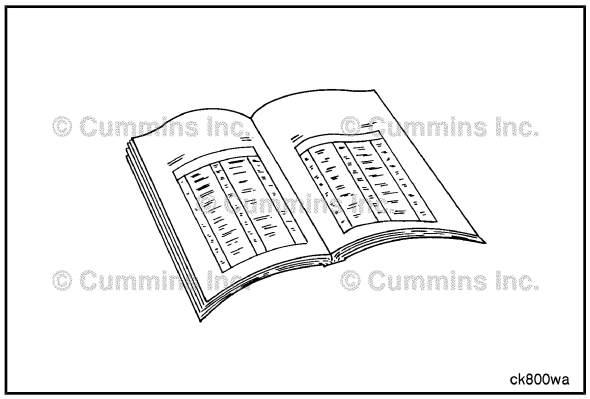
mm		pol
0.085	MÍNIMO	0.003
0.385	MÁXIMO	0.015



Se a folga axial da árvore de manivelas **não** estiver dentro da especificação:

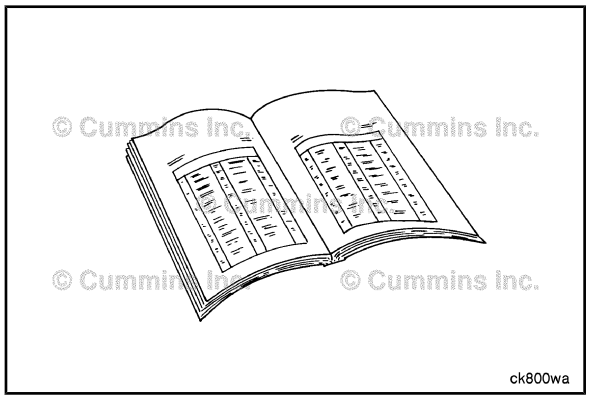
1. Se a folga axial da árvore de manivelas estiver abaixo da especificação, verifique se há obstruções limitando o curso da árvore de manivelas (bomba de óleo lubrificante, biela, etc.)
2. Se a folga axial da árvore de manivelas estiver acima da especificação, inspecione a superfície do mancal de encosto da árvore de manivelas. Verifique também se foram instalados os mancais de encosto corretos.

NOTA: Existem mancais de encosto sobremedida se a folga axial **não** estiver dentro das especificações. Consulte o catálogo de peças apropriado.



Passos Finais

- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Eixo Comando de Válvulas (001-008)

Passos Preparatórios

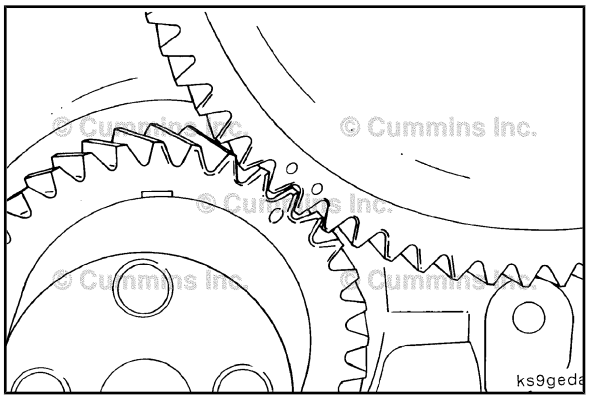
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a tampa das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Remova o freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Remova a carcaça das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-013, Carcaça das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Remova as alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca dos Balanceiros, na Seção 3.
- Remova as varetas impulsoras. Consulte o Procedimento 004-014, Varetas ou Tubos Impulsores, na Seção 4.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Remova a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Levante os tuchos. Consulte o Procedimento 004-015, Tucho, na Seção 4.

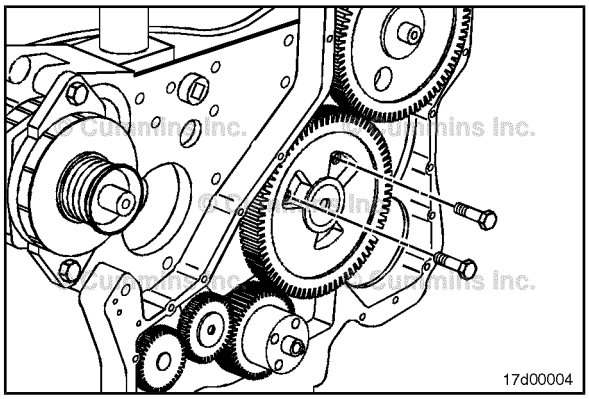
Remoção

Gire a árvore de manivelas para alinhá-la com as marcas de sincronização do eixo comando de válvulas.

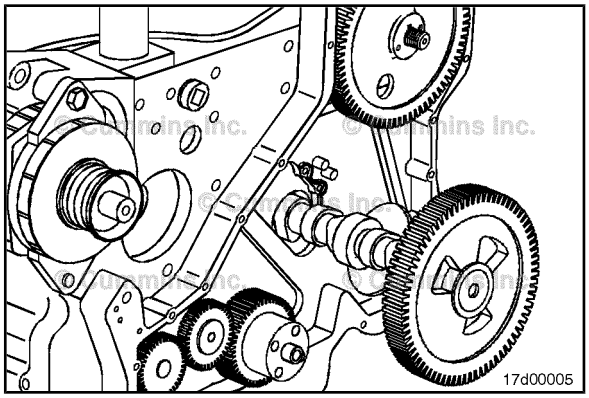


NOTA: Como a placa do mancal de encosto se estende mais de 180 graus ao redor do eixo comando de válvulas, a placa do mancal de encosto **somente** pode ser removida do eixo comando de válvulas depois de removida a engrenagem do eixo comando de válvulas.

Remova os parafusos da placa do mancal de encosto.



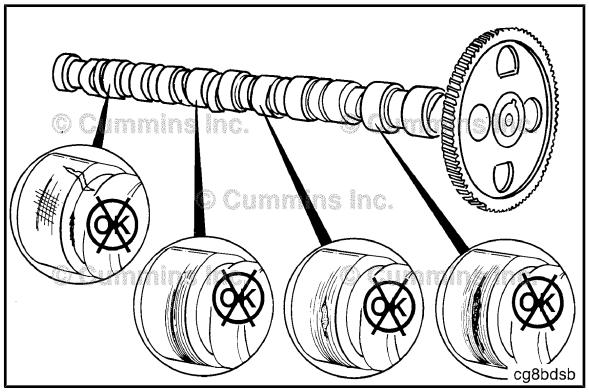
Remova o eixo comando de válvulas junto com a placa do mancal de encosto.

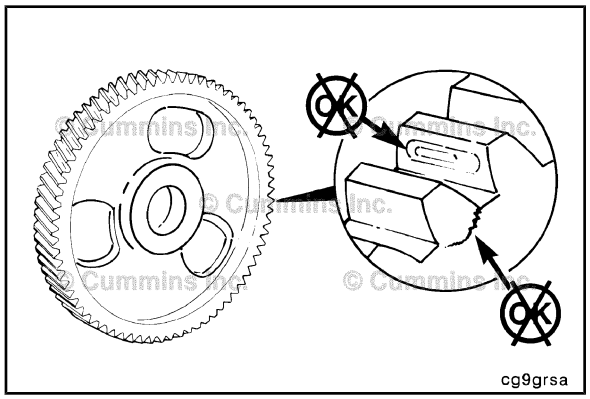


Limpeza e Inspeção para Reutilização

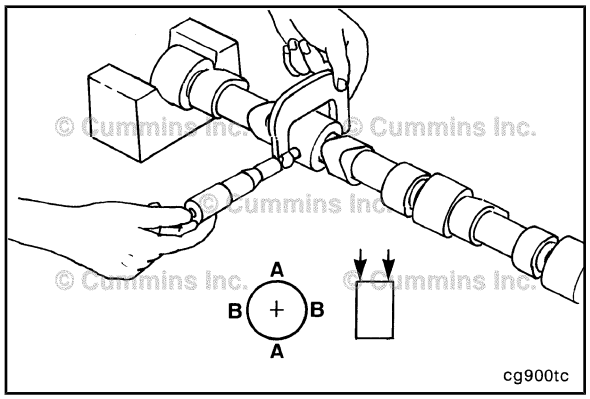
Inspecione os ressaltos das válvulas e os munhões quanto a trincas, corrosões e sulcos.

Consulte a publicação Diretrizes de Reutilização do Eixo Comando de Válvulas dos Motores Cummins® com Seguidores de Rolete ou Tuchos de Rolete, Boletim 3666052, para obter as diretrizes de reutilização dos sistemas de tuchos de rolete e eixo comando de válvulas.





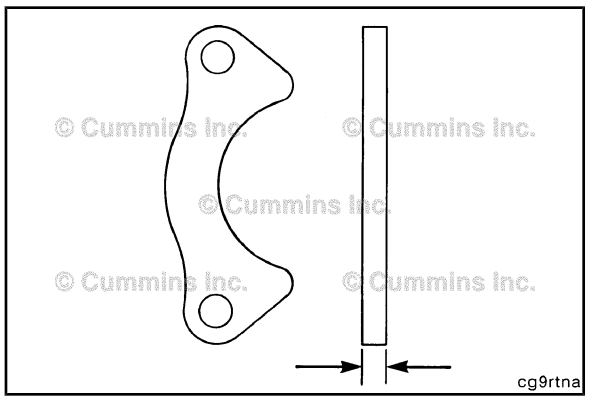
Inspecione a engrenagem do eixo comando de válvulas e substitua se necessário. Consulte o Procedimento 001-013, Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Removido), na Seção 1.



Meça o diâmetro dos sete munhões das buchas do eixo comando de válvulas.

Diâmetro do Munhão da Bucha do Eixo Comando de Válvulas		
mm		**pol**
59.962	MÍNIMO	2.3607
60.013	MÁXIMO	2.3627

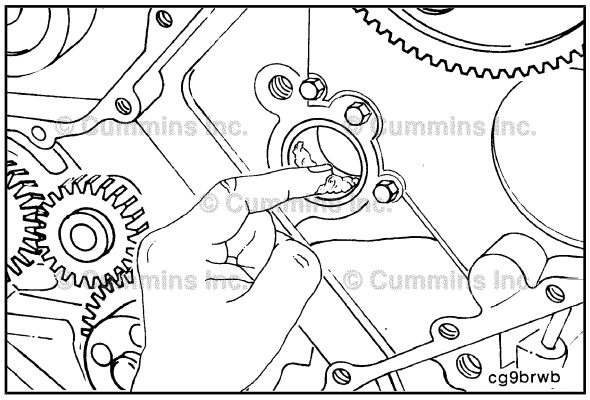
NOTA: Substitua o eixo comando de válvulas se o diâmetro externo de qualquer superfície do munhão for menor que 59,962 mm [2,3607 pol].



NOTA: É necessário remover a engrenagem do eixo comando de válvulas para medir a espessura da placa do mancal de encosto. Consulte o Procedimento 001-013, Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Removido), na Seção 1.

Meça a espessura da placa do mancal de encosto do eixo comando de válvulas.

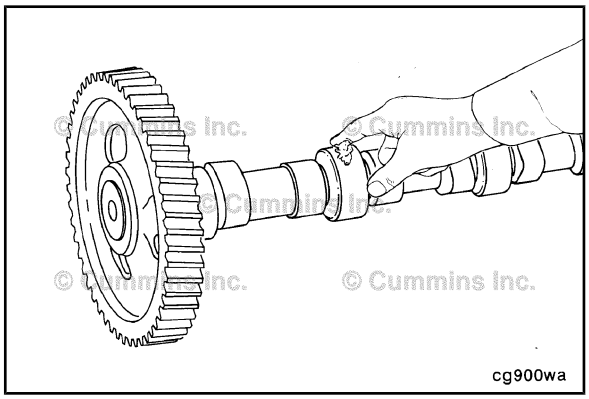
Placa do Mancal de Encosto do Eixo Comando de Válvulas		
mm		**pol**
9.40	MÍNIMO	0.370
9.60	MÁXIMO	0.378



Instalação

Aplique uma camada de lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, no furo dianteiro do eixo comando de válvulas.

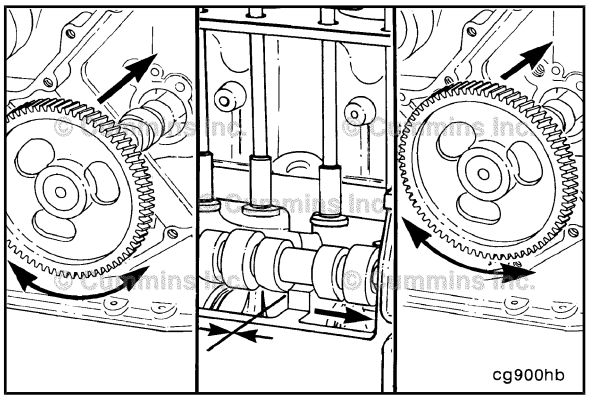
Aplique lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, nos ressaltos do eixo comando de válvulas, nos munhões e no mancal de encosto.



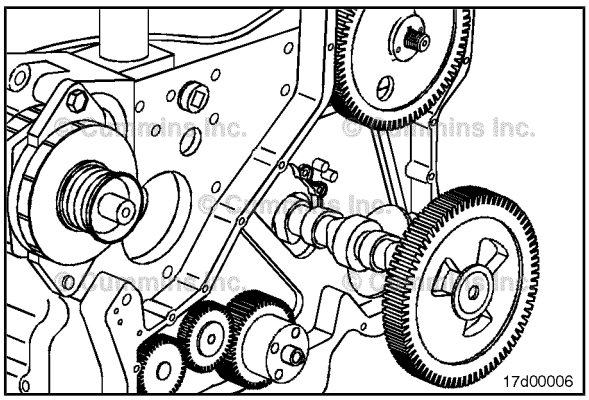
⚠PRECAUÇÃO⚠

Não tente forçar o eixo comando de válvulas no furo do mesmo, pois esta prática poderá resultar em danos às buchas do eixo comando de válvulas.

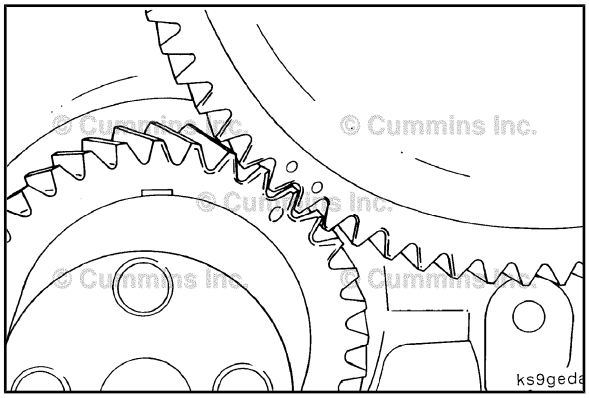
Instale o eixo comando de válvulas. Enquanto empurra levemente o eixo comando de válvulas, gire-o e instale-o com cuidado através das buchas. À medida que cada munhão do eixo comando de válvulas passar por uma bucha, o eixo comando de válvulas cairá levemente e os ressaltos encontrarão resistência nas buchas. Gire o eixo comando de válvulas para liberar o ressalto da bucha e permitir a instalação do eixo comando de válvulas.

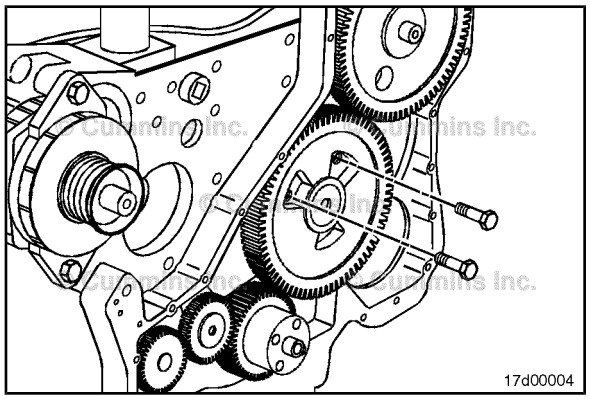


Verifique se o eixo comando de válvulas gira livremente antes de a engrenagem do eixo comando de válvulas acoplar com a engrenagem da árvore de manivelas. Depois de instalado corretamente, o eixo comando de válvulas **deve** girar livremente.



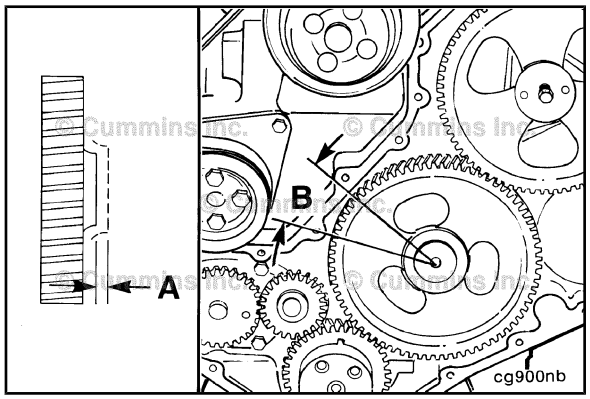
Alinhe as marcas de sincronização como mostrado e complete a instalação do eixo comando de válvulas.





Instale os parafusos da placa do mancal de encosto.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pol]



Utilizando um medidor, No. 3824564, e uma base magnética, No. 3377399, verifique se a folga axial e a folga entre dentes da engrenagem do eixo comando de válvulas estão corretas.

Folga Axial do Eixo Comando de Válvulas (A)

mm		pol
0.12	MÍNIMO	0.005
0.50	MÁXIMO	0.020

Limites da Folga Entre Dentes da Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (B)

mm		pol
0.08	MÍNIMO	0.003
0.33	MÁXIMO	0.013

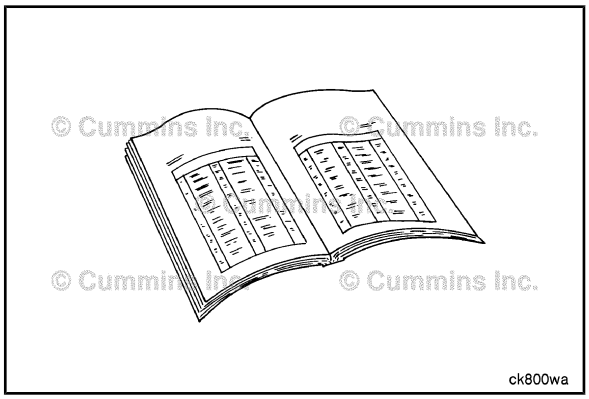
Passos Finais



⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se utilizado.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se utilizado.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Libere os tuchos. Consulte o Procedimento 004-015, Tucho, na Seção 4.
- Instale as varetas impulsoras. Consulte o Procedimento 004-014, Varetas ou Tubos Impulsores, na Seção 4.
- Instale as alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca dos Balanceiros, na Seção 3.
- Instale a carcaça da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-013, Carcaça das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Regule a folga das válvulas. Consulte o Procedimento 003-004, Regulagem das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3.
- Instale o freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Instale a tampa das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



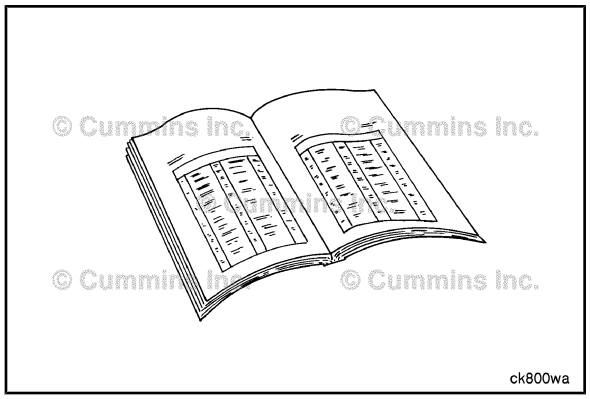
Buchas do Eixo Comando de Válvulas (001-010)

Informações Gerais

Os motores abrangidos neste manual têm sete buchas de eixo comando de válvulas, começando com a bucha 1 do eixo comando na parte dianteira do motor.

As buchas de 1 a 6 do eixo comando de válvulas podem ser substituídas pela parte dianteira do motor empurrando-as em direção à parte traseira do motor.

A substituição da bucha 7 do eixo comando de válvulas requer a remoção da carcaça do volante do motor e do bujão-copo na parte traseira do eixo comando de válvulas para que possa ser empurrada para a frente do motor e então ser substituída.



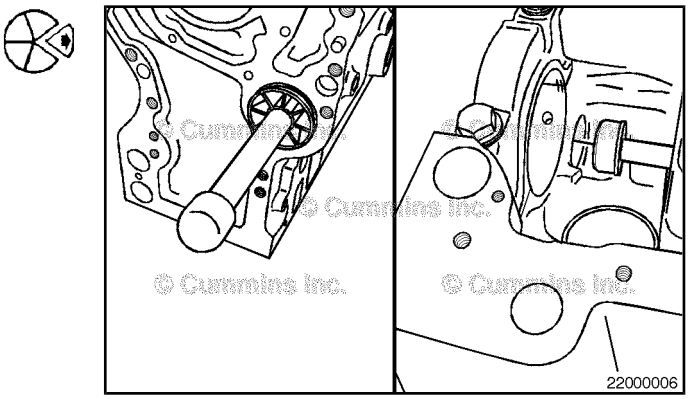
Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o motor de partida. Consulte o Procedimento 013-020, Motor de Partida, na Seção 13.
- Remova a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada ou o Kit do Atuador Hidráulico, No. 3823621 Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.
- Remova a carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006, Carcaça do Volante do Motor, na Seção 16.
- Remova o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008, Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1.
- Remova o bujão-copo na parte traseira do eixo comando de válvulas.

Remoção



Remova as buchas do eixo comando de válvulas. Use o kit de substituição de buchas do eixo comando de válvulas, No. 3165045.

Os seguintes kits também se encontram disponíveis para instalar ou remover buchas do eixo comando de válvulas:

Kit do Atuador Hidráulico, No. 3823621
Kit de Buchas do Eixo Comando de Válvulas, No. 3162253

Deslize a barra através da guia de centralização e introduza-a pela parte traseira do bloco dos cilindros pelos alojamentos do eixo comando de válvulas.

Introduza a ferramenta de substituição de buchas do eixo comando de válvulas e remova as buchas do bloco dos cilindros.

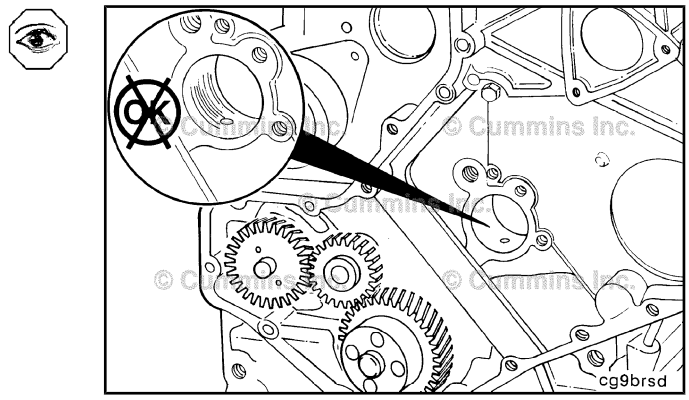
Remova do bloco dos cilindros a ferramenta de substituição e a barra de orientação.

Introduza a barra, a ferramenta de substituição de buchas do eixo comando de válvulas e a guia de centralização pela parte dianteira do bloco dos cilindros.

Instale as demais buchas do eixo comando de válvulas pelo bloco dos cilindros na seqüência, começando com a bucha No. 2.

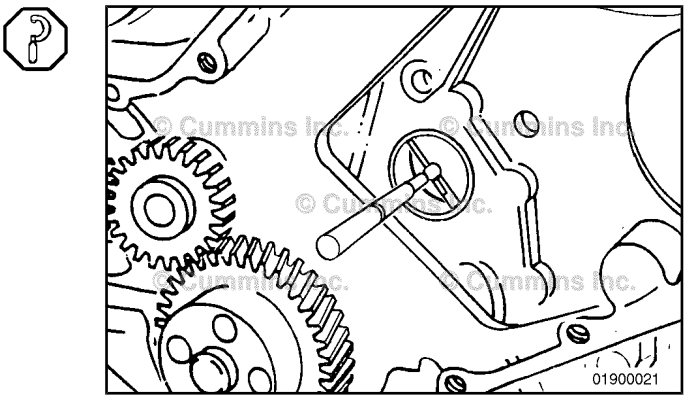
Remova da parte dianteira do bloco dos cilindros a barra de orientação, a ferramenta de substituição e a guia de centralização.

Limpeza e Inspeção para Reutilização

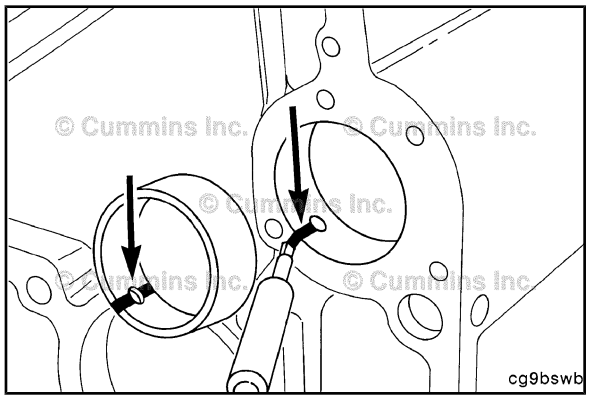


Inspecione o furo do eixo comando de válvulas quanto a danos e desgaste excessivo. Consulte o Procedimento 001-026, Bloco dos Cilindros, na Seção 1.

Meça o furo do eixo comando de válvulas.

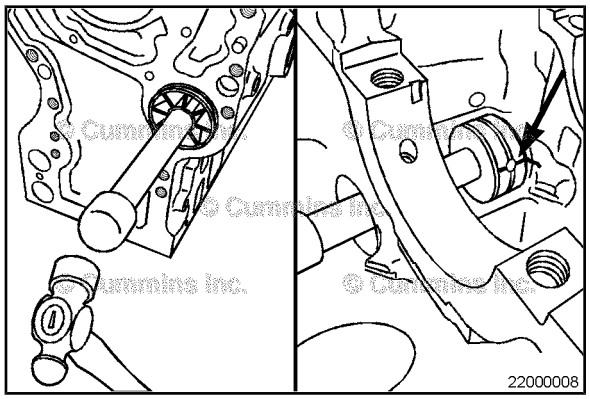


Diâmetro do Furo do Eixo Comando de Válvulas (Máximo)			
	mm		pol
Sem bucha	64.013	MÁXIMO	2.5202
Com bucha	60.120	MÁXIMO	2.3669



Instalação

Use uma caneta com ponta de feltro para marcar o furo grande na bucha do eixo comando de válvulas e o furo de óleo no bloco dos cilindros. Isso ajudará a alinhar corretamente a bucha e o furo durante a instalação.

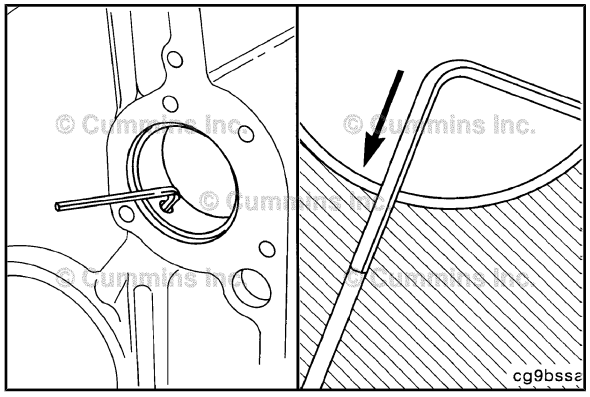


Deslize a bucha do eixo comando de válvulas sobre a ferramenta de substituição. Alinhe as marcas na bucha do eixo comando de válvulas e no bloco dos cilindros.

Empurre a bucha dianteira do eixo comando de válvulas até a profundidade correta de instalação. A profundidade correta de instalação é o ponto onde a bucha do eixo comando de válvulas se alinha com o furo de óleo no bloco dos cilindros.

Instale as demais buchas do eixo comando de válvulas na seqüência, começando na parte traseira do bloco dos cilindros e seguindo até a parte dianteira. Remova do bloco dos cilindros a barra de orientação, a ferramenta de substituição e a guia.

Remova do bloco dos cilindros a barra de orientação, a ferramenta de substituição e a guia.



Certifique-se de que o furo de óleo grande na bucha do eixo comando de válvulas esteja alinhado com o furo de óleo grande no lado inferior do furo do eixo comando de válvulas.

Uma vareta de diâmetro 3,2 mm [0,126 pol] **deve** passar pelo furo de óleo lubrificante.

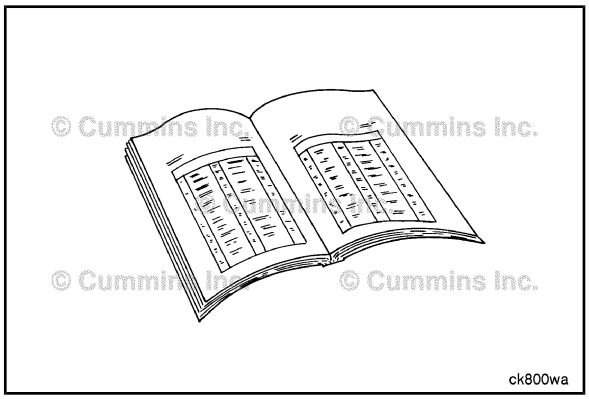
Passos Finais

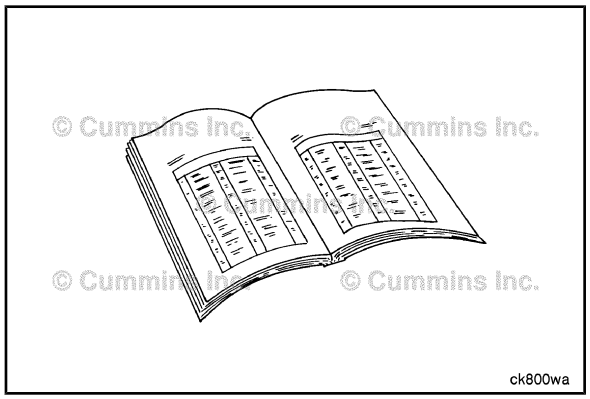


⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o bujão-copo na parte traseira do eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 017-002, Bujão-copo, na Seção 17.
- Instale o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008, Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1.
- Instale a carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006, Carcaça do Volante do Motor, na Seção 16.
- Instale a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada
- Instale o motor de partida. Consulte o Procedimento 013-020, Motor de Partida, na Seção 13.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o sistema de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.





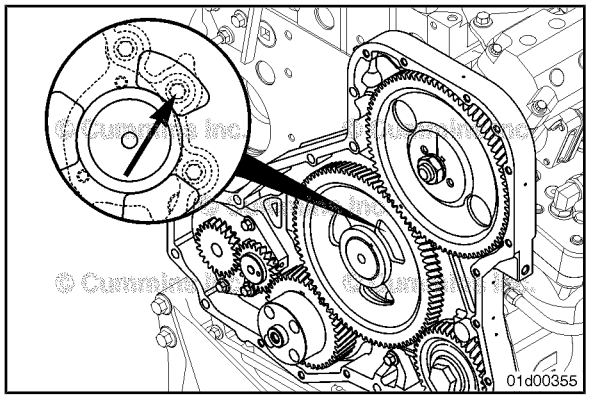
Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado) (001-012)

Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

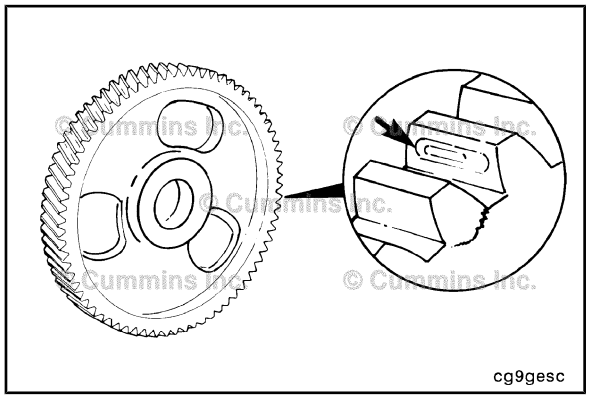
As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051 ou 001-052.
- Remova a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Solte os conjuntos das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008.



Remoção

Utilize a ferramenta de instalação/remoção de engrenagem do eixo comando de válvulas, No. 3163054, e o conjunto de extratores, No. 3165093, para remover a engrenagem do eixo comando de válvulas.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Inspecione a engrenagem do eixo comando de válvulas e verifique se há trincas, lascas ou dentes quebrados.

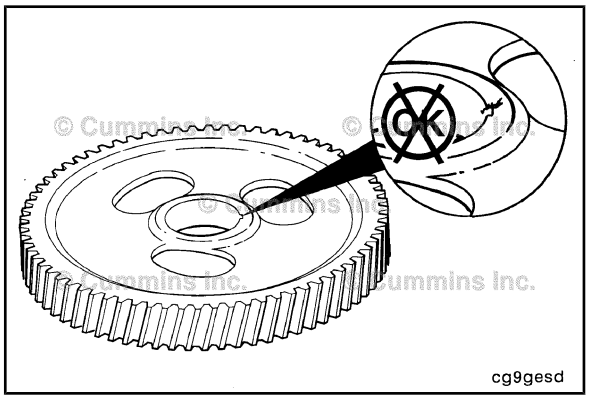
Inspecione o furo do eixo comando de válvulas e verifique se há sinais de atrito ou rebarbas.

NOTA: Se os sinais de atrito, as rebarbas ou as lascas **não** puderem ser removidos com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, substitua a engrenagem do eixo comando de válvulas.

Inspecione o rasgo da chaveta da engrenagem do eixo comando de válvulas e verifique se há rebarbas.

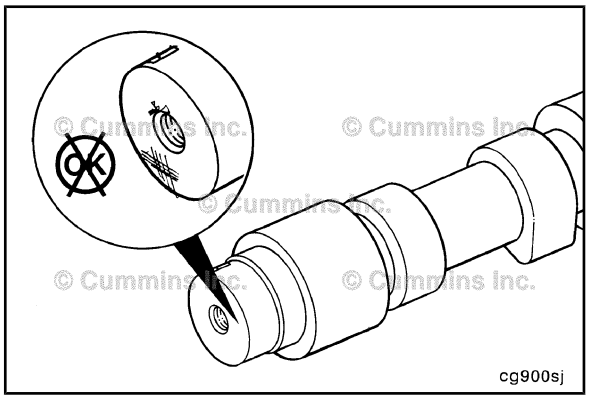
Remova as rebarbas com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente.

NOTA: Se o rasgo da chaveta estiver danificado ou se as rebarbas **não** puderem ser removidas, a engrenagem do eixo comando de válvulas **deve** ser substituída.



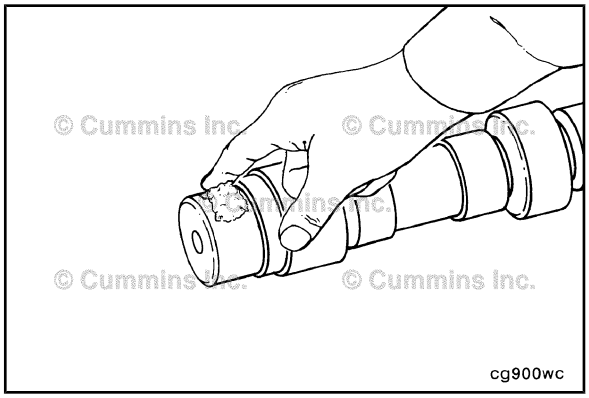
Inspecione a extremidade do eixo comando de válvulas e verifique se há sinais de atrito ou rebarbas.

NOTA: Se os sinais de atrito ou as rebarbas **não** puderem ser removidos com esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, substitua o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008.



Instalação

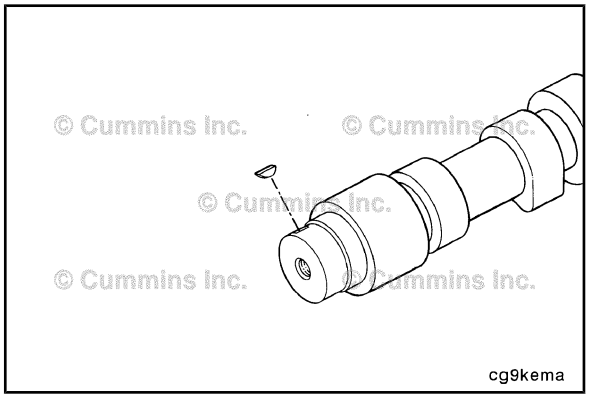
Lubrifique a superfície do eixo comando de válvulas com lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente.

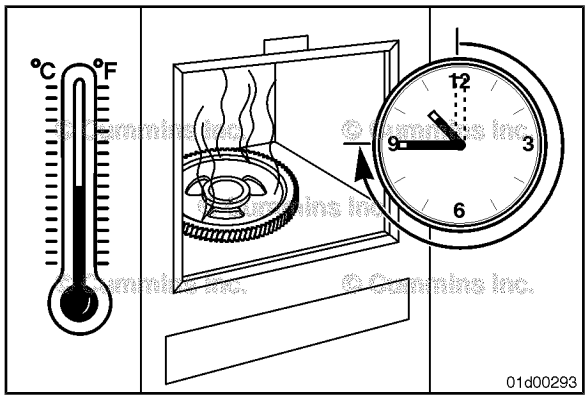


Instale a chaveta na extremidade do eixo comando de válvulas.

Aperte os parafusos da placa do mancal de encosto.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]





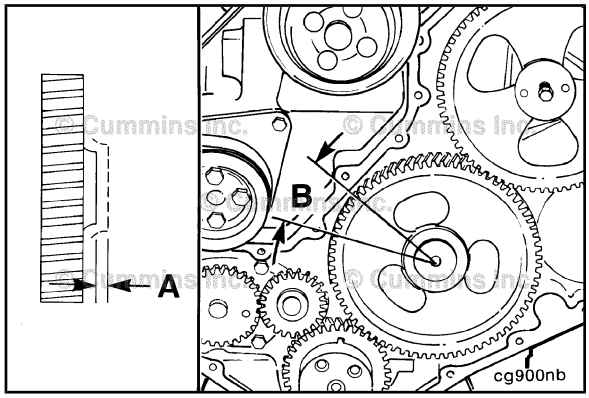
⚠PRECAUÇÃO⚠

A engrenagem do eixo comando de válvulas será entortada permanentemente se a mesma for superaquecida. A temperatura do forno nunca deve exceder 204°C [400°F].

Aqueça a engrenagem do eixo comando de válvulas durante 45 minutos.

Temperatura do Forno 204 °C [400 °F]

Utilize a ferramenta de instalação/remoção de engrenagem do eixo comando de válvulas, No. 3163054, e o conjunto de extratores, No. 3165093, para instalar a engrenagem no eixo comando de válvulas.



NOTA: Certifique-se de que a engrenagem esteja assentada no ombro do eixo comando de válvulas.

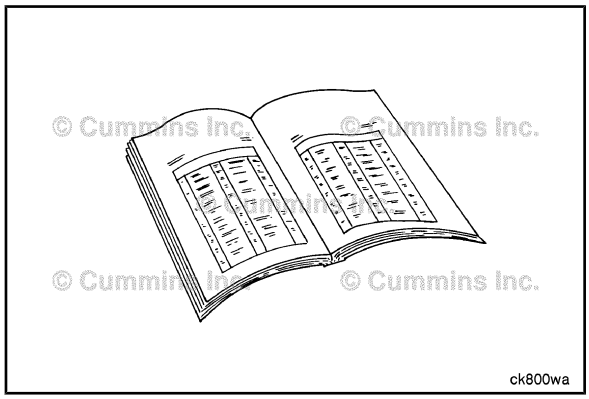
Utilizando um medidor, No. 3824564, e uma base magnética, No. 3377399, verifique se as folgas axial e radial do eixo comando de válvulas estão corretas.

Folga Axial do Eixo Comando de Válvulas (A)

mm		pol
0.12	MÍNIMO	0.005
0.50	MÁXIMO	0.020

Limites da Folga Entre Dentes da Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (B)

mm		pol
0.08	MÍNIMO	0.003
0.33	MÁXIMO	0.013



Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

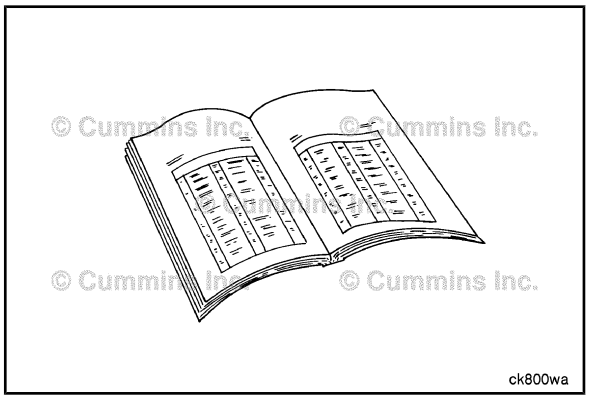
As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051 ou 001-052.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002.
- Aperte os conjuntos das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008.
- Regule a folga das válvulas. Consulte o Procedimento 003-004.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.

Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Removido) (001-013)

Passos Preparatórios

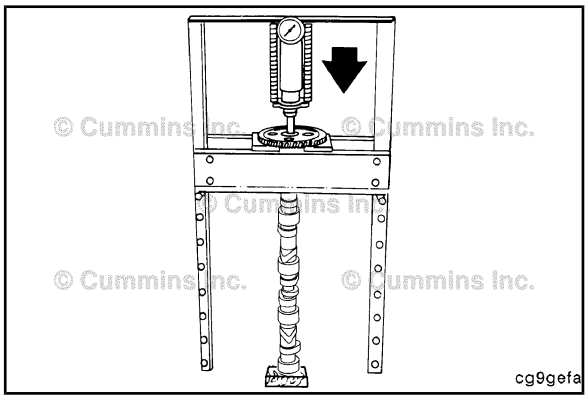
- Remova o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008, Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1.



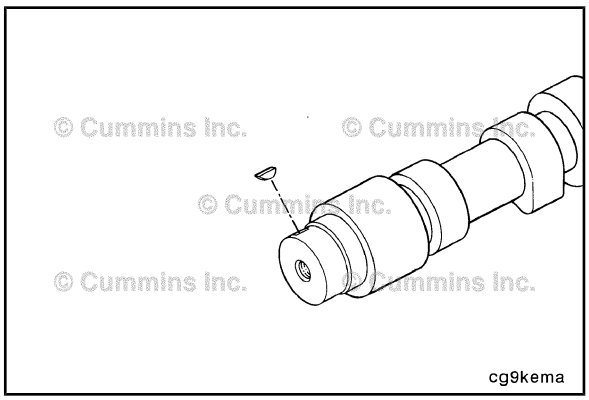
Remoção

Remova a engrenagem utilizando uma prensa.

Remova a placa do mancal de encosto.



Remova a chaveta do eixo comando de válvulas.

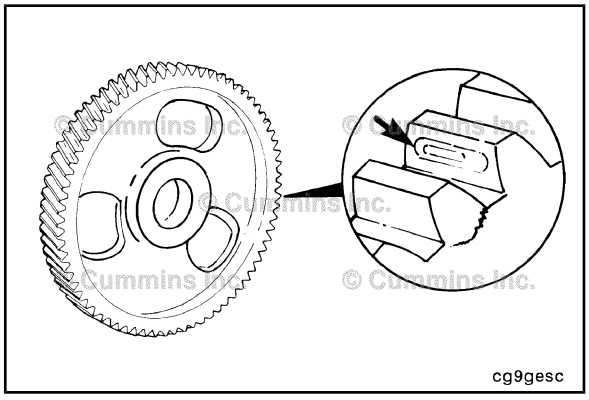


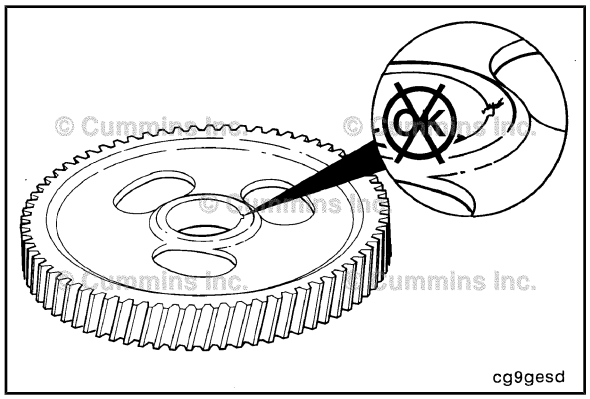
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Inspecione a engrenagem do eixo comando de válvulas e verifique se há trincas, lascas ou dentes quebrados.

Inspecione o furo do eixo comando de válvulas e verifique se há sinais de atrito ou rebarbas.

NOTA: Se os sinais de atrito, as rebarbas ou as lascas **não** puderem ser removidos com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, substitua a engrenagem do eixo comando de válvulas.

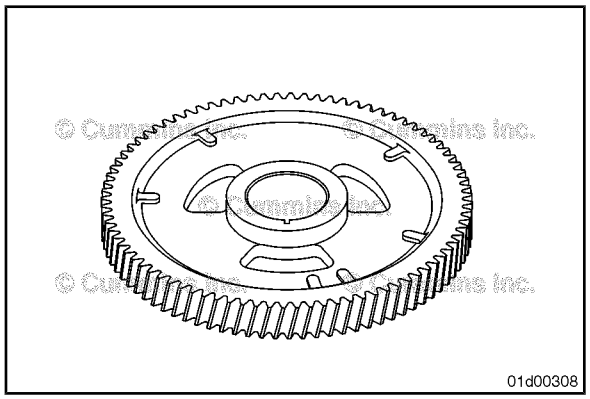




Inspecione o rasgo da chaveta da engrenagem do eixo comando de válvulas e verifique se há rebarbas.

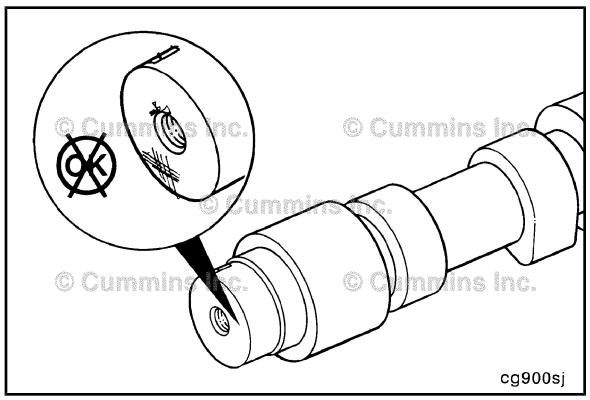
Remova as rebarbas com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente.

NOTA: Se o rasgo da chaveta estiver danificado ou se as rebarbas **não** puderem ser removidas, a engrenagem do eixo comando de válvulas **deve** ser substituída.



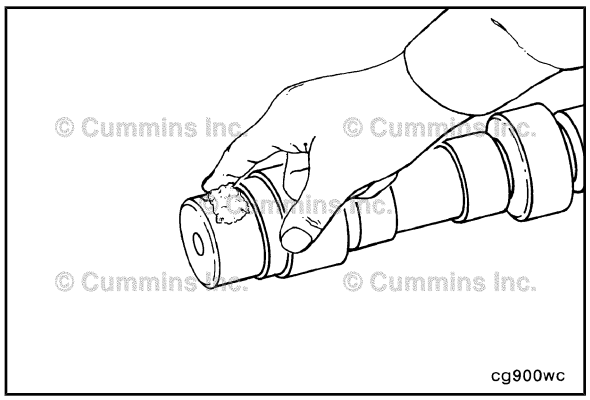
Inspecione a engrenagem do eixo comando de válvulas e as marcas de referência no sensor da rotação.

Substitua a engrenagem se estiver danificada.



Inspecione a extremidade do eixo comando de válvulas e verifique se há sinais de atrito ou rebarbas.

NOTA: Se os sinais de atrito ou as rebarbas **não** puderem ser removidos com esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, substitua o eixo comando de válvulas.



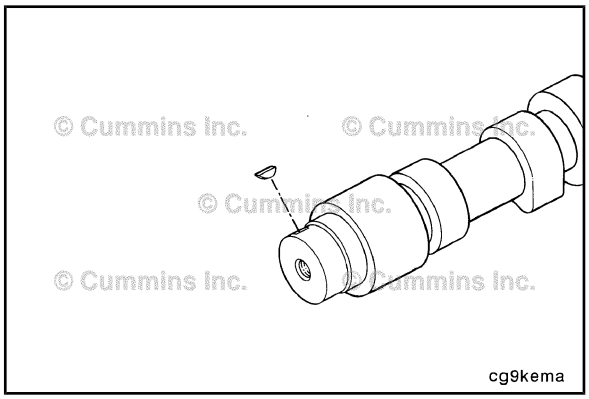
Instalação

Lubrifique a superfície do eixo comando de válvulas com lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente.

Instale a chaveta.

Instale a placa do mancal de encosto.

NOTA: Como a placa do mancal de encosto se estende mais de 180 graus ao redor do eixo comando de válvulas, a placa do mancal de encosto **deve** ser instalada antes de se instalar a engrenagem no eixo comando de válvulas.

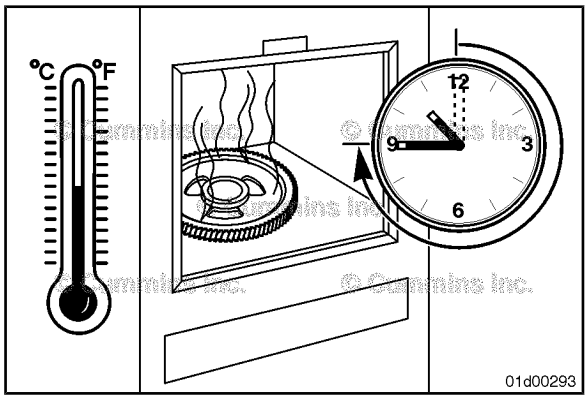


⚠PRECAUÇÃO⚠

A engrenagem do eixo comando de válvulas será entortada permanentemente se a mesma for superaquecida. A temperatura do forno nunca deve exceder 204°C [400°F].

Aqueça a engrenagem do eixo comando de válvulas durante 45 minutos.

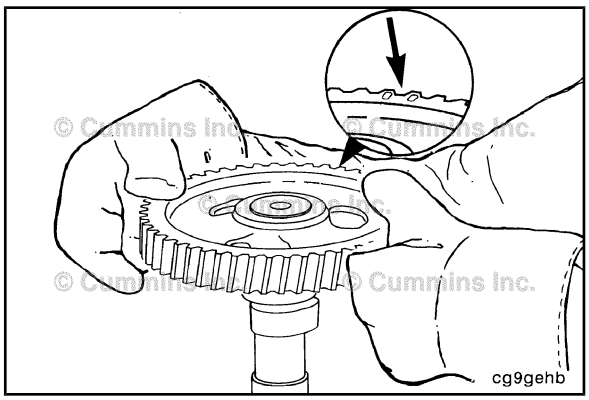
Temperatura do Forno 204 °C [400 °F]



⚠ADVERTÊNCIA⚠

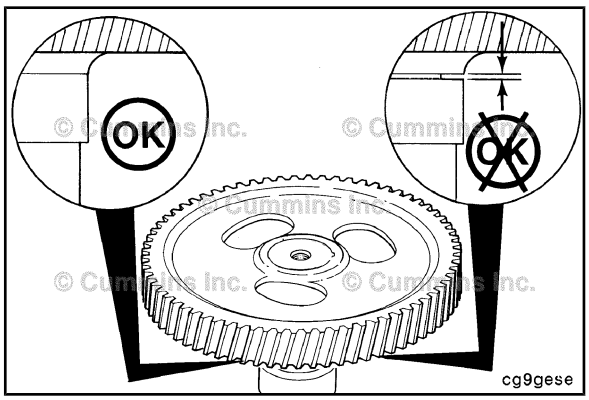
Utilize luvas de proteção para reduzir a possibilidade de ferimentos ao trabalhar com componentes aquecidos.

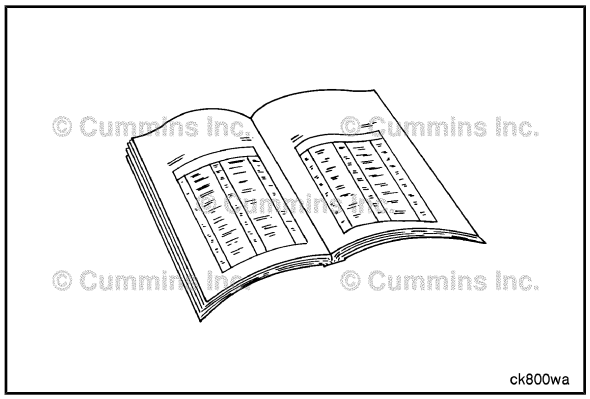
Instale a engrenagem do eixo comando de válvulas com as marcas de sincronização distantes do eixo comando de válvulas.



NOTA: Certifique-se de que a engrenagem esteja assentada no ombro do eixo comando de válvulas.

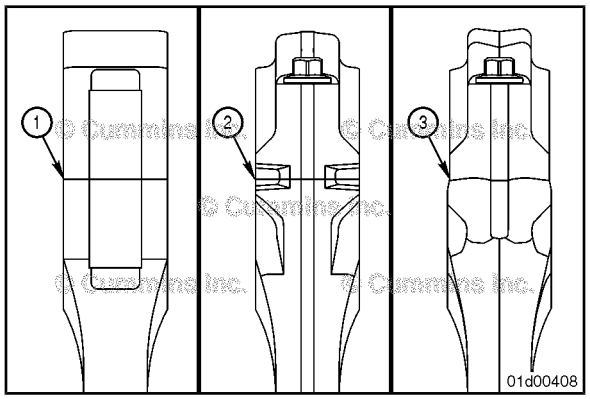
Utilizando uma lâmina de folga de 0,02 mm [0,001 pol], verifique se a mesma pode ser inserida entre a engrenagem e o ombro do eixo comando de válvulas. Se a lâmina puder ser inserida, a engrenagem do eixo comando de válvulas **não** estará assentada corretamente.





Passos Finais

- Instale o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008, Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1.



Biela (001-014)

Informações Gerais

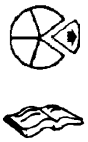
A configuração da biela pode variar dependendo da configuração do motor. Alguns motores utilizam bielas bipartidas enquanto outros utilizam bielas de ângulo bipartido. A biela também pode ter uma superfície fraturada bipartida ou uma superfície serrilhada.

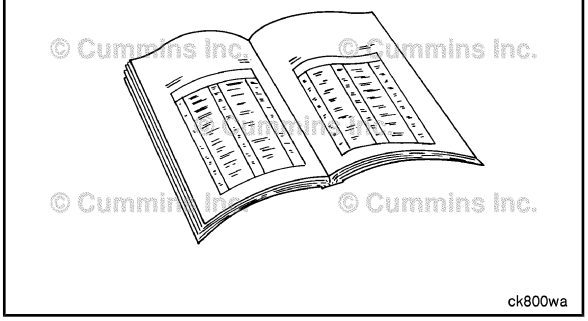
Bielas com uma superfície fraturada bipartida **devem** ser manipuladas com cuidado. As duas partes da biela **não** devem ser friccionadas entre si, pois isto danificará as superfícies de contato. Tenha cuidado para **não** deixar cair nenhuma das partes da biela.

1. Bielas 'C' são retas com uma superfície usinada suave.
2. Bielas fraturadas em 'L' têm um ângulo com uma superfície fraturada na extremidade da árvore de manivelas.
3. Bielas serrilhadas em 'L' têm um ângulo com uma superfície serrilhada na extremidade da árvore de manivelas.

Essas bielas **não** podem ser misturadas no mesmo motor.

Passos Preparatórios





⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não remova a tampa de pressão do radiador de um motor quente. Aguarde até que a temperatura do líquido de arrefecimento do motor esteja abaixo de 50°C [120°F] antes de remover a tampa de pressão do radiador. Os borrifos ou o vapor de líquido de arrefecimento quente podem causar graves acidentes pessoais.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

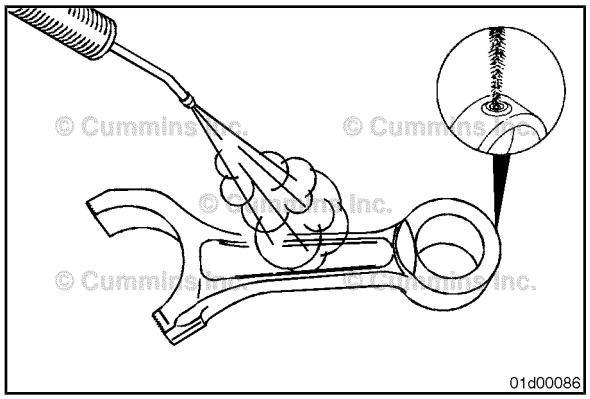
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Remova os pulverizadores de arrefecimento dos pistões. Consulte o Procedimento 001-046, Pulverizador de Arrefecimento do Pistão, na Seção 1.
- Remova e desmonte os conjuntos de pistão e biela. Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

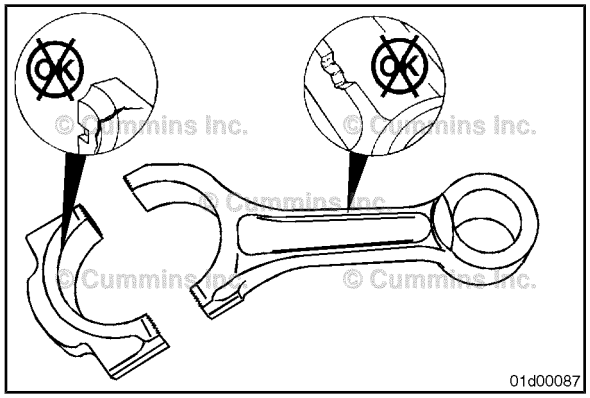
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Utilize uma escova com cerdas de nylon para limpar as furações de óleo.

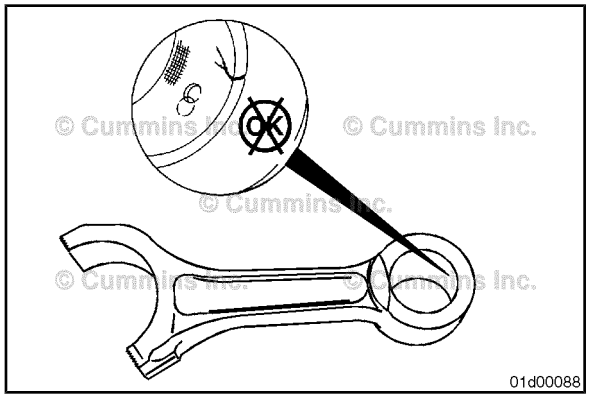
Utilize vapor ou solvente para limpar as bielas.

Seque com ar comprimido.



Inspecione as bielas e as capas de biela quanto a danos.

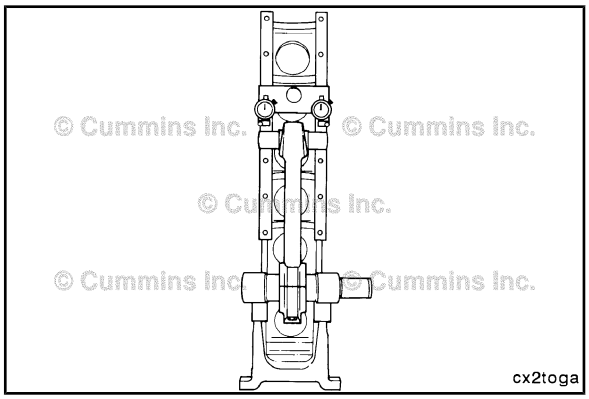
Substitua a biela se a viga em 'I' estiver corroída ou danificada.



Inspecione o furo do pino do pistão quanto a danos ou desalinhamento da passagem de óleo e da bucha.

Substitua a biela se apresentar danos.

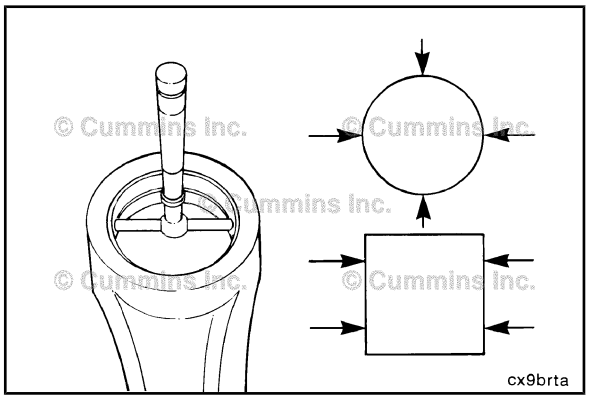
O dispositivo de verificação de biela, Número de Peça ST-561, e o conjunto de mandril, Número de Peça 3823286, podem ser utilizados para verificar o entortamento e a torção da biela.



Meça o diâmetro interno da bucha do pino do pistão na biela.

Diâmetro da Bucha do Pino do Pistão na Biela		
mm		**pol**
45.023	MÍNIMO	1.7726
45.035	MÁXIMO	1.7730

Se o diâmetro interno da bucha do pino do pistão na biela estiver fora de especificação, substitua a biela.

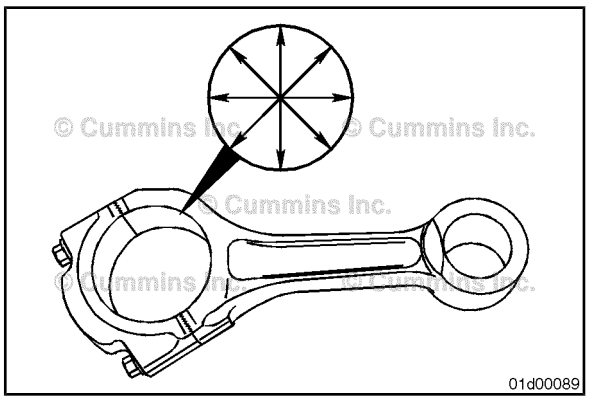


Meça o furo da biela na árvore de manivelas com os mancais removidos e as capas apertadas.

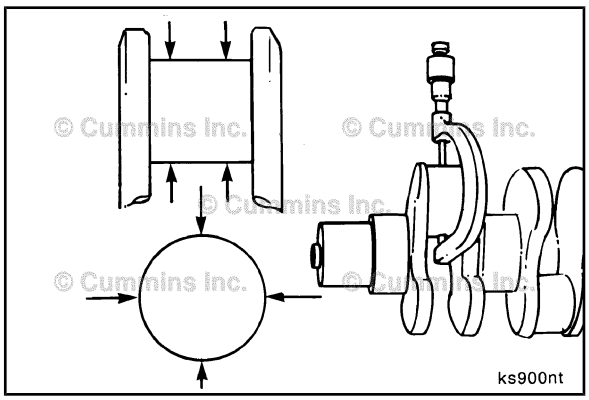
Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1 para obter o valor de torque.

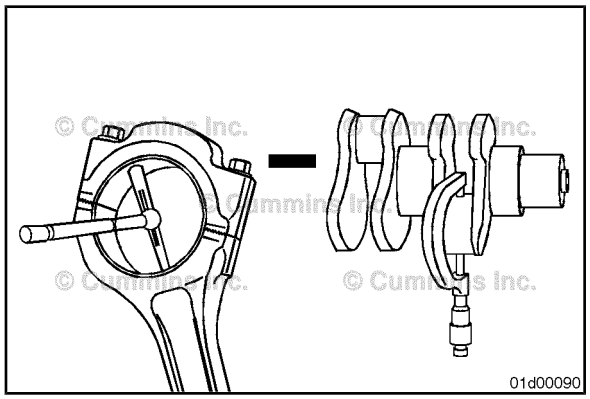
Diâmetro do Furo da Biela na Árvore de Manivelas (Mancais Removidos)		
mm		**pol**
80.987	MÍNIMO	3.1885
81.013	MÁXIMO	3.1895

Se o diâmetro do furo da biela na árvore de manivelas estiver fora de especificação, substitua a biela.



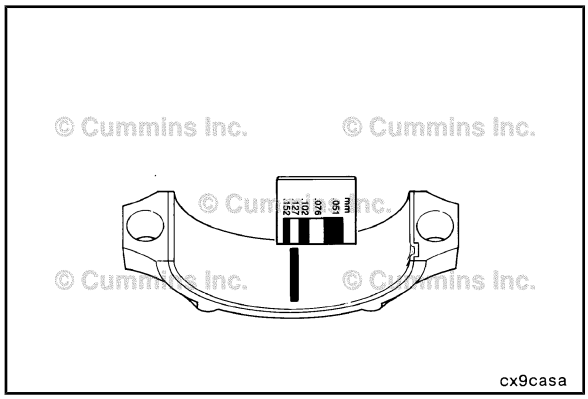
Meça o diâmetro do munhão na árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1.





Folga dos Mancais		
mm		**pol**
0.038	MÍNIMO	0.0015
0.116	MÁXIMO	0.0045

Folga dos mancais: diâmetro interno da biela (com o mancal) menos o diâmetro do munhão da árvore de manivelas.

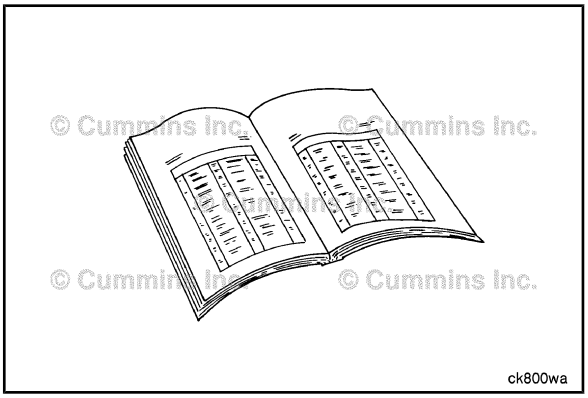


A folga dos mancais também pode ser determinada com plastigauge durante a montagem do motor.

NOTA: Se a folga estiver fora de especificação, substitua ou tente utilizar um outro conjunto de mancais de bielas.

Passos Finais





⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

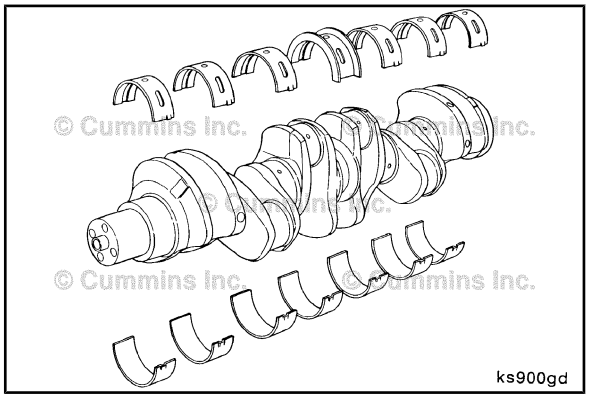
- Monte e instale os conjuntos de pistão e biela. Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1.
- Instale os pulverizadores de arrefecimento dos pistões. Consulte o Procedimento 001-046, Pulverizador de Arrefecimento do Pistão, na Seção 1.
- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Instale o cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2.
- Abasteça o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

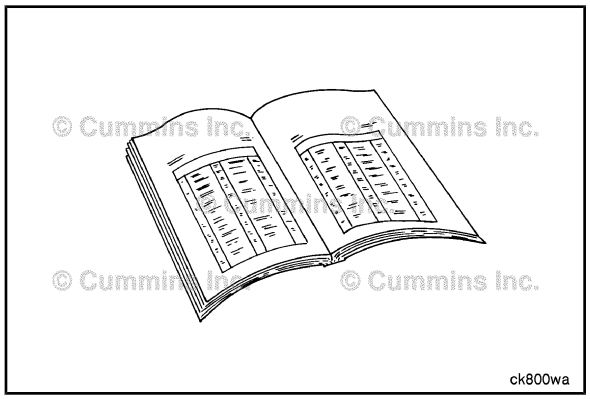
Árvore de Manivelas (001-016)

Informações Gerais

A árvore de manivelas utiliza contrapesos forjados.

Existem mancais principais, mancais de encosto e mancais de bielas sobremedida disponíveis para serviço. A Cummins recomenda a retífica de todos os munhões principais e munhões de biela quando um deles precisar ser retificado. Consulte o catálogo de peças apropriado.





Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

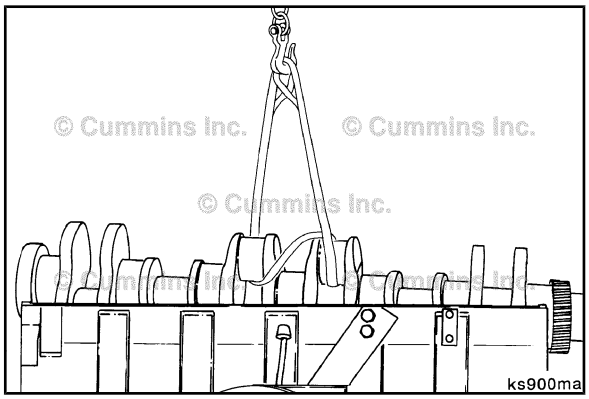
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o motor e coloque-o sobre um cavalete de motor. Consulte o Procedimento 000-001, Remoção do Motor, na Seção 0.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Remova a tampa dianteira. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Remova o motor de partida. Consulte o Procedimento 013-020, Motor de Partida, na Seção 13.
- Remova a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.
- Remova a carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006, Carcaça do Volante do Motor, na Seção 16.
- Remova o suporte do retentor traseiro da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-067, Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas, na Seção 1.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Remova a bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-016, Bomba de Combustível, na Seção 5.
- Remova o compressor de ar, se necessário. Consulte o Procedimento 012-014, Compressor de Ar, na Seção 12.
- Remova a engrenagem do eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-012, Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado), na Seção 1.
- Remova a carcaça das engrenagens dianteira. Consulte o Procedimento 001-033, Carcaça das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Remova as capas de biela. Consulte o Procedimento 001-005, Mancais de Biela, na Seção 1.
- Remova as capas dos mancais principais. Consulte o Procedimento 001-006, Mancal Principal, na Seção 1.

Remoção

NOTA: Levante a árvore de manivelas diretamente para cima para evitar danos à árvore de manivelas e ao bloco dos cilindros.

Instale uma cinta de içamento de nylon, No. 3375957, ao redor dos colos de biela números 3 e 4.

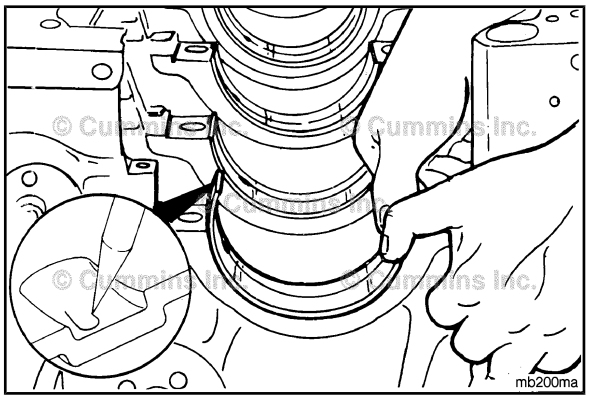
Conecte a cinta em uma talha e remova o eixo comando de válvulas.



Remova os mancais principais superiores.

Utilize um punção de centro para marcar a posição do mancal na área da lingüeta.

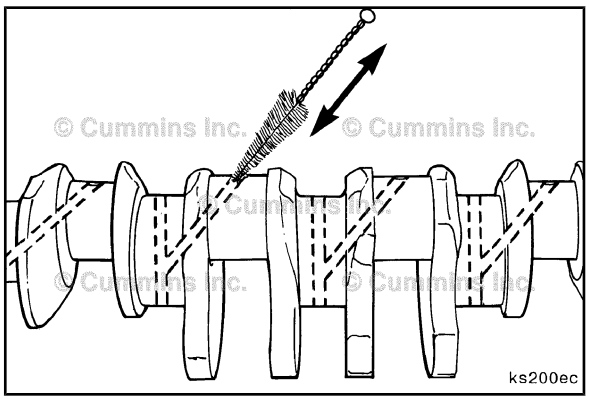
NOTA: A marcação da posição dos mancais deve ser feita para fins de reinstalação ou uma possível análise de falha.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Utilize uma lixa fina para polir as superfícies retificadas.

Utilize uma escova com cerdas macias para limpar as furações de óleo.

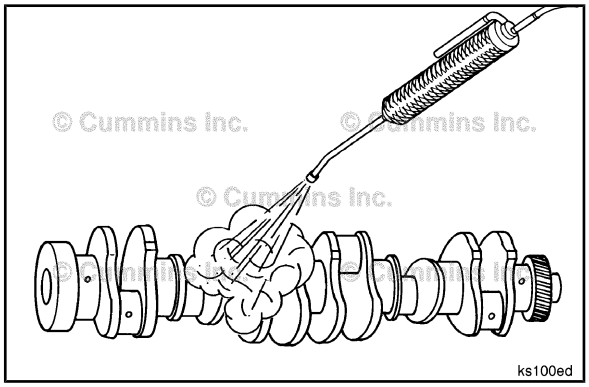


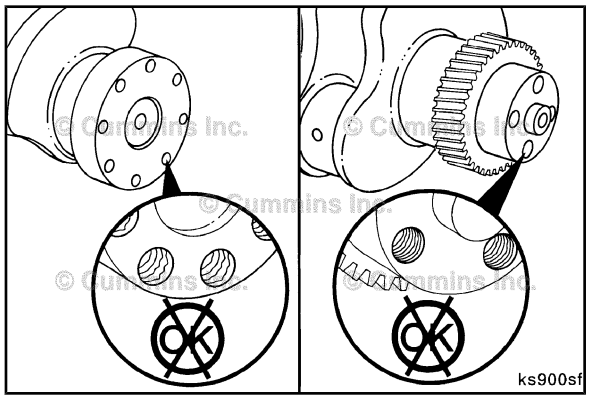
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Limpe a árvore de manivelas com vapor e seque com ar comprimido.

Certifique-se de aplicar ar comprimido nos furos roscados em cada extremidade da árvore de manivelas e nos furos de óleo.



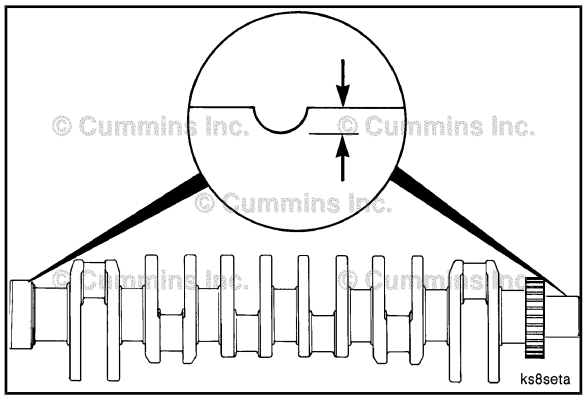


Inspecione os furos roscados dos parafusos quanto a danos.

Utilize um dos seguintes métodos para reparar quaisquer furos roscados:

- Faça as roscas.
- Utilize o kit de insertos roscados, No. 3822709.

NOTA: Podem ser reparados no máximo um furo roscado dianteiro e três furos traseiros da árvore de manivelas. Se for necessário reparar mais de um furo roscado na parte dianteira da árvore de manivelas ou três furos na parte traseira da árvore de manivelas, a árvore de manivelas **não** poderá ser recuperada.



Meça as áreas de contato dos selos de óleo dianteiro e traseiro para verificar se há uma ranhura de desgaste.

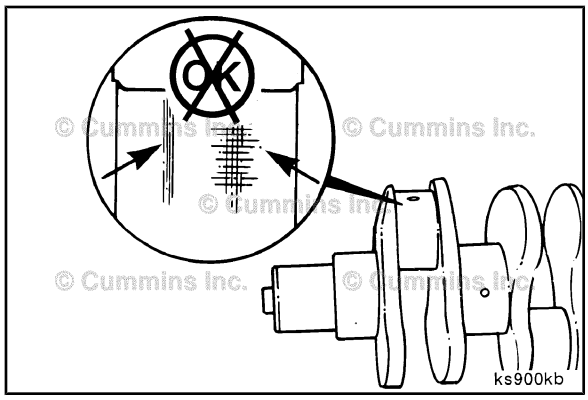
Ranhura de Desgaste dos Selos de Óleo Dianteiro e Traseiro da Árvore de Manivelas

mm		pol
0.25	MÁXIMO	0.010

Existem luvas de desgaste dianteiras e traseiras para árvores de manivelas desgastadas além do limite.

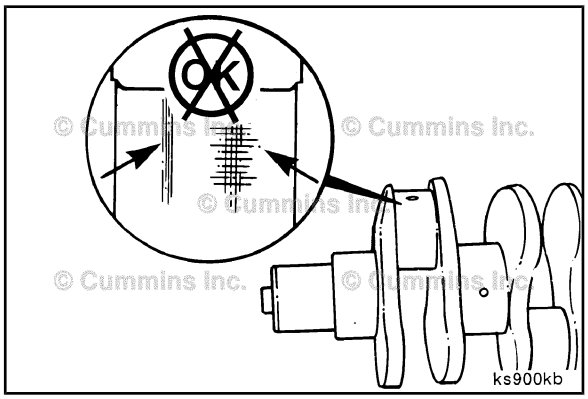
Consulte o Procedimento 001-025, Luva de Desgaste Dianteira da Árvore de Manivelas, na Seção 1.

Consulte o Procedimento 001-067, Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas, na Seção 1.



Inspecione os munhões das bielas e os munhões principais quanto a sulcos profundos, superaquecimento, etc. Pequenos riscos são aceitáveis.

Use um micrômetro para medir os munhões das bielas.



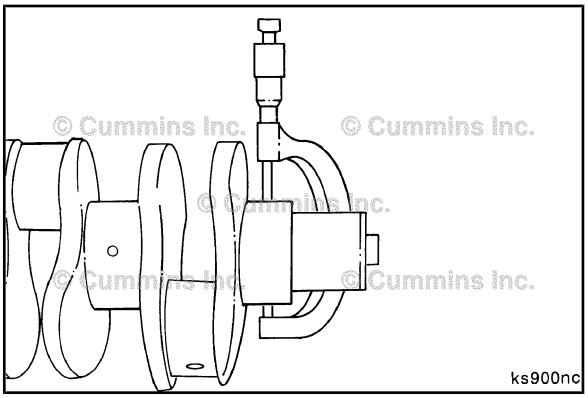
Diâmetro do Munhão da Biela na Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
76.000	MÍNIMO	2.9921
76.026	MÁXIMO	2.9931

Excentricidade da Biela na Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.050	MÁXIMO	0.002

Cônico do Munhão da Biela na Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.013	MÁXIMO	0.0005

NOTA: Se os munhões das bielas na árvore de manivelas **não** estiverem dentro das especificações dadas, a árvore de manivelas **deverá** ser retificada. Sempre retifique todos os munhões se um deles **não** estiver dentro das especificações. Existem bielas sobremedida disponíveis para serviço; consulte o catálogo de peças apropriado.

Use um micrômetro para medir os munhões principais na árvore de manivelas.



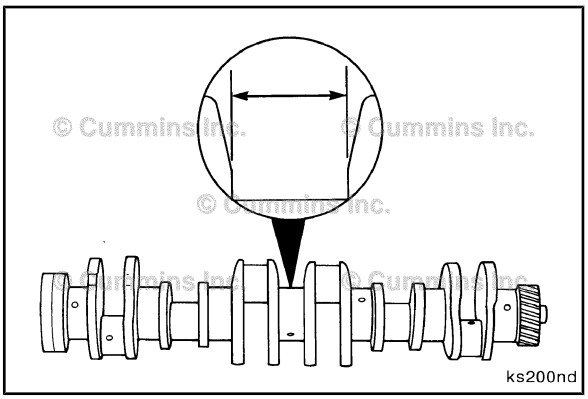
Diâmetro do Munhão Principal na Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
98.006	MÍNIMO	3.8585
98.032	MÁXIMO	3.8595

Excentricidade do Munhão da Biela na Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.050	MÁXIMO	0.002

Cônico do Munhão Principal na Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.013	MÁXIMO	0.0005

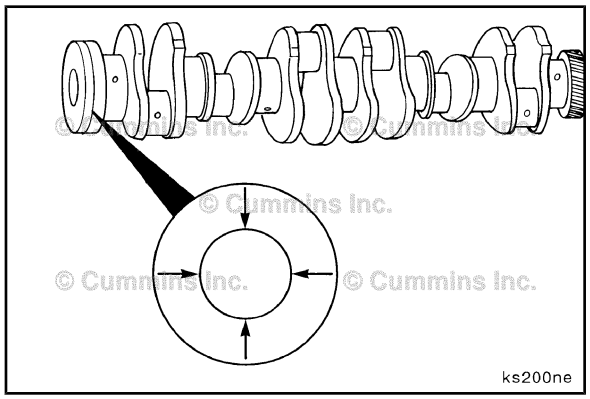
NOTA: Se os munhões principais na árvore de manivelas **não** estiverem dentro das especificações dadas, a árvore de manivelas **deverá** ser retificada. Sempre retifique todos os munhões se um deles **não** estiver dentro das especificações. Existem bielas sobremedida disponíveis para serviço; consulte o catálogo de peças apropriado.

Meça a largura da face de encosto. Pequenos riscos são aceitáveis. Utilize uma lixa fina para polir as superfícies retificadas.



Largura da Face de Encosto da Árvore de Manivelas (Padrão)		
mm		**pol**
42.98	MÍNIMO	1.692
43.08	MÁXIMO	1.696

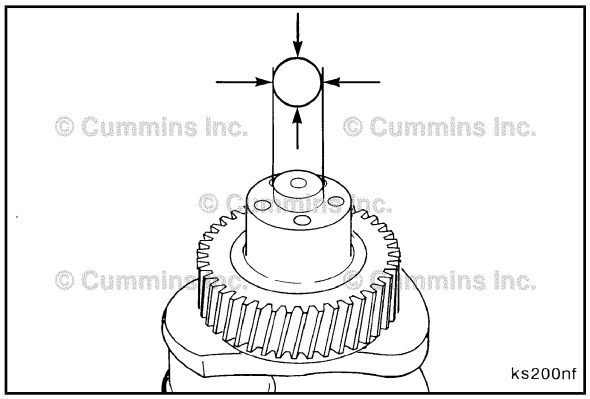
NOTA: Existem casquilhos de encosto sobremedida disponíveis para uso se o comprimento axial **não** estiver dentro das especificações. Consulte o catálogo de peças apropriado.



Meça o diâmetro externo do flange do retentor de óleo traseiro.

Diâmetro Externo do Flange do Retentor de Óleo Traseiro da Árvore de Manivelas

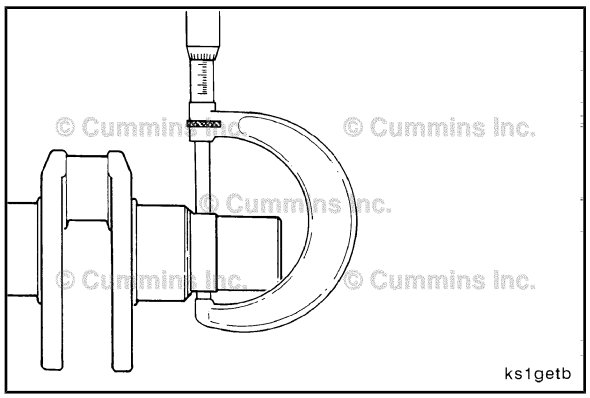
mm		pol
129.98	MÍNIMO	5.117
130.03	MÁXIMO	5.119



Meça o diâmetro externo do piloto do amortecedor.

Diâmetro Externo do Piloto do Amortecedor na Árvore de Manivelas

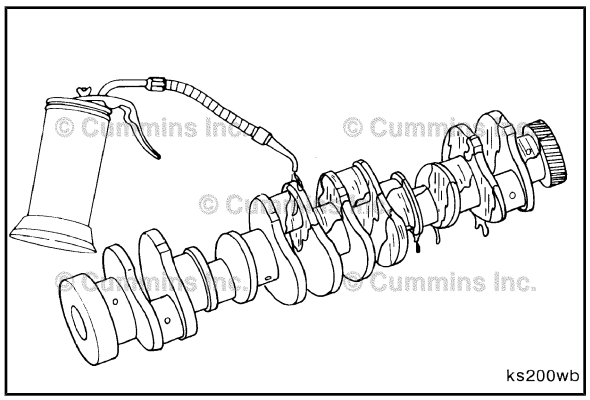
mm		pol
23.92	MÍNIMO	0.942
24.00	MÁXIMO	0.945



Meça o diâmetro externo do munhão da engrenagem da árvore de manivelas.

Diâmetro Externo do Munhão da Engrenagem da Árvore de Manivelas

mm		pol
75.987	MÍNIMO	2.9916
76.006	MÁXIMO	2.9924



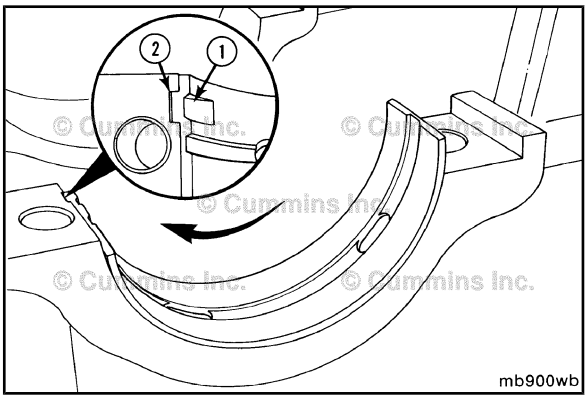
Utilize um óleo de estocagem leve para lubrificar a árvore de manivelas e evitar ferrugem.

NOTA: Se a árvore de manivelas **não** for utilizada imediatamente, cubra-a com uma capa de plástico para evitar a contaminação do óleo por sujeira.

Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

Para posicionar o mancal corretamente e evitar danos ao motor, a lingüeta (1) do mancal deve ser instalada na abertura (2) do alojamento do mancal.



Mancais Principais Superiores

Não lubrifique o lado do mancal principal voltado para o bloco dos cilindros.

Aplique uma camada de lubrificante, No. 3163087, ou equivalente, nos mancais principais superiores, lado da árvore de manivelas.

NOTA: Certifique-se de que o mancal principal sendo instalado é do mesmo tamanho que aquele removido. O tamanho está estampado na parte traseira do mancal.

NOTA: O mancal de encosto da árvore de manivelas **deve** ser instalado na posição número quatro.

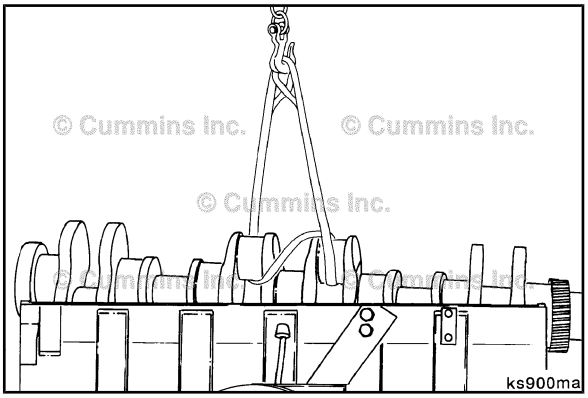
NOTA: Os mancais principais superiores e inferiores de alguns motores **não** são intercambiáveis. A parte traseira dos mancais principais é marcada com a orientação correta, se necessário.

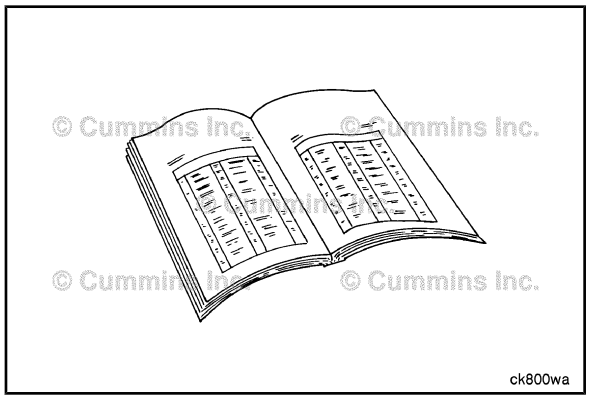
NOTA: Se forem reinstalados no motor, os mancais usados **deverão** ser instalados em seus locais originais, conforme marcados durante a desmontagem.

Use uma talha e uma cinta de nylon, No. 3375957.

Instale a cinta de içamento ao redor dos colos de biela números 3 e 4.

Instale a árvore de manivelas.





Passos Finais

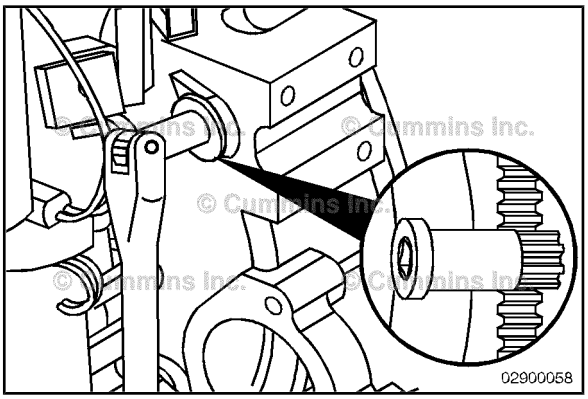
- Instale as capas dos mancais principais. Consulte o Procedimento 001-006, Mancal Principal, na Seção 1.
- Instale as capas das bielas. Consulte o Procedimento 001-005, Mancais de Biela, na Seção 1.
- Instale o suporte do retentor traseiro da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-067, Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas, na Seção 1.
- Instale a carcaça das engrenagens dianteiras. Consulte o Procedimento 001-033, Carcaça das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Instale a engrenagem do eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-012, Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado), na Seção 1.
- Instale a bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-016, Bomba de Combustível, na Seção 5.
- Instale o compressor de ar, se necessário. Consulte o Procedimento 012-014, Compressor de Ar, na Seção 12.
- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Instale a carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006, Carcaça do Volante do Motor, na Seção 16.
- Instale a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.
- Instale a tampa dianteira. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.

Verificação da Rotação

Com o motor montado completamente, certifique-se de que o mesmo gire livremente utilizando a ferramenta de giro, No. 3824591.

Introduza a ferramenta de giro na carcaça do volante do motor e acople a cremalheira do volante do motor/ flexplate. A árvore de manivelas pode então ser girada manualmente utilizando-se uma catraca ou um braço de força com encaixe de 1/2 pol.

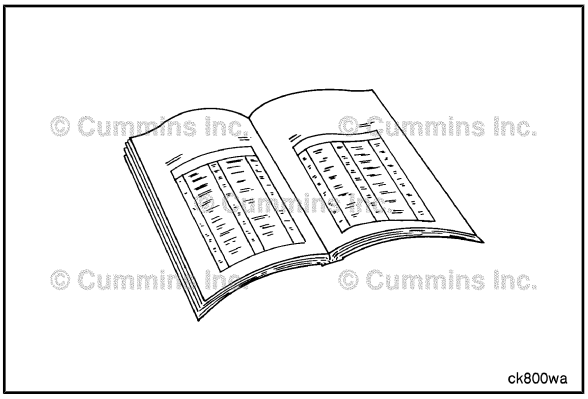
Se o motor **não** girar livremente, verifique quanto a obstruções externas (volante do motor/flexplate, acessórios acionados pelo motor, etc.). Se não houver obstruções, remova o cárter de óleo e procure por danos internos.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

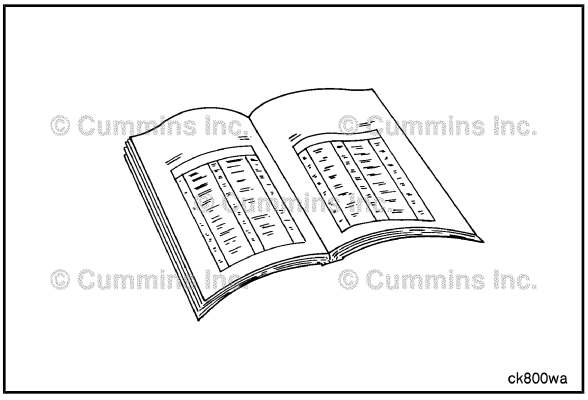
- Instale o motor. Consulte o Procedimento 000-002, Instalação do Motor, na Seção 0.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

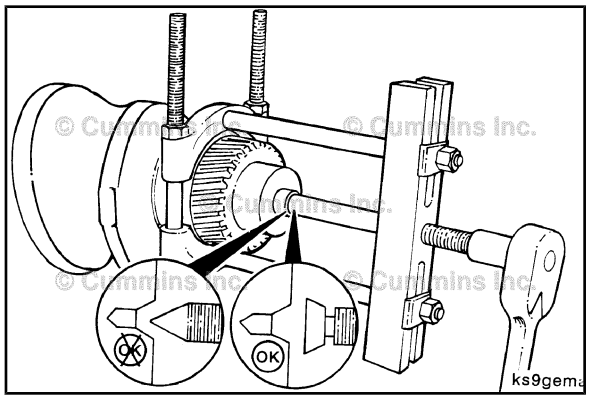


Engrenagem Dianteira da Árvore de Manivelas (Árvore de Manivelas Removida) (001-019)

Passos Preparatórios

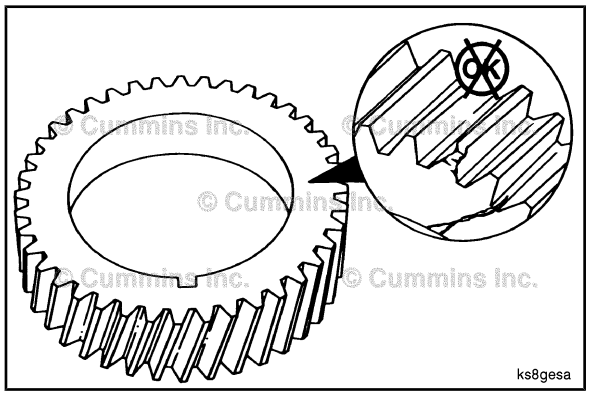
- Remova a árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1.





Remoção

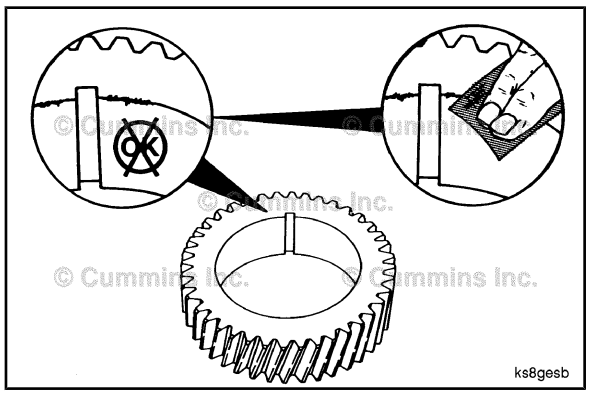
Utilize um separador de rolamentos para serviços pesados ou um extrator de engrenagens, como mostrado, para remover a engrenagem da árvore de manivelas.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

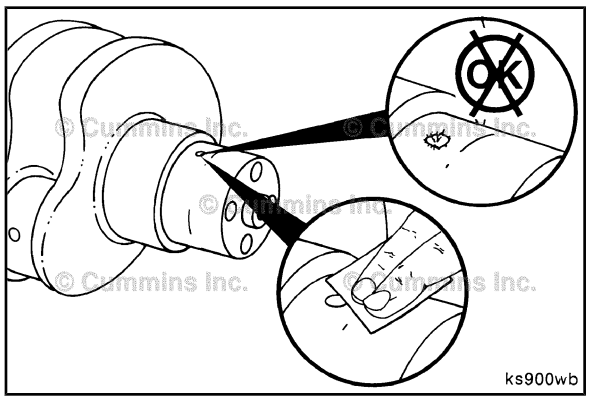
Inspecione quanto a trincas e dentes quebrados ou lascados.

A engrenagem **deve** ser substituída se estiver danificada.



Inspecione a engrenagem e o rasgo da chaveta quanto a lascas ou rebarbas.

Utilize uma lixa fina de pano para remover lascas e rebarbas.

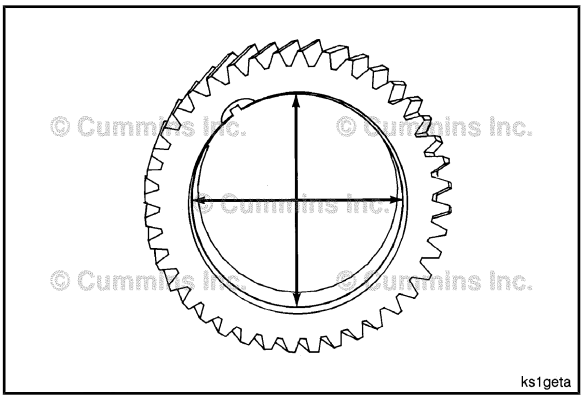


Inspecione o munhão e o furo do pino-guia de alinhamento da engrenagem da árvore de manivelas quanto a rebarbas ou danos.

Utilize uma lixa fina para remover as rebarbas.

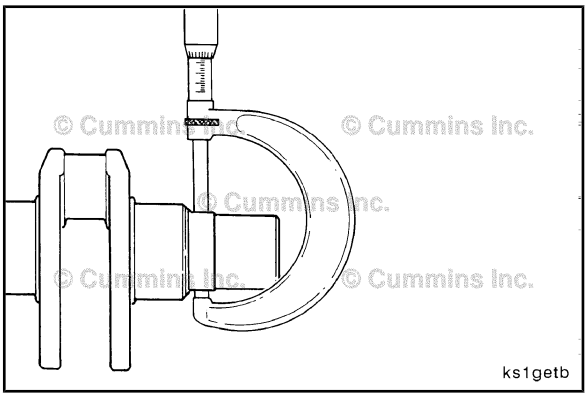
Meça o diâmetro interno do furo da engrenagem da árvore de manivelas.

Diâmetro Interno do Furo da Engrenagem da Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
75.898	MÍNIMO	2.9881
75.923	MÁXIMO	2.9891



Meça o diâmetro externo do munhão da engrenagem da árvore de manivelas.

Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1.



Instalação

△PRECAUÇÃO△

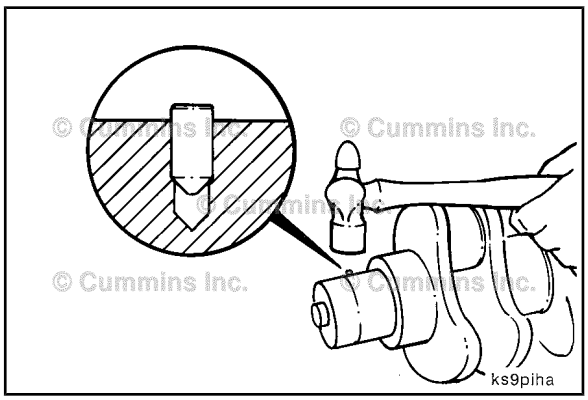
Não exceda o tempo ou a temperatura de aquecimento especificada. Os dentes da árvore de manivelas podem ser danificados.

Utilize um martelo macio para instalar a guia de alinhamento da engrenagem na árvore de manivelas.

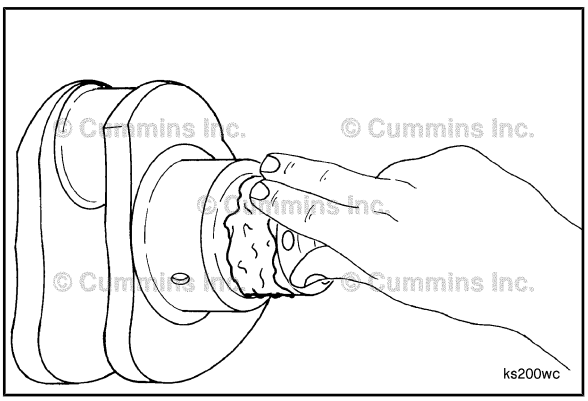
O pino-guia **deve** ficar 1,02 mm [0,040 pol] acima da superfície da árvore de manivelas.

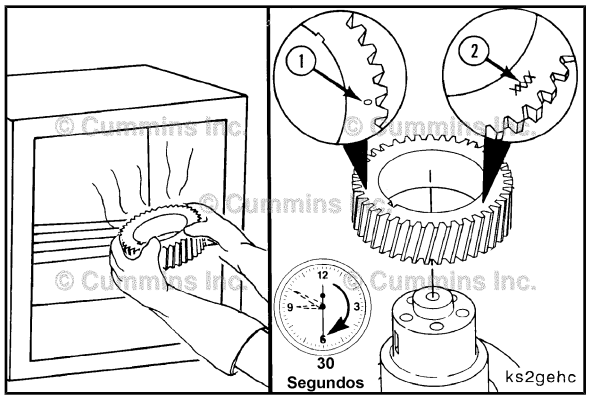
Aqueça a engrenagem em um forno durante um tempo mínimo de 45 minutos, mas **não** mais de 2 horas.

Temperatura
Engrenagem de aço 177 °C [350 °F]



Utilize lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, para lubrificar o diâmetro externo do munhão da engrenagem da árvore de manivelas.





⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize luvas de proteção para reduzir a possibilidade de ferimentos ao trabalhar com componentes aquecidos.

△PRECAUÇÃO△

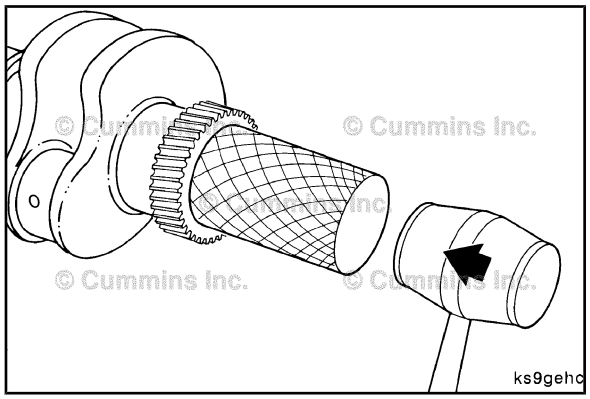
A marca de sincronização (1) e o número de peça (2) na engrenagem devem ser voltados para o lado oposto da árvore de manivelas depois de instalada a engrenagem. O motor poderá ser danificado se a engrenagem for instalada incorretamente.

△PRECAUÇÃO△

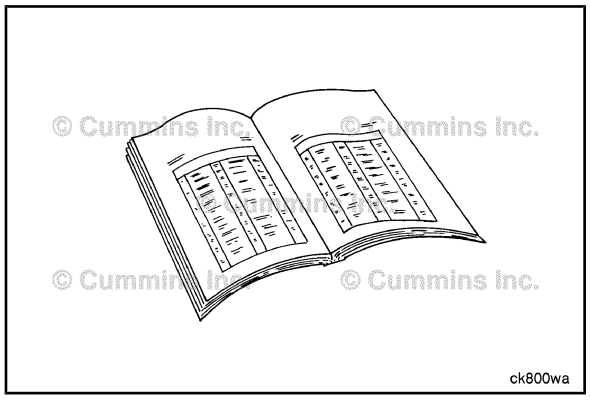
Não utilize água ou óleo para reduzir o tempo de esfriamento. A engrenagem poderá trincar. Deixe a engrenagem esfriar na temperatura ambiente.

Retire a engrenagem do forno.

Alinhe o rasgo da chaveta da engrenagem com o pino-guia de alinhamento da árvore de manivelas e instale a engrenagem em até 30 segundos.



Se a engrenagem esfriar e ficar presa na árvore de manivelas antes de ser completamente instalada, utilize um instalador para completar a instalação.

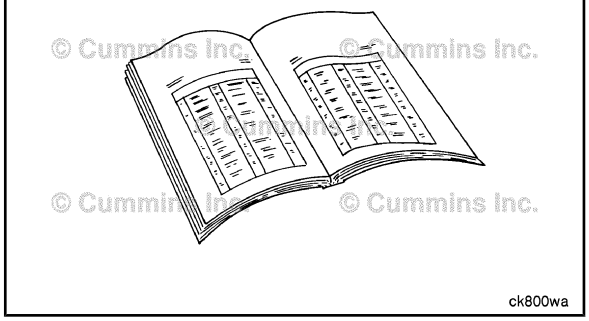


Passos Finais

- Instale a árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas (001-023)

Passos Preparatórios



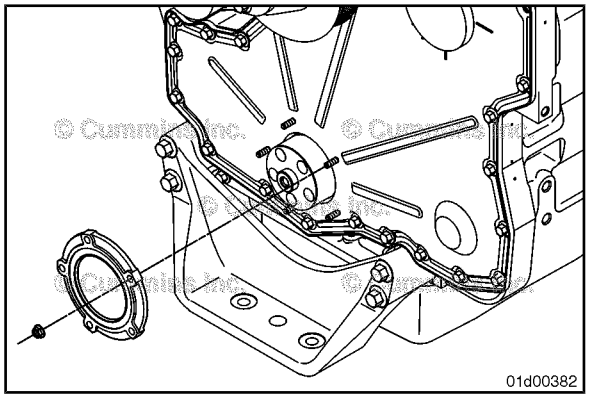
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

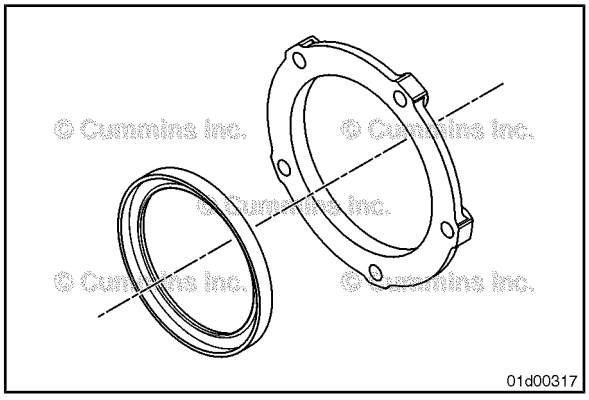
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.

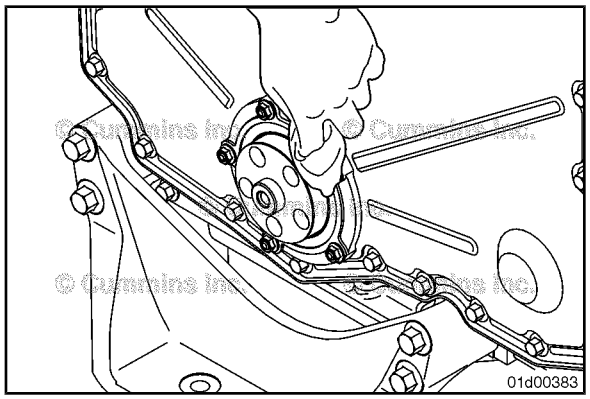
Remoção

Remova o porta-selo dianteiro da árvore de manivelas.



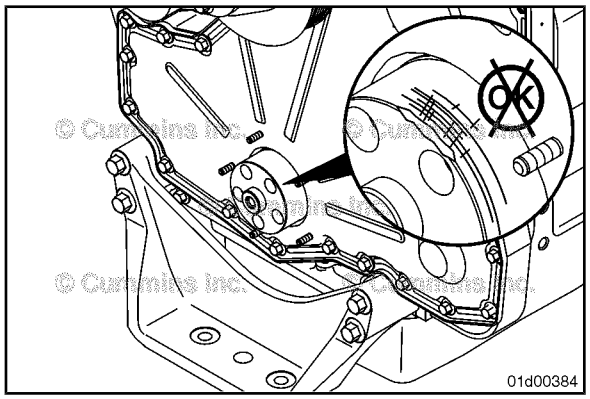
Remova o selo de óleo do porta-selo. Enquanto segura o porta-selo, deslize o selo de óleo da parte traseira do porta-selo até a parte dianteira do mesmo.





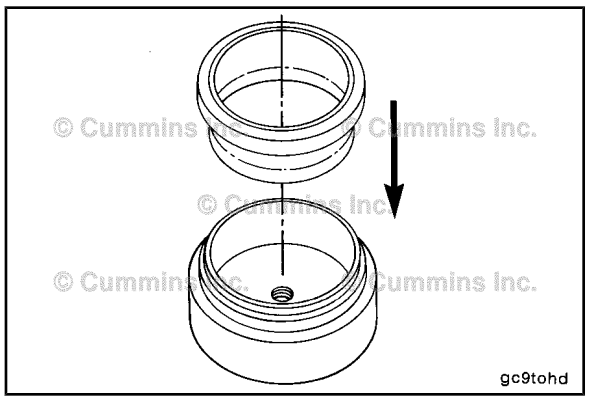
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Remova todo o óleo e os resíduos de vedação do furo do selo da tampa das engrenagens e da superfície da árvore de manivelas.



Inspecione a árvore de manivelas quanto a desgaste excessivo.

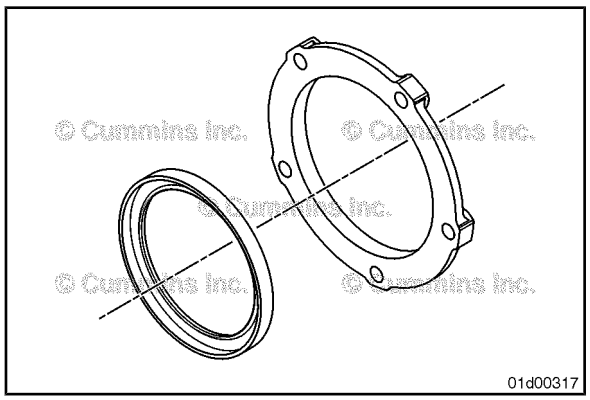
NOTA: Se a árvore de manivelas apresentar desgaste excessivo, existe disponível uma luva de desgaste. Consulte o Procedimento 001-025, Luva de Desgaste Dianteira da Árvore de Manivelas, na Seção 1.



Instalação

Mantenha a ferramenta de instalação do piloto no selo de óleo lubrificante.

Posicione o selo na ferramenta de serviço, No. 3824499, com o lábio protetor contra pó do selo de óleo lubrificante voltado para fora.



NOTA: Segure corretamente o flange do selo de óleo lubrificante do porta-selo para evitar danos ao selo de óleo e ao porta-selo.

Pressione o selo de óleo lubrificante no porta-selo pela parte traseira do porta-selo até o lado dianteiro do mesmo.

Prense o selo de óleo lubrificante até que o mesmo esteja nivelado com a parte dianteira do porta-selo.

Aplique um cordão de selante, aproximadamente 4 mm [0,16 pol] de espessura e 4 mm [0,16 pol] de largura, na parte interna do porta-selo, entre os furos de montagem e o selo.

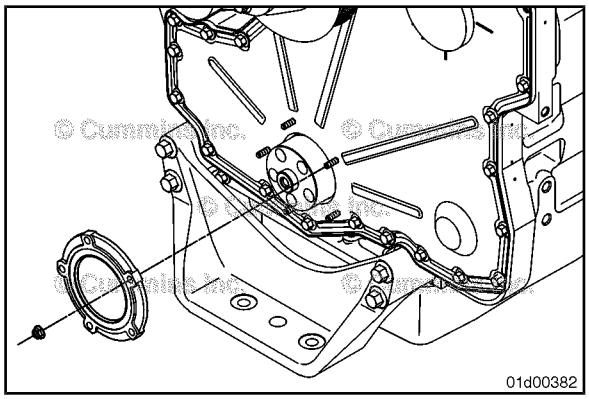
Aplique um cordão de selante, aproximadamente 4 mm [0,16 in] de espessura e 4 mm [0,16 pol] de largura, ao redor das emendas dos parafusos na tampa dianteira.

Instale o porta-selo na tampa das engrenagens dianteira.

Remova a ferramenta de instalação.

Começando pelo parafuso superior esquerdo (mostrado na figura), aperte as porcas de montagem do porta-selo no padrão 'estrela'.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pol]

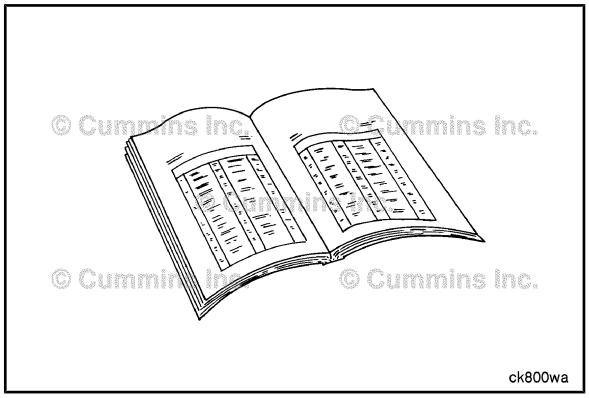


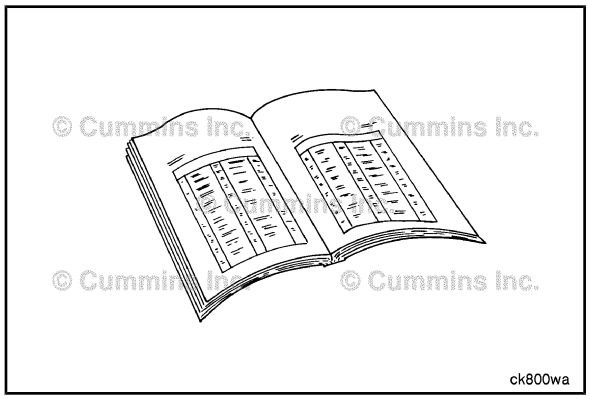
Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.





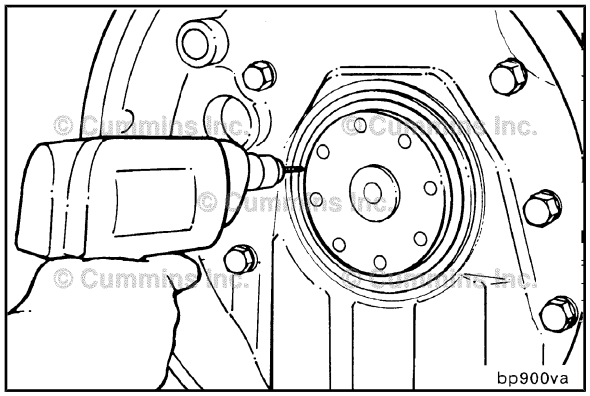
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas (001-024)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

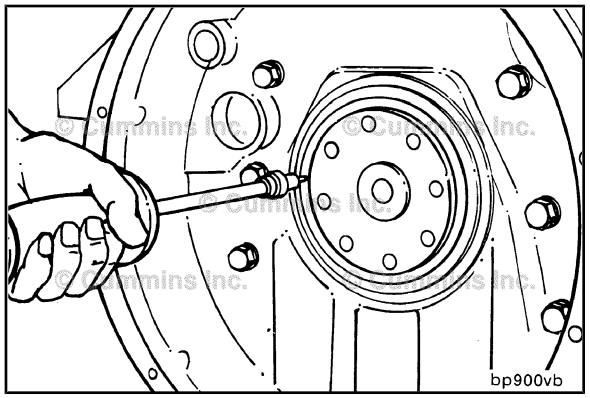
As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a embreagem e a transmissão. Consulte o manual de diagnóstico de falhas e reparos do OEM.
- Remova o motor de partida. Consulte o Procedimento 013-020, Motor de Partida, na Seção 13.
- Remova o volante do motor ou a flexplate. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.



Remoção

Faça dois (2) furos defasados em 180 graus no porta-selo.



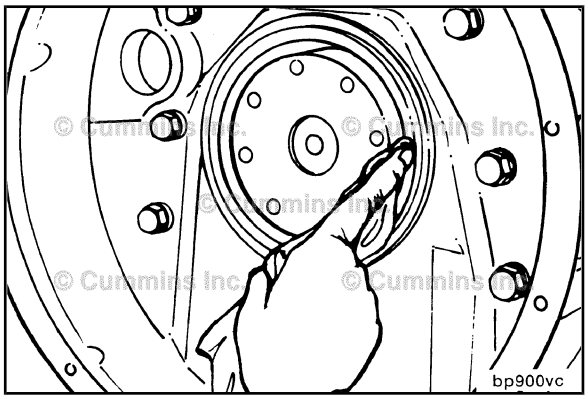
Remova o selo traseiro com uma chave de fenda e um martelo deslizante.

Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠PRECAUÇÃO⚠

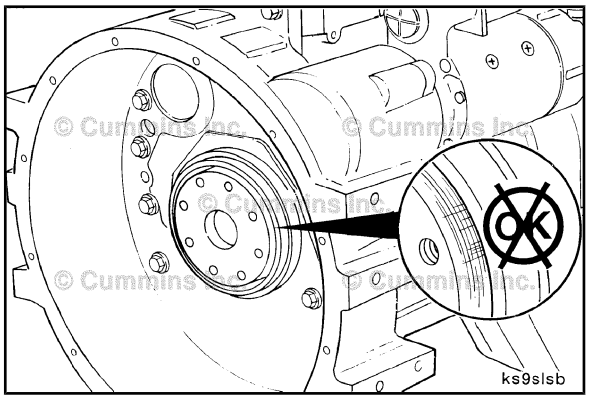
O lábio do selo e a superfície de vedação na árvore de manivelas devem estar livres de quaisquer resíduos de óleo para evitar vazamentos no selo.

Limpe e seque a superfície do selo traseiro da árvore de manivelas.



Inspecione a árvore de manivelas quanto a desgaste excessivo.

NOTA: Se a árvore de manivelas apresentar desgaste excessivo, existe disponível uma luva de desgaste. Consulte o Procedimento 001-067, Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas, na Seção 1.

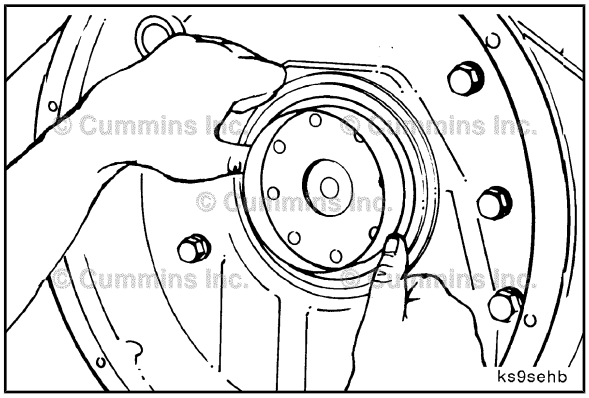


Instalação

NOTA: Para a instalação, o selo de óleo lubrificante requer a aplicação de uma solução de sabão neutro no diâmetro externo do porta-selo.

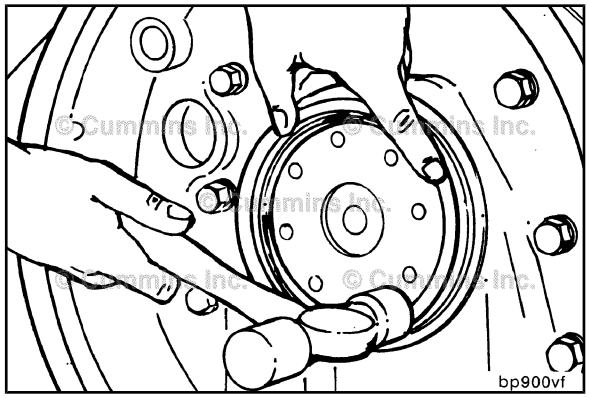
Instale o piloto do selo, fornecido com o kit de reposição, na árvore de manivelas. Empurre o selo contra o piloto e a árvore de manivelas.

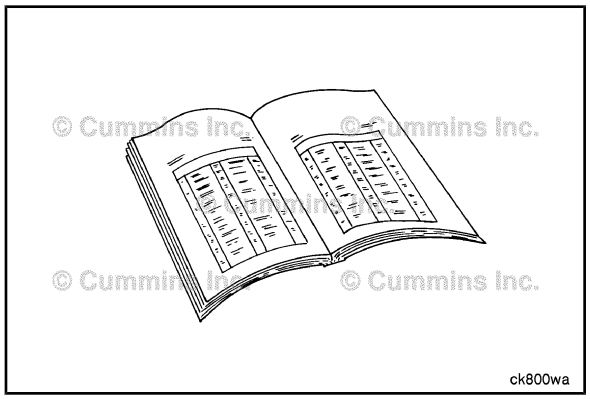
Remova o piloto do selo.



Utilize a ferramenta de alinhamento para instalar o selo na profundidade correta na carcaça. Utilize um martelo para instalar o selo na carcaça até que a ferramenta de alinhamento pare contra a carcaça.

Golpeie a ferramenta nas posições de 12, 3, 6 e 9 horas para instalar o selo uniformemente e para não entortar o porta-selo.



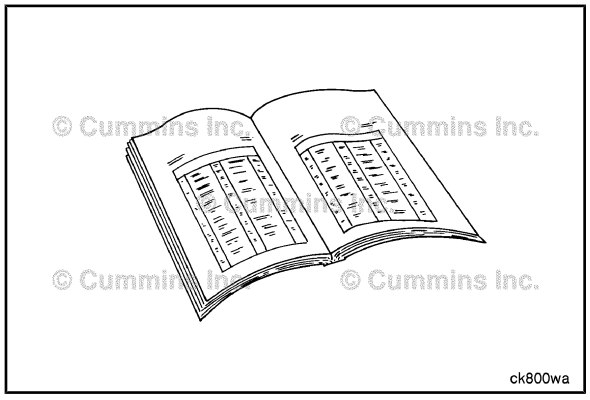


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.
- Instale o motor de partida. Consulte o Procedimento 013-020, Motor de Partida, na Seção 13.
- Instale a embreagem e a transmissão. Consulte o manual de diagnóstico de falhas e reparos do OEM.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Luva de Desgaste Dianteira da Árvore de Manivelas (001-025)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Remova a tampa dianteira. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.

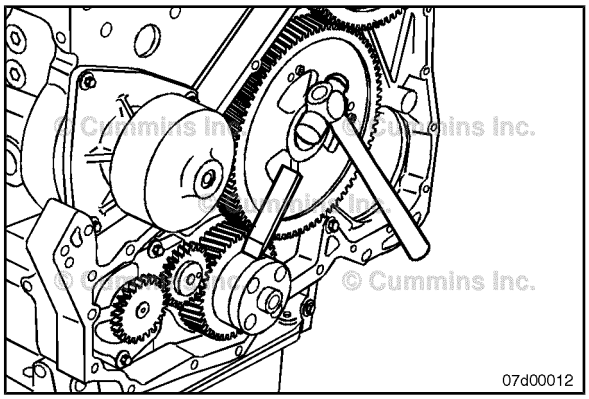
Remoção



⚠PRECAUÇÃO⚠

Não faça entalhes ou marcas na árvore de manivelas com a talhadeira. Se estiver muito danificada, a árvore de manivelas deve ser substituída.

Utilize um martelo e um formão que tenham no máximo a mesma largura da luva de desgaste. Faça uma ou duas marcas transversais com o formão na luva de desgaste. Isso irá expandir a luva de desgaste permitindo que a mesma seja removida.

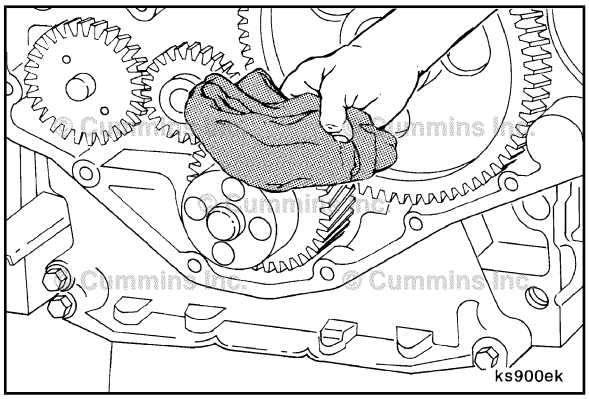


Limpeza e Inspeção para Reutilização



Utilize uma lixa fina para remover qualquer ferrugem ou outros depósitos do flange da árvore de manivelas.

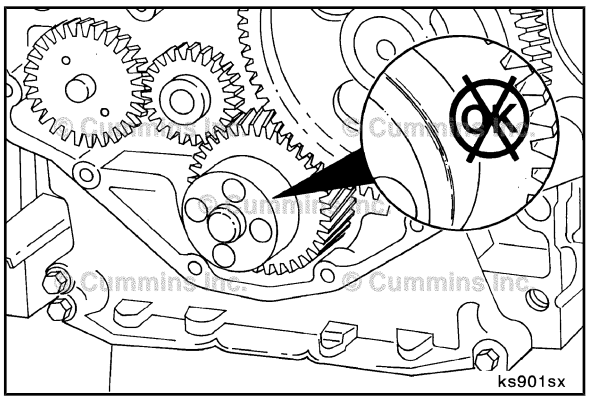
Utilize um pano limpo para limpar o flange da árvore de manivelas.

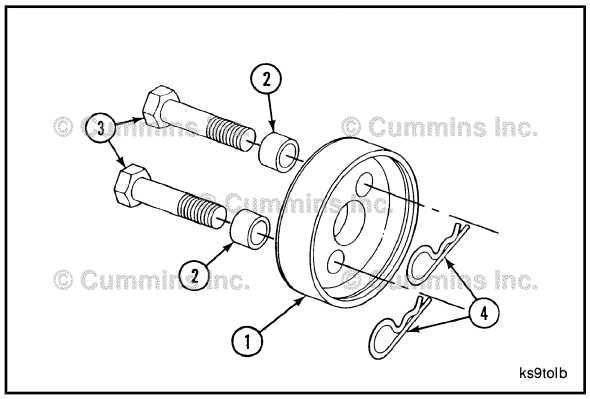




Inspecione a área de contato da vedação da árvore de manivelas e verifique se há uma ranhura de desgaste. Se a vedação tiver desgastado uma ranhura profunda o suficiente para ser sentida com um objeto pontiagudo ou com a unha, será necessário instalar uma luva de desgaste para evitar vazamento de óleo.

A vedação de óleo utilizada com a luva de desgaste possui um diâmetro interno maior do que a vedação padrão. As duas vedações **não** são intercambiáveis. Consulte o catálogo de peças apropriado para obter o número de peça correto.



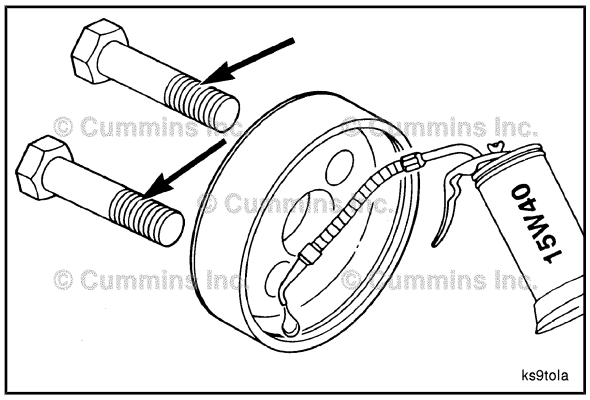


Instalação

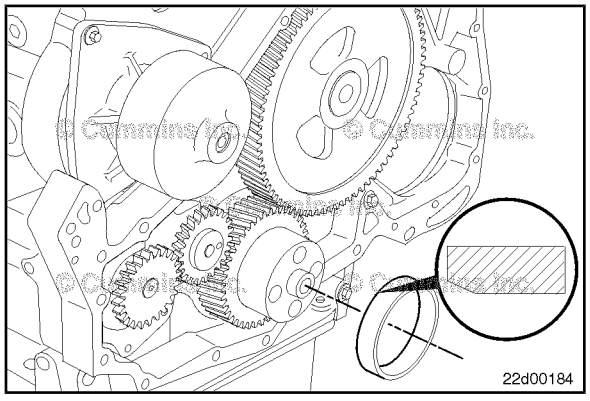
NOTA: Os motores com quatro furos de parafusos na parte dianteira da árvore de manivelas utilizam dois parafusos com o kit de instalação de luvas; os motores com cinco furos de parafusos na parte dianteira da árvore de manivelas utilizam três parafusos com o kit de instalação de luvas.

Utilize o kit de instalação de luvas de desgaste, No. 3165112, para instalar a luva de desgaste na posição correta na árvore de manivelas. O kit consiste nos seguintes componentes:

Número de referência	Descrição	Quantidade
1	Instalador	1
2	Espaçador	3
3	Parafuso M14x1.5x60 mm	3



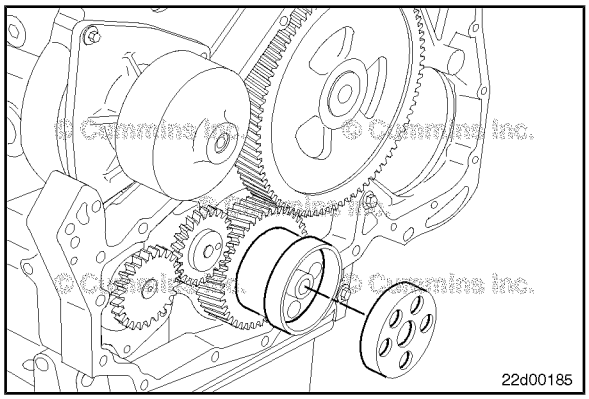
Aplique uma fina camada de óleo lubrificante 15W-40 limpo no diâmetro interno do instalador e nas roscas dos parafusos.



Aplique uma fina camada de óleo lubrificante 15W-40 limpo no flange da árvore de manivelas.

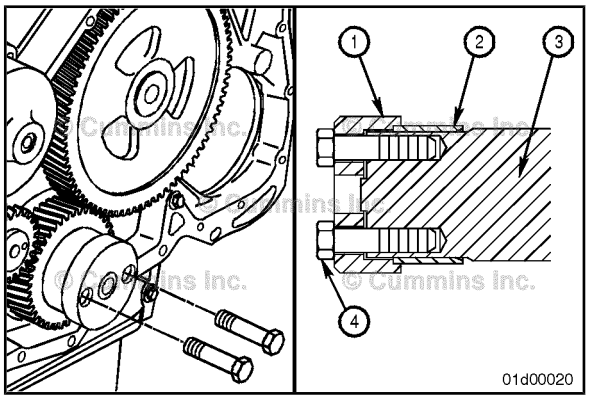
Posicione a extremidade chanfrada da luva de desgaste na extremidade da árvore de manivelas.

Posicione a extremidade do rebaixo do instalador na luva de desgaste.



Instale os parafusos (sem os espaçadores) no instalador e nos furos dos parafusos da árvore de manivelas. Alinhe a luva de desgaste e o instalador perpendicularmente à árvore de manivelas. Aperte manualmente os parafusos.

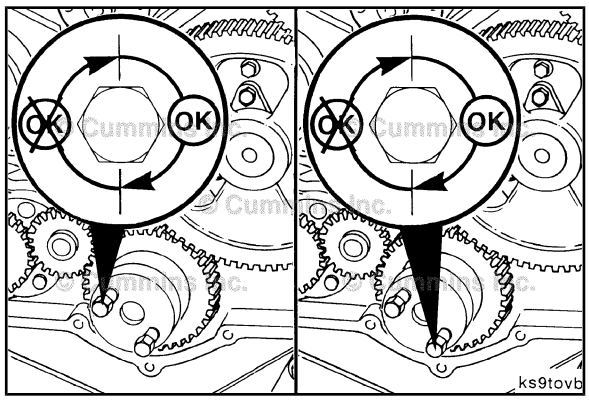
1. Instalador
2. Luva de Desgaste
3. Árvore de Manivelas
4. Parafuso



NOTA: Para evitar danos à luva de desgaste, **não** exceda 1/2 volta ao apertar cada parafuso.

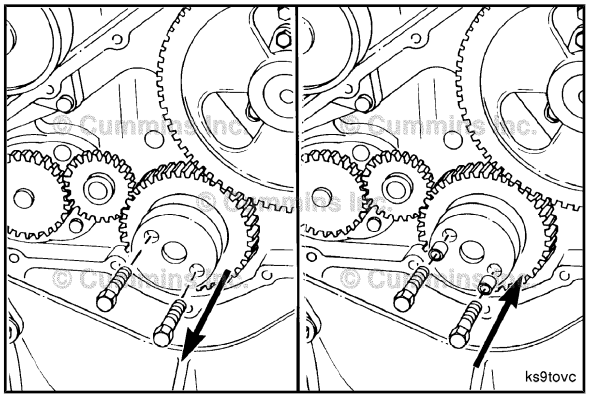
Aperte alternadamente os parafusos até que a luva esteja instalada a uma profundidade de aproximadamente 16 mm [0,625 pol].

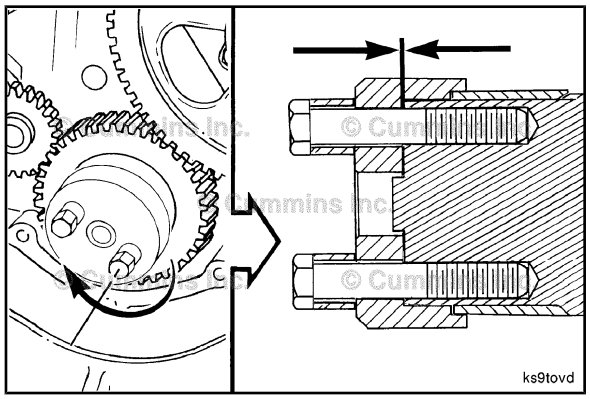
Valor de Torque: 20 N•m [180 lb-pol]



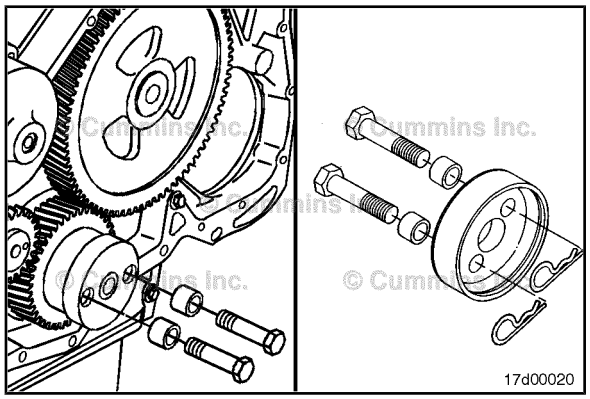
Remova os parafusos e instale o espaçador em cada parafuso.

Instale os parafusos novamente.

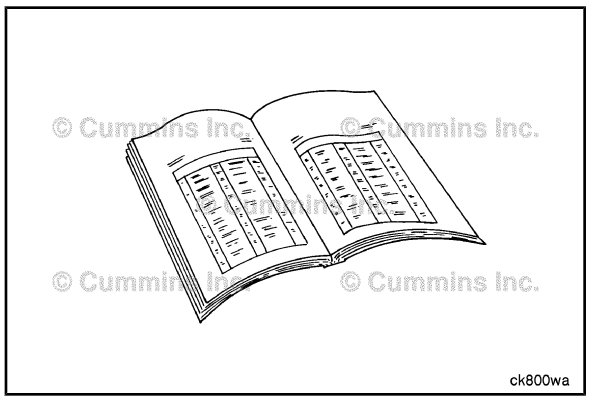




Continue a apertar alternadamente os parafusos até que a base do instalador encoste na extremidade da árvore de manivelas.



Remova o instalador.



Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

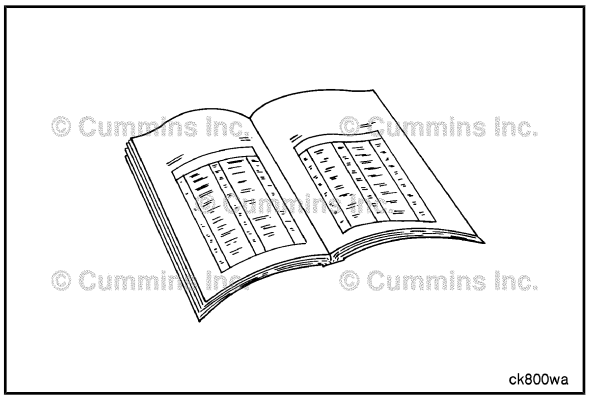
As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Instale o selo dianteiro da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-023, Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas, na Seção 1.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Bloco dos Cilindros (001-026)

Passos Preparatórios

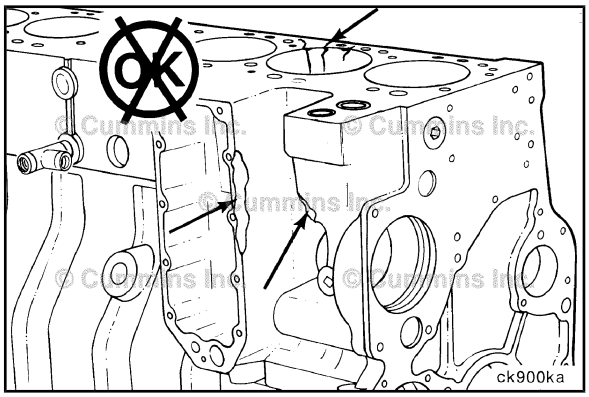
- Remova o motor e coloque-o sobre um cavalete de motor.
- Desmonte o motor. Consulte a Seção DS - Desmontagem do Motor.



Verificação Inicial

Antes de limpar ou continuar a desmontagem do bloco, faça uma inspeção visual e verifique se há algum dano (trincas, sinais de atrito, etc.) que impeçam sua reutilização. Preste atenção às áreas do bloco que incluem:

- Capas e furos dos mancais principais
- Furos do eixo comando de válvulas
- Furos dos cilindros
- Furos dos tuchos
- Face de combustão no bloco dos cilindros
- Superfície de montagem do cárter de óleo
- Área de montagem da bomba de óleo lubrificante
- Área de montagem da bomba d'água
- Superfícies de vedação nas partes dianteira e traseira do bloco
- Cavidade do arrefecedor do óleo lubrificante.

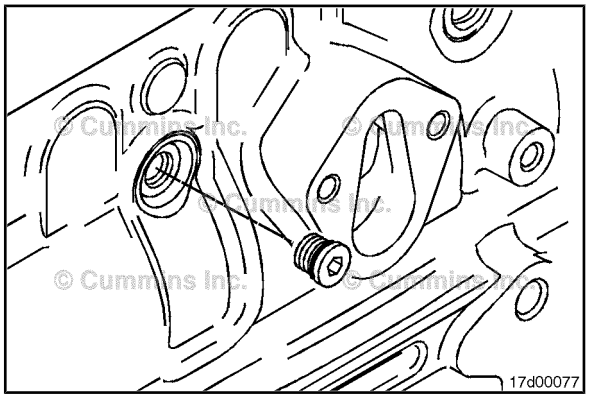


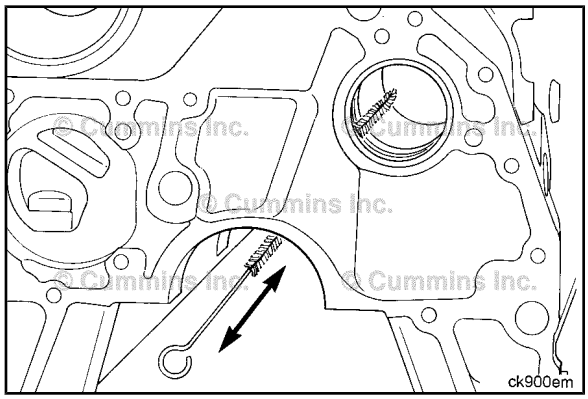
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Inspecione todos os bujões-tubo, os bujões de expansão e os bujões de roscas paralelas quanto a sinais de danos ou vazamentos.

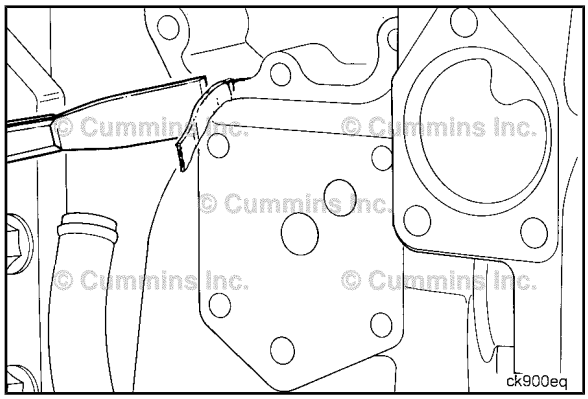
Se for necessário limpar completamente o bloco dos cilindros para reutilização devido ao excesso de resíduos ou contaminação, remova todos os bujões-tubo, os bujões de expansão e os bujões de roscas paralelas, conforme necessário. Isso irá garantir que todas as passagens de óleo e de líquido de arrefecimento do motor estejam limpas.

Consulte a Seção 17 deste manual para os procedimentos de remoção e de instalação.

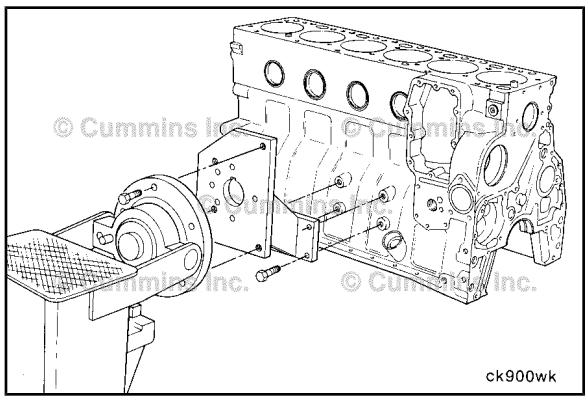




Utilize solvente limpo e uma escova de cerdas não-metálicas para limpar os furos de óleo do bloco.



Remova completamente qualquer material residual de junta de todas as superfícies com juntas de vedação.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

O peso deste componente é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para reduzir a possibilidade de ferimentos, utilize uma talha ou peça ajuda para levantar este componente.

Remova o bloco do cavalete do motor.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

△PRECAUÇÃO△

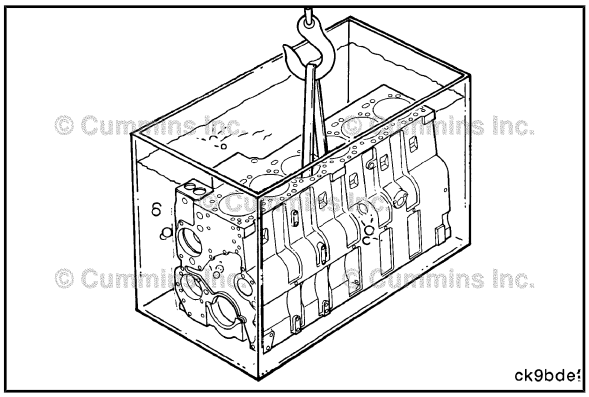
Se as buchas do eixo comando de válvulas não foram removidas, use uma solução de limpeza que não danifique a buchas.

Siga as instruções do fabricante do tanque de limpeza sobre sua utilização.

Siga as instruções do fabricante do solvente sobre sua utilização.

NOTA: A Cummins Brasil Ltda. **não** recomenda nenhuma solução específica. A experiência mostra que os melhores resultados são obtidos utilizando-se uma solução de limpeza que possa ser aquecida de 80 a 95°C [176 a 203° F]. Um tanque de limpeza que misture e filtre a solução de limpeza dará os melhores resultados.

Limpe o bloco dos cilindros no tanque de limpeza.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

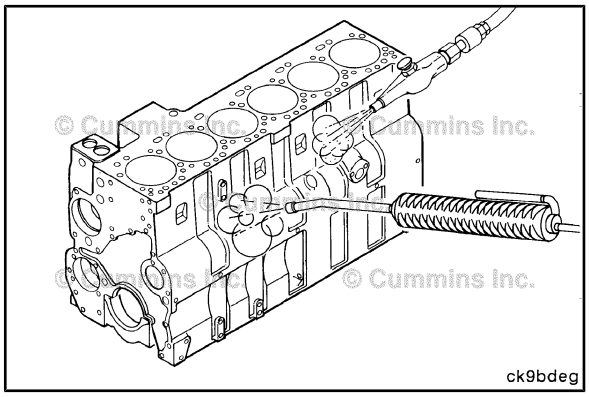
△PRECAUÇÃO△

Para reduzir a possibilidade de danos ao motor, certifique-se de remover todos os resíduos dos furos dos parafusos e das passagens de óleo.

Retire o bloco do tanque de limpeza.

Utilize vapor para limpar completamente o bloco dos cilindros.

Utilize ar comprimido para secar o bloco.

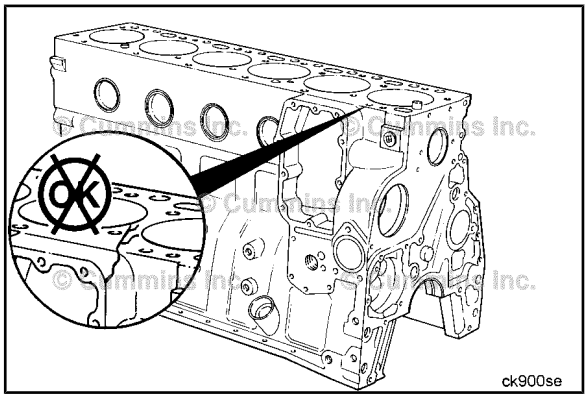


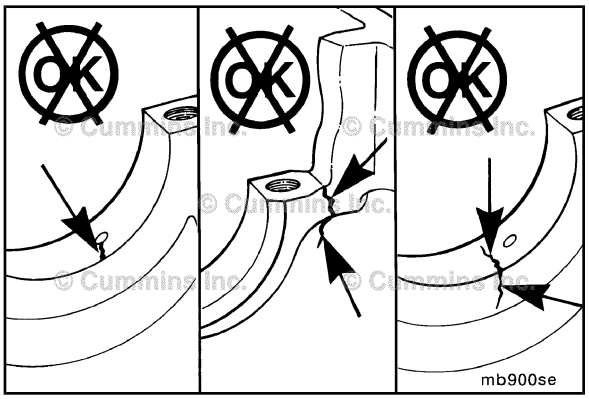
Depois de limpar o bloco dos cilindros, inspecione-o quanto a sinais de trincas, atrito e descoloração que impeçam sua reutilização.

Para ajudar a identificar trincas no bloco dos cilindros, use o kit de detecção de trincas, No. 3375432.

Preste atenção às áreas do bloco que incluem:

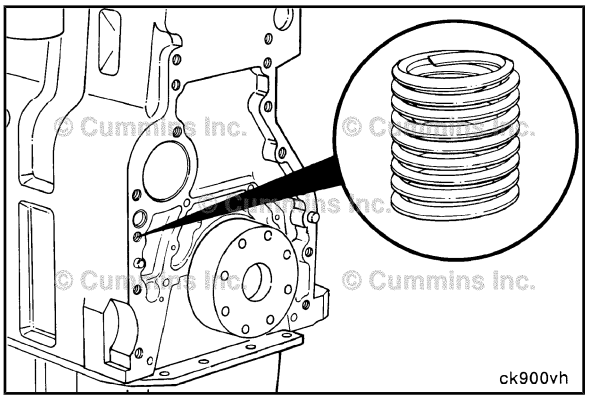
- Capas e furos dos mancais principais
- Furos do eixo comando de válvulas
- Furos dos cilindros
- Furos dos tuchos
- Face de combustão no bloco dos cilindros
- Superfície de montagem do cárter de óleo
- Área de montagem da bomba de óleo lubrificante
- Área de montagem da bomba d'água
- Superfícies de vedação nas partes dianteira e traseira do bloco
- Cavidade do arrefecedor do óleo lubrificante.





Certifique-se de inspecionar as capas e as áreas dos alojamentos dos mancais principais quanto a trincas, sinais de atrito e descoloração.

Se existirem trincas, o bloco dos cilindros **deve** ser substituído.

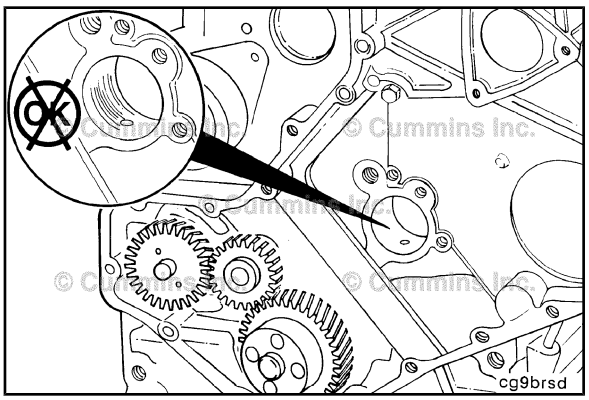


Inspecione todos os furos roscados de parafusos quanto a roscas danificadas. Podem ser utilizados insertos roscados de rosca para reparar quaisquer roscas danificadas.

Ferramentas de serviço disponíveis para kits de insertos roscados:

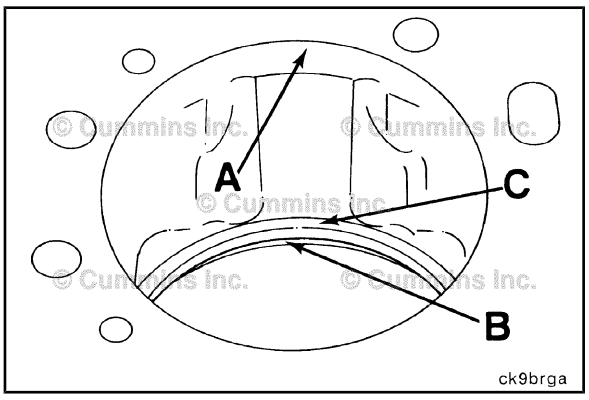
1. No. 3377905 para roscas padrão.
2. No. 3377903 para roscas métricas

NOTA: Os insertos roscados de rosca **não devem** ser utilizados para reparar os furos roscados dos parafusos dos alojamentos dos mancais principais. Se danificados, o bloco dos cilindros **deverá** ser substituído.



Inspecione os furos do eixo comando de válvulas quanto entalhes, sulcos ou desgaste excessivo.

Se o furo do eixo comando de válvulas estiver danificado, o bloco dos cilindros **deverá** ser substituído. **Não** há buchas sobremedida disponíveis para eixos comando de válvulas.



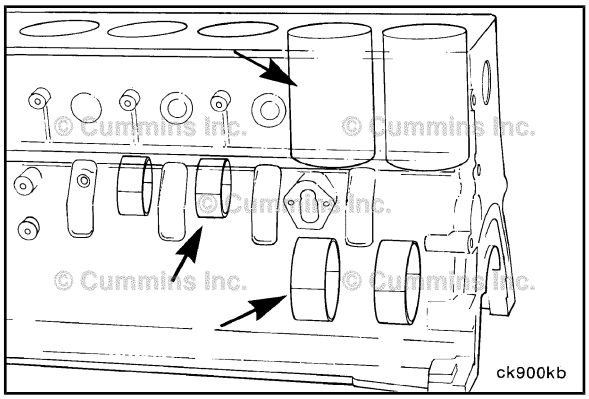
Inspecione o rebaixo quanto a desgaste extremo ou trincas.

Se a superfície C apresentar sinais de extremo desgaste, o rebaixo deverá ser refaceado e será necessário instalar calços para a protrusão correta da camisa. Consulte a seção Reparo neste procedimento.

Medição

Todas as medições do bloco dos cilindros **devem** ser feitas com o bloco posicionado sobre uma superfície plana e com as capas dos mancais principais instaladas.

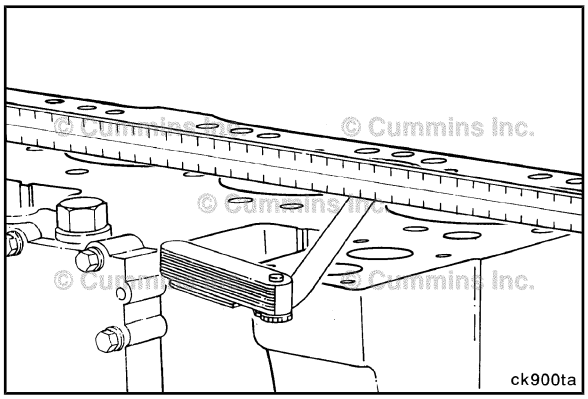
Se o bloco dos cilindros for montado no cavalete do motor e/ou as capas dos mancais principais **não** estiverem instaladas, as medições poderão ser incorretas devido à distorção nos furos dos cilindros, dos mancais principais, do eixo comando de válvulas, etc.



Inspecione a face de montagem do cabeçote no bloco dos cilindros quanto a danos.

Verifique a face de montagem do cabeçote no bloco dos cilindros quanto à planicidade entre cada cilindro.

Especificação da Planicidade do Bloco dos Cilindros		
mm		**pol**
0.075	De uma extremidade à outra	0.003
0.075	De um lado ao outro	0.003

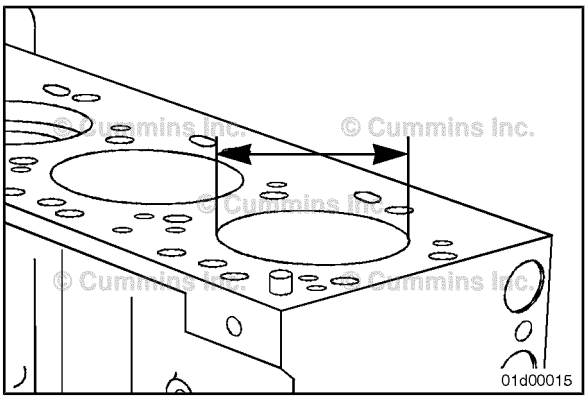


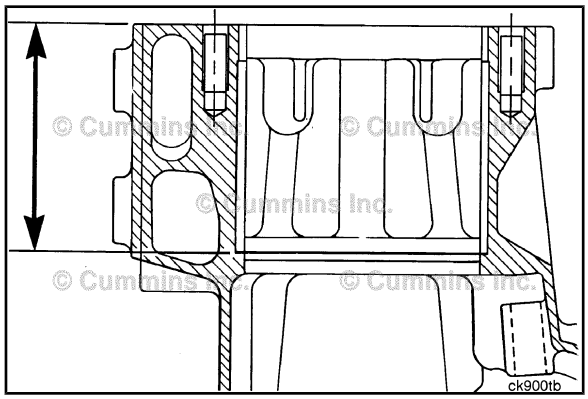
Inspecione quanto a quaisquer depressões ou imperfeições localizadas. Se estiver danificado, ou a planicidade estiver fora da especificação, o bloco dos cilindros **deverá** ser substituído.

Meça o furo da camisa do cilindro no bloco.

Furo da Camisa do Cilindro no Bloco (Furo de Ajuste Sob Pressão)		
mm		**pol**
130.900	MÍNIMO	5.1535
130.950	MÁXIMO	5.1555

NOTA: Se qualquer um dos furos das camisas dos cilindros estiver fora de especificação, o bloco dos cilindros **deverá** ser substituído.



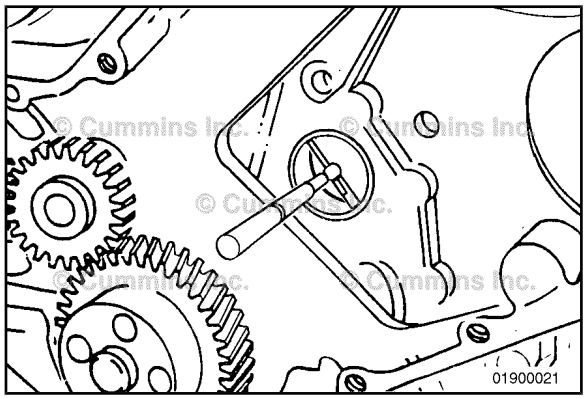


Meça a profundidade do rebaixo da camisa.

Profundidade do Rebaixo do Bloco dos Cilindros a Partir da Face de Montagem do Cabeçote no Bloco dos Cilindros

mm		pol
122.930	MÍNIMO	4.8397
123.000	MÁXIMO	4.8425

NOTA: Se qualquer uma das profundidades dos rebaixos das camisas dos cilindros estiver fora de especificação, o rebaixo poderá ser refaceado e poderão ser instalados calços. Consulte a seção Reparo deste procedimento.

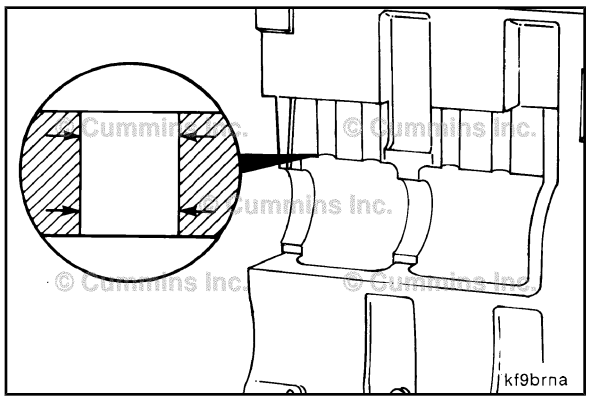


Meça os furos do eixo comando de válvulas sem as buchas instaladas.

Diâmetro do Furo do Eixo Comando de Válvulas (Sem Bucha)

mm		pol
64.01	MÁXIMO	2.520

NOTA: Se qualquer um dos diâmetros dos furos do eixo comando de válvulas estiver fora de especificação, o bloco dos cilindros **deverá** ser substituído.



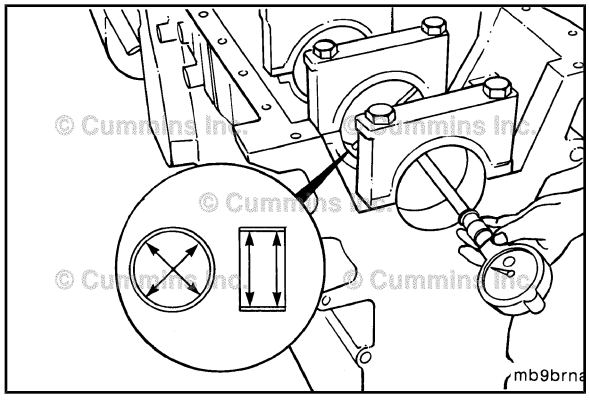
Inspecione os furos dos tuchos quanto a entalhes ou desgaste excessivo.

Meça os furos dos tuchos.

Diâmetro do Furo do Tucho

mm		pol
31.295	MÍNIMO	1.2321
31.325	MÁXIMO	1.2333

NOTA: Se qualquer um dos furos dos tuchos estiver fora de especificação, o bloco dos cilindros **deverá** ser substituído.



Instale as capas dos mancais principais sem os mancais.

Aperte os parafusos das capas dos mancais principais.

Valor de Torque: 176 N•m [130 lb-pé]

Meça os furos dos mancais principais com os mancais removidos.

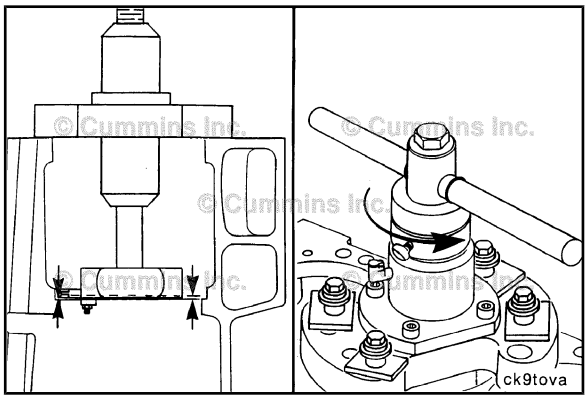
Diâmetro do Furo do Mancal Principal

mm		pol
104.982	MÍNIMO	4.1331
105.018	MÁXIMO	4.1346

NOTA: O desalinhamento máximo do furo é de 0,0127 mm [0,005 pol].

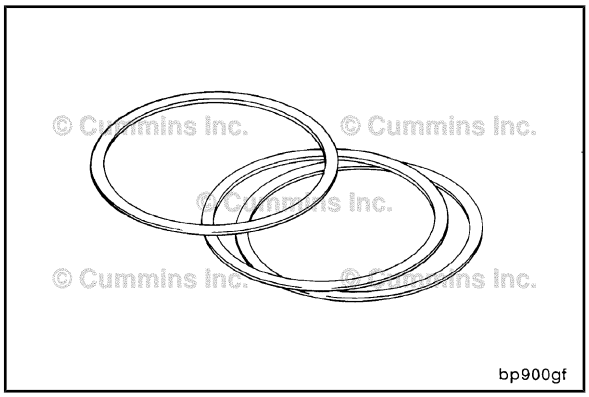
Reparo

Se for necessário retificar os rebaixos, use o cortador de rebaixo, No. 3163785, para retificar o rebaixo na profundidade correta.



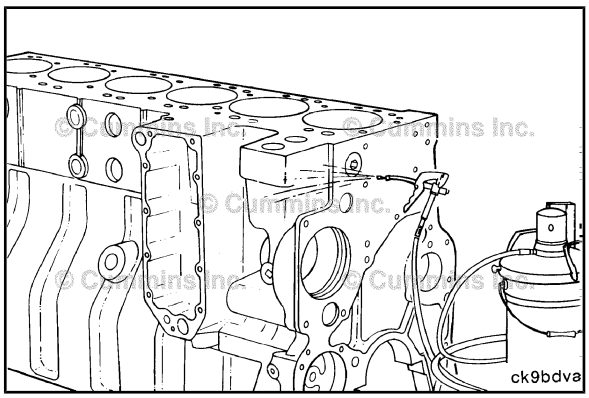
Existem calços de camisas dos cilindros nas seguintes espessuras.

Espessura do Calço da Camisa do Cilindro	
mm	**pol**
0.25	0.010
0.38	0.015
0.51	0.020
0.76	0.030
1.00	0.040



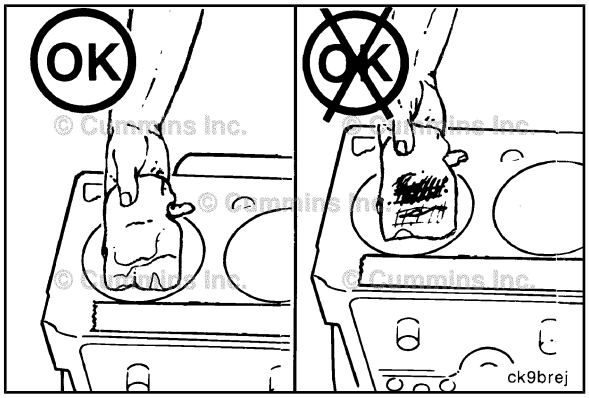
Se o bloco dos cilindros **não** for utilizado imediatamente, aplique uma camada de solvente antiferrugem em todas as superfícies retificadas.

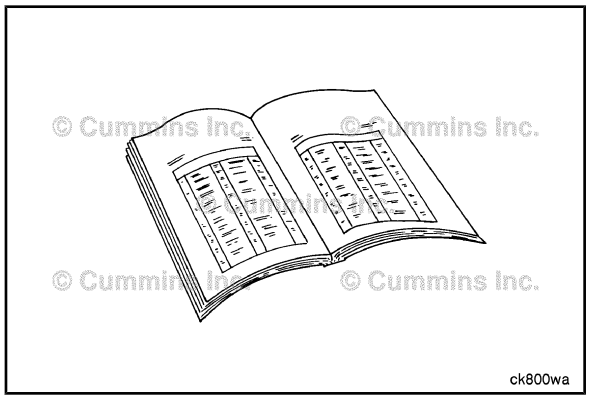
Certifique-se de cobrir o bloco dos cilindros para evitar que poeira e resíduos grudem ou entrem no bloco dos cilindros.



Bloco de Cilindros Novo

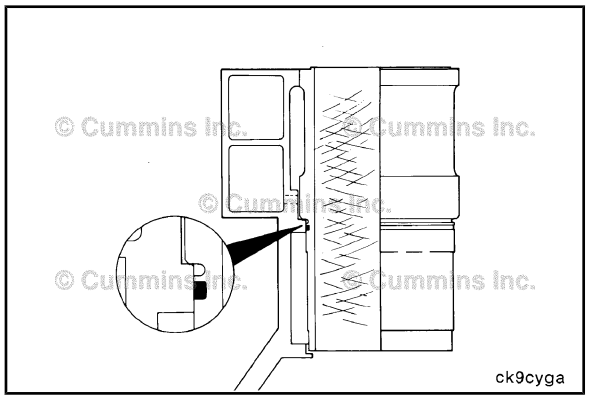
Se estiver substituindo o bloco dos cilindros ou utilizando um bloco estocado, certifique-se de remover o óleo/ solvente antiferrugem dos furos dos cilindros, das áreas de vedação das juntas e dos furos dos mancais principais antes do uso.





Passos Finais

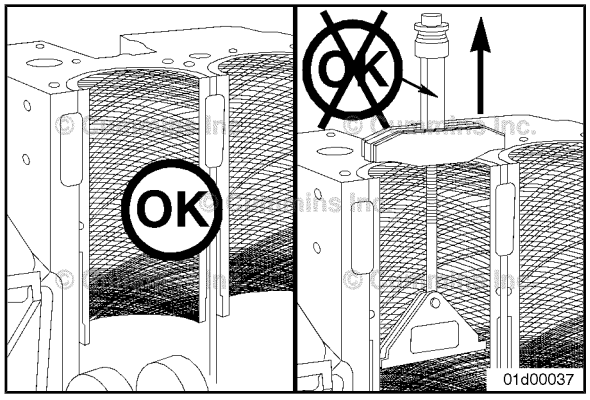
- Monte o motor. Consulte a Seção AS - Montagem do Motor.
- Remova o motor do cavalete e instale-o.



Camisa do Cilindro (001-028)

Informações Gerais

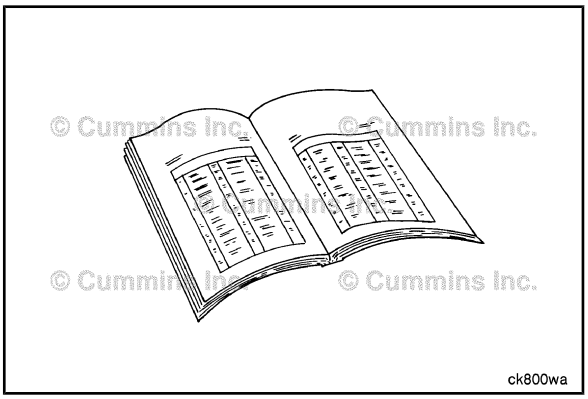
A camisa no bloco dos cilindros é uma camisa que pode ser substituída. Um projeto de batente intermediário é utilizado para localizar a camisa no bloco. Uma área de ajuste sob pressão entre a camisa e o bloco proporciona a vedação do líquido de arrefecimento na parte superior da camisa. Uma vedação de anel retangular (vedação da camisa) é utilizada para vedar a parte do batente intermediário da camisa.



NOTA: A Cummins **não** recomenda a remoção das camisas dos cilindros para corrigir um problema de consumo de óleo se os diâmetros internos das camisas estiverem dentro dos limites de inspeção incluídos neste procedimento. A análise cuidadosa da condição dos furos das camisas, dos anéis dos pistões e dos pistões podem resultar na restauração da vedação do cilindro com a substituição mínima de peças.

Passos Preparatórios





⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não remova a tampa de pressão do radiador de um motor quente. Aguarde até que a temperatura do líquido de arrefecimento do motor esteja abaixo de 50°C [120°F] antes de remover a tampa de pressão do radiador. Os borrifos ou o vapor de líquido de arrefecimento quente podem causar graves acidentes pessoais.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

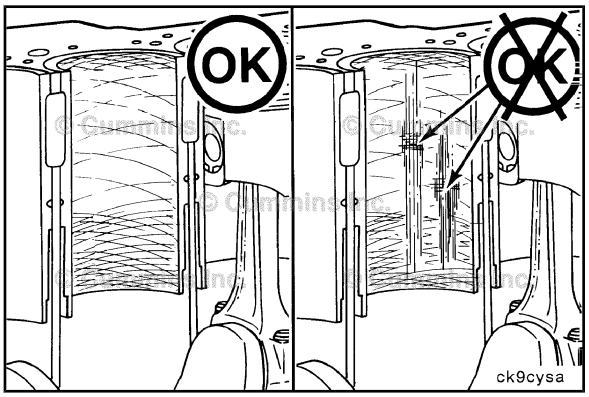
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova a tampa das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova o cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Remova os conjuntos de pistão e biela. Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1.



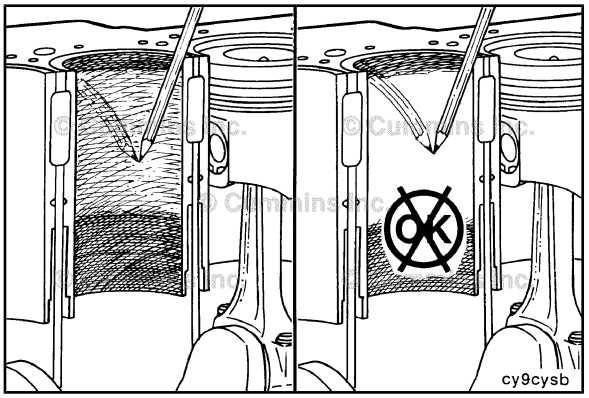
Verificação Inicial

NOTA: Antes de remover as camisas dos cilindros, inspecione a condição das mesmas para determinar sua reutilização.

Inspecione os diâmetros internos das camisas quanto a trincas, entalhes e sulcos.

Inspecione os diâmetros internos quanto a riscos verticais suficientemente profundos que possam ser detectados com a unha.

NOTA: Se detectar riscos com a unha, a camisa **deve** ser substituída.

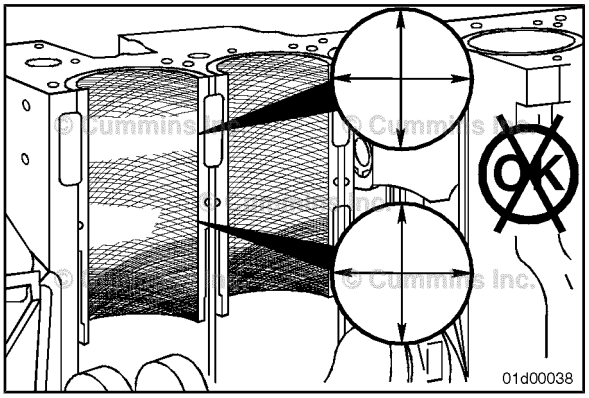


Inspecione o diâmetro interno e verifique se o furo da camisa apresenta uma superfície polida.

Uma superfície com polimento moderado produz um acabamento tipo 'espelho brilhante' na área de desgaste com traços das marcas originais da pedra de afiar ou a indicação de um padrão de traços finos e paralelos.

Uma superfície com polimento excessivo produz um acabamento tipo 'espelho brilhante' na área de desgaste sem traços das marcas da pedra de afiar ou um padrão de traços finos e paralelos.

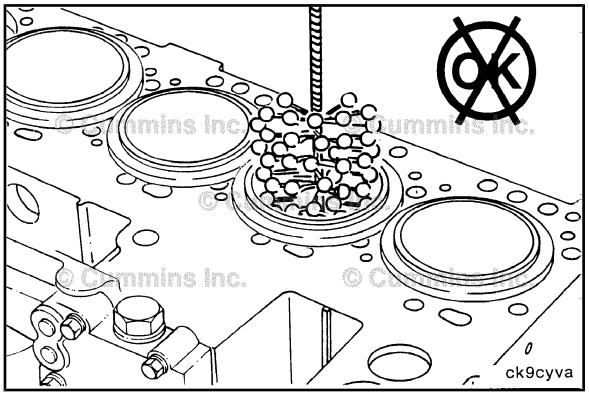
Não reutilize as camisas que apresentarem polimento excessivo ou qualquer indicação de partículas incorporadas resultante de uma falha. Camisas com desgaste severo apresentam sulcos próximos da área superior do furo.



Se o padrão de desgaste indicar que o furo da camisa **não** está reto ou **não** redondo, utilize um medidor de furo com visor para medir o diâmetro interno da camisa em quatro pontos eqüidistantes 90 graus entre si na parte superior e na base da área de curso do pistão.

Dimensões das Camisas dos Cilindros

	mm		pol
Cônico	0.04	MÁXIMO	0.0016
Excentricidade	0.04	MÁXIMO	0.0016
Diâmetro do Furo	114.04	MÁXIMO	4.4898



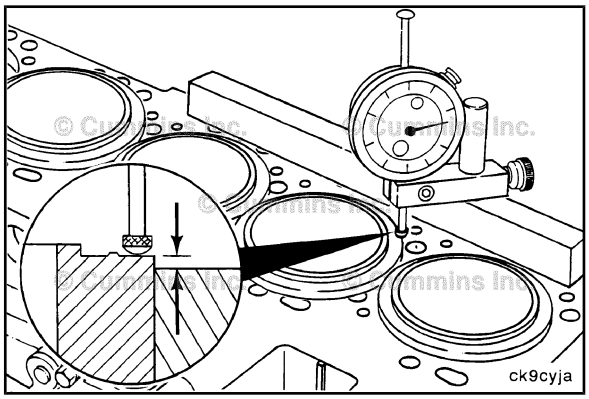
NOTA: Se o furo de uma camisa **não** for aceitável para reutilização, a mesma **deve** ser substituída. Camisas danificadas **não** podem ser marcadas ou desvitrificadas. Isto destruirá o padrão de traços finos e cruzados necessário para controle do óleo.

NOTA: **Não** remova nem desloque as vedações das camisas aprovadas pelos critérios de inspeção.

A protrusão da camisa é a distância que a camisa projeta-se para fora da superfície do bloco. Antes de remover as camisas, verifique a protrusão no estágio "sem braçadeiras". Utilize um medidor de protrusão de camisa, No. 3164438, para medir a protrusão da camisa.

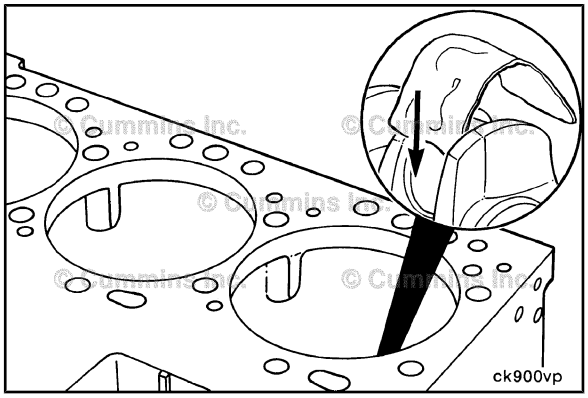
Protrusão da Camisa do Cilindro		
mm		**pol**
0.026	MÍNIMO	0.0010
0.122	MÁXIMO	0.0048

Se a camisa foi instalada corretamente a sua protrusão estiver fora dos limites, será necessário refacear o rebaixo e adicionar calços para restaurar as especificações originais.



Remoção

Utilize panos limpos para cobrir a árvore de manivelas para evitar que resíduos entrem na área do munhão principal ou no furo de óleo do munhão da biela.



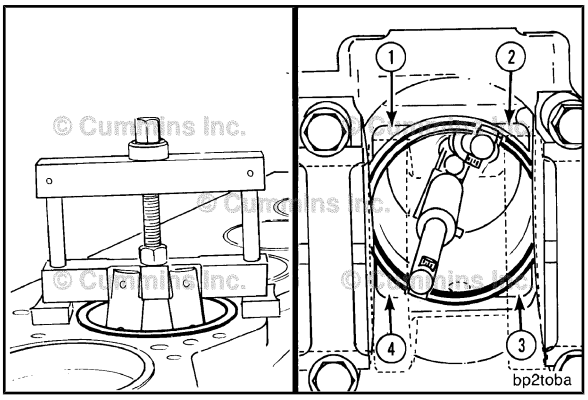
⚠PRECAUÇÃO⚠

O extrator de camisa deve ser instalado e utilizado conforme descrito para evitar danos ao bloco dos cilindros. O extrator não deve encostar nas partes fundidas do bloco nos pontos (1), (2), (3) e (4).

Método para o Extrator Universal de Camisa dos Cilindros

Extrator da Camisa do Cilindro, No. 3376015

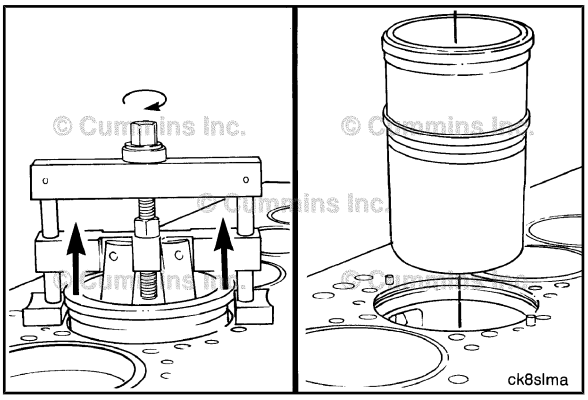
Introduza o extrator de camisa na parte superior do bloco dos cilindros.

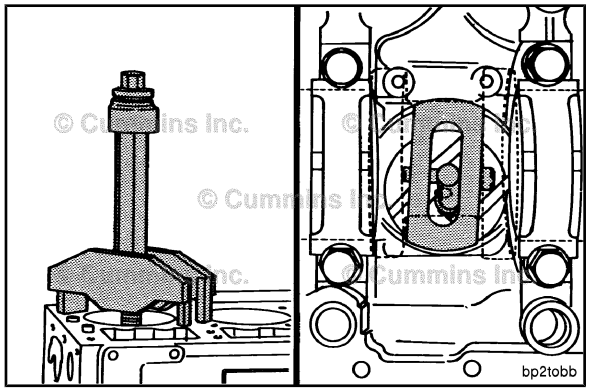


NOTA: O extrator de camisa **deve** estar centralizado na parte superior do bloco dos cilindros.

Gire o parafuso extrator no sentido **horário** para soltar a camisa do bloco dos cilindros.

Remova a camisa com as mãos.





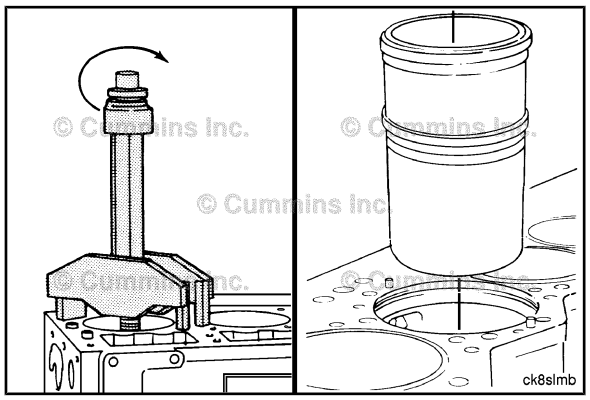
⚠PRECAUÇÃO⚠

O extrator de camisa deve ser instalado e utilizado conforme descrito para reduzir a possibilidade de danos ao bloco dos cilindros. A placa de remoção deve estar paralela com os alojamentos dos mancais principais e não deve se sobrepor ao diâmetro externo da camisa.

Método para o Extrator Padrão de Camisa

O Extrator de Camisa, No. 3163745, pode ser utilizado como uma alternativa ao extrator padrão. O extrator universal **deve** ser utilizado com a placa de remoção, No. 3822786.

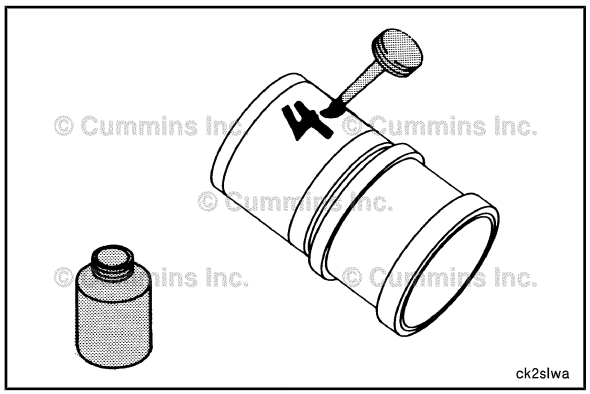
Introduza o extrator de camisa na parte superior do bloco dos cilindros.



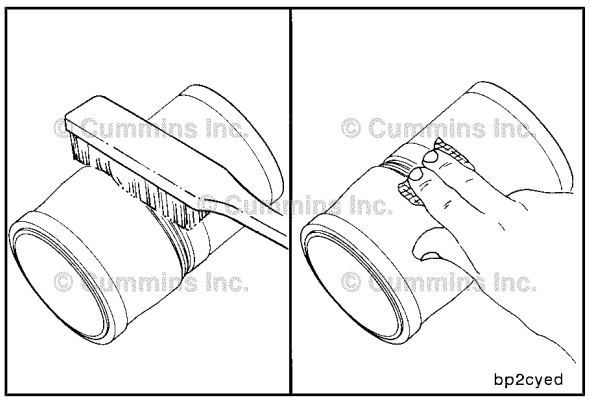
NOTA: O extrator de camisa **deve** estar centralizado na parte superior do bloco dos cilindros.

Gire o parafuso extrator no sentido **horário** para soltar a camisa do bloco dos cilindros.

Remova a camisa com as mãos.



Marque o número do cilindro em cada camisa.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não utilize nenhum material abrasivo na área de curso dos anéis na camisa. A camisa poderá ser danificada.

Use uma escova de cerdas macias ou uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, para limpar a área de assentamento do flange.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

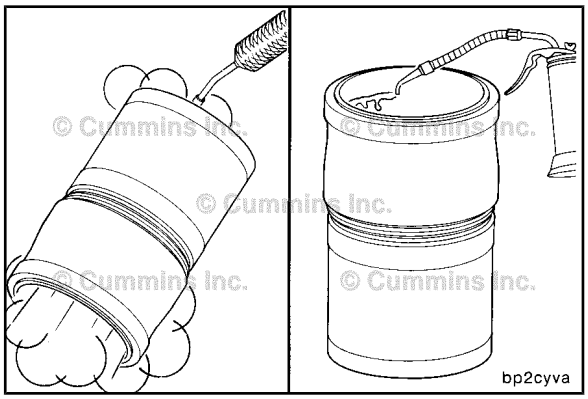
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Utilize solvente ou vapor para limpar as camisas e seque com ar comprimido.

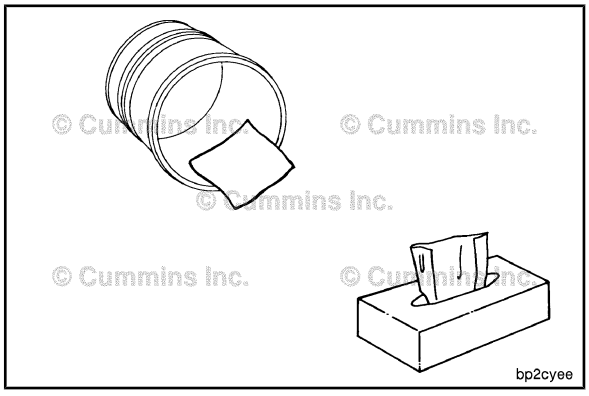
Utilize óleo 15W-40 limpo para lubrificar o diâmetro interno das camisas.

Mantenha a camisa imersa no óleo durante 5 a 10 minutos.

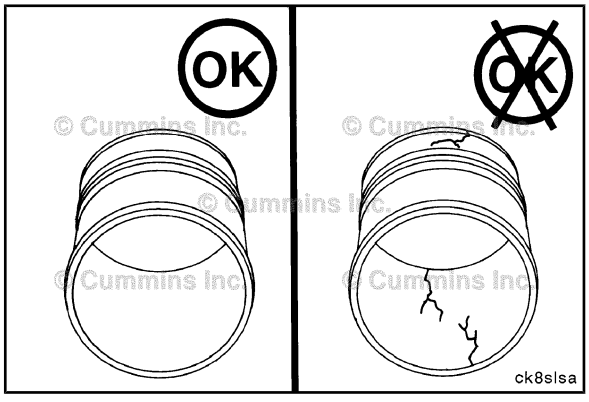


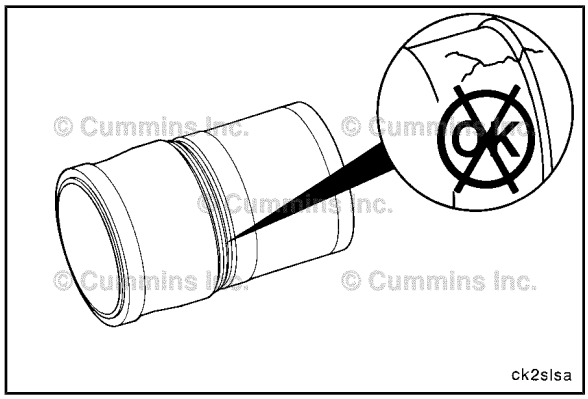
NOTA: Utilize papel-toalha livre de fiapos para remover o óleo do interior das camisas.

Continue a lubrificar o interior das camisas e remova o óleo até que o papel-toalha **não** apresente resíduos pretos ou cinza.

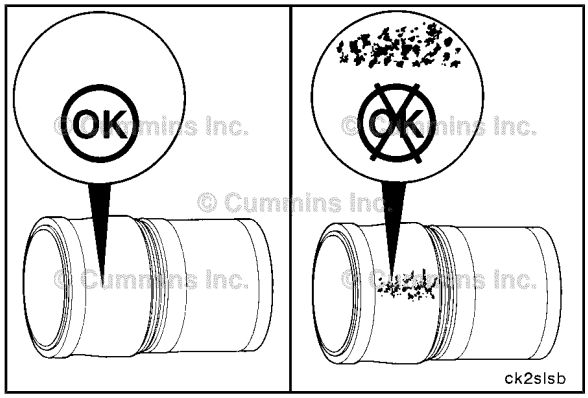


Inspecione as camisas quanto a trincas nos diâmetros interno e externo.





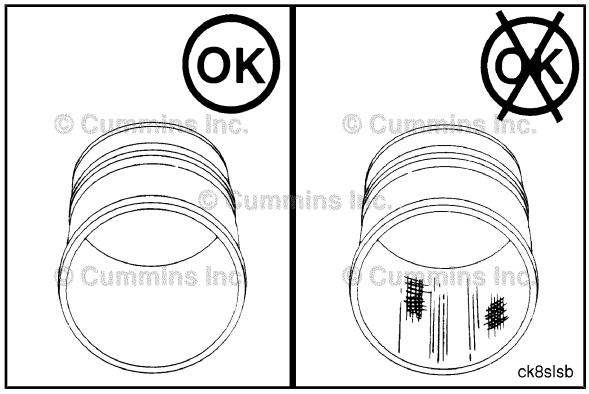
Inspecione a área sob o flange quanto a trincas.



Inspecione o diâmetro externo e a área de assentamento quanto à corrosão excessiva ou perfurações.

NOTA: As perfurações **não** devem ter uma profundidade maior que 1,6 mm [0,06 pol].

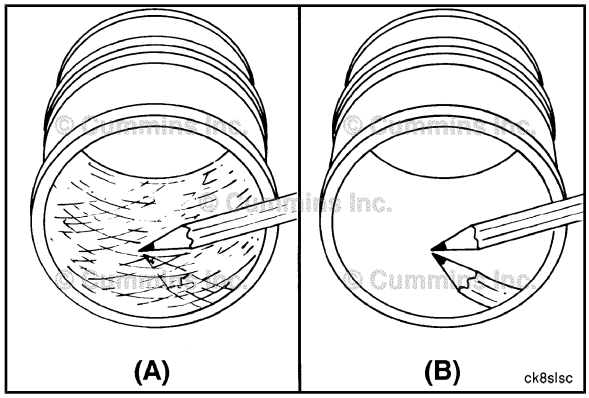
Substitua a camisa se as perfurações forem profundas demais ou se a corrosão **não** puder ser removida com uma lixa de esmeril.



Inspecione os diâmetros internos quanto a riscos verticais suficientemente profundos que possam ser detectados com a unha.

NOTA: Se detectar riscos com a unha, a camisa **deve** ser substituída.

Inspecione o diâmetro interno quanto a sulcos ou entalhes.



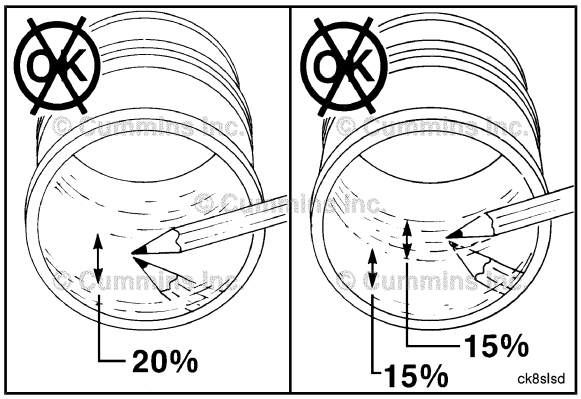
Inspecione o diâmetro interno e verifique se o furo da camisa apresenta uma superfície polida.

Uma superfície de **polimento moderado** produz um acabamento tipo 'espelho' na área de desgaste com traços das marcas originais da pedra de afiar ou a indicação de um padrão de traços finos e paralelos.

Uma superfície de **polimento excessivo** produz um acabamento tipo 'espelho brilhante' na área de desgaste sem traços das marcas da pedra de afiar ou um padrão de traços finos e paralelos.

Substitua a camisa se:

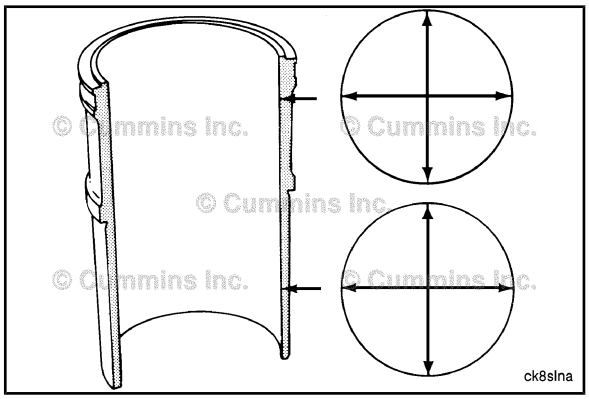
- Houver uma aparência de polimento excessivo em mais de 20 por cento da área de curso do anel do pistão.
- Houver polimento moderado e excessivo em mais de 30 por cento da área de curso do anel do pistão e metade (15 por cento) for de polimento excessivo.



Medidor de Furo com Visor, No. 3376619

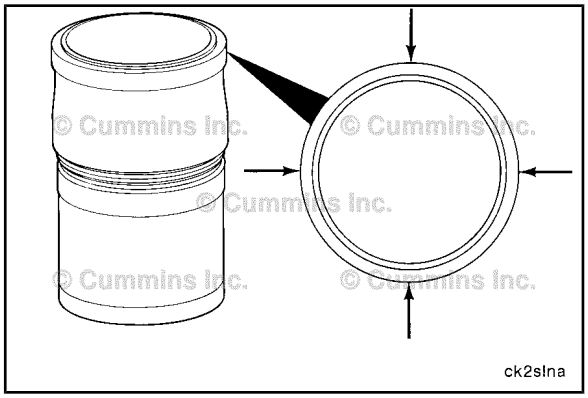
Meça o diâmetro interno da camisa em quatro pontos eqüidistantes 90 graus entre si na parte superior e na parte inferior da área de curso do pistão.

Diâmetro Interno da Camisa do Cilindro		
mm		**pol**
114.000	MÍNIMO	4.4882
114.040	MÁXIMO	4.4898



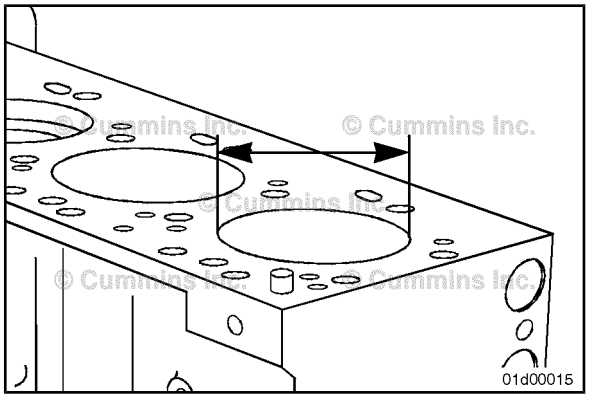
Meça o diâmetro externo da área de ajuste sob pressão superior.

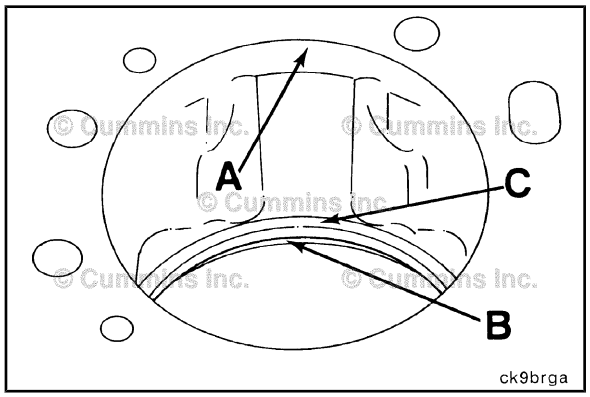
Diâmetro Externo da Camisa do Cilindro (Ajuste Sob Pressão Superior)		
mm		**pol**
130.938	MÍNIMO	5.1550
130.958	MÁXIMO	5.1558



Meça o furo da camisa do cilindro no bloco.

Consulte o Procedimento 001-026, Bloco dos Cilindros, na Seção 1.



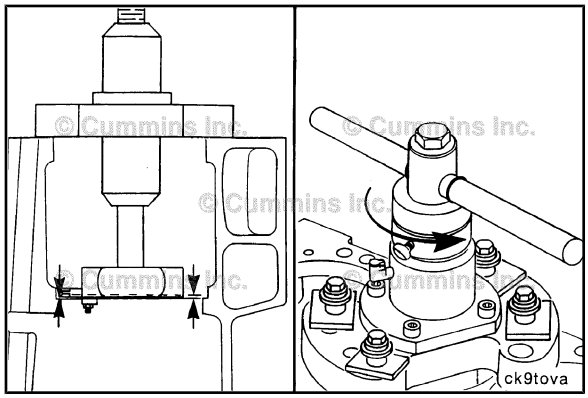


Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

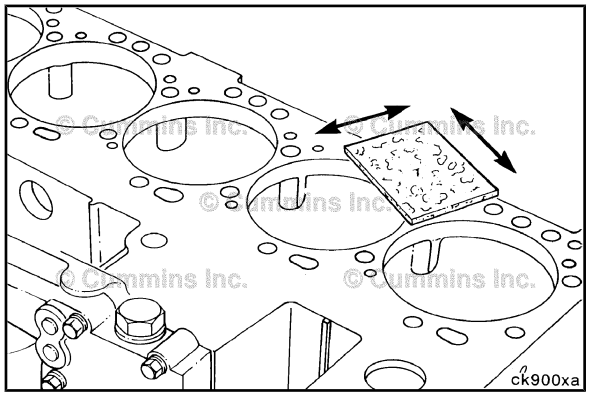
Remova todos os depósitos e resíduos das superfícies A, B e C de vedação. Utilize uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e solvente para polir as superfícies. Devido às tolerâncias críticas de refaceamento, deve-se tomar cuidado para não remover nenhum material adicional.

Se a superfície C tiver trincas ou sinais de extremo desgaste, o rebaixo deverá ser refaceado e será necessário instalar calços para a protrusão correta da camisa.



Utilizando o Cortador de Rebaixo, No. 3163785, faça o refaceamento do rebaixo na profundidade correta.

NOTA: A placa de corte, No. 3823567, e a ferramenta de corte, No. 3823570, **devem** ser utilizadas com a ferramenta de refaceamento do rebaixo.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Limpe a face de combustão com uma espátula para remover juntas ou use uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e combustível diesel ou solvente.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

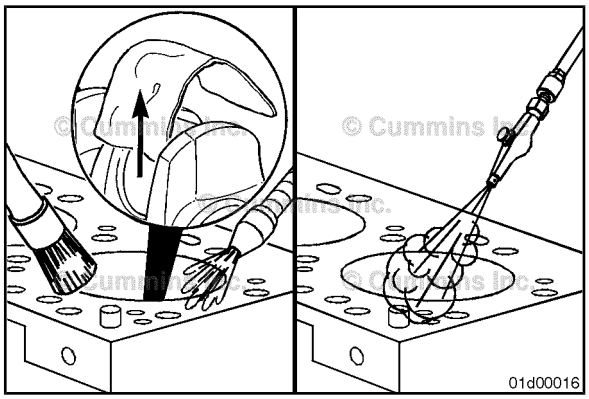
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

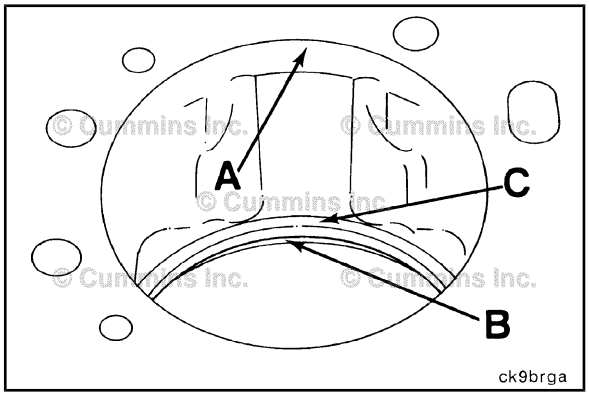
Lave completamente o bloco com soluções alcoólicas minerais ou solvente de limpeza.

Remova os panos e limpe a árvore de manivelas com um solvente de limpeza.

Aplique ar comprimido nos furos dos cilindros e na árvore de manivelas para secar esses componentes e limpe-os com um pano livre de fiapos.

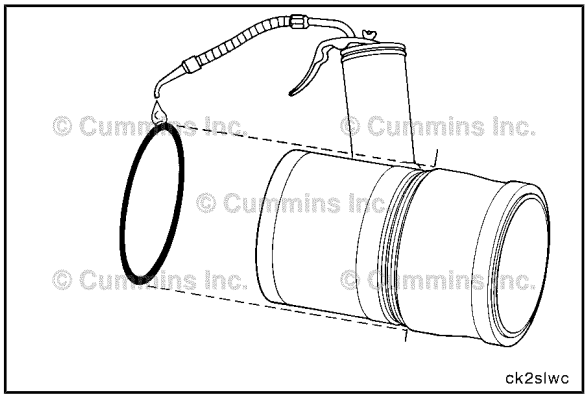


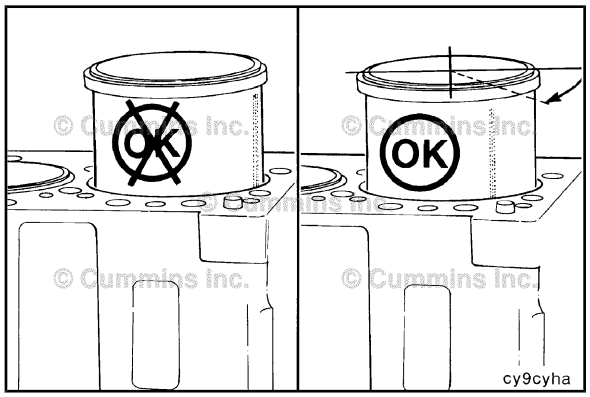
Lubrifique as superfícies A e B com óleo 15W-40 limpo.



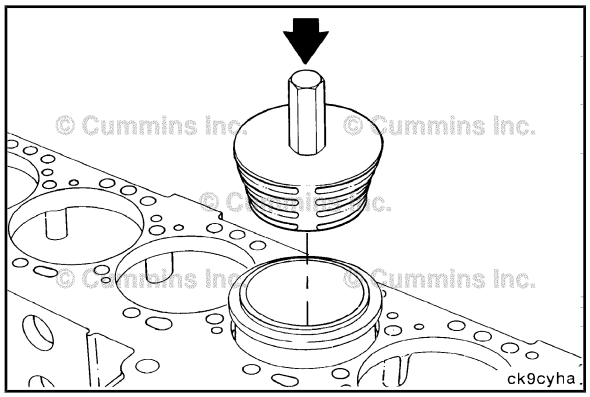
Aplique uma camada de óleo 15W-40 limpo nos anéis 'O' de vedação da camisa.

Instale novos anéis 'O' de vedação nas camisas.

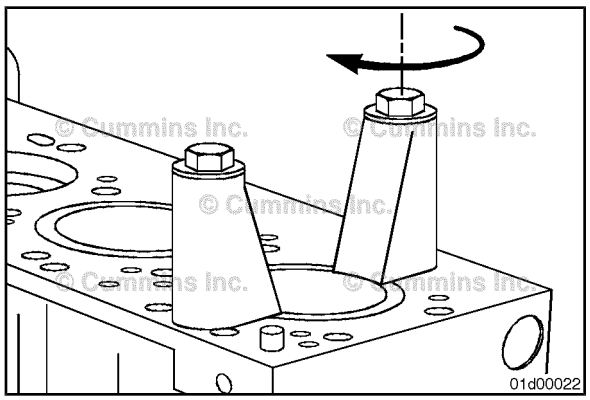




Se reutilizar as camisas, instale-as nos mesmos cilindros de onde foram removidas e gire-as 45 graus (1/8 de volta) a partir de sua posição original. Na instalação correta das camisas, qualquer área com perfurações **deve** ser posicionada conforme ilustrado para que a mesma fique distante do ponto onde ocorrem as perfurações.



Instale a camisa no furo do bloco dos cilindros utilizando o instalador de camisa, No. ST-1229.

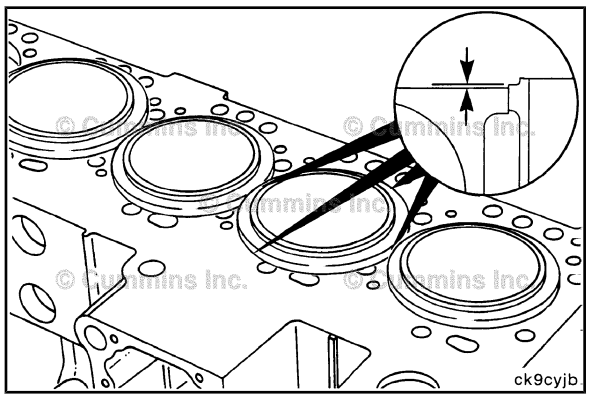


Utilize dois (2) parafusos do cabeçote do cilindro e posicione as duas (2) braçadeiras da camisa, No. 3822503, como mostrado.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pé]

Remova as braçadeiras e repita esse procedimento até que todas as camisas tenham sido instaladas e liberadas.



A protrusão da camisa é a distância que a camisa projeta-se para fora da superfície do bloco.

Meça a protrusão da camisa em quatro pontos eqüidistantes 90 graus entre si utilizando o medidor, No. 3164438.

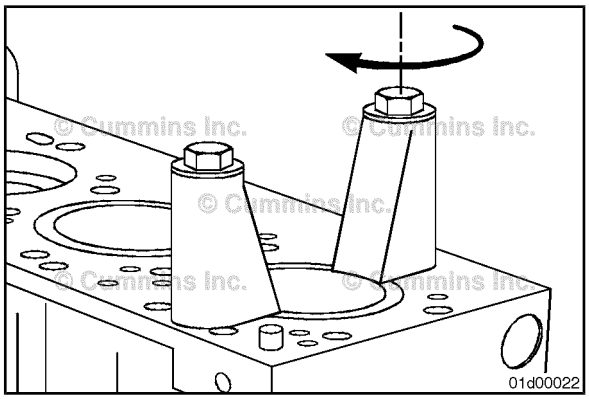
Protrusão da Camisa do Cilindro

mm		pol
0.026	MÍNIMO	0.0010
0.122	MÁXIMO	0.0048

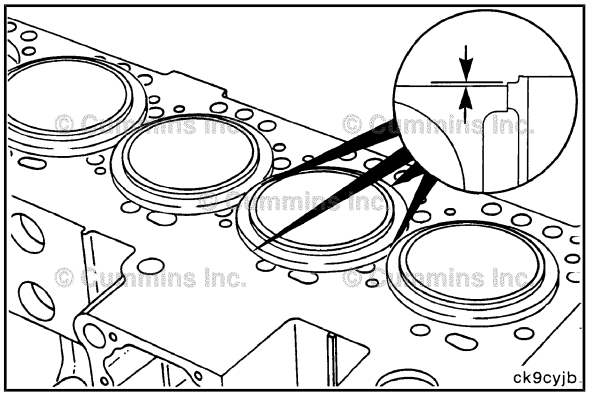
NOTA: Se a protrusão da camisa variar em mais de 0,025 mm [0,0010 pol] para 180 graus:

- Instale e aperte novamente as braçadeiras da camisa.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pé]

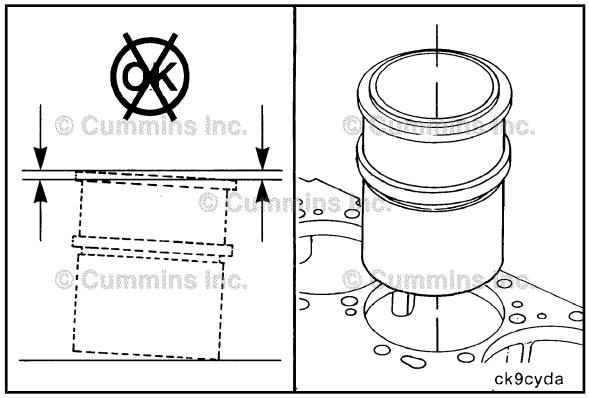


- Meça novamente a protrusão da camisa.

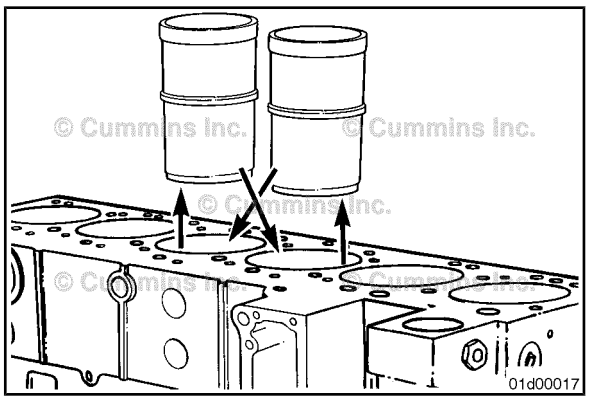


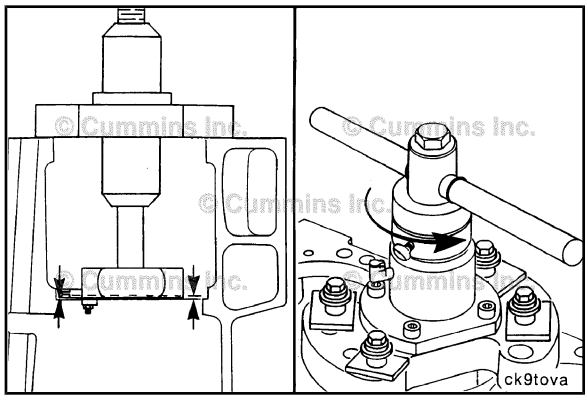
NOTA: Se a protrusão da camisa ainda variar em mais de 0,025 mm [0,0010 pol]:

- Remova a camisa
- Inspecione a borda da vedação da camisa quanto a rebarbas, sujeira ou danos
- Substitua a camisa se estiver danificada
- Instale a camisa novamente
- Meça a protrusão da camisa.



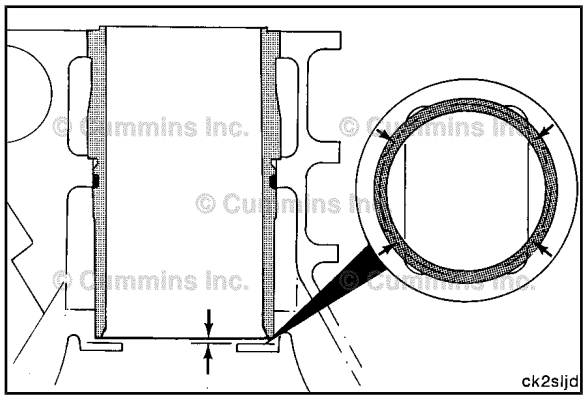
Dica de Serviço: Se a condição fora de limite for mínima, a tolerância de protrusão poderá permitir que sejam obtidos os limites de protrusão instalando-se outras camisas novas no furo fora de limite.





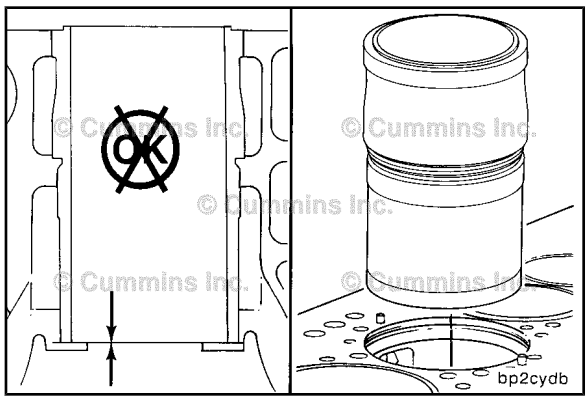
NOTA: Se a protrusão da camisa ainda **não** atender às especificações, faça o refaceamento do furo da camisa no bloco do cilindro para a instalação de calços utilizando as seguintes ferramentas:

Unidade de instalação, No. 3163785
Placa cortadora, No. 3823567
Ferramenta de corte, No. 3823570



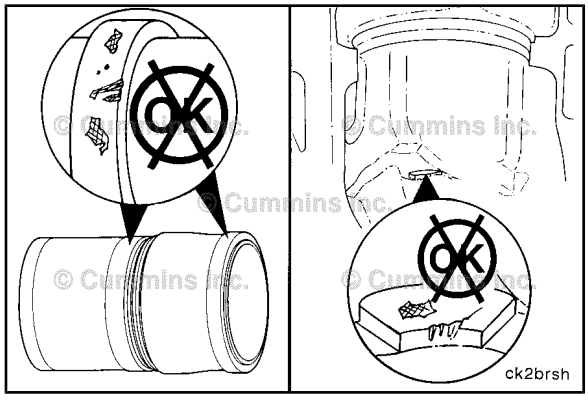
Utilize uma lâmina de folga para verificar a folga da camisa no bloco nos quatro pontos eqüidistantes no bloco.

Folga Entre a Camisa do Cilindro e o Bloco		
mm		**pol**
0.229	MÍNIMO	0.009



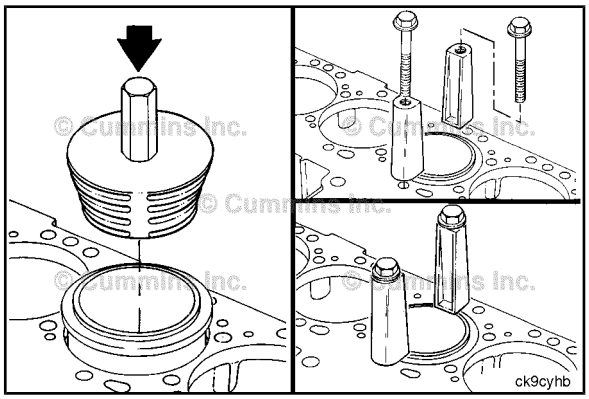
NOTA: Se a folga for **menor** que 0,229 mm [0,009 pol]:

- Remova a camisa.

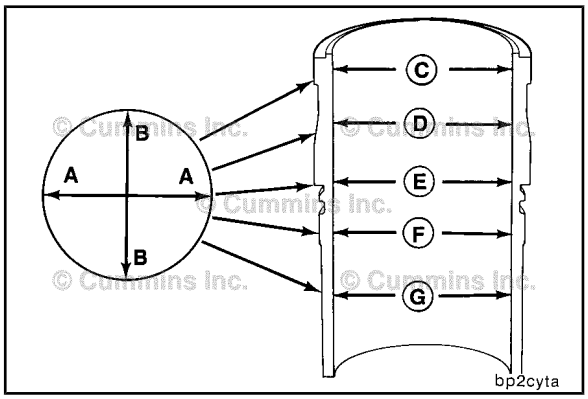


- Inspecione a camisa e o bloco do cilindro quanto à sujeira ou danos.

- Substitua a camisa se estiver danificada.
- Instale a camisa novamente.

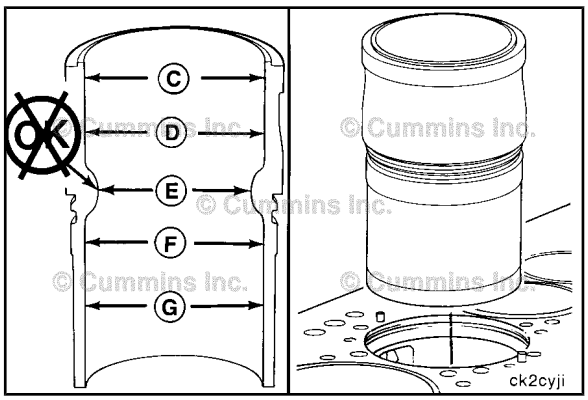


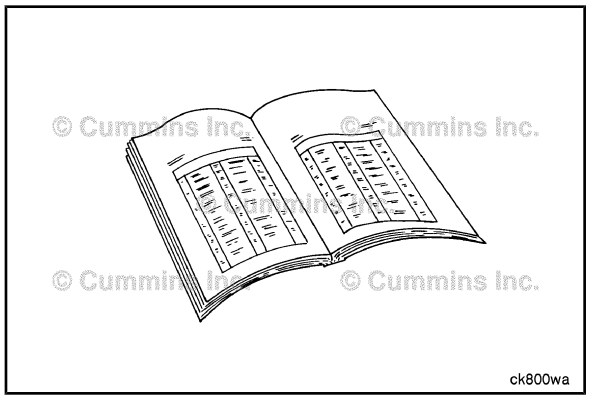
Meça a excentricidade do furo da camisa nos pontos "C", "D", "E", "F" e "G". Meça cada ponto na direção "AA" e "BB". A excentricidade do furo **não deve** ser maior que 0,04 mm [0,002 pol].



NOTA: Se a excentricidade do furo for maior que 0,04 mm [0,002 pol]:

- Remova a camisa para medir o furo da camisa no bloco do cilindro.





Passos Finais

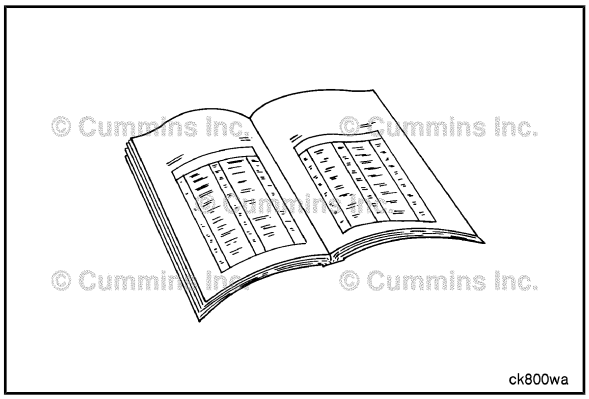
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale os pistões e as bielas. Consulte o Procedimento 001-054, Conjunto de Pistão e Biela, na Seção 1.
- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Instale o cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Abasteça o sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Abasteça o sistema com óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Tampa das Engrenagens Dianteira (001-031)

Passos Preparatórios



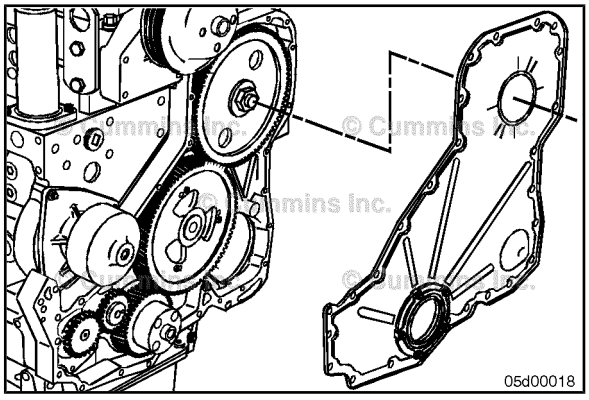
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.

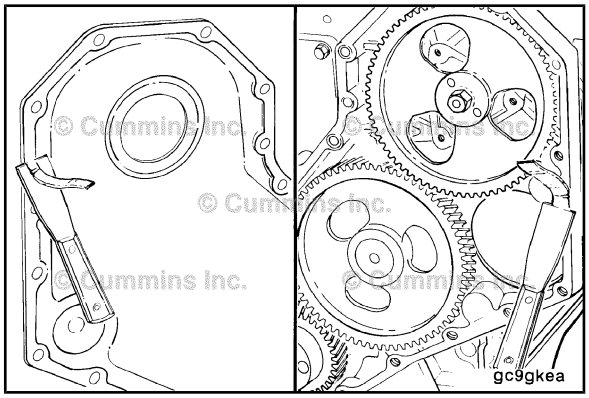
Remoção

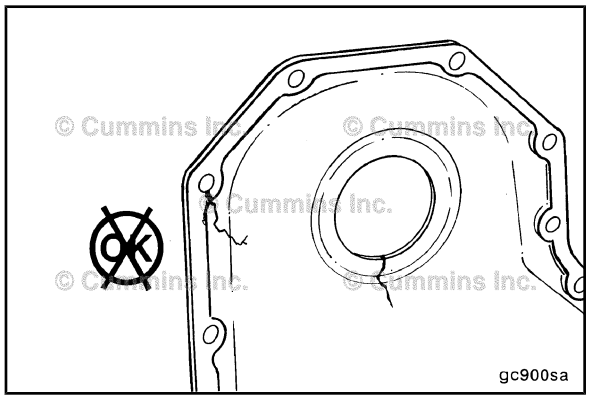
Remova a tampa das engrenagens dianteira.



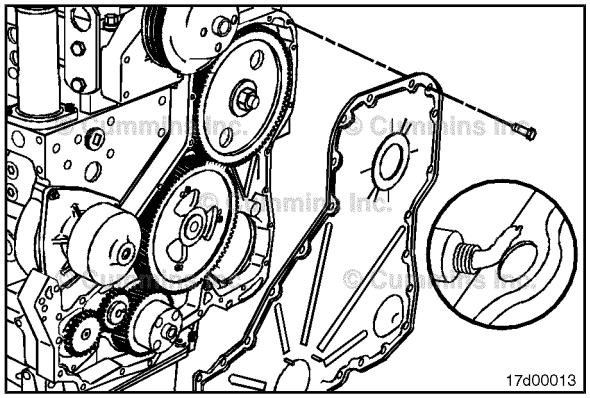
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Remova o selante da tampa das engrenagens e da superfície da junta da carcaça das engrenagens.





Inspecione a tampa das engrenagens quanto a trincas ou outros danos.

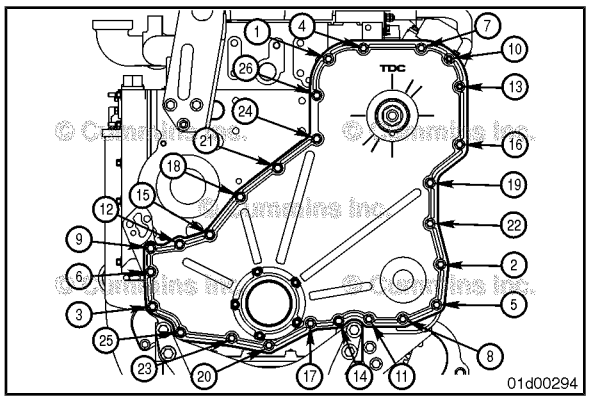


Instalação

Aplique uma fina camada de selante RTV, No. 3164067, ou equivalente, **somente** na tampa dianteira, lado do motor.

Instale a tampa dianteira no motor em até 10 minutos.

NOTA: Aplique selante no interior dos furos dos parafusos.



Aperte os parafusos da tampa dianteira na seqüência mostrada.

Valor de Torque:

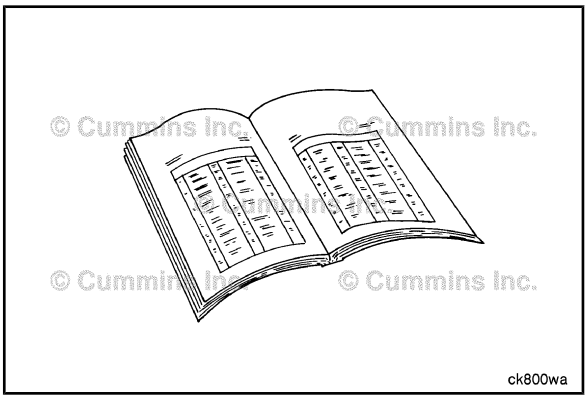
Parafusos de Montagem de 10 mm da Tampa Dianteira	30 N•m	[22 lb-pé]
Valor de Torque: Parafusos de Montagem de 11 mm da Tampa Dianteira	40 N•m	[30 lb-pé]

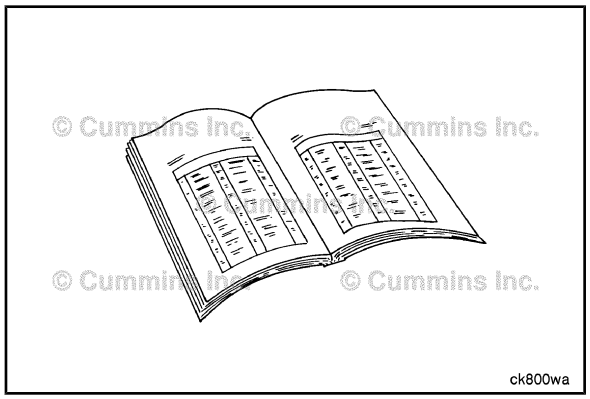
Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o selo dianteiro da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-023, Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas, na Seção 1.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.





Carcaça das Engrenagens Dianteira (001-033)

Passos Preparatórios

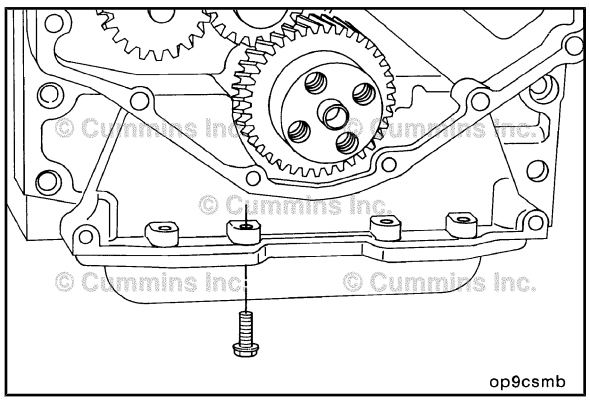
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Combustível é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

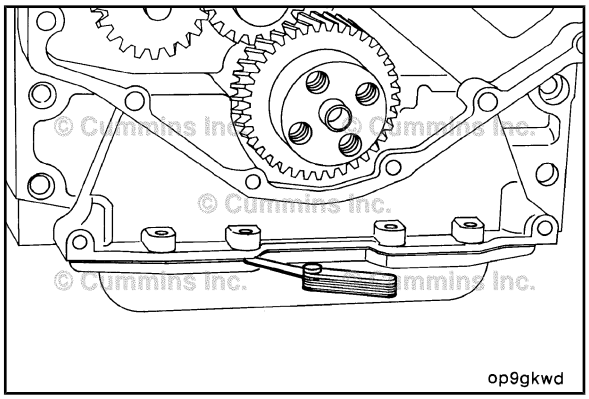
- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova a bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-016, Bomba de Combustível, na Seção 5.
- Remova o compressor de ar, se equipado. Consulte o Procedimento 012-014, Compressor de Ar, na Seção 12.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Remova a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Remova a engrenagem do eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-012, Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado), na Seção 1.



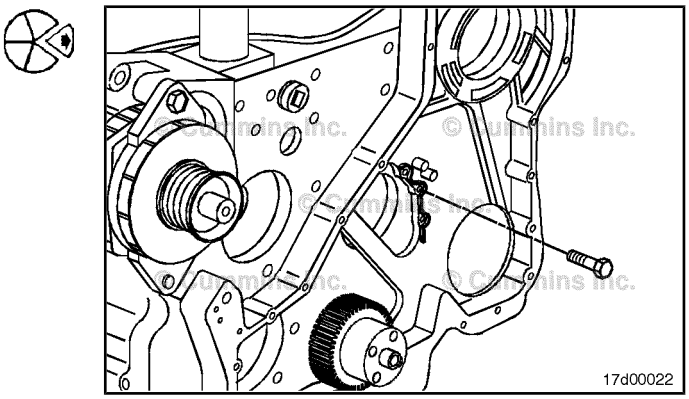
Remoção

Remova os quatro (4) parafusos dianteiros do cárter de óleo.

Use uma lâmina de folga para separar a junta do cárter de óleo lubrificante da carcaça das engrenagens.

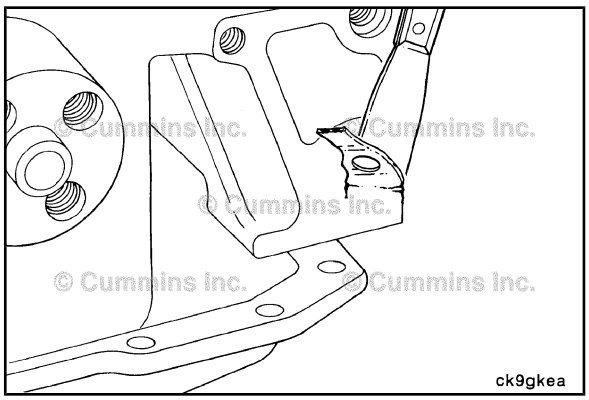


Remova os parafusos da carcaça das engrenagens e remova a carcaça.

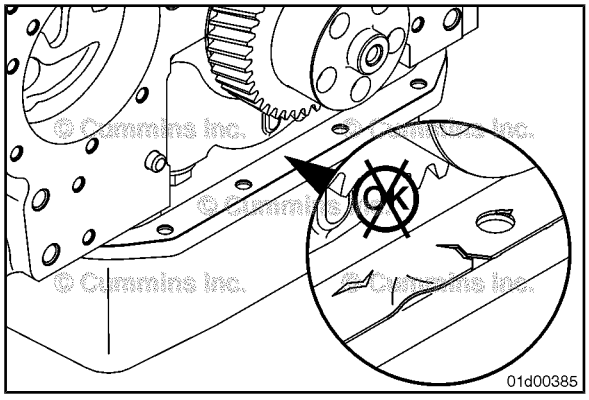


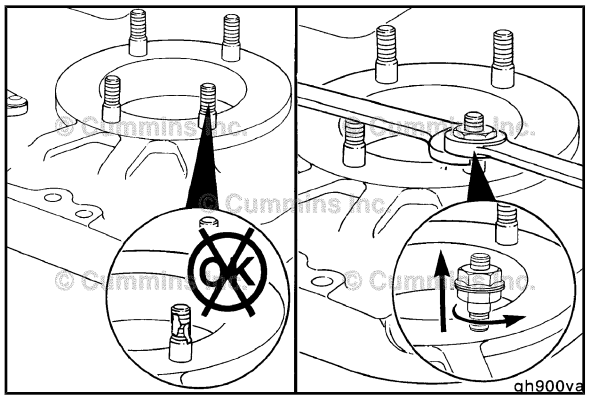
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Remova do bloco dos cilindros o material da junta.



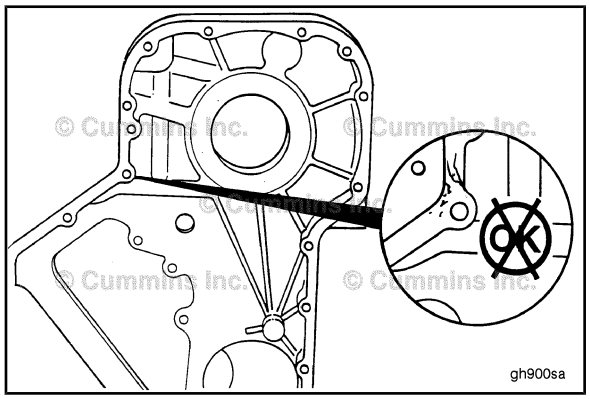
Inspecione a junta do cárter de óleo lubrificante quanto a rasgos ou danos. Consulte a seção 'Instalação' neste procedimento se a junta estiver danificada.



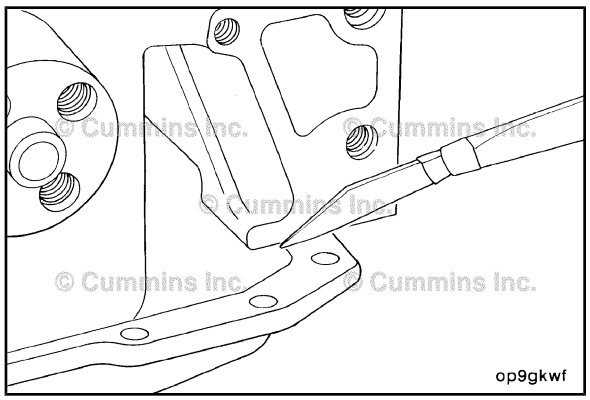


Inspecione os prisioneiros de montagem da bomba de combustível quanto a danos.

Para instalar ou remover os prisioneiros da bomba de combustível, utilize duas porcas (uma funcionando como contraporca) no prisioneiro.



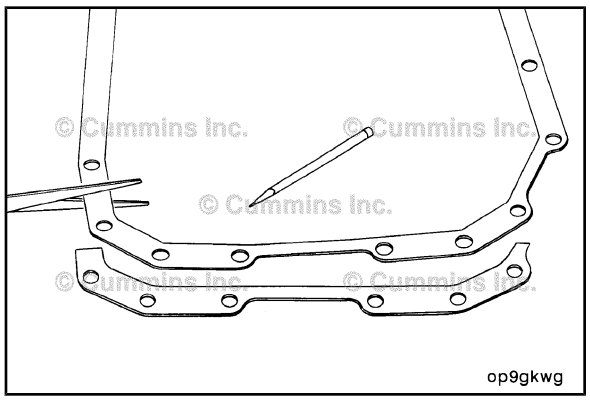
Verifique se a carcaça das engrenagens apresenta trincas ou se as superfícies de vedação estão danificadas. Substitua a carcaça das engrenagens se estiver danificada.



Instalação

A junta do cárter de óleo lubrificante poderá ser reparada se estiver danificada.

Recorte a junta danificada rente à parte dianteira do bloco dos cilindros.



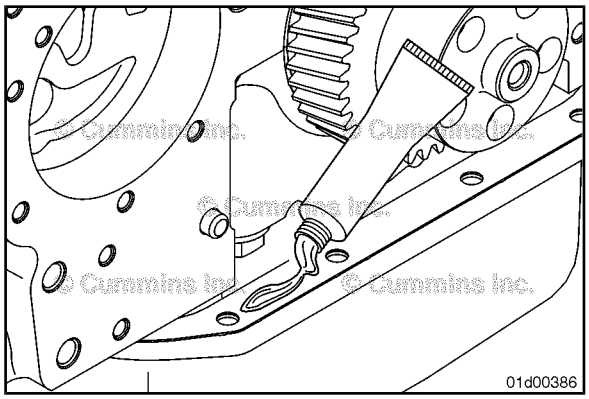
Utilizando a antiga junta como referência, corte a seção dianteira de uma junta nova de mesmo tamanho.

NOTA: A carcaça das engrenagens **deve** ser instalada em até 10 minutos depois da aplicação do selante.

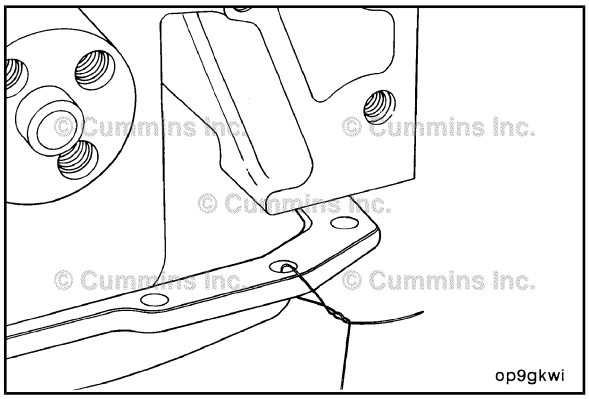
Limpe as superfícies de vedação.

Aplique nas duas superfícies da nova junta uma camada de selante RTV, No. 3823494, ou equivalente.

Certifique-se de que haja uma camada de selante na união de interseção entre o bloco dos cilindros, o cárter de óleo e a carcaça das engrenagens.

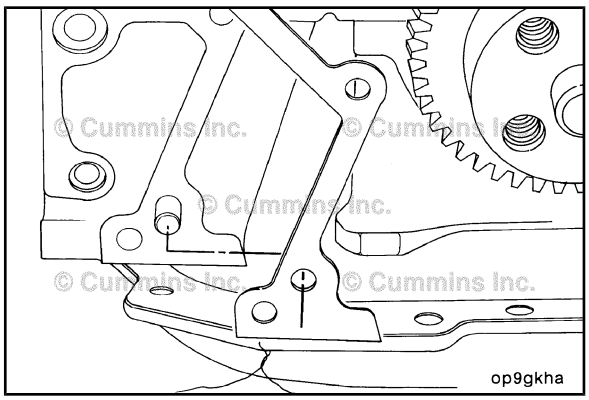


Utilize barbante comum ou um fio fino para prender a nova junta no lugar, como mostrado.



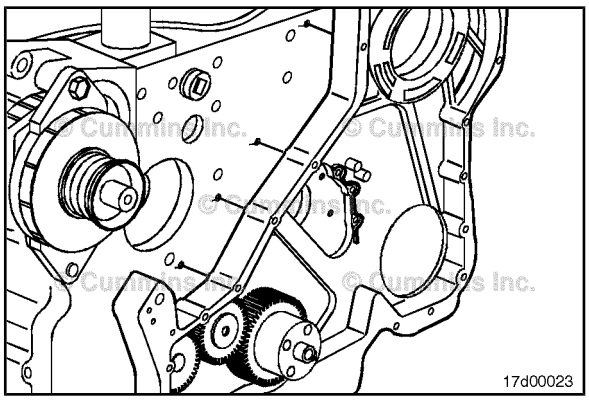
Posicione a junta da carcaça das engrenagens nos pinos-guias de alinhamento.

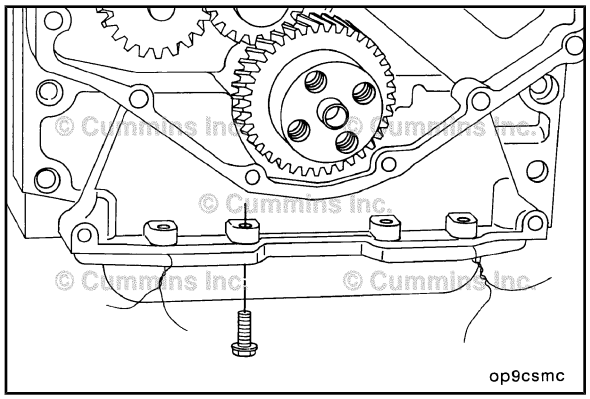
Utilize pinos-guia (M8 x 1,25 x 50) para ajudar no alinhamento da junta e da carcaça das engrenagens. Certifique-se de remover os pinos-guia depois do alinhamento.



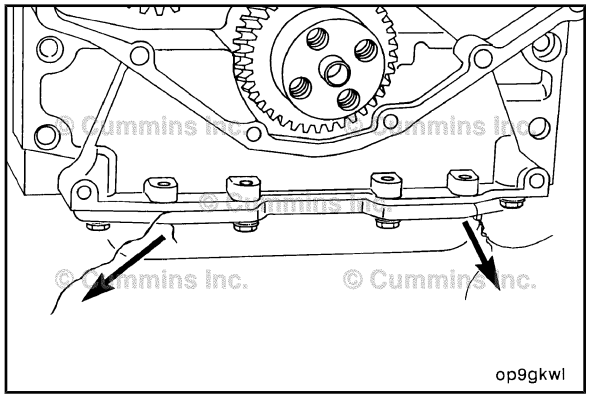
Instale a carcaça das engrenagens.

Valor de Torque: 40 N•m [30 lb-pé]



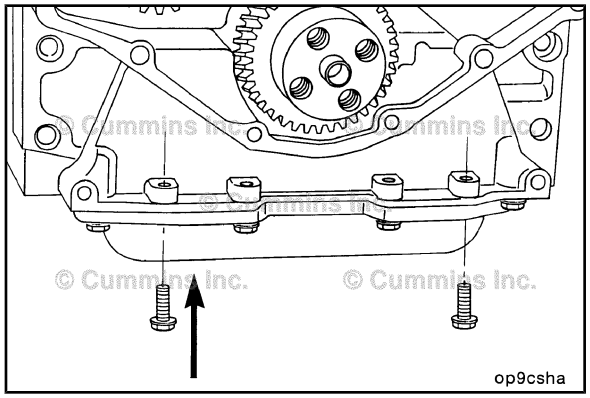


Instale os parafusos do cárter de óleo nos furos **não** utilizados para amarrar a junta no lugar.





Remova o barbante ou o fio que prende a junta no lugar.



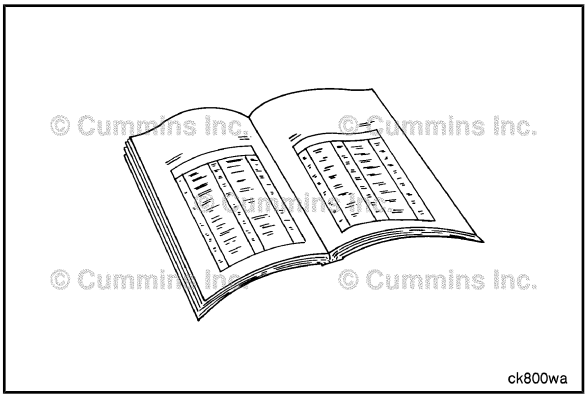


Instale os outros dois (2) parafusos do cárter de óleo e aperte. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.



Passos Finais





⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

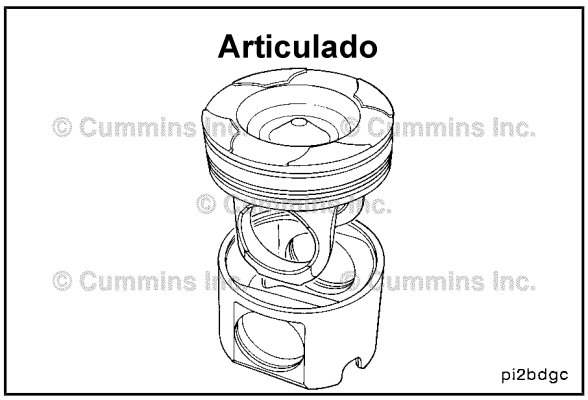
Combustível é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

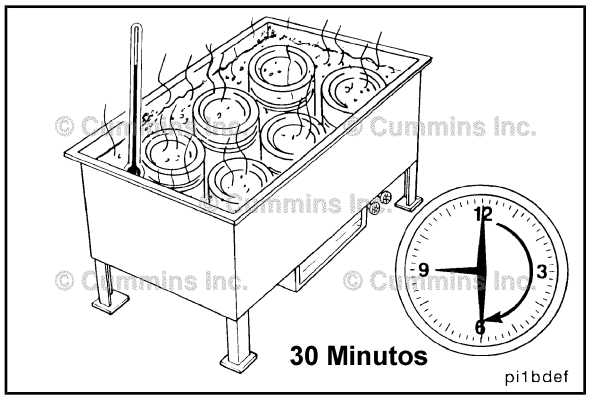
- Instale a engrenagem do eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-012, Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado), na Seção 1.
- Instale a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Instale o selo dianteiro da árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-023, Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas, na Seção 1.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Instale o compressor de ar, se equipado. Consulte o Procedimento 012-014, Compressor de Ar, na Seção 12.
- Instale a bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-016, Bomba de Combustível, na Seção 5.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Pistão (001-043)

Informações Gerais

Alguns motores são equipados com pistões articulados. O pistão articulado é um pistão de duas (2) peças consistindo em uma coroa de aço forjado e uma saia de alumínio. Há uma câmara aberta da galeria de óleo sob a coroa do pistão para proporcionar mais contato do óleo com o pistão e permitir melhor arrefecimento do pistão.





Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

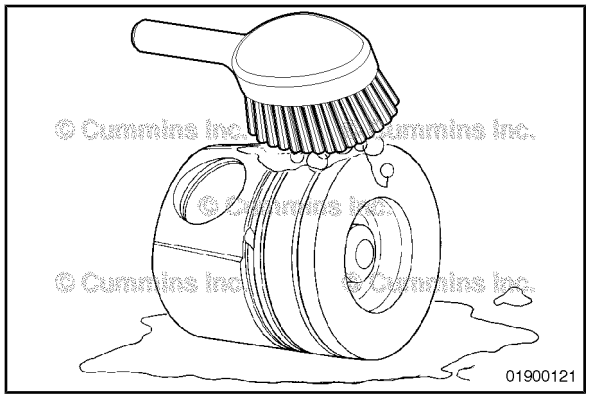
⚠PRECAUÇÃO⚠

Não utilize o método de jateamento de esferas para limpar o pistão. O pistão será danificado pelo material das esferas que ficará incrustado no alumínio.

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não limpe os pistões e as bielas em um tanque com produto ácido.

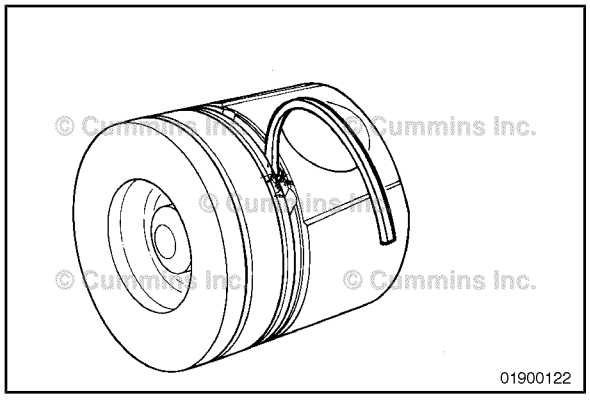
Deixe o pistão imerso por um tempo mínimo de 30 minutos em um tanque contendo solvente de limpeza adequado para aço e alumínio.



⚠PRECAUÇÃO⚠

Não utilize uma escova de cerdas metálicas. Uma escova de cerdas metálicas danificará as canaletas dos anéis dos pistões.

Lave os pistões e as bielas em uma solução concentrada de detergente e água quente. Utilize uma escova de cerdas não-metálicas para remover os depósitos de carbono.



⚠PRECAUÇÃO⚠

Não utilize um limpador de calaneta de anel para limpar as canaletas dos anéis. Não estique a superfície de vedação do anel na canaleta do pistão.

Remova os demais depósitos das canaletas dos anéis com a extremidade quadrada do anel do pistão quebrado.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

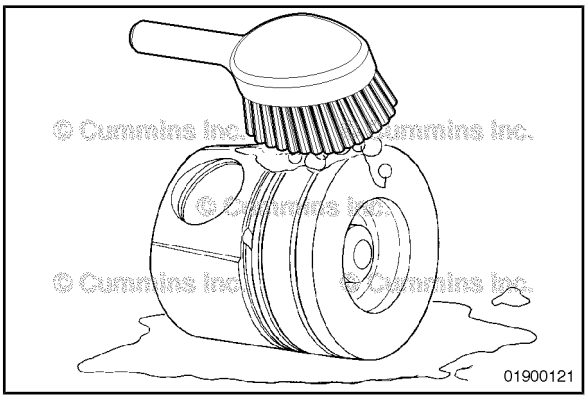
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Lave os pistões novamente em uma solução detergente ou solvente.

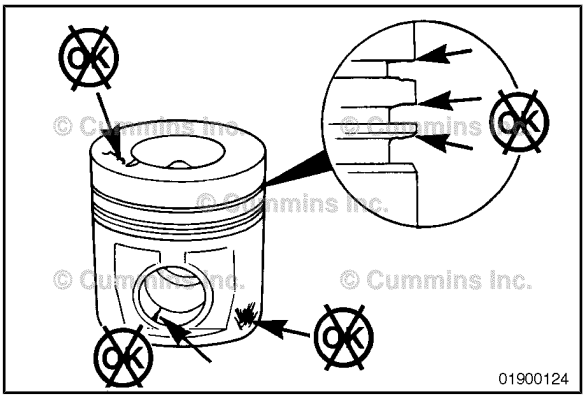
Depois de enxaguar, utilize ar comprimido para secar.



Inspeção de Análise de Falha

Inspecione o pistão quanto a danos e desgaste excessivo. Inspecione as canaletas dos anéis superiores, a saia e o furo do pino e verifique se há trincas ou danos.

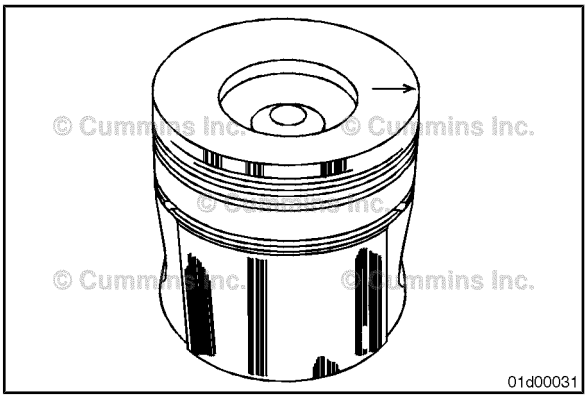
NOTA: Se houver danos severos no pistão, verifique o turbocompressor e outros componentes de escape quanto a danos resultantes de resíduos.

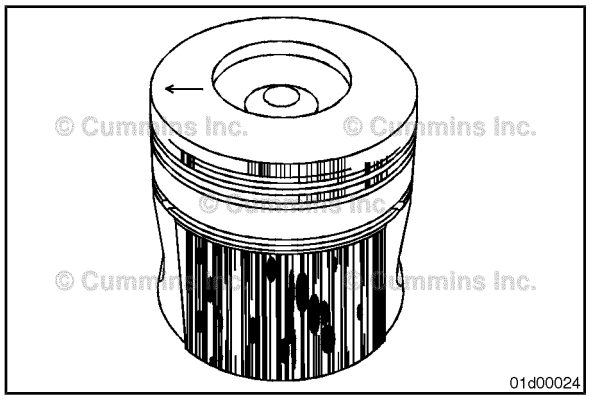


Desgaste por Abrasão e/ou Resíduos

Os riscos na saia do pistão com material incrustado no pistão podem ser causados por:

1. Penetração de materiais abrasivos
2. Limpeza incorreta em um reparo anterior
3. Partículas incrustadas no furo do cilindro.
4. Manutenção incorreta do sistema de lubrificação
5. Resíduos no sistema de óleo lubrificante resultantes de uma outra falha
6. Sulcos e entalhes.

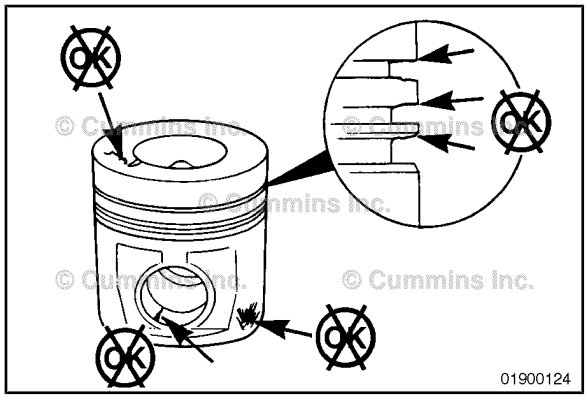




Sulcos e entalhes podem ser causados por:

1. Superaquecimento do motor
2. Diluição do óleo
3. Manutenção incorreta do sistema de lubrificação
4. Falha do pulverizador de arrefecimento do pistão
5. Obstrução dos anéis de óleo por depósitos
6. Alimentação excessiva do injetor/motor funcionando com uma fonte de combustível alternativo como, por exemplo, óleo no sistema de admissão.

NOTA: Sulcos e entalhes nos anéis do pistão indicam uma ruptura da camada de óleo na parede do furo do cilindro, causando transferência de material da face dos anéis do pistão para a parede do furo do cilindro.



Outros Tipos de Falhas do Pistão

Calço Hidráulico

Os calços hidráulicos (óleo, combustível, ou água) podem fazer o pistão se dividir ao meio, ou as bordas podem quebrar e as bielas entortar.

Contaminação por Sujeira ou Pó

É necessária uma atenção especial ao padrão de desgaste do anel intermediário (segundo) para diagnosticar o desgaste de um anel do pistão causado por contaminação por sujeira ou pó.

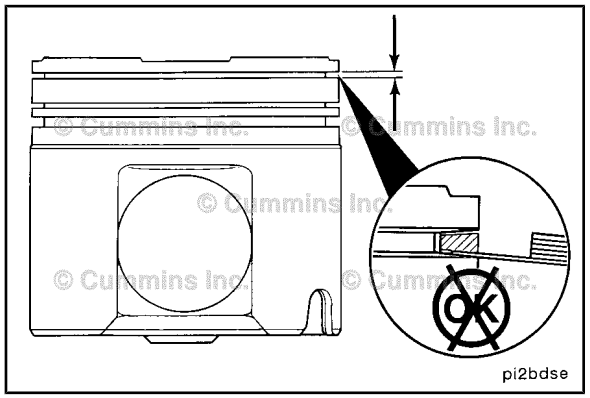
O anel terá uma aparência polida na borda do anel intermediário, onde as áreas escurecidas do anel se tornam mais polidas.

A área polida começa na base do anel e continua para cima no anel cônico.

Ocasionalmente, as bordas dos anéis são afiadas como navalha, e o furo no bloco dos cilindros tem indicações de depósitos aproximadamente 1-1/2 polegadas abaixo da face superior.

Fundição da Parte Superior do Pistão

A parte superior do pistão parece estar fundida e a falha lembra uma situação de alimentação excessiva de combustível, como um injetor preso. Um pulverizador de arrefecimento de pistão obstruído também lembra essa falha.



Medição

A canaleta do anel pode ser inspecionada com um anel novo e uma lâmina de folga.

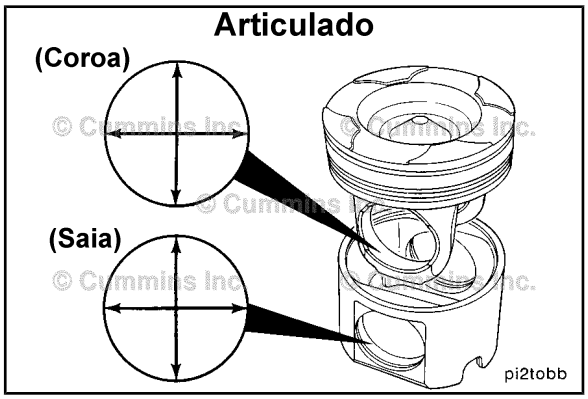
Segure o anel novo na canaleta alinhado com o diâmetro externo do pistão.

Instale uma lâmina de folga de 0,15 mm [0,006 pol].

Se a lâmina de folga entrar na canaleta sem resistência, há um desgaste excessivo. Substitua o pistão.

Pistões Articulados

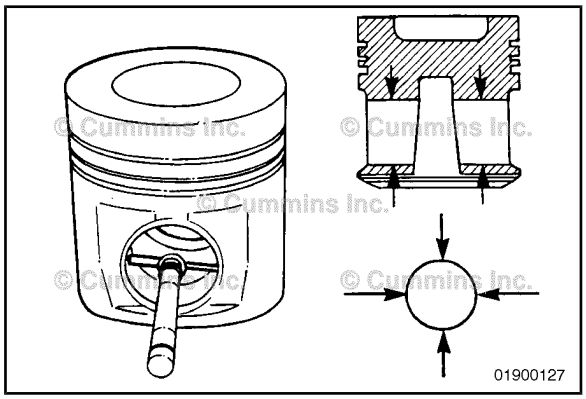
Meça o diâmetro interno do furo do pino do pistão na coroa e na saia.



Diâmetro Interno do Furo do Pino do Pistão Articulado			
	mm		pol
Coroa	45.016	MÍNIMO	1.7723
	45.036	MÁXIMO	1.7731
Saia	45.012	MÍNIMO	1.7721
	45.026	MÁXIMO	1.7727

Pistões de Uma Só Peça

Meça o furo do pino do pistão quando a temperatura do pistão for igual a 20°C [68°F].

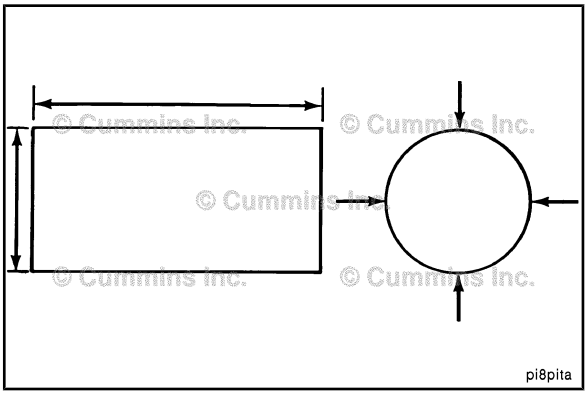


Diâmetro do Furo do Pino do Pistão		
mm		pol
45.006	MÍNIMO	1.7719
45.012	MÁXIMO	1.7721

NOTA: Adicione 0,013 mm [0,0005 pol] no diâmetro do furo para cada 5°C [10°F] de elevação da temperatura até 32°C [90°F].

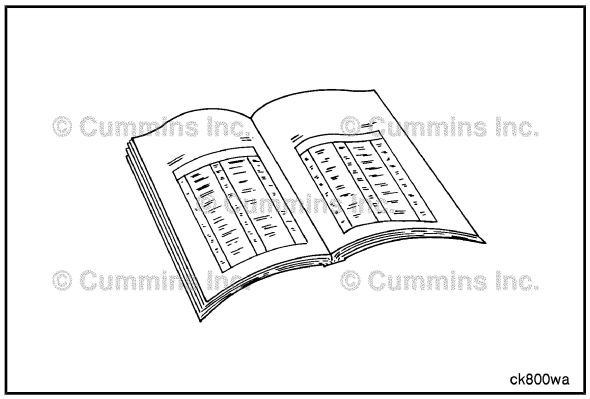
Inspecione o pino do pistão e verifique se há entalhes, goivas e desgaste excessivo.

Meça o diâmetro externo do pino do pistão.



Diâmetro do Pino do Pistão		
mm		pol
44.997	MÍNIMO	1.7715
45.003	MÁXIMO	1.7718

Substitua o pino do pistão se a excentricidade for maior que 0,003 mm [0,0001 pol].



Pulverizador de Arrefecimento do Pistão (001-046)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

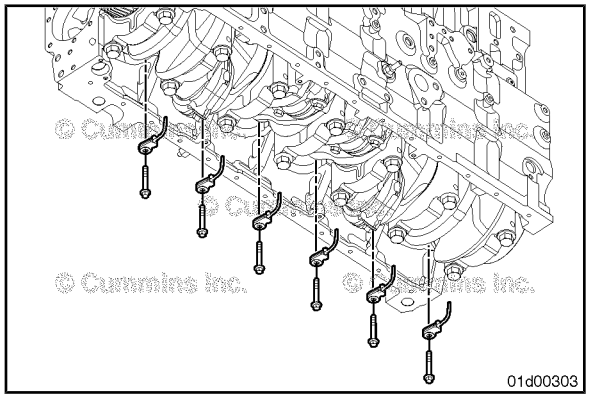
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.



Remoção

Remova os parafusos dos pulverizadores de arrefecimento dos pistões e os pulverizadores.

NOTA: A árvore de manivelas **deve** ser girada para permitir acesso para remover todos os pulverizadores.

NOTA: O pulverizador de arrefecimento do pistão número seis (6) **não** ser removido sem primeiro se desconectar a biela da árvore de manivelas e tirando-se o pistão do caminho. Além disso, será necessário um soquete pé-de-galinha para acessar o parafuso.

Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de ferimentos.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

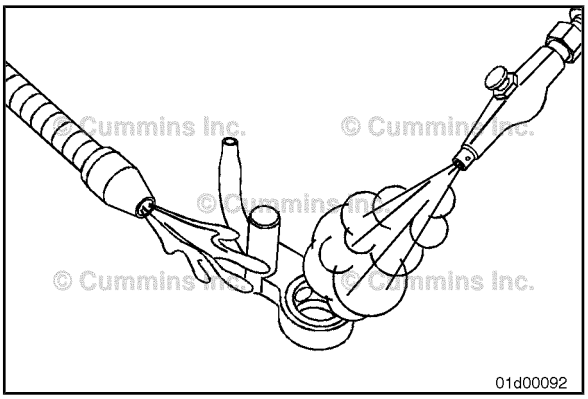
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

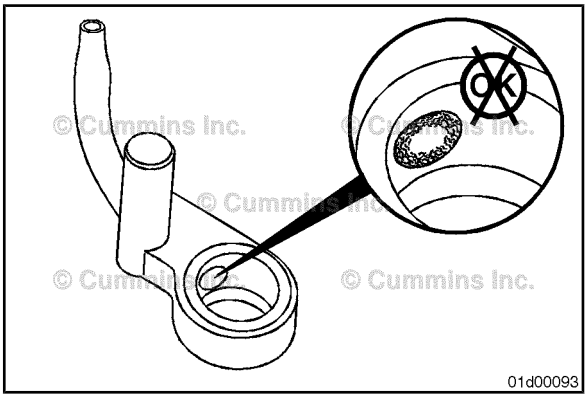
Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Limpe os pulverizadores de arrefecimento dos pistões e os parafusos com solvente.

Seque com ar comprimido.



Inspecione os pulverizadores de arrefecimento dos pistões e verifique se há restrição do fluxo ou qualquer outro dano. Substitua se necessário.



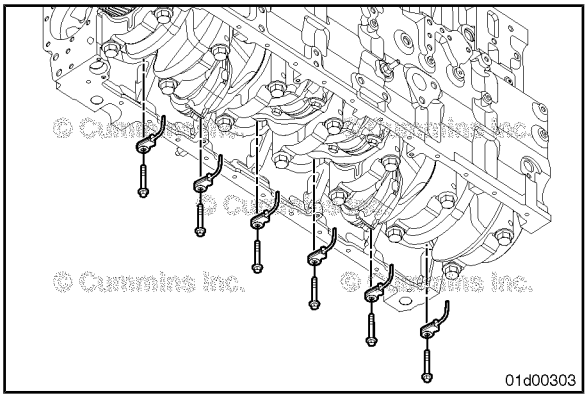
Instalação

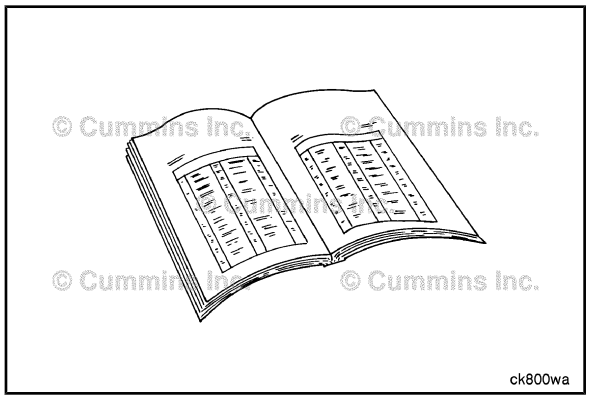
Instale os pulverizadores de arrefecimento dos pistões e os parafusos.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 33 N•m [24 lb-pé]

NOTA: A árvore de manivelas **deve** ser girada para permitir acesso para instalar todos os pulverizadores.



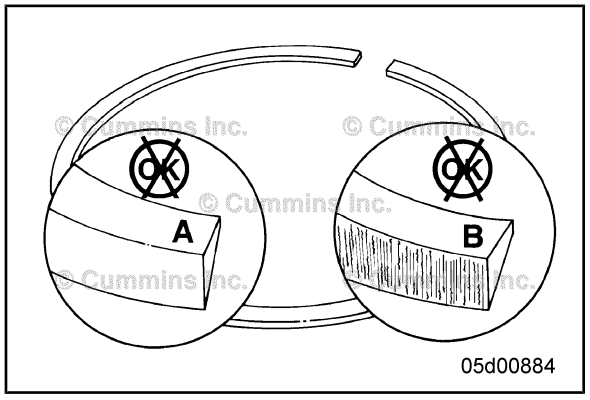


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o cárter do motor com óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos de óleo.



Anéis do Pistão (001-047)

Inspeção de Análise de Falha

Verifique os anéis do pistão quanto a desgaste abrasivo.

NOTA: O desgaste abrasivo do anel intermediário pode ser indicado por uma redução rápida do revestimento de acabamento na face dianteira do anel; em alguns casos, a ponto de o revestimento não ser mais visível (A). Isso é comumente conhecido como desgaste total da face do anel. Essa redução rápida normalmente deixa uma borda acentuada na base do anel intermediário. O desgaste abrasivo também pode ser indicado por riscos verticais concentrados no anel superior (B).

O desgaste abrasivo pode ser causado por:

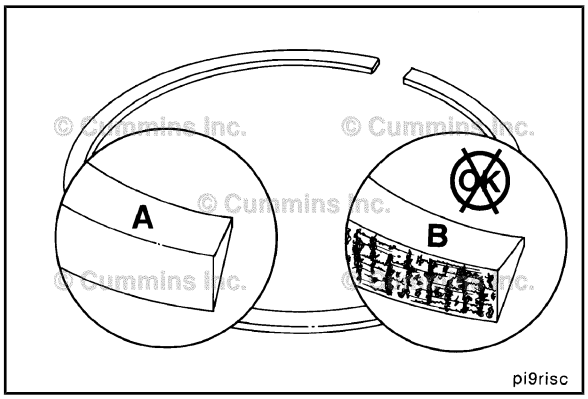
1. Penetração de materiais abrasivos
2. Limpeza incorreta em um reparo anterior
3. Partículas incrustadas no furo.
4. Alto teor de fuligem no óleo lubrificante causado por intervalos excessivamente prolongados de troca de óleo
5. Sulcos e entalhes.

NOTA: A presença de sulcos e entalhes é indicada por riscos intensos, descoloração do metal e espaços em branco (B).

Sulcos e entalhes podem ser causados por:

1. Superaquecimento do motor
2. Diluição do óleo
3. Manutenção incorreta do sistema de lubrificação
4. Falha do pulverizador de arrefecimento do pistão
5. Obstrução dos anéis de óleo por depósitos.

NOTA: Sulcos e entalhes nos anéis do pistão indicam uma ruptura da camada de óleo na parede do furo do cilindro, causando transferência de material da face dos anéis do pistão para o furo do cilindro.

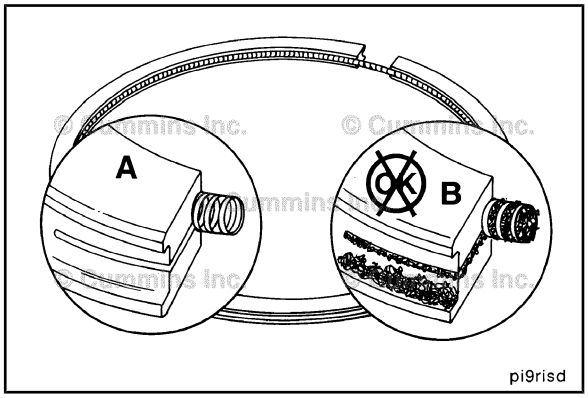


NOTA: A obstrução nos anéis de óleo é indicada por depósitos nas ranhuras dos anéis (B).

A obstrução dos anéis de óleo pode ser causada por:

1. Baixas temperaturas de funcionamento do motor - longos períodos de funcionamento em marcha lenta, ou falha do sistema de arrefecimento
2. Intervalos excessivamente longos de troca de óleo
3. Utilização do tipo incorreto de óleo do motor
4. Utilização de óleo do motor de baixa qualidade.

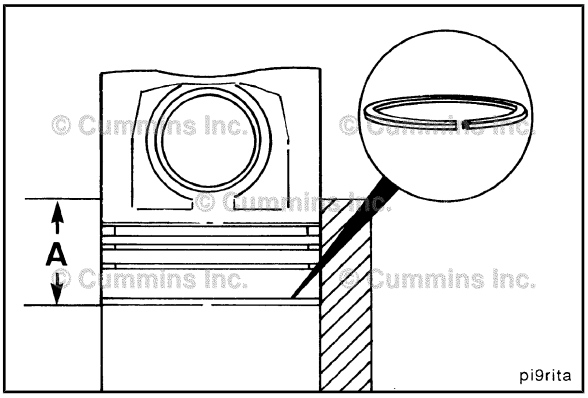
NOTA: A obstrução nos drenos dos anéis de óleo restringe o retorno de óleo, que inunda a área da mola dos anéis do pistão, resultando em perda do controle de óleo.



NOTA: As seguintes medições devem ser feitas para a inspeção de anéis novos do pistão.

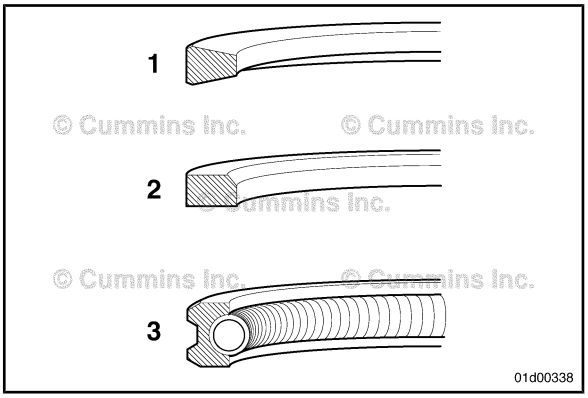
NOTA: Antes de completar esta inspeção, certifique-se de que a camisa do cilindro esteja dentro da especificação. Consulte o Procedimento 001-028, Camisa do Cilindro, na Seção 1.

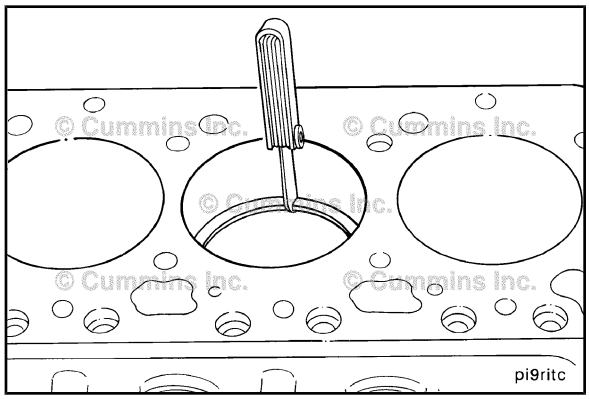
Meça a folga entre pontas dos anéis do pistão instalando os anéis no furo do cilindro no qual serão utilizados. Posicione os anéis abaixo da área reversa dos mesmos posicionando cada anel no cilindro 89 mm [3,5 pol] abaixo da área superior (A), e utilize um pistão para alinhá-lo com o furo.



O tipo e a localização dos anéis do pistão podem ser identificados pelo perfil do anel.

1. Anel Superior do Pistão
2. Anel Intermediário do Pistão
3. Anel de Controle de Óleo.



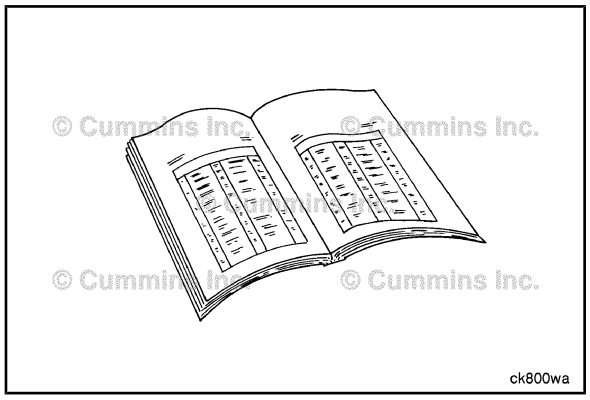


Utilize uma lâmina de folga para medir a folga.

Folga Entre Pontas do Anel			
	mm		pol
Anel Superior	0.30	MÍNIMO	0.012
	0.45	MÁXIMO	0.025
Anel Intermediário	0.85	MÍNIMO	0.033
	1.15	MÁXIMO	0.045
Anel de Controle de Óleo	0.30	MÍNIMO	0.012
	0.73	MÁXIMO	0.028

Se a folga entre pontas dos anéis do pistão **não** estiver dentro da especificação:

1. Certifique-se de utilizar anéis de pistão do tipo e número de peça corretos
2. Certifique-se de que a camisa do cilindro esteja dentro da especificação. Consulte o Procedimento 001-028, Camisa do Cilindro, na Seção 1.
3. Certifique-se de que a medição da folga entre pontas do anel seja feita 89 mm [3,5 pol] abaixo da área superior do bloco dos cilindros
4. Experimente outro conjunto de anéis de pistão.



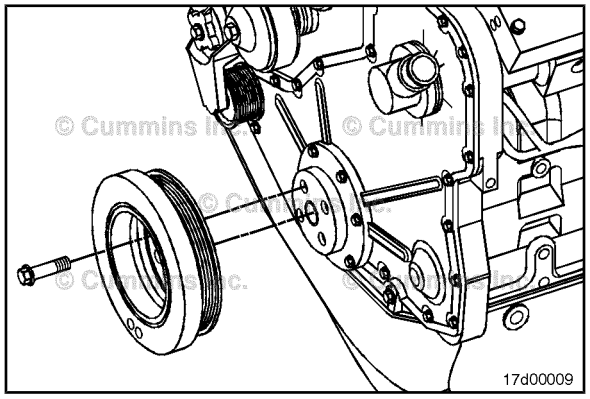
Amortecedor de Vibrações de Borracha (001-051)

Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.



Remoção

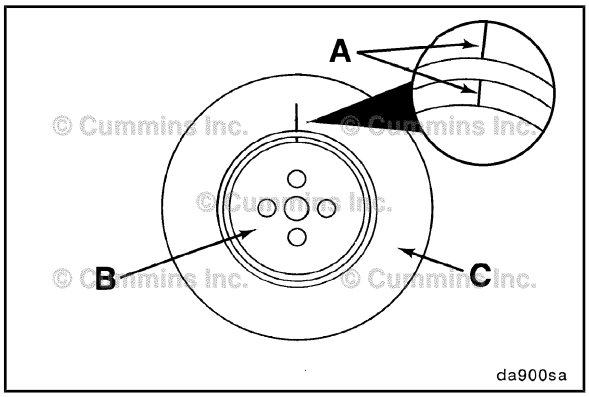
NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Remova o amortecedor de vibrações.

Inspeção para Reutilização

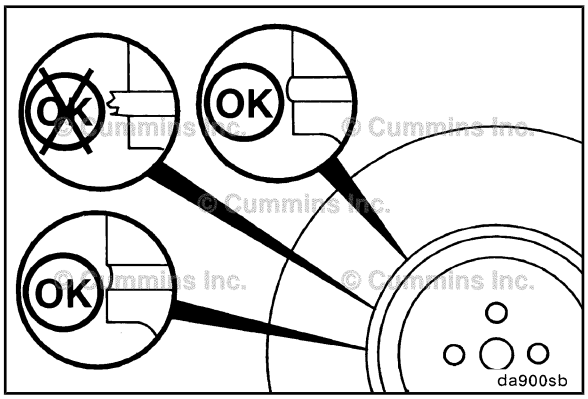
Verifique as linhas de índice (A) no cubo do amortecedor (B) e no membro de inércia (C). Se as linhas estiverem mais de 1,59 mm [1/16 pol] fora de alinhamento, substitua o amortecedor.

Inspecione o cubo do amortecedor de vibrações (B) e verifique se apresenta trincas. Substitua o amortecedor se o cubo estiver trincado.



Inspecione o membro de borracha e verifique se o mesmo está deteriorado. Se pedaços de borracha estiverem faltando ou se o membro de borracha estiver mais de 3,18 mm [1/8 pol] abaixo da superfície de metal, substitua o amortecedor.

NOTA: Além disso, verifique quanto a movimento para frente do anel do amortecedor no cubo. Substitua o amortecedor se algum movimento for detectado.



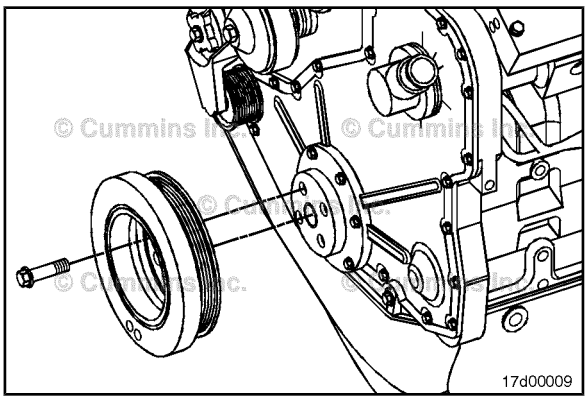
Instalação

NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Instale o amortecedor de vibrações.

Aperte os parafusos no padrão estrela.

Valor de Torque: 200 N•m [148 lb-pé]

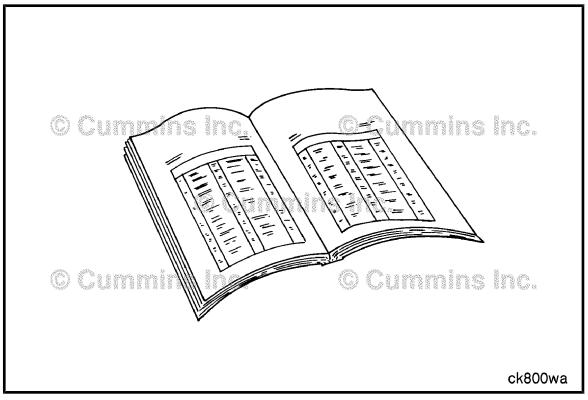


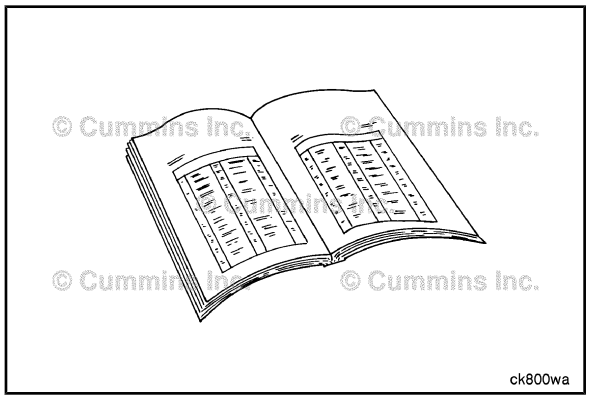
Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.





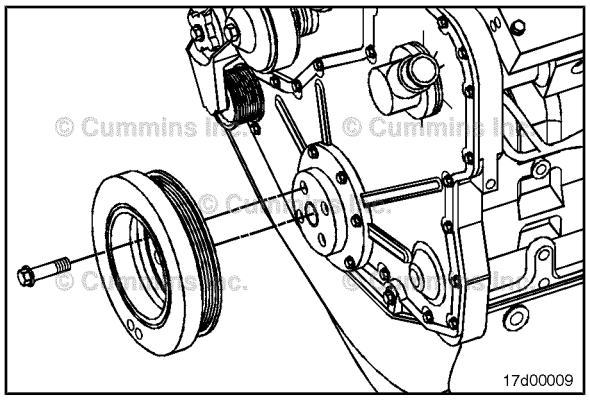
Amortecedor de Vibrações Viscoso (001-052)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

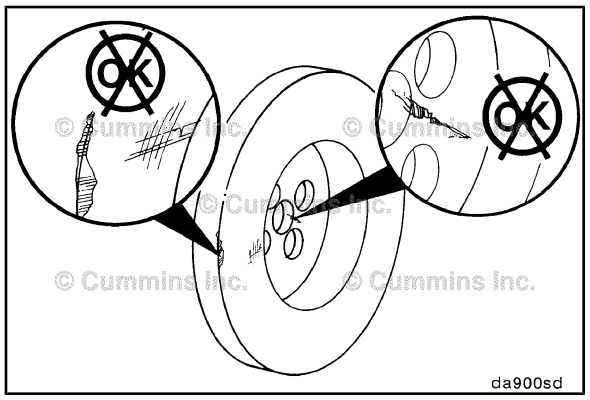
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.



Remoção

NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

Remova o amortecedor de vibrações.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Verifique o entrelaçamento de montagem quanto a trincas.

Inspecione a carcaça e verifique se há amassaduras ou superfícies elevadas.

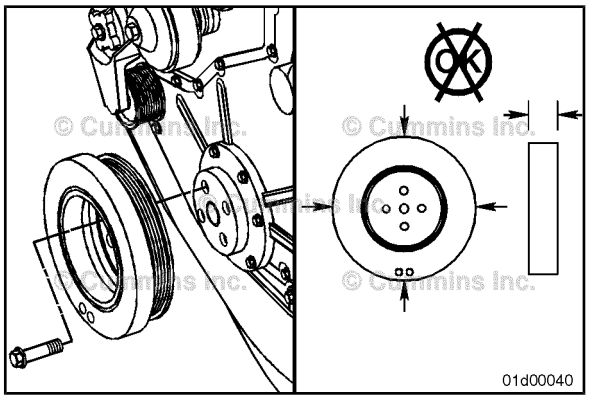
Substitua o amortecedor se qualquer um destes defeitos for identificado.

O amortecedor viscoso está cheio de fluido de silicone. Após muitas horas de utilização, o fluido de silicone pode tornar-se mais espesso e dilatar.

Para determinar se a espessura do amortecedor está correta, remova a tinta do amortecedor em quatro pontos em qualquer lado do amortecedor. Meça e anote a espessura do amortecedor nos quatro pontos.

Meça a espessura 3,175 mm [0,125 pol] a partir da parte externa do amortecedor.

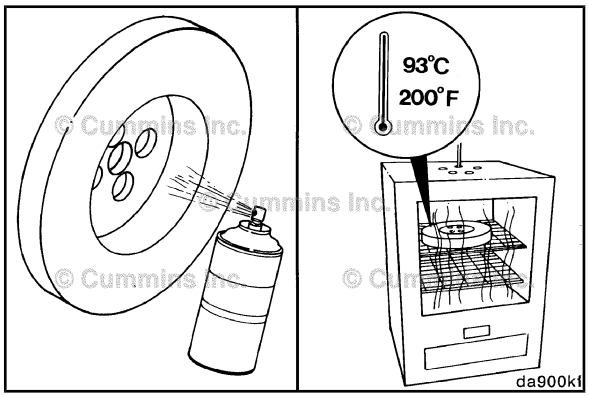
Substitua o amortecedor se sua espessura variar em mais de 0,25 mm [0,010 pol].



Pulverize o amortecedor com revelador de detecção de manchas, tipo SKD-NF, ou equivalente.

Aqueça o amortecedor em um forno (lado do lábio enrolado para baixo) durante duas (2) horas.

Temperatura 93 °C [200 °F]

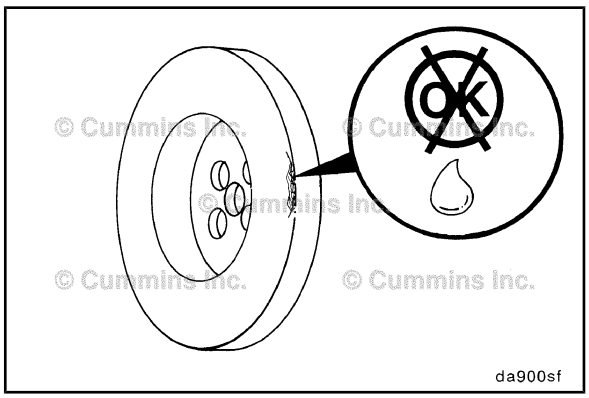


⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize luvas de proteção para reduzir a possibilidade de ferimentos ao trabalhar com componentes aquecidos.

Remova o amortecedor do forno e verifique se há vazamento de fluido.

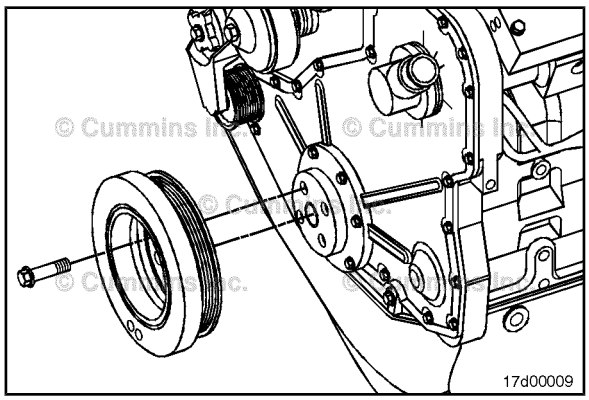
Se houver vazamento, substitua o amortecedor.

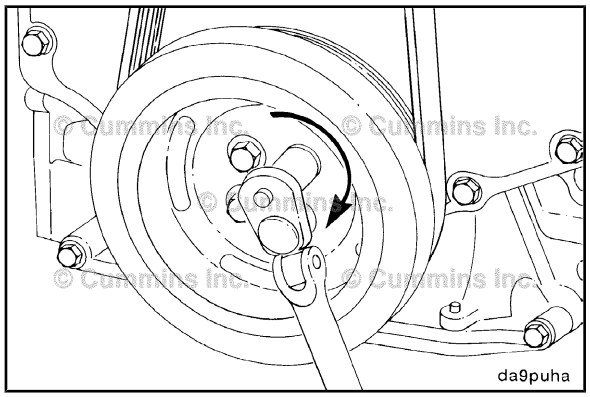


Instalação

NOTA: Alguns motores utilizam quatro parafusos para o amortecedor enquanto outros utilizam cinco parafusos.

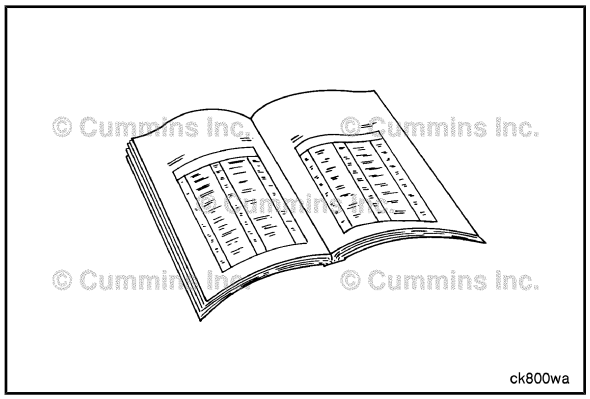
Instale o amortecedor de vibrações.





Aperte os parafusos no padrão estrela.

Valor de Torque: 200 N•m [148 lb-pé]



Passos Finais

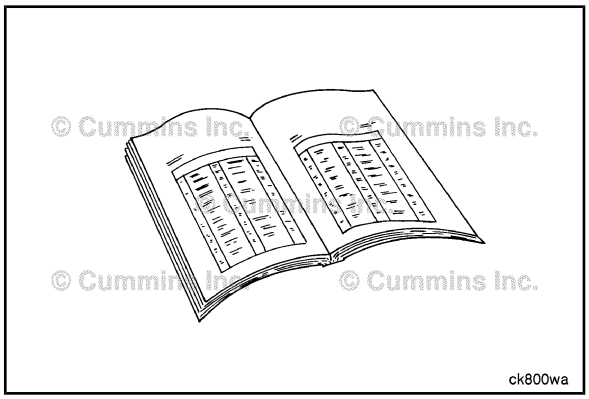
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há peças soltas.

Conjunto de Pistão e Biela (001-054)

Passos Preparatórios



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

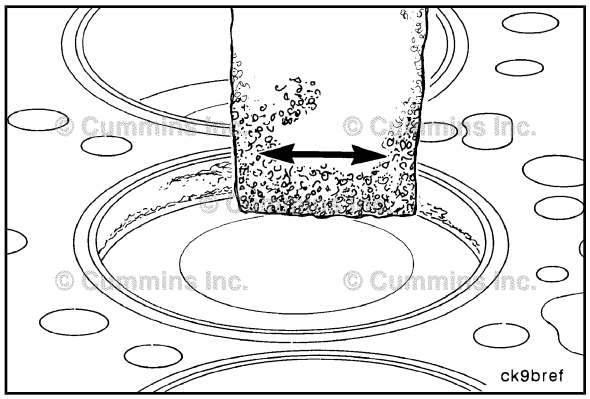
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não remova a tampa de pressão do radiador de um motor quente. Aguarde até que a temperatura do líquido de arrefecimento do motor esteja abaixo de 50°C [120°F] antes de remover a tampa de pressão do radiador. Os borrifos ou o vapor de líquido de arrefecimento quente podem causar graves acidentes pessoais.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Drene o líquido de arrefecimento do motor. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Remova os pulverizadores de arrefecimento dos pistões, se necessário. Consulte o Procedimento 001-046, Pulverizador de Arrefecimento do Pistão, na Seção 1.
- Remova o cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2.



Remoção

⚠ADVERTÊNCIA⚠

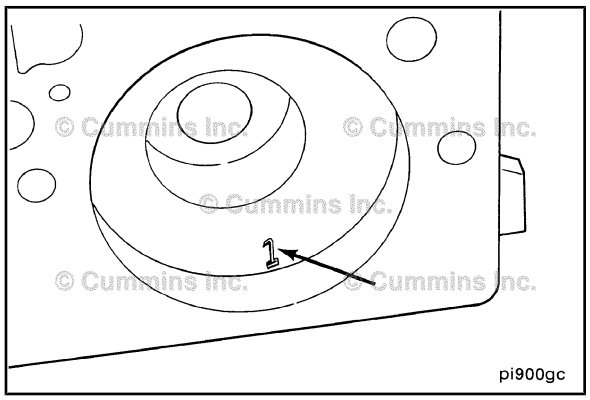
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

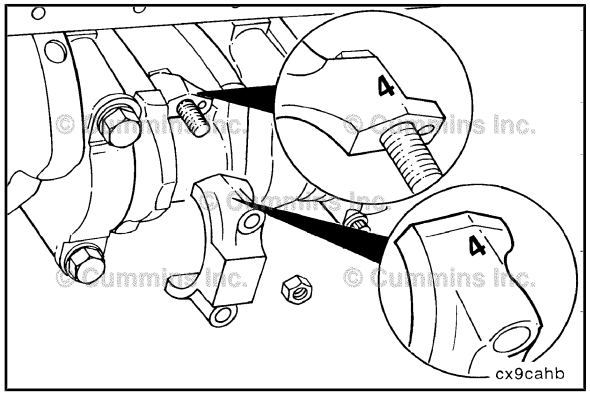
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Gire a árvore de manivelas até que os pistões fiquem logo abaixo dos depósitos de carbono existentes acima da área de curso do anel.

Utilize uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e solvente para remover os depósitos de carbono.



Marque cada pistão de acordo com a localização do cilindro.



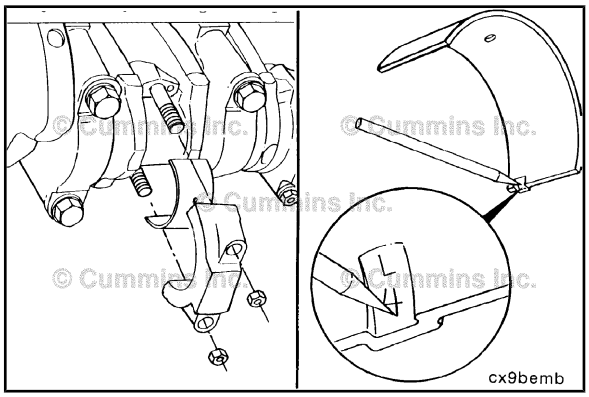
Gire a árvore de manivelas para posicionar as capas de biela no ponto morto inferior para a remoção.

Marque a localização de cada biela e capa de biela de acordo com a localização do número do cilindro.

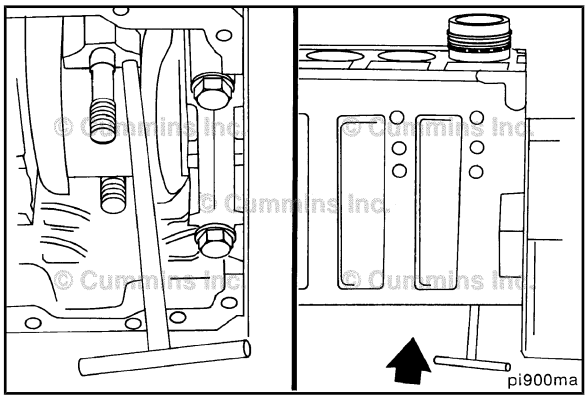
Motores com Bielas Bipartidas Horizontais

Remova as porcas, a capa da biela e os mancais inferiores da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'I' (inferior) na superfície plana da lingüeta do mancal.

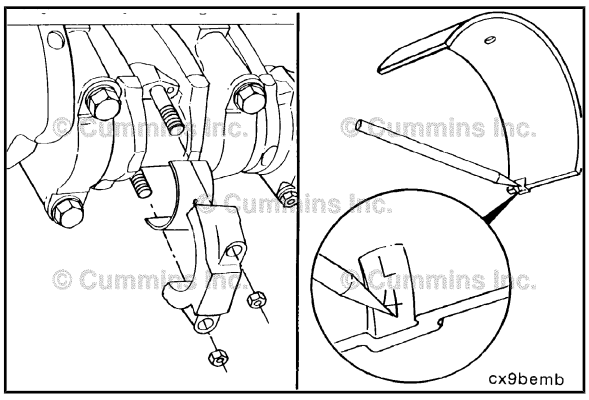


Empurre o conjunto de biela e pistão para fora do furo do cilindro. **Deve** ser tomado cuidado para **não** danificar a biela ou o mancal.



Remova o mancal superior da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'S' (superior) na superfície plana da lingüeta do mancal.

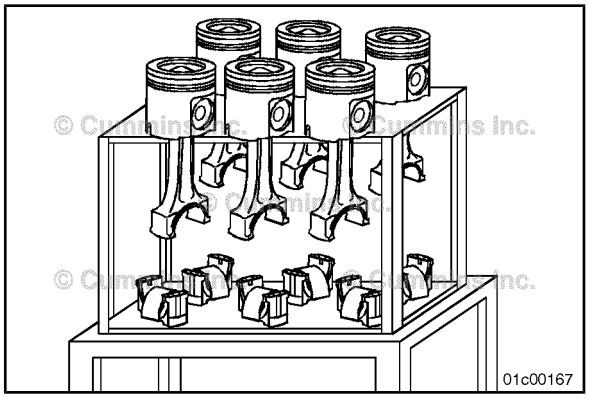


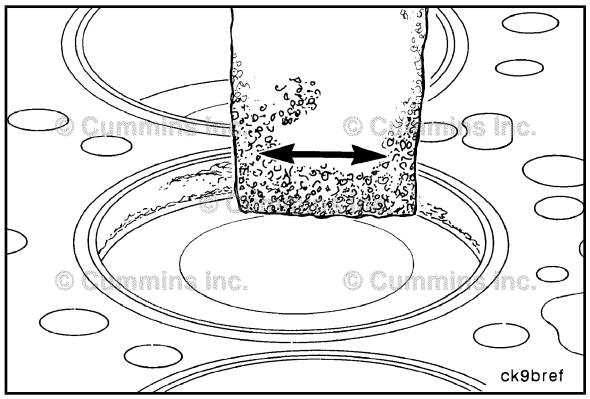
Utilize as duas mãos para remover o conjunto de pistão e biela.

Se forem reutilizados, os conjuntos de pistão e biela **deverão** ser instalados nos mesmos locais dos cilindros de onde foram removidos para o encaixe correto das superfícies de contato desgastadas.

Use uma etiqueta para identificar a localização de cada conjunto de pistão de biela à medida que forem removidos.

Coloque os conjuntos de pistão e biela em um recipiente para protegê-los contra danos.





Motores com Bielas Bipartidas em Ângulo

⚠ADVERTÊNCIA⚠

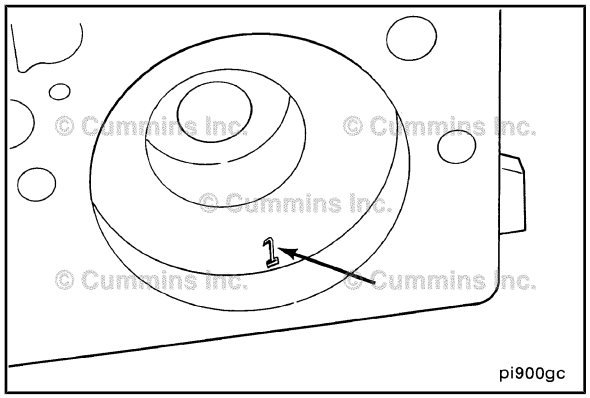
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

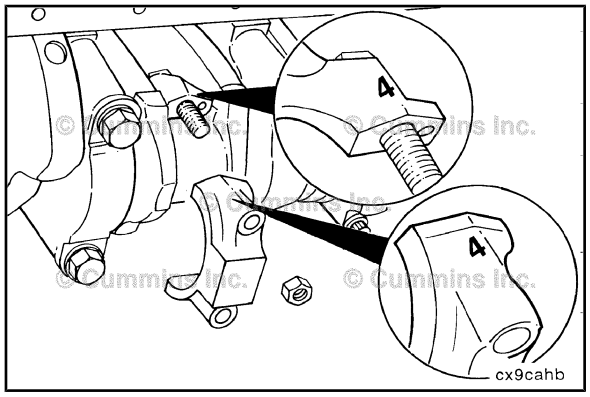
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Gire a árvore de manivelas até que os pistões fiquem logo abaixo dos depósitos de carbono existentes acima da área de curso do anel.

Use uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e solvente para remover os depósitos de carbono.



Marque cada pistão de acordo com a localização do cilindro.



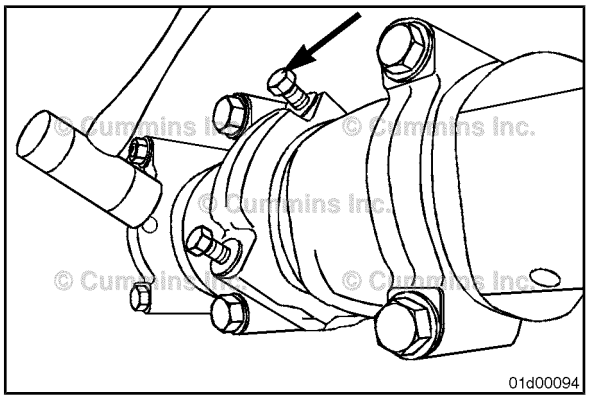
Gire a árvore de manivelas para posicionar as capas de biela no ponto morto inferior para a remoção.

Marque a localização de cada biela e capa de biela de acordo com a localização do cilindro.

Solte os parafusos da biela.

NOTA: Não remova ainda os parafusos das bielas.

Utilize um martelo de borracha para golpear os parafusos das bielas e soltar as capas dos guias.



⚠PRECAUÇÃO⚠

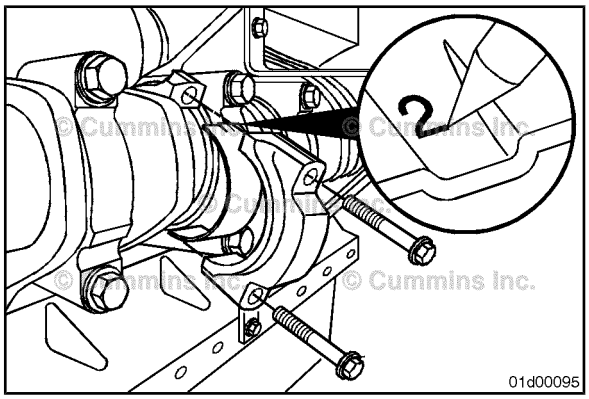
Não danifique a superfície bipartida fraturada da biela ou da capa da biela ao remover as capas. Se essa superfície for danifica, a biela e a capa da biela devem ser substituídas para ajudar a reduzir a possibilidade de danos ao motor. A montagem incorreta poderá danificar a biela.

Remova os parafusos das bielas.

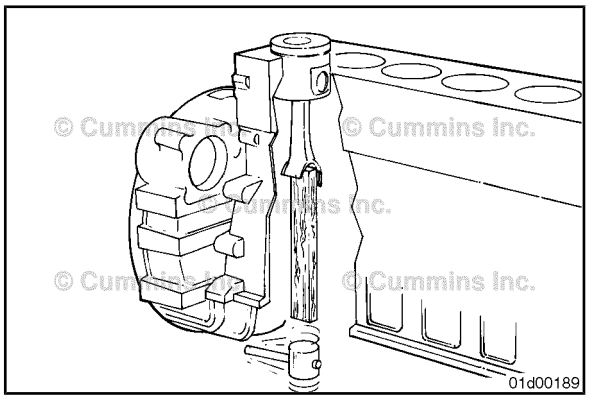
Remova as capas das bielas.

Remova o mancal inferior da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'I' (inferior) na superfície plana da lingüeta do mancal.

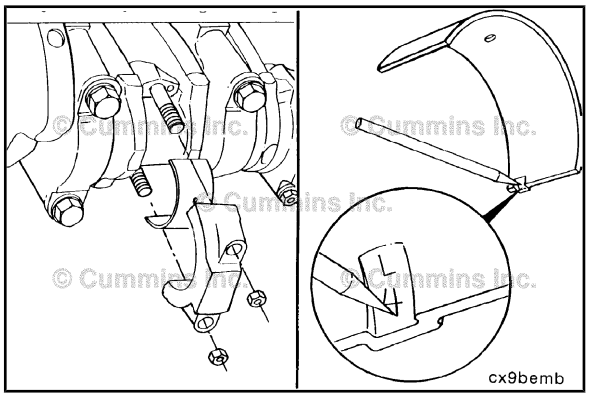


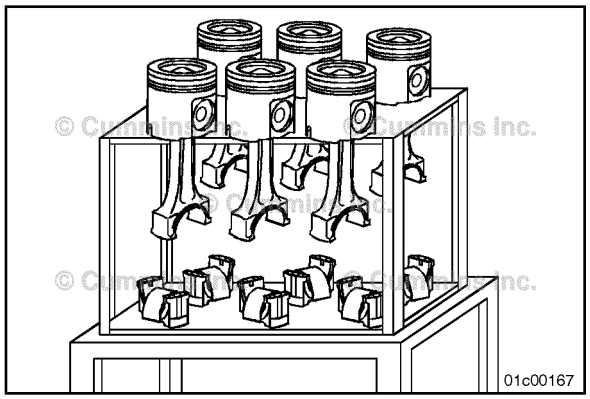
Empurre o conjunto de biela e pistão para fora do furo do cilindro. **Deve** ser tomado cuidado para **não** danificar a biela ou o mancal.



Remova o mancal superior da biela.

Marque o número do cilindro e a letra 'S' (superior) na superfície plana da lingüeta do mancal.



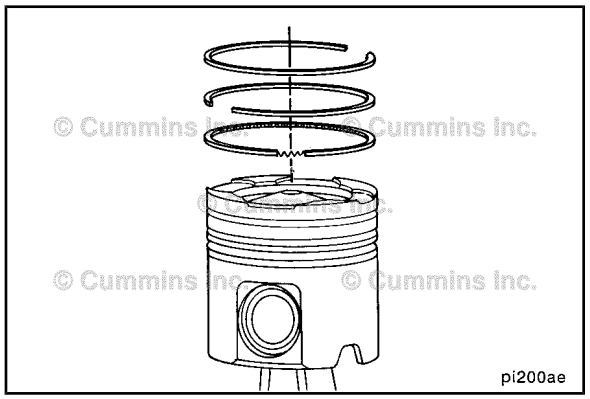


Utilize as duas mãos para remover o conjunto de pistão e biela.

Se forem reutilizados, os conjuntos de pistão e biela **deverão** ser instalados nos mesmos locais dos cilindros de onde foram removidos para o encaixe correto das superfícies de contato desgastadas.

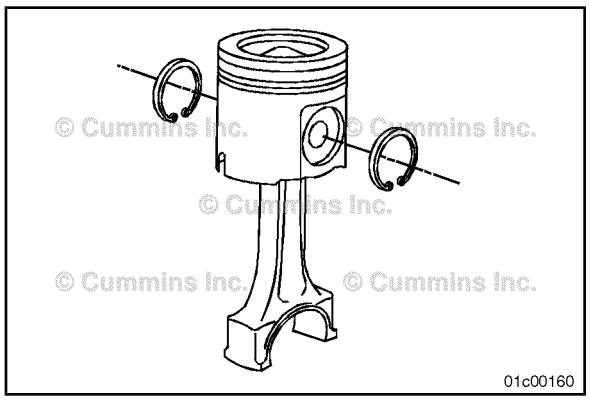
Use uma etiqueta para identificar a localização de cada conjunto de pistão de biela à medida que forem removidos.

Coloque os conjuntos de pistão e biela em um recipiente para protegê-los contra danos.

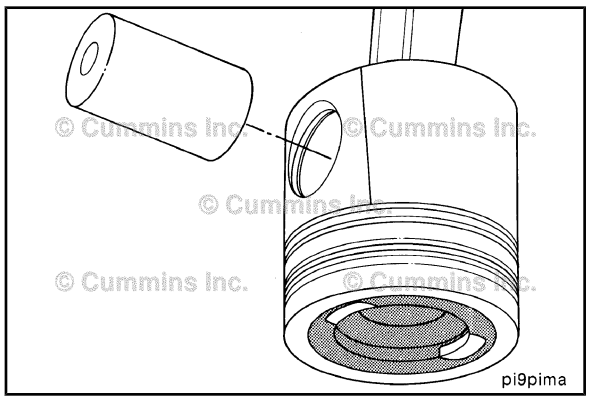


Desmontagem

Utilize um expansor de anéis de pistão, No. 3823137, para remover os anéis do pistão.



Utilize um alicate para anéis de retenção internos para remover os anéis de retenção dos dois lados do pistão.

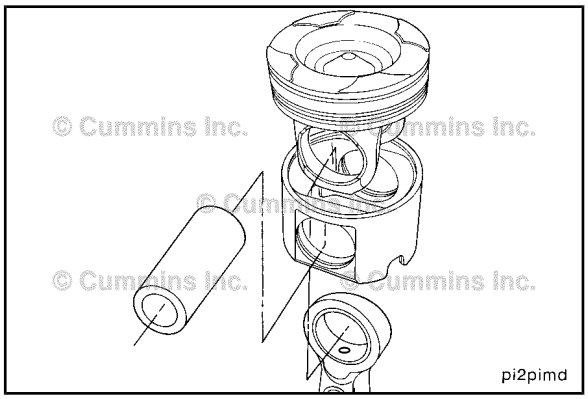


Remova o pino do pistão.

NOTA: Não é necessário aquecer o pistão.

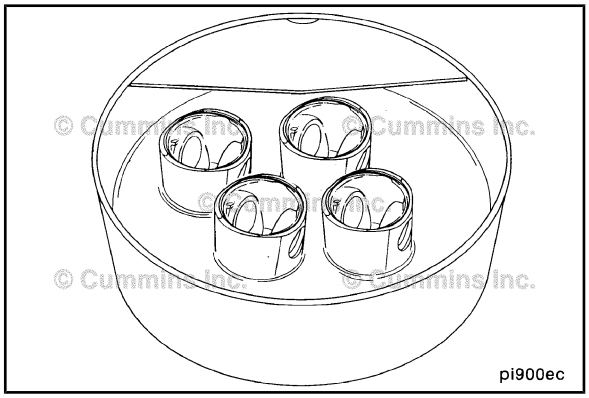
NOTA: Quando o pino do pistão for removido de um pistão articulado, a saia irá se separar da coroa. Tenha cuidado para não danificar o pistão.

Marque o número do cilindro do qual foram removidos o pistão, a coroa, a saia e o pino nessas peças para assegurar que as mesmas sejam instaladas no cilindro correto se forem reutilizadas.

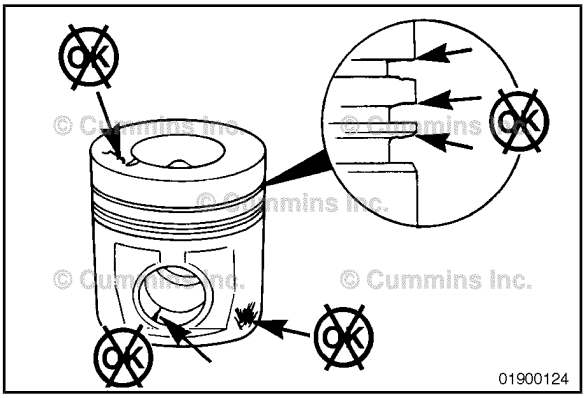


Limpeza e Inspeção para Reutilização

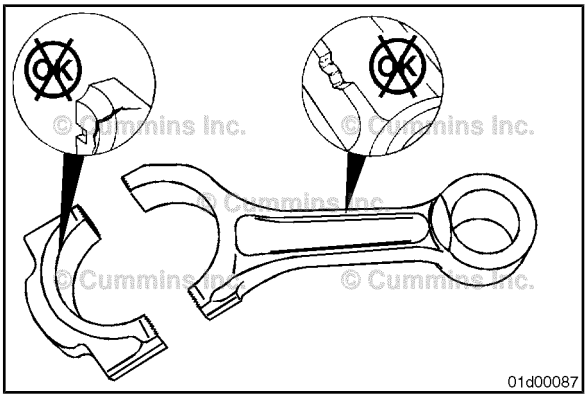
Limpe os pistões. Consulte o Procedimento 001-043, Pistão, na Seção 1.

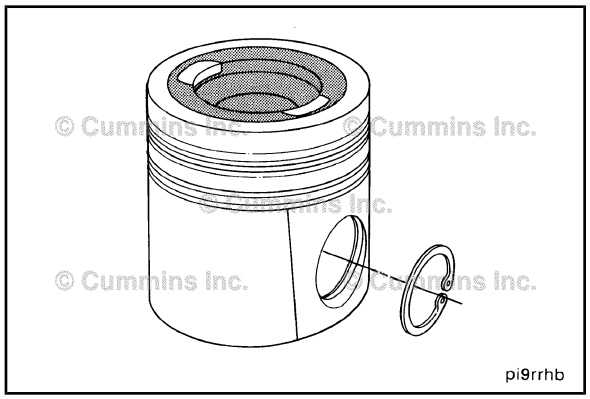


Inspecione os pistões. Consulte o Procedimento 001-043, Pistão, na Seção 1.



Inspecione as bielas. Consulte o Procedimento 001-014, Biela, na Seção 1.

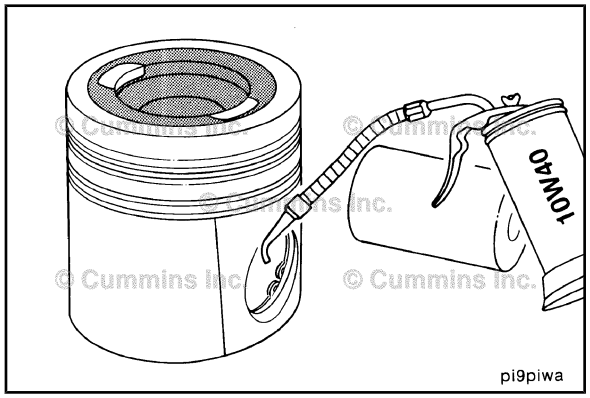




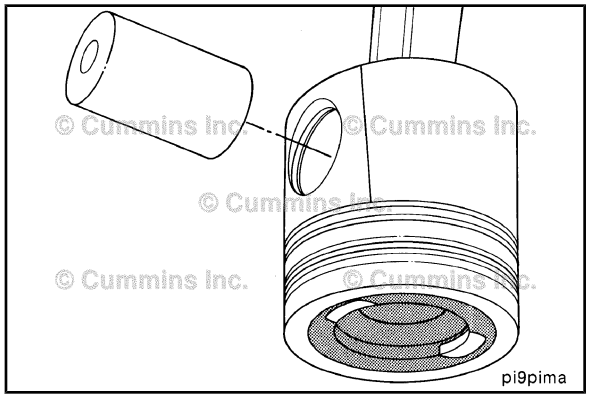
Montagem

Pistão de uma Única Peça

Instale o anel de retenção na canaleta do pino em um lado do pistão.

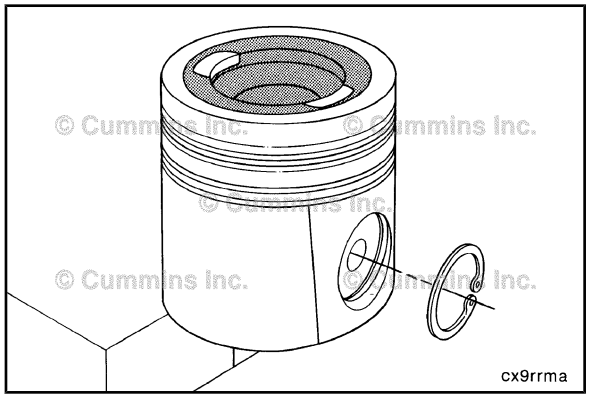


Lubrifique o pino e os furos do pino com óleo lubrificante de motor.



Instale o pino através do pistão e da biela.

NOTA: Não é necessário aquecer os pistões para instalar o pino; entretanto, é necessário que os pistões estejam em uma temperatura igual ou superior à do ambiente.



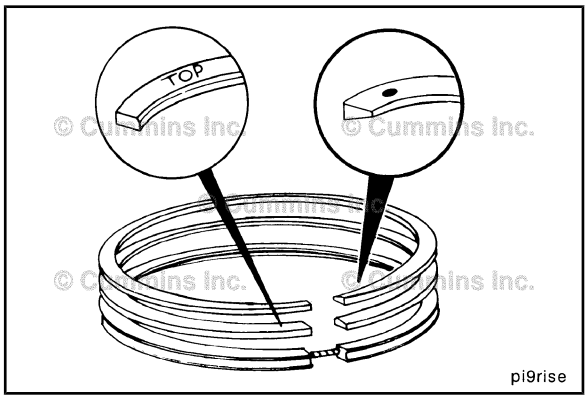
Instale o segundo anel de retenção.

⚠PRECAUÇÃO⚠

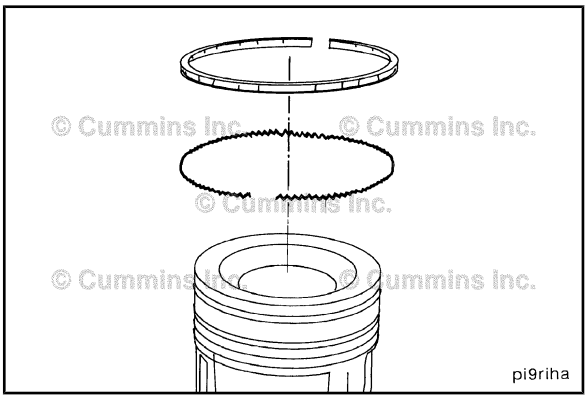
A maioria dos anéis de pistão é parecida, mas tem diferenças significativas. Certifique-se de utilizar o número de peça correto para o motor.

As superfícies superiores dos anéis superior e intermediário são identificadas com a palavra 'TOP' ou uma marca de identificação do fornecedor, como um ponto. Monte com a palavra 'TOP' ou a marca do fornecedor voltada para cima.

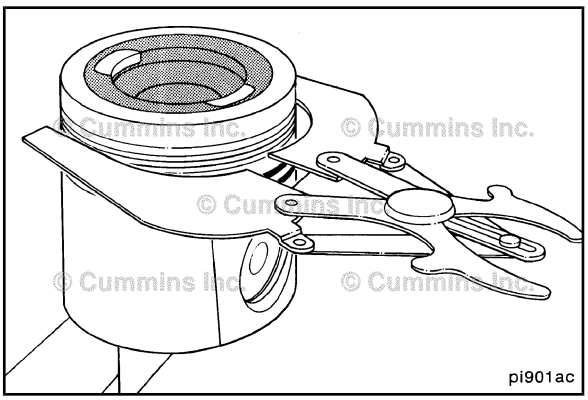
O anel inferior, ou anel de controle de óleo, pode ser instalado com qualquer lado para cima.



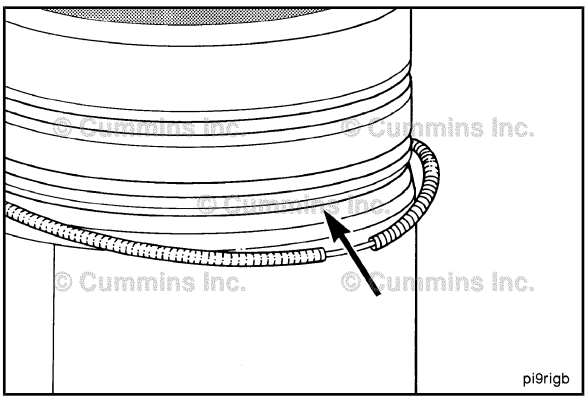
NOTA: O anel de controle de óleo de duas peças **deve** ser instalado com a ponta do anel expansor defasada em 180 graus da ponta do anel de óleo.

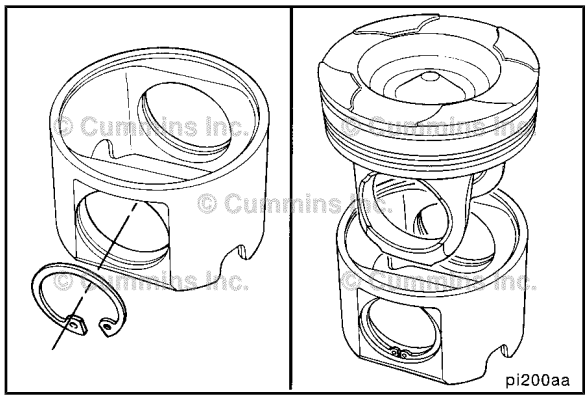


Use um expansor de anéis de pistão, No. 3823137, para instalar os anéis no pistão.



Posicione o expansor de anel de óleo na canaleta do anel de controle.





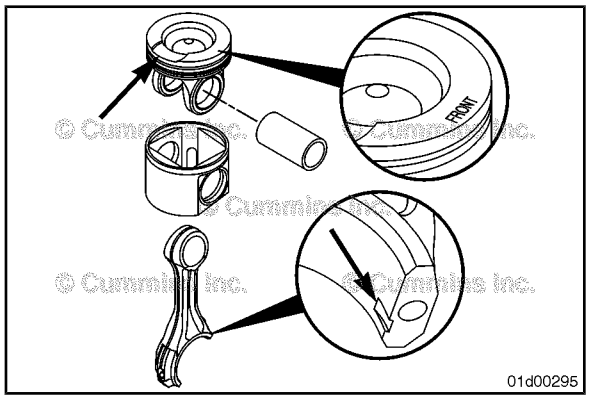
Pistão Articulado

NOTA: Se os pistões forem reutilizados, a coroa, a saia e o pino **devem** ser correspondentes tal qual quando foram removidos.

Posicione a saia sobre a coroa do pistão.

NOTA: Não é necessário aquecer os pistões articulados antes da montagem. O pino do pistão tem um encaixe deslizante.

Instale o anel de retenção na canaleta do pino em um lado do pistão.



△PRECAUÇÃO△

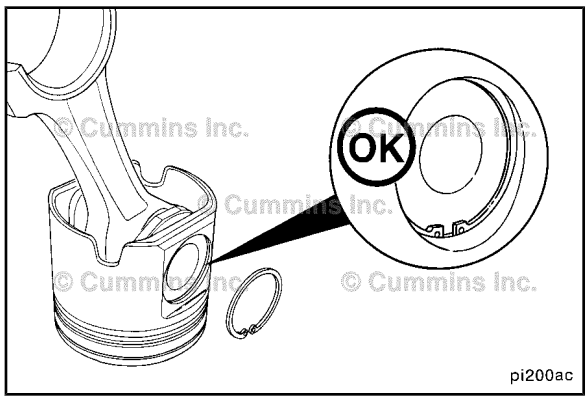
Não utilize um martelo para instalar o pino do pistão. O pistão poderá entortar, podendo engripar na camisa.

△PRECAUÇÃO△

A lingüeta de trava da biela deve estar no lado oposto do rebaixo da válvula na coroa do pistão.

Lubrifique o pino e os furos do pino com óleo lubrificante de motor.

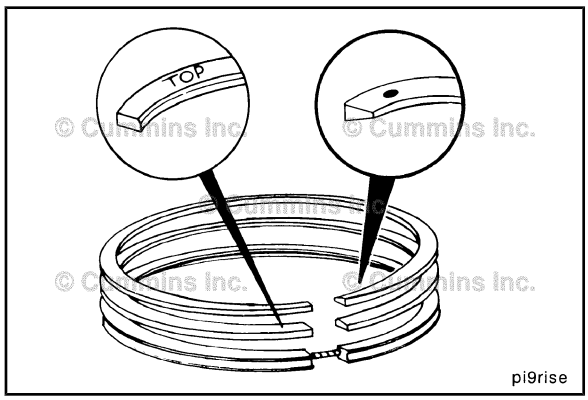
Alinhe o furo do pino da biela com o furo do pino da saia do pistão e a coroa, e instale o pino do pistão.



△PRECAUÇÃO△

O anel de retenção deve ficar assentado completamente na canaleta do pistão para evitar danos ao motor durante seu funcionamento.

Instale o segundo anel de retenção.



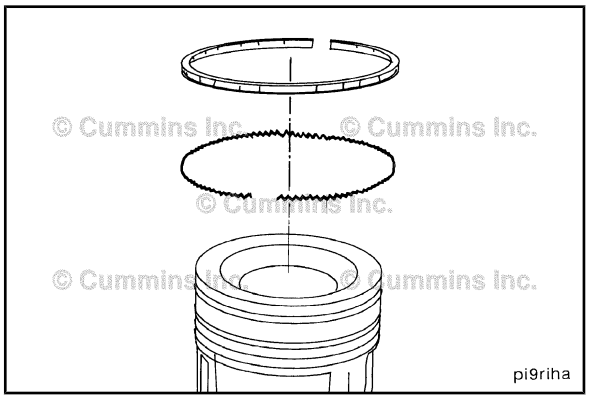
△PRECAUÇÃO△

A maioria dos anéis de pistão é parecida, mas tem diferenças significativas. Certifique-se de utilizar o número de peça correto para o motor.

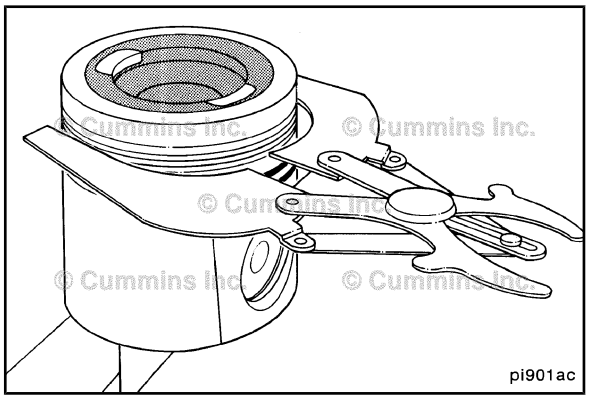
As superfícies superiores dos anéis superior e intermediário são identificadas com a palavra 'TOP' ou uma marca de identificação do fornecedor, como um ponto. Monte com a palavra 'TOP' ou a marca do fornecedor voltada para cima.

O anel inferior, ou anel de controle de óleo, pode ser instalado com qualquer lado para cima.

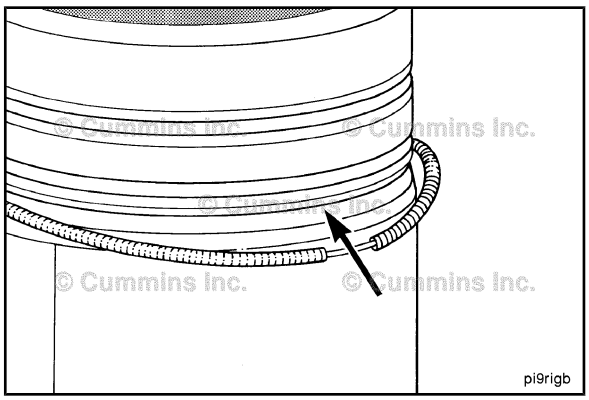
NOTA: O anel de controle de óleo de duas peças **deve** ser instalado com a ponta do anel expansor defasada em 180 graus da ponta do anel de óleo.



Use um expansor de anéis de pistão, No. 3823137, para instalar os anéis no pistão.



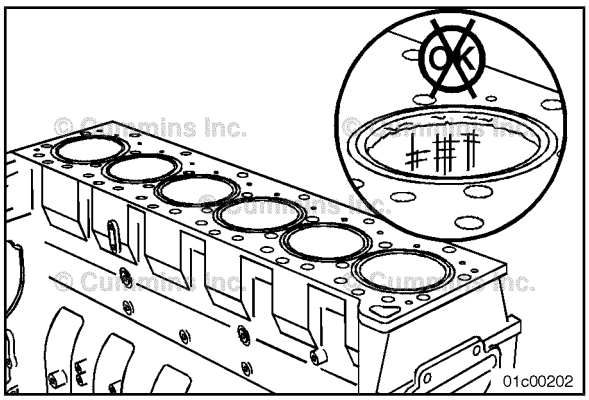
Posicione o expansor de anel de óleo na canaleta do anel de controle.

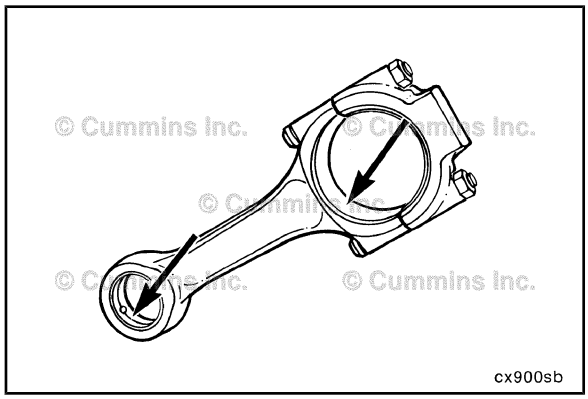


Instalação

O bloco dos cilindros e todos os componentes **devem** ser limpos antes da montagem. Consulte o Procedimento 001-028, Camisa do Cilindro, na Seção 1 para inspecionar as camisas dos cilindros quanto à reutilização.

Utilize um pano limpo e livre de fiapos para limpar as bielas e os mancais.



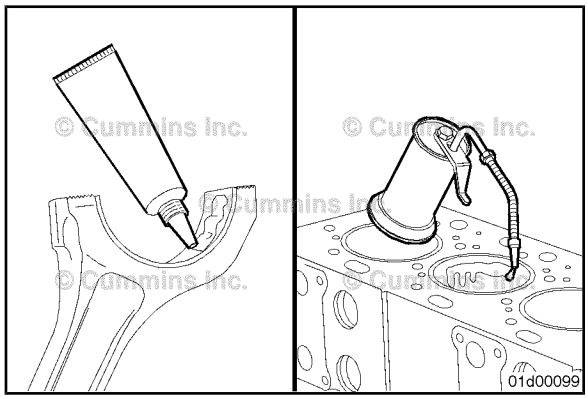


Se **não** utilizar mancais novos, os mancais reutilizados **devem** ser instalados na mesma biela e local de onde foram removidos.

Instale o mancal superior na biela.

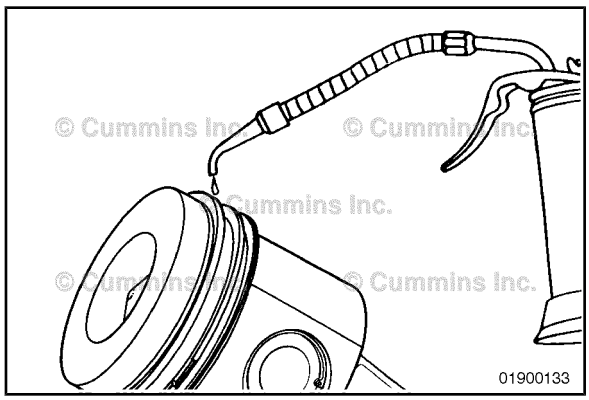
A lingüeta do mancal **deve** estar na abertura da biela. A extremidade do mancal **deve** ficar nivelada com a superfície de montagem da capa da biela.

NOTA: Os mancais superiores e inferiores **não** são intercambiáveis em bielas bipartidas em ângulo. As partes posteriores dos mancais têm as marcas 'UPR' (superior) ou 'LWR' (inferior) para indicar sua localização.

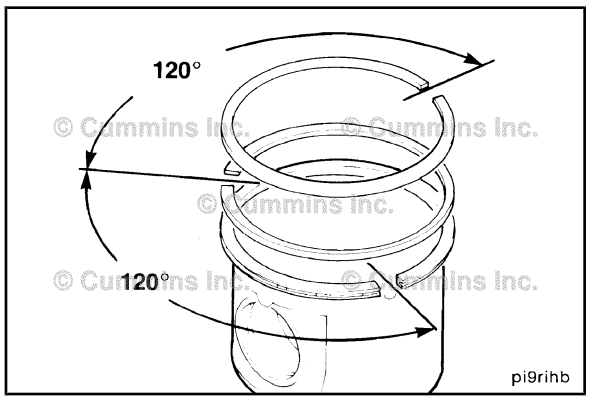


Utilize lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, para lubrificar o diâmetro interno do mancal.

Aplique uma camada de óleo 15W-40 limpo na camisa do cilindro.



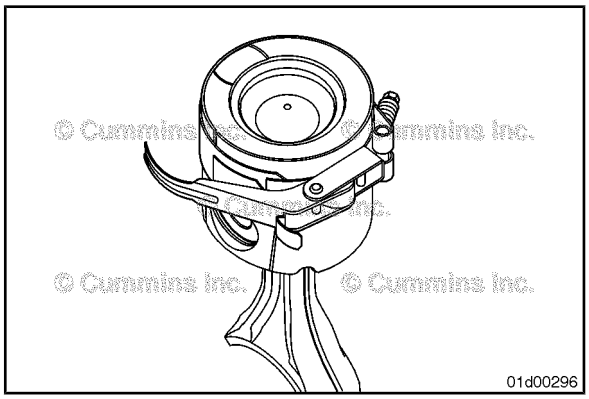
Lubrifique os anéis e as saias dos pistões com óleo limpo de motor.



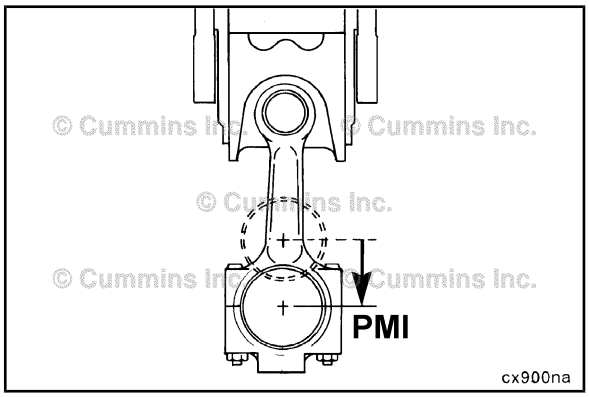
Gire os anéis para posicionar as folgas entre pontas dos anéis, como mostrado.

NOTA: A folga de cada anel **não deve** ficar alinhada com o pino do pistão, ou com nenhum outro anel. Se as folgas dos anéis **não** forem alinhadas corretamente, os anéis **não** vedarão corretamente.

Utilize um compressor de anéis de pistão, No. 3823290, para comprimir os anéis.



Gire a árvore de manivelas de maneira que o munhão da biela sendo instalada esteja no ponto morto inferior.



⚠PRECAUÇÃO⚠

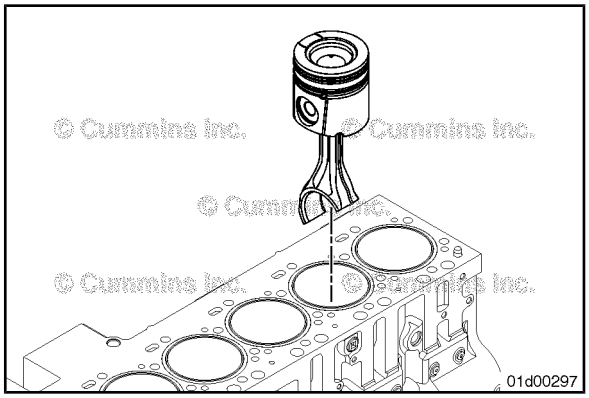
Se este procedimento não for seguido conforme especificado, ocorrerão danos sérios ao motor.

Motores com Bielas Bipartidas em Ângulo

Alinhe o rebaixo da válvula da coroa do pistão no lado de escape do motor.

Introduza a biela através da camisa do cilindro até que o compressor de anéis encoste na parte superior da camisa.

A bipartição em ângulo da biela deve estar voltada para o lado de admissão.

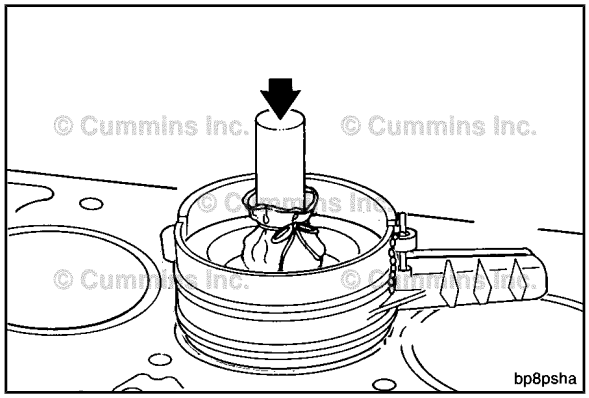


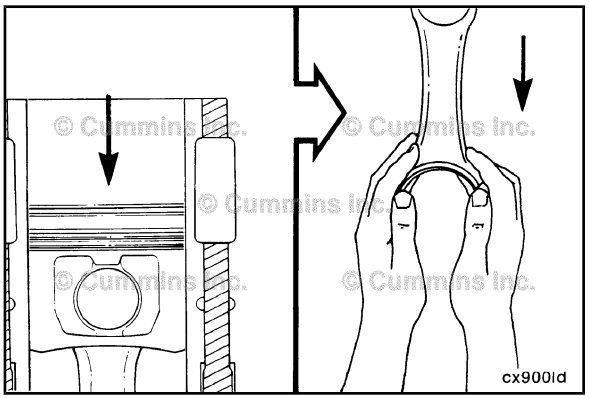
Segure o compressor de anéis contra a camisa do cilindro.

Empurre o pistão através do compressor de anéis e para dentro da camisa do cilindro.

Empurre o pistão até que o anel superior esteja completamente na camisa do cilindro.

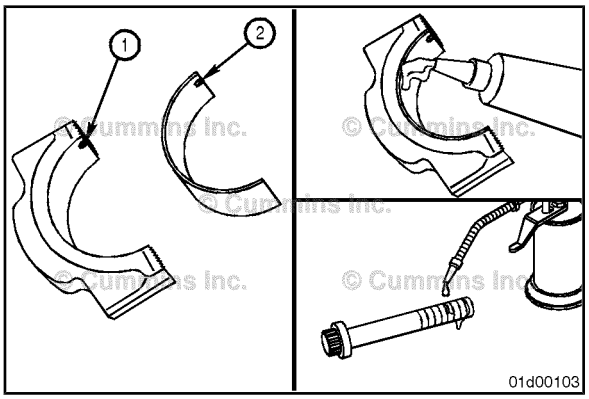
NOTA: Se o pistão **não** se mover livremente, remova o pistão e inspecione-o quanto a anéis quebrados ou danificados.





Empurre com cuidado o pistão no furo enquanto orienta a biela no munhão de biela na árvore de manivelas.

NOTA: A guia de biela, No. 3824476, pode ser utilizada para ajudar na instalação em motores com prisioneiros de bielas.



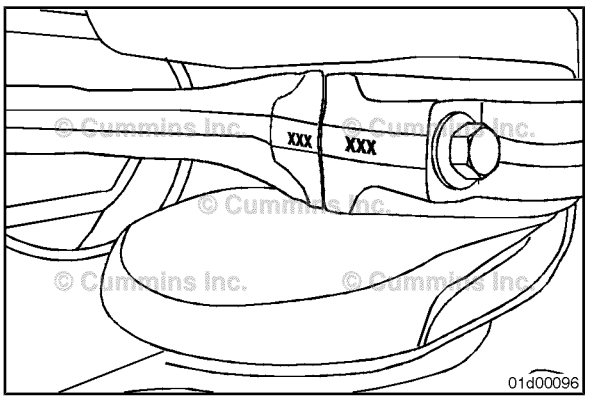
NOTA: Se **não** utilizar mancais novos, os mancais reutilizados **devem** ser instalados na mesma capa de biela de onde foram removidos.

Instale o mancal na capa da biela.

A lingüeta do mancal (2) **deve** estar na abertura da capa (1).

Use lubrificante de montagem, No. 3163087, ou equivalente, para lubrificar o diâmetro interno do mancal.

Utilize óleo 15W-40 limpo para lubrificar as roscas dos parafusos das bielas.



△PRECAUÇÃO△

Não danifique a superfície bipartida fraturada da biela ou da capa da biela ao remover as capas. Se essa superfície for danifica, a biela e a capa da biela devem ser substituídas para ajudar a reduzir a possibilidade de danos ao motor.

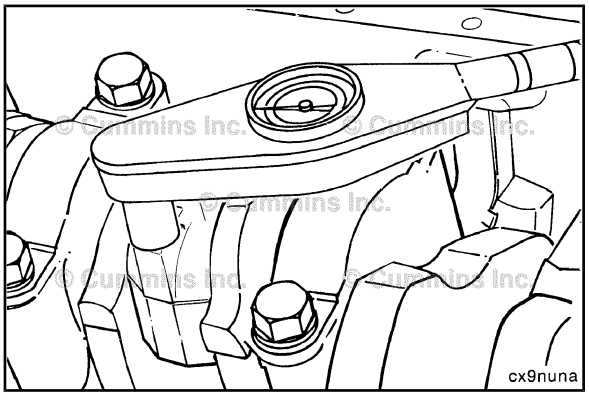
A biela e a capa **devem** ter o mesmo número e **devem** ser instaladas no cilindro correto. O número da capa de biela e o número da biela **devem** estar no mesmo lado da biela para evitar danos ao motor durante seu funcionamento.

Motores com Bielas com Prisioneiros e Porcas

Instale as capas de biela e as porcas.

Motores com Bielas com Parafusos

Instale a capa da biela e os parafusos.



Utilize um soquete marcado e um torquímetro para apertar os parafusos da biela.

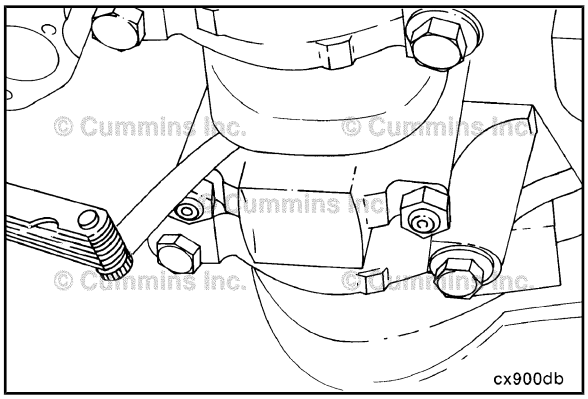
Use o método de torque mais ângulo para apertar os parafusos da biela em seqüência alternada.

Valor de Torque:	Passo1	60 N•m [44 lb-pé]
	Passo2	Desaperte os parafusos
	Passo3	70 N•m [52 lb-pé]
	Passo4	Avance 60 graus

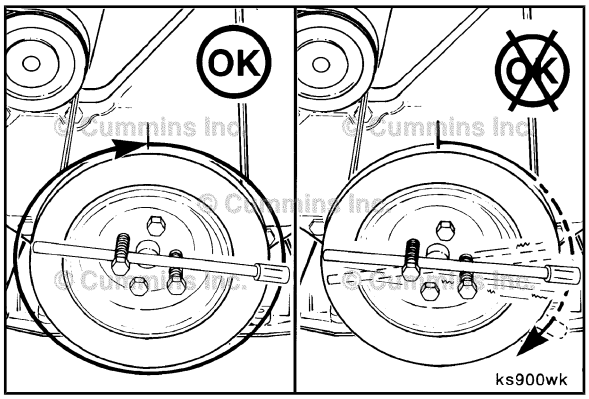
NOTA: Não meça a folga entre a capa da biela e a árvore de manivelas.

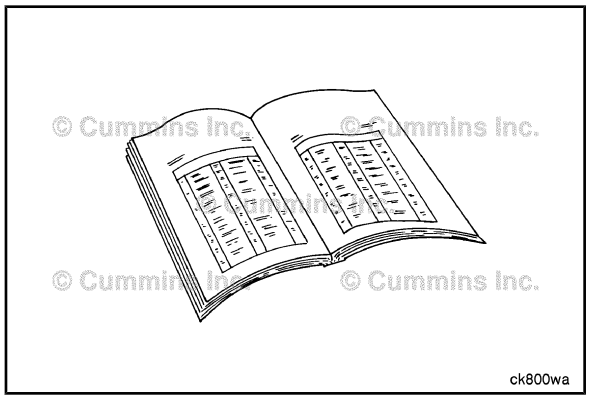
Meça a folga lateral entre a biela e a árvore de manivelas.

Folga Lateral Entre a Biela e Árvore de Manivelas		
mm		**pol**
0.10	MÍNIMO	0.004
0.30	MÁXIMO	0.012



Verifique se há liberdade de rotação à medida que as bielas forem instaladas. Se a árvore de manivelas **não** girar livremente, verifique a instalação dos mancais das bielas e o tamanho dos mesmos.



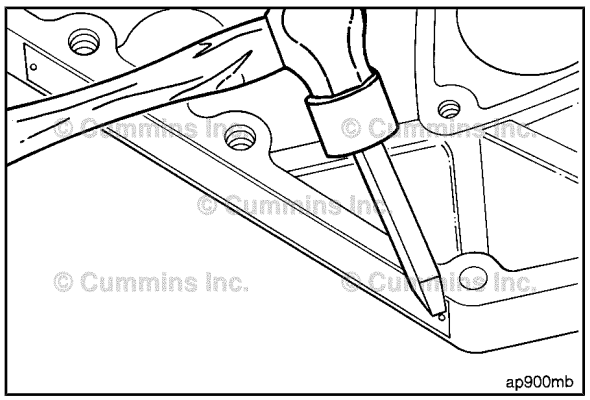


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale os pulverizadores de arrefecimento dos pistões, se removidos. Consulte o Procedimento 001-046, Pulverizador de Arrefecimento do Pistão, na Seção 1.
- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Instale o cabeçote dos cilindros. Consulte o Procedimento 002-004, Cabeçote dos Cilindros, na Seção 2.
- Abasteça o cárter do motor com óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o sistema de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Plaqueta de Dados do Motor (001-057)

Remoção

Remova os rebites que fixam a plaqueta de dados do motor.

NOTA: Se a plaqueta de dados for reutilizada, **deve-se** ter cuidado para **não** danificar os dados na mesma.

Force o rebite para fora utilizando um martelo e uma talhadeira plana sob a cabeça do rebite.

Instalação

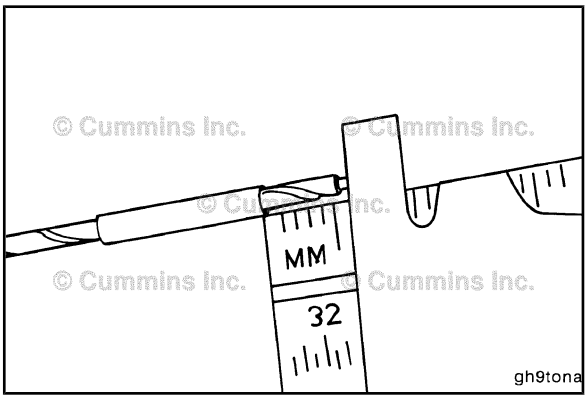
⚠PRECAUÇÃO⚠

Quando fizer furos no local de instalação da plaqueta de dados, não fure completamente atravessando o local de montagem. Fure o suficiente para instalar rebites novos. Se os furos atravessarem o local de montagem ocorrerá vazamento de óleo.

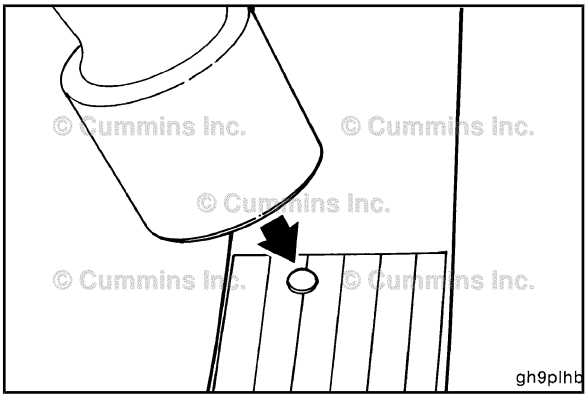
Se estiver instalando a plaqueta de dados em um novo componente ou se o local do rebite antigo estiver danificado, faça novos furos de 2 mm [0,066 pol] e instale rebites novos.

NOTA: A plaqueta de dados deve ficar localizada na mesma área de onde foi removida.

NOTA: Marque na broca uma profundidade de 6,0 mm [0,236 pol] para evitar fazer um furo profundo demais na carcaça das engrenagens.

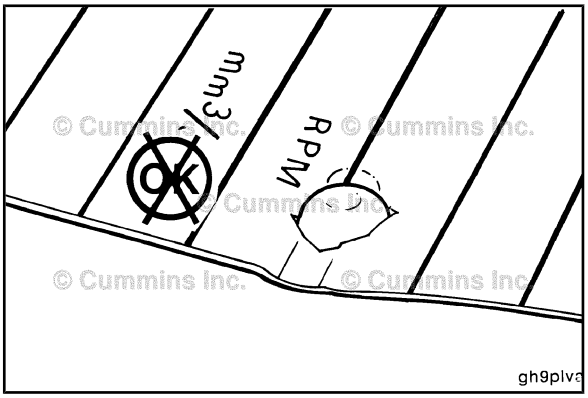


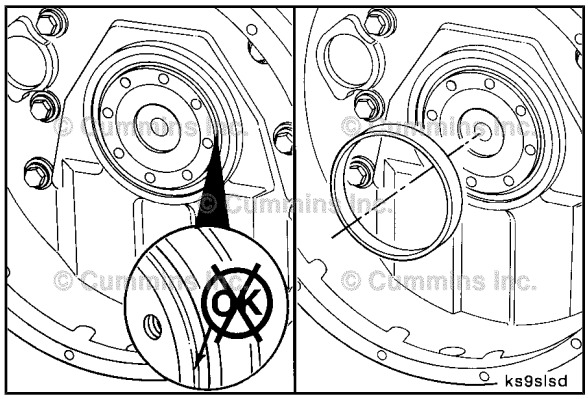
Insira os rebites até a cabeça dos mesmos encostar na plaqueta de dados.



⚠PRECAUÇÃO⚠

Se for aplicada uma força excessiva para instalar os rebites, os mesmos atravessarão a plaqueta de dados.

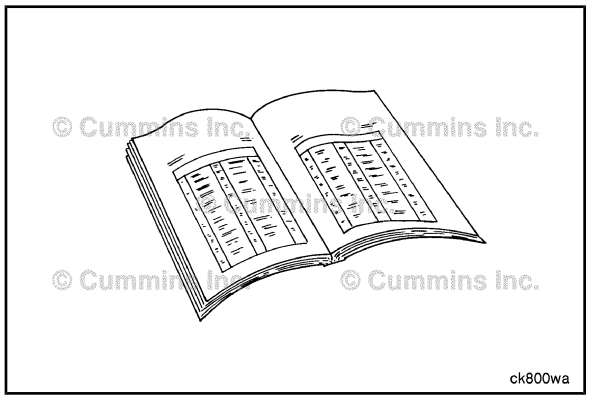




Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas (001-067)

Verificação Inicial

Se o selo da árvore de manivelas produziu uma ranhura no flange da árvore de manivelas, uma luva de desgaste **deve** ser instalada para evitar vazamento de óleo.

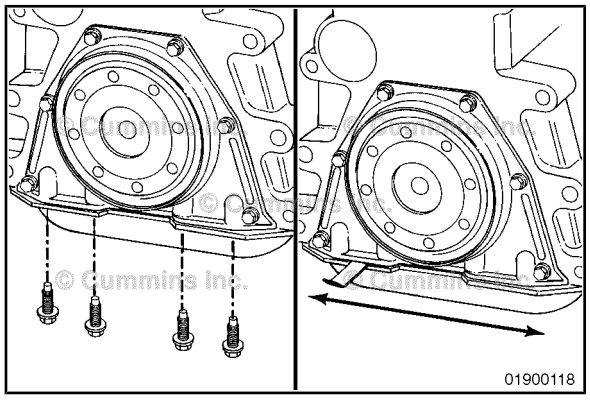


Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Desconecte a árvore de transmissão e remova a transmissão, se equipada. Consulte o manual de diagnóstico de falhas e reparos do OEM.
- Remova a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.
- Remova a carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006, Carcaça do Volante do Motor, na Seção 16.



Remoção

△PRECAUÇÃO△

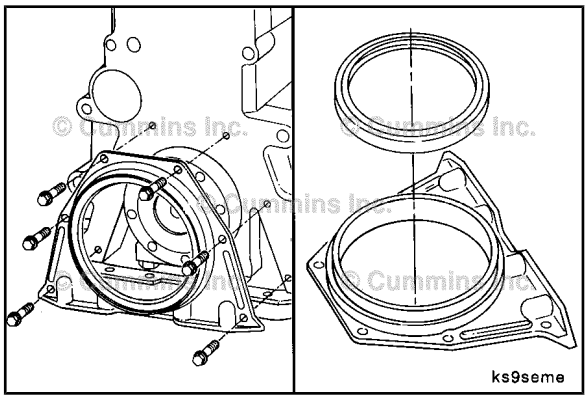
Tenha extremo cuidado quando soltar a junta do cárter de óleo da tampa traseira para evitar danos à junta. Se a junta for danificada, o cárter de óleo deve ser removido e a junta substituída. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.

Remova os quatro parafusos de montagem do cárter de óleo lubrificante que fixam o cárter na tampa traseira.

Introduza uma lâmina de folga ou calço entre a tampa traseira e a junta do cárter de óleo. Mova a lâmina de folga ou o calço para frente e para trás para soltar a junta da tampa traseira.

Remova os parafusos da tampa traseira e remova a tampa do flange da árvore de manivelas.

Remova o selo da tampa traseira.

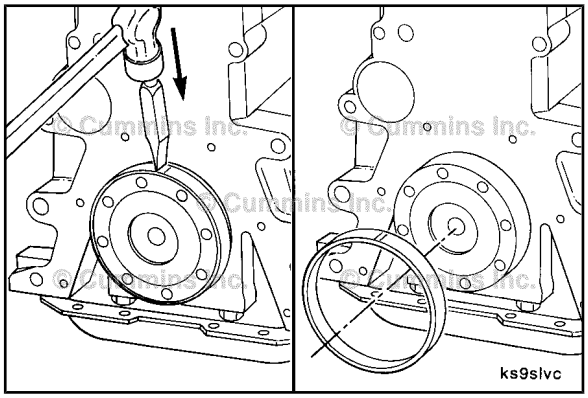


⚠PRECAUÇÃO⚠

Não faça entalhes ou marcas na árvore de manivelas com a talhadeira. Se estiver danificada, a árvore de manivelas deve ser substituída.

Utilize um formão que tenha **no máximo** a mesma largura da luva de desgaste.

Utilizando um martelo, aplique levemente um ou dois golpes na talhadeira para fazer marcas na luva de desgaste. Isso irá expandir a luva de desgaste permitindo que a mesma seja removida.

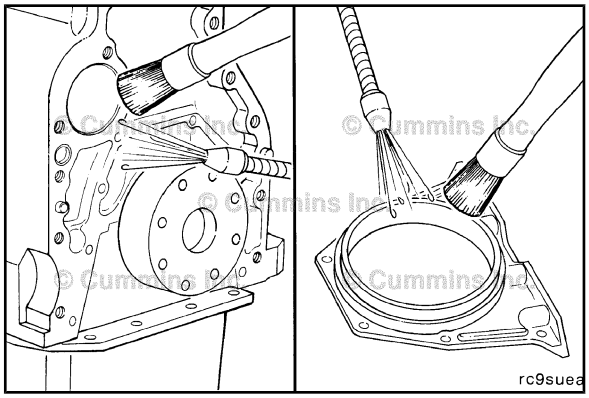


Limpeza e Inspeção para Reutilização

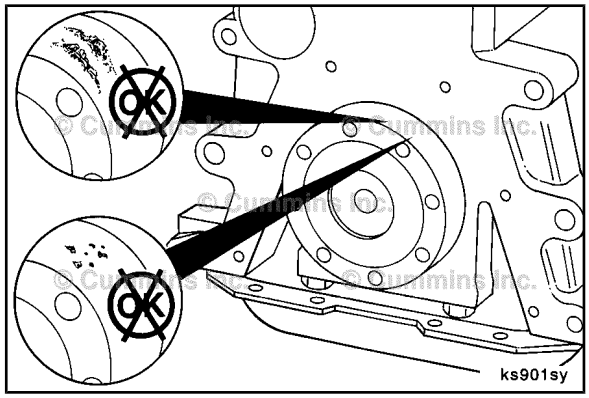
Limpe a superfície da junta do bloco dos cilindros e a tampa traseira.

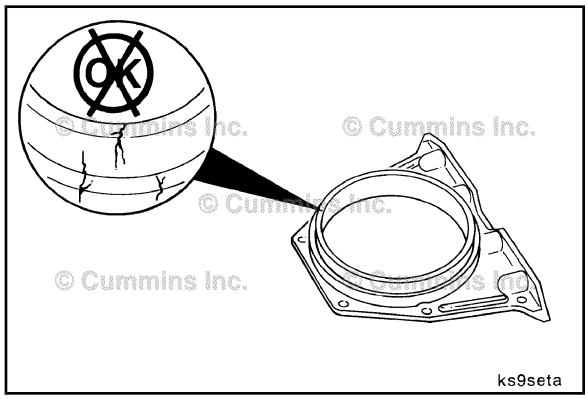
Utilize uma lixa fina para remover qualquer ferrugem ou outros depósitos do flange da árvore de manivelas.

Utilize um pano limpo para limpar o flange da árvore de manivelas.

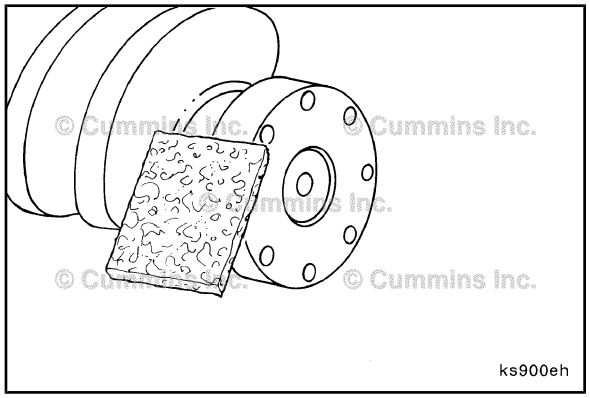


Inspecione o flange da árvore de manivelas quanto à sujeira ou entalhes.





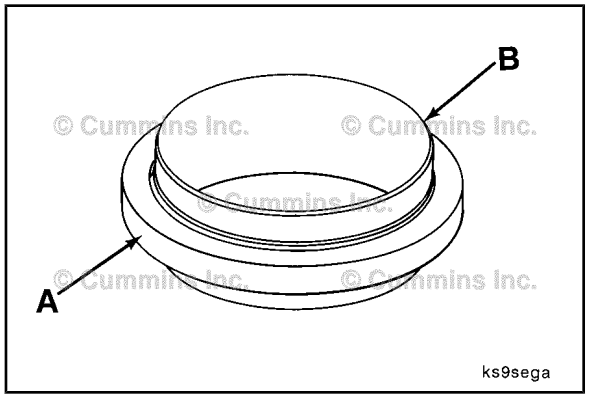
Inspecione a tampa traseira e verifique se há trincas ou outros danos.



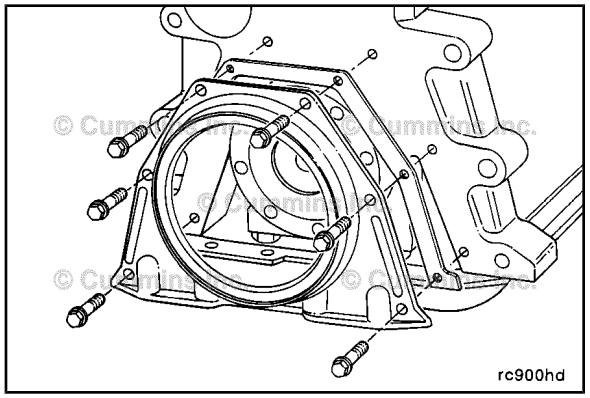
Instalação

NOTA: **Não** utilize nenhum tipo de lubrificante para instalar a vedação. O selo de óleo **deve** ser instalado com o lábio e a árvore de manivelas limpos e secos para assegurar uma vedação correta.

Remova qualquer lubrificante do lábio do selo de óleo.



O kit de reposição do selo de óleo da árvore de manivelas (A) e a luva de desgaste (B) para serviços é instalado na árvore de manivelas como um único conjunto. O selo de óleo traseiro da árvore de manivelas **não** deve ser removido da luva de desgaste.

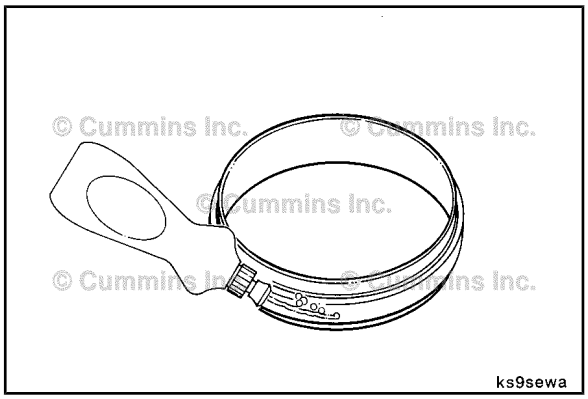


NOTA: Se o cárter de óleo estiver instalado, solte os parafusos do cárter para permitir espaço para a tampa traseira e a junta.

Instale a tampa traseira e a junta.

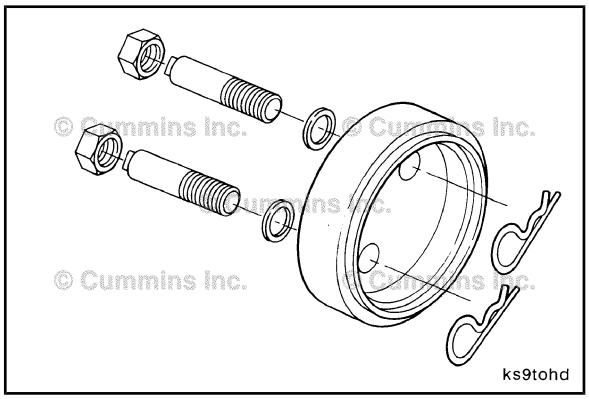
A instalação do selo está sendo utilizada para alinhar corretamente a tampa traseira. **Não** empurre nem force a tampa em nenhuma direção para evitar o posicionamento incorreto do lábio do selo depois de o mesmo ser instalado.

O selo de óleo de uma carcaça úmida do volante do motor requer a aplicação de sabão no diâmetro externo da carcaça do selo. Para carcaças secas, não é necessário aplicar nenhum produto no diâmetro externo da carcaça da vedação.



Utilize uma ferramenta de instalação de Selo/Luva Traseiros, Número de Peça 3824078, para instalar o conjunto de selo de óleo/luva de desgaste. Instale dois (2) prisioneiros roscados nos furos dos parafusos da árvore de manivelas.

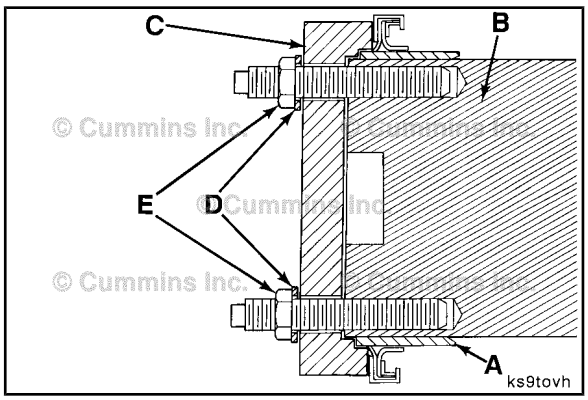
Aplique uma pequena quantidade de óleo 15W-40 limpo de motor na árvore de manivelas, nos prisioneiros roscados e no diâmetro interno da ferramenta de instalação do retentor traseiro/luva de desgaste da árvore de manivelas.



Posicione a extremidade chanfrada da luva de desgaste (A) na extremidade da árvore de manivelas (B).

Posicione a extremidade do rebaixo da ferramenta de instalação (C) sobre os prisioneiros roscados, e alinhe a luva de desgaste perpendicularmente à extremidade da árvore de manivelas.

Instale as arruelas (D) e as porcas (E) nos prisioneiros roscados.

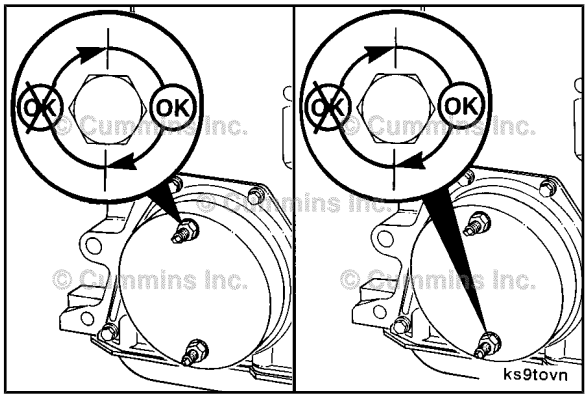


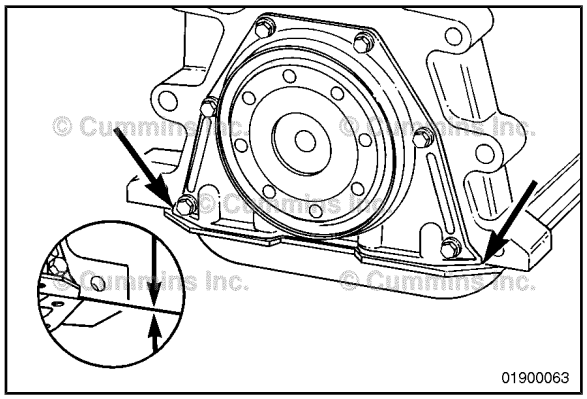
Aperte alternadamente as porcas até que a ferramenta de instalação encoste na extremidade da árvore de manivelas.

Não exceda 1/2 volta para cada porca para evitar que a luva de desgaste entorte e se estique irregularmente.

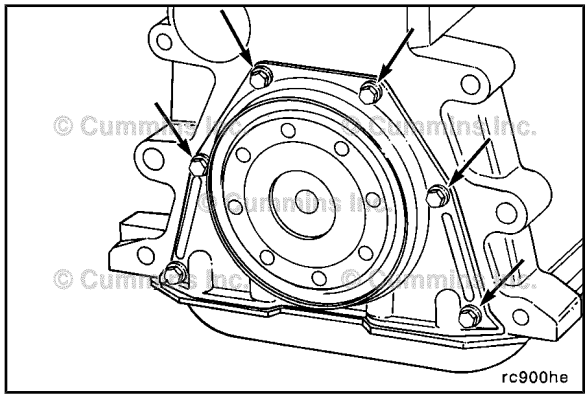
Valor de Torque: 20 N•m [180 lb-pol]

Remova a ferramenta de instalação e os prisioneiros roscados.





Alinhe a tampa traseira com os dois lados da galeria do cárter de óleo no bloco dos cilindros.

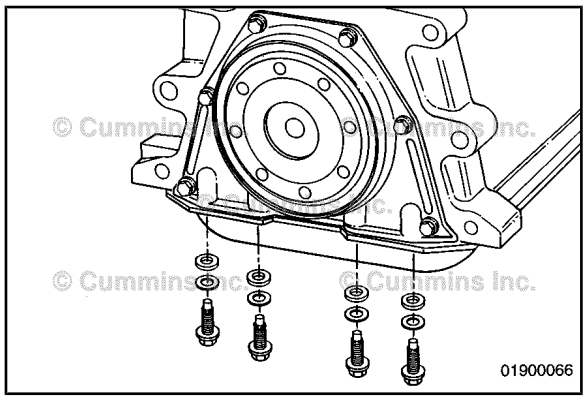


Aperte os parafusos da tampa traseira.

A tabela abaixo mostra o valor de torque correto para parafusos de grau 9,8 ou 10,9. O grau é gravado na cabeça de cada parafuso.

Aplique Dri Lock™ nos dois componentes (números de peça) durante a instalação. Recomenda-se Dri Lock™ 205. Use Dri Lock™ 204 ou 211 se o 205 **não** estiver disponível.

Porta-selo Traseiro				
Número do Parafuso	**Tamanho do Parafuso**	**Grau do Parafuso**	**Torque**	**Dri-Lock**
3913638	M-6	9.8	10 N•m [89,5 lb-pol]	Não
3991306	M-6	10.9	13 N•m [115 lb-pol]	Sim



Instale os quatro (4) parafusos de montagem do cárter de óleo no cárter.

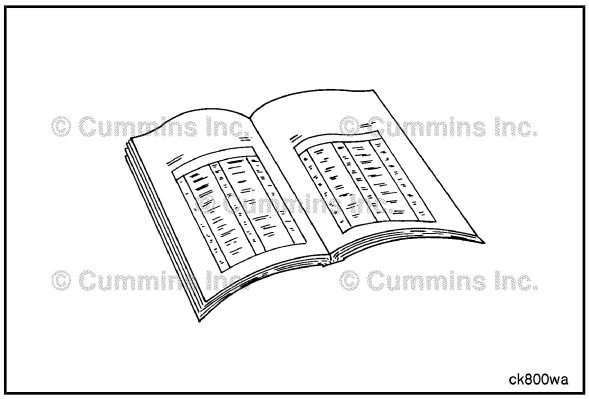
Aperte os parafusos do cárter de óleo. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.

Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

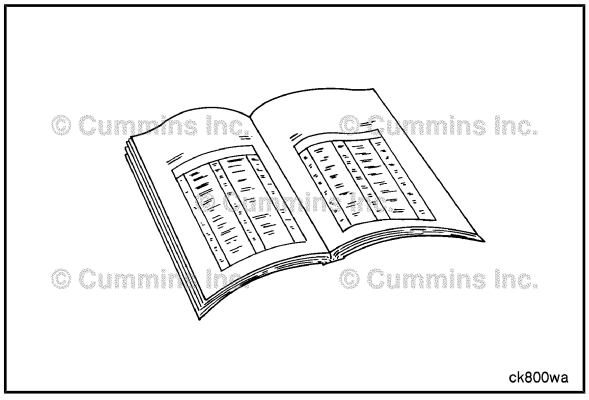
- Instale a carcaça do volante do motor. Consulte o Procedimento 016-006, Carcaça do Volante do Motor, na Seção 16.
- Instale a flexplate ou o volante do motor. Consulte o Procedimento 016-004, Flexplate, na Seção 16, se instalada Consulte o Procedimento 016-005, Volante do Motor, na Seção 16, se instalado.
- Instale a transmissão e conecte a árvore de transmissão, se equipados. Consulte o manual de diagnóstico de falhas e reparos do OEM.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Anel Indicador de Rotação da Árvore de Manivelas (001-071)

Passos Preparatórios

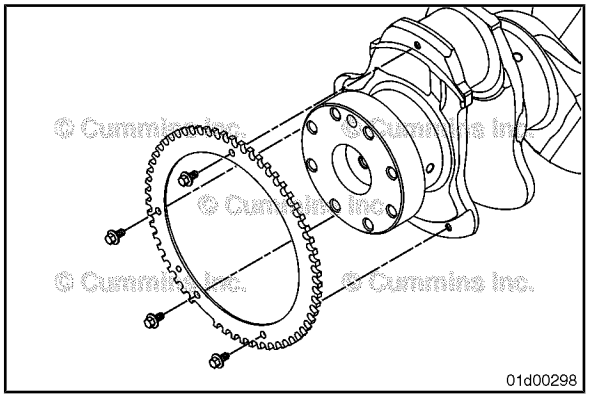
- Remova a árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1.

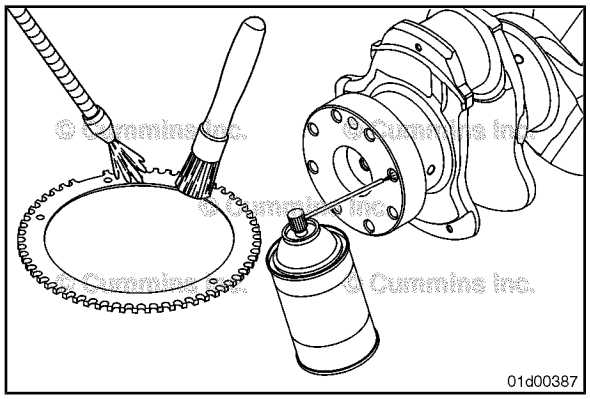


Remoção

Remova e descarte os quatro parafusos de montagem do anel indicador de rotação da árvore de manivelas.

NOTA: Os parafusos devem ser utilizados **somente** uma vez. Os parafusos **não** podem ser reutilizados.





Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

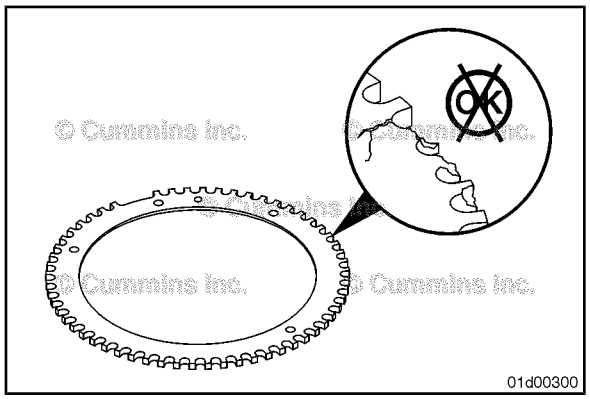
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Remova qualquer resíduo de óleo do anel indicador de rotação.

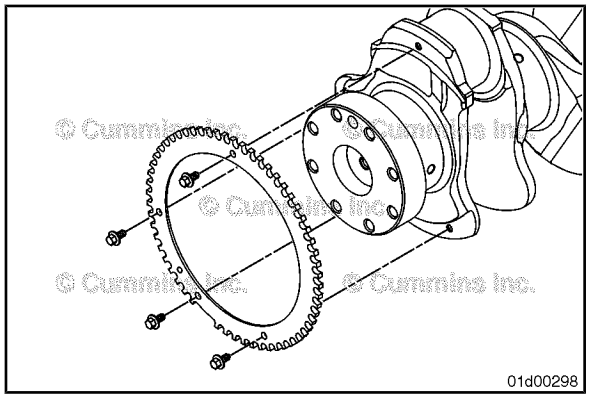
Limpe os furos dos parafusos na árvore de manivelas. Utilize solvente desengordurante como o limpador de contatos, No. 3824510.



Inspecione o anel indicador de rotação e verifique se há dentes faltando, tortos ou danificados.

Inspecione quanto a trincas ou superfícies danificadas.

Se for encontrado qualquer dano, o anel indicador de rotação **deve** ser substituído.



Instalação

Instale o anel indicador de rotação.

Instale novos parafusos.

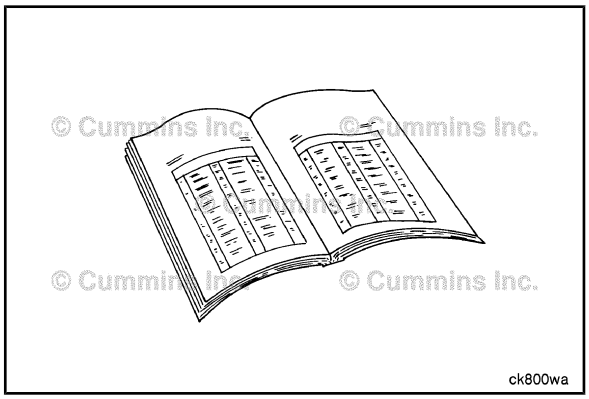
Aperte os parafusos no padrão alternado.

Valor de Torque: 8 N•m [71 lb-pol]

Passos Finais



- Instale a árvore de manivelas. Consulte o Procedimento 001-016, Árvore de Manivelas, na Seção 1.



Placa de Reforço do Bloco (001-089)

Informações Gerais

A placa de reforço do bloco é encontrada **somente** em alguns motores.

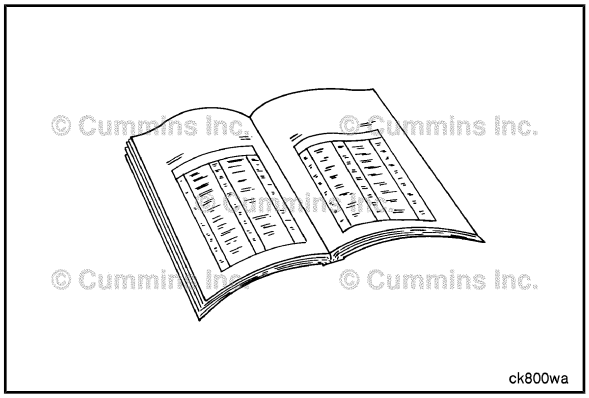
Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

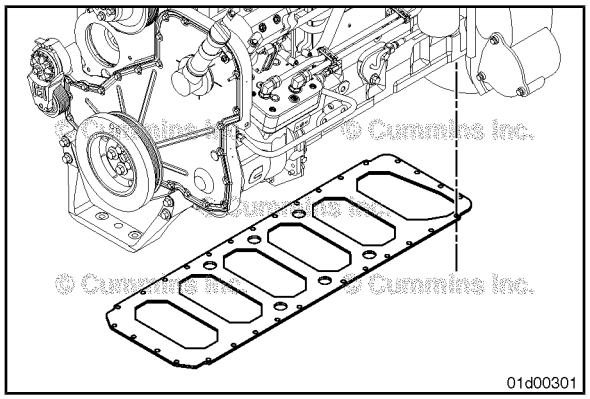
Para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais, evite o contato direto de óleo quente com a pele.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns órgãos governamentais consideram óleo usado de motor uma substância cancerígena e capaz de causar problemas relacionados à reprodução. Evite a inalação de vapores, a ingestão e o contato prolongado com o óleo usado de motor. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.



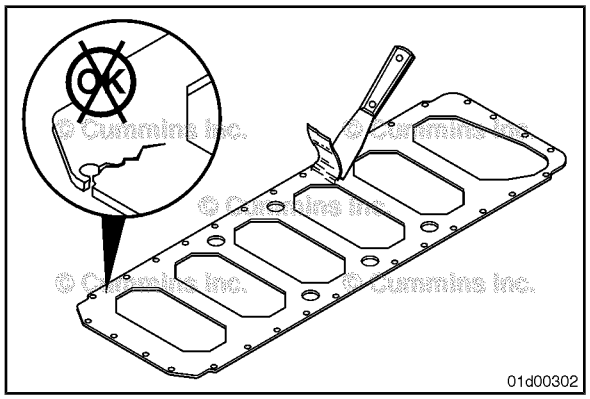
- Drene o óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Remova o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.



Remoção

Remova a placa de reforço do bloco.

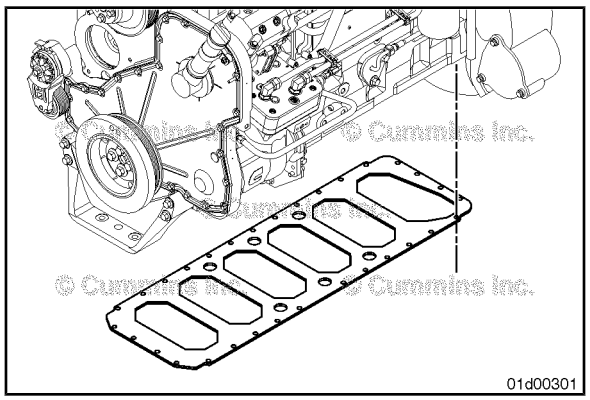
NOTA: A placa ficará solta depois de removidos os parafusos do cárter de óleo.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Remova todo o material de junta de ambas as superfícies da junta.

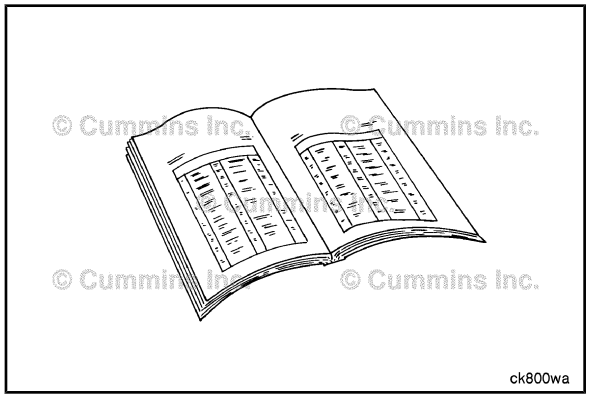
Inspecione a placa de reforço do bloco quanto a trincas ou outros danos.



Instalação

Instale a placa de reforço do bloco e a junta.

NOTA: A placa de reforço do bloco **deve** ser mantida no local enquanto o tubo de sucção de óleo lubrificante é instalado. Para isso, utilize alguns parafusos ou fios de amarração no cárter de óleo lubrificante.



Passos Finais

- Instale o tubo de sucção de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-035, Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco), na Seção 7.
- Instale o cárter de óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-025, Cárter de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Abasteça o cárter do motor com óleo lubrificante. Consulte o Procedimento 007-037, Sistema de Óleo Lubrificante, na Seção 7.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Seção 2 - Cabeçote dos Cilindros - Grupo 02

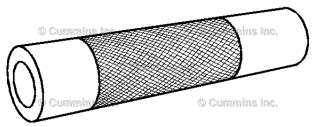
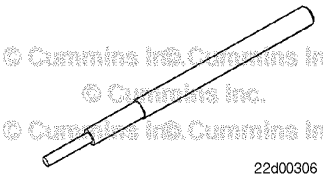
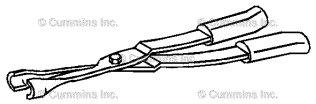
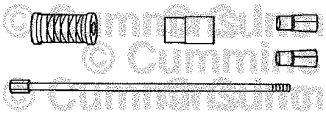
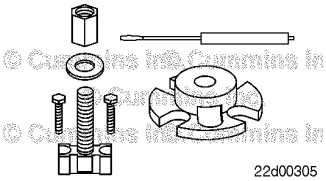
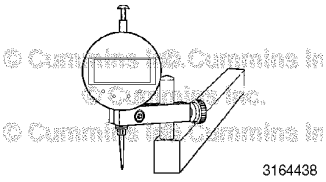
Conteúdo da Seção

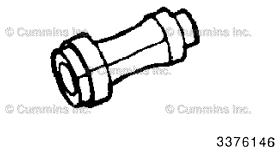
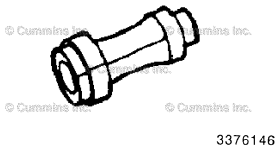
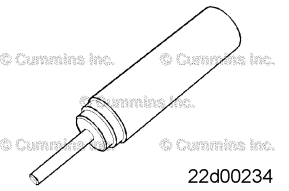
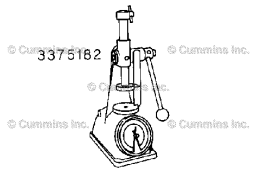
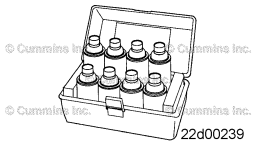
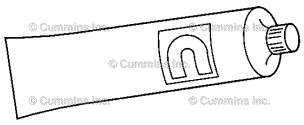
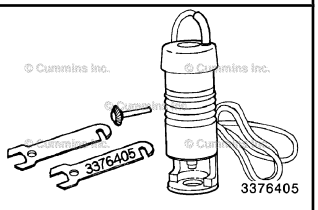
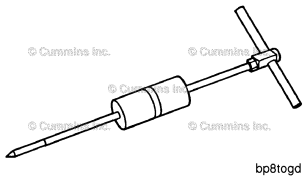
Página
Cabeçote dos Cilindros 2-8
Desmontagem....2-9
Instalação.... 2-27
Limpeza e Inspeção para Reutilização....2-12
Montagem....2-22
Passos Finais....2-29
Passos Preparatórios....2-8
Remoção....2-9
Teste de Pressão....2-20
Teste de Vácuo....2-9
Cruzeta 2-5
Instalação....2-6
Limpeza e Inspeção para Reutilização....2-6
Passos Finais....2-7
Passos Preparatórios....2-5
Remoção....2-5
Ferramentas de Serviço 2-1
....2-1
Vedação das Guias das Válvulas no Cabeçote dos Cilindros 2-30
Informações Gerais....2-30
Instalação.... 2-34
Limpeza e Inspeção para Reutilização....2-33
Passos Finais....2-36
Passos Preparatórios....2-30
Remoção.... 2-30

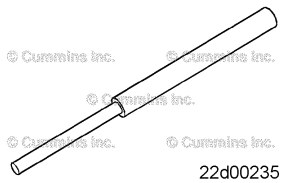
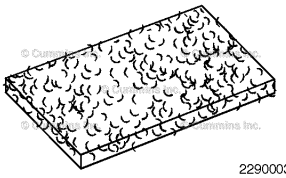
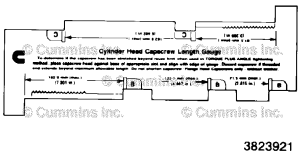
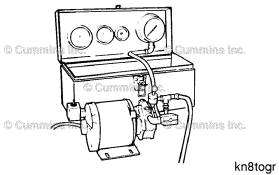
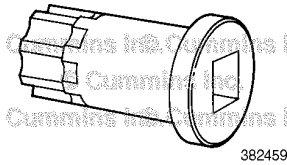
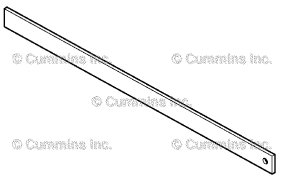
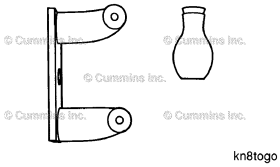
Página Intencionalmente Deixada em Branco

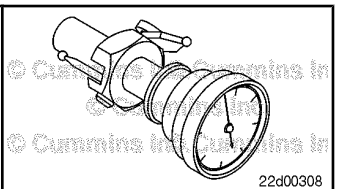
Ferramentas de Serviço

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para os procedimentos desta seção. A utilização destas ferramentas é mostrada no procedimento apropriado. Essas ferramentas podem ser adquiridas no Posto Autorizado de Serviços Cummins local.

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3163100	**Instalador de Guias de Válvulas** Utilizado para instalar guias de válvulas.	 3163293
3163101	**Extrator de Guias de Válvulas** Utilizado para extrair guias de válvulas.	 22d00306
3163293	**Alicate para Remoção de Selos** Utilizado para remover selos das hastes de válvulas. A ação de torcer e puxar libera espaço para a remoção e as garras serrilhadas permitem segurar firmemente os selos sendo removidos.	 3163294
3163720	**Extrator de Pinos-guia** Esse extrator contém travas de vários tamanhos para remover guias de cruzetas ou pinos-guia de todo o motor.	 ck8toge
3164329	**Compressor de Mola de Válvula** Utilizado para remover e instalar travas das válvulas.	 22d00305
3164438	**Conjunto de Medidores de Profundidade** Utilizado para medir a protrusão do injetor e a intrusão e/ou protrusão da válvula. Equipado com um indicador eletrônico digital.	 3164438

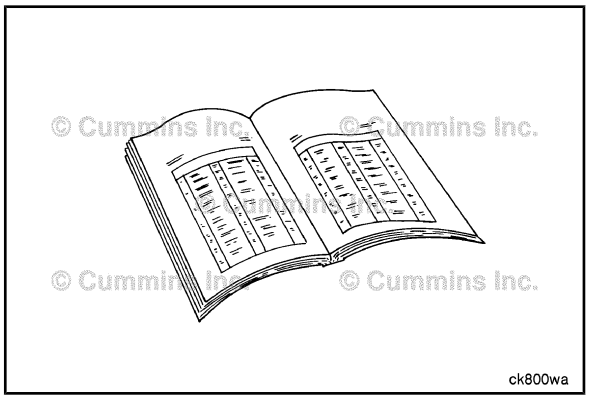
No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3165113	**Trava do Extrator da Sede da Válvula de Admissão** Utilizada com um martelo deslizante, No. 3376517. O martelo deslizante é vendido separadamente.	
3165114	**Trava do Extrator da Sede da Válvula de Escape** Utilizada com um martelo deslizante, No. 3376517. O martelo deslizante é vendido separadamente.	
3165115	**Instalador de Sede de Válvula** Utilizado para instalar sedes das válvulas de admissão e de escape.	
3375182	**Ferramenta de Teste de Molas de Válvulas** Utilizado para verificar a tensão da mola.	
3375432	**Kit de Detecção de Trincas (Tipo Contraste)** Utilizado para limpar e verificar se há trincas nos componentes.	
3375805	**Composto de Esmerilhamento de Válvulas** Um composto abrasivo utilizado para esmerilhar as válvulas.	
3376405	**Ferramenta de Ranhuras em Sedes de Válvulas** Utilizada para cortar uma ranhura na sede da válvula. Geralmente, isso é necessário antes de se utilizar o extrator da sede da válvula. Requer a ferramenta de corte, No. 3376407. A ferramenta de corte é vendida separadamente.	
3376617	**Conjunto do Martelo Deslizante** Utilizado com o extrator de sede de válvula para remover do cabeçote dos cilindros insertos das sedes das válvulas.	

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3823186	**Prensa de Guias de Válvulas** Utilizada para posicionar o diâmetro interno da guia da válvula para cortar a sede da válvula, e para cortar o alojamento da sede da válvula para sedes sobremedida. A prensa também pode ser utilizada com o medidor, No. ST-685-4, para medir a concentricidade da sede da válvula.	
3822509	**Escova do Furo do Injetor** Utilizada para remover o carbono dos furos dos injetores.	
3823258	**Esponja Abrasiva** Utilizada para remover carbono dos furos superiores das camisas, remover ferrugem e corrosão e desbastar superfícies.	
3823921	**Medidor de Comprimento de Parafusos** Utilizado para medir o comprimento livre de parafusos.	
3824277	**Testador de Vácuo da Válvula** Utilizado com o copo de vácuo, No. ST-1257-6, para fazer o teste de vácuo no cabeçote dos cilindros para determinar se as válvulas estão assentadas corretamente.	
3824591	**Engrenagem da Ferramenta de Giro do Motor** Utilizada para acoplar a cremalheira do volante do motor e girar a árvore de manivelas.	
4918219	**Régua de Precisão** Utilizada para verificar a planicidade da face de combustão do cabeçote dos cilindros.	
ST-1166	**Detector Magnético de Trincas** Utilizado para inspecionar a face de combustão do cabeçote dos cilindros e verificar se há trincas no furo do injetor e nas áreas da sede da válvula. O kit inclui um bulbo de pulverização de pó de metal, No. ST-1166-7, utilizado para borrifar pó de metal, No. ST-1166-8.	

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
ST-685-4	**Medidor de Excentricidade** Utilizado para medir a excentricidade entre a sede e a guia da válvula.	 22d00308

Cruzeta (002-001)

Passos Preparatórios



⚠ADVERTÊNCIA⚠

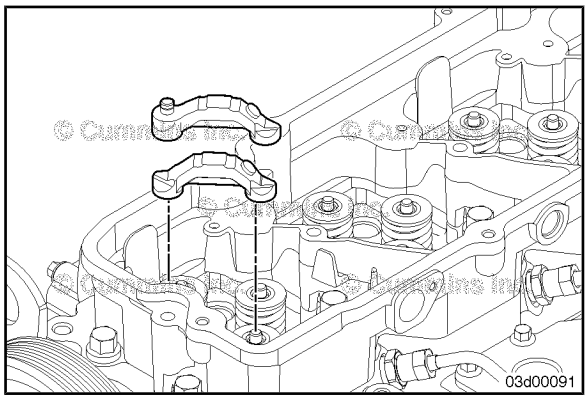
As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

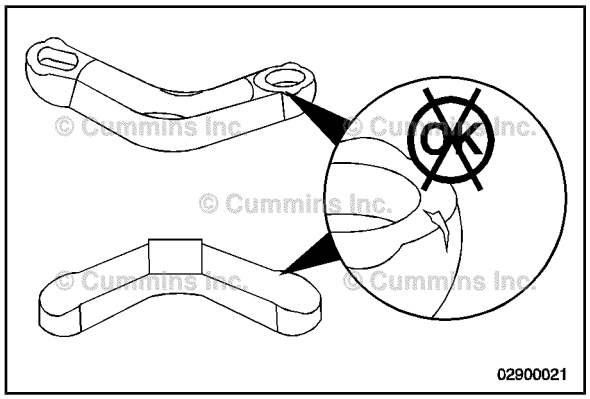
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Remova o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004.
- Remova o conjunto das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008.

Remoção

NOTA: Anote a localização e a orientação das cruzetas. Se forem reutilizadas, as cruzetas **devem** ser instaladas em sua localização original e com a mesma orientação.

Remova as cruzetas.





Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

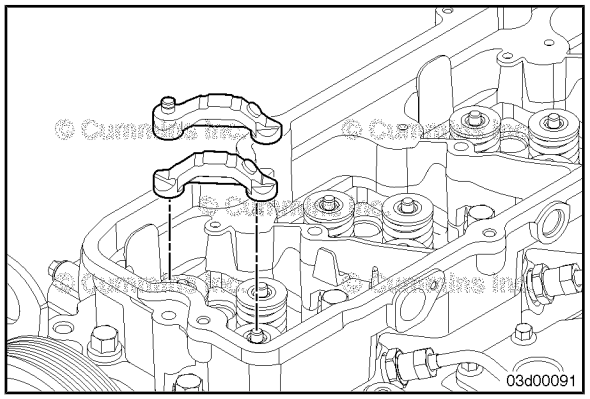
Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Limpe as cruzetas com solvente.

Seque com ar comprimido.

Inspecione as cruzetas quanto a trincas e/ou desgaste excessivo nas superfícies de contato da ponta da válvula.

Inspecione os coxins de contato e verifique se há trincas e outros danos.



Instalação

NOTA: A cruzeta possui um furo redondo e um furo oval. Se estiver instalando cruzetas novas **não** é necessário colocar os furos em uma determinada posição.

NOTA: Se reutilizar as cruzetas, certifique-se de instalá-las em sua localização original com a mesma orientação.

Instale as cruzetas nas hastes das válvulas.

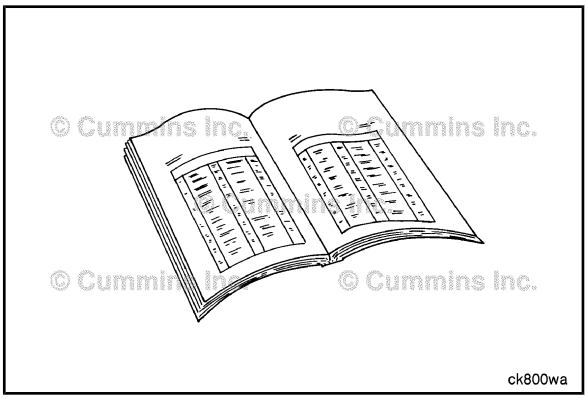
Quando instalar cruzetas em motores equipados com freio-motor, o pino da cruzeta deve ficar voltado para o coletor de escape.

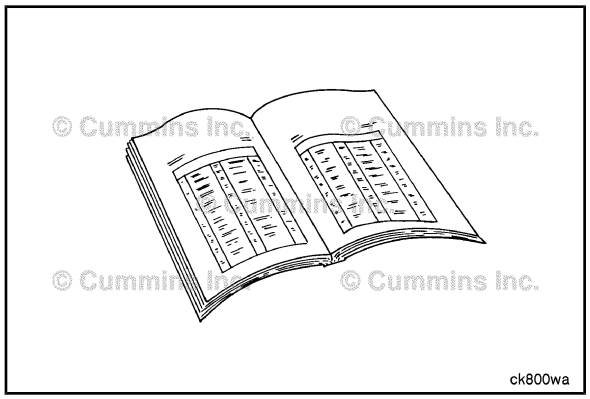
Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o conjunto das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008.
- Faça a regulagem das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004.
- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018.
- Instale o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.





Cabeçote dos Cilindros (002-004)

Passos Preparatórios

ADVERTÊNCIA

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

ADVERTÊNCIA

Não remova a tampa de pressão do radiador de um motor quente. Aguarde até que a temperatura do líquido de arrefecimento do motor esteja abaixo de 50°C [120°F] antes de remover a tampa de pressão do radiador. Os borrifos ou o vapor de líquido de arrefecimento quente podem causar graves acidentes pessoais.

ADVERTÊNCIA

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

PRECAUÇÃO

Se remover o cabeçote dos cilindros com os injetores instalados, cuidado para não danificar as pontas dos injetores. Não apóie o cabeçote dos cilindros sobre a face de combustão com os injetores instalados. Isto causará danos às pontas dos injetores.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Drene o líquido de arrefecimento do motor. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o tubo de cruzamento de ar. Consulte o Procedimento 010-019, Cruzamento de Ar, na Seção 10.
- Remova o adaptador da conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-131, Adaptador da Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10.
- Remova os tubos de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Remova a válvula EGR. Consulte o Procedimento 011-022, Válvula EGR, na Seção 11.
- Remova a conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10.
- Remova as linhas de alimentação dos injetores. Consulte o Procedimento 006-051, Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão), na Seção 6.
- Remova o coletor do ar de admissão. Consulte o Procedimento 010-108, Coletor de Admissão de Ar, na Seção 10.
- Remova a common rail. Consulte o Procedimento 006-060, Common Rail, na Seção 6.
- Remova o suporte do cabeçote do filtro de combustível. Consulte o Procedimento 006-018, Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível, na Seção 6.
- Remova o filtro de combustível (tipo roscado). Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível Roscado, na Seção 6.
- Remova os tubos de conexão de combustível. Consulte o Procedimento 006-052, Conector de Combustível (Montado no Cabeçote), na Seção 6.
- Remova o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Remova a tampa das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Remova a carcaça das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-013, Carcaça das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Remova a alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova as cruzetas. Consulte o Procedimento 002-001, Cruzeta, na Seção 2.
- Remova as varetas impulsoras ou os tubos impulsores. Consulte o Procedimento 004-014, Varetas ou Tubos Impulsores, na Seção 4.
- Remova as linhas de dreno de combustível. Consulte o Procedimento 006-013, Linhas de Dreno de Combustível, na Seção 6.
- Remova o turbocompressor. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10.
- Remova o tubo do sensor da pressão dos gases de escape. Consulte o Procedimento 011-027, Tubo do Sensor da Pressão dos Gases de Escape, na Seção 11.
- Remova o coletor de escape. Consulte o Procedimento 011-007, Coletor de Escape Seco, na Seção 11.
- Remova o suporte do arrefecedor da EGR. Consulte o Procedimento 011-091, Arrefecedor da EGR, na Seção 11.

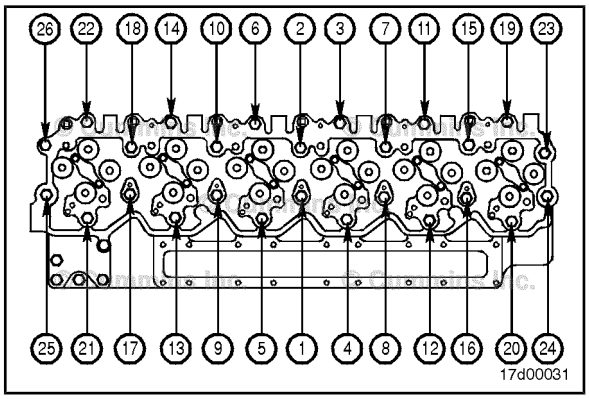
NOTA: Não remova os injetores por enquanto. Remova o cabeçote dos cilindros com os injetores instalados para verificar a protrusão dos injetores.

Remoção

⚠ADVERTÊNCIA⚠

O peso deste componente ou conjunto é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para evitar ferimentos graves, peça ajuda ou utilize o equipamento correto de içamento para levantar este componente ou conjunto.

Remova os parafusos do cabeçote dos cilindros.

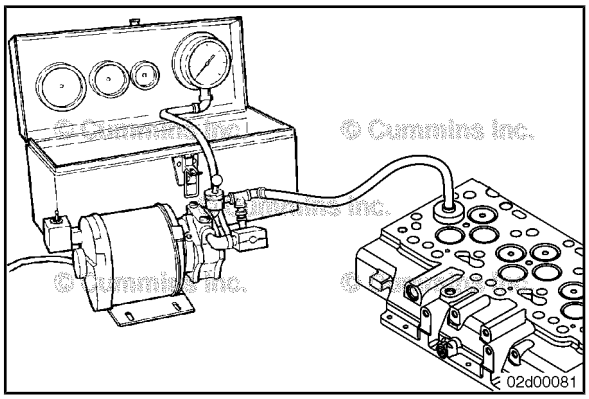


Teste de Vácuo

NOTA: Se houver suspeita de que há uma válvula com vazamento, faça o teste de vácuo nas válvulas e nas sedes das válvulas utilizando o vacuômetro, No. 3824277, e a caneca, No. ST-1247-6. A pressão de vácuo **não deve** cair mais de 254 mm-Hg [10 pol-Hg] em 10 segundos.

Vácuo Entre a Válvula e a Sede da Válvula

457 mm-Hg	Usado	18 pol-Hg
635 mm-Hg	Novo	25 pol-Hg



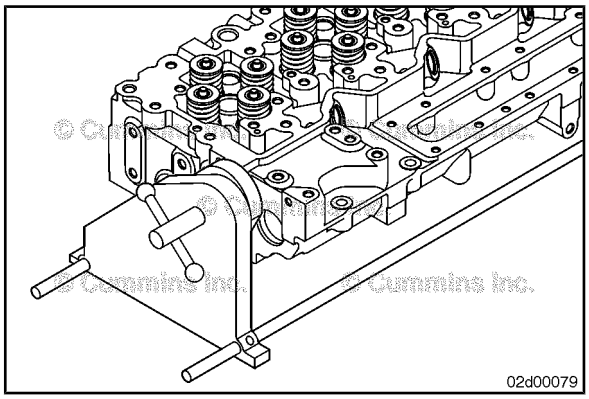
NOTA: Se um vacuômetro **não** estiver disponível, com a válvula removida, utilize um lápis graxo ou Dykem® para fazer uma marca na face da válvula. Instale a válvula na guia da válvula. Mantenha a válvula contra a sede e gire a válvula para trás e para frente três ou quatro vezes. O contato correto contra a sede da válvula irá quebrar as marcas na face da válvula.

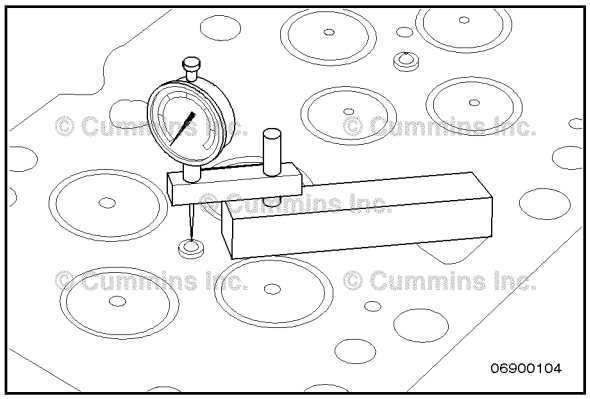
Se estiver fora de especificação, desmonte o cabeçote dos cilindros e inspecione quanto a válvulas e/ou insertos de sedes danificados. Repare conforme necessário:

1. Limpe as válvulas/insertos das sedes das válvulas e esmerilhe as válvulas
2. Substitua as válvulas/insertos das sedes das válvulas danificados (se aplicável)
3. Substitua o cabeçote dos cilindros.

Desmontagem

Instale o cabeçote dos cilindros no dispositivo de içamento de cabeçotes, No. ST-583.

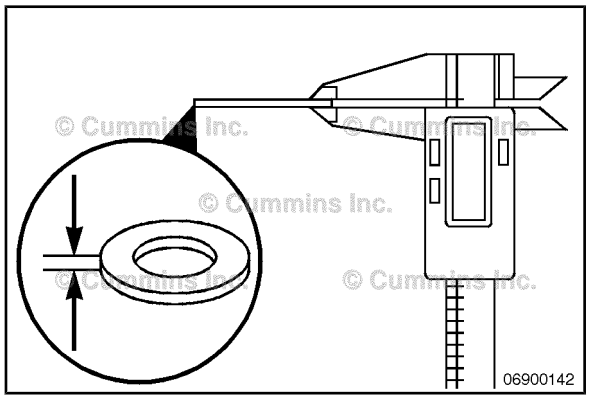




Antes de remover os injetores, meça a protrusão dos mesmos utilizando o bloco de medição, No. 3164438.

Coloque a ferramenta de protrusão do injetor sobre a superfície plana do cabeçote. Meça a protrusão do injetor no ponto mais alto do injetor. A protrusão **deve** estar dentro das seguintes especificações:

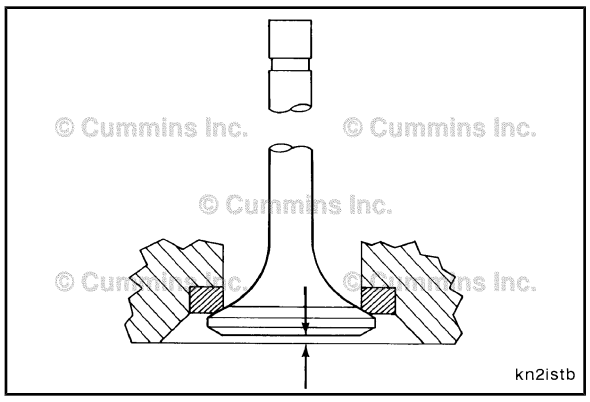
Protrusão do Injetor		
mm		**pol**
2.25	MÍNIMO	0.088
2.80	MÁXIMO	0.110



Remova o injetor. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6.

Se a protrusão do injetor estiver fora da especificação, verifique a espessura da arruela de vedação do injetor. Consulte o Procedimento 006-026, Injetor, na Seção 6.

Se a arruela de vedação tiver a espessura correta, certifique-se de que o furo do injetor esteja limpo e livre de resíduos. Além disso, certifique-se de que as arruelas de vedação **não** estejam 'empilhadas' no furo do injetor.

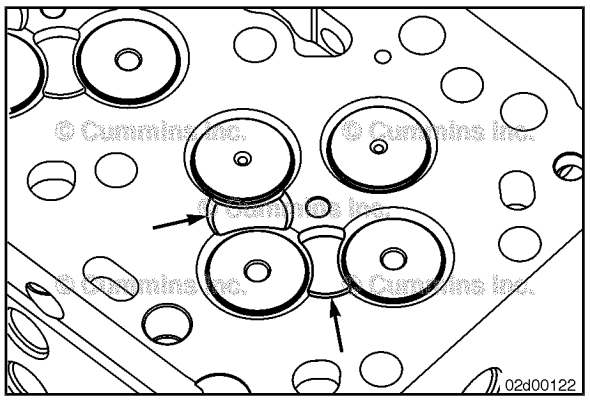


Cabeçote dos Cilindros Padrão

Meça o rebaixo da válvula.

Rebaixo da Cabeça da Válvula no Cabeçote dos Cilindros Padrão		
mm		**pol**
0.84	MÍNIMO	0.033
1.32	MÁXIMO	0.052

Se o rebaixo da válvula estiver fora das especificações, substitua a válvula. Se o rebaixo da válvula ainda estiver fora das especificações, o inserto da sede da válvula ou o cabeçote dos cilindros **deverá** ser substituído.



Cabeçote dos Cilindros Tipo Scallop

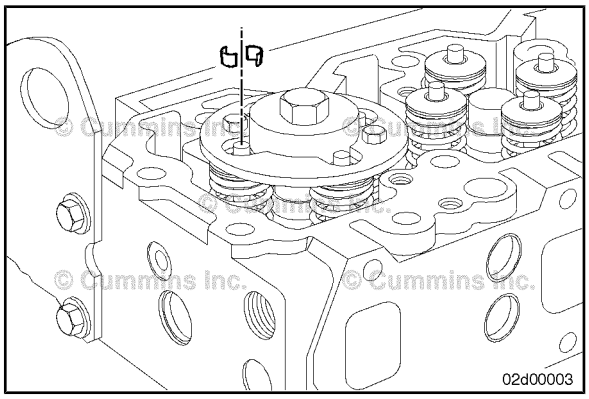
Meça o rebaixo da válvula.

Rebaixo das Válvulas no Cabeçote dos Cilindros		
mm		**pol**
0.69	MÍNIMO	0.027
1.17	MÁXIMO	0.046

Se o rebaixo da válvula estiver fora das especificações, substitua a válvula. Se o rebaixo da válvula ainda estiver fora das especificações, o inserto da sede da válvula ou o cabeçote dos cilindros **deverá** ser substituído.

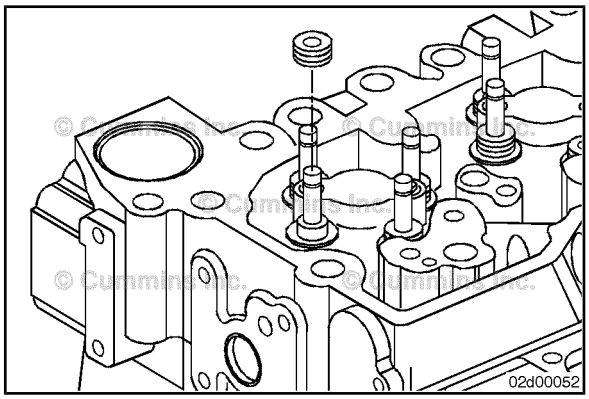
Comprima as molas das válvulas e remova as travas das hastes das válvulas. Utilize o compressor de mola de válvula, No. 3164329

Solte as molas das válvulas e remova os retentores e as molas.



Utilize o alicate de 5 posições, No. 3163293, para remover a vedação da haste da válvula.

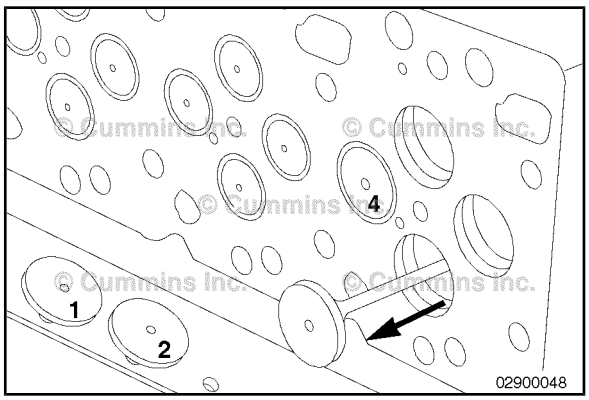
Remova e descarte as vedações das hastes das válvulas.



Mantenha as válvulas em uma estante devidamente identificadas para 'casar' com as sedes correspondentes enquanto faz as medições.

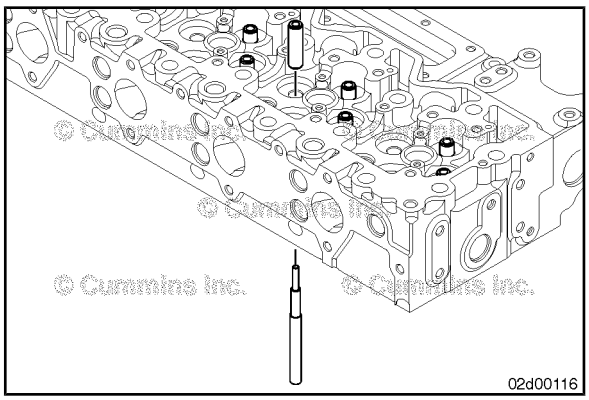
Marque as válvulas para identificar sua localização. Pode ser utilizado qualquer sistema de numeração desde que as válvulas sejam reinstaladas nos mesmos locais de onde foram removidas, se forem reutilizadas.

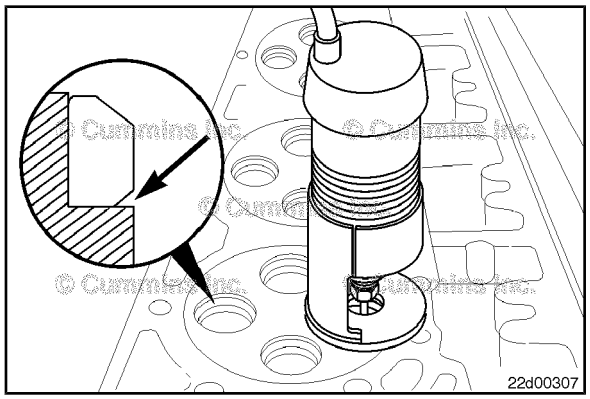
Remova as válvulas.



NOTA: Antes de remover a guia da válvula, consulte a seção Inspeção para Reutilização neste procedimento. A condição da guia da válvula ajudará a determinar se é necessário fazer a substituição.

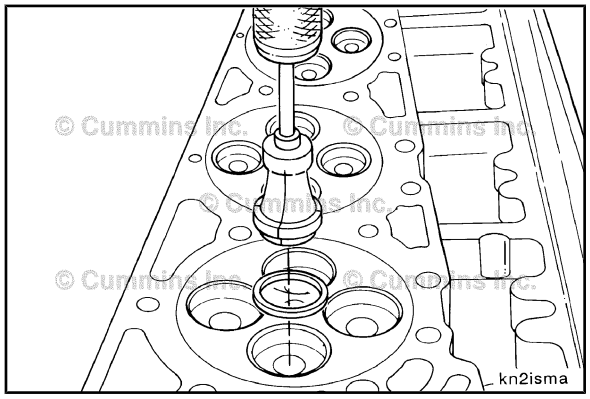
Utilize a ferramenta de instalação/remoção de guias de válvulas, No. 3163101, para remover as guias antigas das válvulas.





NOTA: Antes de remover os insertos das sedes das válvulas, consulte a seção Limpeza e Inspeção para Reutilização neste procedimento. A condição da válvula, a quantidade de rebaixo e a vedação da válvula no inserto da sede ajudarão a determinar se o inserto da sede precisa ou não ser substituído.

1. Se necessário, remova os insertos das sedes das válvulas.
2. Inspecione a área de contato entre o inserto da válvula e o cabeçote dos cilindros. **Deve** haver uma ranhura suficiente para o extrator.
3. Se houver uma área de ranhura suficiente para o inserto da sede da válvula, continue com o próximo passo.
4. Se a área da ranhura para o inserto da sede da válvula **não** for suficiente, utilize o kit de corte de inserto de sede de válvula, No. 3376405, para criar uma ranhura suficiente.



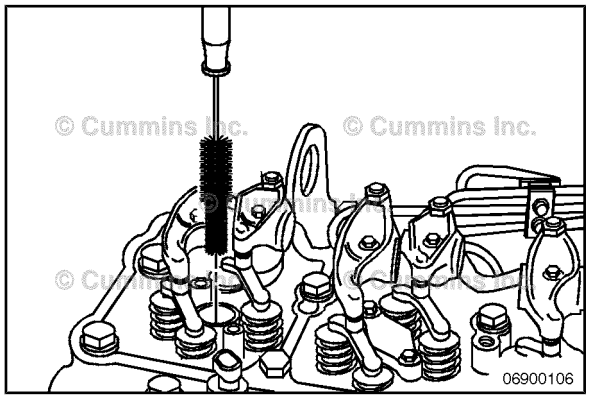
Use o extrator com martelo deslizante, No. 3376617, com o extrator de inserto da sede da válvula de admissão, No. 3165113, e o extrator de inserto da sede da válvula de escape, No. 3165114, para remover os insertos das sedes das válvulas.

NOTA: Certifique-se de que o conjunto do extrator de inserto de sede de válvula esteja perpendicular ao cabeçote dos cilindros quando instalado.

Introduza o conjunto do extrator de inserto de sede de válvula no inserto e gire o manípulo 'T' no sentido **horário** até que o extrator agarre, sem apertar, o inserto da sede da válvula.

Posicione o conjunto do extrator de inserto de sede de válvula na área da ranhura do inserto. Aperte o manípulo 'T' firmemente, deixando o extrator expandir sob o inserto da sede da válvula ou para dentro da ranhura cortada.

Bata no extrator com o martelo deslizante contra a porca superior até remover o inserto da sede da válvula. Gire o manípulo 'T' no sentido **anti-horário** para soltar do extrator o inserto da sede da válvula.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Utilize a escova de furo de injetor, No. 3822509, para limpar os depósitos de carbono da sede do bico do injetor.

Raspe o material de junta de todas as superfícies de junta no bloco e no cabeçote.

⚠ADVERTÊNCIA⚠
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

⚠ADVERTÊNCIA⚠
Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

⚠ADVERTÊNCIA⚠
Utilize óculos de segurança ao remover os depósitos de carbono para evitar acidentes.

Remova o acúmulo de depósitos das passagens de líquido de arrefecimento. O excesso de depósitos pode ser removido em um tanque com ácido, mas os bujões de expansão **devem** ser removidos primeiro.

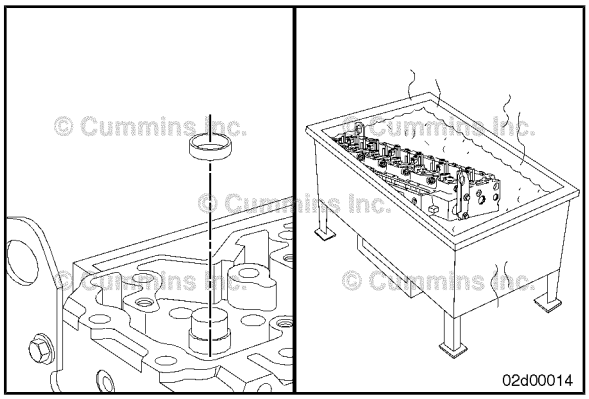
Limpe a face de combustão no cabeçote dos cilindros com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e combustível diesel ou solvente. O acabamento da superfície, ou aspereza média (AM) máxima é de 3,2 µm [0,0001 pol].

Remova os depósitos de carbono dos alojamentos das válvulas com um disco de escova de cerdas de aço de boa qualidade instalado em uma furadeira ou uma lixadeira de disco.

NOTA: Um disco de escova de cerdas de aço de baixa qualidade soltará cerdas de aço durante essa operação, causando contaminação adicional.

Lave o cabeçote dos cilindros em uma solução de água quente e sabão.

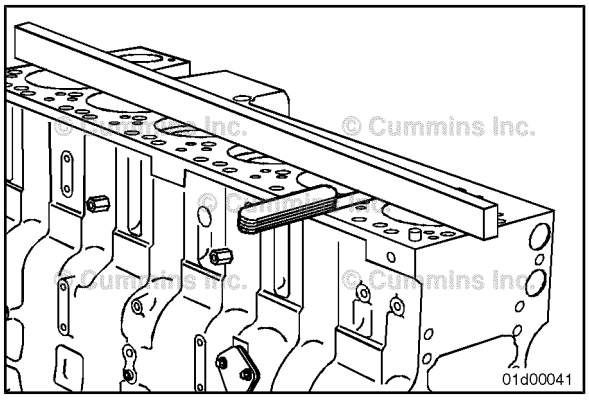
Seque com ar comprimido.

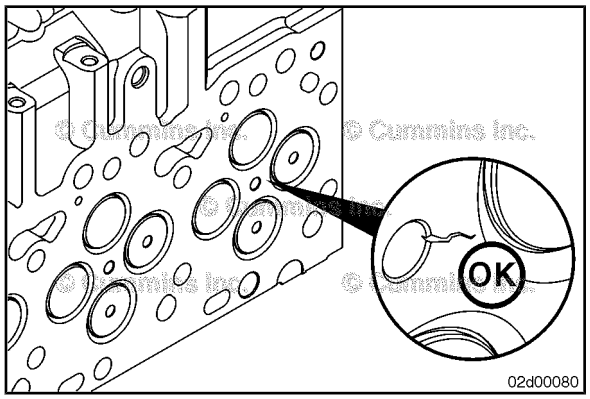


Utilize uma régua de aço, No. 4918219, e uma lâmina de folga para medir a planicidade geral do bloco dos cilindros.

A planicidade geral, de uma extremidade à outra e de um lado ao outro, **não** deve exceder 0,075 mm [0,003 pol].

Utilize uma régua de aço de 2 pés e uma lâmina de folga de 0,0254 mm [0,001 pol] para medir a planicidade das faces de combustão dos cabeçotes dos cilindros locais. Inspecione entre os furos dos cilindros e também entre as passagens de combustível. Se a lâmina de folga de 0,0254 mm [0,001 pol] encaixar sob a régua de aço de 2 pés, ou se o cabeçote dos cilindros estiver corroído, tiver ranhuras ou outros danos, o cabeçote dos cilindros **deverá** ser substituído.

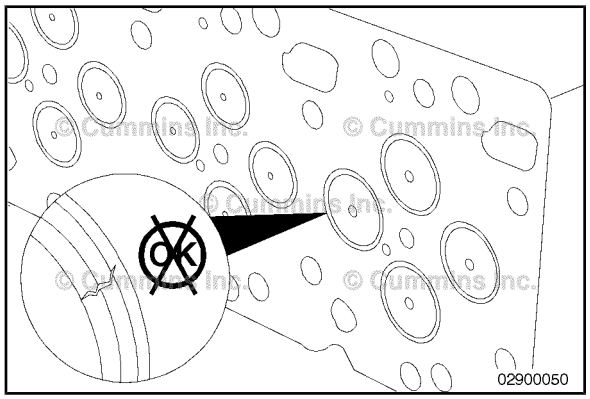




Trincas no Bloco dos Cilindros - Diretrizes de Reutilização

As diretrizes de reutilização para um cabeçote de cilindro com uma trinca estendendo-se do furo do injetor até a sede da válvula de admissão são:

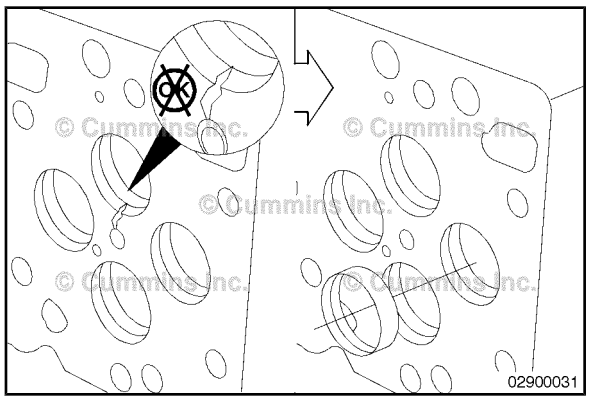
- Se a trinca **não** se estender até a sede da válvula, o cabeçote dos cilindros poderá ser reutilizado.



Inspecione as sedes das válvulas quanto a trincas ou pontos queimados.

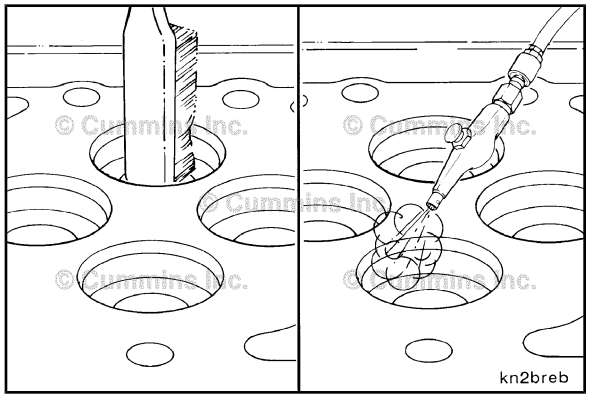
Se estiverem trincadas ou apresentarem pontos queimados, as sedes das válvulas **deverão** ser substituídas.

Se ocorreu queda da sede da válvula e isso causou danos à face de combustão do cabeçote dos cilindros, o cabeçote **deverá** ser substituído.



Se uma trinca se estender até ou através do furo da sede da válvula, o cabeçote do cilindro **deve** ser substituído.

Utilize o kit de detecção de trincas, No. 3375432, para ajudar a identificar as trincas nos cabeçotes dos cilindros.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

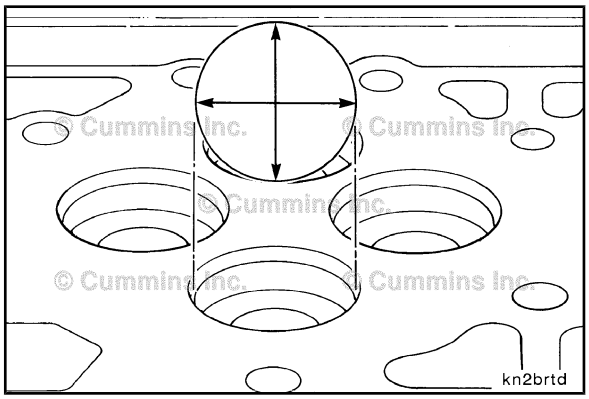
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face quando limpar as válvulas. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Utilize uma escova de cerdas metálicas e solvente para remover os depósitos dos furos dos insertos das sedes das válvulas se os insertos foram removidos.

Seque com ar comprimido.

Se o inserto da sede da válvula foi removido na seção Desmontagem, meça o diâmetro interno do furo do inserto da sede da válvula no cabeçote dos cilindros.



Diâmetro Interno (D.I.) do Furo do Inserto no Cabeçote dos Cilindros		
mm		**pol**
39.371	MÍNIMO	1.550
39.401	MÁXIMO	1.551

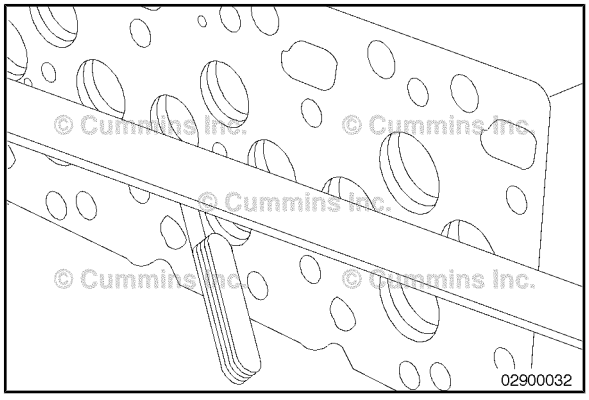
NOTA: Antes de cortar o cabeçote dos cilindros, verifique se há insertos das sedes das válvulas disponíveis para o motor em questão. Se não houver nenhum disponível, o cabeçote dos cilindros **deve** ser substituído.

Se estiver fora de especificação, o furo do inserto da sede da válvula pode ser alargado para 0,254 mm [0,010 pol].

Diâmetro Interno (D.I.) do Furo do Inserto no Cabeçote dos Cilindros para Sedes Sobremedida		
mm		**pol**
39.625	MÍNIMO	1.560
39.655	MÁXIMO	1.561

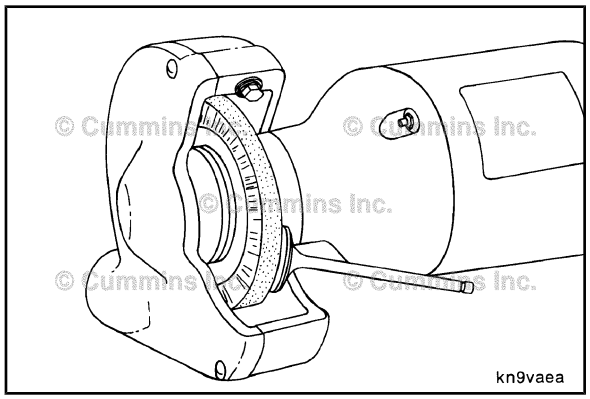
NOTA: É muito importante tomar medidas exatas do diâmetro do alojamento da sede da válvula. Recomenda-se um medidor de contato de 4 pontas para este processo de medição. A falha em tomar medidas exatas do diâmetro resultará em um ajuste sob pressão inadequado da sede da válvula, que por sua vez poderá resultar em um problema de queda de sede de válvula e danos à face de combustão do cabeçote dos cilindros.

Utilize uma régua de aço, No. 4918219, e uma lâmina de folga para inspecionar a planicidade da face de combustão no cabeçote do cilindro.



Planicidade do Cabeçote dos Cilindros			
	mm		**pol**
De uma Extremidade à Outra	0.203	MÁXIMO	0.008
De um Lado ao Outro	0.075	MÁXIMO	0.003

Utilize uma régua de aço de 2 pés e uma lâmina de folga de 0,0254 mm [0,001 pol] para medir a planicidade das faces de combustão dos cabeçotes dos cilindros locais. Inspecione entre os furos dos cilindros e também entre as passagens de combustível. Se a lâmina de folga de 0,0254 mm [0,001 pol] encaixar sob a régua de aço de 2 pés, ou se o cabeçote dos cilindros estiver corroído, tiver ranhuras ou outros danos, o cabeçote dos cilindros **deverá** ser substituído.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

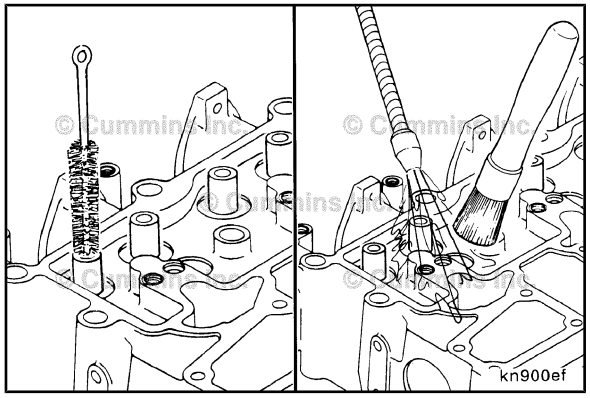
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Limpe as cabeças das válvulas com um disco de escova de cerdas macias.

NOTA: Antes de fazer as medições, guarde as válvulas em uma estante devidamente identificada para evitar a troca dos componentes.

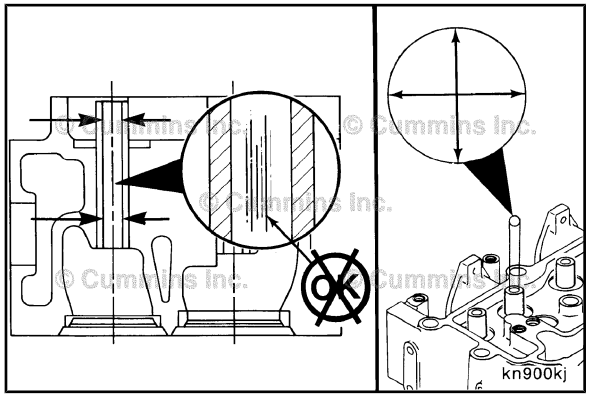
Faça o polimento das hastes das válvulas com uma esponja abrasiva, No. 3823258, ou equivalente, e combustível diesel ou solvente.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Utilize uma escova de cerdas macias para limpar o diâmetro interno do furo da guia da válvula e aplique ar comprimido.



Inspecione as guias das válvulas quanto a sulcos, entalhes, lascas ou trincas.

Meça o diâmetro interno da guia da válvula.

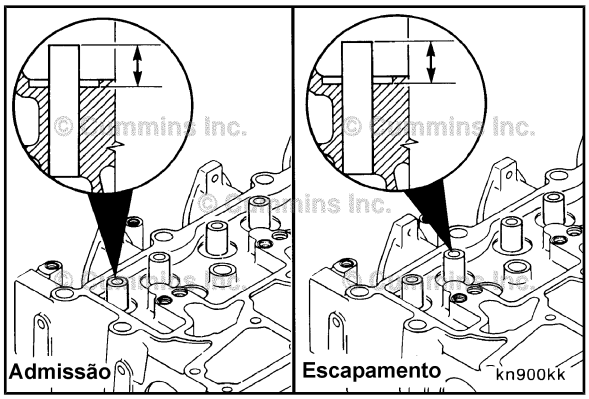
Diâmetro Interno da Guia da Válvula		
mm		**pol**
8.019	MÍNIMO	0.3157
8.071	MÁXIMO	0.3178

Se o diâmetro interno da guia da válvula estiver desgastado além do máximo especificado, a guia da válvula **deverá** ser substituída.

Utilize um micrômetro de profundidade para medir a altura da guia da válvula instalada. Faça a medição do topo da guia da válvula até a base da área do rebaixo.

Altura da Guia da Válvula (Instalada)		
mm		**pol**
13.15	MÍNIMO	0.518
13.65	MÁXIMO	0.537

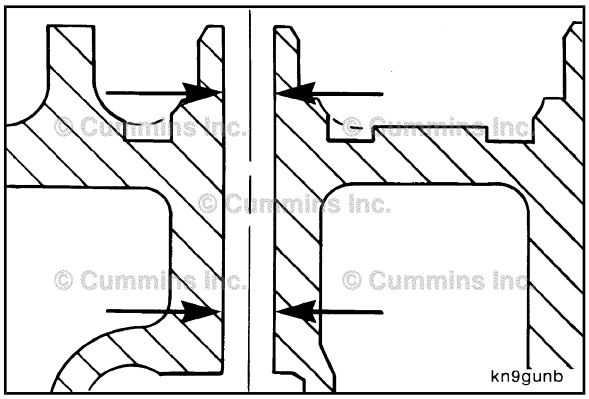
Se a altura da guia da válvula estiver fora da especificação, a guia da válvula **deverá** ser substituída.



Se a guia da válvula foi removida, meça o diâmetro interno do furo da guia no cabeçote dos cilindros.

Diâmetro Interno (D.I.) do Furo da Guia da Válvula		
mm		**pol**
13.931	MÍNIMO	0.548
13.971	MÁXIMO	0.550

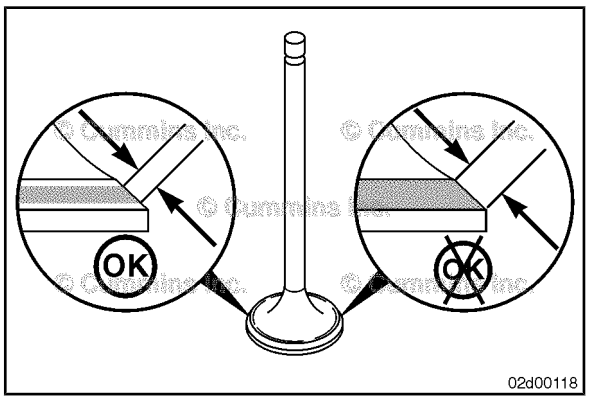
Se o furo da guia da válvula estiver desgastado além do máximo especificado, o cabeçote dos cilindros **deve** ser substituído.



Certifique-se de que a área de vedação da válvula esteja no centro da válvula. Se a área de vedação se estender até o topo ou à base da válvula, a válvula **deverá** ser substituída.

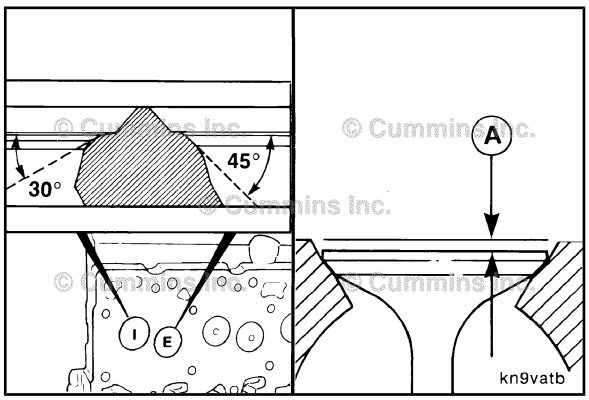
Depois de reinstalar a válvula, verifique novamente a área de vedação. Se a área de vedação ainda se estender até o topo ou à base da válvula, a sede da válvula **deverá** ser substituída.

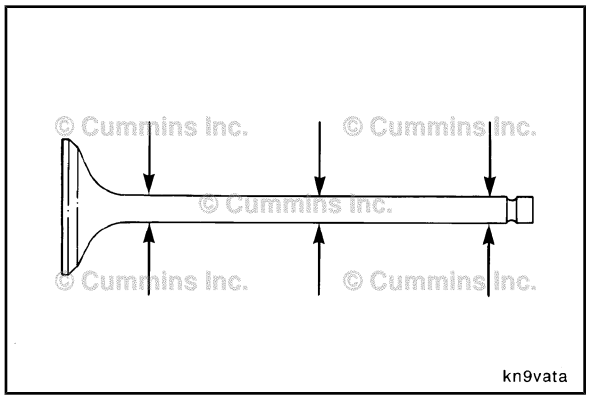
Use um lápis graxo ou caneta Dykem® para fazer uma marca na face da válvula. Instale a válvula na guia da válvula. Mantenha a válvula contra a sede e gire a válvula para trás e para frente três ou quatro vezes. O contato correto contra a sede da válvula irá quebrar as marcas na face da válvula.



Ângulo da sede da válvula:

- Válvula de admissão: 30 graus
- Válvula de escape: 45 graus.



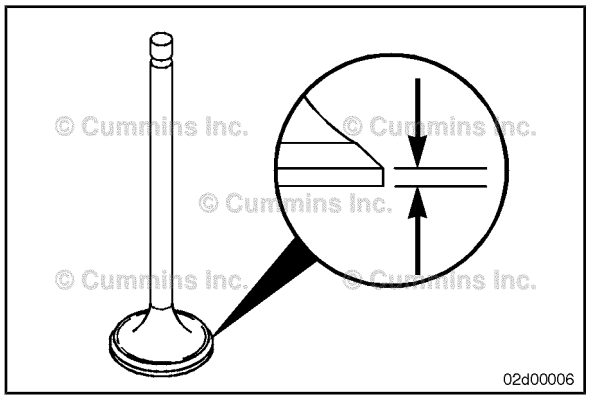


Inspecione e verifique se há desgaste ou atrito anormal nas cabeças e nas hastes das válvulas.

Meça o diâmetro da haste da válvula.

Diâmetro da Haste da Válvula		
mm		**pol**
7.96	MÍNIMO	0.313
7.98	MÁXIMO	0.314

Substitua qualquer válvula que estiver fora dessas dimensões.



Verifique a ponta da haste da válvula quanto à planicidade.

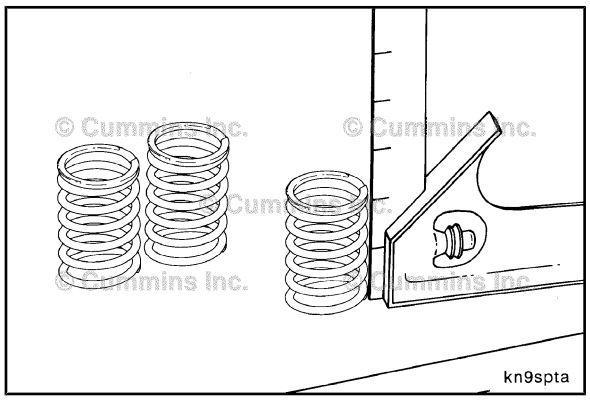
Inspecione as válvulas e verifique se as mesmas estão tortas.

Meça a espessura da borda.

NOTA: Faça a medição com uma defasagem de 90 graus para verificar a uniformidade do esmerilhamento.

Se a espessura da válvula **não** estiver dentro dos limites, uma válvula nova **deve** ser utilizada.

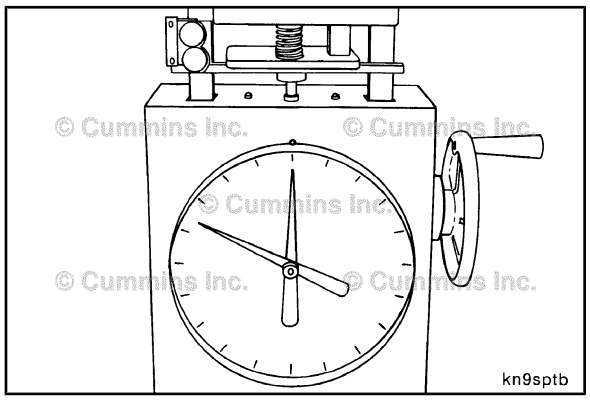
Espessura da Borda da Válvula			
	mm		**pol**
Escape	1.83	MÍNIMO	0.072
Admissão	2.20	MÍNIMO	0.087



Inspecione as molas das válvulas.

Meça a mola da válvula.

Comprimento Livre Aproximado 59.18 mm [2.330 pol]



Uma carga de 906 a 1007 N [204 a 226 lb] é necessária para comprimir a mola até uma altura de 30,6 mm [1,20 pol]. Utilize a ferramenta compressora de mola, No. 3375182, para medir a força da mola.

Substitua a mola da válvula se a carga necessária para comprimir a mola estiver fora da especificação.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

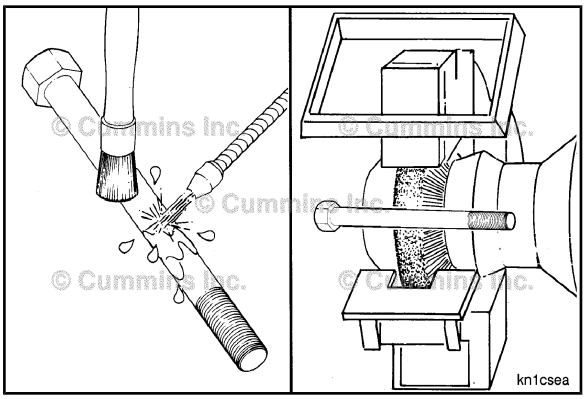
Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

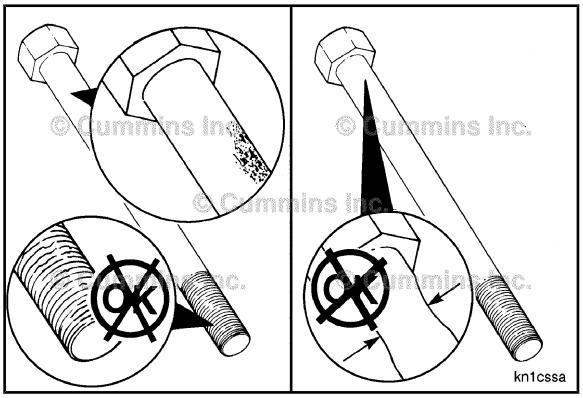
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

Utilize um solvente à base de petróleo para limpar os parafusos.

Limpe completamente os parafusos com uma escova de aço ou um disco de escovas de cerdas de aço macias. Pode ser utilizado jateamento de esferas não-abrasivas para remover os depósitos das hastes e das roscas.

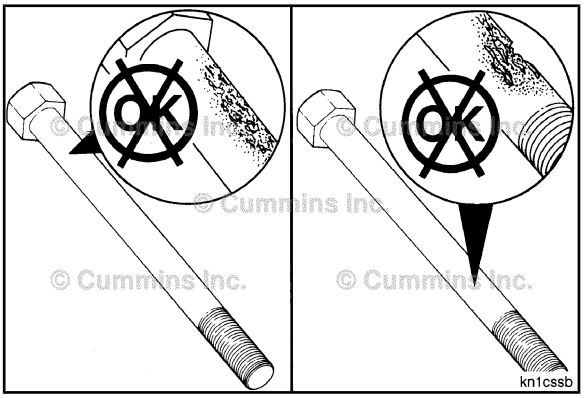


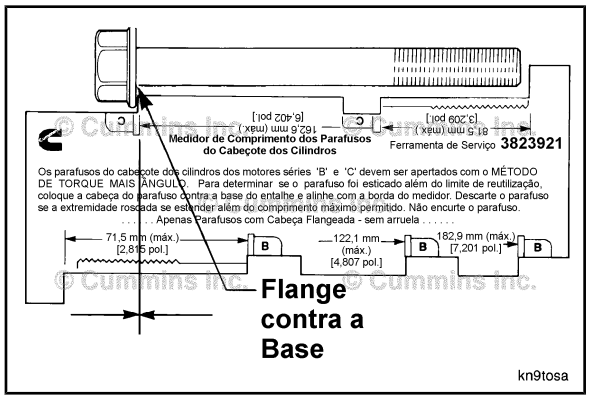
Inspecione os parafusos do cabeçote dos cilindros quanto a roscas danificadas, superfícies corroídas, ou diâmetro reduzido (devido ao esticamento do parafuso).



Não reutilize parafusos de cabeçote de cilindro nas seguintes condições:

- Corrosão visível ou perfurações excedendo uma área de 1 cm quadrado [0,155 pol. quadrada]. Exemplo:
  - Condição aceitável: 9,525 x 9,525 mm [3/8 x 3/8 pol].
  - Condição inaceitável: 12,700 x 12,700 mm [1/2 x 1/2 pol].
- Corrosão visível ou perfurações excedendo uma profundidade de 0,12 mm [0,005 pol].
- Corrosão visível ou perfurações a uma distância de 3,2 mm [1/8 pol] do filete ou das roscas
- Esticamento além do 'comprimento livre' máximo. Consulte o procedimento de medição abaixo.



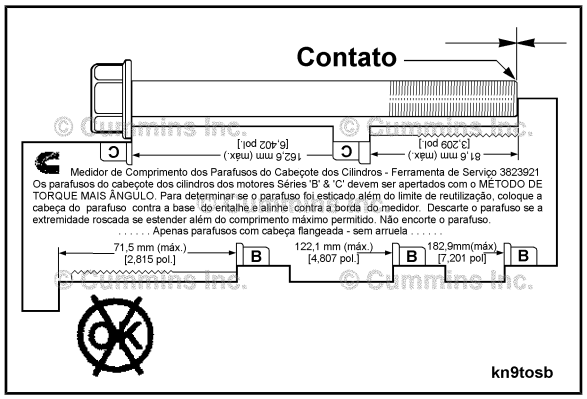


Medidor de Comprimento de Parafuso, No. 3823921

Medição do Comprimento Livre

NOTA: Se **não** estiverem danificados, os parafusos poderão ser reutilizados em toda a vida útil do motor, a menos que o 'comprimento livre' especificado seja excedido.

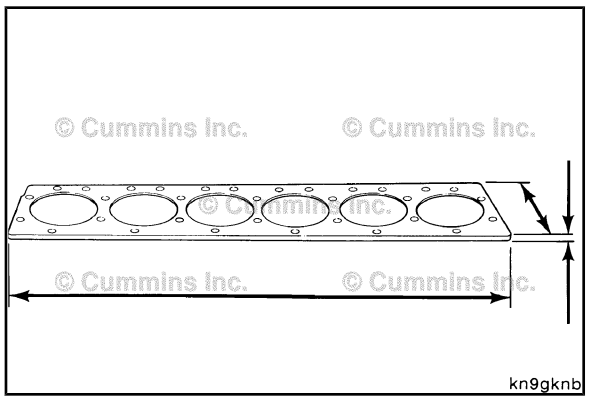
Para verificar o comprimento livre do parafuso, coloque a cabeça do parafuso na abertura apropriada com o flange contra a base da abertura.



Se a extremidade do parafuso encostar a base do medidor, o parafuso é longo demais e **deve** ser descartado. O comprimento livre máximo do parafuso é de 162,6 mm [6,4 pol].

Comprimento Livre do Parafuso do Cabeçote dos Cilindros

mm		pol
162.6	MÁXIMO	6.4



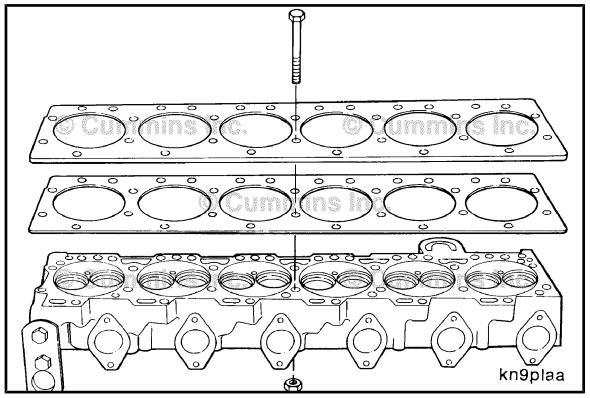
Teste de Pressão

Um dispositivo de teste do cabeçote do cilindro pode ser confeccionado a partir de um pedaço plano de aço ou de alumínio. Consulte a tabela a seguir para obter as dimensões do dispositivo de teste.

Dimensões do Dispositivo de Teste

16 mm	Espessura	0,630 pol
749 mm	Comprimento	29,5 pol
193 mm	Largura	7,6 pol

Utilize a junta de cabeçote dos cilindros como gabarito para fazer os furos dos parafusos.



Instale o dispositivo de teste de água do cabeçote dos cilindros.

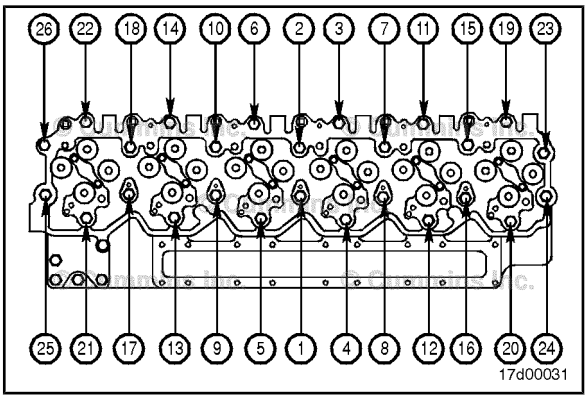
- Instale uma nova junta de cabeçote.
- Instale a placa de teste.
- Instale os seguintes componentes:

  26 parafusos longos de cabeçote de 180 mm, No. 3920781
  26 porcas de cabeça sextavada flangeada, M12 x 1,75
  52 arruelas de 12 mm, No. 3900269.

Coloque uma arruela entre cada parafuso e o cabeçote, e entre cada porca e a placa de teste. Isso evitará danos na superfície do cabeçote dos cilindros.

Aperte as 26 porcas na seqüência mostrada na ilustração.

Valor de Torque: 80 N•m [59 lb-pé]



⚠ADVERTÊNCIA⚠

O peso deste componente ou conjunto é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para evitar ferimentos graves, peça ajuda ou utilize o equipamento correto de içamento para levantar este componente ou conjunto.

Conecte uma mangueira de ar comprimido regulado na placa do dispositivo de teste.

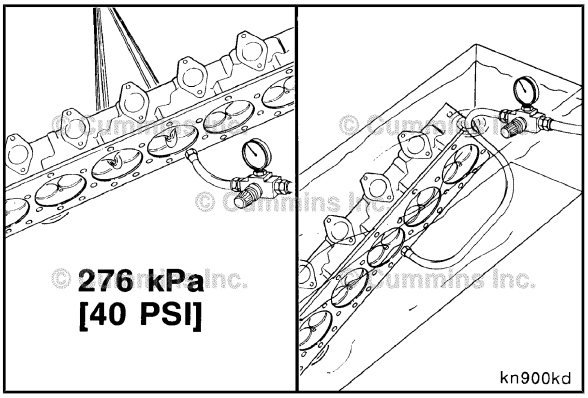
Aplique ar comprimido.

Pressão do Ar 276 kPa [40 psi]

Utilize uma cinta de içamento de nylon e levante o cabeçote dos cilindros para colocá-lo em um tanque com água quente.

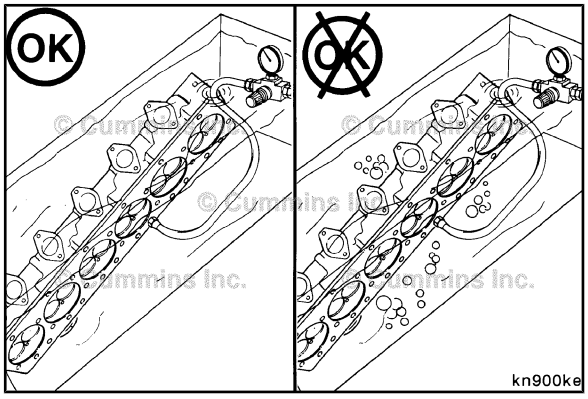
Temperatura da Água 60 °C [140 °F]

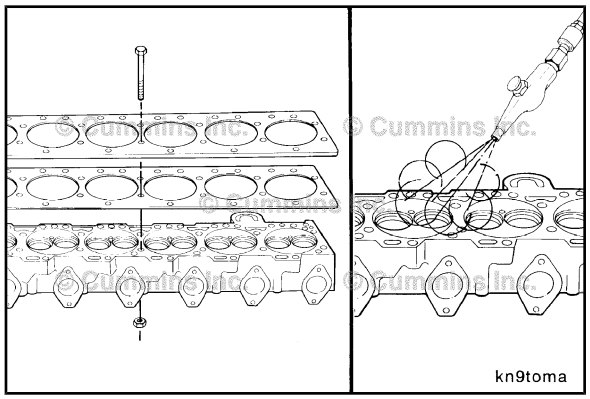
O cabeçote dos cilindros **deve** ser imerso completamente na água.



Inspecione o cabeçote dos cilindros. A presença de bolhas indica um vazamento de ar.

Se houver vazamento no cabeçote dos cilindros, o mesmo **deve** ser substituído.



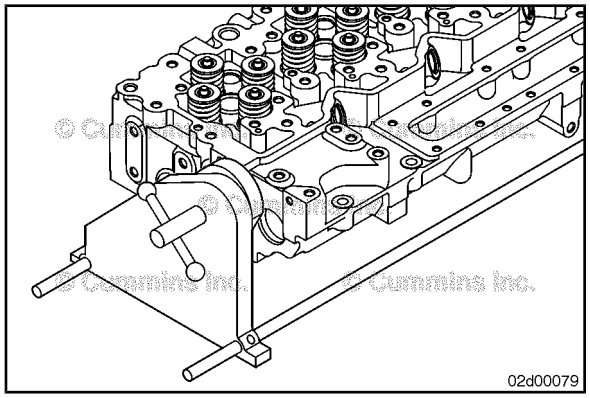


⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

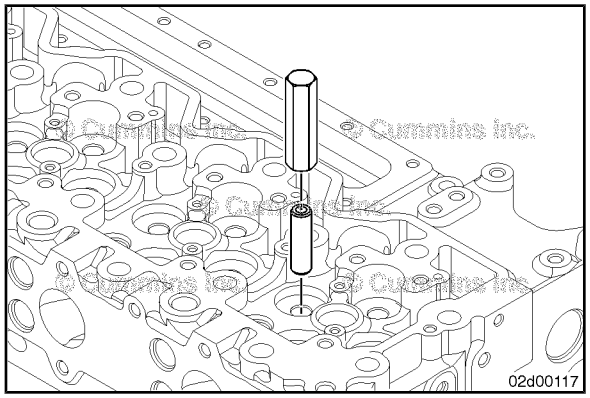
Remova o dispositivo de teste.

Utilize ar comprimido para secar o cabeçote dos cilindros.



Montagem

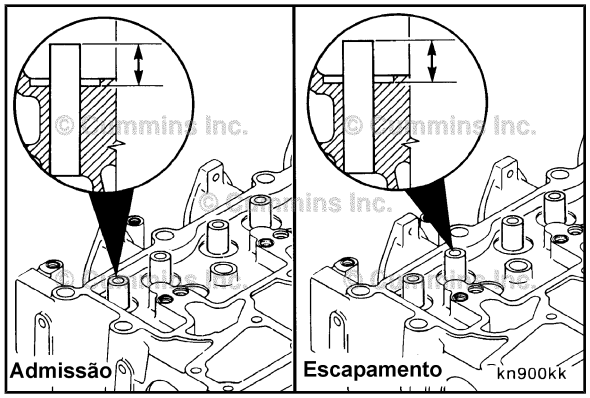
Instale o cabeçote dos cilindros no dispositivo de içamento de cabeçotes, No. ST-583.



Utilize a ferramenta de instalação/remoção de guias de válvulas (1), No. 3163100, para instalar as guias novas das válvulas.

Certifique-se de que a válvula deslize livremente na guia. Se **não** deslizar, pode ser necessário alargar o furo da guia.

Consulte o passo Limpeza e Inspeção para Reutilização para obter as especificações de diâmetro internos de guias de válvulas.



Utilize um micrômetro de profundidade para medir a altura da guia da válvula instalada. Faça a medição do topo da guia da válvula até a base da área do rebaixo.

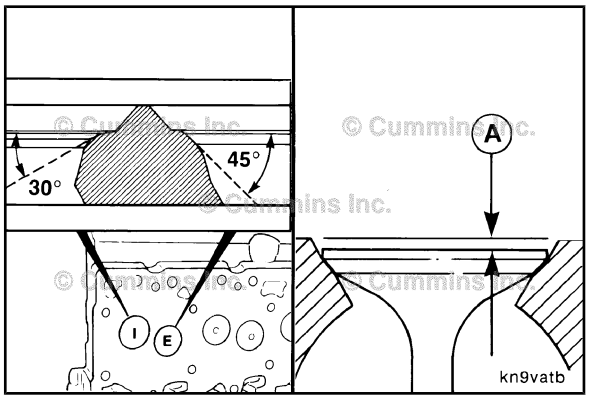
Altura da Guia da Válvula (Instalada)		
mm		**pol**
13.15	MÍNIMO	0.518
13.65	MÁXIMO	0.537

Se a altura da guia da válvula **não** estiver dentro das especificações, assente a guia com a ferramenta de instalação.

Cuidado ao instalar os insertos das sedes das válvulas, pois os insertos das sedes das válvulas de admissão e de escape **não** são iguais.

Ângulo da sede da válvula:

- Válvula de admissão: 30 graus
- Válvula de escape: 45 graus.



Se os insertos das sedes das válvulas foram removidos no passo Desmontagem, **deverão** ser instalados insertos novos.

NOTA: A guia da válvula **deverá** ser instalada antes da instalação das sedes das válvulas.

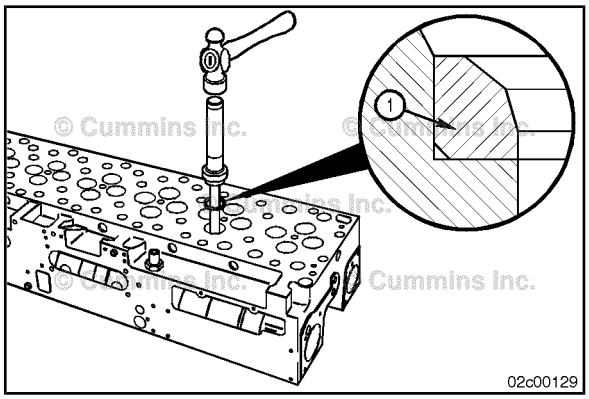
Antes de fazer a instalação, certifique-se de que o alojamento da sede da válvula e a sede estejam limpos.

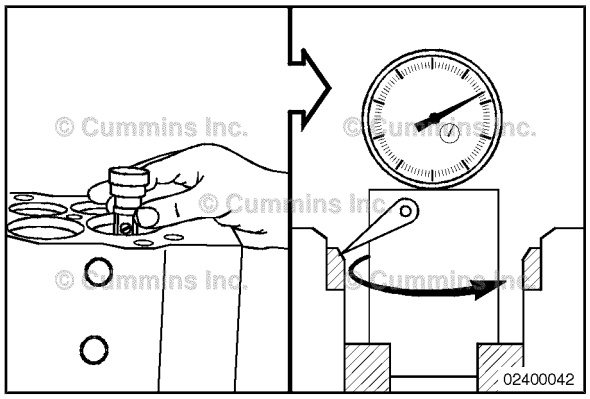
O chanfro do inserto (1) **deve** ser instalado voltado para a base do rebaixo.

Utilize a ferramenta de instalação de sedes de válvulas, No. 3165115, para instalar os insertos das sedes das válvulas de admissão e de escape no rebaixo.

Utilize um martelo comum com as ferramentas de instalação de sedes para instalar os insertos novos das sedes das válvulas.

As sedes **devem** ser assentadas completamente em seus alojamentos. **Não** deve haver folga entre a sede e a base do alojamento.





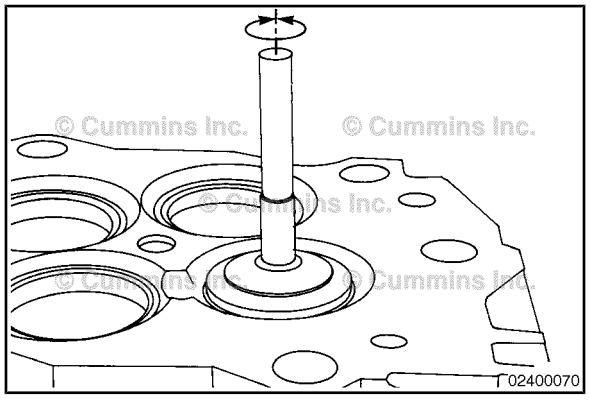
Meça a excentricidade entre a sede da válvula e guia da válvula; use o jogo de mandris, No. 3823186, e o medidor de excentricidade, No. ST-685-4, ou equivalente.

Excentricidade Entre a Sede da Válvula e a Guia da Válvula

mm		pol
0.2	MÁXIMO	0.008

Se a excentricidade entre a sede da válvula e guia da válvula **não** estiver dentro das especificações, execute uma das seguintes ações:

- Utilize uma caneta Dykem® para marcar a sede da válvula e as superfícies de assentamento da válvula e deixe secar. Instale a válvula na guia da válvula. Mantenha a válvula contra a sede, e gire a válvula para trás e para frente três ou quatro vezes. Verifique se o contato contra a sede da válvula forma uma faixa uniforme na superfície de vedação da válvula. Se for formada uma faixa uniforme, o conjunto estará dentro das especificações.
- Limpe a válvula/sede da válvula e esmerilhe as válvulas
- Remova a sede da válvula e certifique-se de que não haja resíduos sob a sede. Reinstale a sede da válvula se houver resíduos.
- Remova a sede da válvula e alargue o alojamento da sede de modo que possa ser instalada uma sede sobremedida. Consulte o passo Limpeza e Inspeção para Reutilização acima para obter as especificações do diâmetro do alojamento da sede da válvula. Use o diâmetro interno da guia da válvula feito durante a retífica para auxiliar a posicionar o alojamento da sede da válvula no diâmetro interno da guia. Isso irá assegurar uma medida correta da excentricidade depois de instalada a sede de válvula sobremedida.
- Substitua o cabeçote dos cilindros.



Se foram instalados insertos novos nas sedes das válvulas e/ou se o vazamento da válvula estiver acima da especificação, a sede da válvula/válvula pode ser esmerilhada.

Lubrifique as hastes com óleo de motor SAE 15W-40 antes de instalar as válvulas.

Aplique uma fina camada de composto de esmerilhamento, No. 3375805, ou equivalente. Aplique uma camada fina e uniforme na válvula.

Utilize uma chupeta de esmerilhamento elétrica ou manual para criar pressão no centro da válvula.

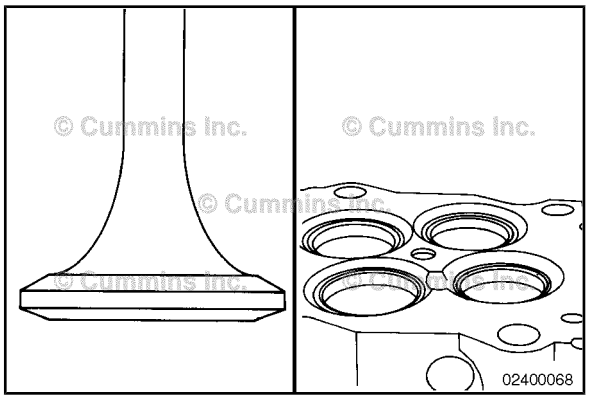
Gire a válvula para trás e para frente. Continue o processo de esmerilhamento até que o composto mostre um padrão contínuo de contato no inserto da sede da válvula e na válvula.

⚠PRECAUÇÃO⚠

O composto de esmerilhamento é um material abrasivo. Ocorrerão danos se o cabeçote dos cilindros, as válvulas e as sedes das válvulas não forem limpos completamente.

Remova o composto de esmerilhamento dos componentes.

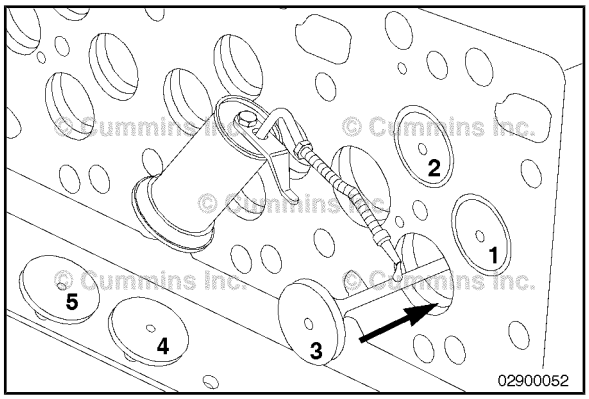
Meça a espessura da borda da válvula. Consulte a seção Limpeza e Inspeção para Reutilização.



As válvulas que forem reutilizadas **devem** ser instaladas no mesmo local de onde foram removidas.

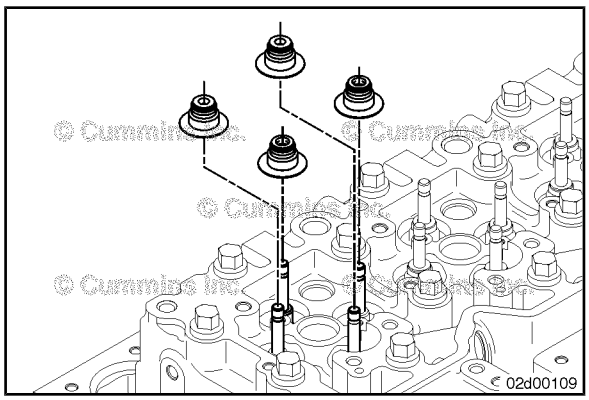
Lubrifique as hastes com óleo de motor SAE 90W ou 15W-40 antes de instalar as válvulas.

Instale as válvulas.



Instale as vedações das válvulas sobre as guias das válvulas de escape.

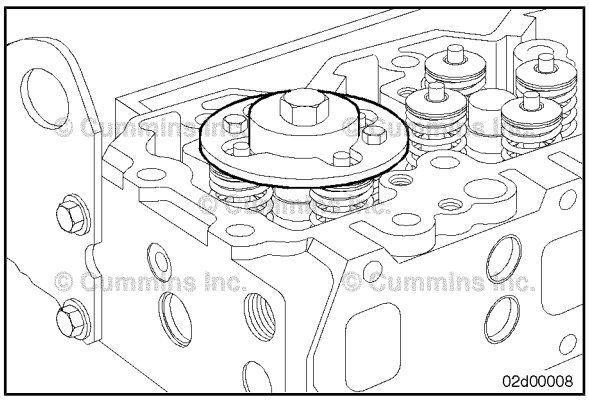
Instale as vedações das válvulas sobre as guias das válvulas de admissão.

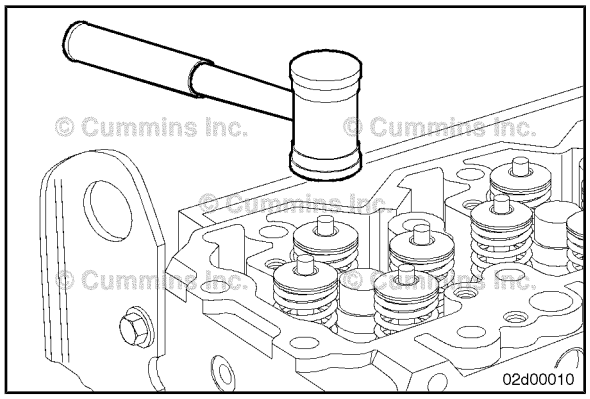


Instale os retentores das molas das válvulas e as molas das válvulas.

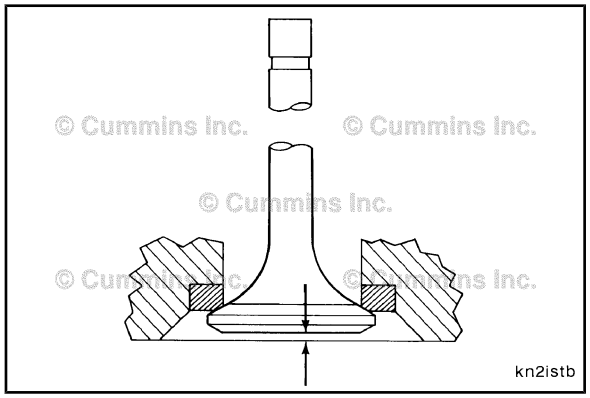
Utilize o compressor de molas de válvulas, No. 3164329, para comprimir as molas das válvulas.

Instale novas travas de válvula e libere a tensão nas molas.





Depois da montagem, bata nas hastes das válvulas com um martelo de plástico para certificar-se de que as travas estejam assentadas.



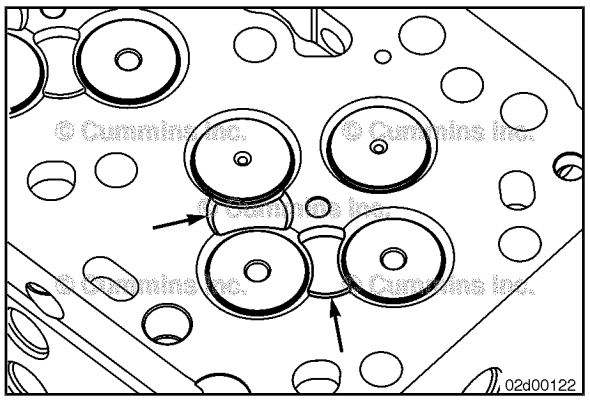
Cabeçote dos Cilindros Padrão

Meça o rebaixo da válvula.

Rebaixo da Cabeça da Válvula no Cabeçote dos Cilindros Padrão

mm		pol
0.84	MÍNIMO	0.033
1.32	MÁXIMO	0.052

Se o rebaixo da válvula estiver fora das especificações, substitua a válvula. Se o rebaixo da válvula ainda estiver fora das especificações, o inserto da sede da válvula ou o cabeçote dos cilindros **deverá** ser substituído.



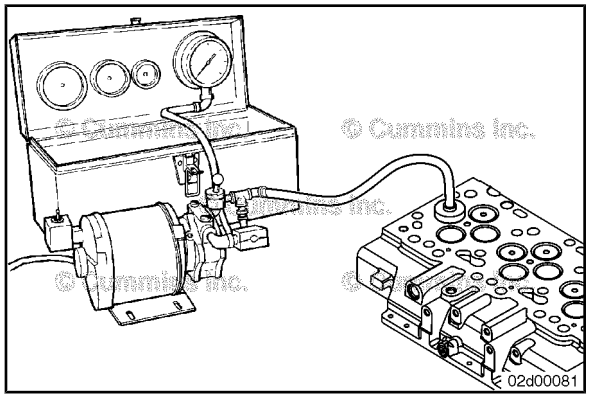
Cabeçote dos Cilindros Tipo Scallop

Meça o rebaixo da válvula.

Rebaixo das Válvulas no Cabeçote dos Cilindros

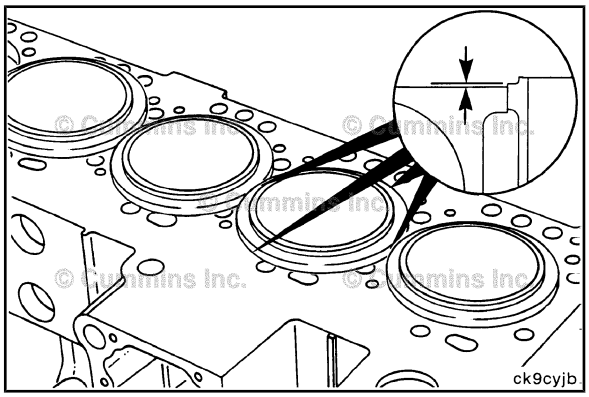
mm		pol
0.69	MÍNIMO	0.027
1.17	MÁXIMO	0.046

Se o rebaixo da válvula estiver fora das especificações, substitua a válvula. Se o rebaixo da válvula ainda estiver fora das especificações, o inserto da sede da válvula ou o cabeçote dos cilindros **deverá** ser substituído.



Antes de instalar o cabeçote dos cilindros, faça novamente o teste de vácuo do cabeçote dos cilindros. Consulte as informações no passo 'Teste de Vácuo' deste procedimento.

Antes de instalar o cabeçote dos cilindros, verifique a protrusão da camisa do cilindro. Consulte o Procedimento 001-028, Camisa do Cilindro, na Seção 1.



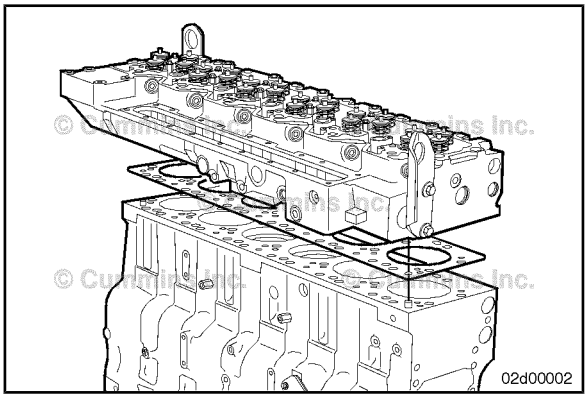
Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

Certifique-se de que a junta do cabeçote dos cilindros esteja alinhada corretamente com os furos no bloco dos cilindros. Se o alinhamento não estiver correto, o motor poderá ser danificado.

Não tente reutilizar a junta do cabeçote dos cilindros.

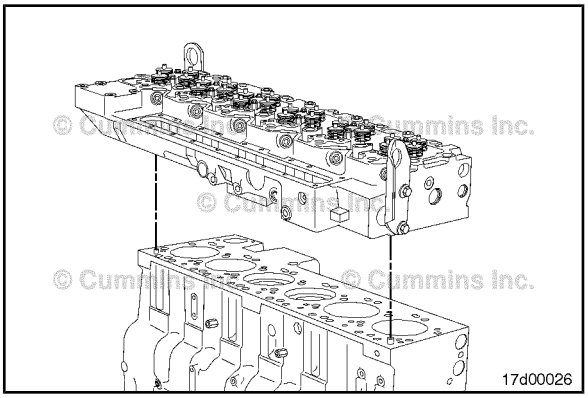
Posicione a nova junta do cabeçote dos cilindros sobre os pinos-guia.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

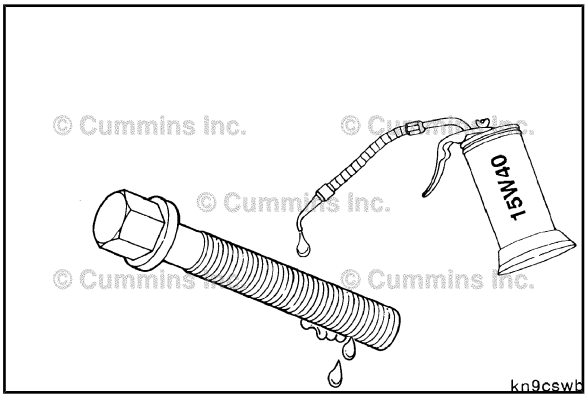
O peso deste componente ou conjunto é de 23 kg [50 lb] ou mais. Para evitar ferimentos graves, peça ajuda ou utilize o equipamento correto de içamento para levantar este componente ou conjunto.

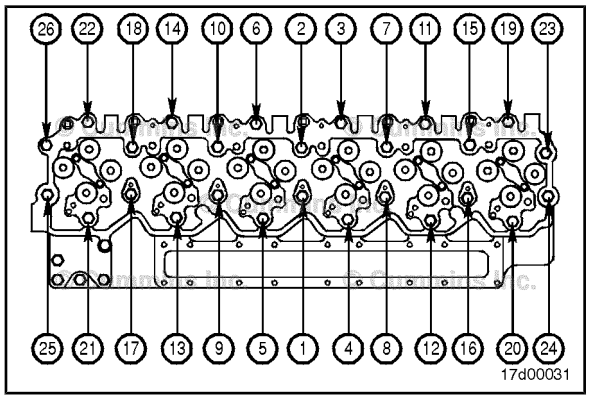
Com cuidado, desça o cabeçote dos cilindros diretamente sobre o bloco dos cilindros e assente-o nos pinos-guia.



Se utilizar novos parafusos, as roscas dos mesmos devem ser polidas. Para polir parafusos novos, aperte-os conforme descrito abaixo. Solte os parafusos e repita a seqüência de aperto.

Lubrifique as roscas e a superfície inferior das cabeças dos parafusos do cabeçote dos cilindros com óleo 15W-40 limpo de motor.



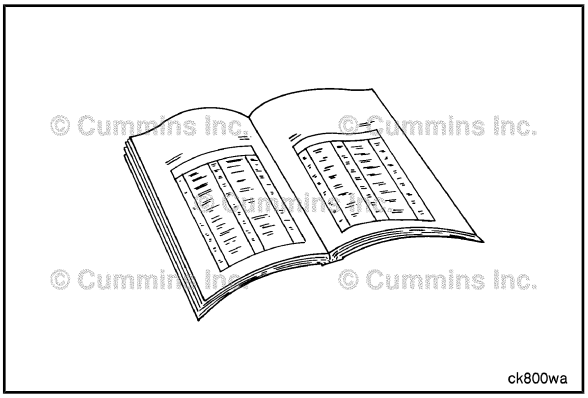


Aperte os parafusos do cabeçote dos cilindros na seqüência mostrada na ilustração.

Valor de Torque:	Passo1	50 N•m	[37 lb-pé]
	Passo2	150 N•m	[111 lb-pé]
	Passo3	Desaperte todos os parafusos	
	Passo4	115 N•m	[85 lb-pé]
	Passo5	115 N•m	[85 lb-pé]
	Passo6	Avance 120 graus.	

Passos Finais





⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

O líquido de arrefecimento do motor é tóxico. Mantenha-o longe do alcance de crianças e de animais. Se não for reutilizado, descarte-o de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

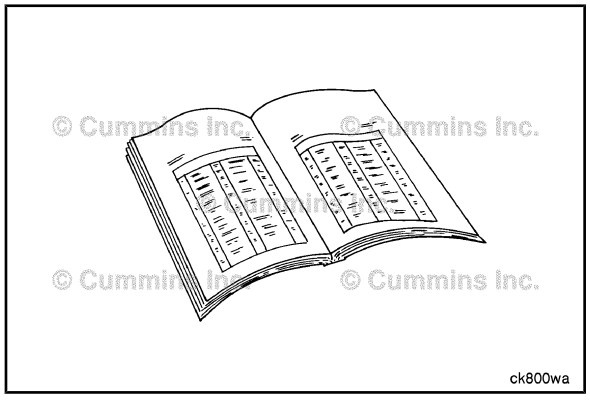
- Instale o suporte do arrefecedor da EGR. Consulte o Procedimento 011-091, Arrefecedor da EGR, na Seção 11.
- Instale o coletor de escape. Consulte o Procedimento 011-007, Coletor de Escape Seco, na Seção 11.
- Instale o tubo do sensor da pressão do gás de escape. Consulte o Procedimento 011-027, Tubo do Sensor da Pressão dos Gases de Escape, na Seção 11.
- Instale o turbocompressor. Consulte o Procedimento 010-033, Turbocompressor, na Seção 10.
- Instale as linhas de dreno de combustível. Consulte o Procedimento 006-013, Linhas de Dreno de Combustível, na Seção 6.
- Instale as varetas ou tubos impulsores. Consulte o Procedimento 004-014, Varetas ou Tubos Impulsores, na Seção 4.
- Instale as cruzetas. Consulte o Procedimento 002-001, Cruzeta, na Seção 2.
- Instale a alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Faça a regulagem das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004, Regulagem das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3.
- Instale a carcaça da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-013, Carcaça das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Instale a tampa das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Instale os tubos de conexão de combustível. Consulte o Procedimento 006-052, Conector de Combustível (Montado no Cabeçote), na Seção 6.
- Instale o filtro de combustível (tipo roscado). Consulte o Procedimento 006-015, Filtro de Combustível Roscado, na Seção 6.
- Instale o suporte do cabeçote do filtro de combustível. Consulte o Procedimento 006-018, Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível, na Seção 6.
- Instale a common rail. Consulte o Procedimento 006-060, Common Rail, na Seção 6.
- Instale o coletor de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-108, Coletor de Admissão de Ar, na Seção 10.
- Instale as linhas de alimentação dos injetores. Consulte o Procedimento 006-051, Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão), na Seção 6.
- Instale a conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-080, Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10.
- Instale a válvula EGR. Consulte o Procedimento 011-022, Válvula EGR, na Seção 11.
- Instale o arrefecedor da EGR. Consulte o Procedimento 011-091, Arrefecedor da EGR, na Seção 11.
- Instale os tubos de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Instale o adaptador da conexão de admissão de ar. Consulte o Procedimento 010-131, Adaptador da Conexão de Admissão de Ar, na Seção 10.
- Instale o tubo de cruzamento de ar. Consulte o Procedimento 010-019, Cruzamento de Ar, na Seção 10.
- Abasteça o sistema de líquido de arrefecimento. Consulte o Procedimento 008-018, Sistema de Arrefecimento, na Seção 8.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Vedação das Guias das Válvulas no Cabeçote dos Cilindros (002-016)

Informações Gerais

O procedimento a seguir deve ser utilizado para remover as vedações das hastes das válvulas com o cabeçote dos cilindros instalado. Para remover as vedações das hastes das válvulas com o cabeçote dos cilindros removido, consulte o Procedimento 002-004.

NOTA: Este procedimento também pode ser utilizado para remover as molas das válvulas, os retentores das molas e as travas das válvulas com o cabeçote dos cilindros instalado.

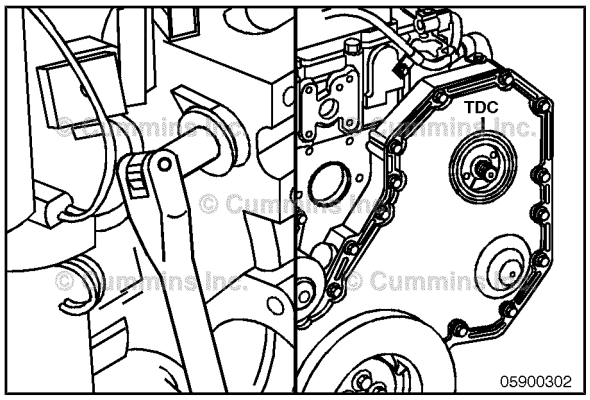


Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Se necessário, remova os conjuntos de freio-motor. Consulte o Procedimento 020-004.
- Remova os conjuntos das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008.
- Remova as cruzetas. Consulte o Procedimento 002-001.
- Remova todos os injetores. Consulte o Procedimento 006-026.



Remoção

NOTA: Para remover as molas das válvulas com o cabeçote dos cilindros instalado, o pistão do cilindro em questão **deve** ser colocado no PMS para apoiar as válvulas.

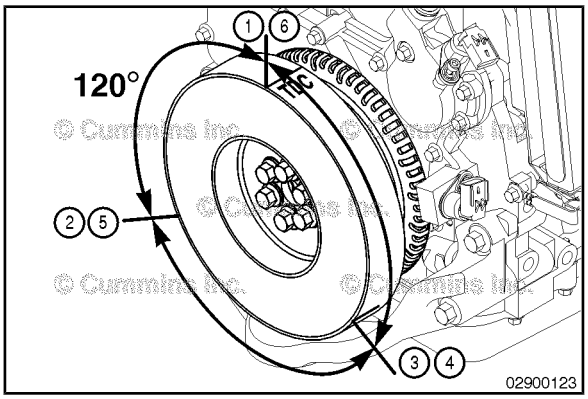
Com a ferramenta de giro do motor, Número de Peça 3824591, gire a árvore de manivelas para alinhar as marcas de ponto morto superior na tampa das engrenagens e na engrenagem da bomba de combustível.

Com as marcas de ponto morto superior para o cilindro número 1 alinhadas, marque no amortecedor de vibrações a localização do ponto morto superior para os outros cilindros.

- Marque o amortecedor de vibrações a cada 120 graus utilizando um marcador diretamente no amortecedor ou em um pedaço de fita adesiva aplicada ao redor do amortecedor.

Dica de Serviço: Pode ser utilizado um transferidor, uma roda graduada de eixo comando de válvulas ou um indicador de ângulo/nível, Número de Peça 3375855, para marcar incrementos de 120 graus ao redor do amortecedor de vibrações.

- Marque o amortecedor com o indicador de PMS para cada cilindro, como mostrado. Dois cilindros correspondem a cada linha de 120 graus.

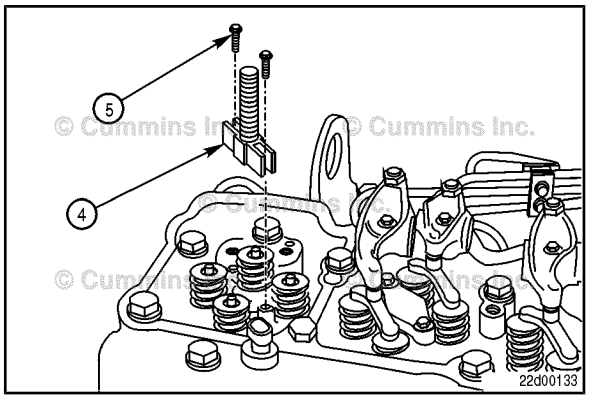


Comprima as molas das válvulas utilizando um compressor de molas de válvulas, Número de Peça 3164329.

Posicione o parafuso da ferramenta de substituição (4) acima do furo do injetor e instale os dois parafusos (5) no cabeçote dos cilindros onde foram removidos os parafusos do grampo de fixação.

Aperte os parafusos.

Valor de Torque: 5 N•m [44 lb-pol]

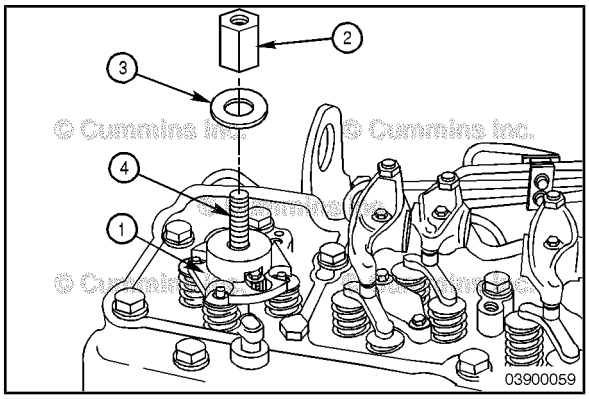


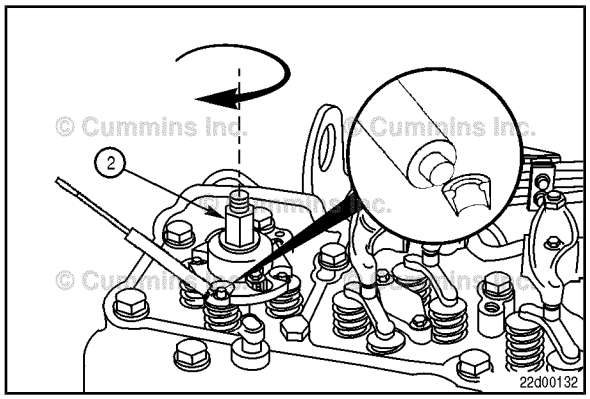
NOTA: As válvulas **não** são espaçadas igualmente a partir do furo do injetor. É importante alinhar as aberturas na placa do compressor de mola de válvula com as molas das válvulas.

Aplique antiengripante nas roscas do parafuso da ferramenta de substituição (4). **Sempre** leia e siga as precauções impressas na etiqueta.

Posicione a placa do compressor de mola de válvula (1) no parafuso da ferramenta de substituição (4) e alinhe as aberturas na placa do compressor com as molas das válvulas.

Instale a arruela (3) e a porca (2) no parafuso da ferramenta de substituição (4).





⚠ADVERTÊNCIA⚠

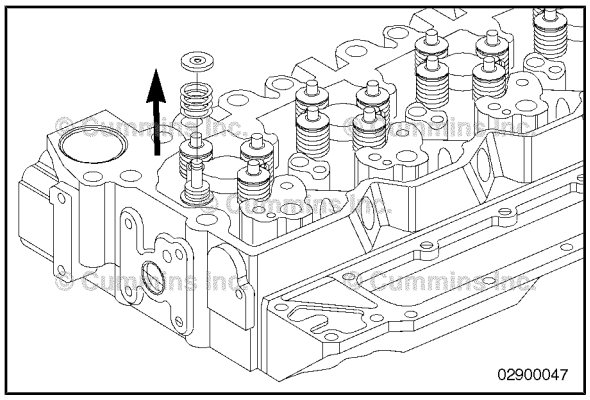
As molas das válvulas são mantidas sob compressão e podem agir como um projétil se escaparem acidentalmente. Para reduzir a possibilidade de ferimentos aos olhos, utilize óculos de segurança com proteção lateral.

Gire a porca (2) no sentido **horário** para comprimir as molas das válvulas.

Continue girando a porca (2) no sentido **horário** até as travas das molas poderem ser removidas com uma ferramenta magnética, como a extremidade de uma chave de fenda magnética.

NOTA: Como existe uma folga entre a parte superior do pistão e a face da válvula, pode ser necessário utilizar um segundo ímã para manter a haste da válvula para cima para remover as travas das válvulas.

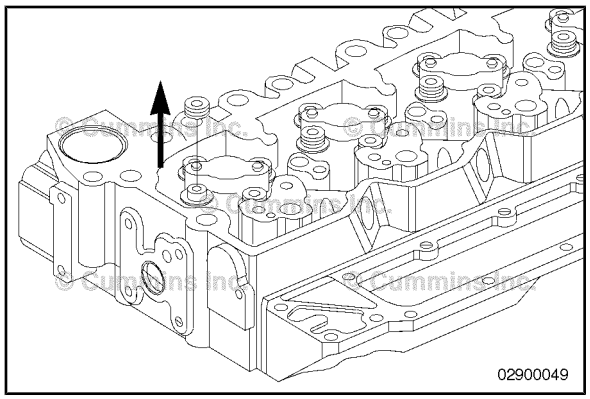
Remova as travas das válvulas e o compressor de mola de válvula.



△PRECAUÇÃO△

Com as travas das válvulas, as molas das válvulas e os retentores das molas removidos, não gire o motor. Se o motor for girado, as válvulas poderão cair dentro do cilindro, o que poderá exigir a remoção do cabeçote dos cilindros ou causar danos ao motor.

Remova os quatro retentores das molas das válvulas e as molas.

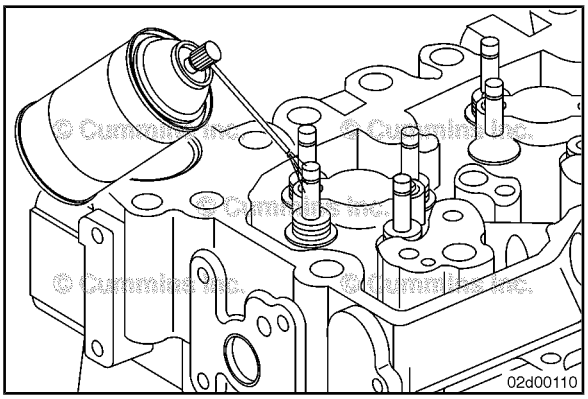


Utilize um alicate de 5 posições, Número de Peça 3163293, para remover as vedações das hastes das válvulas.

Anote a cor e a localização da vedação, e descarte a vedação antiga.

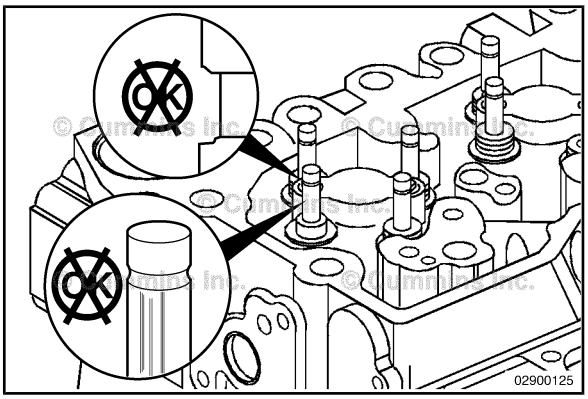
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Limpe a torre da vedação e a haste da válvula com limpador de contatos, Número de Peça 3824510.



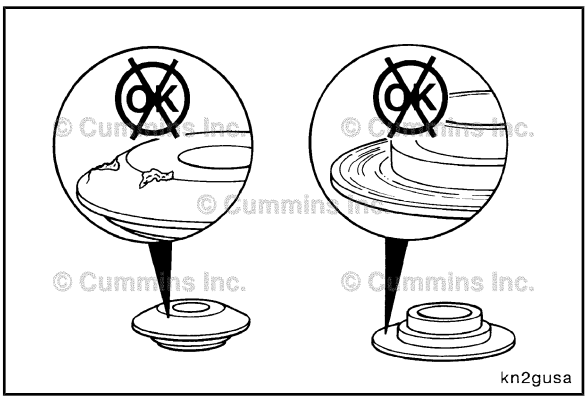
Inspecione a haste exposta da válvula quanto a entalhes ou polimento intenso. Inspecione as ranhuras das travas das válvulas quanto a desgaste excessivo.

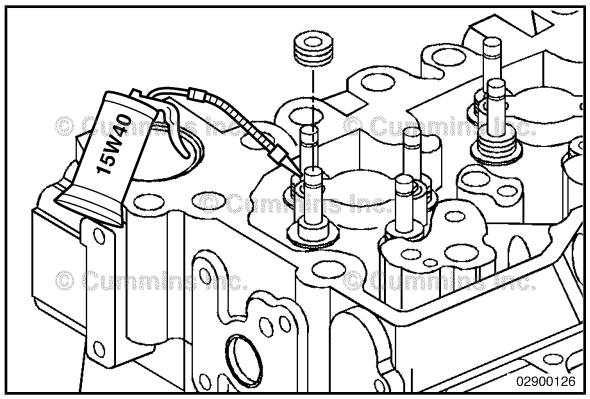
Se a haste da válvula estiver danificada, o cabeçote dos cilindros **deve** ser removido e a válvula substituída. Consulte o Procedimento 002-004.



Inspecione os retentores das molas e as travas das válvulas quanto a danos ou áreas desgastadas.

Descarte e substitua os componentes danificados e desgastados.





Instalação

⚠PRECAUÇÃO⚠

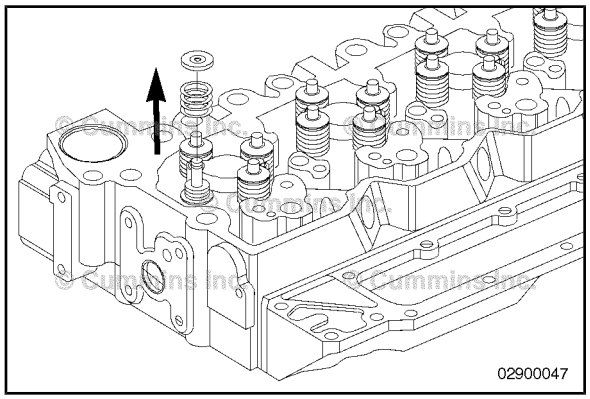
As novas vedações das hastes das válvulas devem ser da mesma cor e instaladas nos mesmos locais das vedações originais. A instalação de vedações incorretas das hastes das válvulas resultará em consumo excessivo de óleo e danos internos ao motor.

⚠PRECAUÇÃO⚠

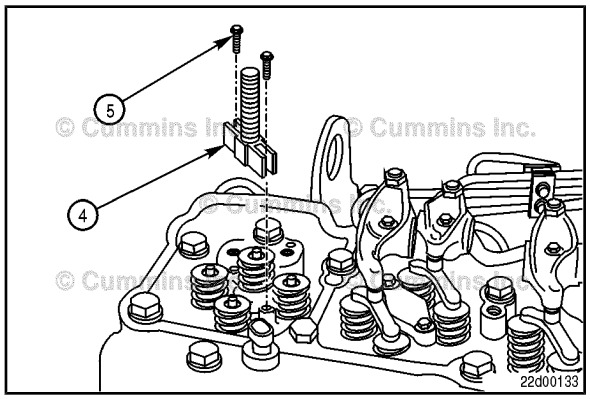
Utilize óleo SAE 15W-40 de motor para lubrificar todos os furos das guias das válvulas e as hastes das válvulas. A falta de lubrificação das guias e das hastes das válvulas poderá resultar em desgaste prematuro das guias das válvulas.

Instale as novas vedações das hastes das válvulas de mesma cor e nos mesmos locais das vedações originais. As vedações pretas de guias de válvulas são utilizadas nas válvulas de escape; as vedações azuis de guias de válvulas são utilizadas nas válvulas de admissão.

Lubrifique as hastes com óleo de motor SAE 15W-40 antes de instalar as vedações das hastes das válvulas.



Instale os retentores das molas e as molas das válvulas.



Comprima as molas das válvulas utilizando um compressor de molas de válvulas, Número de Peça 3164329.

Posicione o parafuso da ferramenta de substituição (4) acima do furo do injetor e instale os dois parafusos (5) no cabeçote dos cilindros onde foram removidos os parafusos do grampo de fixação.

Aperte os parafusos.

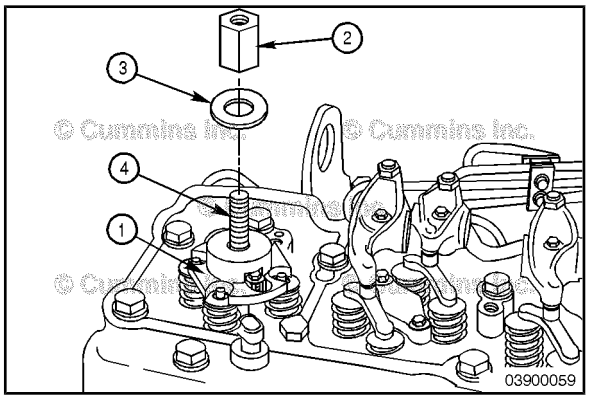
Valor de Torque: 5 N•m [44 lb-pol]

NOTA: As válvulas **não** são espaçadas igualmente a partir do furo do injetor. É importante alinhar as aberturas na placa do compressor de mola de válvula com as molas das válvulas.

Aplique antiengripante nas roscas do parafuso da ferramenta de substituição (4). **Sempre** leia e siga as precauções impressas na etiqueta.

Posicione a placa do compressor de mola de válvula (1) no parafuso da ferramenta de substituição (4) e alinhe as aberturas na placa do compressor com as molas das válvulas.

Instale a arruela (3) e a porca (2) no parafuso da ferramenta de substituição (4).



⚠ADVERTÊNCIA⚠

As molas das válvulas são mantidas sob compressão e podem agir como um projétil se escaparem acidentalmente. Para reduzir a possibilidade de ferimentos aos olhos, utilize óculos de segurança com proteção lateral.

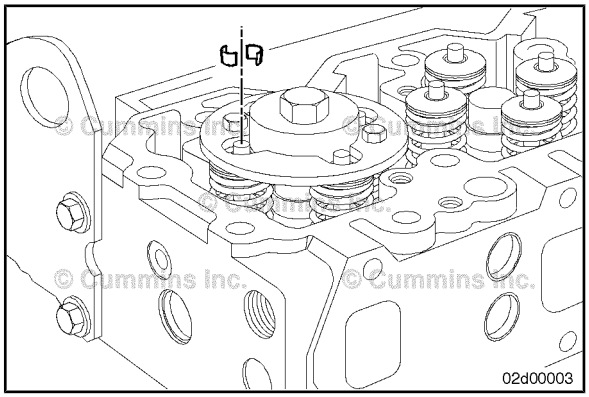
NOTA: Como existe uma folga entre a parte superior do pistão e a face da válvula, pode ser necessário utilizar um segundo ímã para suspender a haste da válvula para remover as travas das válvulas.

Comprima as molas das válvulas até que as travas das válvulas possam ser instaladas.

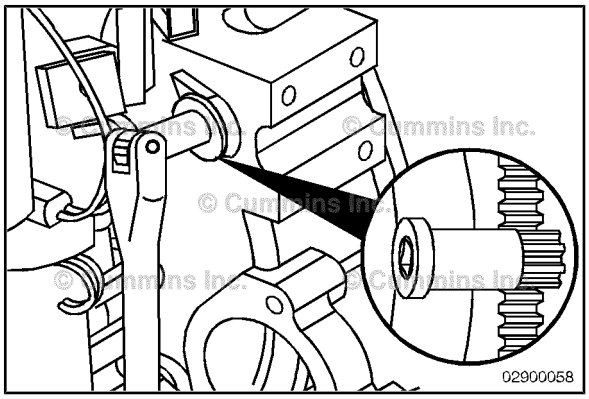
Instale as travas das válvulas.

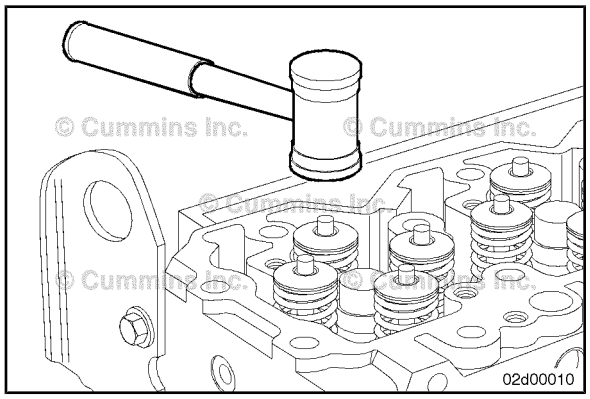
Dica de Serviço: Utilize lubrificante de montagem, Número de Peça 3163087, ou equivalente, nas travas das válvulas para ajudar a mantê-las no lugar até liberar o compressor de mola de válvula.

Remova o compressor de mola de válvula.



Utilizando as marcas feitas anteriormente no amortecedor de vibrações, gire o motor para a próxima marca para substituir as vedações das guias das válvulas do próximo par de cilindros.





⚠ADVERTÊNCIA⚠

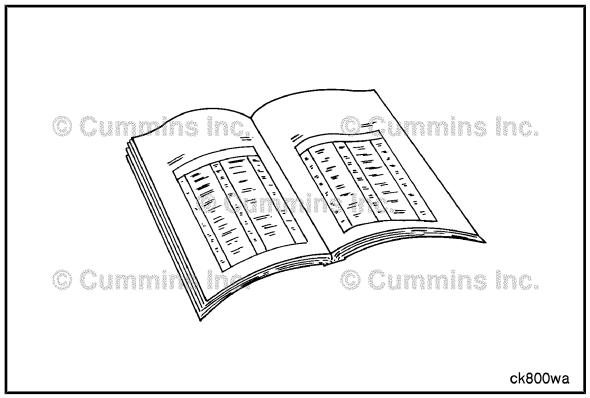
Para reduzir a possibilidade de acidentes e ferimentos use sempre óculos de segurança. Se não forem instaladas corretamente, as travas poderão escapar das hastes quando estas forem golpeadas com um martelo.

△PRECAUÇÃO△

Gire o motor até o próximo cilindro na ordem de ignição antes de golpear a haste da válvula do cilindro anterior. Isso irá garantir que a válvula não encoste no pistão, resultando em uma válvula torta e em danos internos ao motor.

Depois de girar motor até o próximo cilindro na seqüência de ignição, utilize um martelo de plástico para golpear as hastes das válvulas nos cilindros anteriores para certificar-se de que as travas estejam assentadas.

Repita os passos anteriores até substituir as vedações das hastes de todas as válvulas.



Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale os injetores. Consulte o Procedimento 006-026.
- Instale as cruzetas. Consulte o Procedimento 002-001.
- Instale os conjuntos das alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008.
- Faça a regulagem das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004.
- Instale os conjuntos de freio-motor, se removidos. Consulte o Procedimento 020-004.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Seção 3 - Alavancas dos Balanceiros - Grupo 03

Conteúdo da Seção

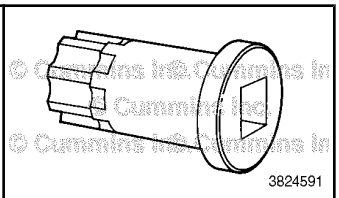
Página
Carcaça das Alavancas dos Balanceiros 3-14
Instalação.... 3-16
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-15
Passos Finais....3-16
Passos Preparatórios....3-14
Remoção.... 3-15
Alavanca do Balanceiro 3-7
Instalação....3-9
Sem Freio-motor....3-9
Com Freio-motor....3-10
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-8
Passos Finais....3-12
Passos Preparatórios....3-7
Remoção....3-8
Elemento do Respiro do Cárter 3-19
Instalação.... 3-20
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-20
Passos Finais....3-21
Passos Preparatórios....3-19
Remoção.... 3-19
Ferramentas de Serviço 3-1
Alavancas dos Balanceiros....3-1
Regulagem das Válvulas no Cabeçote 3-5
Ajuste....3-5
Passos Finais....3-7
Passos Preparatórios....3-5
Respiro do Cárter (Externo) 3-2
Instalação....3-3
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-3
Passos Finais....3-4
Passos Preparatórios....3-2
Remoção....3-2
Tampa das Alavancas dos Balanceiros 3-12
Instalação.... 3-13
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-13
Passos Finais....3-14
Passos Preparatórios....3-12
Remoção.... 3-13
Tubo do Respiro do Cárter 3-16
Instalação.... 3-18
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-17
Passos Finais....3-18
Passos Preparatórios....3-16
Remoção.... 3-17

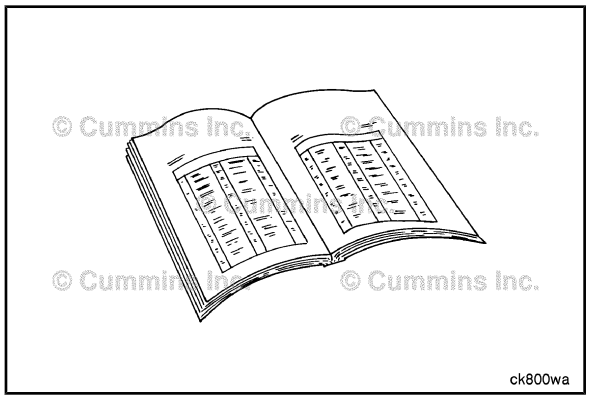
Página Intencionalmente Deixada em Branco

Ferramentas de Serviço

Alavancas dos Balanceiros

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para os procedimentos desta seção. A utilização destas ferramentas é mostrada no procedimento apropriado. Essas ferramentas podem ser adquiridas no Posto Autorizado de Serviços Cummins local.

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824591	**Engrenagem da Ferramenta de Giro do Motor** Utilizada para acoplar a cremalheira do volante do motor e girar a árvore de manivelas.	



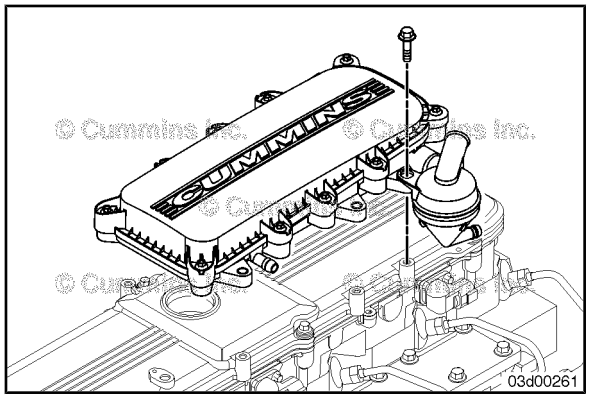
Respiro do Cárter (Externo) (003-001)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

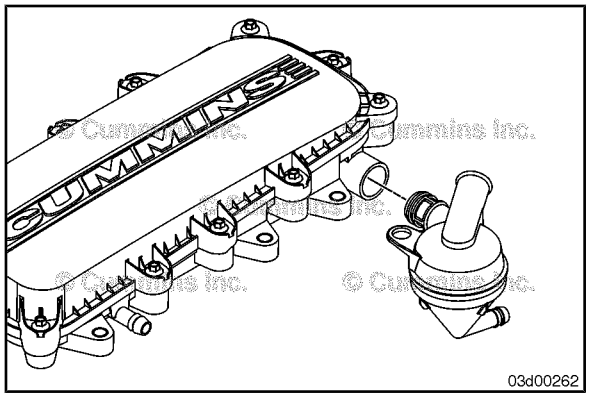
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o tubo de respiro do cárter e os tubos de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.



Remoção

Remova os seis parafusos de montagem.

Remova o respiro da tampa das alavancas dos balanceiros puxando-o para cima no conjunto de respiro.



Remova o separador de óleo da carcaça do respiro.

Limpeza e Inspeção para Reutilização

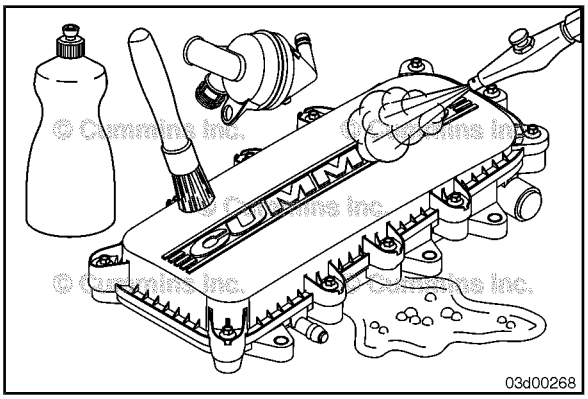
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Feche as conexões de entrada de óleo, de dreno de óleo e da linha de saída para evitar a entrada de resíduos no elemento do respiro do cárter, e use uma solução de água quente e sabão e uma escova de cerdas macias para limpar o respiro do cárter e o separador de óleo.

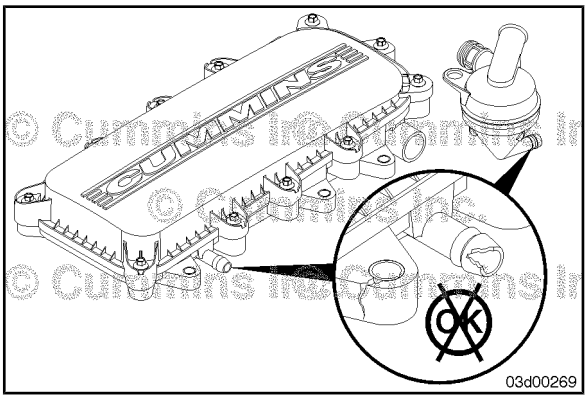
Seque com ar comprimido.

NOTA: Se necessário, desmonte o respiro do cárter e remova o elemento do respiro para limpar a carcaça. Consulte o Procedimento 003-019, Elemento do Respiro do Cárter, na Seção 3.



Inspecione o respiro do cárter e o separador de óleo quanto a trincas ou outros danos.

Substitua os componentes conforme necessário.

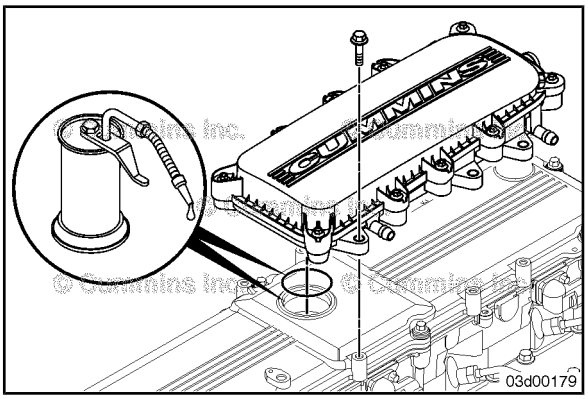


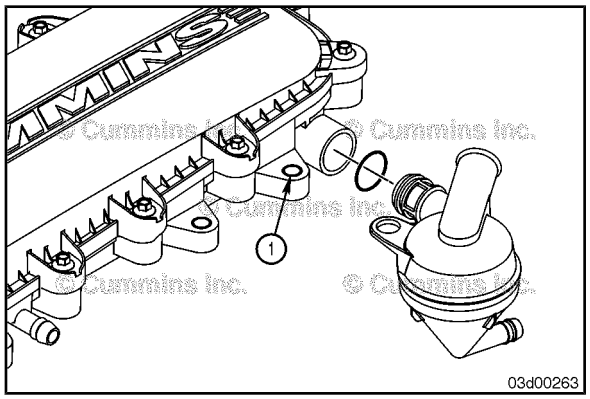
Instalação

Instale um anel 'O' novo no respiro.

Use óleo lubrificante para lubrificar o anel 'O' e a sede do anel 'O' de vedação da tampa da válvula.

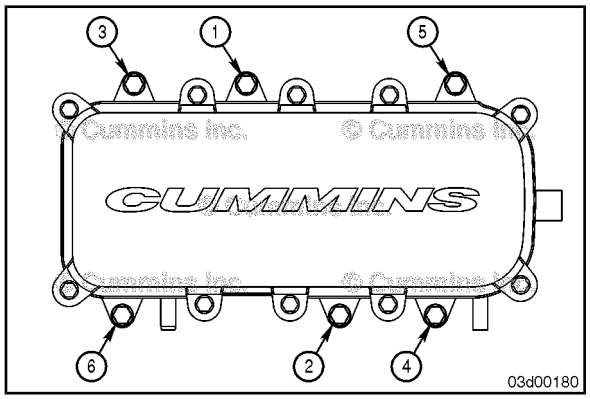
Instale o respiro na tampa das alavancas dos balanceiros.





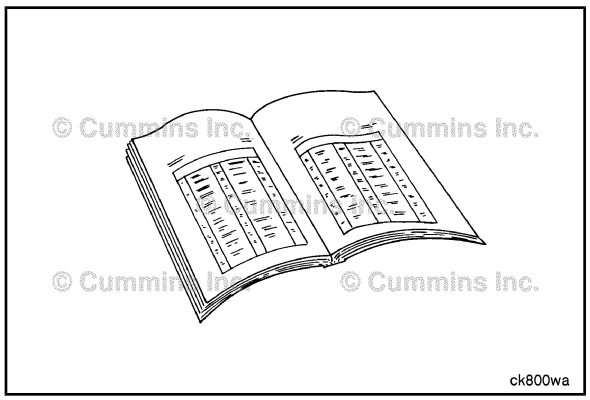
Instale um anel 'O' novo no separador de óleo e instale-o na carcaça do respiro.

Certifique-se de que o local de montagem do separador de óleo esteja alinhado com o local de montagem traseiro da carcaça do respiro (1).



Aperte os parafusos na seqüência mostrada.

Valor de Torque: 18 N•m [159 lb-pol]



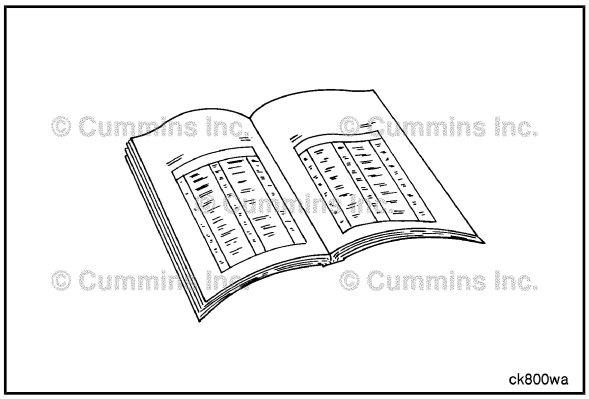
Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Regulagem das Válvulas no Cabeçote (003-004)



Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

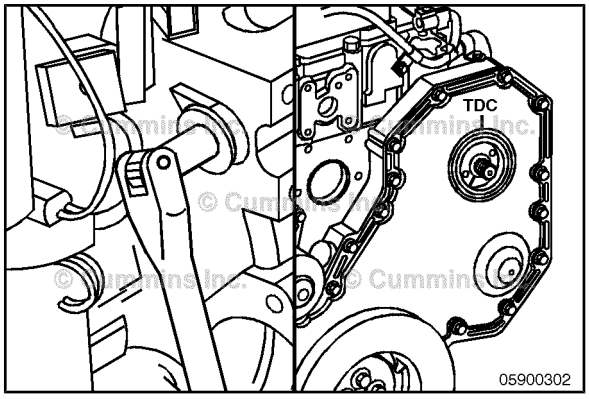
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Remova o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Remova a tampa de plástico do acionamento da bomba de combustível localizada na parte dianteira do motor.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.

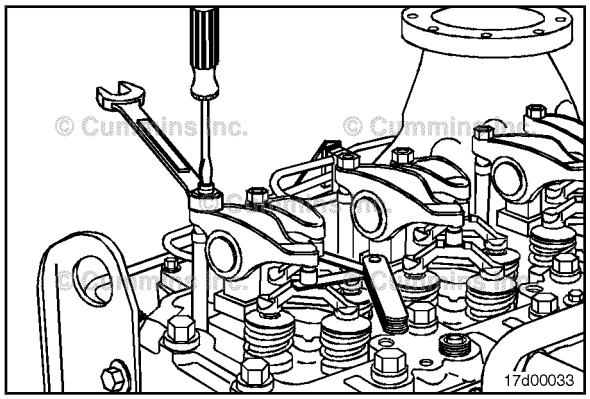
Ajuste

△PRECAUÇÃO△

A temperatura do líquido de arrefecimento deve ser menor que 60°C [140°F].

Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, ou equivalente, gire a árvore de manivelas para alinhar as marcas de ponto morto superior na tampa das engrenagens e na engrenagem da bomba de combustível.

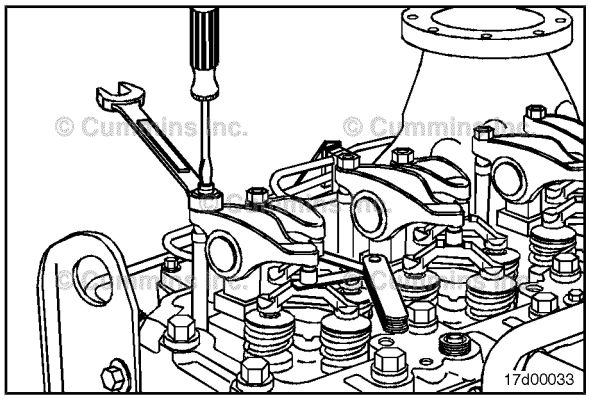




Com o motor nessa posição, a folga pode ser verificada nas hastes dos seguintes alavancas dos balanceiros: 1A, 1E, 2A, 3E, 4A e 5E.

Verificação dos Limites de Folga

	mm		pol
Admissão	0.152	MÍNIMO	0.006
	0.559	MÁXIMO	0.022
Escape	0.381	MÍNIMO	0.015
	0.813	MÁXIMO	0.032



Meça a folga introduzindo uma lâmina de folga entre a cruzeta e o inserto esférico e soquete do balanceiro levantando ao mesmo tempo a extremidade da haste do balanceiro. Se a medida da folga estiver fora da especificação, desaperte a contraporca e regule a folga de acordo com a especificação nominal.

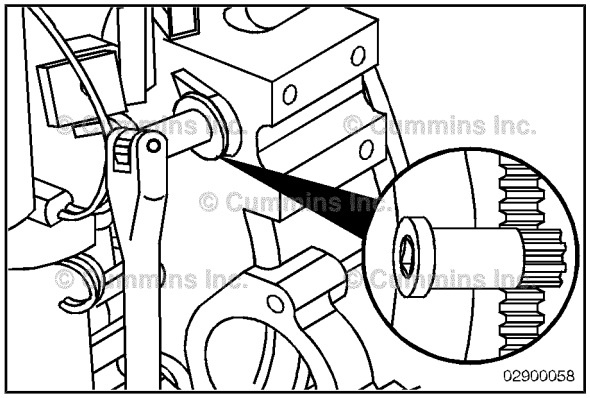
Especificações de Nova Regulagem da Folga

	mm		pol
Admissão	0.305	NOM	0.012
Escape	0.559	NOM	0.022

NOTA: As regulagens das folgas são necessárias **somente** no intervalo especificado no Manual do Proprietário ou no Manual de Operação e Manutenção apropriado quando a folga medida e estiver fora de especificação, ou quando reparos no motor exigirem que as hastes das alavancas dos balanceiros sejam removidas e/ou os parafusos de regulagem sejam desapertados.

Aperte a contraporca e faça novamente a medição.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



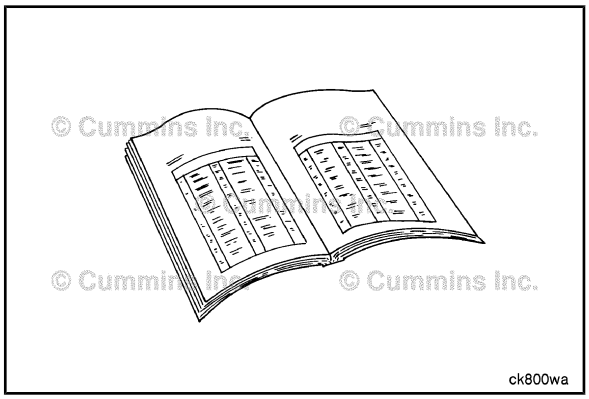
Com a ferramenta de giro do motor, No. 3824591, ou equivalente, gire a árvore de manivelas 360 graus e meça a folga nas hastes das alavancas dos balanceiros 2E, 3A, 4E, 5A, 6A e 6E. Regule novamente a folga se estiver fora de especificação.

Passos Finais

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa das Alavancas dos Balanceiros, na Seção 3.
- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Instale o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Instale a tampa de plástico de acionamento da bomba de combustível localizada na parte dianteira do motor.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



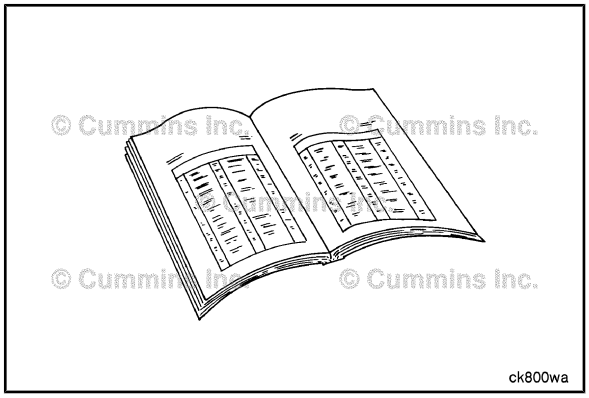
Alavanca do Balanceiro (003-008)

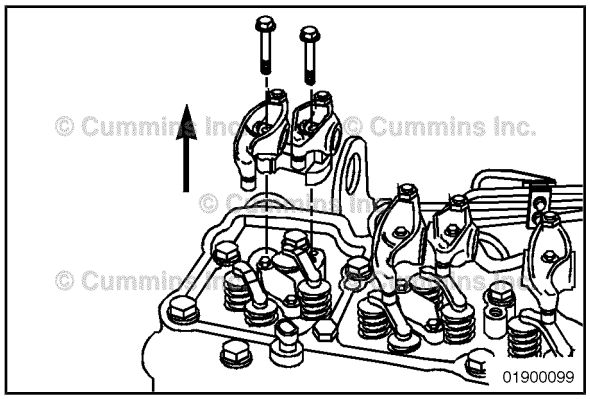
Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o tubo de respiro do cárter. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.



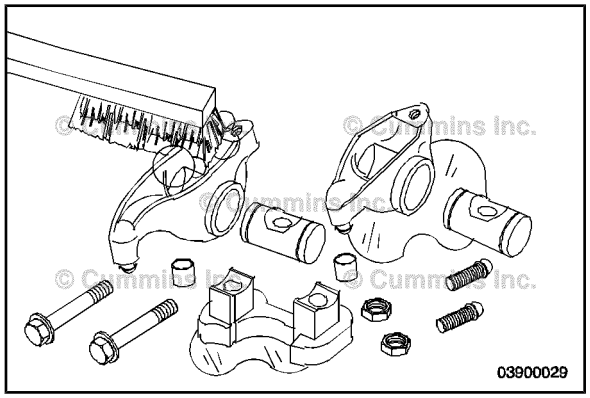


Remoção

Remova os parafusos dos pedestais das alavancas dos balanceiros.

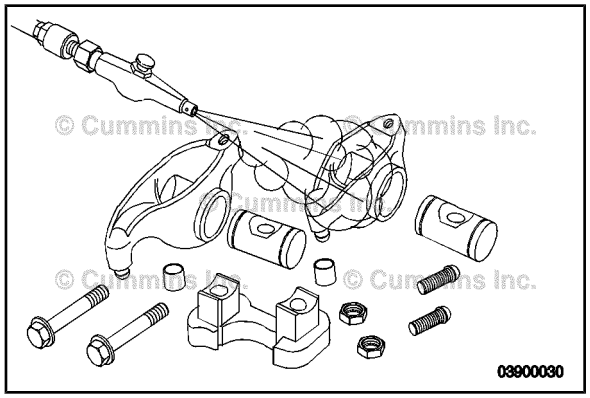
Remova e marque a localização e a posição dos pedestais e dos conjuntos das alavancas dos balanceiros, um de cada vez.

Os conjuntos das alavancas dos balanceiros **devem** ser instalados em seus locais e posições originais.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Limpe todos os componentes em uma solução concentrada de detergente e água quente.



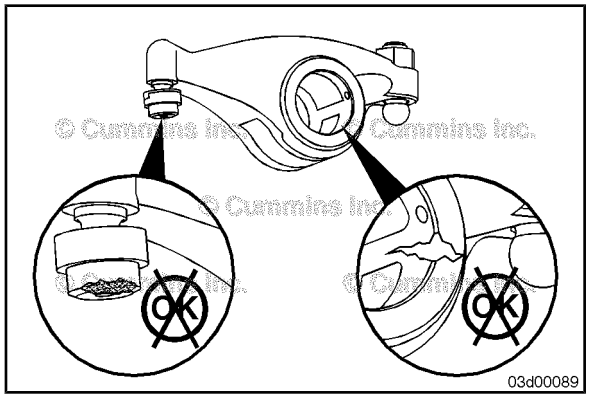
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Utilize ar comprimido para secar os componentes depois de enxaguar com água quente e limpa.

Os pedestais são feitos de pó de metal e continuarão a parecer molhados mesmo depois de limpos e secos.

Certifique-se de que os furos de óleo nas hastes e nos eixos das alavancas dos balanceiros estejam desobstruídos.



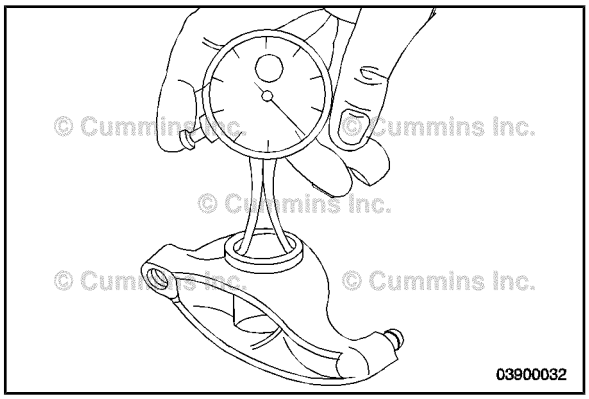
Inspecione os furos e verifique se apresentam trincas e desgaste excessivo.

O soquete deve mover-se livremente na alavanca do balanceiro e o retentor de plástico do soquete deve permanecer no lugar e **não deve** estar trincado.

Inspecione a ponta do soquete e verifique se está desgastada.

Meça o furo da alavanca do balanceiro.

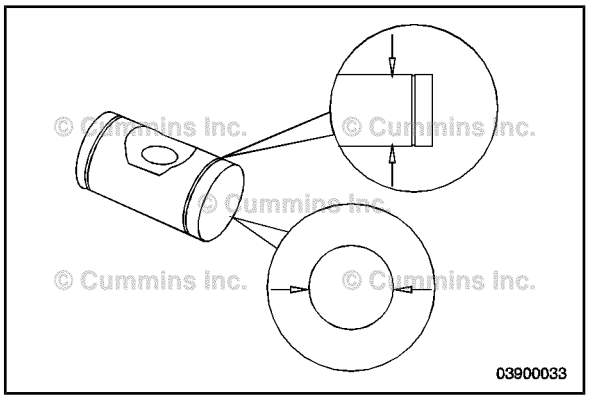
Furo da Alavanca do Balanceiro		
mm		**pol**
24.987	MÍNIMO	0.984
25.013	MÁXIMO	0.985



Inspecione o pedestal e o eixo da alavanca do balanceiro quanto a trincas.

Meça o diâmetro do eixo da alavanca do balanceiro.

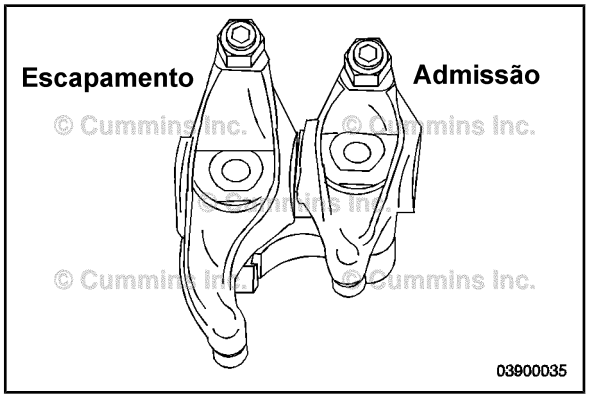
Eixo da Alavanca do Balanceiro		
mm		**pol**
24.950	MÍNIMO	0.982
24.962	MÁXIMO	0.983



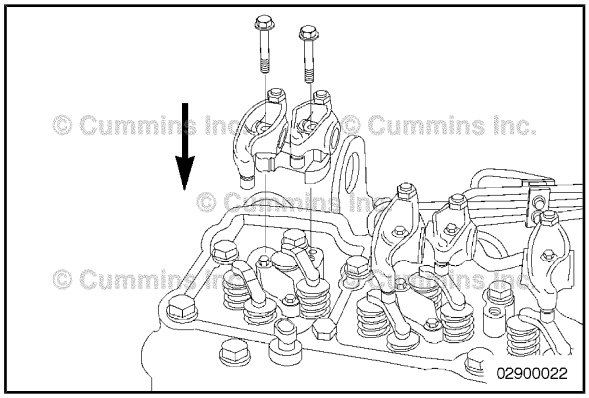
Instalação

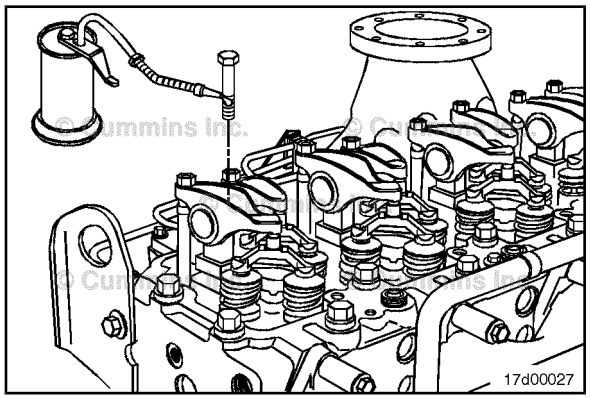
Sem Freio-motor

Posicione as alavancas dos balanceiros nos pedestais.



Instale os conjuntos das alavancas dos balanceiros e os pedestais em seus locais originais.

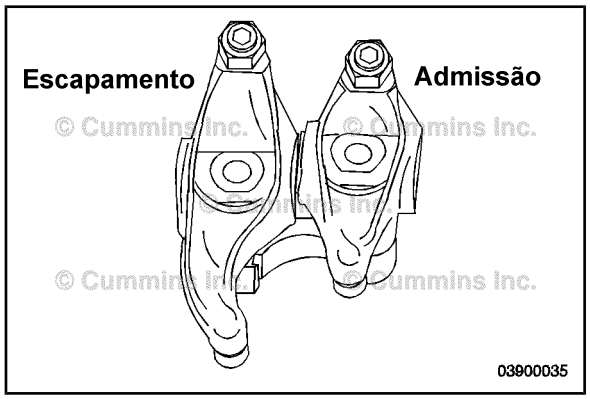




Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

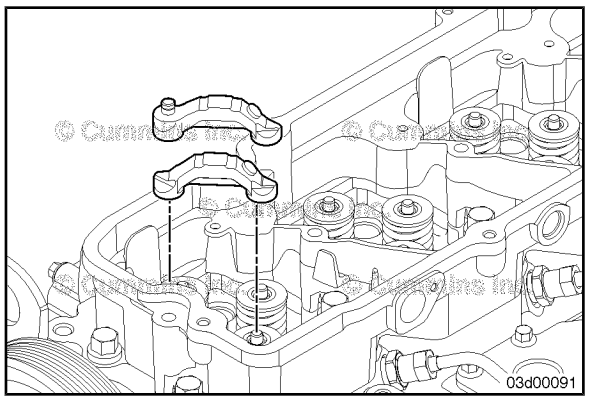
Instale e aperte os parafusos dos pedestais.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]



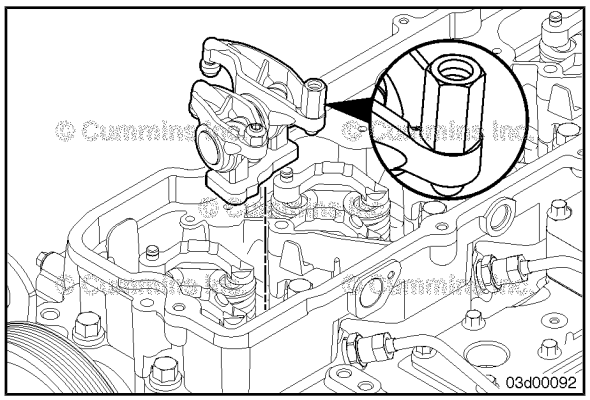
Com Freio-motor

Posicione as alavancas dos balanceiros nos pedestais.



Instale as cruzetas nos locais e posições originais.

Instale as cruzetas de escape compatíveis com o freio-motor com o pino voltado para o coletor de escape.



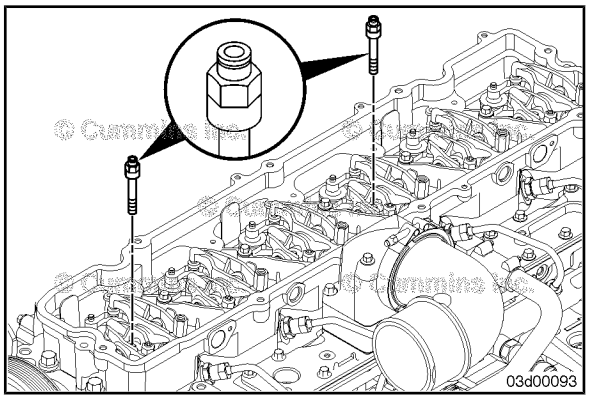
Instale os conjuntos das alavancas dos balanceiros e os pedestais em seus locais originais.

Certifique-se de que as alavancas dos balanceiros de escape tenham a porca de trava instalada no parafuso de ajuste mais longo.

Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os parafusos de suprimento de óleo do freio-motor nas alavancas dos balanceiros de admissão 1 e 4.

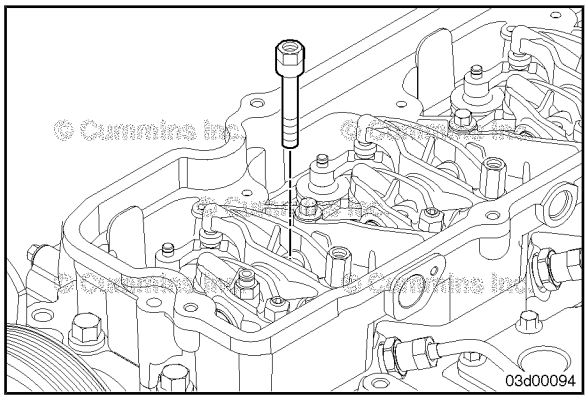
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]



Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os parafusos das alavancas dos balanceiros de escape em todas as alavancas dos balanceiros de escape.

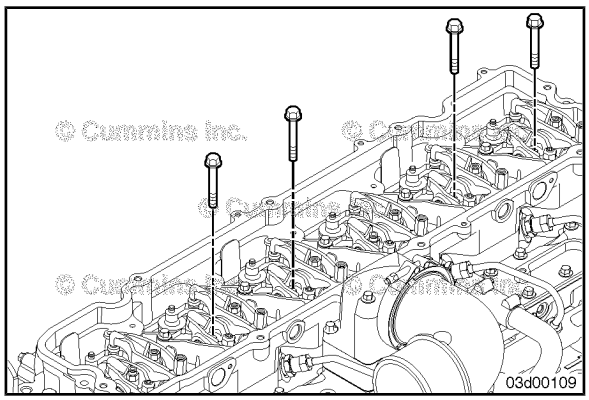
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]



Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os parafusos dos pedestais nos pedestais das alavancas dos balanceiros de admissão dos cilindros 2, 3, 5 e 6.

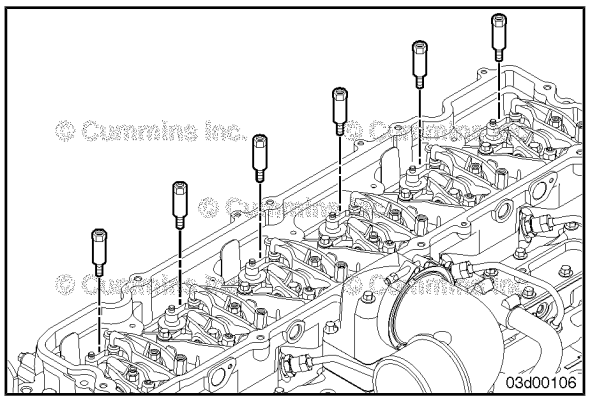
Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

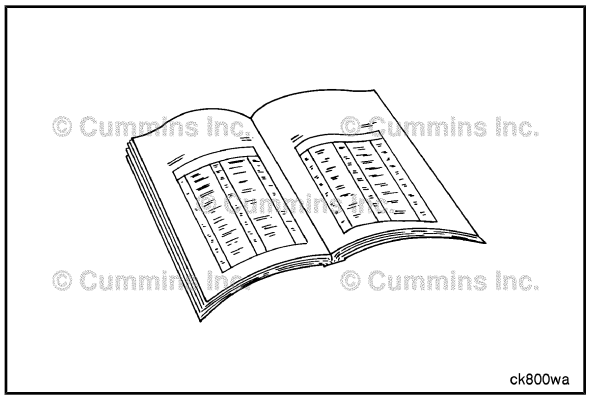


Lubrifique as roscas dos parafusos com óleo limpo de motor.

Instale os seis espaçadores roscados no cabeçote dos cilindros.

Valor de Torque: 24 N•m [18 lb-pé]



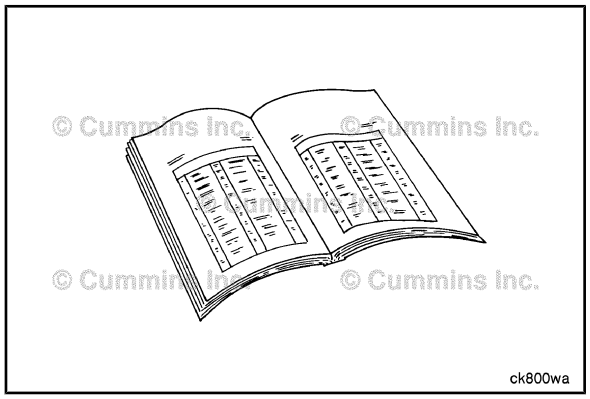


Passos Finais

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Faça a regulagem das válvulas no cabeçote. Consulte o Procedimento 003-004, Regulagem das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3.
- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Instale o tubo de respiro do cárter. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Instale o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Tampa das Alavancas dos Balanceiros (003-011)

Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Desconecte o sensor da pressão no cárter. Consulte o Procedimento 019-445, Sensor da Pressão no Cárter, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.
- Remova o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.

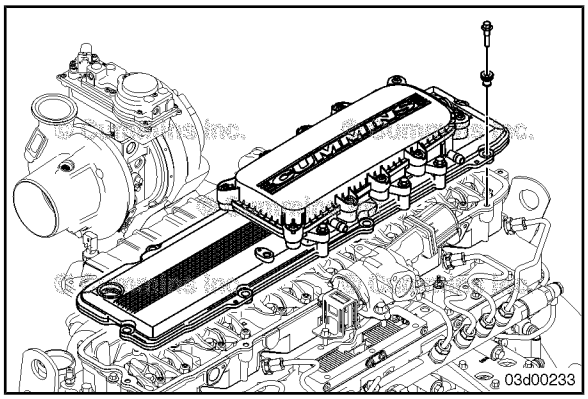
Remoção

Remova os parafusos.

Remova a tampa das alavancas dos balanceiros e a junta.

NOTA: A tampa das alavancas dos balanceiros pode ser mais alta se o motor for equipado com freio-motor.

NOTA: Não é necessário remover o respiro do cárter para remover a tampa das alavancas dos balanceiros.

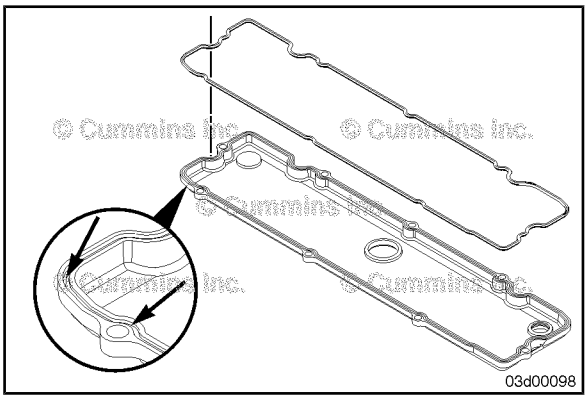


Instalação

NOTA: Se a junta foi removida da tampa das alavancas dos balanceiros, uma nova junta **deve** ser instalada.

O procedimento de instalação a seguir **deve** ser utilizado para a instalação da junta prensada.

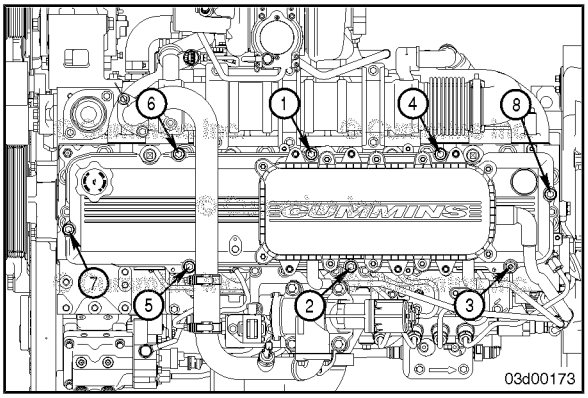
1. Pressione a junta moldada nos cantos da tampa das alavancas dos balanceiros.
2. Pressione a junta ao redor dos furos dos parafusos de montagem.
3. Pressione o restante da junta na tampa das alavancas dos balanceiros.

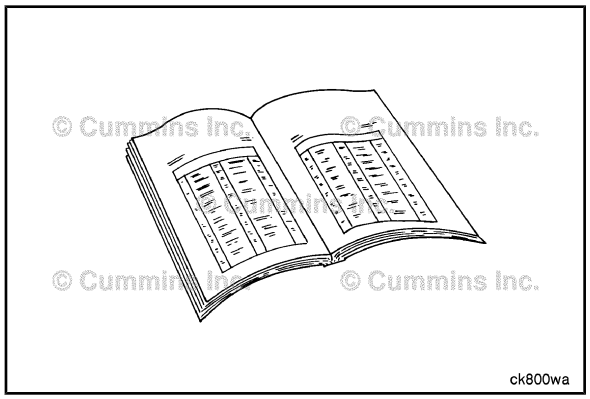


Instale a tampa das alavancas dos balanceiros e os parafusos.

Valor de Torque: 12 N•m [106 lb-pol]

Aperte os parafusos na seqüência mostrada.



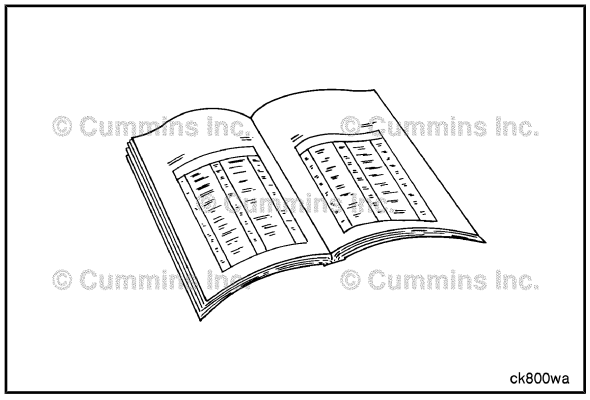


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Conecte o sensor da pressão no cárter. Consulte o Procedimento 019-445, Sensor da Pressão no Cárter, na Seção 19 do Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.
- Instale o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Carcaça das Alavancas dos Balanceiros (003-013)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

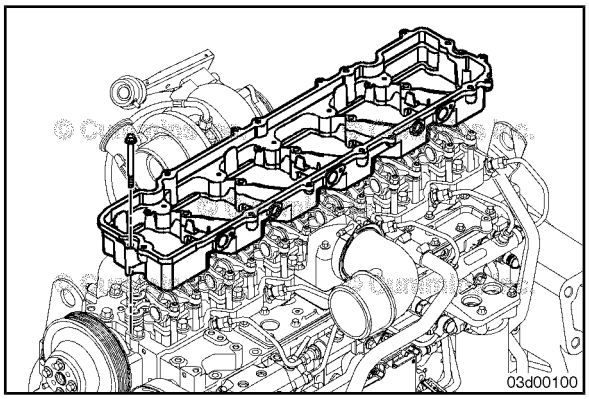
As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025.
- Remova o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Desconecte os conectores de passagem do chicote do injetor.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004.
- Desconecte o injetor de seu chicote elétrico. Consulte o Procedimento 006-026.

Remoção

Remova os parafusos de montagem da carcaça das alavancas dos balanceiros.

Remova do cabeçote dos cilindros a carcaça das alavancas dos balanceiros e a junta.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Quando utilizar solventes, ácidos ou materiais alcalinos para a limpeza, siga as recomendações de uso do fabricante. Utilize óculos de segurança e roupas de proteção apropriadas para reduzir a possibilidade de acidentes pessoais.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

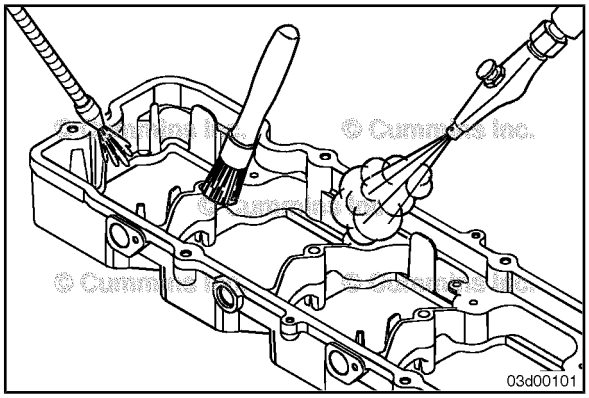
Alguns solventes são inflamáveis e tóxicos. Leia as instruções do fabricante antes de usar o produto.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Limpe a carcaça das alavancas dos balanceiros com solvente.

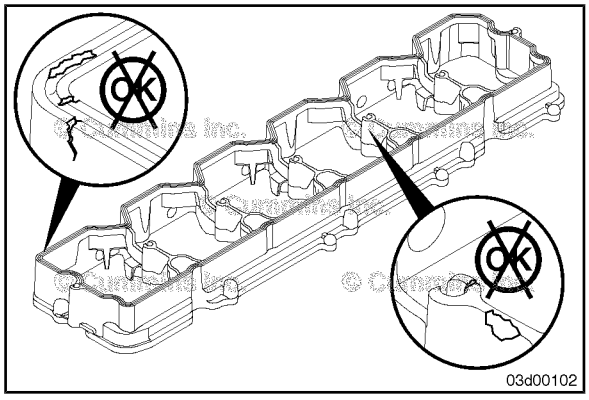
Seque com ar comprimido.

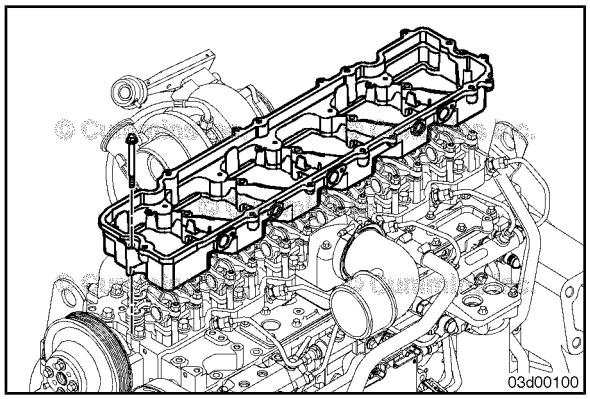


Inspecione a carcaça das alavancas dos balanceiros quanto a trincas ou outros danos, especialmente na superfície de montagem do cabeçote dos cilindros.

Inspecione a área da ponte no centro da carcaça das alavancas dos balanceiros e verifique se há trincas.

Substitua a junta da carcaça das alavancas dos balanceiros.





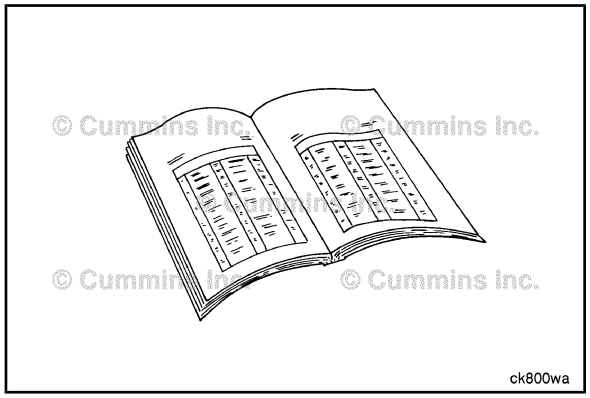
Instalação

NOTA: Uma junta nova da carcaça das alavancas dos balanceiros **deve** ser utilizada quando a carcaça das alavancas dos balanceiros é removida. **Não** reutilize a junta usada.

Instale a carcaça das alavancas dos balanceiros e uma nova junta na carcaça. Faça a instalação pressionando a junta moldada nos cantos da carcaça das alavancas dos balanceiros e, em seguida, pressione o restante da junta na carcaça.

Instale os parafusos e aperte. Comece com o parafuso central e continue em direção às extremidades.

Valor de Torque: 24 N•m [212 lb-pol]

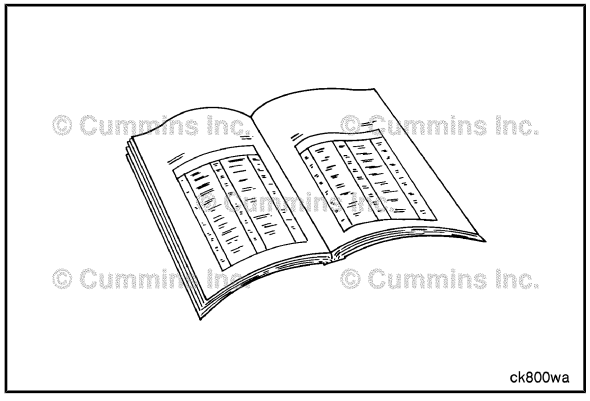


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Conecte o chicote elétrico do injetor nos injetores. Consulte o Procedimento 006-026.
- Conecte os conectores de passagem do chicote do injetor.
- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011.
- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Tubo do Respiro do Cárter (003-018)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

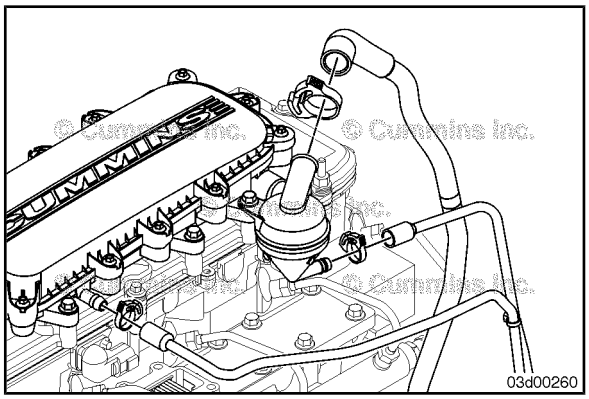
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.

Remoção

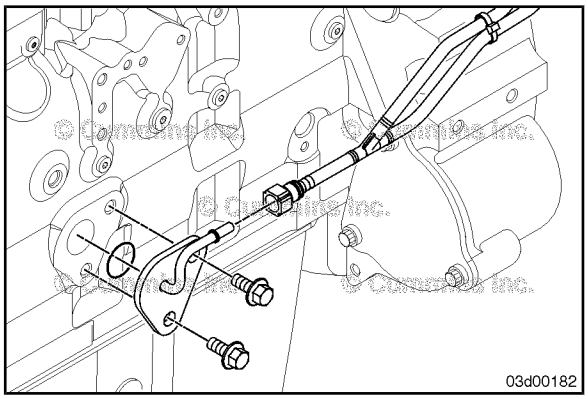
Remova o tubo de respiro do cárter do conjunto do respiro do cárter.

Remova as linhas de dreno do conjunto do respiro do cárter.

Remova as braçadeiras de encaixe dos tubos e das linhas de dreno.



Remova do bloco dos cilindros as linhas de dreno do respiro, a tampa das linhas de dreno e a junta.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

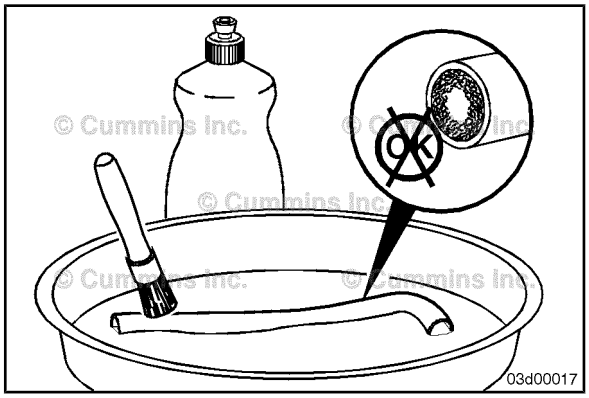
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

Inspecione o tubo e as linhas quanto a obstruções internas ou depósitos de borra.

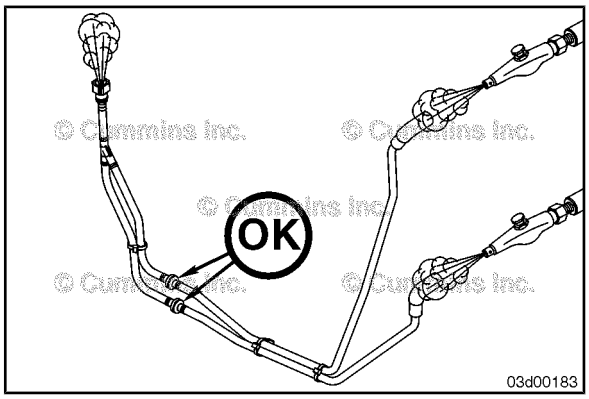
Limpe o tubo e as linhas com uma solução de água quente e sabão e uma escova de cerdas macias.

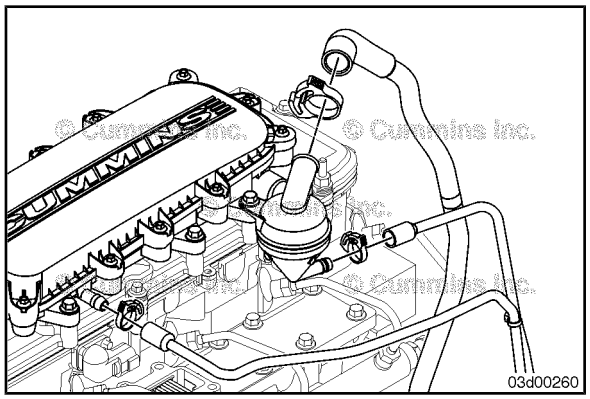
Use ar comprimido para secar o tubo e as linhas depois de enxaguar com água limpa.



Inspecione a válvula de controle da linha de dreno do respiro quanto ao funcionamento correto. Uma pequena quantidade de ar comprimido pode ser aplicada na linha (menos de 34 kPa [5 psi]) para verificar o funcionamento da válvula de retenção.

NOTA: Um tubo ou linha de dreno com obstrução resultará em aumento excessivo da pressão no cárter.



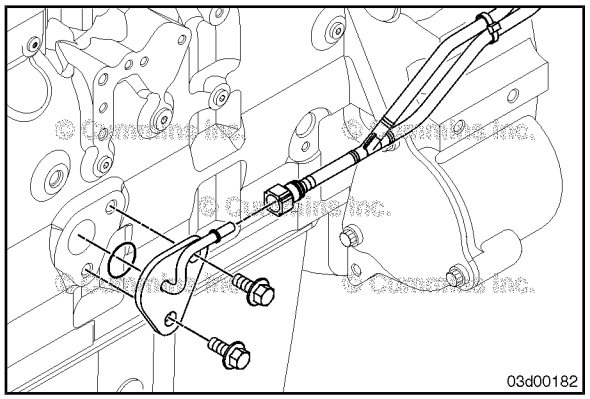


Instalação

NOTA: Certifique-se de que o tubo de respiro do cárter ou as linhas de dreno **não** encostem em nenhuma linha de alta pressão.

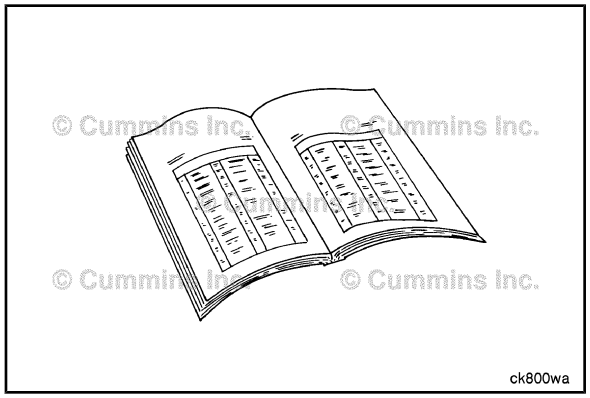
Instale o tubo de respiro do cárter no conjunto do respiro do cárter.

Instale as linhas de dreno do cárter no conjunto do respiro do cárter.



Instale a tampa da linha de dreno do respiro, a junta e o tubo no bloco dos cilindros.

Valor de Torque: 45 N•m [33 lb-pé]



Passos Finais

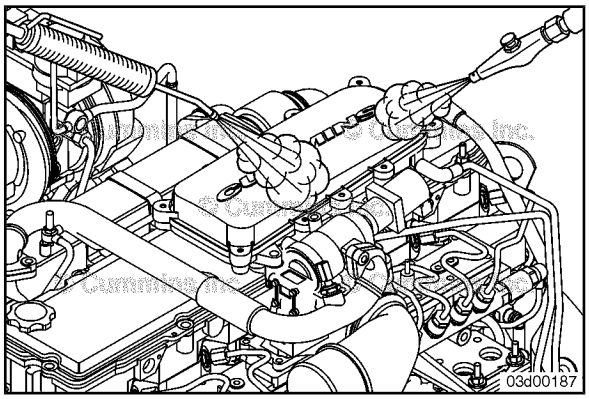
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Elemento do Respiro do Cárter (003-019)





Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Use vapor para limpar a área da tampa do respiro do cárter.
- Seque com ar comprimido.

Remoção

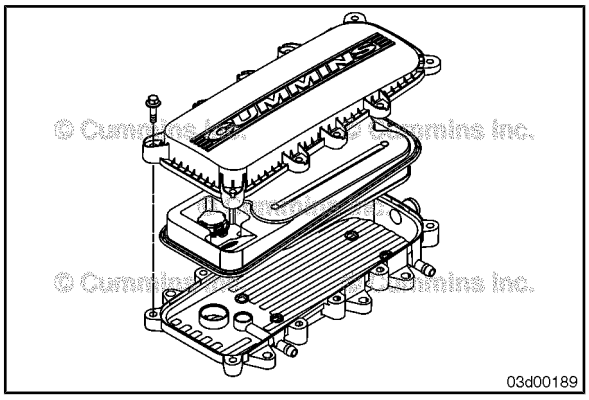


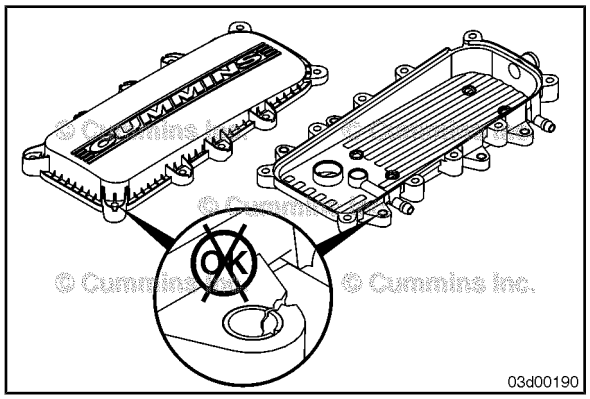
Remova os onze parafusos da tampa do respiro do cárter.

NOTA: Os seis parafusos que fixam a base do respiro do cárter na tampa da válvula **não** precisam ser removidos.

Remova a tampa do respiro do cárter.

Remova o elemento do respiro do cárter.





Limpeza e Inspeção para Reutilização

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

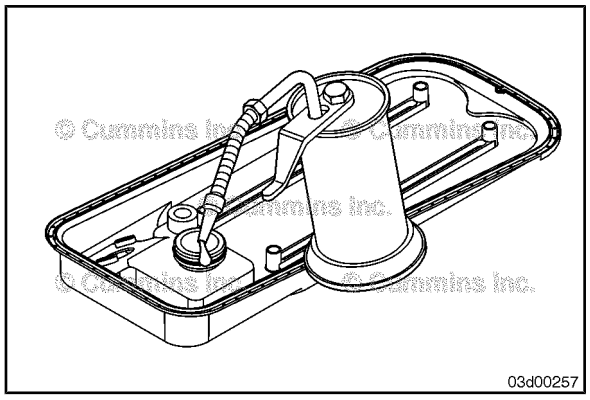
Inspecione a tampa e a base do respiro quanto a trincas ou outros danos.

Verifique se há obstruções internas ou depósitos de borra.

Limpe o respiro do cárter com uma solução de água quente e sabão e uma escova de cerdas macias.

Enxágüe a tampa com água limpa e seque com ar comprimido.

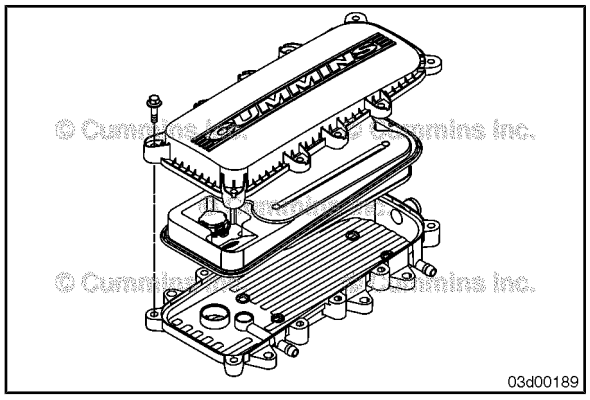
NOTA: Não use uma solução de água e sabão para limpar ou enxaguar a base do respiro. Limpe a base com um pano úmido para evitar a entrada de água no cárter.



Instalação

Lubrifique o anel 'O' de vedação do elemento do respiro com óleo lubrificante limpo.

Consulte o Procedimento 018-024, Especificações de Filtros Cummins/Fleetguard®, na Seção V para obter as recomendações sobre elementos de cárter.



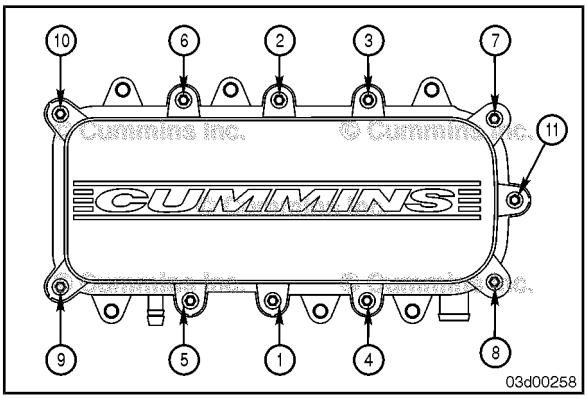
Instale o elemento novo do respiro na base do respiro.

Instale a tampa do respiro do cárter.

Instale os onze parafusos da tampa do respiro do cárter.

Aperte os parafusos na seqüência mostrada.

Valor de Torque: 5 N•m [44 lb-pol]

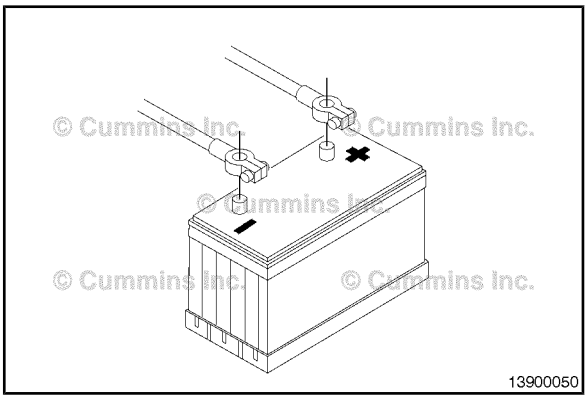


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Anotações

Seção 4 - Seguidores de Comando/Tuchos - Grupo 04

Conteúdo da Seção

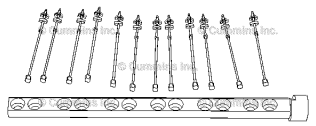
Página
Ferramentas de Serviço 4-1
Seguidores de Comando/Tuchos....4-1
Tucho 4-5
Instalação....4-7
Limpeza e Inspeção para Reutilização....4-7
Passos Finais....4-9
Passos Preparatórios....4-5
Remoção....4-5
Varetas ou Tubos Impulsores 4-2
Instalação....4-3
Limpeza e Inspeção para Reutilização....4-2
Passos Finais....4-4
Passos Preparatórios....4-2
Remoção....4-2

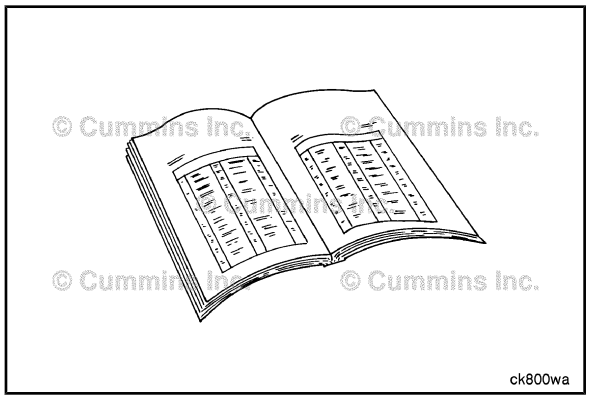
Página Intencionalmente Deixada em Branco

Ferramentas de Serviço

Seguidores de Comando/Tuchos

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para os procedimentos desta seção. A utilização destas ferramentas é mostrada no procedimento apropriado. Essas ferramentas podem ser adquiridas no Posto Autorizado de Serviços Cummins local.

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3165088	**Kit de Ferramentas de Remoção de Tuchos** Utilizado para remover e instalar tuchos de rolete.	 22d00022



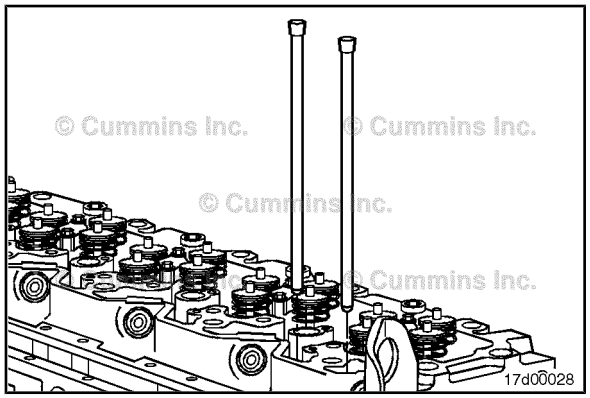
Varetas ou Tubos Impulsores (004-014)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

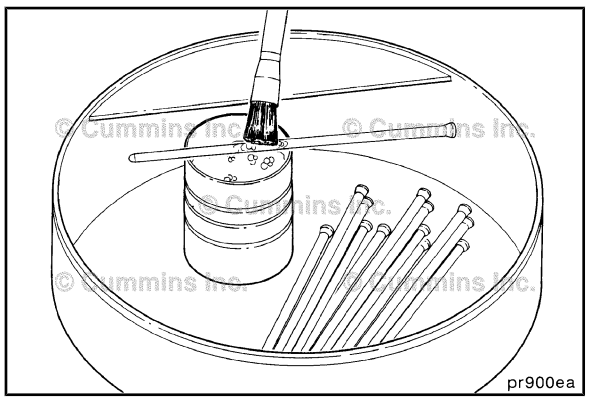
- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Remova o tubo de respiro do cárter. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Remova as alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.



Remoção

Marque os tubos impulsores para identificar sua localização.

Remova os tubos impulsores.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

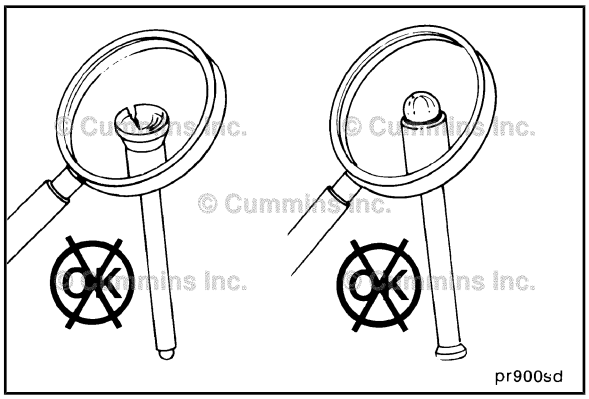
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

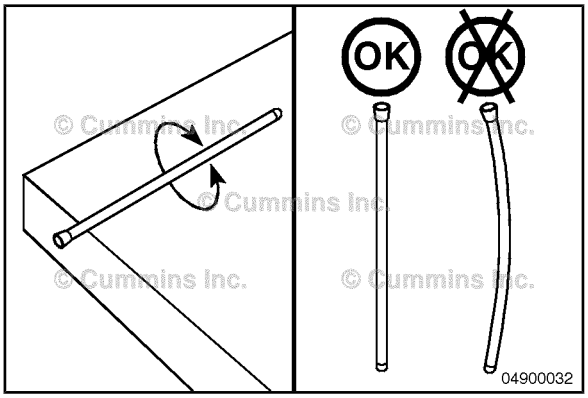
Limpe os tubos impulsores com água quente e sabão.

Seque com ar comprimido.

Inspecione as esferas e os soquetes dos tubos impulsores e verifique se há entalhes. Verifique se há trincas onde a esfera e o soquete são soldados no tubo.



Verifique a retilinidade dos tubos impulsores.

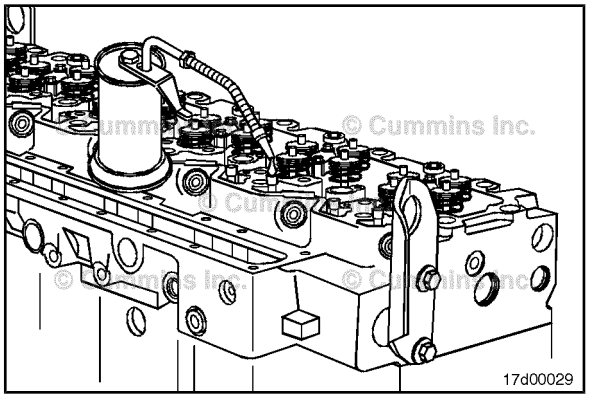


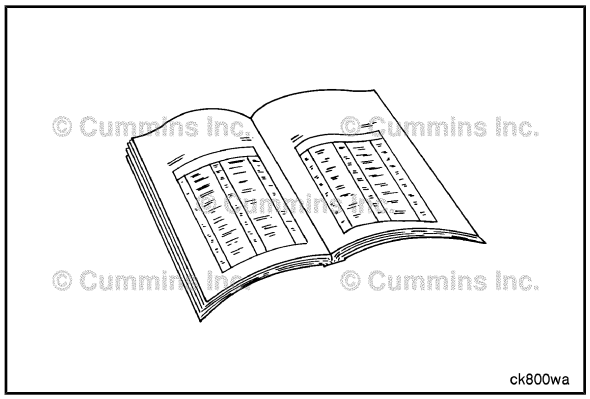
Instalação

Instale os tubos impulsores em seus locais originais.

Instale os tubos impulsores nos soquetes dos tuchos das válvulas.

Lubrifique os soquetes dos tubos impulsores com óleo limpo 15W-40 de motor.





Passos Finais

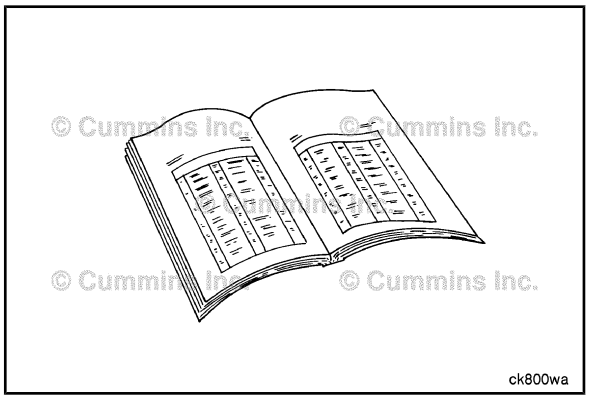
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale as alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Regule a folga das válvulas. Consulte o Procedimento 003-004, Regulagem das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3.
- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 020-004, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Instale o tubo de respiro do cárter. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Instale o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Tucho (004-015)

Passos Preparatórios

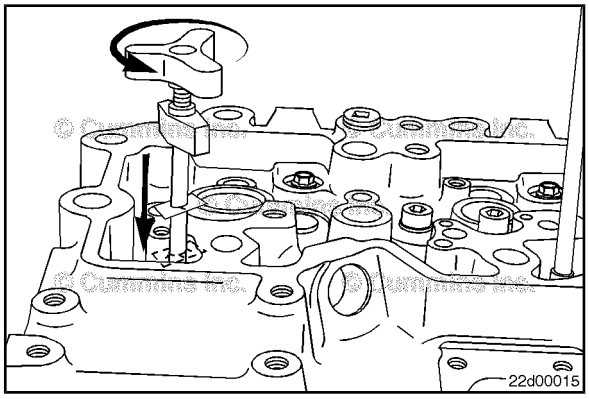


⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o tubo de conexão da EGR. Consulte o Procedimento 011-025, Tubos de Conexão da EGR, na Seção 11.
- Remova o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Remova a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 003-009, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Remova as alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Remova as varetas impulsoras ou os tubos impulsores. Consulte o Procedimento 004-014, Varetas ou Tubos Impulsores, na Seção 4.
- Remova a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Remova o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1, se instalado. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações (Viscoso), na Seção 1, se instalado.
- Remova a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.

Remoção

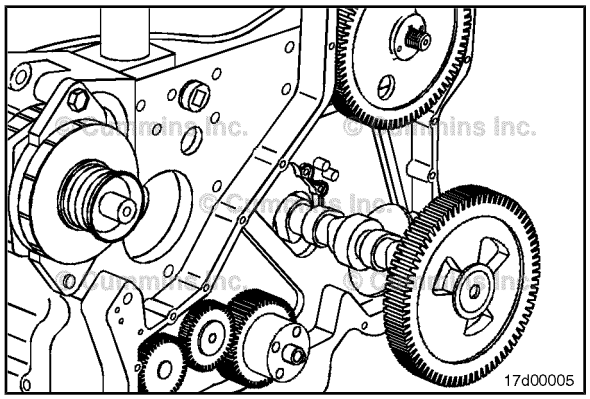


Utilize o kit de ferramentas de remoção de tuchos, Número de Peça 3165088, para remover os tuchos.

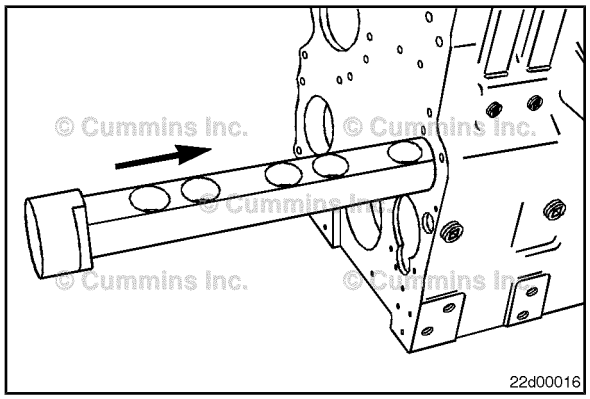
Introduza o extrator de tuchos (2) no furo do tucho. Gire o botão superior no **sentido anti-horário** enquanto segura o botão inferior para esticar e prender a ferramenta sobre o tucho.

Levante o extrator de tuchos (2) até o mesmo parar, e empurre a lingüeta de metal para baixo contra a superfície do cabeçote para prender a ferramenta e o tucho na posição 'para cima'.

Repita o procedimento para os demais tuchos.

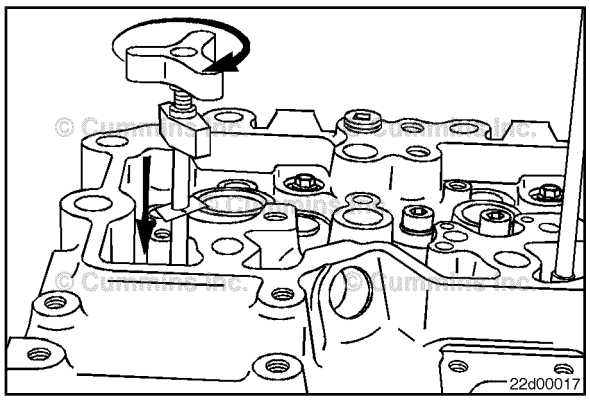


Remova o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008, Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1.

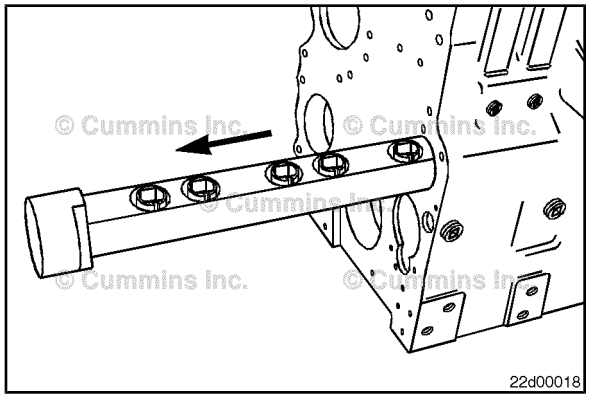


Certifique-se de que os furos estejam voltados para cima.

Introduza o suporte do tucho em toda a extensão do furo do eixo comando de válvulas.



Abaixe o extrator de tuchos e assente o tucho no suporte. Gire o botão superior no sentido **horário** enquanto segura o botão inferior para desacoplar o extrator do tucho. Repita o procedimento para os demais tuchos.



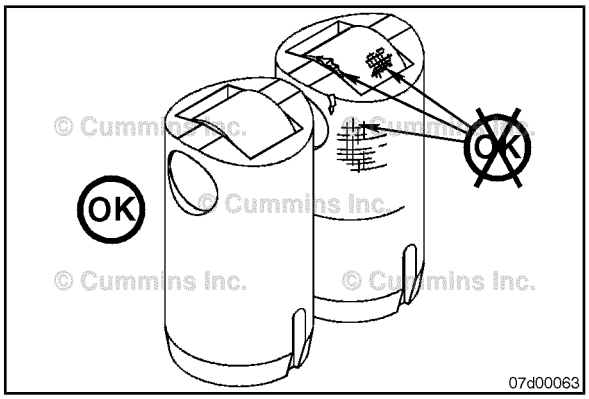
Puxe com cuidado o suporte do tucho, e os tuchos do furo do eixo comando de válvulas. Se os tuchos forem reutilizados, certifique-se de anotar suas posições. **Não** reinstale um tucho em uma posição diferente.

Limpeza e Inspeção para Reutilização

Inspecione o corpo do tucho quanto a trincas ou outros danos.

Inspecione o rolete e verifique se há pontos planos ou perfurações. Consulte as Diretrizes de Reutilização do Eixo Comando de Válvulas, Boletim 3666052. Se for observado um desgaste excessivo, substitua o tucho e inspecione o eixo comando de válvulas.

O rolete **deve** girar livremente. Se o rolete **não** girar livremente, substitua o tucho.



Inspecione a ranhura do parafuso-guia no corpo do tucho quanto a danos.

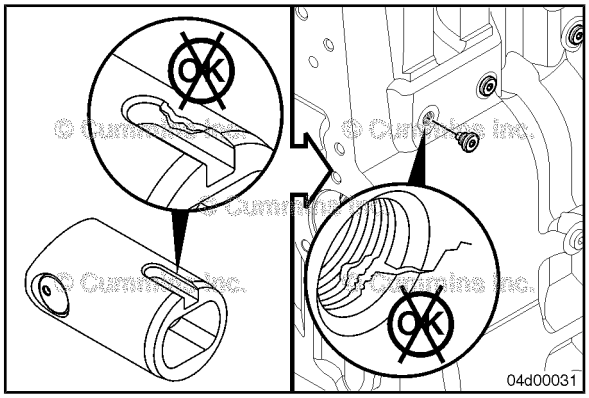
Se a ranhura estiver danificada, remova o parafuso-guia do bloco dos cilindros.

Inspecione o parafuso-guia e o furo do parafuso para verificar a condição das roscas e se há trincas.

NOTA: Não é comum haver danos no parafuso-guia do corpo do tucho.

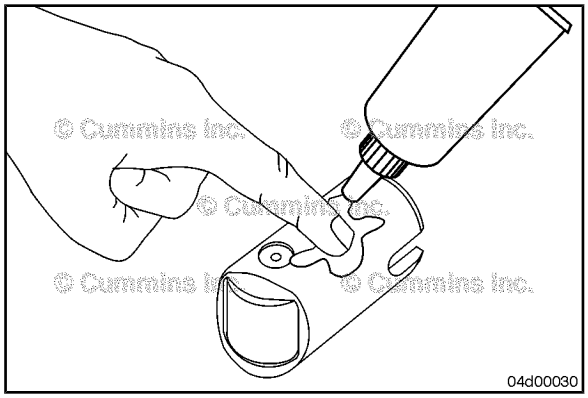
Instale o parafuso-guia do tucho e aperte.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pol]



Instalação

Lubrifique os tuchos com lubrificante de montagem, Número de Peça 3163087, ou equivalente.

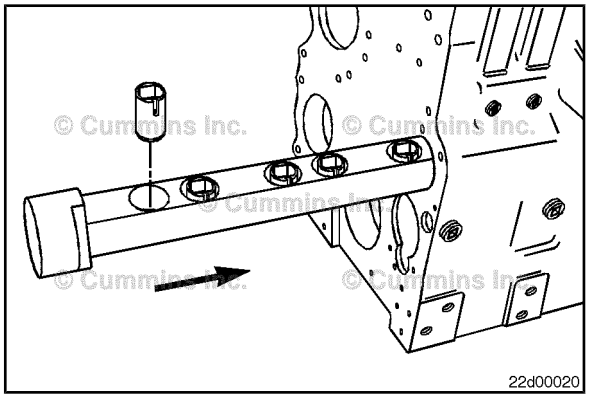


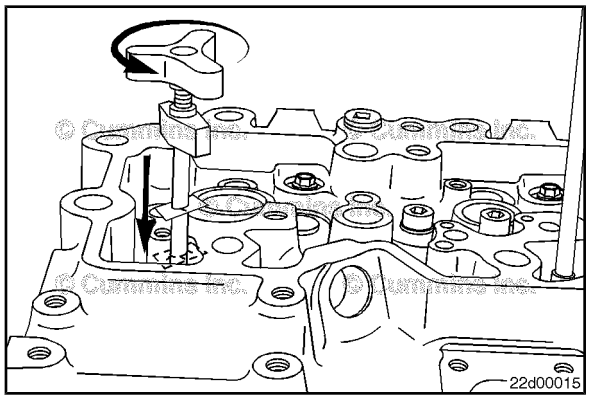
Certifique-se de que os tuchos estejam instalados com as aberturas dos pinos voltadas para a parte externa do bloco.

Introduza os tuchos em seus suportes.

NOTA: Se os tuchos forem reutilizados, certifique-se de reinstalá-los em suas posições originais.

Introduza o suporte do tucho em toda a extensão do furo do eixo comando de válvulas.



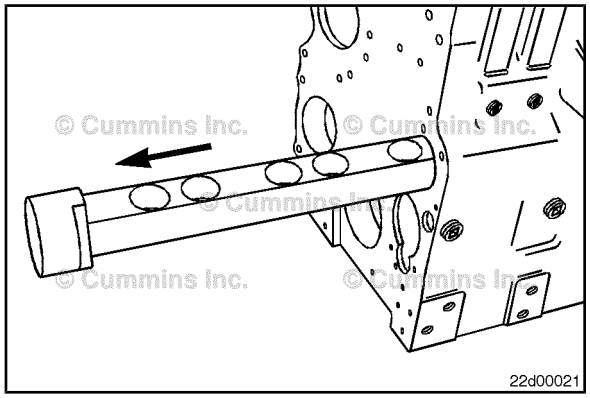


Introduza o extrator de tuchos (2) no furo do tucho. Gire o botão superior no sentido **anti-horário** para expandir e prender a ferramenta no tucho.

Levante o extrator de tuchos (2) até o mesmo parar, e empurre a lingüeta de metal para baixo contra a superfície do cabeçote para prender a ferramenta na posição 'para cima'.

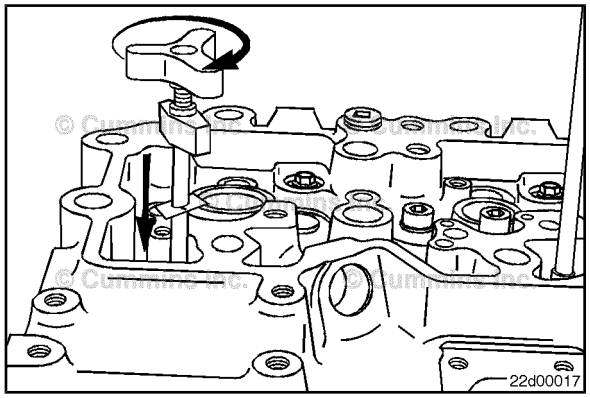
NOTA: Pode ser necessária alguma manipulação para fazer o tucho entrar no furo. Quando o tucho entrar no furo, tente girar o extrator e ao mesmo tempo aplicar uma leve pressão para cima. Se a ferramenta **não** girar, o tucho terá acoplado o pino-guia. Se a ferramenta girar, continue até o tucho acoplar o pino-guia.

Repita o procedimento para os demais tuchos.



Remova o suporte do tucho.

Instale o eixo comando de válvulas. Consulte o Procedimento 001-008, Eixo Comando de Válvulas, na Seção 1. .



Abaixe extrator de tuchos e assente o tucho no eixo comando de válvulas. Gire o botão superior no sentido **horário** enquanto segura o botão inferior para desacoplar o extrator do tucho. Repita o procedimento para os demais tuchos.

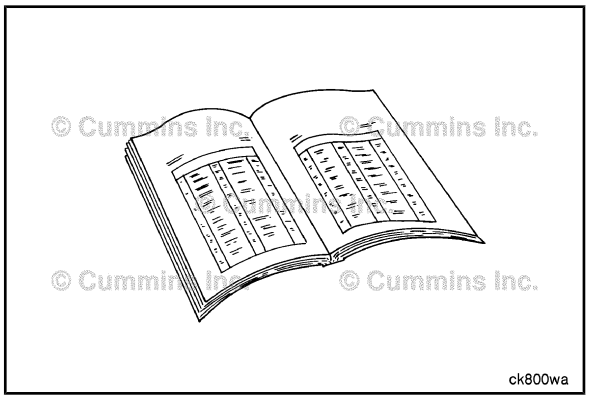
Passos Finais



⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031, Tampa das Engrenagens Dianteira, na Seção 1.
- Instale o amortecedor de vibrações. Consulte o Procedimento 001-051, Amortecedor de Vibrações (Borracha), na Seção 1. Consulte o Procedimento 001-052, Amortecedor de Vibrações Viscoso, na Seção 1.
- Instale a correia de acionamento. Consulte o Procedimento 008-002, Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento, na Seção 8.
- Instale as varetas ou tubos impulsores. Consulte o Procedimento 004-014, Varetas ou Tubos Impulsores, na Seção 4.
- Instale as alavancas dos balanceiros. Consulte o Procedimento 003-008, Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Regule as válvulas. Consulte o Procedimento 003-004, Regulagem das Válvulas no Cabeçote, na Seção 3.
- Instale o conjunto do freio-motor, se equipado. Consulte o Procedimento 003-009, Conjunto do Freio-motor, na Seção 20.
- Instale a tampa da alavanca do balanceiro. Consulte o Procedimento 003-011, Tampa da Alavanca do Balanceiro, na Seção 3.
- Instale o tubo de respiro do cárter e o tubo de dreno. Consulte o Procedimento 003-018, Tubo de Respiro do Cárter, na Seção 3.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Anotações

Seção 5 - Sistema de Combustível - Grupo 05

Conteúdo da Seção

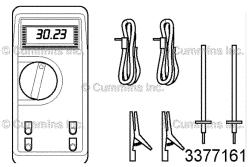
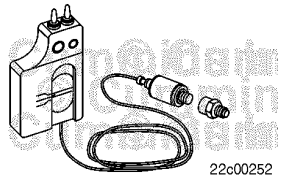
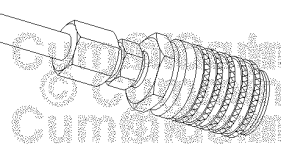
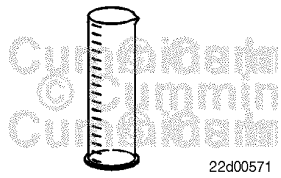
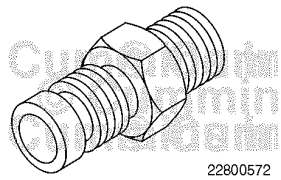
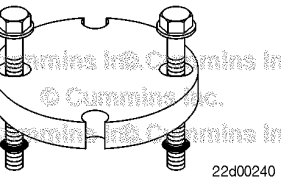
Página
Aquecedor Elétrico de Combustível do Motor 5-3
Instalação....5-5
Passos Finais....5-6
Passos Preparatórios....5-4
Remoção....5-5
Verificação Inicial....5-3
Bomba de Combustível 5-10
Inspeção para Reutilização.... 5-13
Instalação.... 5-13
Passos Finais....5-15
Passos Preparatórios....5-10
Remoção.... 5-12
Bomba de Engrenagens da Bomba de Combustível 5-15
Instalação.... 5-18
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-18
Passos Finais....5-19
Passos Preparatórios....5-17
Remoção.... 5-18
Verificação Inicial....5-15
Bomba de Transferência de Combustível 5-21
Instalação.... 5-24
Passos Finais....5-24
Passos Preparatórios....5-23
Remoção.... 5-24
Verificação Inicial....5-21
Cabeçote da Bomba de Combustível 5-28
Instalação.... 5-35
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-33
Passos Finais....5-36
Passos Preparatórios....5-31
Remoção.... 5-32
Verificação Inicial....5-28
Carcaça do Atuador da Bomba de Combustível 5-37
Instalação.... 5-38
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-38
Passos Finais....5-39
Passos Preparatórios....5-37
Remoção.... 5-38
Conexão de Saída no Cabeçote da Bomba de Combustível 5-25
Instalação.... 5-27
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-27
Passos Finais....5-28
Passos Preparatórios....5-25
Remoção.... 5-27
Consumo de Combustível 5-6
Medição....5-6
Ferramentas de Serviço 5-1
Sistema de Combustível....5-1
Sincronização da Bomba de Combustível 5-19
Inspeção para Reutilização.... 5-20
Passos Finais....5-21
Passos Preparatórios....5-19

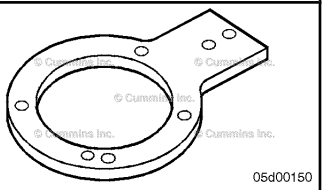
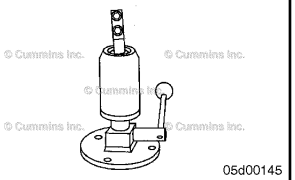
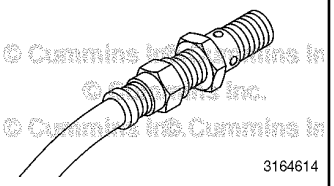
Página Intencionalmente Deixada em Branco

Ferramentas de Serviço

Sistema de Combustível

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para os procedimentos desta seção. A utilização destas ferramentas é mostrada no procedimento apropriado. Essas ferramentas podem ser adquiridas no Posto Autorizado de Serviços Cummins local.

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3164488	**Multímetro** Utilizado para medir voltagem, resistência e corrente em circuitos elétricos.	
3164499	**Módulo de Pressão e de Vácuo** Utilizado com o multímetro, No. 3164488, para medir pressões e restrições no sistema de combustível.	
3164621	**Linha de Combustível de Diagnóstico de 0,043 pol.** Utilizada para criar fluxos nominais de combustível através do sistema de combustível de baixa pressão sem aplicar carga ao motor.	
Não se Aplica	**Cilindro Graduado de 1000 cc** Utilizado para medir o fluxo de dreno (vazamento) da bomba de alta pressão.	
3824842	**Conexão Compucheck® M10** Utilizada durante a medição da pressão do sistema de combustível no cabeçote do filtro de combustível.	
3163381	**Extrator de Engrenagem da Bomba de Combustível** Utilizado para remover a engrenagem da bomba de combustível. Inclui os parafusos de Número de Peça 3900633.	

No. da Ferramenta	Descrição da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824510	**Limpador de Contatos Elétricos de Secagem Rápida** Utilize este limpador (sem teor de petróleo) para limpar conexões elétricas e componentes internos da bomba de combustível.	
3162897	**Placa de Montagem da Bomba de Combustível** Utilizada para segurar a bomba de combustível no torno de banco de junção esférica durante o serviço.	
ST302	**Torno de Bancada de Junta Esférica** Utilizado com a placa de montagem da bomba de combustível para segurar a bomba durante o serviço.	
3164618	**Conexão do Adaptador Banjo de 12 mm (Adaptador de Fluxo de Vazamento)** Utilizada para isolar o fluxo de dreno das linhas de dreno de combustível onde as mesmas conectam-se com o coletor de dreno de combustível. Permite a medição do vazamento de combustível a partir da bomba de combustível, do injetor ou das linhas de dreno das válvulas de alívio de pressão da common rail.	

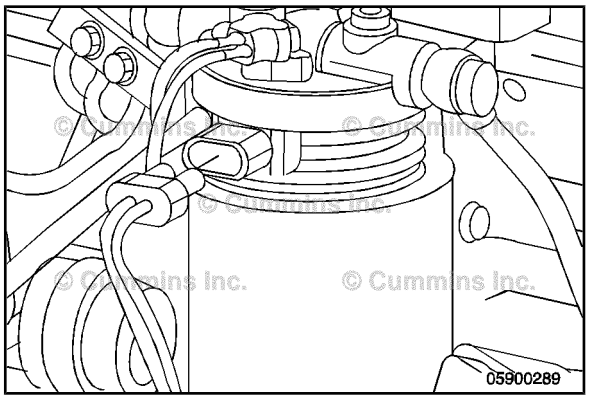
Aquecedor Elétrico de Combustível do Motor (005-008)

Verificação Inicial

O aquecedor de combustível é um dispositivo opcional instalado no cabeçote do filtro de combustível. O aquecedor é mantido no cabeçote do filtro pelo pontalete do filtro roscado.

NOTA: O aquecedor de combustível **não** é controlado pelo módulo eletrônico de controle (ECM). Um interruptor bimetálico no cabeçote do filtro age como um termostato. O aquecedor de combustível liga a uma temperatura de aproximadamente 1°C [34°F] e desliga a uma temperatura de aproximadamente 18°C [65°F].

O interruptor deve registrar um circuito aberto acima de 18°C [65°F] um circuito fechado abaixo de 1°C [34°F].

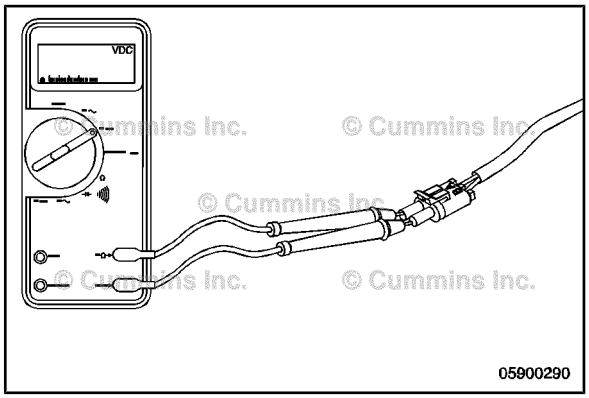


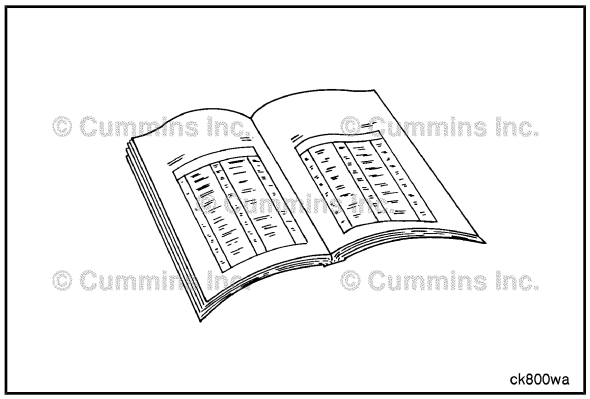
Remova o conector de 2 pinos do aquecedor de combustível.

Verifique se a voltagem do aquecedor de combustível está correta.

NOTA: A voltagem mínima é de 12 VCC com a chave de ignição ligada (ON) (nos veículos com sistema de 24 volts são utilizados aquecedores separados de 24 volts).

Se a voltagem **não** estiver dentro das especificações, consulte o manual de diagnóstico de falhas e reparos do OEM.





Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Combustível é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Drene o separador de água-combustível em um recipiente e descarte de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Desconecte do aquecedor de combustível o conector de alimentação de energia do OEM.
- Desconecte do sensor de água no combustível o conector do chicote do motor.
- Drene uma pequena quantidade de combustível do dreno de água do filtro para evitar derramamento de combustível durante a remoção do filtro.
- Remova o filtro de combustível roscado. Consulte o Procedimento 006-015.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

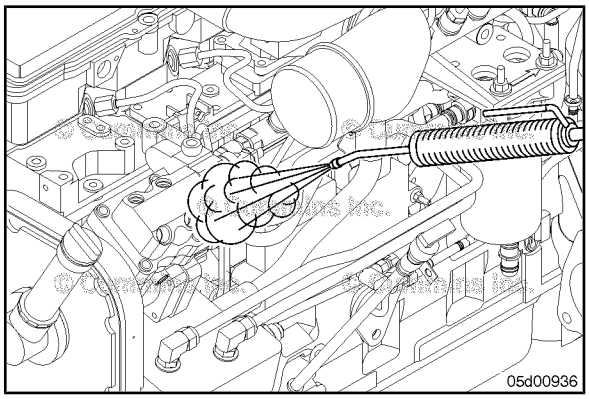
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠PRECAUÇÃO⚠

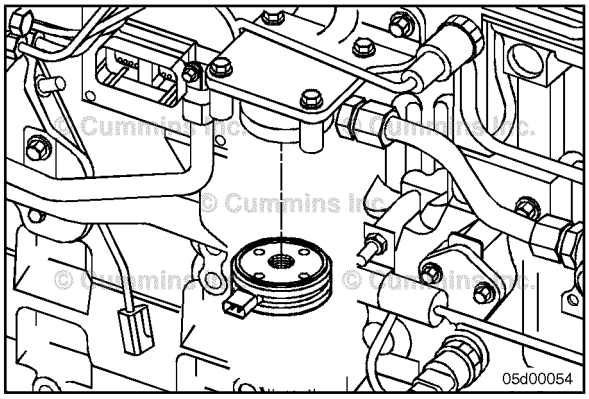
Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor.



Remoção

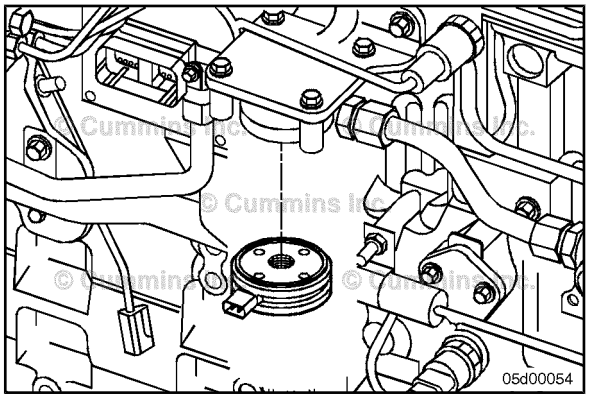
Remova o pontalete do filtro roscado e o aquecedor de combustível.

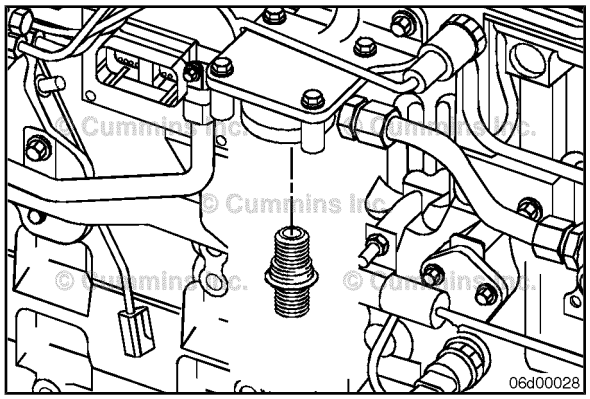


Instalação

Instale uma nova junta no cabeçote do filtro.

Coloque o aquecedor de combustível, com a junta voltada para cima, contra o cabeçote do filtro, com o conector elétrico distante do bloco do motor.

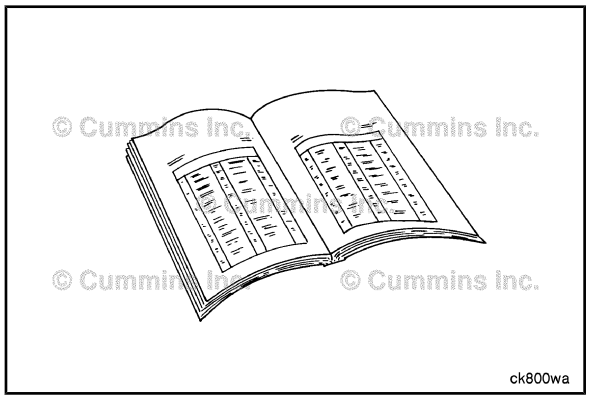




Aplique trava-rosca, No. 3375068, nas roscas do pontalete do filtro nos pontos onde se acoplam no cabeçote do filtro.

Instale o pontalete do filtro de combustível.

Valor de Torque: 30 N•m [20 lb-pé]

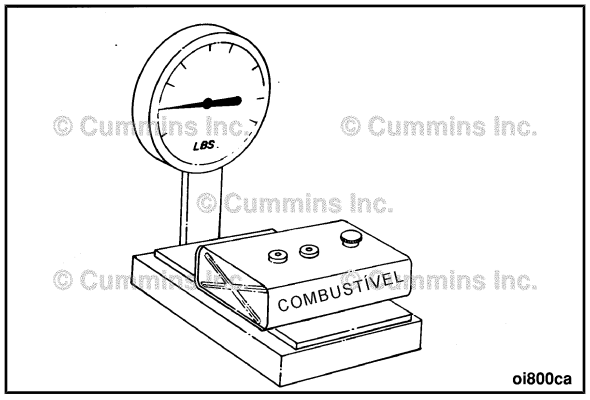


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o filtro de combustível. Consulte o Procedimento 006-015.
- Conecte o aquecedor de combustível.
- Conecte o sensor de água no combustível.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.



Consumo de Combustível (005-010)

Medição

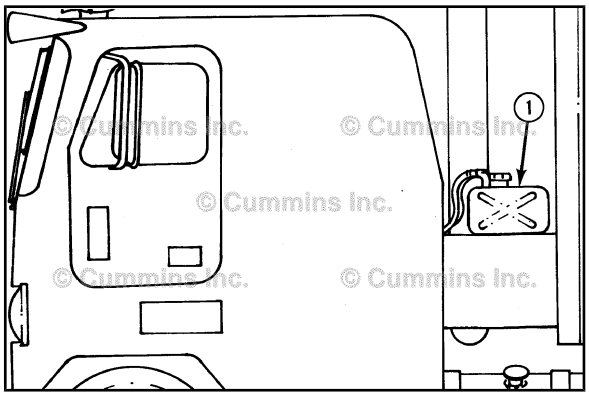
Consulte as Folhas de Checklist de Consumo de Combustível na Seção TS.

NOTA: O método mais preciso de se verificar o consumo de combustível é 'pesar' o combustível consumido. Utilize uma balança capaz de medir até 0,045 kg [0,1 lb] para 'pesar' o tanque de combustível. Utilize um tanque montado remotamente com capacidade suficiente para 80 km [50 milhas].

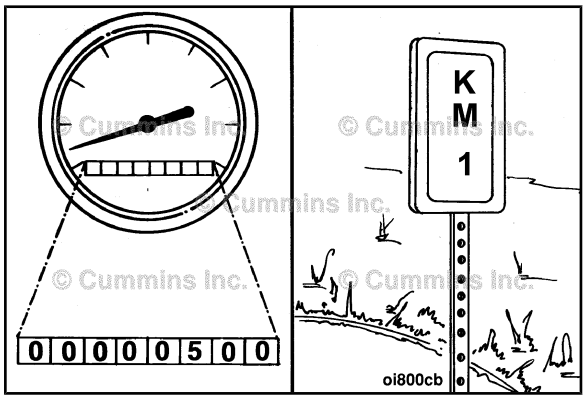
Complete o tanque de combustível. 'Pese' o tanque com o combustível. O peso do combustível diesel No. 2 é nominalmente 0,844 kg por litro [7,03 libras por galão].

Instale o tanque remoto (1).

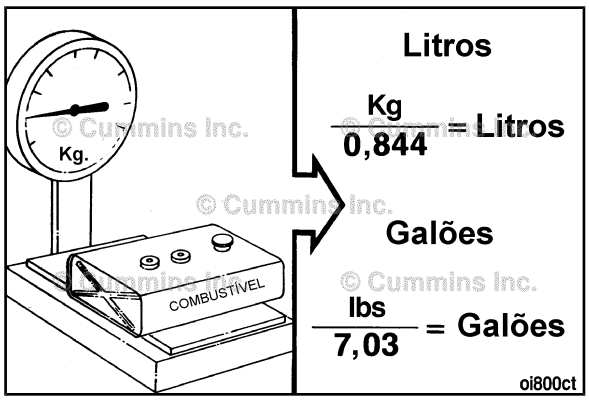
Instale a linha do combustível de retorno no tanque de teste ou os resultados **não** serão precisos.



Meça a distância percorrida com um odômetro aferido. A precisão do odômetro pode ser verificada utilizando-se quilômetros [milhas] medidos.



Depois de percorrer a rota, remova os tanques e 'pese' o combustível restante. Calcule o combustível consumido em litros [galões], conforme necessário.

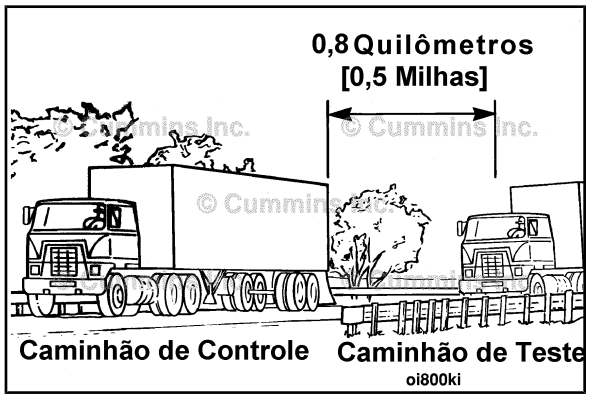


Calcule o consumo em quilômetros por litro ou milhas por galão:

Milhas (÷) Galões (=) MPG
Quilômetros (÷) Litros (=) KM/L

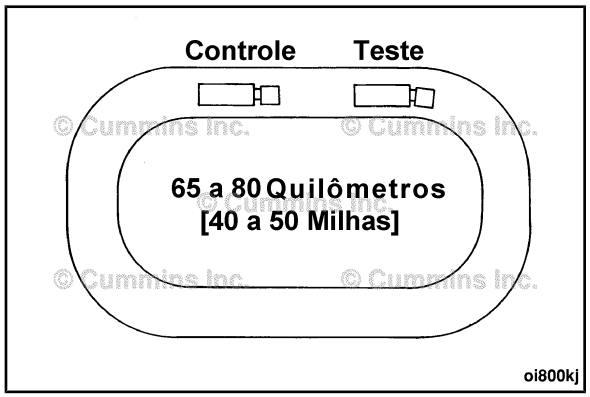
Além da medição do combustível consumido, os fatores abaixo oferecem recursos para um teste semelhante ao do Tipo II, reconhecido pelo Teste de Combustível da Sociedade de Engenheiros Automotivos.

Esses procedimentos são úteis para se determinar diferenças no consumo de combustível entre dois veículos nas mesmas condições ambientais, de estrada e de teste.

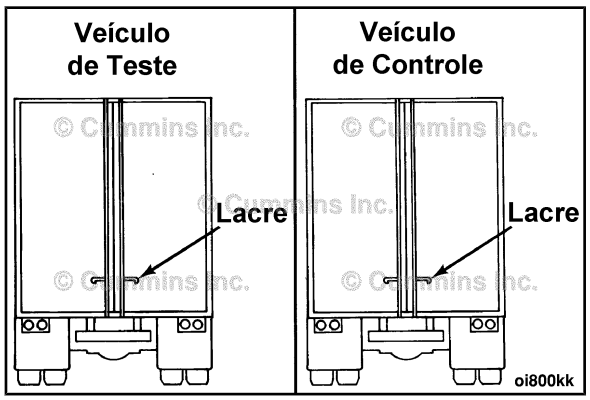


Faça o teste com o veículo de teste e com um veículo de controle. O veículo de controle compensa as alterações nas condições de tráfego.

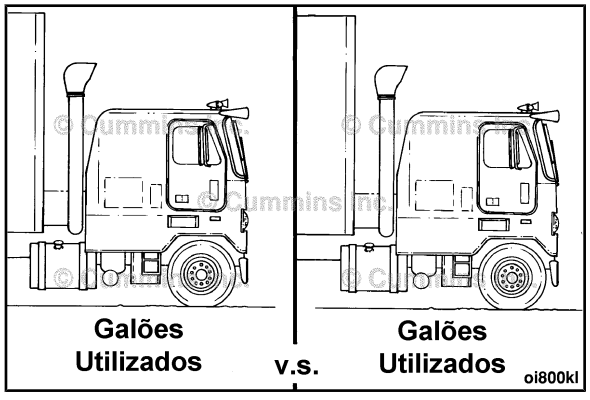
Os veículos **devem** permanecer juntos para experimentarem as mesmas condições de tráfego e clima, mas **não** tão próximos de modo que um afete a condução ou o 'vento contrário' do outro.



A distância de teste **deve** ser de 65 a 80 km [40 a 50 milhas].



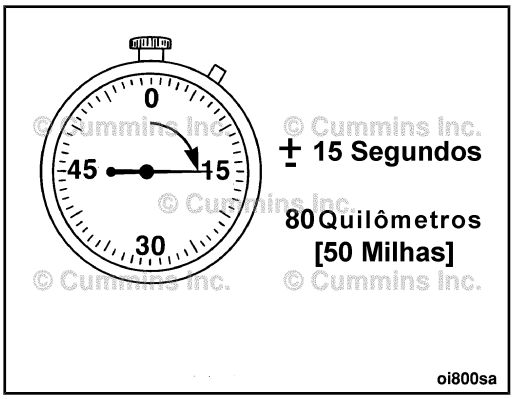
A rota de teste e os pesos dos caminhões **não devem** ser alterados durante o teste.



Todos os resultados do teste baseiam-se na comparação do combustível consumido pelo caminhão de teste com o combustível consumido pelo caminhão de controle.

Dirija o caminhão em um teste de aquecimento. Faça testes suficientes para obter:

A diferença no tempo decorrido entre cada teste pode ser **somente** de ±0,5 por cento. Isso significa ± 15 segundos em 80 km [50 milhas] a 97 km/h [60 mph].

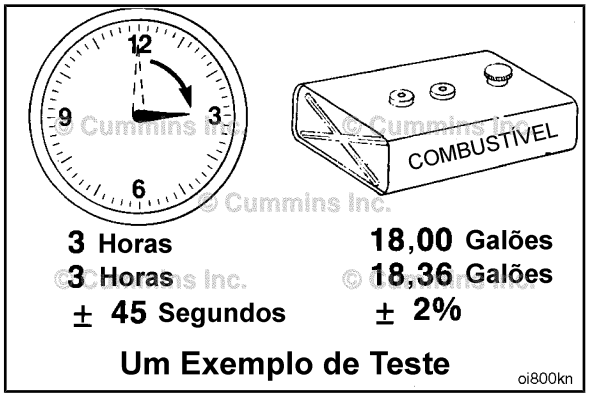


O consumo de combustível do caminhão de teste entre os testes **deve** cair em uma faixa de 2 por cento; por exemplo, 2,55 vs. 2,60 km/l [6.00 vs. 6.12 mpg].

A mesma faixa também se aplica entre testes com o caminhão de controle.

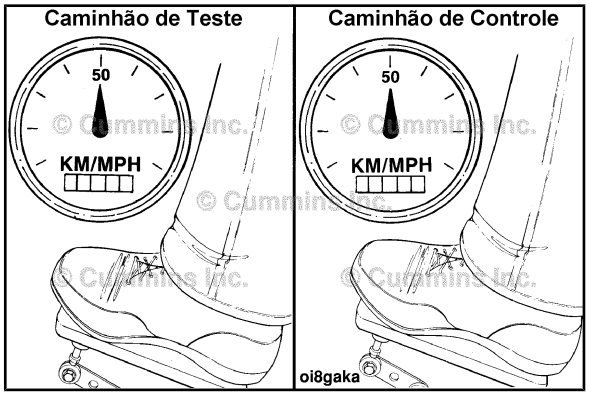
NOTA: As diferenças nas práticas de condução e de tráfego podem fazer o teste sair da faixa de 2 por cento.

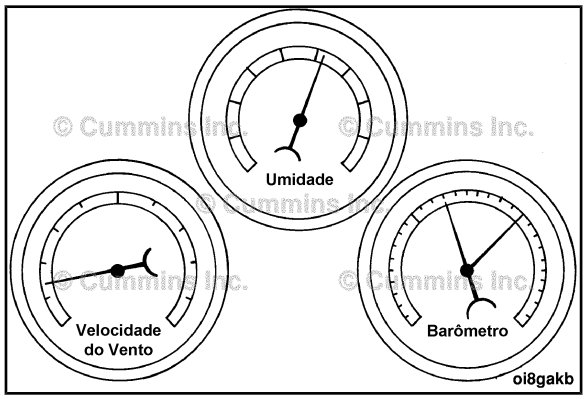
Para validar a verificação, devem ser feitos no mínimo três testes que satisfaçam essas condições. Um único teste não é confiável.



Utilize os mesmos motoristas experientes para todos os testes.

NOTA: As velocidades dos veículos **devem** ser representativas de uma operação típica.

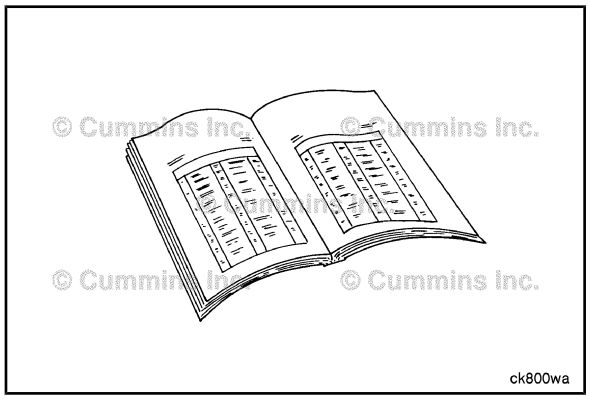




Durante o teste, anote o seguinte:

- Temperatura ambiente
- Umidade
- Pressão barométrica
- Velocidade do vento
- Direção do vento.

NOTA: Evite fazer o teste sob condições extremas.



Bomba de Combustível (005-016)

Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Remova da bomba de combustível as linhas de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024.
- Remova da bomba de combustível a linha de dreno de combustível. Consulte o Procedimento 006-013.
- Desconecte do atuador da bomba de combustível o chicote do motor. Consulte o Procedimento 019-117 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.
- Remova a tampa de acesso da engrenagem da bomba de combustível.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

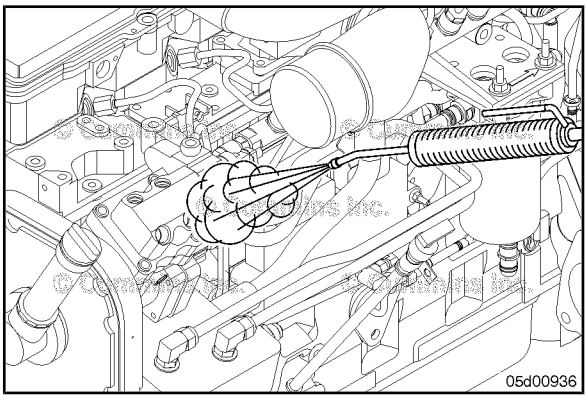
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

△PRECAUÇÃO△

Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

O funcionamento normal do motor cria combustível altamente pressurizado na linha de combustível que permanecerá na linha depois de desligado o motor. Nunca abra o sistema de combustível com o motor funcionando. Antes de fazer algum serviço no sistema de combustível, sempre solte a linha entre a bomba e a common rail na common rail para aliviar a pressão. Mantenha as mãos afastadas da linha quando soltá-la. Os borrifos de combustível sob alta pressão podem penetrar na pele, resultando em ferimentos graves ou até morte.

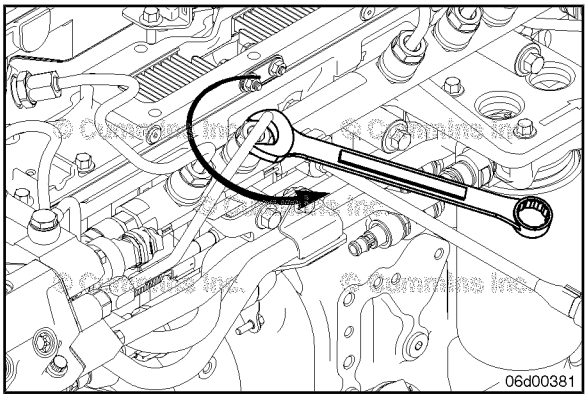
Antes de fazer algum serviço no sistema de combustível, solte a linha entre a bomba e a common rail na common rail para aliviar a pressão.

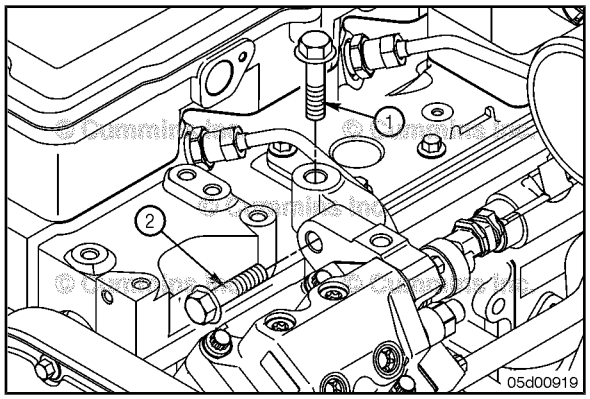
Mantenha as mãos afastadas da linha quando soltá-la.

Aperte a porca da common rail.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

NOTA: Uma abertura usinada nessa conexão direciona os borrifos de combustível para o bloco do motor.

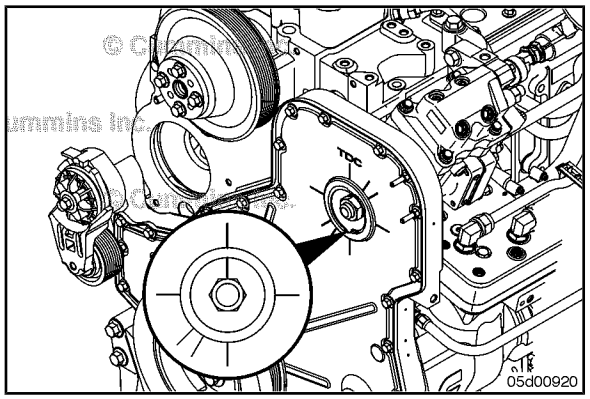




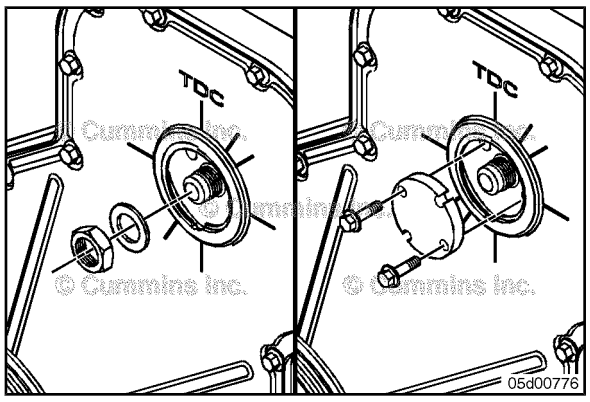
Remoção

Remova o suporte superior da bomba de combustível removendo os dois parafusos (1) e (2).

O suporte superior está localizado sobre a carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-228.

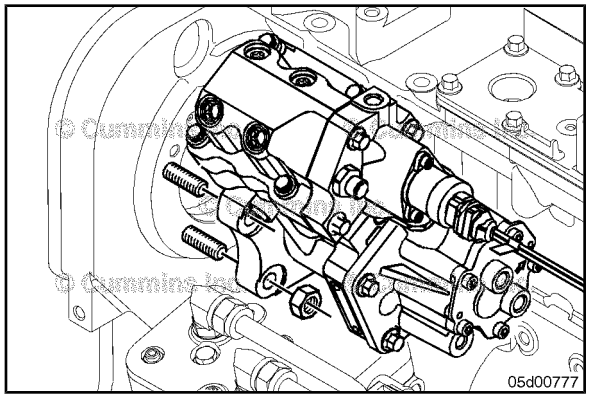


Localize o ponto morto superior para o cilindro No. 1 girando o motor até que a linha na engrenagem da bomba de combustível esteja alinhada com a marca na tampa dianteira.



Remova a porca e a arruela da engrenagem da bomba de combustível.

Puxe a engrenagem de acionamento da bomba injetora para soltá-la do eixo de acionamento da bomba de combustível utilizando o extrator de engrenagem da bomba de combustível, No. 3824469.



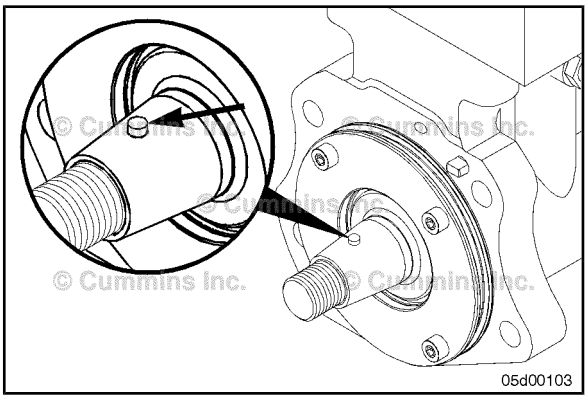
Remova as quatro porcas de montagem que fixam a bomba de combustível na carcaça das engrenagens.

Remova a bomba de combustível.

Inspeção para Reutilização

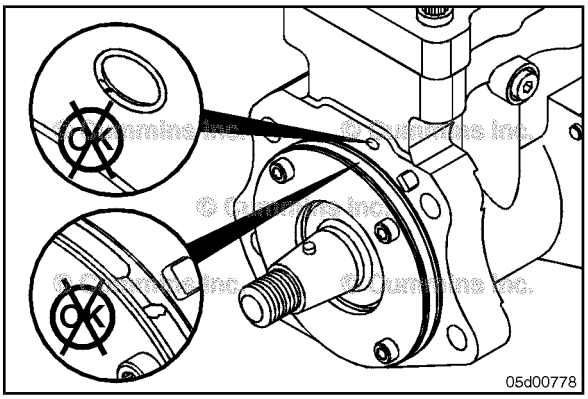
O pino-guia no eixo de acionamento da bomba de combustível **não deve** estar cortado.

Se o pino-guia estiver cortado, a carcaça do eixo comando de válvula ou a bomba de combustível **devem** ser substituídas e a engrenagem de acionamento **deve** ser substituída.



Certifique-se de que o anel 'O' do piloto **não** esteja cortado ou danificado.

Certifique-se de que o anel 'O' da linha de alimentação de óleo da bomba **não** esteja danificado.



Instalação

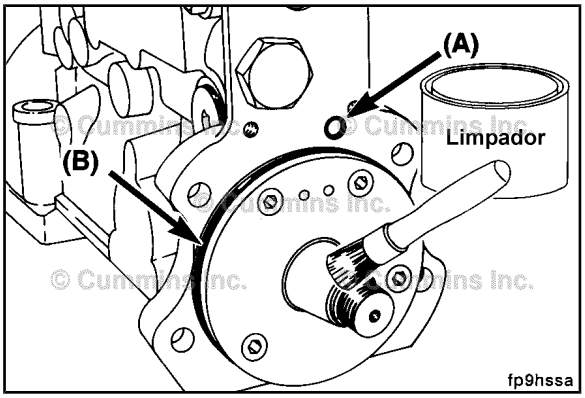
Certifique-se de que o motor esteja no ponto morto superior do cilindro No. 1. A marca de sincronização da bomba de combustível deve estar alinhada com a marca de ponto morto superior na tampa dianteira.

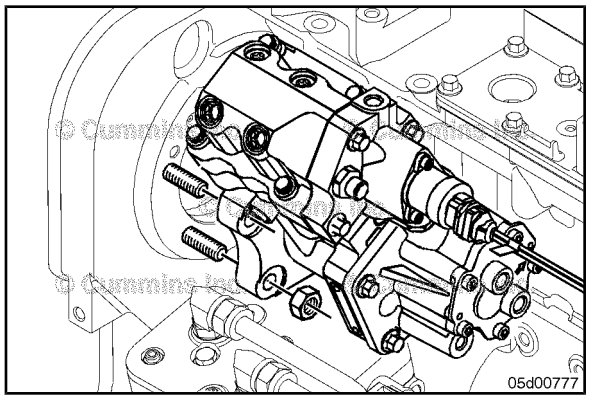
Certifique-se de que os anéis 'O' de vedação do orifício de alimentação de óleo (A) e do piloto (B) estejam instalados corretamente.

Lubrifique o anel 'O' do piloto (B) com óleo limpo de motor.

Limpe a ponta do eixo de acionamento e o diâmetro interno da bomba de combustível com o limpador de contatos, No. 3824510, ou equivalente.

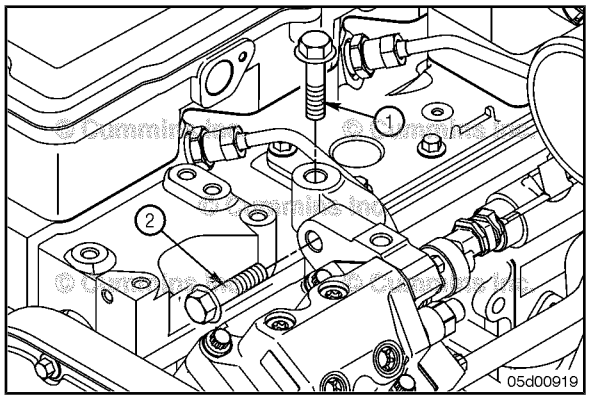
O diâmetro interno da engrenagem da bomba de combustível e o diâmetro externo do eixo **devem** estar limpos e secos antes da instalação da engrenagem.





Deslize o eixo da bomba injetora de combustível pela engrenagem de acionamento e posicione o flange da bomba injetora de combustível nos prisioneiros de montagem.

Certifique-se de que o pino-guia no eixo de acionamento esteja alinhado com o rasgo da chaveta na engrenagem da bomba injetora de combustível.



Seqüência de instalação da carcaça do atuador da bomba de combustível montada no suporte:

1. Instale as porcas de montagem da bomba (deixe-as soltas).
2. Instale o parafuso no cabeçote dos cilindros (1) e parafuse-o até o flange da bomba (2) no suporte (deixe solto).
3. Aperte as porcas de montagem da bomba.

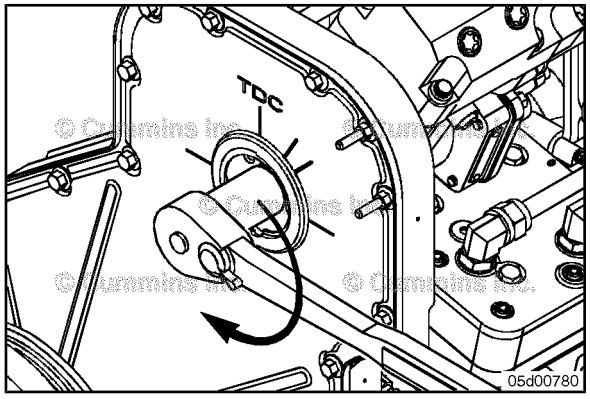
Valor de Torque: 44 N•m [32 lb-pé]

1. Aperte o parafuso no cabeçote dos cilindros (1).

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

1. Aperte o parafuso no flange da bomba (2).

Valor de Torque: 80 N•m [60 lb-pé]

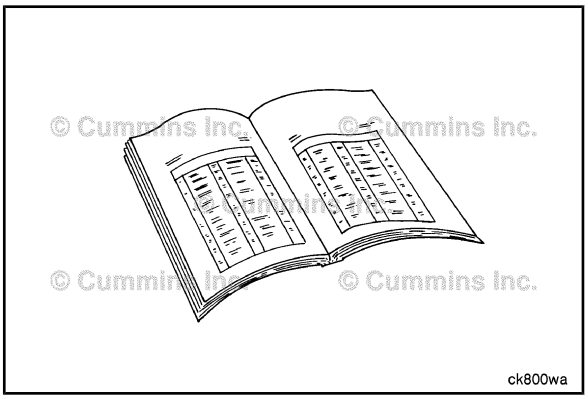


Aperte a porca da engrenagem da bomba injetora de combustível.

Valor de Torque: 180 N•m [132 lb-pé]

Passos Finais





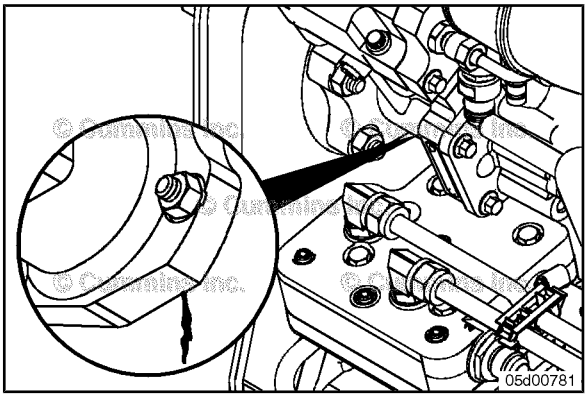
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a tampa de acesso na tampa dianteira.
- Instale as linhas de alimentação de combustível na bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-024.
- Instale a linha de dreno de combustível na bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-013.
- Conecte o chicote elétrico no atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 019-117 no Manual de Diagnóstico de Falhas e Reparos, Sistema Eletrônico de Controle CM2150, Boletim 4021570.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

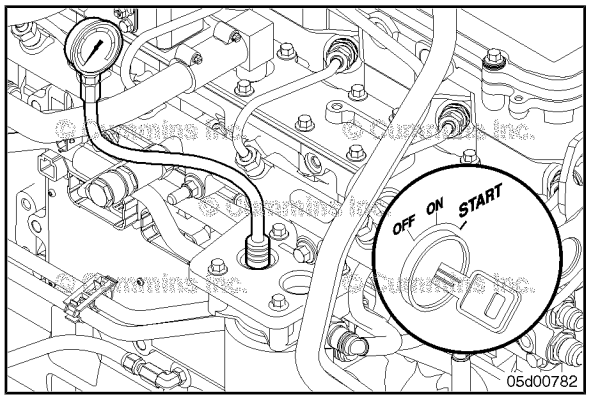
Bomba de Engrenagens da Bomba de Combustível (005-025)

Verificação Inicial



O eixo da bomba de engrenagens incorpora uma vedação dupla. A primeira veda o óleo na carcaça do eixo comando de válvulas da bomba de combustível; a segunda veda o combustível na bomba de engrenagens. Se houver falha de uma das vedações, haverá um vazamento na forma de gotejamento pelo furo de dreno. O furo de dreno está localizado próximo do flange de montagem da bomba de engrenagens no lado interno (em direção ao bloco do motor).

Uma vedação na bomba de engrenagens veda o óleo na interface entre a bomba de engrenagens e a carcaça do eixo comando de válvulas.



Medição da pressão da bomba de engrenagens no giro do motor (útil se o motor **não** funcionar).

1. Instale um medidor de pressão no cabeçote do filtro de combustível do motor (conexão Compuchek™ M10 x 1,5, No. 3824842).

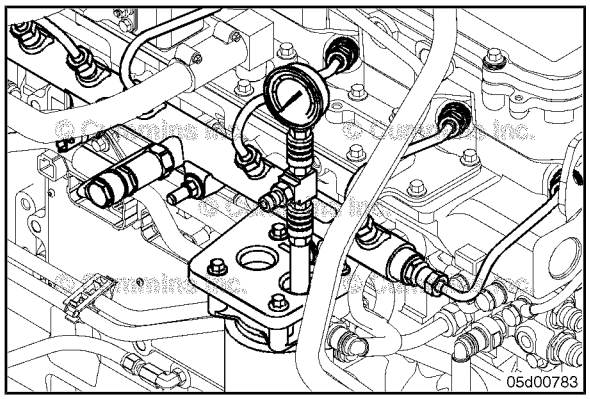
NOTA: Se **não** houver espaço suficiente para instalar a conexão Compuchek™ fêmea, No. 3824842, podem ser utilizadas uma conexão adaptadora, No. 3932302, e uma conexão Compuchek™ macho de 1/8 NPT, No. 3377244, para fins de acesso.

2. Monitore a pressão da bomba de engrenagens durante o giro do motor.

Pressão da Bomba de Engrenagens no Giro do Motor (mínima)

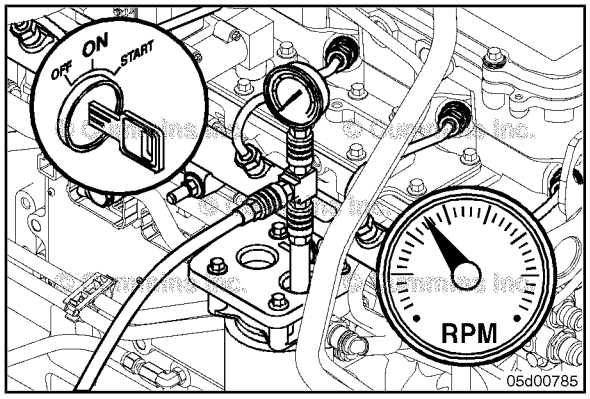
kPa		psi
69	MÍNIMO	10

Se a pressão da bomba de engrenagens for menor que 69 kPa [10 psi] durante o giro do motor, certifique-se de que a rotação de giro do motor seja de pelo menos 150 rpm. A pressão da bomba de transferência durante o giro de partida **deve** ser de pelo menos 35 kPa [5 psi]. Consulte o Procedimento 005-045, Bomba de Transferência de Combustível, na Seção 5.



Medição da Pressão da Bomba de Engrenagens na Condição de Operação Nominal

1. Instale uma conexão Compuchek™ M10 x 1,5, No. 3824842, no pórtico de diagnóstico na saída do cabeçote do filtro de combustível.
2. Confeccione uma conexão adaptadora em 'T' utilizando uma conexão de desencaixe rápido, No. 3376859, e duas conexões Compuchek™ NPT de 1/8 pol., No. 3042618.
3. Instale uma linha de combustível de diagnóstico com orifício de 0,043 pol. (No. 3164621) na saída do cabeçote do filtro de combustível. Conecte a mangueira de combustível no tanque de combustível.
4. Instale um medidor de pressão com capacidade de 0 a 1034 kPa [0 a 150 psi] na conexão adaptadora em "T".

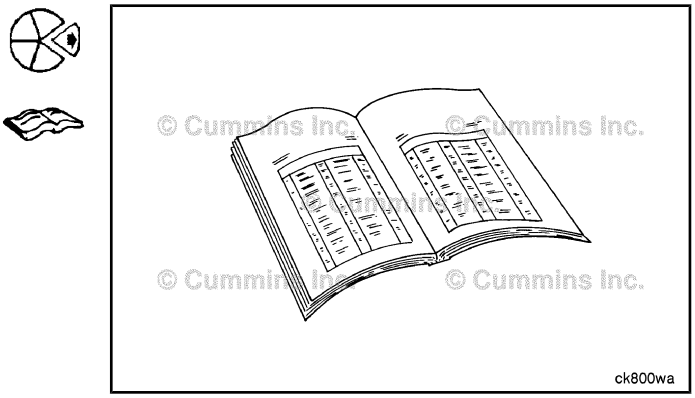


Funcione o motor em rotação máxima livre e observe a pressão da bomba de engrenagens.

Pressão Mínima da Bomba de Engrenagens 483 kPa [70 psi]

Se a pressão da bomba de engrenagens estiver baixa, verifique se há vácuo excessivo na entrada. Consulte o Procedimento 006-020, Restrição de Entrada de Combustível, na Seção 6.

Passos Preparatórios



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

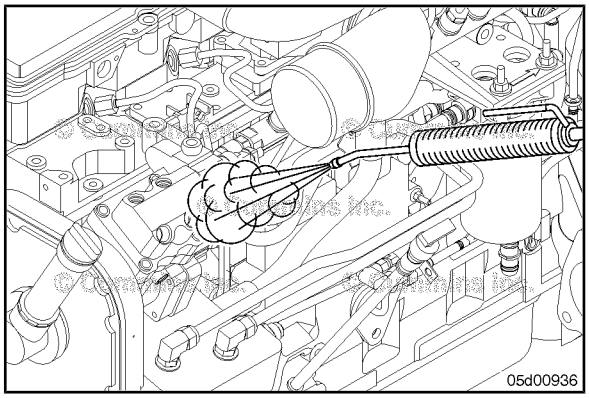
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Dependendo das circunstâncias, o combustível diesel é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não purgue o sistema de combustível de um motor quente; isto poderá causar vazamentos do combustível sobre o coletor de escape quente, criando risco de incêndio.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova o combustível, o óleo e os resíduos da bomba de engrenagens.
- Remova da bomba de engrenagens as linhas de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024, Linhas de Alimentação de Combustível, na Seção 6.



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

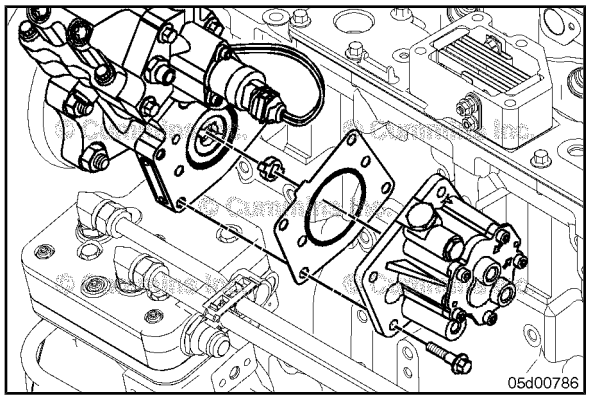
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

△ PRECAUÇÃO △

Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor, na Seção 0.

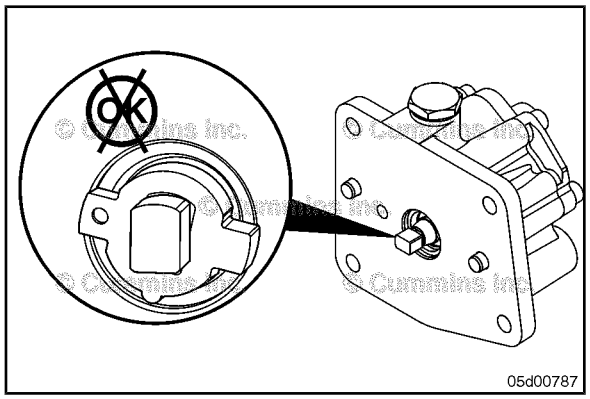


Remoção

Remova os quatro parafusos que fixam a bomba de engrenagens na bomba de combustível.

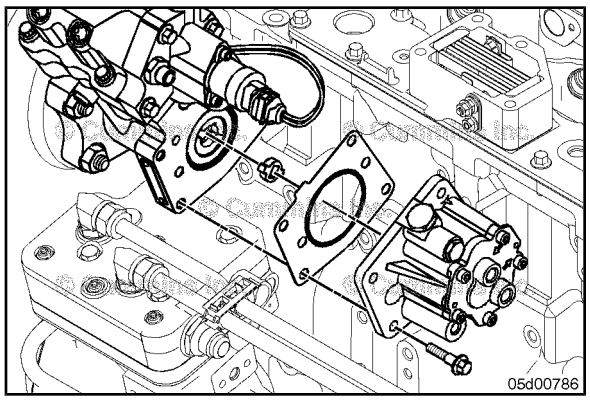
Remova o acoplamento de acionamento se o mesmo permanecer conectado na traseira do eixo comando de válvulas da bomba de combustível.

Remova a junta da bomba de engrenagens.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Inspecione o acoplamento de acionamento e verifique se apresenta desgaste. Se estiver desgastado, o acoplamento de acionamento **deve** ser substituído.



Instalação

Instale o acoplamento de acionamento na parte traseira do eixo comando de válvulas da bomba de alta pressão.

Insira os parafusos de montagem no flange da bomba de engrenagens.

Instale uma nova junta sobre os parafusos.

Indexe o eixo de entrada da bomba de engrenagens para acoplar o acoplamento de acionamento e instale a bomba de engrenagens.

Instale os quatro parafusos da bomba de engrenagens e aperte.

Valor de Torque: 34 N•m [25 lb-pé]

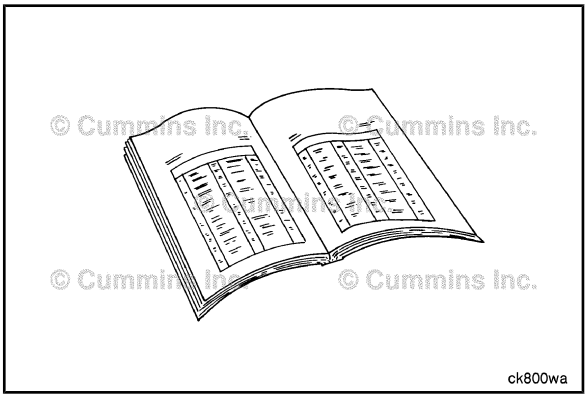
Passos Finais



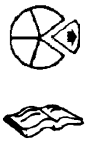
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale as linhas de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024, Linhas de Alimentação de Combustível, na Seção 6.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Sincronização da Bomba de Combustível (005-037)

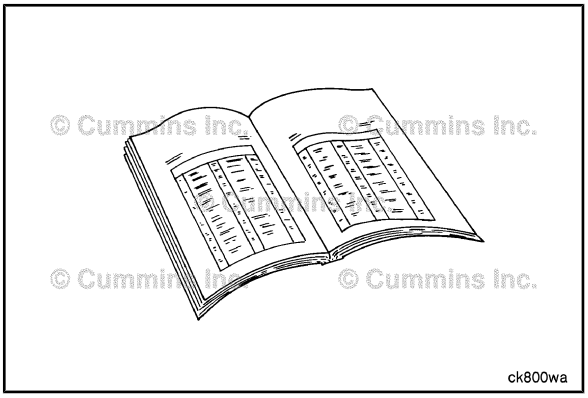


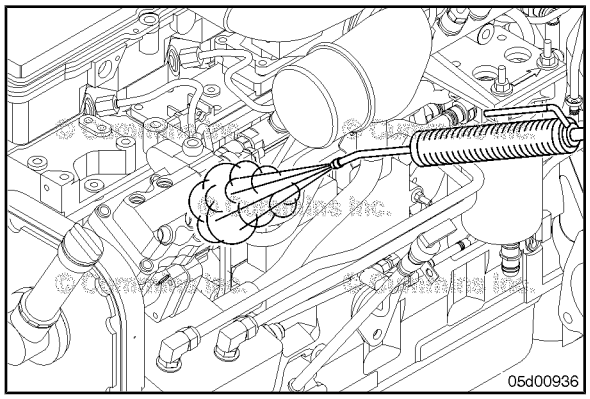
Passos Preparatórios

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Remova a tampa das engrenagens. Consulte o Procedimento 001-031.
- Remova a porca do eixo comando de válvulas da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-016.





⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

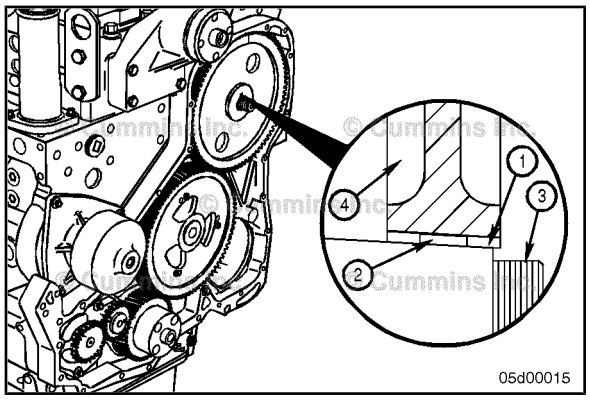
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

△PRECAUÇÃO△

Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

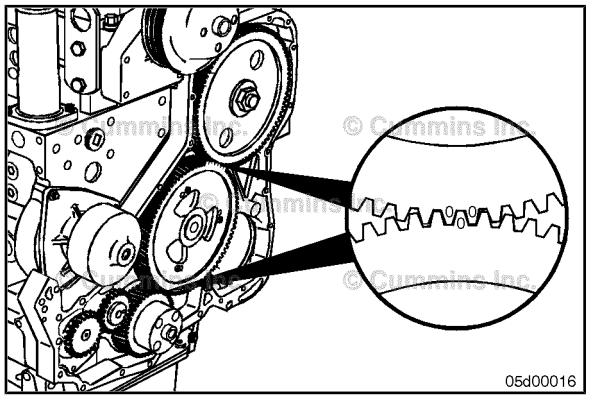
Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor.



Inspeção para Reutilização

Certifique-se de que o pino-guia de alinhamento do eixo comando de válvulas da bomba de combustível esteja presente no rasgo da chaveta da engrenagem de acionamento da bomba de combustível. Se o pino-guia de alinhamento **não** for visível, remova a bomba injetora, determine a causa do desalinhamento e repare ou substitua quaisquer componentes danificados.

1. Rasgo da chaveta da engrenagem da bomba de combustível
2. Pino-guia de sincronização da bomba de combustível
3. Eixo comando de válvulas da bomba de combustível
4. Engrenagem da bomba de combustível



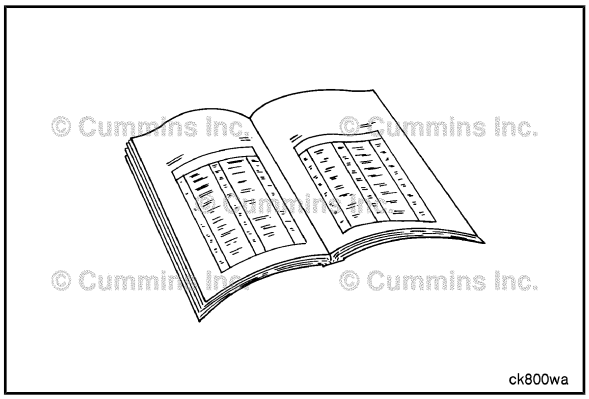
Se esta inspeção for realizada em virtude de uma reclamação de desempenho, e se o problema ocorreu pela primeira vez depois da remoção e reinstalação do trem de engrenagens, verifique a sincronização da engrenagem do eixo comando de válvulas com a engrenagem da árvore de manivelas e com a engrenagem da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 001-008.

Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Instale e aperte a porca do eixo comando de válvulas da bomba injetora. Consulte o Procedimento 005-016.
- Instale a tampa das engrenagens dianteira. Consulte o Procedimento 001-031.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

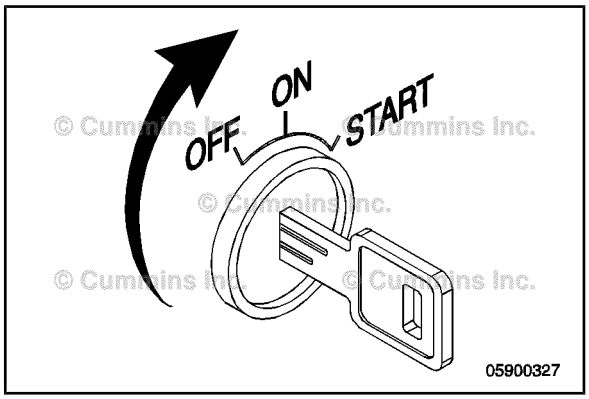


Bomba de Transferência de Combustível (005-045)

Verificação Inicial

O mau funcionamento de uma bomba elétrica de transferência de combustível pode causar a partida lenta ou resultar em falha de partida do motor. A bomba de transferência de combustível pode ser limpa e reparada até um certo limite.

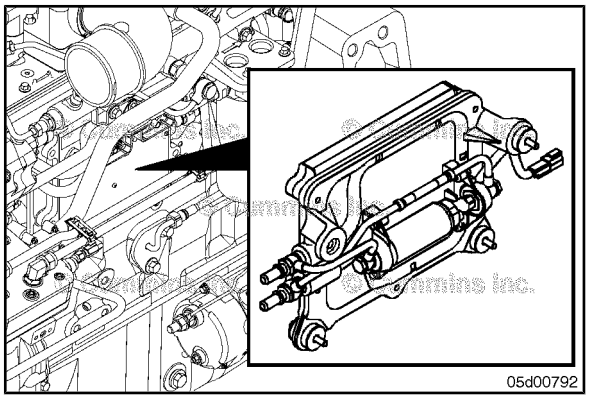
A bomba de transferência funcionará durante 30 a 60 segundos quando a chave de ignição for ligada (ON). A bomba de transferência também irá funcionar durante o giro de partida do motor.

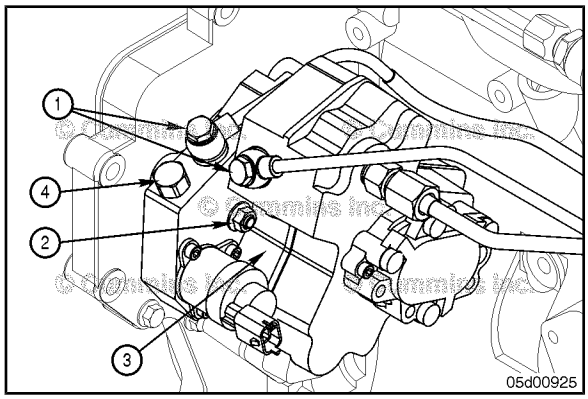


A bomba de transferência é montada na parte traseira da placa de arrefecimento do ECM.

Uma válvula de retenção de desvio na placa de arrefecimento do ECM garante que o sistema seja escorvado pela bomba de transferência. Essa válvula de retenção abre sob o vácuo criado pela bomba de engrenagens depois da partida do motor. O alto vácuo medido entre a bomba elétrica de transferência e a bomba de engrenagens pode indicar que a válvula de retenção tornou-se obstruída.

A válvula de retenção da placa de arrefecimento do ECM integra a conexão inferior (saída) da placa de arrefecimento do ECM.

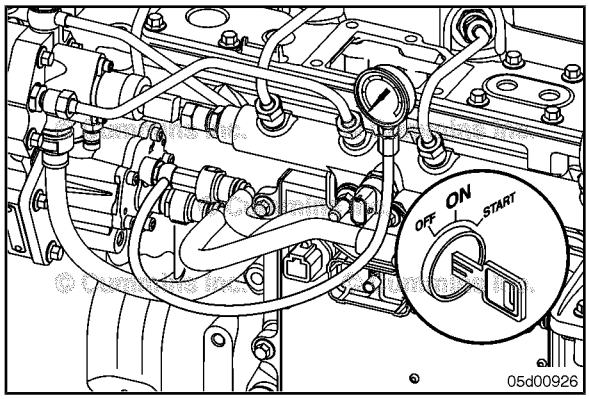




A saída da bomba de transferência de combustível pode ser verificada através do seguinte teste:

Instale a ferramenta de serviço, Número de Peça 4918324. Use a conexão, Número de Peça 3972088, na entrada do conjunto da bomba de engrenagens da bomba de alta pressão e meça a pressão de saída da bomba de transferência de combustível.

A conexão de desencaixe rápido roscada na entrada da bomba de combustível **deve** ser substituída por uma conexão, Número de Peça 3972088, para que possa ser utilizada a ferramenta de serviço, Número de Peça 4918324.



Ligue (ON) a chave de ignição e meça a pressão da bomba de transferência utilizando um medidor de pressão na entrada da bomba de engrenagens.

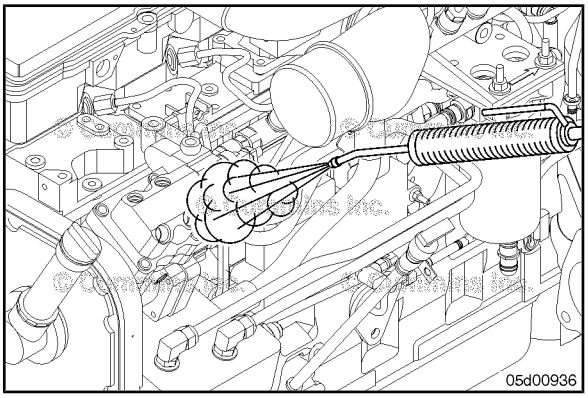
NOTA: Quando a chave de ignição é ligada, a bomba de transferência funciona por 30 segundos e então pára.

Pressão Mínima 34 kPa [5 psi]

NOTA: Se a pressão da bomba de transferência estiver baixa durante o funcionamento da bomba, certifique-se de que a válvula de verificação da placa de arrefecimento do ECM **não** esteja presa na posição aberta.

NOTA: Se a pressão da bomba de transferência estiver baixa durante o funcionamento da bomba, certifique-se de que o combustível esteja escorvado. Por exemplo, após a substituição do filtro de combustível é necessário ciclar a bomba de transferência de combustível três ou quatro vezes antes de o ar ser purgado.

Passos Preparatórios



⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

△PRECAUÇÃO△

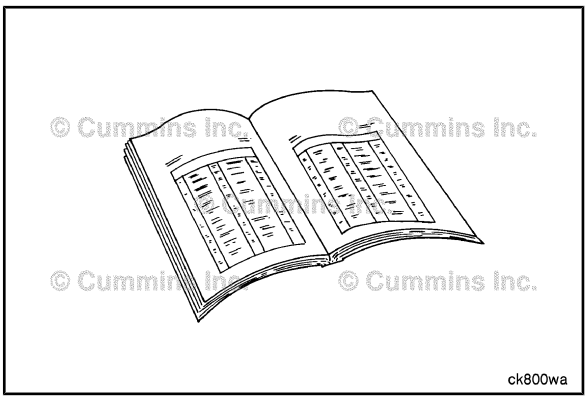
Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

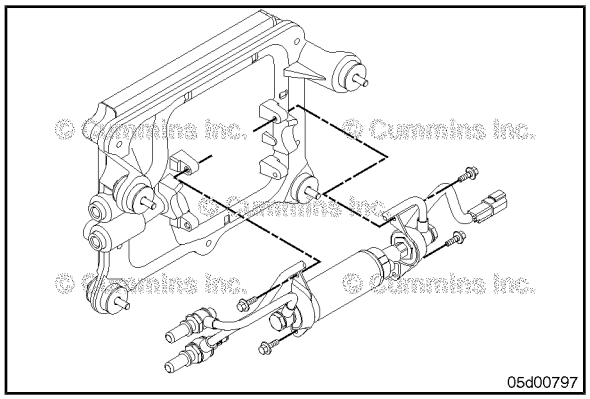
Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor, na Seção 0.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Desconecte do chicote elétrico do motor a bomba elétrica de escorva de combustível.

NOTA: Limpe completamente as conexões e os componentes antes da remoção. Certifique-se de que resíduos, água, vapor ou solução de limpeza **não** entrem no sistema de combustível.

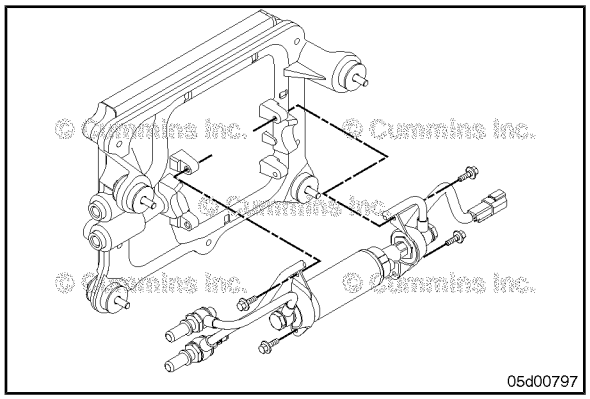
- Remova as linhas de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024, Linhas de Alimentação de Combustível, na Seção 6.
- Remova a placa de arrefecimento do ECM. Consulte o Procedimento 006-006, Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível, na seção 6.





Remoção

Remova da placa de arrefecimento do ECM a bomba elétrica de transferência.



Instalação

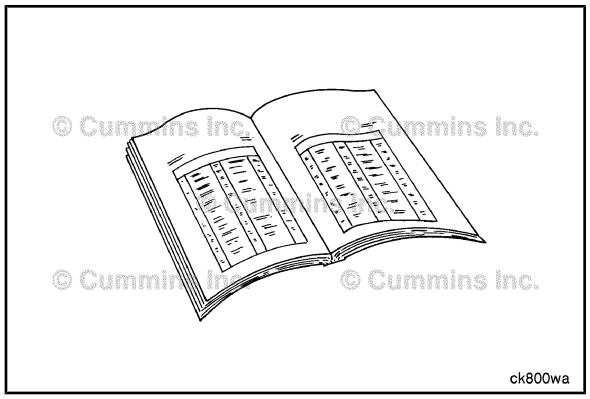
Instale a bomba elétrica de transferência na placa de arrefecimento do ECM.

Aperte os parafusos de montagem.

Valor de Torque: 10 N•m [89 lb-pol]

NOTA: A válvula de verificação da placa de arrefecimento do ECM **deve** estar livre de resíduos e instalada no pórtico inferior (de saída) da placa de arrefecimento do ECM.

NOTA: Segure as linhas de combustível como mostrado para que **não** haja contato entre as mesmas ou com o bloco do motor.



Passos Finais

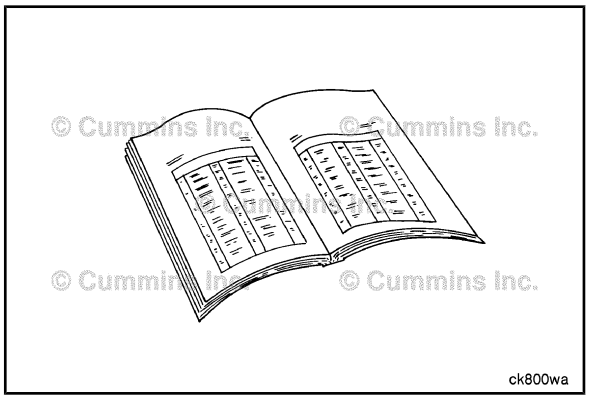
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a placa de arrefecimento do ECM no bloco do motor. Consulte o Procedimento 006-006, Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível, na seção 6.
- Instale todas as linhas de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024, Linhas de Alimentação de Combustível, na Seção 6.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Conexão de Saída no Cabeçote da Bomba de Combustível (005-226)

Passos Preparatórios



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

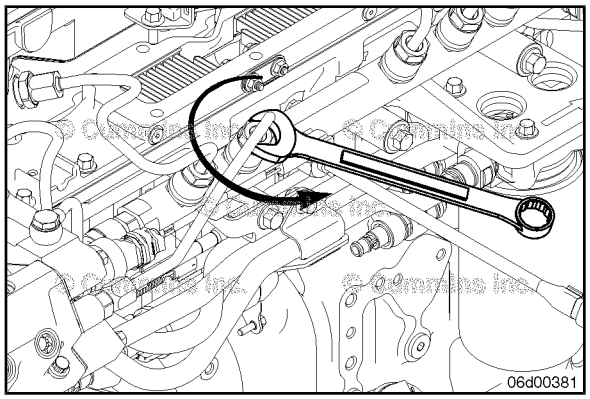
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Combustível é inflamável. Mantenha cigarros, chamas, luzes-piloto, fontes de faíscas e interruptores fora da área de trabalho e das áreas que compartilham a ventilação para reduzir a possibilidade de ferimentos graves, ou até morte, ao trabalhar com o sistema de combustível.

⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Não purgue o sistema de combustível de um motor quente; isto poderá causar vazamentos do combustível sobre o coletor de escape quente, criando risco de incêndio.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009.
- Limpe completamente toda a bomba de combustível. Seque a bomba de combustível com ar comprimido.
- Remova da carcaça do atuador da bomba de combustível a linha de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 006-051.
- Remova da carcaça do atuador a linha de dreno de combustível. Consulte o Procedimento 006-013.
- Remova da carcaça do atuador da bomba de combustível a linha de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024.
- Remova da bomba de combustível de alta pressão a carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-228.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

O funcionamento normal do motor cria combustível altamente pressurizado na linha de combustível que permanecerá na linha depois de desligado o motor. Nunca abra o sistema de combustível com o motor funcionando. Antes de fazer algum serviço no sistema de combustível, sempre solte a linha entre a bomba e a common rail na common rail para aliviar a pressão. Mantenha as mãos afastadas da linha quando soltá-la. Os borrifos de combustível sob alta pressão podem penetrar na pele, resultando em ferimentos graves ou até morte.

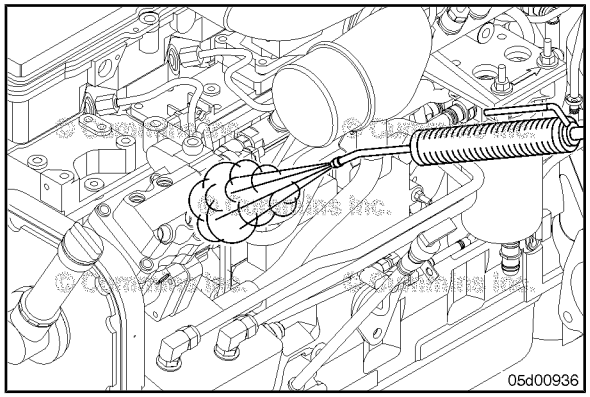
Antes de fazer algum serviço no sistema de combustível, solte a linha entre a bomba e a common rail na common rail para aliviar a pressão.

Mantenha as mãos afastadas da linha quando soltá-la.

Aperte a porca da common rail.

Valor de Torque: 65 N•m [48 lb-pé]

NOTA: Uma abertura usinada nessa conexão direciona os borrifos de combustível para o bloco do motor.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

△PRECAUÇÃO△

Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor.

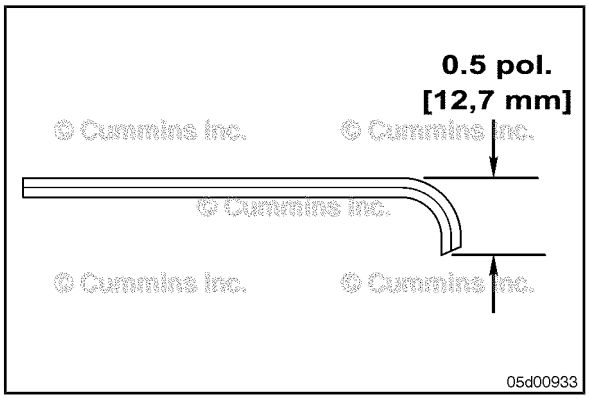
Remoção

Remoção da arruela lisa

A arruela lisa de vedação é inserida por dilatação no furo da conexão de entrada durante a instalação.

Pode ser fabricada uma ferramenta especial para ajudar na remoção da arruela esmerilhando-se a haste menor de uma chave Allen de 1/8 pol. ou de 3/16 pol., de modo que a chave não tenha mais que 13 mm [1/2 pol] de comprimento (medida a partir da parte externa da haste maior).

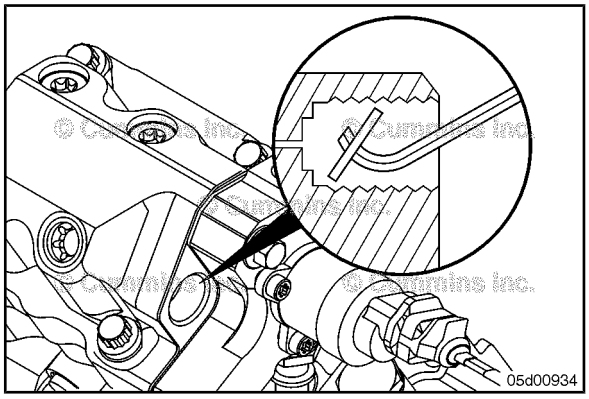
Essa ferramenta irá remover a arruela de vedação sem danificar o furo.



Remova a conexão de saída do cabeçote da bomba de combustível.

Remova a arruela antiga forçando-a para fora do furo roscado na parte traseira do cabeçote da bomba de alta pressão utilizando a chave Allen modificada.

É necessária uma força considerável para remover a arruela de vedação.



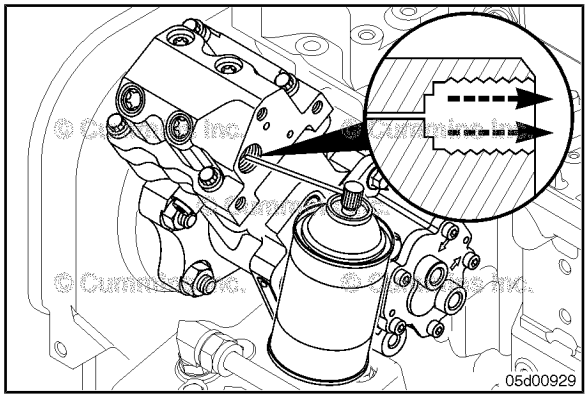
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Limpe o furo roscado no cabeçote da bomba de alta pressão com o limpador de contatos, No. 3824510, ou equivalente.

Inspecione as roscas e a cavidade no cabeçote da bomba de alta pressão quanto a rebarbas ou resíduos.

Inspecione a extremidade da arruela de vedação da conexão de saída. Deve haver uma coroa polida livre de entalhes ou de materiais estranhos. Se a coroa estiver danificada ou severamente achatada, a união macho **deve** ser substituída.

Remova quaisquer rebarbas com uma escova de cerdas metálicas e então limpe o furo.

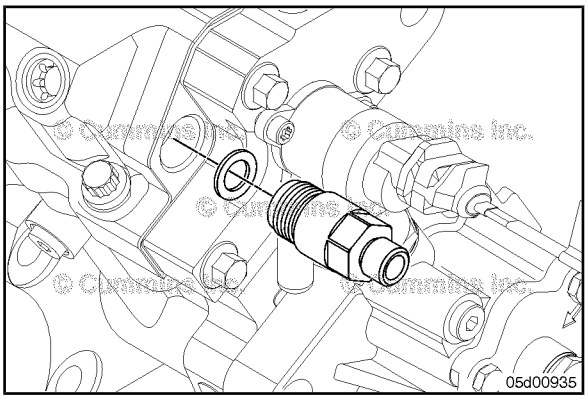


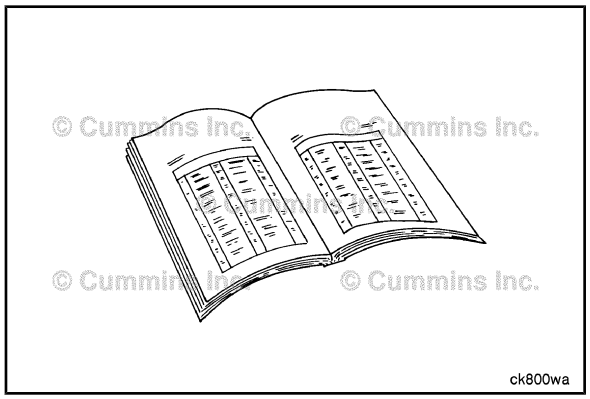
Instalação

NOTA: Esta junção é projetada para vedar uma pressão maior que 179.264 kPa [26.000 psi]. As arruelas de vedação **não devem** ser reutilizadas.

Instale uma nova arruela de vedação na conexão de saída. A arruela de vedação deve entrar na conexão de saída. Uma pequena quantidade de graxa limpa, como lubrificante de montagem, ajudará a manter a arruela de vedação na conexão de saída durante a instalação.

Valor de Torque:	Passo1	13.6 N•m [120 lb-pol]
	Passo2	Gire 90 graus



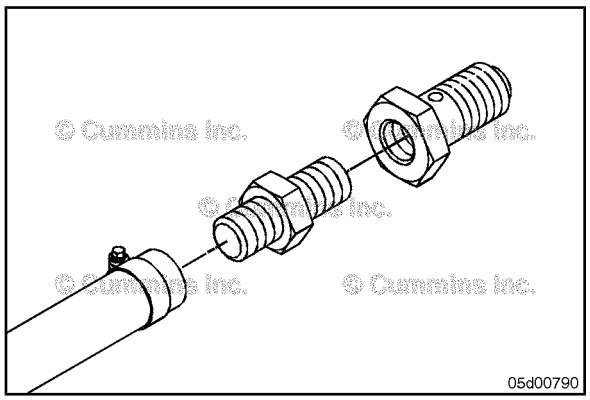


Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a carcaça do atuador da bomba de combustível na bomba de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 005-228.
- Instale a linha de combustível de alta pressão na carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-051.
- Instale a linha de dreno de combustível na carcaça do atuador. Consulte o Procedimento 006-013.
- Instale a linha de alimentação de combustível na carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-024.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Cabeçote da Bomba de Combustível (005-227)

Verificação Inicial

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Dependendo das circunstâncias, o combustível diesel é inflamável. Quando inspecionar ou executar serviços de manutenção ou reparos no sistema de combustível, para reduzir a possibilidade de incêndio resultando em ferimentos pessoais graves, morte ou danos materiais, nunca fume e mantenha chamas ou fontes de faíscas (como luzes-piloto, interruptores elétricos, ou equipamentos de solda) fora da área de trabalho.

Para este teste de vazamento no cabeçote da bomba de combustível, é utilizada uma conexão adaptadora de fluxo. O objetivo da conexão adaptadora de fluxo é rotear o fluxo de dreno da bomba de combustível **somente** para um dispositivo de coleta para que o vazamento possa ser medido.

Faça o teste de vazamento no cabeçote da bomba de combustível descrito abaixo.

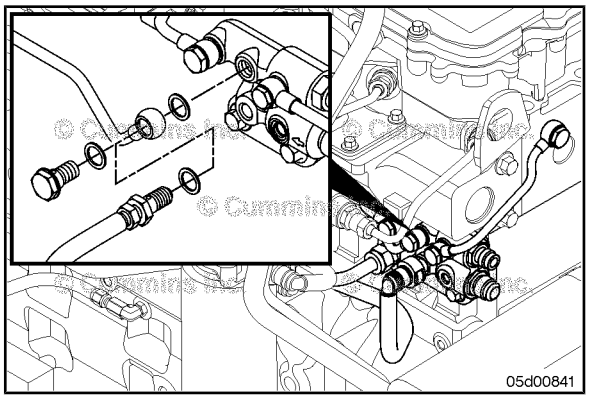
Este procedimento requer o uso de uma ferramenta de teste de vazamento do sistema de combustível, Número de Peça 3164618.

Preparação do Teste de Vazamento do Cabeçote da Bomba de Combustível

Remova o parafuso banjo da linha de dreno da bomba de combustível no coletor de dreno de combustível.

Instale a conexão banjo adaptadora de fluxo no coletor de dreno de combustível e instale uma mangueira entre a conexão e um recipiente ou nos tanques de combustível do veículo.

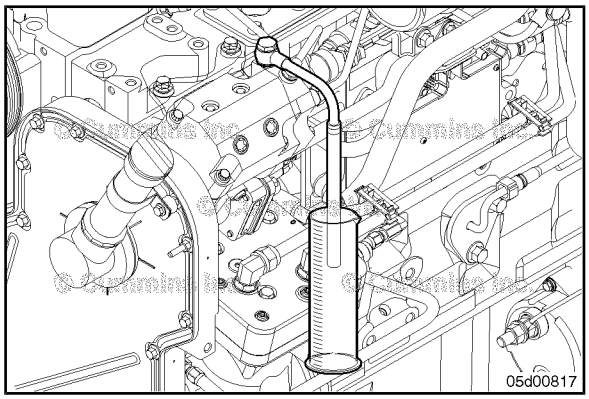
A linha de dreno da bomba conecta-se no ponto central da conexão no coletor de dreno de combustível.



Preparação do Teste Alternativo de Vazamento do Cabeçote da Bomba de Combustível

Se o coletor de dreno **não** puder ser acessado facilmente, um parafuso M14 banjo pode ser conectado no pórtico de dreno do cabeçote da bomba com uma mangueira de combustível roteada até o recipiente de coleta.

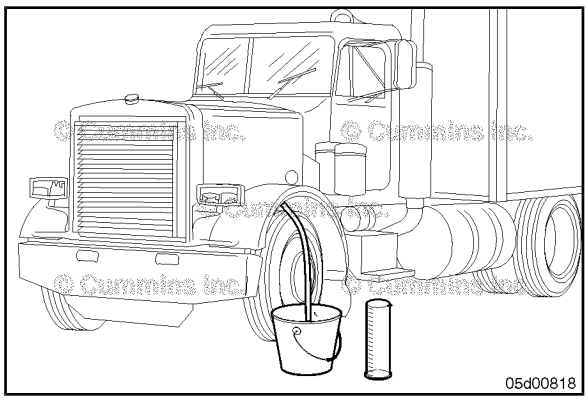
Nesta preparação, é necessário um parafuso banjo de 12 x 1.5 e tampa, Número de Peça 4918297, para impedir que combustível retorne e vaze pela linha de combustível não utilizada.

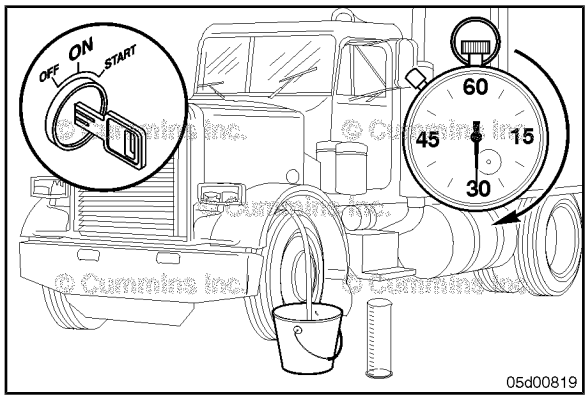


⚠PRECAUÇÃO⚠

O teste de vazamento de alta pressão da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™ fará o motor funcionar a pressões elevadas em rotação de marcha lenta. O ruído do motor mudará quando o teste for realizado devido a pressões mais altas de injeção de combustível. Utilize óculos de segurança quando trabalhar próximo de um motor em funcionamento. As linhas de combustível não devem ser ajustadas durante o teste.

Feche as tampas do motor enquanto realizar estes testes.





Teste de Vazamento do Cabeçote da Bomba de Combustível (Motor **Não** Dá Partida)

Ligue a chave de ignição (ON) e espere a bomba de transferência completar seu ciclo. Depois de completado o ciclo, comece a girar o motor até que o combustível saia pela linha de dreno.

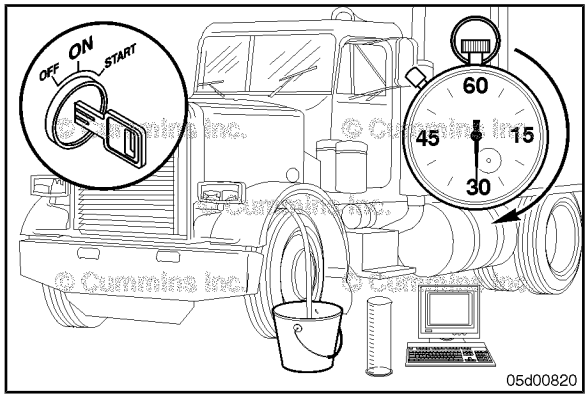
Quando o combustível começar a sair pela linha de dreno, dirija o fluxo de dreno para um cilindro graduado e continue a girar o motor durante 30 segundos.

Esta medição deve ser feita três vezes, mas **somente** a terceira leitura será utilizada.

Volume Máximo de Combustível Durante o Giro do Motor

cc [onça]	segundos
320 [11]	30

Se for coletado um fluxo de dreno de 320 cc [11 onças] do cabeçote da bomba em menos de 30 segundos de giro do motor, o cabeçote da bomba está defeituoso e **deve** ser substituído.



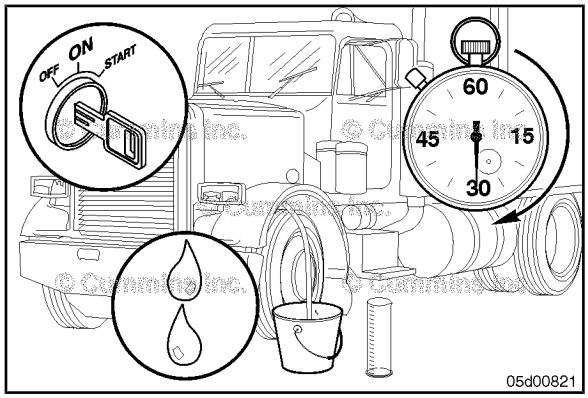
Teste de Vazamento do Cabeçote da Bomba de Combustível (Motor Não Dá Partida)

Se for possível dar a partida no motor, faça o teste de vazamento de alta pressão da ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.

Conecte a ferramenta eletrônica de serviço INSITE™.
Dê partida no motor e espere o mesmo atingir a rotação de marcha lenta com o combustível fluindo para um dispositivo de coleta.
Comece o teste de vazamento de alta pressão.
Meça o tempo necessário para coletar 350 cc [12 onças] de fluxo de dreno do cabeçote da bomba de combustível enquanto faz o teste de vazamento de alta pressão.

Utilize um cilindro graduado para essa medição.

Esta medição deve ser feita três vezes, mas **somente** a terceira leitura será utilizada.



Volume Máximo de Combustível Durante o Teste de Vazamento no Cabeçote da Bomba de Combustível

cc [onça]	segundos
350 [12]	30

Se for coletado um fluxo de dreno de 350 cc [12 onças] do cabeçote da bomba em menos de 30 segundos, o cabeçote da bomba está defeituoso e **deve** ser substituído.

Esta especificação é válida para motores alimentados por combustíveis diesel. A baixa viscosidade do combustível aumentará a taxa de vazamento; por exemplo, querosene ou combustíveis de alta octanagem resultarão em vazamento excessivo. Verifique o tipo de combustível antes de substituir o cabeçote da bomba de combustível devido a vazamentos excessivos.

Siga os passos abaixo para medir o fluxo no cabeçote da bomba de combustível:

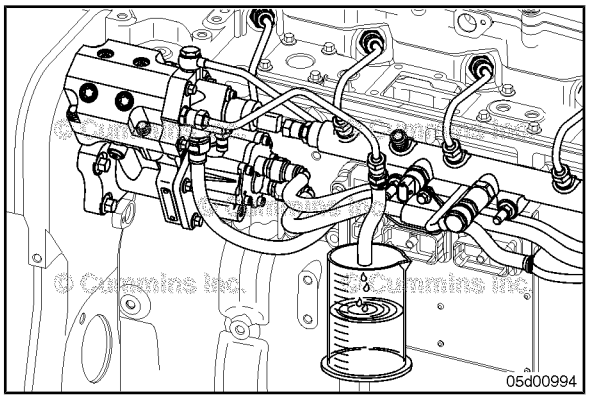
Desconecte da common rail a linha de combustível de alta pressão.

Conecte uma mangueira na extremidade da linha de combustível.

Conecte uma mangueira na conexão de teste até um cilindro graduado limpo.

Gire o motor durante 30 segundos.

O fluxo no cabeçote da bomba de combustível **deve** ser maior que 120 cc [4 onças] em 30 segundos de giro do motor.

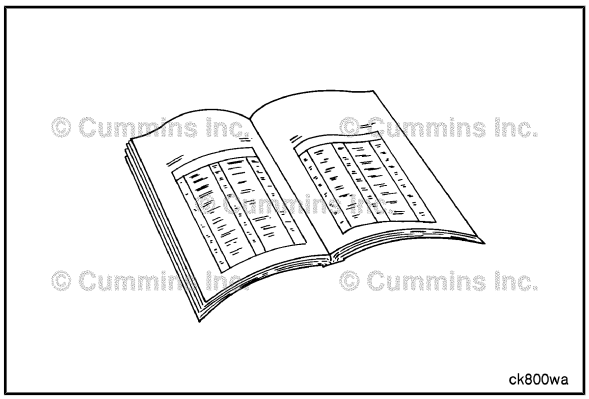


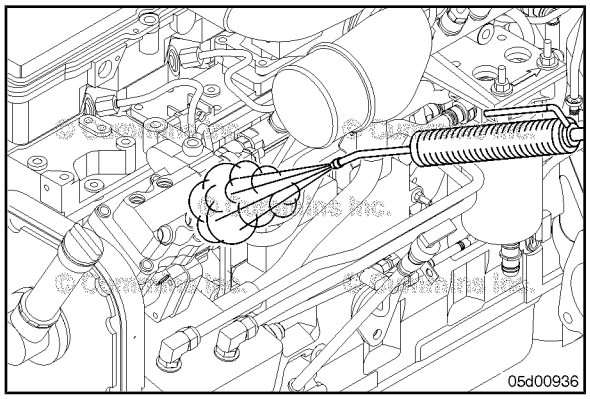
Passos Preparatórios

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Remova da bomba de combustível de alta pressão a linha de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 006-051, Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão), na Seção 6.
- Remova a linha de dreno de combustível da carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-013, Linhas de Dreno de Combustível, na Seção 6.
- Remova da carcaça do atuador da bomba de combustível a linha de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024, Linhas de Alimentação de Combustível, na Seção 6.
- Desconecte do chicote elétrico o atuador da bomba de combustível.
- Remova a carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-228, Carcaça do Atuador da Bomba de Combustível, na Seção 5.





⚠ADVERTÊNCIA⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

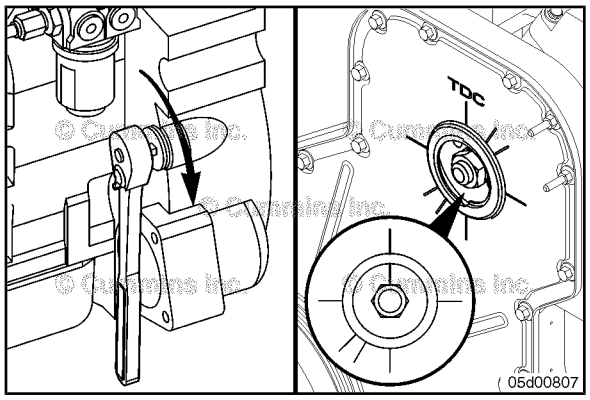
⚠ADVERTÊNCIA⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

△PRECAUÇÃO△

Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

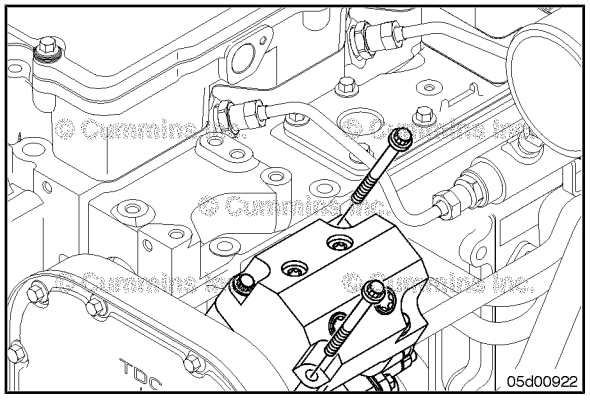
Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor, na Seção 0.



Remoção

Remova a tampa das engrenagens de acionamento da bomba de combustível.

Localize o ponto morto superior para o cilindro no. 1 girando o motor lentamente até que a linha na engrenagem da bomba esteja alinhada com a linha na tampa das engrenagens.



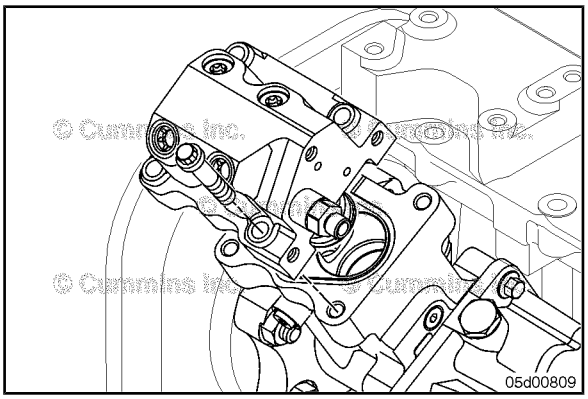
△PRECAUÇÃO△

Não utilize uma ferramenta pneumática. A utilização de ferramentas pneumáticas possivelmente danificará a bomba de combustível.

Remova dois dos quatro parafusos localizados diagonalmente entre si.

Remova os dois parafusos restantes. Solte alternadamente os parafusos para evitar inclinação do módulo. Solte cada parafuso cerca de uma volta de cada vez.

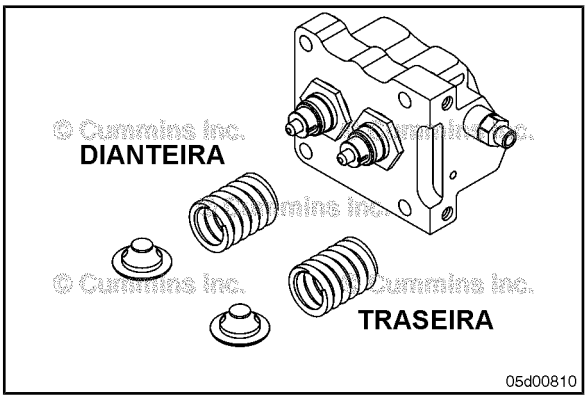
Levante com cuidado o cabeçote da bomba de combustível da carcaça do eixo comando de válvulas, com especial atenção para manter as molas dos tuchos conectadas no cabeçote da bomba, e coloque o cabeçote em um superfície limpa.



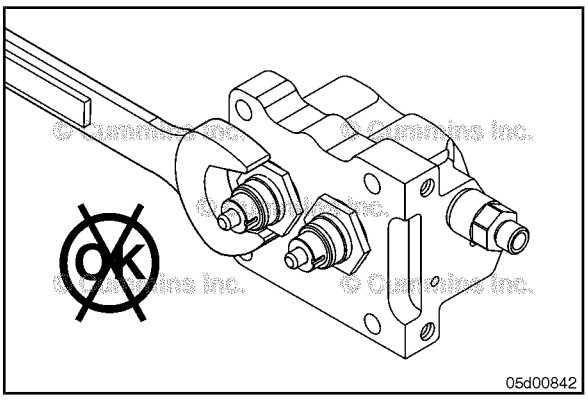
Limpeza e Inspeção para Reutilização

Remova as molas e os retentores das molas dos retentores dos barris.

Certifique-se de que saiba qual mola foi removida da parte dianteira e da parte traseira. Recomenda-se que esses componentes sejam instalados na mesma ordem mesmo que seja instalado um novo cabeçote da bomba de alta pressão.



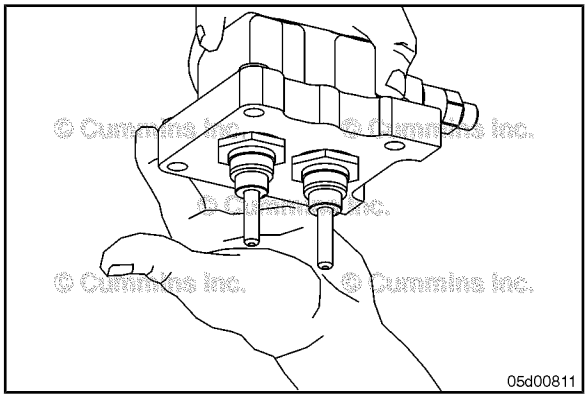
△PRECAUÇÃO△
Não remova os retentores dos barris. O cabeçote da bomba e os retentores dos barris serão danificados.

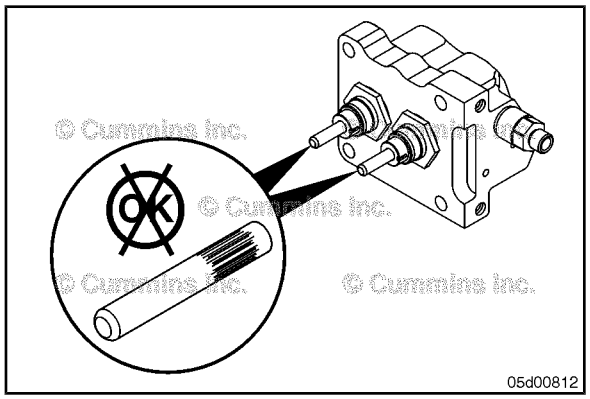


Se os êmbolos forem pressionados totalmente para cima, o fluido acima dos mesmos e a válvula de retenção de entrada poderão mantê-los no lugar.

Deve ser tomado cuidado especial para certificar-se de que esses componentes sejam mantidos extremamente limpos se forem removidos. Cubra a carcaça do eixo comando de válvulas com um pano limpo enquanto o cabeçote é removido.

Não utilize produtos de limpeza, exceto o limpador de contatos, nos componentes da bomba.

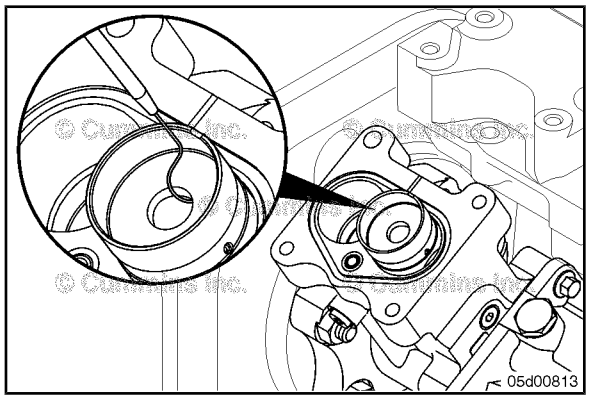




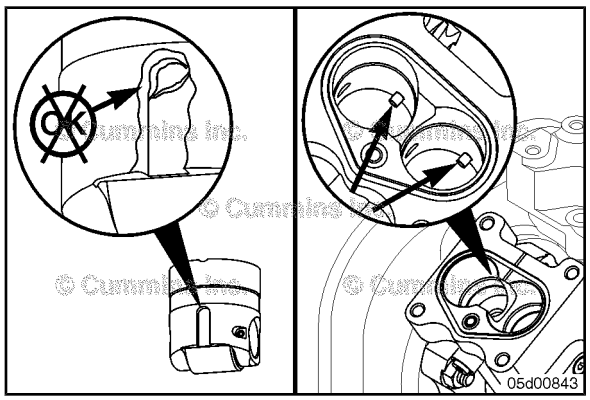
⚠PRECAUÇÃO⚠

Cada êmbolo deve ser instalado na mesma orientação e no mesmo barril, ou o motor será danificado. Marcar as bases dos êmbolos com uma caneta tipo pincel atômico ajudará a assegurar que a orientação correta seja mantida.

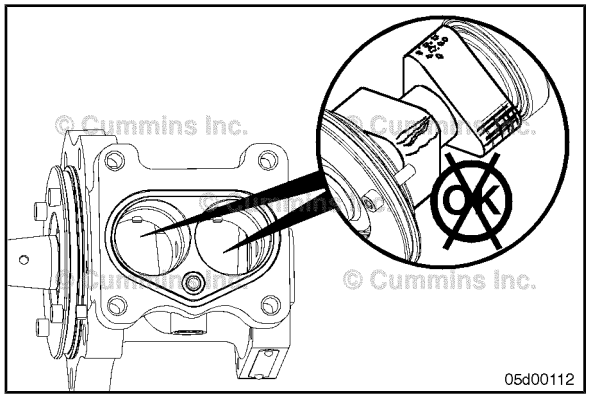
Se os êmbolos forem removidos, inspecione os êmbolos. Uma leve descoloração poderá ser visível. Entalhes profundos **não devem** ser visíveis. Se houver sulcos ou riscos que possam ser detectados, o cabeçote da bomba de combustível **deve** ser substituído.



Enquanto estiver removendo o cabeçote da bomba de combustível, inspecione a carcaça do eixo comando de válvulas. Os tuchos podem ser removidos. Use um gancho de anel 'O' como ferramenta de remoção.

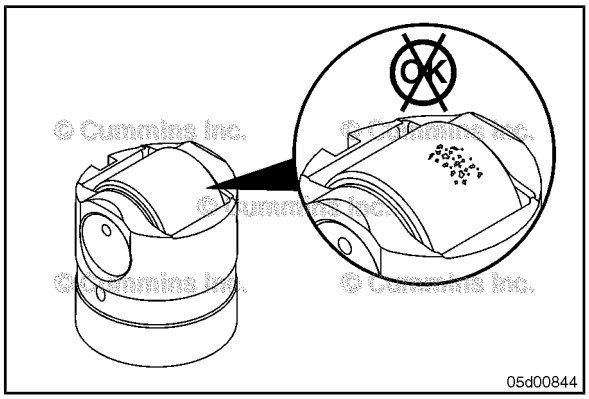


Inspecione os pinos-guia dos tuchos e as canaletas dos pinos-guia dos tuchos quanto a desgaste excessivo. Se for observado um desgaste de mais de 25 por cento nos pinos ou nas canaletas, a bomba de combustível **deverá** ser substituída.

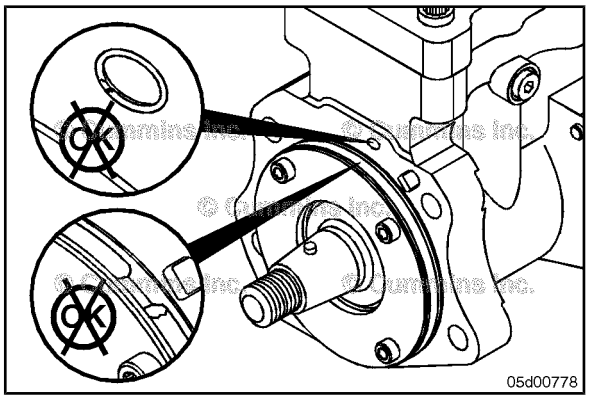


Com os tuchos da carcaça do eixo comando de válvulas removidos, verifique se há desgaste no eixo comando de válvulas. Se for observada corrosão excessiva na ponta do eixo comando de válvulas, a bomba de combustível **deve** ser substituída.

Inspecione os roletes dos tuchos quanto a desgaste. Se os roletes apresentarem perfuração excessiva, os tuchos **devem** ser substituídos.



Se forem observados danos ao eixo comando de válvulas, tuchos ou carcaça do eixo comando de válvulas, é possível que a bomba de combustível **não** esteja recebendo óleo lubrificante adequadamente. Ao reinstalar a bomba de combustível, inspecione a carcaça das engrenagens para assegurar que não haja obstruções na linha de alimentação de óleo para a bomba.

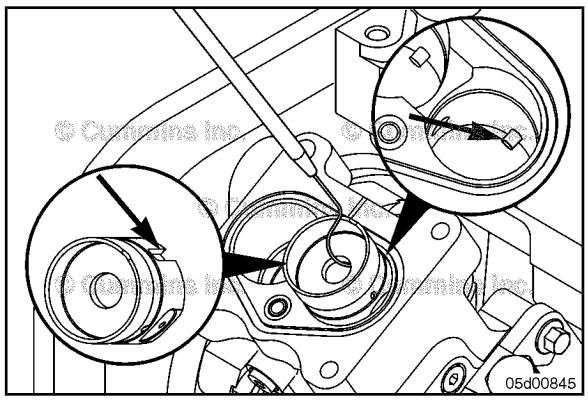


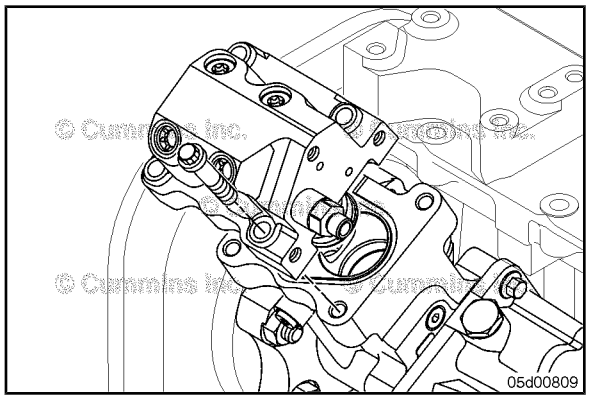
Instalação

Instale os tuchos em seus furos originais.

Certifique-se de que os tuchos sejam instalados em seus locais originais.

Certifique-se de que os pinos-guia dos tuchos sejam acoplados nas canaletas dos pinos-guia.





Instale novos anéis 'O' no cabeçote da bomba de combustível na carcaça do eixo comando de válvulas.

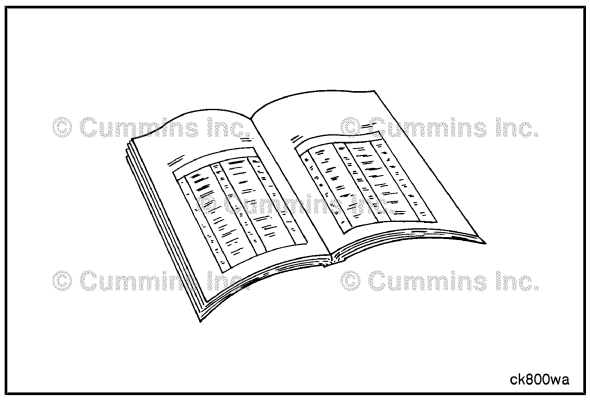
Se estiver instalando um cabeçote novo ou recondicionado da bomba, instale as novas molas e os retentores dos tuchos fornecidos com o cabeçote da bomba.

Coloque o cabeçote da bomba de alta pressão na carcaça do eixo comando de válvulas da bomba de alta pressão.

Remova o cabeçote da bomba de alta pressão apertando alternadamente os quatro parafusos do cabeçote da bomba até que o cabeçote encoste na carcaça do eixo comando de válvulas.

Aperte os quatro parafusos do cabeçote da bomba de alta pressão com o valor de torque final.

Valor de Torque: 68 N•m [50 lb-pé]



Passos Finais

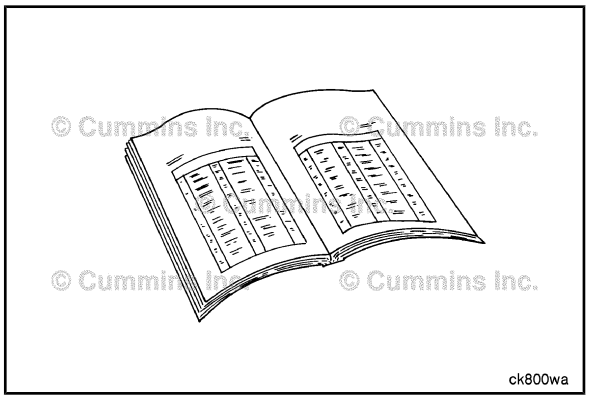
⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale a carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-228, Carcaça do Atuador da Bomba de Combustível, na Seção 5.
- Conecte a linha de alimentação de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 006-051, Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão), na Seção 6.
- Conecte a linha de dreno de combustível na carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-013, Linhas de Dreno de Combustível, na Seção 6.
- Conecte a linha de alimentação de combustível na carcaça do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-024, Linhas de Alimentação de Combustível, na Seção 6.
- Conecte o chicote do motor no atuador da bomba de combustível.
- Conecte as baterias. Consulte o Procedimento 013-009, Cabos e Conexões das Baterias, na Seção 13.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.

Carcaça do Atuador da Bomba de Combustível (005-228)

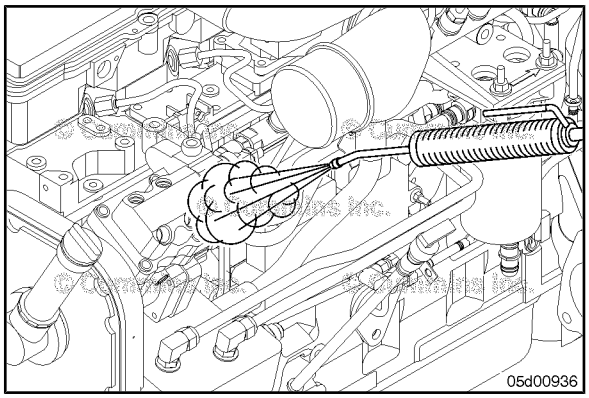
Passos Preparatórios



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Desconecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Desconecte do chicote elétrico o atuador da bomba de combustível.
- Desconecte da carcaça do atuador da bomba de combustível a linha de alimentação de combustível. Consulte o Procedimento 006-024 .
- Desconecte da carcaça do atuador da bomba de combustível a linha de combustível de alta pressão. Consulte o Procedimento 006-051 .
- Desconecte da carcaça do atuador da bomba de combustível a linha de dreno de combustível. Consulte o Procedimento 006-013 .
- Remova o suporte superior do suporte do atuador da bomba de combustível. Consulte o Procedimento 005-016 .



⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Utilize proteção apropriada para os olhos e para a face ao trabalhar com ar comprimido. Os resíduos e poeira lançados podem causar ferimentos.

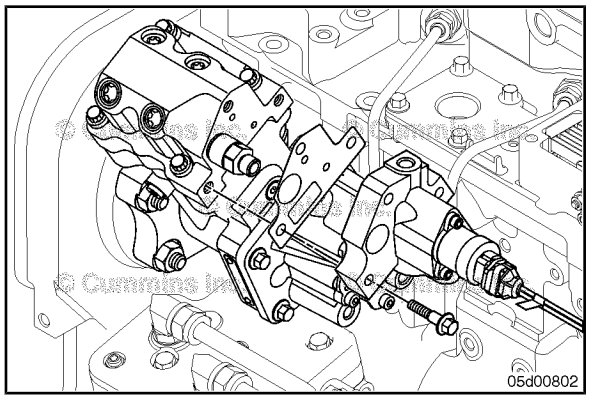
⚠ ADVERTÊNCIA ⚠

Ao trabalhar com um limpador a vapor, utilize óculos de segurança ou máscara e roupas de proteção. O vapor quente pode causar ferimentos graves.

⚠ PRECAUÇÃO ⚠

Limpe todas as conexões antes da desmontagem. Sujeira ou contaminantes podem danificar o sistema de combustível.

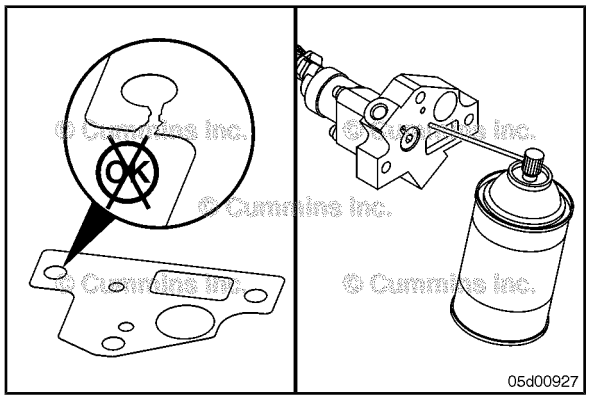
Antes de fazer serviços em **quaisquer** componentes do sistema de combustível (como linhas de combustível, bomba de combustível, injetores, etc.) que possam expor o sistema de combustível ou os componentes internos do motor a contaminantes potenciais antes da desmontagem, limpe as conexões, os itens de montagem e a área ao redor do componente a ser removido. Sujeira ou contaminantes podem ser introduzidos no sistema de combustível no motor se as áreas vizinhas **não** forem limpas, resultando em danos para o sistema de combustível e para o motor. Consulte o Procedimento 000-009, Limpeza do Motor com Vapor.



Remoção

Remova os três parafusos que fixam a carcaça da bomba de combustível no cabeçote da bomba de combustível de alta pressão.

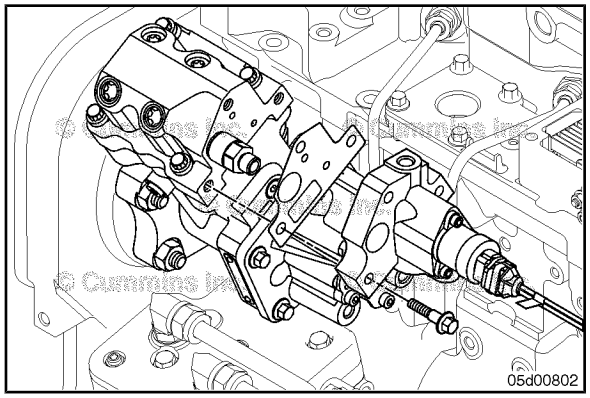
Remova a carcaça do atuador da bomba de combustível e a junta.



Limpeza e Inspeção para Reutilização

Inspecione a junta da carcaça do atuador da bomba de combustível. **Não** reutilize a junta se o material estiver danificado, trincado ou rasgado.

Certifique-se de que as superfícies de montagem do cabeçote da bomba de alta pressão e o bloco adaptador da válvula de controle de combustível estejam limpos. Utilize um limpador de contatos para limpar essas superfícies.



Instalação

Insira os três parafusos de montagem na carcaça do atuador da bomba de combustível.

Instale a junta sobre os parafusos. A junta **deve** ser instalada seca.

Instale a carcaça do atuador.

Aperte os parafusos de montagem.

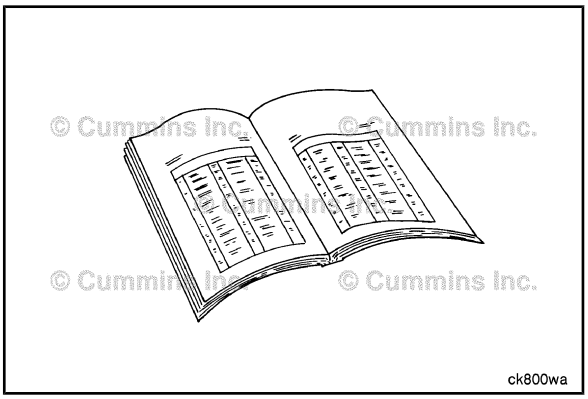
Valor de Torque: 34 N•m [25 lb-pé]

Passos Finais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

- Instale o suporte superior. Consulte o Procedimento 005-016 .
- Conecte a linha de combustível de alta pressão na bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-051 .
- Conecte a linha de alimentação de combustível na bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-024 .
- Conecte a linha de dreno de combustível na bomba de combustível. Consulte o Procedimento 006-013 .
- Conecte o chicote elétrico no atuador da bomba de combustível.
- Conecte a bateria. Consulte o Procedimento 013-009.
- Funcione o motor e verifique se há vazamentos.



Anotações

Carcaça das Alavancas dos Balanceiros 3-14
Instalação....3-16
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-15
Passos Finais....3-16
Passos Preparatórios....3-14
Remoção....3-15
Adaptador da Conexão de Admissão de Ar DS-15
Remoção....DS-15
Adaptador da Conexão de Admissão de Ar AS-45
Instalação....AS-45
Alavanca do Balanceiro DS-23
Remoção....DS-23
Alavanca do Balanceiro AS-25
Instalação....AS-25
Sem Freio-motor....AS-25
Com o Freios-motor....AS-25
Alavanca do Balanceiro 3-7
Instalação....3-9
Sem Freio-motor....3-9
Com Freio-motor....3-10
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-8
Passos Finais....3-12
Passos Preparatórios....3-7
Remoção....3-8
Alavancas dos Balanceiros - Visão Geral F-1
Informações Gerais....F-1
Alternador DS-4
Remoção....DS-4
Alternador AS-63
Instalação....AS-63
Alternador com Sobrecarga....TS-27
Alternador Não Carrega ou Carrega Insuficientemente....TS-25
Amortecedor de Vibrações de Borracha DS-24
Remoção....DS-24
Amortecedor de Vibrações de Borracha AS-21
Instalação....AS-21
Amortecedor de Vibrações de Borracha 1-100
Inspeção para Reutilização....1-101
Instalação....1-101
Passos Finais....1-101
Passos Preparatórios....1-100
Remoção....1-100
Amortecedor de Vibrações Viscoso DS-24
Remoção....DS-24
Amortecedor de Vibrações Viscoso AS-21
Instalação....AS-21
Amortecedor de Vibrações Viscoso 1-102
Instalação....1-103
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-102
Passos Finais....1-104
Passos Preparatórios....1-102
Remoção....1-102
Anéis do Pistão 1-98
Inspeção de Análise de Falha....1-98
Anel Indicador de Rotação da Árvore de Manivelas 1-127
Instalação....1-128
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-128
Passos Finais....1-129
Passos Preparatórios....1-127
Remoção....1-127
Aquecedor do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-5
Remoção....DS-5
Aquecedor do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-61
Instalação....AS-61
Aquecedor do Óleo do Motor DS-26
Remoção....DS-26
Aquecedor do Óleo do Motor AS-18
Instalação....AS-18
Aquecedor Elétrico de Combustível do Motor 5-3
Instalação....5-5
Passos Finais....5-6
Passos Preparatórios....5-4
Remoção....5-5
Verificação Inicial....5-3
Arrefecedor da EGR DS-13
Remoção....DS-13
Arrefecedor da EGR AS-47
Instalação....AS-47
Arrefecedor de Óleo Lubrificante DS-14
Remoção....DS-14
Arrefecedor de Óleo Lubrificante AS-46
Instalação....AS-46
Árvore de Manivelas DS-36
Remoção....DS-36
Árvore de Manivelas AS-2
Instalação....AS-2
Árvore de Manivelas 1-39
Informações Gerais....1-39
Instalação....1-45
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-41
Passos Finais....1-46
Passos Preparatórios....1-40
Remoção....1-41
Verificação da Rotação....1-47
Biela 1-34
Informações Gerais....1-34
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-36
Passos Finais....1-39
Passos Preparatórios....1-35
Bloco dos Cilindros 1-61
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-61
Medição....1-65
Passos Finais....1-68
Passos Preparatórios....1-61
Reparo....1-67
Verificação Inicial....1-61
Bomba d'água DS-5
Remoção....DS-5
Bomba d'água AS-61
Instalação....AS-61
Bomba de Combustível DS-19
Remoção....DS-19
Bomba de Combustível AS-39
Instalação....AS-39
Bomba de Combustível 5-10
Inspeção para Reutilização....5-13
Instalação....5-13
Passos Finais....5-15
Passos Preparatórios....5-10
Remoção....5-12
Bomba de Engrenagens da Bomba de Combustível 5-15
Instalação....5-18
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-18
Passos Finais....5-19
Passos Preparatórios....5-17
Remoção....5-18
Verificação Inicial....5-15
Bomba de Óleo Lubrificante DS-25
Remoção....DS-25
Bomba de Óleo Lubrificante AS-18
Instalação....AS-18
Bomba de Transferência de Combustível 5-21
Instalação....5-24
Passos Finais....5-24
Passos Preparatórios....5-23
Remoção....5-24
Verificação Inicial....5-21
Buchas do Eixo Comando de Válvulas DS-37
Remoção....DS-37
Buchas do Eixo Comando de Válvulas AS-1
Instalação....AS-1
Buchas do Eixo Comando de Válvulas 1-24
Informações Gerais....1-24
Instalação....1-26
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-25
Passos Finais....1-27
Passos Preparatórios....1-24
Remoção....1-25
Cabeçote da Bomba de Combustível 5-28
Instalação....5-35
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-33
Passos Finais....5-36
Passos Preparatórios....5-31
Remoção....5-32
Verificação Inicial....5-28
Cabeçote do Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-4
Remoção....DS-4
Cabeçote do Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-62
Instalação....AS-62
Cabeçote dos Cilindros DS-24
Remoção....DS-24
Cabeçote dos Cilindros AS-21
Instalação....AS-21
Cabeçote dos Cilindros 2-8
Desmontagem....2-9
Instalação....2-27
Limpeza e Inspeção para Reutilização....2-12
Montagem....2-22
Passos Finais....2-29
Passos Preparatórios....2-8
Remoção....2-9
Teste de Pressão....2-20
Teste de Vácuo....2-9
Camisa do Cilindro DS-32

Remoção....DS-34
Verificação Inicial....DS-32
Camisa do Cilindro AS-4
Instalação....AS-4
Camisa do Cilindro 1-68
Informações Gerais....1-68
Instalação....1-76
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-72
Passos Finais....1-82
Passos Preparatórios....1-69
Remoção....1-71
Verificação Inicial....1-70
Carcaça das Alavancas dos Balanceiros DS-24
Remoção....DS-24
Carcaça das Alavancas dos Balanceiros AS-23
Instalação....AS-23
Carcaça das Engrenagens Dianteira DS-27
Remoção....DS-27
Carcaça das Engrenagens Dianteira AS-14
Instalação....AS-14
Carcaça das Engrenagens Dianteira 1-86
Instalação....1-88
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-87
Passos Finais....1-91
Passos Preparatórios....1-86
Remoção....1-86
Carcaça do Atuador da Bomba de Combustível 5-37
Instalação....5-38
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-38
Passos Finais....5-39
Passos Preparatórios....5-37
Remoção....5-38
Carcaça do Volante do Motor DS-8
Remoção....DS-8
Carcaça do Volante do Motor AS-53
Instalação....AS-53
Cárter de Óleo Lubrificante DS-26
Remoção....DS-26
Cárter de Óleo Lubrificante AS-17
Instalação....AS-17
Coletor de Admissão de Ar DS-21
Remoção....DS-21
Coletor de Admissão de Ar AS-35
Instalação....AS-35
Coletor de Escape Seco DS-13
Remoção....DS-13
Coletor de Escape Seco AS-47
Instalação....AS-47
Common Rail DS-18
Remoção....DS-18
Common Rail AS-40
Instalação....AS-40
Como Usar o Manual i-2
Informações Gerais....i-2
Compressor Bombeando Ar Ininterruptamente....TS-23
Compressor de Ar DS-20
Remoção....DS-20
Compressor de Ar AS-36
Instalação....AS-36
Compressor de Ar Bombeando Excesso de Óleo Lubrificante para o Sistema de Ar....TS-19
Compressor de Ar Cicla Freqüentemente....TS-16
Compressor de Ar Não Mantém Pressão Adequada do Ar (Não Bombeando Continuamente)....TS-21
Compressor Não Bombeia Ar....TS-22
Conector de Combustível (Montado no Cabeçote) DS-18
Remoção....DS-18
Conector de Combustível (Montado no Cabeçote) AS-41
Instalação....AS-41
Conexão de Admissão de Ar DS-15
Remoção....DS-15
Conexão de Admissão de Ar AS-45
Instalação....AS-45
Conexão de Entrada de Água DS-6
Remoção....DS-6
Conexão de Entrada de Água AS-60
Instalação....AS-60
Conexão de Saída do Compressor do Turbocompressor DS-9
Remoção....DS-9
Conexão de Saída do Compressor do Turbocompressor AS-52
Instalação....AS-52
Conexão de Saída no Cabeçote da Bomba de Combustível 5-25
Instalação....5-27
Limpeza e Inspeção para Reutilização....5-27
Passos Finais....5-28
Passos Preparatórios....5-25
Remoção....5-27
Conjunto de Pistão e Biela DS-28
Remoção....DS-28
Conjunto de Pistão e Biela AS-10
Instalação....AS-10
Conjunto de Pistão e Biela 1-105
Desmontagem....1-110
Instalação....1-115
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-111
Montagem....1-112
Pistão de uma Única Peça....1-112
Pistão Articulado....1-114
Passos Finais....1-120
Passos Preparatórios....1-105
Remoção....1-106
Conjunto do Freio-motor DS-22
Remoção....DS-22
Conjunto do Freio-motor AS-27
Ajuste....AS-29
Instalação....AS-27
Consumo de Combustível 5-6
Medição....5-6
Consumo Excessivo de Óleo Lubrificante....TS-71
Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento DS-2
Remoção....DS-2
Correia de Acionamento do Ventilador de Arrefecimento AS-65
Instalação....AS-65
Cruzeta DS-23
Remoção....DS-23
Cruzeta AS-24
Instalação....AS-24
Cruzeta 2-5
Instalação....2-6
Limpeza e Inspeção para Reutilização....2-6
Passos Finais....2-7
Passos Preparatórios....2-5
Remoção....2-5
Cubo do Ventilador Acionado por Correia DS-3
Remoção....DS-3
Cubo do Ventilador Acionado por Correia AS-63
Instalação....AS-63
Definições dos Termos i-13
Informações Gerais....i-13
Visão Geral de Diagnóstico de Falhas TS-2
Consumo de Combustível - Formulário de Reclamação do Cliente....TS-8
Consumo de Combustível - Informações Gerais....TS-7
Consumo de Óleo....TS-10
Dirigibilidade - Informações Gerais....TS-2
Dirigibilidade/Baixa Potência - Formulário de Reclamação do Cliente....TS-4
Dirigibilidade/Baixa Potência/Consumo Excessivo de Combustível - Lista de Verificação....TS-6
Procedimentos de Diagnóstico de Ruídos no Motor - Informações Gerais....TS-2
Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Desempenho - Motores ISC e ISL CM2150 ....TT-1
Diagrama de Diagnóstico de Falhas de Economia de Combustível TT-60
Diagrama de Fluxo do Sistema de Admissão de Ar F-26
Informações Gerais....F-26
Diagrama de Fluxo do Sistema de Ar Comprimido F-38
Informações Gerais....F-38
Diagrama de Fluxo do Sistema de Arrefecimento F-17
Informações Gerais....F-17
Diagrama de Fluxo do Sistema de Combustível F-6
Informações Gerais....F-6
Diagrama de Fluxo do Sistema de Escape F-33
Informações Gerais....F-33
Diagrama de Fluxo do Sistema de Óleo Lubrificante F-10
Informações Gerais....F-10
Diagramas de Sintomas de Falhas e Reparos TS-13
Informações Gerais....TS-13
Diagramas do Motor E-3
Vistas do Motor....E-3
Eixo Comando de Válvulas DS-27
Remoção....DS-27
Eixo Comando de Válvulas AS-14
Instalação....AS-14
Eixo Comando de Válvulas 1-18
Instalação....1-20
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-19
Passos Finais....1-23
Passos Preparatórios....1-18
Remoção....1-19
Elemento do Respiro do Cárter 3-19
Instalação....3-20
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-20
Passos Finais....3-21
Passos Preparatórios....3-19
Remoção....3-19

Engrenagem Dianteira da Árvore de Manivelas (Árvore de Manivelas Removida) 1-47
Instalação....1-49
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-48
Passos Finais....1-50
Passos Preparatórios....1-47
Remoção....1-48
Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Instalado) 1-28
Instalação....1-29
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-28
Passos Finais....1-30
Passos Preparatórios....1-28
Remoção....1-28
Engrenagem do Eixo Comando de Válvulas (Eixo Comando de Válvulas Removido) 1-31
Instalação....1-32
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-31
Passos Finais....1-34
Passos Preparatórios....1-31
Remoção....1-31
Equipamentos Elétricos - Visão Geral F-39
Informações Gerais....F-39
Espaçador e Polia do Ventilador DS-3
Remoção....DS-3
Espaçador e Polia do Ventilador AS-64
Instalação....AS-64
Excesso de Borra de Óleo Lubrificante no Cárter....TS-79
Excesso de Ruídos no Motor....TS-46
Excesso de Ruídos no Motor - Biela....TS-52
Excesso de Ruídos no Motor - Mancal Principal....TS-54
Excesso de Ruídos no Motor - Pistão....TS-55
Excesso de Ruídos no Motor - Turbocompressor....TS-57
Excesso de Sopro de Gases no Cárter....TS-41
Excesso de Vibrações do Motor....TS-59
Ferramentas de Serviço 0-1
Montagem/Desmontagem do Motor....0-1
Ferramentas de Serviço 1-1
....1-1
Ferramentas de Serviço 2-1
....2-1
Ferramentas de Serviço 3-1
Alavancas dos Balanceiros....3-1
Ferramentas de Serviço 4-1
Seguidores de Comando/Tuchos....4-1
Ferramentas de Serviço 5-1
Sistema de Combustível....5-1
Filtro de Combustível (Tipo Roscado) DS-1
Remoção....DS-1
Filtro de Combustível (Tipo Roscado) AS-66
Instalação....AS-66
Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado) DS-1
Remoção....DS-1
Filtro de Óleo Lubrificante (Roscado) AS-67
Instalação....AS-67
Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento - Limpeza do Excesso de Cinza....TS-24
Filtro de Particulados de Diesel do Sistema de Pós-tratamento — Regeneração Automática e/ou Estacionária Excessiva....TS-88
Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-1
Remoção....DS-1
Filtro do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-67
Instalação....AS-67
Flexplate DS-6
Remoção....DS-6
Automotivo e Industrial....DS-6
Flexplate AS-59
Instalação....AS-59
Automotivo e Industrial....AS-59
Freio-motor - Baixo Poder de Retardo ou Ativação Lenta....TS-44
Freio-motor Não Funciona....TS-42
Frenagem do Veículo - Visão Geral F-39
Informações Gerais....F-39
Identificação do Motor E-1
Compressor de Ar....E-1
Nomenclatura dos Motores Cummins®....E-1
Plaqueta de Dados da Bomba de Combustível....E-1
Plaqueta de Dados do ECM....E-1
Sistema de Escape....E-2
Turbocompressor de Geometria Variável....E-2
Ilustrações i-4
Informações Gerais....i-4
Injetor DS-23
Remoção....DS-23
Injetor AS-23
Instalação....AS-23
Injetores e Linhas de Combustível - Visão Geral F-7
Informações Gerais....F-7
Filtros de Combustível....F-8
Instalação do Motor 0-3
Instalação....0-3
Instruções Gerais de Limpeza i-8
Definição de Limpeza....i-8
Limpeza com Jateamento de Esferas de Plástico....i-10
Limpeza com Solvente e Ácido....i-9
Limpeza com Vapor....i-10
Pastilhas Abrasivas e Papel Abrasivo....i-8
Sistema de Combustível....i-12
Superfícies das Juntas....i-9
Instruções Gerais de Reparos i-7
Informações Gerais....i-7
Solda em um Veículo com um Sistema de Combustível Controlado Eletronicamente....i-7
Instruções Gerais de Segurança i-5
Informações Importantes Sobre Segurança....i-5
Limpeza do Motor com Vapor 0-6
Limpeza....0-6
Linha de Alimentação de Óleo do Compressor de Ar DS-20
Remoção....DS-20
Linha de Alimentação de Óleo do Compressor de Ar AS-38
Instalação....AS-38
Linha de Alimentação de Óleo do Turbocompressor DS-10
Remoção....DS-10
Linha de Alimentação de Óleo do Turbocompressor AS-51
Instalação....AS-51
Linha de Dreno de Óleo do Turbocompressor DS-10
Remoção....DS-10
Linha de Dreno de Óleo do Turbocompressor AS-51
Instalação....AS-51
Linhas de Alimentação de Combustível DS-16
Remoção....DS-16
Linhas de Alimentação de Combustível AS-44
Instalação....AS-44
Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão) DS-18
Remoção....DS-18
Linhas de Alimentação dos Injetores (Alta Pressão) AS-41
Instalação....AS-41
Linhas de Desaeração do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-11
Remoção....DS-11
Linhas de Desaeração do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-49
Instalação....AS-49
Linhas de Dreno de Combustível DS-17
Remoção....DS-17
Linhas de Dreno de Combustível AS-43
Instalação....AS-43
Linhas de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Compressor de Ar DS-20
Remoção....DS-20
Linhas de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Compressor de Ar AS-38
Instalação....AS-38
Linhas de Líquido de Arrefecimento para o Arrefecedor da EGR DS-12
Remoção....DS-12
Linhas de Líquido de Arrefecimento para o Arrefecedor da EGR AS-48
Instalação....AS-48
Luva de Desgaste Dianteira da Árvore de Manivelas 1-56
Instalação....1-58
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-57
Passos Finais....1-60
Passos Preparatórios....1-56
Remoção....1-57
Luva de Desgaste Traseira da Árvore de Manivelas 1-122
Instalação....1-124
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-123
Passos Finais....1-127
Passos Preparatórios....1-122
Remoção....1-122
Verificação Inicial....1-122
Mancais de Biela 1-7
Instalação....1-9
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-8
Passos Finais....1-10
Passos Preparatórios....1-7
Remoção....1-7
Mancais Principais DS-35
Remoção....DS-35
Mancais Principais AS-2
Instalação....AS-2
Mancais Principais 1-10
Instalação....1-15
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-13
Passos Finais....1-18
Passos Preparatórios....1-10
Remoção....1-11

Verificação Inicial....1-11
Mangueiras de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Turbocompressor DS-9
Remoção....DS-9
Mangueiras de Líquido de Arrefecimento do Motor para o Turbocompressor AS-52
Instalação....AS-52
Motor Completo - Visão Geral F-1
Informações Gerais....F-1
Motor de Partida DS-6
Remoção....DS-6
Motor de Partida AS-60
Instalação....AS-60
Motor Não Desliga....TS-64
Motor Não Gira ou Gira Lentamente na Partida (Motor de Partida Elétrico)....TS-61
Óleo Lubrificante Contaminado....TS-74
Parafusos de Montagem do Motor 0-6
Verificação de Manutenção....0-6
Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Externa....TS-28
Perda de Líquido de Arrefecimento do Motor - Interna....TS-29
Pintura do Motor 0-5
Passos Preparatórios....0-5
Pistão 1-91
Informações Gerais....1-91
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-92
Medição....1-94
Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível DS-20
Remoção....DS-20
Placa de Arrefecimento do ECM Arrefecida por Combustível AS-35
Instalação....AS-35
Placa de Reforço do Bloco 1-129
Informações Gerais....1-129
Instalação....1-130
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-130
Passos Finais....1-130
Passos Preparatórios....1-129
Remoção....1-130
Plaqueta de Dados do Motor 1-120
Instalação....1-121
Remoção....1-120
Presença de Combustível no Líquido de Arrefecimento do Motor....TS-65
Presença de Combustível no Óleo Lubrificante....TS-66
Presença de Líquido de Arrefecimento do Motor no Óleo Lubrificante....TS-40
Presença de Óleo Lubrificante ou de Óleo da Transmissão no Líquido de Arrefecimento do Motor....TS-81
Pressão Alta do Óleo Lubrificante....TS-75
Pressão Baixa do Óleo Lubrificante....TS-76
Pressão do Ar no Compressor de Ar Aumenta Lentamente....TS-14
Procedimentos e Técnicas de Diagnóstico de Falhas TS-1
Informações Gerais....TS-1
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão DS-28
Remoção....DS-28
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão AS-14
Instalação....AS-14
Pulverizador de Arrefecimento do Pistão 1-96
Instalação....1-97
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-97
Passos Finais....1-98
Passos Preparatórios....1-96
Remoção....1-96
Regeneração Estacionária - Não Ativa....TS-84
Regeneração Estacionária - Não Termina....TS-89
Regulagem das Válvulas no Cabeçote AS-33
Ajuste....AS-33
Regulagem das Válvulas no Cabeçote 3-5
Ajuste....3-5
Passos Finais....3-7
Passos Preparatórios....3-5
Remoção do Motor 0-2
Remoção....0-2
Respiro do Cárter (Externo) DS-21
Remoção....DS-21
Respiro do Cárter (Externo) AS-34
Instalação....AS-34
Respiro do Cárter (Externo) 3-2
Instalação....3-3
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-3
Passos Finais....3-4
Passos Preparatórios....3-2
Remoção....3-2
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas DS-25
Remoção....DS-25
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas AS-20
Instalação....AS-20
Selo Dianteiro da Árvore de Manivelas 1-51
Instalação....1-52
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-52
Passos Finais....1-53
Passos Preparatórios....1-51
Remoção....1-51
Ruído Excessivo do Compressor de Ar....TS-18
Excesso de Ruídos no Motor - Batidas de Pino....TS-50
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas DS-7
Remoção....DS-7
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas AS-55
Instalação....AS-55
Selo Traseiro da Árvore de Manivelas 1-54
Instalação....1-55
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-55
Passos Finais....1-56
Passos Preparatórios....1-54
Remoção....1-54
Símbolos i-3
Informações Gerais....i-3
Sincronização da Bomba de Combustível 5-19
Inspeção para Reutilização....5-20
Passos Finais....5-21
Passos Preparatórios....5-19
Sistema de Admissão de Ar - Visão Geral F-20
Informações Gerais....F-20
Sistema de Ar Comprimido - Visão Geral F-35
Informações Gerais....F-35
Sistema de Arrefecimento - Visão Geral F-14
Informações Gerais....F-14
Sistema de Combustível - Visão Geral F-3
Informações Gerais....F-3
Sistema de Escape - Visão Geral F-27
Informações Gerais....F-27
Sistema de Óleo Lubrificante - Visão Geral F-9
Informações Gerais....F-9
Filtros de Óleo Lubrificante....F-9
Sobre Este Manual i-1
Informações Gerais....i-1
Suporte de Montagem do Arrefecedor da EGR DS-14
Remoção....DS-14
Suporte de Montagem do Arrefecedor da EGR AS-47
Instalação....AS-47
Suporte Dianteiro do Motor DS-2
Remoção....DS-2
Suporte Dianteiro do Motor AS-64
Instalação....AS-64
Suporte do Alternador DS-4
Remoção....DS-4
Suporte do Alternador AS-62
Instalação....AS-62
Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível DS-17
Remoção....DS-17
Suporte do Cabeçote do Filtro de Combustível AS-42
Instalação....AS-42
Suporte Traseiro do Motor DS-6
Remoção....DS-6
Suporte Traseiro do Motor AS-60
Instalação....AS-60
Tampa das Alavancas dos Balanceiros DS-21
Remoção....DS-21
Tampa das Alavancas dos Balanceiros AS-33
Instalação....AS-33
Tampa das Alavancas dos Balanceiros 3-12
Instalação....3-13
Limpeza e Inspeção para Reutilização....3-13
Passos Finais....3-14
Passos Preparatórios....3-12
Remoção....3-13
Tampa das Engrenagens Dianteira DS-25
Remoção....DS-25
Tampa das Engrenagens Dianteira AS-19
Instalação....AS-19
Tampa das Engrenagens Dianteira 1-83
Instalação....1-84
Limpeza e Inspeção para Reutilização....1-83
Passos Finais....1-85
Passos Preparatórios....1-83
Remoção....1-83
Temperatura do Ar no Coletor de Admissão Acima da Especificação....TS-68
Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Abaixo da Normal....TS-38
Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Gradual....TS-31
Temperatura do Líquido de Arrefecimento do Motor Acima da Normal - Superaquecimento Repentino....TS-35
Tensionador Automático da Correia (Bomba d'água) DS-3
Remoção....DS-3

Tensionador Automático da Correia (Bomba d'água) AS-63
Instalação.....AS-63
Termostato do Líquido de Arrefecimento do Motor DS-5
Remoção.....DS-5
Termostato do Líquido de Arrefecimento do Motor AS-62
Instalação.....AS-62
Teste do Motor - Visão Geral F-39
Informações Gerais.....F-39
Tubo da Vareta Medidora do Óleo Lubrificante DS-8
Remoção.....DS-8
Tubo da Vareta Medidora do Óleo Lubrificante AS-53
Instalação.....AS-53
Tubos de Conexão da EGR DS-11
Remoção.....DS-11
Tubos de Conexão da EGR AS-50
Instalação.....AS-50
Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco) DS-26
Remoção.....DS-26
Tubo de Sucção de Óleo Lubrificante (Montado no Bloco) AS-17
Instalação.....AS-17
Tubo do Respiro do Cárter DS-14
Remoção.....DS-14
Tubo do Respiro do Cárter AS-45
Instalação.....AS-45
Tubo do Respiro do Cárter 3-16
Instalação.....3-18
Limpeza e Inspeção para Reutilização.....3-17
Passos Finais.....3-18
Passos Preparatórios.....3-16
Remoção.....3-17
Tubo do Sensor da Pressão do Gás de Escape DS-11
Remoção.....DS-11
Tubo do Sensor da Pressão do Gás de Escape AS-49
Instalação.....AS-49
Tucho DS-26
Remoção.....DS-26
Tucho AS-16
Instalação.....AS-16
Tucho 4-5
Instalação.....4-7
Limpeza e Inspeção para Reutilização.....4-7
Passos Finais.....4-9
Passos Preparatórios.....4-5
Remoção.....4-5
Turbocompressor DS-10
Remoção.....DS-10
Turbocompressor AS-50
Instalação.....AS-50
Válvula EGR DS-15
Remoção.....DS-15
Válvula EGR AS-45
Instalação.....AS-45
Varetas ou Tubos Impulsores DS-23
Remoção.....DS-23
Varetas ou Tubos Impulsores AS-24
Instalação.....AS-24
Varetas ou Tubos Impulsores 4-2
Instalação.....4-3
Limpeza e Inspeção para Reutilização.....4-2
Passos Finais.....4-4
Passos Preparatórios.....4-2
Remoção.....4-2
Vazamento de Óleo do Motor ou de Combustível no Turbocompressor.....TS-82
Vedação das Guias das Válvulas no Cabeçote dos Cilindros 2-30
Informações Gerais.....2-30
Instalação.....2-34
Limpeza e Inspeção para Reutilização.....2-33
Passos Finais.....2-36
Passos Preparatórios.....2-30
Remoção.....2-30
Volante do Motor DS-7
Remoção.....DS-7
Volante do Motor AS-55
Instalação.....AS-55
Medição.....AS-56
Excentricidade do Furo.....AS-56
Excentricidade da Face.....AS-58

Cummins Inc.
Box 3005
Columbus, Indiana, U.S.A., 47202

Escritório Registrado
Cummins Ltd.
49 - 51 Gresham Road,
Staines,
Middlesex TW18 2BD,
England
Registration 573951 England

Copyright© 2009
Cummins Inc.

Boletim 3653345
Impresso nos EUA 21-MAIO-2009