

# Manual de Operação e Manutenção

---

## **Motor 1104D**

---

NH (Motor)  
NJ (Motor)

## Informações Importantes Sobre Segurança

A maioria dos acidentes envolvendo operação, manutenção e reparação da máquina são causados quando regras ou precauções básicas de segurança não são observadas. Muitas vezes, um acidente pode ser evitado, reconhecendo-se antecipadamente as situações potencialmente perigosas. O operador precisa estar alerta para as possíveis situações de perigo. Este operador deve também ter recebido treinamento e dispor das habilidades e ferramentas necessárias para desempenhar estas funções de forma apropriada.

A operação, lubrificação, manutenção, ou reparação incorreta deste produto envolvem perigo e podem resultar em ferimentos ou morte.

Não opere esta máquina e não faça lubrificação, manutenção ou reparação antes de ler e entender as instruções sobre operação, lubrificação, manutenção, e reparação.

As precauções de segurança e advertências são apresentadas neste manual e no produto. Se estas recomendações de segurança não forem observadas, ferimentos ou morte poderão ser causados a você ou a outras pessoas.

As situações envolvendo perigo são identificadas pelo “Símbolo de Alerta de Segurança” e seguidas por uma “Palavra de Alerta” tal como, “PERIGO”, “CUIDADO” ou “ATENÇÃO”. A etiqueta de alerta de segurança “CUIDADO” aparece abaixo.



Este sinal de alerta quer dizer o seguinte:

Atenção! Esteja Alerta! Sua Segurança está em Perigo.

A mensagem que aparece com a advertência, explicando o perigo, pode ser apresentada por escrito ou por uma ilustração.

As operações que podem resultar em danos para a máquina são identificadas pelas etiquetas de “AVISO” localizadas no produto e nesta publicação.

**A Perkins não pode prever todas as circunstâncias que podem envolver um possível perigo. Portanto, as advertências neste manual e no produto não abrangem tudo. Ao usar uma ferramenta, procedimento, método de trabalho ou técnica de operação que foi especificamente recomendada pela Perkins, procure assegurar-se de estar agindo da maneira mais segura para você e para os outros. Você deve também certificar-se de que a máquina não será danificada e nem se tornará perigosa devido aos métodos de operação, lubrificação, manutenção ou reparação que você escolher.**

As informações, especificações e ilustrações contidas nesta publicação baseiam-se nas informações disponíveis na época da redação do manual. As especificações, torques (binários), pressões, medições, ajustes, ilustrações e outros itens podem mudar a qualquer momento. Estas mudanças podem afetar a manutenção do produto. Obtenha as informações mais completas e atualizadas antes de iniciar qualquer trabalho. Os revendedores Perkins têm as mais recentes informações à sua disposição.



**Quando peças de reposição são exigidas para este produto, a Perkins recomenda a utilização de peças de reposição Perkins ou peças com especificações equivalentes incluindo, mas não limitadas, a dimensões físicas, tipos, resistência e materiais.**

**A inobservância desta advertência poderá resultar em falhas prematuras, danos ao produto, ferimentos ou morte.**

---

# Índice

Prefácio ..... 4

## Seção Sobre Segurança

Mensagens de Segurança ..... 6

Informações Gerais Sobre Perigos ..... 9

Prevenção Contra Queimaduras ..... 10

Prevenção Contra Incêndios e Explosões ..... 11

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes ..... 13

Como Subir e Descer da Máquina ..... 13

Tubulações de Combustível de Alta Pressão ..... 13

Antes de Dar Partida no Motor ..... 15

Partida do Motor ..... 15

Desligamento do Motor ..... 16

Sistema Elétrico ..... 16

Sistema Eletrônico do Motor ..... 17

## Seção Geral

Vistas do Modelo e Especificações ..... 19

Informações Sobre Identificação do Produto ..... 24

## Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem ..... 26

Indicadores e Medidores ..... 29

Recursos e Controles ..... 31

Diagnóstico do Motor ..... 38

Partida do Motor ..... 42

Operação do Motor ..... 45

Parada do Motor ..... 46

Operação em Tempo Frio ..... 48

## Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento ..... 52

Recomendações de Manutenção ..... 70

Intervalos de Manutenção ..... 72

## Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia ..... 111

## Seção de Índice

Índice Alfabético ..... 112

## Prefácio

### Informações Sobre as Publicações

Este manual contém informações sobre segurança, operação, instruções, lubrificação e manutenção. Este manual deve ser guardado na área do motor ou perto da área do motor num local reservado para a armazenagem de literatura. Leia, estude e mantenha este manual junto com as publicações e informações sobre o motor.

O inglês é a língua primária para todas as publicações da Perkins. O inglês utiliza do facilita a tradução e a consistência da entrega eletrônica de publicações.

Algumas fotografias ou ilustrações neste manual mostram detalhes ou acessórios que podem ser diferentes dos de seu motor. É possível que se tenham removido protetores e tampas, para fins ilustrativos. O contínuo aperfeiçoamento e desenvolvimento do projeto do produto podem ter causado mudanças no seu motor ainda não incluídas neste manual. Sempre que surgir uma dúvida relativa ao seu motor, ou a esta publicação, consulte o seu revendedor Perkins para obter a mais recente informação disponível.

### Segurança

A seção de segurança relaciona precauções básicas de segurança. Além disso, esta seção identifica situações de perigo e advertência. Leia e entenda as precauções básicas antes de operar este produto ou de realizar lubrificação, manutenção ou reparo neste produto.

### Operação

As técnicas de operação neste manual são básicas. Tais técnicas de operação ajudam no conhecimento do operador mediante a experiência, desenvolvendo capacidades e técnicas de operação que aumentam a eficiência e a economia na operação do motor.

A seção de operação é uma referência para os operadores. As fotografias e ilustrações guiam o operador através dos corretos procedimentos de inspeção, partida, operação e parada do motor. Esta seção também inclui uma discussão sobre as informações de diagnóstica eletrônica.

## Manutenção

A seção de manutenção é uma guia para os cuidados do motor. As instruções ilustradas, passo-a-passo, estão agrupadas segundo o consumo de combustível, as horas de serviço e/ou os intervalos calendários de manutenção. Os itens nos Intervalos de Manutenção fazem referência a instruções detalhadas, a seguir.

Use o consumo de combustível ou as horas de serviço para determinar os intervalos. Os intervalos calendários (diariamente, anualmente, etc.) podem ser usados em vez dos intervalos do marcador de horas de serviço, caso eles proporcionem programações de manutenção mais convenientes e se aproximem da leitura indicada no marcador de horas de serviço.

A manutenção recomendada deve sempre ser realizada no intervalo de horas de serviço. O ambiente atual de operação do motor também deve ser considerado para o programa de manutenção. De qualquer modo, sob condições extremamente severas de operação, poeira, umidade ou frio, pode ser necessário realizar manutenção e lubrificação adicionais às especificadas no programa de manutenção.

Os itens dos intervalos de manutenção estão organizados para um programa de gerenciamento de manutenção preventiva. Se o programa de manutenção preventiva for seguido, ajustes periódicos não são necessários. A implementação de um programa de manutenção preventiva deve minimizar custos operacionais, evitando os que resultam de tempo parado não programado e falhas.

### Intervalos de Manutenção

Faça a manutenção nos itens em múltiplos do intervalo original requerido. Cada nível e/ou itens individuais em cada nível devem ser mudado para adiante ou para trás, dependendo das suas práticas específicas de manutenção, operação e aplicação. Recomendamos que os intervalos de manutenção sejam copiados e exibidos perto do motor, como um lebrete conveniente. Também recomendamos que um registro de manutenção seja mantido como parte do registro permanente do motor.

Consulte a seção no Manual de Operação e Manutenção, "Registros de Manutenção" para informações relacionadas com os documentos que normalmente são aceitos como prova de manutenção ou reparo. O seu revendedor autorizado Perkins pode assistí-lo na preparação de um programa de manutenção que atenda às necessidades do seu ambiente de operação.

---

## Revisão

Os detalhes mais importantes sobre reparos do motor não estão incluídos no Manual de Operação e Manutenção exceto pelo intervalo e os itens de manutenção daquele intervalo. É melhor que os reparos mais importantes sejam feitos por pessoal treinado ou por um revendedor autorizado Perkins. O seu revendedor Perkins oferece uma variedade de opções sobre os programas de revisão. No caso de uma falha maior de motor, também há várias opções de revisão pós-falha do seu revendedor Perkins. Consulte o seu vendedor para obter informações sobre essas opções.

## Proposta 65 da Califórnia

A liberação de gases e alguns de seus componentes, em motores à diesel, é considerada pelo governo da Califórnia como causadora de câncer, defeitos de nascença e outros danos à gestação.

## Seção Sobre Segurança

i04943865

### Mensagens de Segurança

Poderá haver várias placas de advertência específicas em um motor. Esta seção recapitula a localização exata e a descrição das placas de advertência. Queira familiarizar-se com todas as placas de advertência.

Certifique-se de que todas as placas de advertência estejam legíveis. Limpe as etiquetas de advertência ou troque-as se não for possível ler as palavras ou se as ilustrações não estiverem visíveis. Para limpar as etiquetas de advertência, use um pano, água e sabão. Não use solventes, gasolina ou outros produtos químicos agressivos. Solventes, gasolina ou outros produtos químicos fortes poderão afrouxar o adesivo que prende as placas de advertência. Os sinais de advertência soltos podem se desprender e cair do motor.

Substitua todas as etiquetas de advertência danificadas ou ausentes. Caso haja uma placa de advertência em uma peça do motor a ser substituída, certifique-se de que a peça de reposição tenha esta mesma placa de advertência. O revendedor ou o distribuidor Perkins pode fornecer novas placas de advertência.

#### (1) Advertência Universal



**Não opere esta máquina e não trabalhe nesta máquina sem ter lido e entendido as instruções e advertências existentes nos Manuais de Operação e Manutenção. Se as instruções não forem seguidas ou se não for dada atenção às advertências, poderão resultar ferimentos graves ou morte. Entre em contato com o seu revendedor Perkins para obter manuais de reposição. O cuidado apropriado é responsabilidade sua.**

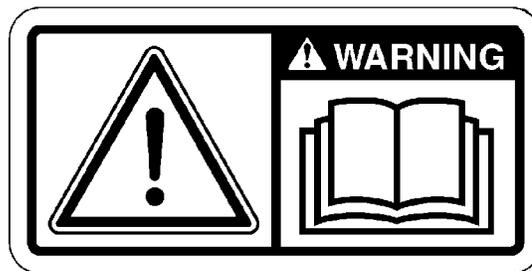


Ilustração 1  
Exemplo típico

g01154807

A etiqueta de Advertência Universal (1) fica localizada nos dois lados da base da tampa do mecanismo de válvulas. Consulte a ilustração 1.

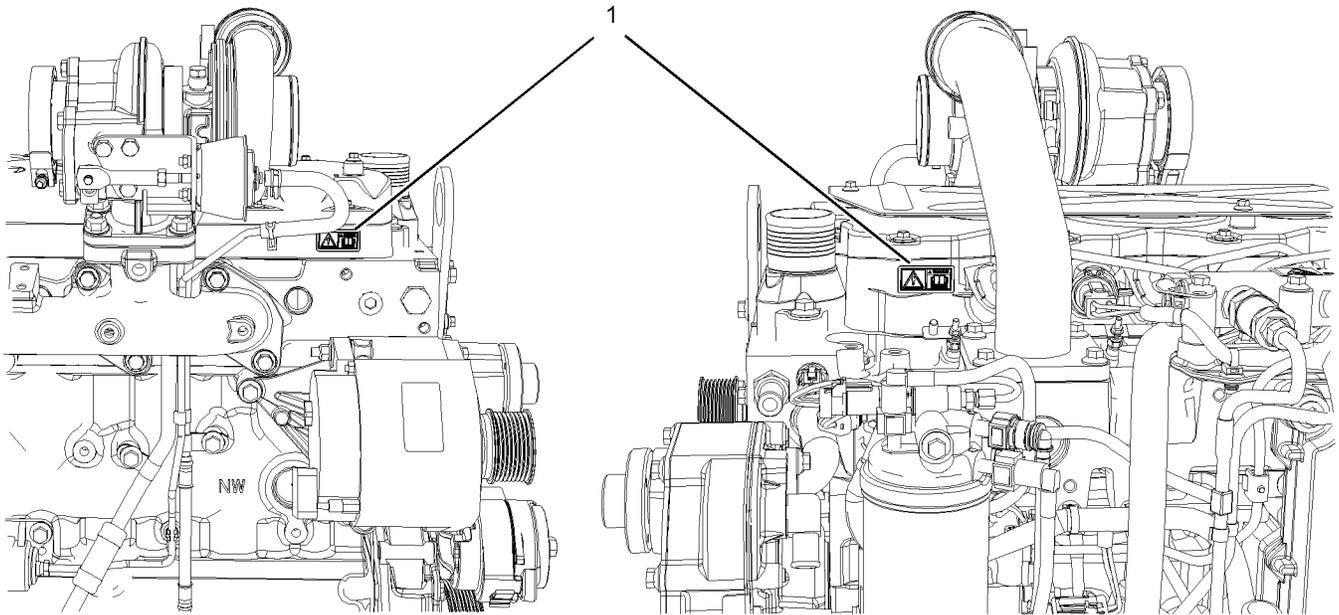


Ilustração 2

g01268960

(1) Advertência universal

## (2) Mão (Alta Pressão)

### CUIDADO

O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.

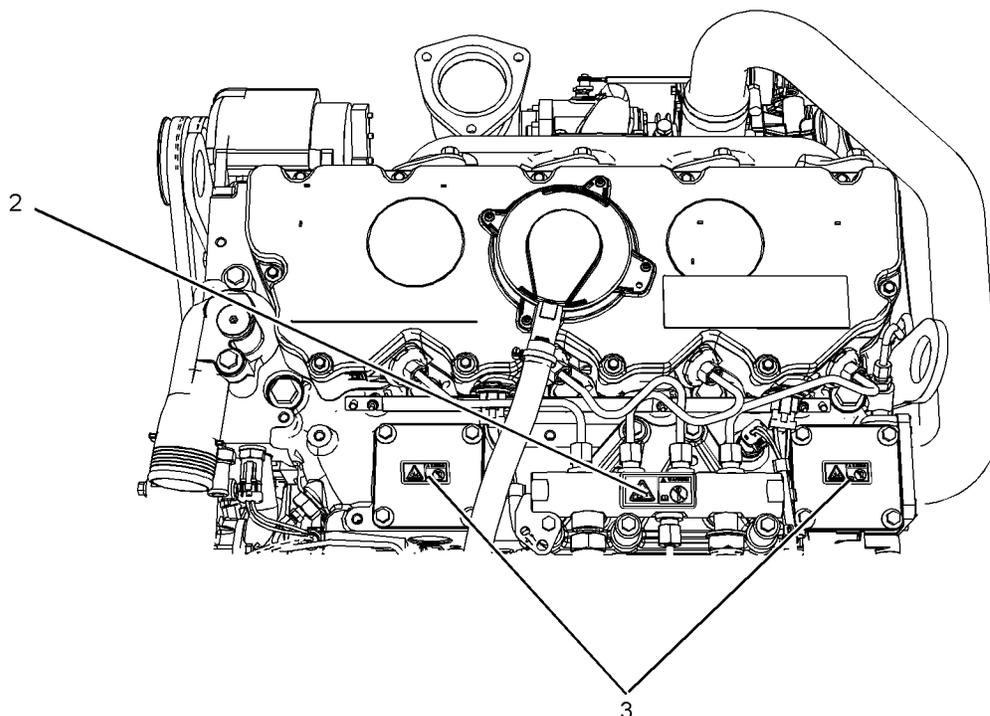


Ilustração 3

g01426636

(2) Mão (Alta Pressão)

(3) Éter



Ilustração 4

g01154858

Exemplo típico

A etiqueta de advertência para a Mão (Alta Pressão) (2) fica localizada no topo do coletor do combustível. Consulte a ilustração 4.

### (3) Éter

 **CUIDADO**

Não use auxílios de partida tipo aerossol, como o éter. Isso poderia resultar em explosão e ferimentos.



Ilustração 5

g01154809

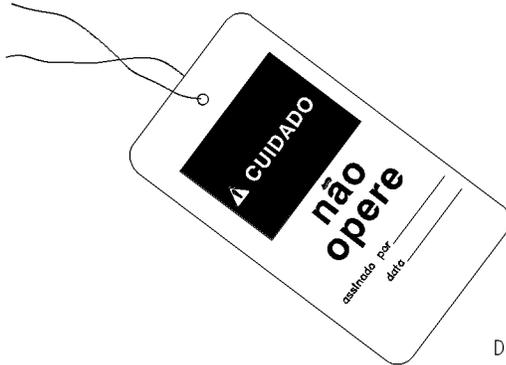
Exemplo típico

A etiqueta de advertência de éter (3) fica localizada na tampa do coletor de admissão. Consulte a ilustração 4.

**Nota:** A localização dessa etiqueta dependerá da aplicação do motor.

i03253248

## Informações Gerais Sobre Perigos



D85927

Ilustração 6

g00106796

Fixe uma etiqueta de advertência “Não Operar” ou uma etiqueta de advertência semelhante na chave de partida ou nos controles antes de fazer a manutenção ou o reparo do equipamento.

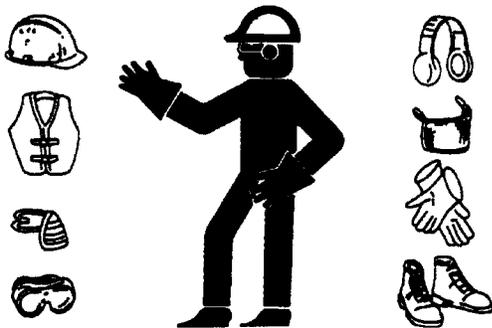


Ilustração 7

g00702020

Use capacete, óculos de segurança e outros equipamentos de segurança, conforme requerido.

Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes do motor.

Certifique-se de que todos os protetores e tampas estejam devidamente instalados no motor.

Mantenha o motor sem materiais estranhos. Remova partículas, óleo, ferramentas e outros itens da plataforma, dos passadiços e dos degraus.

Nunca coloque fluidos de manutenção em recipientes de vidro. Drene todos os fluidos em recipientes apropriados.

Obedeça a todos os regulamentos locais referentes ao descarte de fluidos.

Use todas as soluções de limpeza com cuidado.

Relate todos os reparos necessários.

Não permita a presença de pessoas desautorizadas no equipamento.

Certifique-se de que o fornecimento de energia está desconectado antes de você trabalhar no barramento ou nas velas.

Faça a manutenção no motor com o equipamento na posição de manutenção. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para ver o procedimento de como colocar o equipamento na posição de manutenção.

## Ar Comprimido e Água Pressurizada

Ar e/ou água pressurizados podem fazer com que detritos e/ou água quente sejam lançados no ambiente. Isso pode resultar em ferimentos pessoais.

A aplicação direta de ar ou água sob pressão sobre o corpo pode resultar em ferimentos pessoais.

Ao utilizar ar comprimido e/ou a água pressurizada para fins de limpeza, use roupas e sapatos protetores e óculos de segurança. Para proteger os olhos, use óculos ou uma máscara facial de segurança.

A pressão máxima do ar para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 psi). A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser abaixo de 275 kPa (40 psi).

## Penetração de Fluidos

Após o desligamento do motor, o circuito hidráulico poderá permanecer sob pressão por um longo período. Se não for devidamente aliviada, a pressão poderá causar a expulsão de fluido hidráulico ou de outros itens, como bujões de tubulações.

Para evitar ferimentos, não remova nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada. Não desmonte nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada para evitar ferimentos. Consulte as informações do OEM para quaisquer procedimentos que sejam requeridos para aliviar a pressão hidráulica.

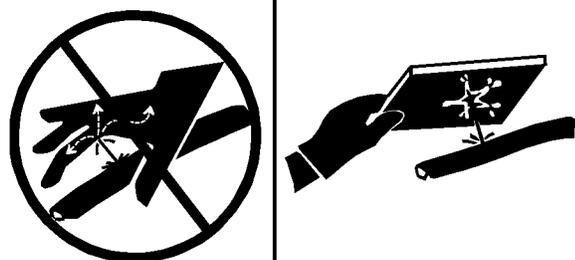


Ilustração 8

g00687600

Sempre use uma placa ou pedaço de papelão ao verificar um vazamento. Fluidos vazando sob pressão podem penetrar no tecido do corpo. A penetração de fluidos pode causar ferimentos graves e morte. Um vazamento capilar pode causar ferimentos graves. Se o fluido for injetado na sua pele, será preciso tratar imediatamente. Procure um médico familiarizado com esse tipo de ferimento para o tratamento.

## Contenção de Derramamentos de Fluidos

Assegure-se de que todos os fluidos sejam cuidadosamente contidos durante a execução de testes, serviços de inspeção, manutenção, ajustes e reparos no motor. Prepare-se para coletar o fluido em um recipiente apropriado antes que qualquer compartimento seja aberto ou desmontado.

- Somente use equipamentos e ferramentas adequados para a coleta de fluidos.
- Somente use equipamentos e ferramentas adequados para a contenção de fluidos.

Obedeça a todos os regulamentos locais referentes ao descarte de fluidos.

i04942723

## Prevenção Contra Queimaduras

Não toque em nenhuma peça de um motor em funcionamento. Permita que o motor esfrie antes de realizar qualquer manutenção no motor.

### CUIDADO

O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor.

Aguarde até que a pressão seja purgada do sistema de ar, do sistema hidráulico, do sistema de lubrificação ou do sistema de arrefecimento antes de desconectar quaisquer tubulações, conexões ou itens relacionados.

## Líquido Arrefecedor

Quando o motor está na temperatura de operação, o líquido arrefecedor do motor está quente. O líquido arrefecedor também está sob pressão. O radiador e todas as tubulações até os aquecedores ou até o motor contêm líquido arrefecedor quente.

Qualquer contato com o líquido arrefecedor quente ou com o vapor pode causar queimaduras graves. Aguarde o resfriamento dos componentes do sistema de arrefecimento antes de drená-lo.

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver desligado e frio.

Certifique-se de que a tampa do bocal de enchimento está fria antes de removê-la. A tampa do bocal de enchimento deve estar fria o suficiente de forma que se possa tocá-la diretamente com a mão. Remova lentamente a tampa de pressão, para aliviar a pressão.

O condicionador do sistema de arrefecimento contém álcali. O álcali pode causar ferimentos. Não permita o contato do álcali com a pele, os olhos ou a boca.

## Óleos

Óleo e componentes de lubrificação quentes podem causar ferimentos. Evite o contato de óleo quente com a pele. Também não permita que componentes quentes contatem a pele.

## Baterias

O eletrólito é um ácido. O eletrólito pode causar lesões. Não permita o contato do eletrólito com a pele ou com os olhos. Use sempre óculos de proteção ao realizar a manutenção das baterias. Lave as mãos depois de tocar nas baterias e nos conectores. Recomenda-se o uso de luvas.

i04952250

## Prevenção Contra Incêndios e Explosões



Ilustração 9

g00704000

Todos os combustíveis, a maioria dos lubrificantes e algumas misturas de líquidos arrefecedores são inflamáveis.

O vazamento ou o derramamento de fluidos inflamáveis sobre superfícies quentes ou componentes elétricos podem resultar em incêndios. Os incêndios podem provocar ferimentos e danos à propriedade.

Depois que o botão de parada de emergência for acionado, espere 15 minutos antes de remover as tampas do motor.

Determine se o motor será operado em um ambiente que permita que os gases combustíveis sejam empurrados pelo sistema de admissão de ar. Esses gases poderiam fazer com que o motor superaqueça. Podem ocorrer lesões pessoais, danos à propriedade ou danos ao motor.

Se a aplicação envolver a presença de gases combustíveis, consulte o revendedor Perkins e/ou o distribuidor Perkins para obter mais informações sobre os dispositivos de proteção adequados.

Remova todos os materiais combustíveis inflamáveis ou materiais condutivos como combustível, óleo e detritos do motor. Não deixe que materiais combustíveis ou materiais condutivos se acumulem no motor.

Armazene combustíveis e lubrificantes em recipientes devidamente rotulados e fora do alcance de pessoas não autorizadas. Armazene panos embebidos com óleo e qualquer outro material inflamável em recipientes seguros. Não fume em áreas usadas para a armazenagem de materiais inflamáveis.

Não exponha o motor a nenhuma chama.

As proteções de escape (se equipadas) protegem os componentes quentes da exaustão de respingos de óleo ou de combustível em caso de falha em uma tubulação, tubo ou retentor. Deve-se instalar os anteparos de escape corretamente.

Não solde as tubulações ou os tanques que contêm fluidos inflamáveis. Não corte com maçarico tubulações ou tanques que contenham fluidos inflamáveis. Limpe as tubulações ou os tanques cuidadosamente com solvente não inflamável antes de soldá-los ou cortá-los com maçarico.

A fiação deve ser mantida em boas condições. Direcione corretamente todos os fios elétricos e prenda-os com segurança. Inspeccione diariamente as fiações elétricas. Conserte todos os fios que estiverem frouxos ou gastos antes de operar o motor. Limpe e aperte todas as conexões elétricas.

Elimine toda a fiação que não esteja presa, ou seja, desnecessária. Não use fios ou cabos que sejam menores do que a bitola recomendada. Não evite nenhum fusível e/ou disjuntores.

A formação de arcos ou faíscas poderia causar incêndio. Conexões seguras, fiação recomendada e cabos de bateria adequadamente mantidos ajudarão a impedir a formação de arcos ou faíscas.

### CUIDADO

**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja depurada das tubulações de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor.

Assegure que o motor esteja frio. Inspeccione todas as tubulações e mangueiras para ver se há desgaste e deterioração. Direcione corretamente todas as mangueiras. Certifique-se de que as tubulações e mangueiras estejam corretamente instaladas e presas com braçadeiras.

Instale corretamente os filtros de óleo e filtros de combustível. Os alojamentos dos filtros devem ser apertados com o torque correto. Consulte o manual Desmontagem e Montagem para obter mais informações.



Ilustração 10

g00704059

Tenha cuidado ao reabastecer um motor. Não fume enquanto estiver reabastecendo. Não reabasteça perto de chamas ou faíscas abertas. Sempre desligue o motor antes de reabastecer.



Ilustração 11

g02298225

Gases emitidos pela bateria podem explodir. Mantenha faíscas e chamas abertas distantes da parte de cima da bateria. Não fume nas áreas de troca de bateria.

Nunca coloque um objeto metálico contra as colunas de terminais para verificar a carga da bateria. Use um voltímetro ou um hidrômetro.

Conexões inadequadas do cabo auxiliar podem causar uma explosão que poderá resultar em ferimentos. Consulte a Seção de Operação deste manual para obter instruções específicas.

Não carregue uma bateria congelada. Carregar uma bateria congelada pode causar uma explosão.

As baterias devem ser mantidas limpas. As tampas (se equipadas) devem ser mantidas nas células. Use os cabos, conexões e tampas recomendadas da caixa da bateria quando o motor é operado.

## Extintor de Incêndio

Certifique-se de que a máquina possua um extintor de incêndio. Saiba como usar o extintor de incêndio. Inspeccione o extintor de incêndio e faça manutenção do extintor regularmente. Obedeça às recomendações na placa de instruções.

## Linhas, Tubos e Mangueiras

Não dobre tubulações de alta pressão. Não golpeie tubulações de alta pressão. Não instale qualquer tubulação danificada.

i03253296

Vazamentos podem provocar incêndios. Consulte seu revendedor Perkins ou seu distribuidor Perkins por peças de reposição.

Substitua as peças na ocorrência de uma das seguintes condições:

- A tubulação ou tubulações de combustível de alta pressão são removidas.
- Conexões das extremidades danificadas ou com vazamentos.
- As coberturas externas estão esfoladas ou cortadas.
- Os fios estão expostos.
- As coberturas externas estão inchando.
- Peças flexíveis das mangueiras entortadas
- Blindagem incrustada no revestimento externo.
- Deslocamento das conexões das extremidades

Certifique-se de que todas as braçadeiras, protetores, e anteparos térmicos estejam instalados corretamente para evitar vibração, roçamento contra outras peças, e calor excessivo.

i02248607

## Prevenção Contra Esmagamento e Cortes

Apóie corretamente o componente antes de executar qualquer serviço embaixo do componente.

Nunca faça ajustes com o motor em operação, exceto se especificado diferentemente neste manual.

Afaste-se de todas as peças giratórias e em movimento. Remova os protetores somente quando estiver executando serviços de manutenção. Instale os protetores de volta em seus devidos lugares após o término da manutenção.

Mantenha todos os objetos afastados das pás do ventilador em movimento. As pás do ventilador arremessarão ou cortarão os objetos em contato.

Use óculos de segurança ao martelar objetos para evitar ferimentos aos olhos.

Lascas ou detritos podem desprender-se dos objetos martelados. Antes de martelar objetos, certifique-se de que ninguém será ferido pelos detritos lançados ao ar.

## Como Subir e Descer da Máquina

Inspeccione os degraus, as alças, e a área de trabalho antes de subir no motor. Mantenha esses itens limpos e em boas condições.

Suba no motor e desça do motor somente em localizações com degraus e/ou corrimãos. Não suba no motor e não pule do motor.

Fique de frente para o motor para subir no motor ou descer do motor. Mantenha um contato de três pontos com o degraus e corrimãos. Use dois pés e uma das mãos ou um pé e duas mãos. Não use quaisquer controles como alças de mão.

Não fique sobre componentes que não possam suportar o seu peso. Use uma escada adequada ou uma plataforma de trabalho. Prenda os equipamentos de subida, de modo que eles não se movam.

Não carregue ferramentas ou materiais quando subir na plataforma ou descer da plataforma. Use uma corda para levantar e abaixar ferramentas ou materiais.

i04031665

## Tubulações de Combustível de Alta Pressão



**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

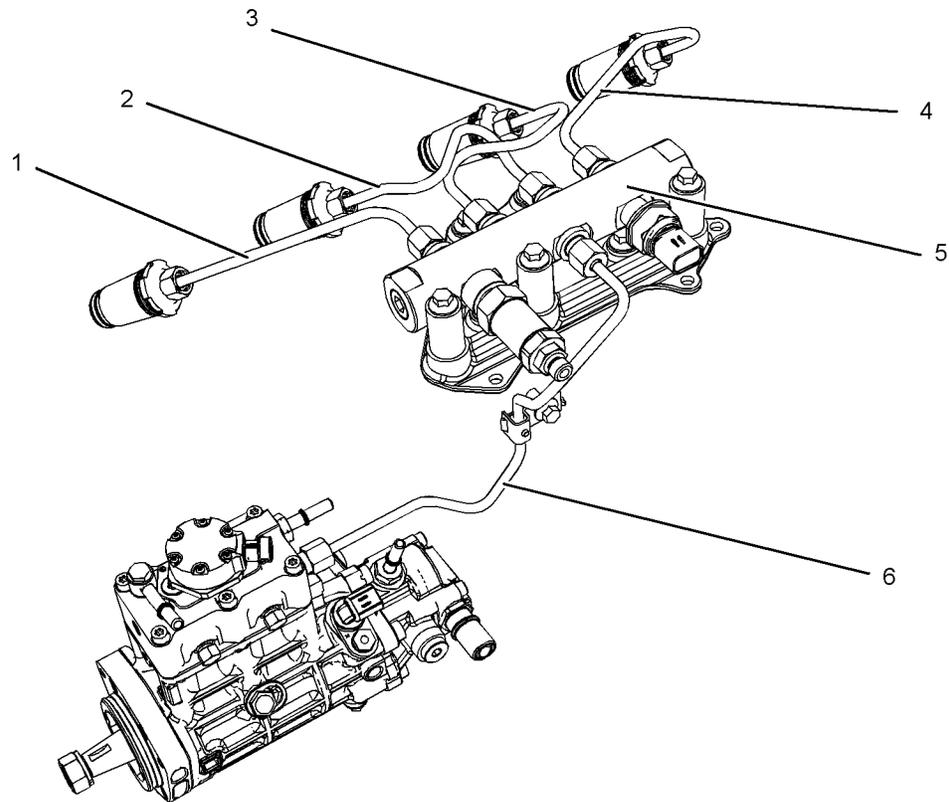


Ilustração 12

g01425090

(1) Linha de alta pressão  
(2) Linha de alta pressão  
(3) Linha de alta pressão

(4) Linha de alta pressão  
(5) Coletor de combustível de alta pressão  
(guia)

(6) Linha de alta pressão

As tubulações de combustível de alta pressão são as tubulações de combustível que se encontram entre a bomba de combustível de alta pressão e o coletor de combustível de alta pressão e as tubulações de combustível que se encontram entre o coletor de combustível e o cabeçote. Essas linhas de combustível são diferentes das linhas de combustível de outros sistemas de combustível.

Isso por causas das diferenças a seguir:

- As tubulações de combustível de alta pressão estão constantemente carregadas com alta pressão.
- As pressões internas das tubulações de combustível de alta pressão são mais altas que as de outros tipos de sistema de combustível.
- sendo moldadas no formato e a seguir fortalecidas por um processo especial.

Não pise nas linhas de combustível de alta pressão. Não deflexione as linhas de combustível de alta pressão. Não dobre nem golpeie as linhas de combustível de alta pressão. A deformação ou danos das linhas de combustível de alta pressão podem causar um ponto de fraqueza e a possibilidade de falha.

Não inspecione as linhas de combustível de alta pressão com o motor ou o motor de partida em operação. Depois que o motor estiver desligado, aguarde 60 segundos para permitir que a pressão seja eliminada antes de efetuar qualquer manutenção ou reparo nas linhas de combustível do motor.

Não afrouxe as tubulações de combustível de alta pressão para eliminar ar do sistema de combustível. Esse procedimento não é necessário.

Faça uma inspeção visual das tubulações de combustível de alta pressão antes de dar partida no motor. Essa inspeção deve ser feita diariamente.

Se inspecionar o motor em operação, sempre use o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração de fluidos. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Informações Gerais de Risco”.

- Inspeccione a alta pressão quanto ao seguinte: danos, deformações, entalhes, cortes, rugas ou moissas
- Não opere o motor se houver vazamento de combustível. Se houver vazamento, não aperte a conexão para estancar o vazamento. A conexão só deve ser apertada ao torque recomendado. Consulte o tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, “Tubulações de Injeção de Combustível - Remova e Instale as Tubulações de Injeção de Combustível”.
- Se as tubulações de combustível de alta pressão estiverem apertadas ao torque correto e mesmo assim apresentarem vazamento, elas deverão ser substituídas.
- Assegure-se de que todos os grampos das tubulações de combustível de alta pressão estejam instalados. Não opere o motor com grampos que estejam danificados, frouxos ou com grampos faltando.
- Não instale nenhum outro item nas tubulações de combustível de alta pressão.
- As linhas de combustível de alta pressão frouxas deverão ser substituídas. Além disso, as tubulações de combustível de alta pressão removidas deverão ser substituídas. Consulte o tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, “Tubulações de Injeção de Combustível - Instale”.

i03253256

## Antes de Dar Partida no Motor

Antes da partida inicial de um motor novo, reformado ou reparado, esteja preparado para desligar o motor para interromper um excesso de rotação. Isto pode ser conseguido interrompendo-se o abastecimento de ar ou de combustível para o motor.

Desligamentos por excesso de rotação devem ocorrer automaticamente para motores controlados eletronicamente. Se o desligamento automático não ocorrer, pressione o botão de parada de emergência para cortar o combustível e/ou o ar para o motor.

Inspeccione o motor quanto a perigos potenciais.

Antes de dar partida no motor, certifique-se de que ninguém esteja sobre, sob ou próximo do motor. Certifique-se de que a área esteja livre de pessoas.

Certifique-se de que o sistema de iluminação (se equipado) do motor seja compatível com as condições. Certifique-se de que todas as luzes (se equipado) funcionam corretamente.

Todos os protetores e tampas têm de estar instalados se o motor tiver de ser ligado para fazer manutenção. Para ajudar a evitar acidentes causados por peças em movimento, trabalhe com cuidado perto delas.

Não desvie os circuitos de desligamento automático. Não desarme os circuitos de desligamento automático. Os circuitos existem para ajudar a evitar ferimentos pessoais. Os circuitos também existem para ajudar a evitar danos ao motor.

Consulte o Manual de Serviço para reparos e ajustagens.

i04942688

## Partida do Motor



**CUIDADO**

**Não use auxílios de partida tipo aerossol, como o éter. Isso poderia resultar em explosão e ferimentos.**

Se houver uma etiqueta de advertência afixada na chave de partida do motor ou nos controles, NÃO dê partida no motor nem movimento os controles. Entre em contato com a pessoa que fixou a etiqueta de advertência antes de dar partida no motor.

Todos os dispositivos e tampas de proteção deverão estar instalados, ao dar a partida no motor, para que os procedimentos de manutenção sejam executados. Para ajudar a evitar qualquer acidente causado por componentes rotativos, trabalhe com muito cuidado próximo deles.

Dê partida no motor a partir do compartimento do operador ou da chave de partida do motor.

Sempre dê partida no motor de acordo com o procedimento descrito na seção de Operação do Manual de Operação e Manutenção, “Partida do Motor”. O conhecimento do procedimento correto ajudará a evitar maiores danos aos componentes do motor. O conhecimento do procedimento também ajudará a evitar lesões pessoais.

Para assegurar que o aquecedor de água da camisa (se equipado) e/ou o aquecedor do óleo lubrificante (se equipado) esteja funcionando corretamente, verifique o termômetro da água e/ou o termômetro do óleo durante a operação do aquecedor.

O escape do motor contém produtos de combustão que podem ser prejudiciais à saúde. Sempre dê partida e opere o motor numa área bem ventilada. Se o motor estiver em uma área fechada, jogue os gases de escape do motor para fora.

**Nota:** O motor está equipado com um dispositivo de partida a frio. Um auxílio de partida adicional poderá ser necessário se o motor for operado em condições muito frias. Normalmente, o motor estará equipado com o tipo correto de auxílio de partida para sua região de operação.

Estes motores são equipados com um auxílio de partida com vela incandescente em cada cilindro individual que aquece o ar da admissão para melhorar a partida.

i04837849

## Desligamento do Motor

Desligue o motor de acordo com o procedimento contido no Manual de Operação e Manutenção, "Desligamento do Motor (Seção de Operação)" para evitar o superaquecimento do motor e o desgaste acelerado dos componentes do motor.

Use o Botão de Desligamento de Emergência (se equipado) SOMENTE em uma situação de emergência. Não use o Botão de Desligamento de Emergência para um desligamento normal do motor. Depois de uma parada de emergência, NÃO ligue o motor até que o problema que causou a parada de emergência tenha sido corrigido.

Desligue o motor na ocorrência de uma condição de sobrevelocidade durante a partida inicial de um motor novo ou um motor que tenha sido retificado.

Para desligar um motor de controle eletrônico, desligue a energia do motor e/ou feche o suprimento de ar do motor.

i02398406

## Sistema Elétrico

Nunca desconecte da bateria qualquer circuito de unidade de carga ou cabo de circuito de bateria, quando a unidade de carga estiver funcionando. Uma faísca pode causar a ignição dos gases inflamáveis produzidos por algumas baterias.

Para ajudar a impedir a ignição de centelhas de gases combustíveis que são produzidos por algumas baterias, o cabo "-" deve ser conectado por último da fonte de alimentação externa ao terminal negativo "-" do motor de partida. Se o motor de partida não estiver equipado com um terminal negativo "-", conecte o cabo ao bloco do motor.

Inspeccione diariamente os fios elétricos, verificando se estão frouxos ou desgastados. Aperte todas as conexões elétricas soltas antes de dar partida no motor. Repare todos os fios elétricos desgastados antes de dar partida no motor. Consulte este Manual de Operação e Manutenção para instruções específicas de partida.

## Práticas de Ligação à Terra

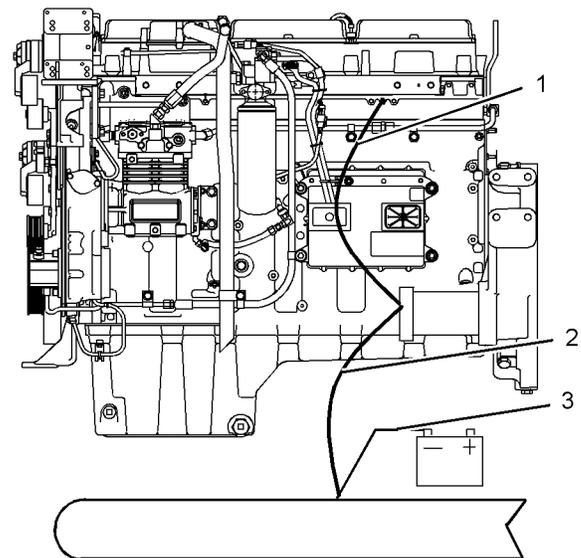


Ilustração 13

g01162916

Exemplo típico

- (1) Motor de partida ao bloco do motor
- (2) Terra ao motor de partida
- (3) Terra à bateria

i04942704

## Sistema Eletrônico do Motor

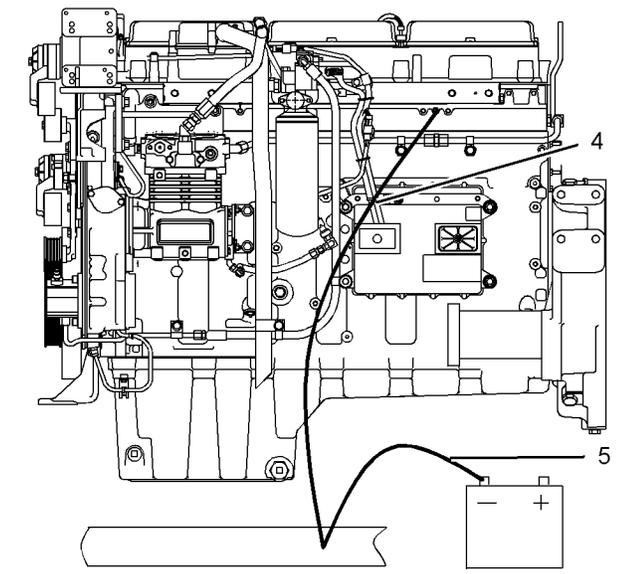


Ilustração 14

g01162918

Exemplo típico

- (4) Terra ao motor  
(5) Terra à bateria

Para conseguir-se confiabilidade e desempenho ótimo do motor, é necessário haver uma ligação à terra correta do sistema elétrico do motor. Ligações à terra incorretas resultarão em trajetos descontrolados e não confiáveis do circuito elétrico.

Trajetos descontrolados do circuito elétrico podem resultar em danos às superfícies do munhão do mancal do virabrequim e aos componentes de alumínio.

Os motores instalados sem cabos de ligação à terra do motor ao chassi podem ser danificados por uma descarga elétrica.

Para assegurar que o motor e os sistemas elétricos do motor funcionem corretamente, deve-se usar um cabo de ligação à terra do motor ao chassi com um trajeto direto para a bateria. Este trajeto pode ser obtido através de uma ligação terra direta do motor ao chassi.

As conexões para os aterramentos devem estar bem apertadas e livres de corrosão. O alternador do motor deve ter uma ligação à terra para o terminal negativo “-” da bateria com um fio com capacidade adequada para suportar a corrente total de carga do alternador.

As conexões da fonte de alimentação e as conexões terra do sistema eletrônico do motor sempre devem ser do isolador à bateria.

### ⚠ CUIDADO

A interferência com a instalação do sistema eletrônico ou com a instalação dos fios elétricos do Fabricante Original do Equipamento (OEM) pode ser perigosa, podendo resultar em ferimentos ou morte e/ou danos ao motor.

### ⚠ CUIDADO

**Risco de Choque Elétrico.** As unidades injetoras eletrônicas utilizam tensão CC. O ECM envia essa tensão para as unidades injetoras eletrônicas. Não toque o conector da fiação das unidades injetoras eletrônicas enquanto o motor estiver funcionando. A inobservância desta instrução pode resultar em ferimentos ou morte.

Este motor tem um Sistema de Monitoramento do Motor abrangente e programável. O Módulo de Controle Eletrônico (ECM) é capaz de monitorar as condições de operação do motor. Se qualquer um dos parâmetros do motor ultrapassar um intervalo admissível, o ECM iniciará uma ação imediata.

As ações a seguir estão disponíveis para o controle de monitoramento do motor:

- Advertência
- Redução de Potência
- Desligamento

As seguintes condições monitoradas de operação do motor têm a capacidade de limitar a rotação e/ou a potência do motor:

- Temperatura do líquido arrefecedor do motor
- Pressão do Óleo do Motor
- Rotação/Distribuição do Motor
- Temperatura do Ar do Coletor de Admissão

O pacote de Monitoramento do Motor pode variar em modelos diferentes e aplicações diferentes do motor. No entanto, o controle e o sistema de monitoramento do motor serão semelhantes em todos os motores.

---

**Nota:** Muitos dos sistemas de controle do motor e dos módulos do visor disponíveis para os Motores Perkins funcionarão em conjunto com o Sistema de Monitoramento do Motor . Juntos, os dois controles vão fornecer a função de monitoramento do motor para uma aplicação específica. Consulte Diagnóstico de Falhas para obter mais informações sobre o Sistema de Monitoramento do Motor.

## Seção Geral

### Vistas do Modelo e Especificações

i04943866

### Ilustrações dos Modelos

As seguintes vistas de modelos mostram as características típicas do motor. Devido às aplicações individuais, seu motor pode apresentar características um pouco diferentes das indicadas nas ilustrações.

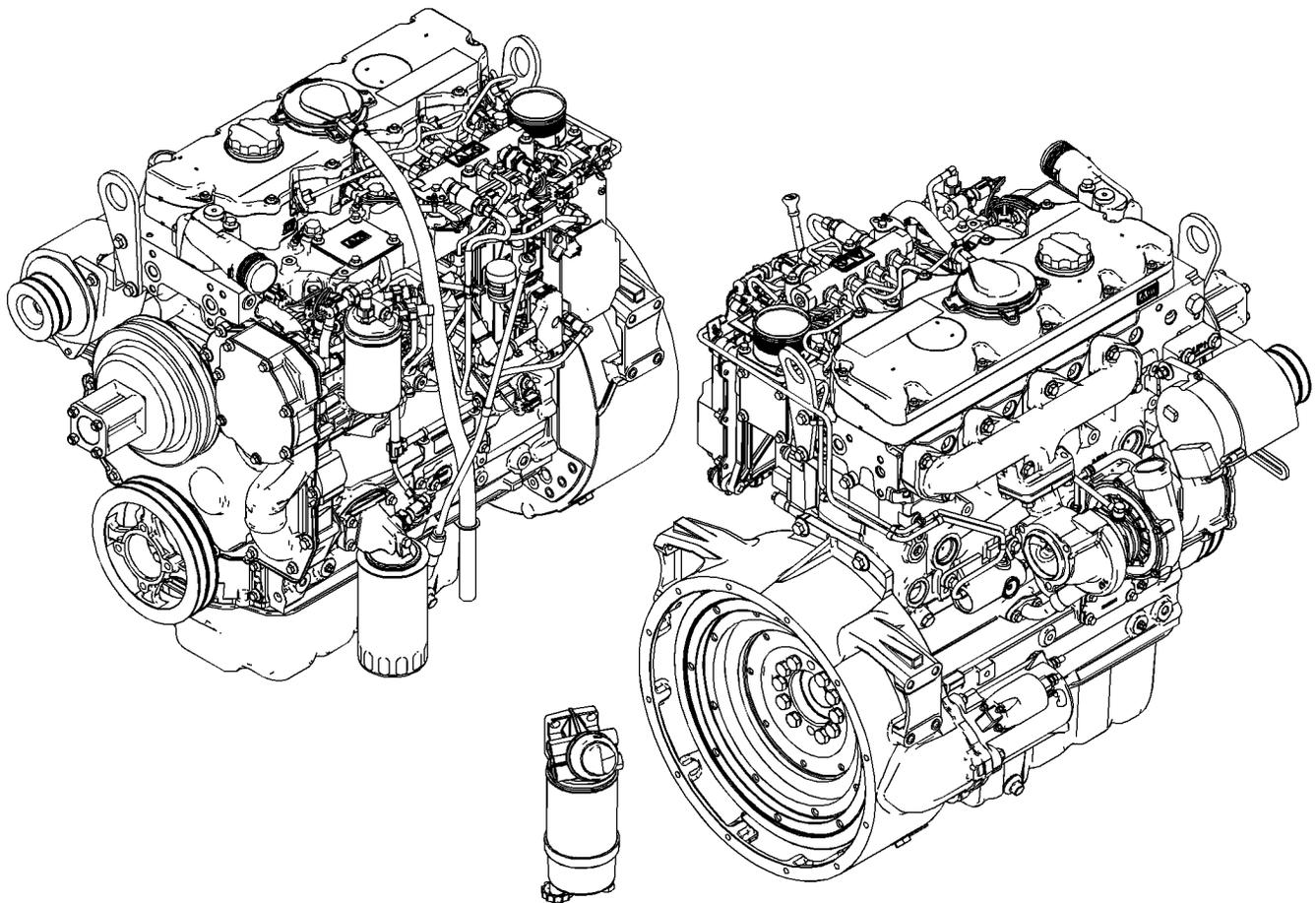


Ilustração 15

O motor 1104D NJ é turboalimentado e pós-arrefecido.

g01425089

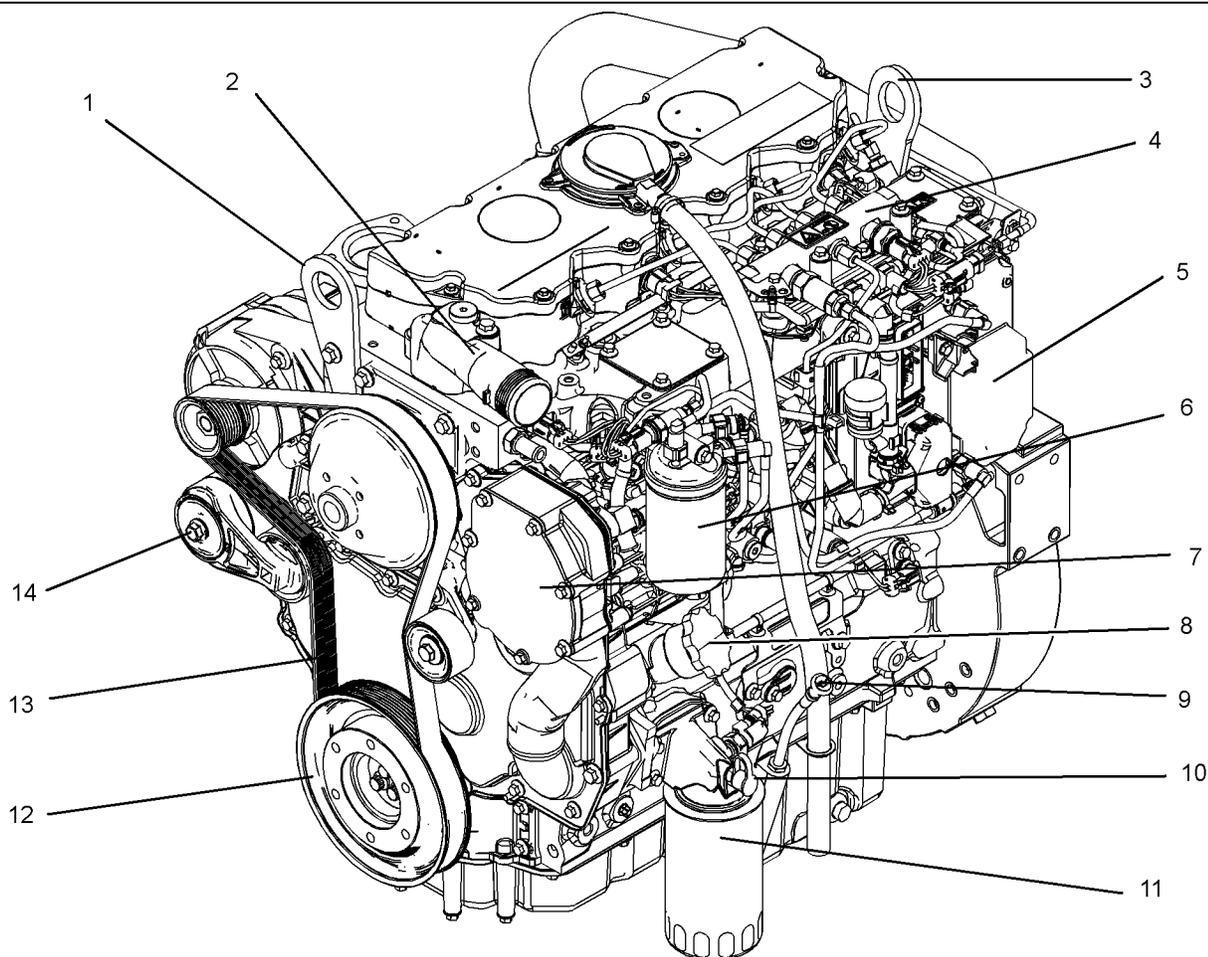


Ilustração 16

g01428165

O motor 1104D NH é turboalimentado.

Vista dianteira esquerda do motor

- |  |                                      |                                 |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| (1) Olhal de levantamento dianteiro                  | (5) Módulo de controle eletrônico    | (10) Válvula de amostra de óleo |
| (2) Saída de água                                    | (6) Filtro de combustível secundário | (11) Filtro de óleo             |
| (3) Olhal de levantamento traseiro                   | (7) Bomba de água                    | (12) Polia do virabrequim       |
| (4) Coletor do combustível (galeria de distribuição) | (8) Bocal de Enchimento de Óleo      | (13) Correia de Comando         |
|  | (9) Medidor de óleo                  | (14) Tensor da correia          |

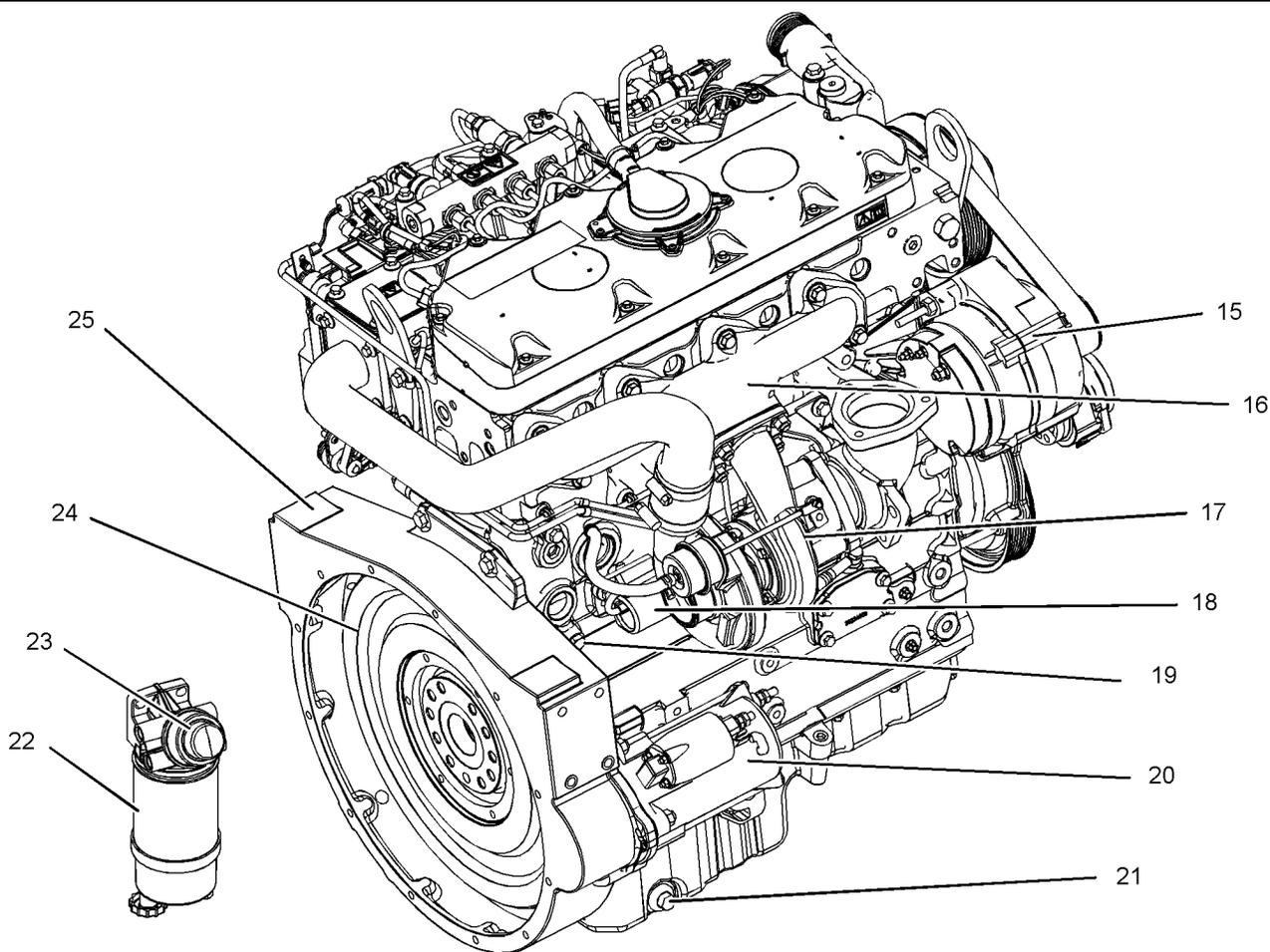


Ilustração 17

g01428176

Vista traseira direita do motor

- |  |  |   |
|--|--|---|
| (15) Alternador                                | (19) Bujão de drenagem ou válvula de amostragem do líquido arrefecedor | (23) Bomba manual de escorva do combustível |
| (16) Coletor de escape                         | (20) Motor de Partida  | (24) Volante do Motor                       |
| (17) Turbocompressor                           | (21) Bujão de drenagem de óleo   | (25) Caixa do Volante                       |
| (18) Solenoide da válvula de descarga do turbo | (-22) Filtro primário de combustível                                   |   |

**Nota:** O filtro primário do combustível pode ser montado fora do motor.

i04952251

## Descrição do Motor

O Motor Eletrônico 1104 modelos NH e NJ são projetados para as seguintes aplicações: máquina e equipamento móvel industrial. O motor está disponível nos seguintes tipos de aspiração:

- Turboalimentado
- Turboalimentado e pós-arrefecido
- 4 cilindros em linha

## Especificações do Motor

**Nota:** A extremidade dianteira do motor fica oposta à extremidade do volante do motor. Os lados esquerdo e direito do motor são determinados pela extremidade do volante. O cilindro número 1 é o cilindro mais à frente.

### Sistemas de Controle de Emissões

NH - Injeção Direta de Diesel, Turbocompressor e Módulo de Controle do Motor

NJ - Injeção Direta de Diesel, Turbocompressor com Arrefecedor de Carga a Ar e Módulo de Controle do Motor

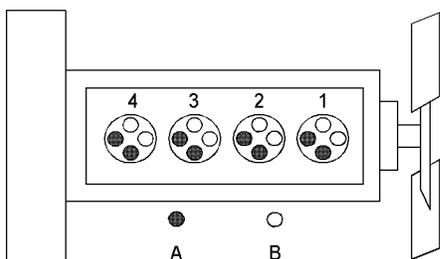


Ilustração 18

g01187485

(A) Válvulas de escape  
(B) Válvulas de admissão

Tabela 1

Especificações do Motor Eletrônico 1104	
Faixa de Operação (rpm)	750 a 2640 <sup>(1)</sup>
Número de Cilindros	4 em linha
Diâmetro interno	105 mm (4,5 pol)
Curso	127 mm (5,0 pol)
Aspiração	NH Motor turboalimentado NJ Motor turboalimentado pós-arrefecido
Taxa de compressão	16,2:1
Cilindrada	4,4 l (269 pol <sup>3</sup> )
Ordem de Explosão	1, 3, 4, 2
Rotação (lado do volante do motor)	Sentido anti-horário
Ajuste da Folga da Válvula (Admissão)	35 mm (0,013 pol.)
Ajuste da Folga da Válvula (Escape)	35 mm (0,013 pol.)

<sup>(1)</sup> A rpm operacional depende da classificação do motor, da aplicação e da configuração do acelerador.

## Características do Motor Eletrônico

As condições de operação do motor são monitoradas. O Módulo de Controle Eletrônico (ECM) controla a resposta do motor a essas condições e às demandas do operador. Essas condições e o operador determinam o controle preciso de injeção do combustível pelo ECM. O sistema de controle eletrônico do motor apresenta os seguintes recursos:

- Monitoramento do motor

- Governador de velocidade do motor
- Controle de pressão de injeção
- Estratégia de partida a frio
- Controle automático da taxa ar/combustível
- Conformação da elevação de torque
- Controle da sincronização da injeção
- Diagnóstico do sistema

Para obter mais informações sobre os recursos eletrônicos do motor, consulte o tópico Manual de Operação e Manutenção, “Características e Controles” (Seção de Operação).

## Diagnóstico do Motor

O motor tem diagnósticos incorporados para garantir que os sistemas do motor estejam funcionando corretamente. O operador será alertado da condição por uma lâmpada de “Parada ou Advertência”. Sob certas condições, a potência do motor e a velocidade do veículo poderão ficar limitadas. A ferramenta eletrônica de serviço pode ser usada para exibir os códigos de diagnóstico.

Há três tipos de códigos de diagnóstico: ativo, registrado e evento.

A maioria dos códigos de diagnóstico é registrada e armazenada no ECM. Para informações adicionais, consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, “Diagnósticos do Motor” (Seção de Operação).

O ECM fornece um regulador eletrônico que controla a saída do injetor para manter a rpm desejada do motor.

## Arrefecimento e Lubrificação do Motor

O sistema de arrefecimento consiste nos seguintes componentes:

- Bomba de água centrífuga acionada por engrenagem
- Termostato que regula a temperatura do líquido arrefecedor do motor
- Bomba de óleo tipo rotor acionada por engrenagem
- Arrefecedor de óleo

---

O óleo de lubrificação do motor é fornecido por uma bomba de óleo do tipo rotor. O óleo lubrificante do motor é arrefecido e filtrado. As válvulas de derivação pode fornecer um fluxo irrestrito de óleo lubrificante até o motor se o elemento do filtro de óleo ficar obstruído.

A eficiência do motor dos controles de emissões e o desempenho do motor dependem da observação das recomendações de operação e manutenção adequadas. O desempenho e a eficiência do motor também dependem do uso dos combustíveis, dos óleos de lubrificação e dos líquidos arrefecedores recomendados. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Programação de Intervalos de Manutenção” para obter mais informações sobre os itens de manutenção.

## Informações Sobre Identificação do Produto

i04943870

### Localização das Placas e Decalques

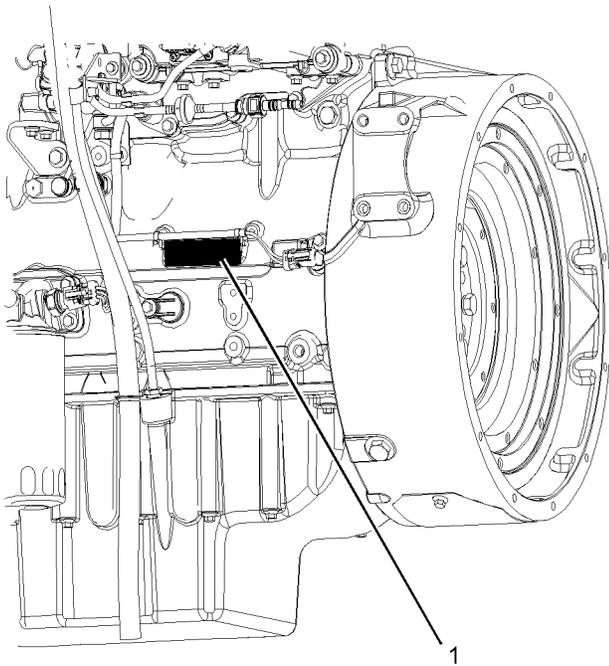


Ilustração 19  
Localização da placa de número de série

Os motores Perkins são identificados por um número de série do motor.

Um exemplo de um número do motor é  
NH\*\*\*\*U000001J.

\*\*\*\* \_\_\_\_\_ O número da lista do motor  
NH \_\_\_\_\_ Tipo de motor  
U \_\_\_\_\_ Fabricado na Inglaterra  
000001 \_\_\_\_\_ Número de Série do Motor  
J \_\_\_\_\_ Ano de Fabricação

Os revendedores Perkins ou os distribuidores Perkins precisam de todos esses números para determinar os componentes incluídos com o motor. Isto permite a identificação precisa dos números das peças de reposição.

Os números para as informações de ajuste do combustível para motores eletrônicos são armazenados dentro do módulo de personalidade. Esses números podem ser lidos usando a Ferramenta Eletrônica de Serviço.

### Placa do Número de Série (1)

A placa do número de série do motor fica localizada no lado esquerdo do bloco do motor na parte traseira do motor.



Ilustração 20  
Placa de número de série

g01094203

i02248511

### Números de Referência

As informações sobre os itens a seguir poderão ser necessárias para a encomenda de peças. Procure as informações sobre o seu motor. Registre as informações no espaço apropriado. Imprima e guarde essas informações para seu registro e futura referência.

### Registro de Referência

Modelo do Motor \_\_\_\_\_  
Número de Série do Motor \_\_\_\_\_  
RPM do Motor em Marcha Lenta \_\_\_\_\_  
Carga Total do Motor RPM \_\_\_\_\_  
Número do Filtro Primário de Combustível \_\_\_\_\_

Elemento Separador de Água \_\_\_\_\_

Número do Filtro Secundário de Combustível \_\_\_\_\_

Número do Filtro de Óleo Lubrificante \_\_\_\_\_

Elemento Filtrante Auxiliar de Óleo \_\_\_\_\_

Capacidade Total do Sistema de Lubrificação \_\_\_\_\_

Capacidade Total do Sistema de Arrefecimento \_\_\_\_\_

Número do Elemento do Purificador de Ar \_\_\_\_\_

Correia de Comando do Ventilador \_\_\_\_\_

Número da Correia do Alternador \_\_\_\_\_

i04943873

## Decalque de Certificação de Emissões

IMPORTANT ENGINE INFORMATION				Engine Type	
Engine Family: #####12#### #####: #####12#####		Displacement: ##4# EPA Family: #####12#####		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;"> <span style="font-size: 10px; font-weight: bold;">E</span>  <span style="font-size: 8px; font-weight: bold;">11</span> </div> 120R-###6## e11*97 68## #####16##### ##4#: #####15#####	
EPA Family Max Values	Advertised kw: ##5## Fuel Rate: ##4# mm3/stk Init. Timing: #####1####	MLIT ##7## ##4#/##4# ##4#/##4#			
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to 2004 U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.				Factory setting	Reset if Applicable
				<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/> ##4#/##4#	<input type="checkbox"/>
Emission Control System: #####16#####		Valve Lash Cold (inch): Exhaust ##5## Inlet ##5##		FEL (g/kWh) NOx+NMHC:## PM:##	
Hanger No. #3#		position ##4#		Label No. #####	
				Use Service Tool to verify current engine settings	

## Seção de Operação

# Levantamento e Armazenagem

i02248549

## Levantamento do Motor

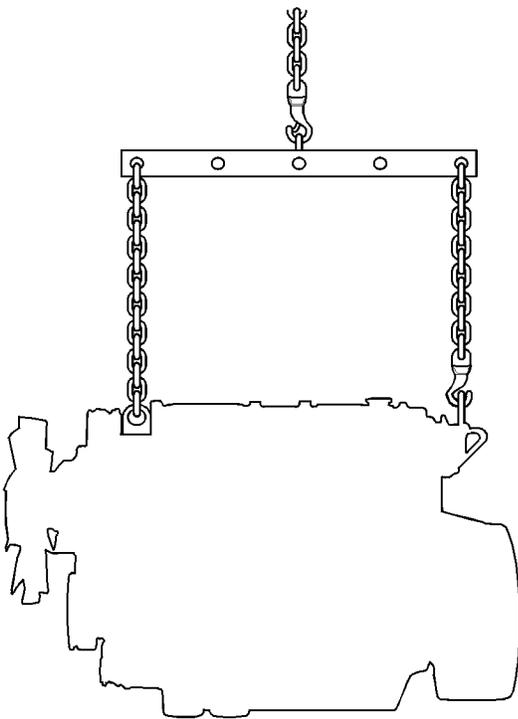


Ilustração 22

g01097527

### AVISO

Nunca dobre os parafusos dos olhais e os suportes. Os parafusos somente devem receber carga sob tensão. Lembre-se que a capacidade de um parafuso de olhal fica menor à medida que o ângulo entre os membros de apoio e o objeto torna-se menor que 90 graus.

Quando for necessário remover um componente a um ângulo, use somente um suporte que seja adequado ao peso.

Use uma grua para remover componentes pesados. Use uma viga de levantamento ajustável para levantar o motor. Todos os membros de suporte (correntes e cabos) devem ficar paralelos uns aos outros. As correntes e os cabos devem ficar perpendiculares ao topo do objeto que está sendo levantado.

Algumas remoções requerem o levantamento dos dispositivos para obter-se equilíbrio correto e segurança.

Para remover SOMENTE o motor, use os olhais de levantamento localizados no motor.

Os olhais de levantamento são projetados e instalados para determinados arranjos de motor. Alterações nos olhais de levantamento e/ou no motor tornarão os olhais de levantamento e os dispositivos de levantamento obsoletos. Se tiver que fazer alguma alteração, certifique-se de que os dispositivos corretos de levantamento sejam fornecidos. Informe-se com o seu revendedor ou distribuidor Perkins sobre os dispositivos corretos de levantamento do motor.

i04942707

## Armazenamento do Motor

Se o motor não tiver sido acionado por um mês ou mais, o óleo lubrificante será drenado das paredes do cilindro e dos anéis do pistão. As paredes do cilindro poderão apresentar sinais de ferrugem. A ferrugem nas paredes do cilindro causará mais desgaste do motor e uma redução da vida útil do motor.

A Perkins não se responsabiliza por danos que possam ocorrer se um motor for armazenado após um período em serviço.

O revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins pode dar assistência na preparação do motor para períodos de armazenamento prolongados.

Se um motor estiver fora de operação e se não houver planejamento de uso mais de um mês, recomenda-se realizar um procedimento completo de proteção.

Para ajudar a evitar o desgaste excessivo e a corrosão do motor, use as seguintes diretrizes:

1. Limpe completamente o exterior do motor.
2. Certifique-se que o veículo esteja em solo nivelado.

3. Drene completamente o sistema de combustível e reabasteça o sistema com combustível conservante. POWERPART Lay-Up 1 1772204 pode ser misturado com o combustível normal para transformá-lo em combustível conservante.

Se o combustível conservante não estiver disponível, o sistema de combustível poderá ser abastecido com o combustível normal. Esse combustível deve ser descartado ao final do período de armazenamento em conjunto com os elementos filtrantes de combustível.

### CUIDADO

**O líquido arrefecedor quente pode causar ferimentos. Qualquer contato com o líquido arrefecedor quente ou com o vapor pode causar queimaduras graves. Permita que os componentes do sistema de arrefecimento se esfriem antes de iniciar a drenagem do sistema de arrefecimento.**

4. Drene e reabasteça o sistema de arrefecimento. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, "Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (Comercial Reforçado - Troca ou Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (ELC) - Troca" para obter informações sobre drenagem, lavagem e reabastecimento do sistema de arrefecimento.

### CUIDADO

**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

5. Deixe o motor funcionar até que ele atinja a temperatura normal de operação. Desligue o motor. Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instalação".
6. Drene o óleo lubrificante do reservatório do óleo.

Substitua os recipientes do filtro de óleo de lubrificação.

Encha o reservatório do óleo com óleo lubrificante novo e limpo até a marca Full (Cheio) na vareta de nível de óleo do motor. Adicione POWERPART Lay-Up 2 1762811 ao óleo para proteger o motor contra corrosão. Se o POWERPART Lay-Up 2 1762811 não estiver disponível, use um conservante com a especificação correta no lugar do óleo lubrificante. Se for usado um conservante, ele deverá ser drenado completamente ao final do período de armazenagem e o reservatório do óleo deverá ser reabastecido até o nível correto com óleo lubrificante normal.

7. Faça o motor funcionar para que o óleo circule.
8. Desconecte a bateria. Certifique-se que a bateria esteja na condição de carga plena. Proteja os terminais contra corrosão. POWERPART Lay-Up 3 1734115 pode ser usado nos terminais. Coloque a bateria em um armazenamento seguro.
9. Se equipado, substitua o elemento do respiro do cárter. Vede a extremidade do tubo de respiro.
10. Remova a tampa do mecanismo de válvulas. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 ao redor do conjunto do eixo do balancim.
11. Remova as velas incandescentes. Gire lentamente o virabrequim. Ao verificar as válvulas, posicione o pistão no BDC. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 por dois segundos no diâmetro interno do cilindro. Esse procedimento deve ser realizado em cada cilindro.
12. Instale as velas incandescentes. Instale a tampa do mecanismo de válvulas.
13. Remova os tubos instalados entre a montagem do filtro de ar e o turbocompressor. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 no turbocompressor. A duração do borrfio está impressa no recipiente. Vede o turbocompressor com fita à prova d'água.
14. Remova o tubo de escape do lado de saída do turbocompressor. Borrife POWERPART Lay-Up 2 1762811 no turbocompressor. A duração do borrfio está impressa no recipiente. Vede o turbocompressor com fita à prova d'água.
15. Vede o respiro do tanque de combustível ou a tampa do bocal de enchimento de combustível com fita à prova d'água.
16. Remova a correia de comando do alternador e coloque-a em armazenamento.

- 
17. Para evitar corrosão na parte externa do motor, borrife o motor com POWERPART Lay-Up 3 1734115. Não borrife a área interna do alternador.

## Indicadores e Medidores

i04943863

### Indicadores e Medidores

Seu motor pode não ter os mesmos medidores ou todos os medidores que estão descritos. Para obter mais informações sobre o pacote de medidores, consulte as informações do Fabricante do Equipamento Original (OEM).

Os medidores fornecem indicações do desempenho do motor. Assegure-se que os medidores estejam em bom estado de funcionamento. Determine a faixa de operação normal observando os medidores por um período de tempo.

Alterações perceptíveis nas leituras do medidor indicam possíveis problemas no medidor ou no motor. Os problemas também podem ser indicados por mudanças nas leituras dos medidores, até mesmo se estiverem dentro das especificações. Determine e corrija a causa da mudança significativa na leitura do medidor. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para obter assistência.

Algumas aplicações do motor vêm equipadas com Lâmpadas Indicadoras. As Lâmpadas Indicadoras podem ser usadas como auxílio de diagnóstico. Existem duas lâmpadas. Uma lâmpada tem lente laranja e a outra lente vermelha.

Essas lâmpadas indicadoras podem ser usadas de duas maneiras diferentes:

- As lâmpadas indicadoras podem ser usadas para identificar a condição operacional atual do motor. As lâmpadas indicadoras também podem indicar que o motor tem uma falha. Este sistema é operado automaticamente através da chave de ignição.
- As lâmpadas indicadoras podem ser usadas para identificar códigos de diagnóstico ativos. Este sistema é ativado pressionando o botão Código Flash.

Consulte o Diagnóstico de Falhas, "Lâmpadas Indicadoras" para obter mais informações.

#### AVISO

Se não for indicada pressão de óleo, PARE o motor. Se a temperatura máxima do líquido arrefecedor for excedida, PARE o motor. Poderá resultar em dano ao motor.



**Pressão do Óleo do Motor** – A pressão do óleo deverá ser mais alta após a partida do motor frio. A pressão típica do óleo do motor com SAE10W40 é 350 a 450 kPa (50 a 65 lb/pol<sup>2</sup>) no rpm nominal.

Uma pressão de óleo mais baixa é normal na marcha lenta. Se a carga estiver estável e a leitura do medidor cair, execute o procedimento a seguir:

1. Remova a carga.
2. Desligue o motor.
3. Verifique e mantenha o nível de óleo.



**Temperatura do Líquido Arrefecedor de Água da Camisa do Motor** – A faixa de temperatura típica é 83° a 95°C (181,4° a 171°F). A temperatura máxima permitida ao nível do mar com o sistema de arrefecimento pressurizado a 48 kPa (7 lb/pol<sup>2</sup>) é 103 °C (217,4 °F). Poderão ocorrer temperaturas mais altas sob certas condições. A leitura da temperatura da água pode variar de acordo com a carga. A leitura de temperatura nunca deverá exceder 7 °C (44,6 °F) abaixo do ponto de ebulição para o sistema pressurizado que está sendo usado.

Uma tampa do radiador de 100 kPa (14,5 lb/pol<sup>2</sup>) pode ser instalada no sistema de arrefecimento. A temperatura desse sistema de arrefecimento não pode exceder 112 °C (233,6 °F).

Se o motor estiver operando acima da faixa normal e o vapor ficar visível, realize o seguinte procedimento:

1. Reduza a carga e a rpm do motor.
2. Determine se o motor deve ser desligado imediatamente ou se ele pode ser resfriado reduzindo a carga.
3. Inspeção o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.



**Tacômetro** – Este medidor indica a velocidade do motor (rpm). Quando a alavanca de controle do acelerador for movimentada para a posição de aceleração total sem carga, o motor estará operando em marcha lenta acelerada. O motor está operando em aceleração máxima em carga quando a alavanca de controle do acelerador estiver na posição totalmente acelerada com a carga nominal máxima.

---

AVISO

Para ajudar a impedir danos ao motor, nunca exceda a rpm em marcha lenta alta. O excesso de velocidade pode resultar em sérios danos ao motor. A operação com velocidades que excedam a rpm de marcha lenta alta deve ser mantida no mínimo.

---



**Amperímetro** – Esse medidor indica a quantidade de carga ou descarga no circuito de carga da bateria. A operação do indicador deve ser no lado “+” de “0” (zero).



**Nível de combustível** – Esse medidor indica o nível de combustível no tanque de combustível. O medidor do nível do combustível opera quando o interruptor “PARTIDA/PARADA” está na posição “LIGAR”.



**Horômetro** – Este medidor indica o total de horas operacionais do motor.

## Recursos e Controles

i04942726

### Sistema de Monitorização

#### CUIDADO

Se o modo de desligamento tiver sido selecionado e o indicador de advertência ativar-se, o desligamento do motor poderá ocorrer dentro de 20 segundos a partir do instante em que o indicador de advertência for acionado. Dependendo da aplicação, deverão ser tomadas precauções especiais para evitar ferimentos. Se necessário, pode-se dar partida novamente no motor depois de um desligamento, para manobras de emergência.

#### AVISO

O Sistema de Monitorização do Motor não é uma garantia contra falhas catastróficas. As demoras programadas e os programas de redução de potência são projetados para minimizar alarmes falsos e proporcionar tempo suficiente para o operador parar o motor.

Os seguintes parâmetros são monitorados:

- Temperatura do líquido arrefecedor
- Temperatura do ar de entrada
- Pressão no coletor de entrada do motor
- Pressão do Óleo do Motor
- Pressão na galeria de distribuição de combustível
- Rotação/regulagem do motor

### Opções Programáveis e Operação dos Sistemas

#### CUIDADO

Se o modo de Alerta/Redução de Potência/Desligamento tiver sido selecionado e o indicador de alerta se ativar, desligue o motor sempre que possível. Dependendo da aplicação, deverão ser tomadas precauções especiais para evitar ferimentos.

O motor pode ser programados para os seguintes modos:

#### “Advertência”

A lâmpada de “Advertência” e o sinal de advertência (luz laranja) se “ACENDEM” e o sinal de advertência é ativado continuamente para alertar o operador de que um ou mais dos parâmetros do motor estão fora da faixa normal de operação.

#### “Advertência/Redução de Potência”

A lâmpada de “Diagnóstico” se “ACENDE” e o sinal de advertência (luz vermelha) é ativado. Após a advertência, a potência do motor será reduzida. A lâmpada de advertência começará a piscar durante a redução de potência.

A potência do motor será reduzida se o motor exceder os limites de operação pré-ajustados. A redução de potência do motor é obtida limitando-se a quantidade de combustível disponível para cada injeção. A quantidade dessa redução de combustível depende da gravidade da falha que causou a redução de potência do motor, tipicamente até um limite de 50%. Essa redução de combustível resulta em uma redução predeterminada da potência do motor.

#### “Advertência/Redução de Potência/Desligamento”

A lâmpada de “Diagnóstico” se “ACENDE” e o sinal de advertência (luz vermelha) é ativado. Após a advertência, a potência do motor será reduzida. O motor continuará na rpm da redução de potência ajustada até que seja desligado. O motor pode ser novamente acionado depois do desligamento para uso em uma emergência.

Poderá ocorrer um desligamento do motor em até 20 segundos. O motor pode ser novamente acionado depois do desligamento para uso em uma emergência. No entanto, a causa do desligamento inicial ainda poderá estar presente. O motor poderá desligar novamente em até 20 segundos.

Se houver um sinal de baixa pressão do óleo ou temperatura do líquido arrefecedor, haverá um retardo de dois segundos para verificar a condição.

Para cada um dos modos programados, consulte Diagnóstico de Falhas, “Lâmpadas Indicadoras” para obter mais informações sobre as Lâmpadas Indicadoras.

Para obter mais informações ou assistência para reparos, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

i04942694

## Sistema de Monitorização

Tabela 2

Lâmpada de Advertência	Luz de Desligamento	Status da Lâmpada	Descrição do status da lâmpada	Status do Motor
LIGAR	LIGAR	Verificação da luz	Quando a chave de partida do motor for colocada na posição "LIGAR", as duas lâmpadas acenderão por somente 2 segundos.	O motor não deu a partida.
DESLIGAR	DESLIGAR	Não há falhas	Não há falhas de diagnóstico ativas.	O motor está funcionando normalmente.
LIGAR	DESLIGAR	Falha de diagnóstico ativa	Foi detectada uma falha de diagnóstico.	O motor está funcionando normalmente.
LIGAR	INTERMITENTE	Falha de diagnóstico ativa	Foi detectada uma falha grave de diagnóstico ativa e foi necessário reduzir a potência do motor.	O motor está funcionando, mas com potência reduzida.
INTERMITENTE	DESLIGAR	Advertência	Um ou mais valores de proteção do motor foram excedidos.	O motor está funcionando normalmente.
INTERMITENTE	INTERMITENTE	Redução de potência e advertência	Um ou mais valores de proteção do motor foram excedidos.	O motor está funcionando, mas com potência reduzida.
LIGAR	LIGAR	Desligamento do motor	Um ou mais valores de proteção do motor foram excedidos ou foi detectada uma falha grave de diagnóstico ativa foi detectada.	O motor é desligado ou o desligamento é iminente.

i04031655

## Sensores e Componentes Elétricos

### Localização dos Sensores

A ilustração 23 mostra os locais típicos dos sensores e o Módulo de Controle Eletrônico (ECM) no motor. Determinados motores poderão apresentar características diferentes das indicadas na ilustração devido a diferenças de aplicações.

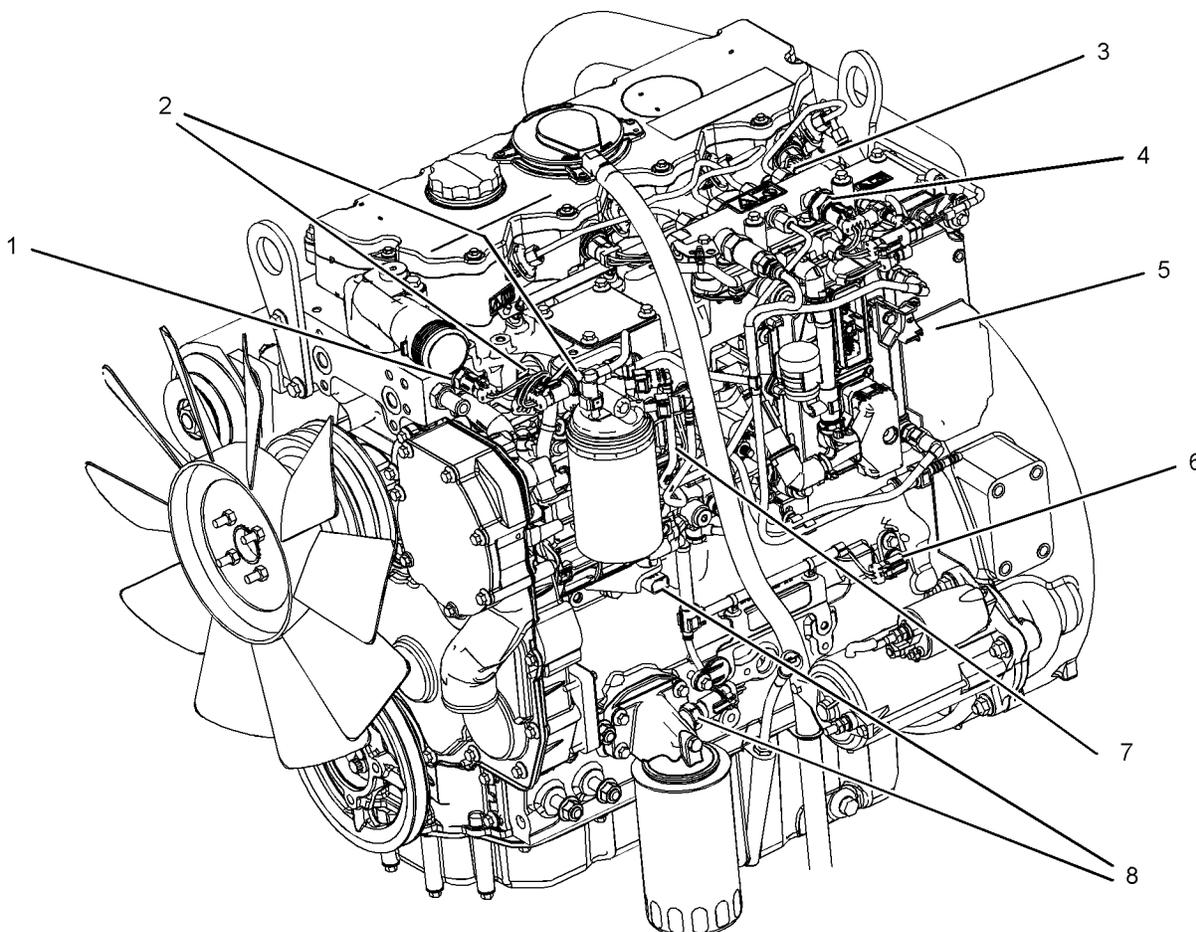


Ilustração 23

g01425443

- |   |   |  |
|---|---|--|
| (1) Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento | (3) Sensor de temperatura do ar da admissão | (6) Sensor principal de posição        |
| (2) Sensor de pressão do coletor de admissão          | (4) Sensor de pressão do combustível        | (7) Sensor secundário de posição       |
|   | (5) Módulo de controle eletrônico           | (8) Sensor de pressão do óleo do motor |

A ilustração 24 mostra os sensores e o Módulo de Controle Eletrônico (ECM) em posição no motor.

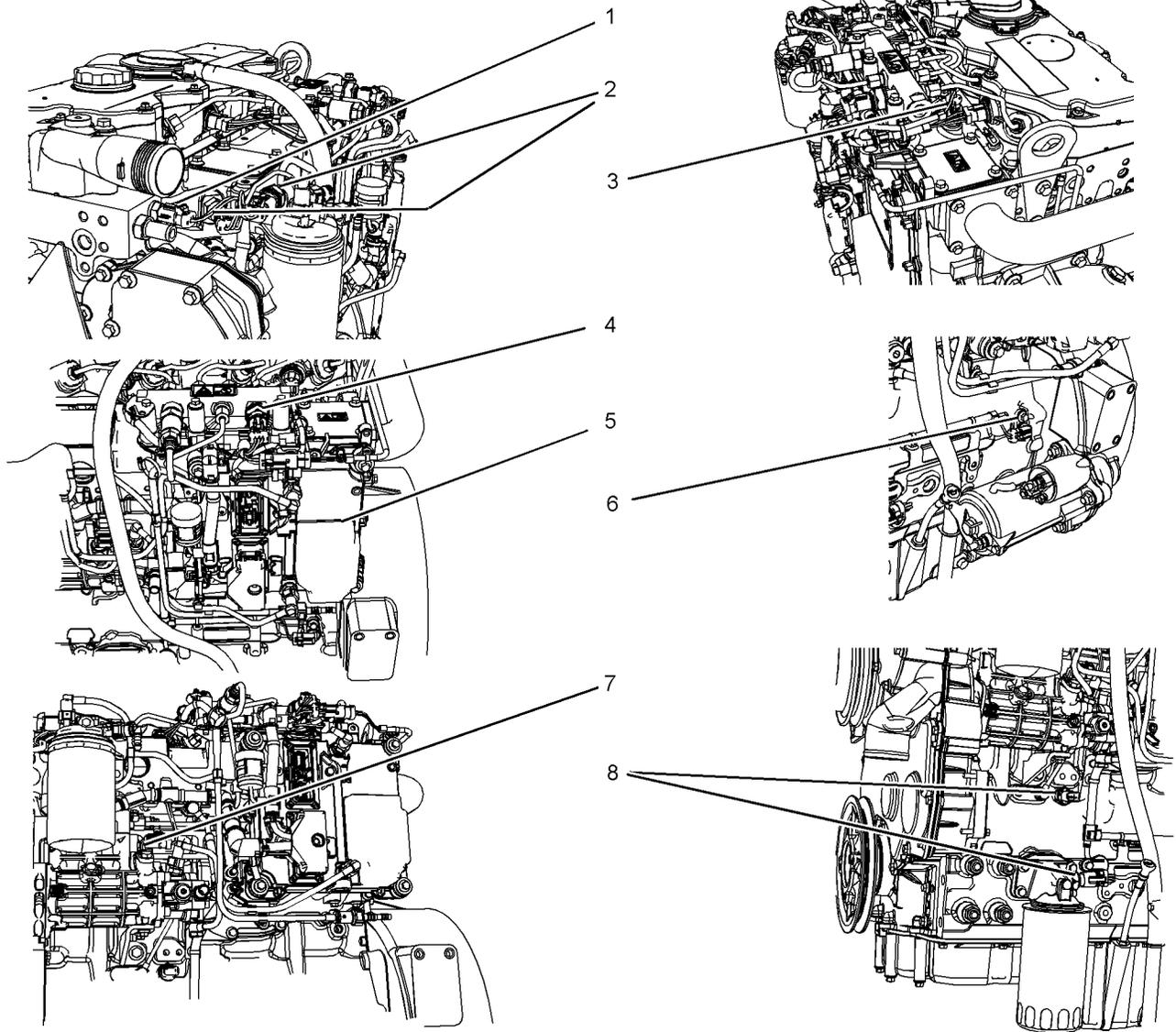


Ilustração 24

g01425468

## Falha dos Sensores

### Todos os Sensores

Uma falha de qualquer um dos sensores pode ser causada por um dos seguintes defeitos:

- A saída do sensor está aberta.
- Saída do sensor em curto com o terminal “- da bateria” ou “+ da bateria”.
- Leitura medida no sensor fora de especificação.

## Sistema de Monitorização Programável (PMS)

O Sistema de Monitoramento Programável determina o nível de ação que é tomado pelo Módulo de Controle Eletrônico (ECM) em resposta a uma condição que pode danificar o motor. Essas condições são identificadas pelo ECM a partir dos sinais que são produzidos com os seguintes sensores.

- Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor
- Sensor de Temperatura do Ar no Coletor de Admissão
- Sensor de Pressão do Coletor de Admissão

- Sensor de Pressão do Combustível
- Sensor de Pressão do Óleo do Motor
- Sensor Principal de Rotação/Regulagem
- Sensor Secundário de Rotação/Regulagem

## Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor 1

O sensor de temperatura do líquido arrefecedor monitora a temperatura do líquido arrefecedor do motor. A saída do ECM (5) pode indicar uma alta temperatura do líquido arrefecedor através de um relé ou uma lâmpada. O sensor de temperatura do líquido arrefecedor é usado pelo ECM para determinar o início da Condição de Partida a Frio.

### Falha do Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor

O ECM (5) detectará uma falha do sensor de temperatura do líquido arrefecedor. A lâmpada de diagnóstico alertará o operador sobre o status do sensor de temperatura do líquido arrefecedor. O sensor da temperatura do ar do coletor da admissão não vai causar o desligamento do motor ou qualquer mudança na potência. Para verificar a operação correta do sensor, consulte Resolução de Problemas, "Circuito do Sensor de Temperatura do Motor - Teste".

## Sensor de Temperatura do Ar no Coletor de Admissão 2

**Nota:** Este sensor tem duas localizações diferentes. A localização depende do tipo do motor.

O sensor de temperatura do ar no coletor de admissão mede a temperatura do ar de admissão. Um sinal é enviado ao ECM (5). O sensor de temperatura do ar no coletor de admissão também é usado pelo ECM para determinar o início da Estratégia de Partida a Frio.

Para verificar a operação correta do sensor, consulte Resolução de Problemas, "Circuito do Sensor de Temperatura do Motor - Teste".

## Sensor de Pressão do Coletor de Admissão 3

O sensor de pressão do coletor de admissão mede a pressão no coletor. Um sinal é enviado ao ECM (5).

## Sensor de Pressão do Combustível 4

O sensor de pressão do combustível mede a pressão do combustível no coletor de combustível. Um sinal é enviado ao ECM (5).

## Módulo de Controle Eletrônico 5

O ECM é o computador de controle do motor, fornecendo energia para os componentes eletrônicos. O ECM monitora os dados inseridos pelos sensores do motor. O ECM age como governador para controlar a velocidade e a potência do motor.

O módulo ajusta a regulagem da injeção e a pressão de combustível para produzir o melhor desempenho do motor, a melhor economia de combustível e o melhor controle nas emissões de gases.

## Sensor Principal de Rotação/Regulagem 6

Se o ECM (5) não receber um sinal do sensor principal de rotação/regulagem, a lâmpada de "DIAGNÓSTICO" indicará um código de falha de diagnóstico que será registrado na memória do ECM.

Se o ECM não receber um sinal do sensor principal de rotação/regulagem (7), o ECM lerá o sinal do sensor secundário de rotação/regulagem (8). O ECM verifica continuamente para determinar se há um sinal dos dois sensores.

A falha intermitente dos sensores causará um controle errático do motor.

### Falha do Sensor Principal de Rotação/Regulagem

A operação correta do sensor principal de rotação/regulagem é essencial. O software no ECM protege da operação reversa do motor. Se houver falha no sensor principal de rotação/regulagem, não há proteção automática contra operação reversa. Em algumas aplicações, é possível que a transmissão faça o motor funcionar ao reverso. Nesse caso, pare o motor imediatamente. Gire a chave de ignição para a posição "OFF".

Para verificar a operação correta do sensor, consulte Resolução de Problemas, "Sensor de Rotação/Regulagem do Motor - Teste".

## Sensor Secundário de Rotação/Regulagem 7

O sinal do sensor secundário de rotação/regulagem é usado pelo ECM (5) na partida do motor para verificar o curso dos pistões. O sensor secundário de rotação/regulagem pode ser usado pelo ECM para operar o motor se o sensor principal estiver com defeito.

Para verificar a operação correta do sensor, consulte Resolução de Problemas, "Sensor de Rotação/Regulagem do Motor - Teste".

## Sensor de Pressão do Óleo do Motor 8

**Nota:** Este sensor tem duas localizações diferentes. A localização depende do tipo do motor.

O sensor de pressão do óleo do motor é um sensor de pressão absoluto que mede a pressão de óleo do motor na galeria principal de óleo. O sensor de pressão do óleo do motor detecta a pressão do óleo do motor para realizar diagnóstico. O sensor de pressão do óleo do motor envia um sinal ao ECM (5).

### Aviso de Baixa Pressão do Óleo

O ponto de regulagem para o alerta de baixa pressão depende da rotação do motor. A falha será ativa e registrada somente se o motor estiver funcionando há mais de oito segundos.

### Alerta de Baixa Pressão do Óleo

O ponto de ajuste da pressão de óleo muito baixa depende da velocidade do motor. Se o modo de REDUÇÃO DE POTÊNCIA do sistema de monitoração do motor for selecionado, o ECM (5) reduzirá a potência do motor. A potência do motor ficará limitada.

### Falha do Sensor de Pressão do Óleo do Motor

O ECM (5) detectará uma falha do sensor de pressão do óleo do motor. A lâmpada de diagnóstico alertará o usuário sobre o estado do sensor de pressão do óleo do motor. As estratégias relacionadas à pressão do óleo do motor serão desativadas em caso de falha do sensor de pressão de óleo do motor. Uma falha do sensor de pressão do óleo do motor não causará parada do motor ou qualquer mudança na potência. Para verificar a operação correta do sensor, consulte Resolução de Problemas, "Circuito de Fornecimento do Sensor de 5 volts - Teste".

## Paradas do Motor e Alarmes do Motor

### Paradas

As paradas são elétrica ou mecanicamente operadas. As paradas eletricamente operadas são controladas pelo ECM.

Paradas são definidas como níveis críticos para os seguintes itens:

- Temperatura de operação
- Pressão de operação
- Nível de operação
- Rpm de operação

A parada particular pode precisar ser redefinida antes da partida do motor.

#### AVISO

Sempre determina a causa da parada do motor. Efe-tue os reparos necessários antes de tentar reiniciar a partida do motor.

Familiarize-se com os seguintes itens:

- Tipos e locais de parada
- Condições que acionam o funcionamento de cada parada
- O procedimento de reajuste necessário para dar nova partida no motor

### Alarmes

Os alarmes são eletricamente operados. A operação dos alarmes é controlada pelo ECM.

O alarme é operado por um sensor ou por um interruptor. Quando o sensor ou o interruptor é ativado, é enviado um sinal para o ECM. O ECM cria um código de evento. O ECM vai enviar um sinal para acender a luz.

Seu motor pode estar equipado com os seguintes sensores ou interruptores:

**Nível do líquido arrefecedor** – O nível do líquido arrefecedor indica quando o nível de líquido está baixo.

**Temperatura do líquido arrefecedor** – O sensor de temperatura do líquido arrefecedor indica uma alta temperatura do líquido arrefecedor de água de camisa.

**Temperatura do ar no coletor de admissão** – O sensor de temperatura do ar no coletor de admissão indica uma alta temperatura do ar de admissão.

**Pressão do coletor de admissão** – O sensor de pressão do coletor de admissão verifica a pressão nominal no coletor do motor.

**Pressão do trilho de combustível** – O sensor de pressão do trilho de combustível verifique se há alta ou baixa pressão no trilho de combustível.

**Pressão do óleo do motor** – O sensor de pressão do óleo do motor indica quando a pressão do óleo cai abaixo do sistema de pressão nominal, a uma rotação do motor definida.

**Rotação excessiva do motor** – O sensor principal de rotação/regulagem verifica a rotação do motor. O alarme é ativado a 3.000 rpm.

**Obstrução do filtro de ar** – O interruptor verifica o filtro de ar durante a operação do motor.

**Interruptor definido pelo usuário** – Esse interruptor pode desligar o motor remotamente.

**Interruptor de água no combustível** – Esse interruptor verifica se há água no filtro principal de combustível quando o motor está em operação.

**Nota:** O elemento de detecção do interruptor de temperatura do líquido arrefecedor deve estar submerso no líquido para que funcione.

Os motores podem estar equipados com alarmes para alertar o operador quando ocorrerem condições operacionais indesejáveis.

---

#### AVISO

Quando um alarme for ativado, medidas corretivas devem ser tomadas antes que a situação se torne uma emergência, a fim de evitar possíveis danos ao motor.

---

Se forem tomadas medidas corretivas em um período razoável, pode resultar em danos ao motor. O alarme vai continuar até que a condição seja corrigida. Talvez o alarme precise ser rearmado.

## Teste

Virar a chave interruptora para a posição LIGAR verifica as luzes indicadoras no painel de controle. Todas as luzes indicadoras ficarão acesas por dois segundos após a operação da chave interruptora. Substitua as lâmpadas suspeitas imediatamente.

Consulte Resolução de Problemas para obter mais informações.

i04942699

## Rotação Excessiva

Uma condição de sobrevelocidade é detectada pelo Módulo de Controle Eletrônico (ECM) O código de evento será registrado se a rotação do motor exceder as 3.000 rpm. A lâmpada de “DIAGNÓSTICO” indicará um código de diagnóstico ativo. O código de diagnóstico ativo permanecerá ativo até que a rotação do motor caia para 2.800 rpm.

# Diagnóstico do Motor

i04942696

## Auto-diagnóstico

i04942703

Os motores eletrônicos da Perkins têm a capacidade de executar um autoteste de diagnóstico. Quando o sistema detecta um problema ativo, é ativada uma lâmpada de diagnóstico. Os códigos de diagnóstico serão armazenados na memória permanente do Módulo de Controle Eletrônico (ECM). Os códigos de diagnóstico podem ser recuperados usando-se a ferramenta eletrônica de serviço. Consulte Diagnóstico de Falhas, “Ferramentas Eletrônicas de Serviço” para obter mais informações.

Algumas instalações possuem visores eletrônicos que fornecem leituras diretas dos códigos de diagnóstico do motor. Consulte o manual fornecido pelo Fabricante de Equipamento Original (OEM) para obter mais informações sobre a recuperação de códigos de diagnóstico do motor. Ou então, consulte Diagnóstico de Falhas, “Luzes Indicadoras” para obter mais informações.

Os códigos ativos representam problemas existentes no momento. Esses problemas devem ser investigados em primeiro lugar.

Os códigos registrados representam os seguintes itens:

- Problemas intermitentes
- Eventos registrados
- Histórico de desempenho

Os problemas podem ter sido reparados desde o registro do código. Esses códigos não indicam a necessidade de reparo. Os códigos são guias ou sinais quando existe um problema. Os códigos podem ser úteis para o diagnóstico de problemas.

Quando os problemas forem corrigidos, os respectivos códigos de falha registrados devem ser removidos.

## Lâmpada de Diagnóstico

Uma lâmpada de diagnóstico é usada para indicar a existência de uma falha ativa. Consulte Diagnóstico de Falhas, “Luzes Indicadoras” para obter mais informações. Um código de falha de diagnóstico permanecerá ativo até que o problema seja reparado. O código de diagnóstico pode ser recuperado usando-se a ferramenta eletrônica de serviço. Consulte Diagnóstico de Falhas, “Ferramentas Eletrônicas de Serviço” para obter mais informações.

i04943859

## Recuperação do Código Diagnóstico "Flash"

### Lâmpada de “Diagnóstico”

Use a Lâmpada de “DIAGNÓSTICO” ou uma ferramenta eletrônica de serviço para determinar o código flash de diagnóstico.

Use o seguinte procedimento para recuperar os códigos flash se o motor estiver equipado com uma lâmpada de “DIAGNÓSTICO”:

1. Vire a chave interruptora “LIGAR/DESLIGAR” duas vezes no espaço de 3 segundos.

Uma lâmpada “AMARELA” piscando indica um código de 3 dígitos para o motor. A sequência de flashes representa a mensagem de diagnóstico do sistema. Conte a primeira sequência de flashes para determinar o primeiro dígito do código flash. Após uma pausa de dois segundos, a segunda sequência de flashes identificará o segundo dígito do código flash. Após a segunda pausa, a terceira sequência de flashes identificará o código flash.

Qualquer outro código flash seguirá após uma pausa. Esses códigos serão exibidos da mesma forma. O código flash 551 indica que não houve falhas detectadas desde que a chave interruptora da ignição foi colocada na posição LIGAR.

Para obter mais informações, assistência para reparos ou diagnóstico de falhas, consulte o Manual de Serviço ou um revendedor Perkins autorizado.

A tabela 3 lista os códigos flash e também fornece uma descrição breve dos códigos flash.

**Nota:** A tabela 3 indica o efeito potencial no desempenho do motor com códigos flash “ATIVOS”.

Alguns códigos registram eventos. Além disso, alguns códigos também podem indicar que um sistema mecânico necessita de atenção. O diagnóstico de falhas não é necessário para o código “551”. O código 001 não exibirá um código flash. Alguns códigos limitarão a operação ou o desempenho do motor.

A tabela 3 indica o efeito potencial no desempenho do motor com códigos flash ativos. A tabela 3 também forma uma lista de códigos de diagnóstico eletrônicos e descrições.

Tabela 3

Códigos Flash para o Motor Industrial								
Código Flash de Diagnóstico		Efeito sobre o Desempenho do Motor <sup>(1)</sup>				Ação Sugerida do Operador		
		Falha de Ignição do Motor	Baixa Potência	Rotação do Motor Reduzida	Desligamento do motor	Desligue o Motor <sup>(2)</sup>	Serviço <sup>(3)</sup>	Programa uma Manutenção. <sup>(4)</sup>
111	Falha no Cilindro 1	X	X				X	
112	Falha no Cilindro 2	X	X				X	
113	Falha no Cilindro 3	X	X				X	
114	Falha no Cilindro 4	X	X				X	
133	Falha do Sensor de Temperatura do Coletor de Entrada <sup>(6)</sup>	X					X	
141	Falha no Sensor Principal de Rotação/Distribuição			X			X	
142	Falha no Sensor Secundário de Rotação/Distribuição						X	
143.	Falha na Calibragem da Distribuição	X						X
144.	Falha no Interruptor de Seleção do Modo de Operação do Motor		X				X	
151	Alta Obstrução do Filtro de Ar		X				X	
154	Falha no Sensor de Posição do Acelerador			X			X	
155	Falha no Sensor de Posição do Acelerador Secundário			X			X	
157	Falha do sensor de pressão de óleo <sup>(5)</sup>		X	X	X	X	X	
159	Falha no Sensor de Pressão da Galeria de Distribuição de Combustível		X				X	
162	Falha na Bomba de Combustível de Alta Pressão		X	X			X	

(cont.)

Tabela 3 (cont.)

Códigos Flash para o Motor Industrial								
Código Flash de Diagnóstico		Efeito sobre o Desempenho do Motor <sup>(1)</sup>				Ação Sugerida do Operador		
		Falha de Ignição do Motor	Baixa Potência	Rotação do Motor Reduzida	Desligamento do motor	Desligue o Motor <sup>(2)</sup>	Serviço <sup>(3)</sup>	Programe uma Manutenção. <sup>(4)</sup>
168	Falha do sensor de temperatura do líquido arrefecedor			X	X		X	
169	Líquido Arrefecedor do Motor Baixo				X			X
177	Falha no Solenoide da Válvula de Descarga do Turbo			X				
185	Temperatura de Escape Alta		X				X	
197	Falha do Sensor de Pressão do Coletor de Entrada		X				X	
199	Falha no Relé de Partida da Vela Incandescente						X	
415	Software do Motor Incorreto			X	X		X	
426	Falha no Módulo do Sistema de Segurança da Máquina <sup>(6)</sup>						X	
429	Falha na Chave Interruptora							X
511	Alimentação da Bateria para o ECM Intermitente	X	X		X		X	
514	Falha no Link de Dados SAE J1939			X			X	
516	Falha na Fonte de Alimentação CC do Sensor de 5 Volts <sup>(5)</sup>		X					X
517	Falha na Fonte de Alimentação CC do Sensor de 8 Volts		X					X
527	Verifique os Parâmetros do Cliente ou os Parâmetros do Sistema <sup>(5)</sup>		X	X				X

(1) Um "X" indica que pode ocorrer um efeito no desempenho do motor se o código está ativo.

(2) Desligue o Motor: opere o motor com cuidado. Solicite manutenção imediata. Isso poderá resultar em danos graves ao motor.

(3) O operador deve procurar o local mais próximo com um programa de manutenção qualificado.

(4) Programe uma Manutenção: o problema deve ser investigado quando o operador tem acesso a um programa de manutenção adequado.

(5) Esses Códigos Flash podem afetar o sistema sob condições ambientais específicas, como na partida do motor em temperaturas frias e na operação em baixas temperaturas em grandes altitudes.

(6) O motor não dá partida.

i04942700

i04942692

## Registro de Falhas

O sistema fornece a capacidade de Registro de Falhas. Quando o Módulo de Controle Eletrônico (ECM) gerar um código de diagnóstico ativo, o código será registrado na memória do ECM. Os códigos registrados pelo ECM podem ser identificados pela ferramenta eletrônica de serviço. Os códigos ativos registrados serão apagados quando a falha tiver sido corrigida ou quando não estiver mais ativa. As seguintes falhas registradas não podem ser apagadas da memória do ECM sem o uso de uma senha de fábrica: sobrevelocidade, baixa pressão do óleo do motor e alta temperatura do líquido arrefecedor do motor.

i04837843

## Operação do Motor com os Códigos Diagnósticos Ativos

Se uma lâmpada de diagnóstico acender durante a operação normal do motor, significa que o sistema identificou uma situação que não está dentro das especificações. Use a ferramenta eletrônica de serviço para verificar se há códigos de diagnóstico ativos.

O código de diagnóstico ativo deve ser investigado. A causa do problema deve ser corrigida o quanto antes possível. Se a causa do código de diagnóstico ativo for resolvida e só houver um código de diagnóstico ativo, a lâmpada de diagnóstico se apagará.

A operação e o desempenho do motor podem ser limitados em consequência do código de diagnóstico ativo gerado. As taxas de aceleração podem ser significativamente menores e as saídas de potência podem ser reduzidas automaticamente. Consulte Diagnóstico de Falhas, “Diagnóstico de Falhas com um Código de Diagnóstico” para obter mais informações sobre a relação entre cada código de diagnóstico ativo e o possível efeito no desempenho do motor.

## Operação do Motor Com Códigos de Diagnóstico Intermitentes

Se um luz de diagnóstico acender e se apagar durante o funcionamento normal do motor, poderá ter ocorrido uma falha intermitente. Se ocorrer uma falha, ela será registrada na memória do Módulo de Controle Eletrônico (ECM).

Na maioria dos casos, não é necessário parar o motor devido a um código intermitente. No entanto, o operador deve recuperar os códigos de falha registrados e buscar as informações adequadas para identificar a natureza do evento. O operador deve registrar todas as observações que possam ter feito a lâmpada se acender.

- Baixa potência
- Limites da rotação do motor
- Fumaça excessiva etc.

Estas informações podem ser úteis para diagnosticar falhas na situação. As informações também podem ser usadas para consultas futuras. Para obter mais informações sobre códigos de diagnóstico, consulte o Guia de Diagnóstico de Falhas do motor.

## Partida do Motor

i04942708

### Antes de Dar Partida no Motor

Antes de dar partida no motor, faça a necessária manutenção diária e qualquer outra manutenção periódica devida. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Programa de Intervalos de Manutenção" para obter mais informações.

- Abra a válvula de suprimento de combustível (se equipada).

#### AVISO

Todas as válvulas na tubulação de retorno do combustível devem estar abertas antes e durante a operação do motor, para evitar alta pressão do combustível. Alta pressão do combustível pode causar falha do alojamento do filtro ou outros danos.

Se o motor não for ligado por várias semanas, o combustível pode ter sido drenado do sistema de combustível. Pode ter entrado ar no alojamento do filtro. Além disso, quando os filtros de combustível forem trocados, alguns bolsões de ar poderão ficar presos no motor. Nesses casos, escorva o sistema de combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção Sistema de Combustível, "- Escovar" para obter mais informações sobre a escorva do sistema de combustível.

#### CUIDADO

**Os gases de escape do motor contêm produtos de combustão que podem ser prejudiciais à sua saúde. Dê partida no motor e opere-o sempre em uma área bem ventilada e, se estiver em uma área fechada, dirija os gases de escape para fora.**

- Não dê partida no motor nem movimente nenhum controle se houver uma etiqueta de aviso "NÃO OPERAR" ou uma etiqueta de aviso semelhante fixada no interruptor de partida ou nos controles.
- Redefina todos os fechamentos ou os componentes de alarme (se equipado).
- Certifique-se de que qualquer equipamento acionado pelo motor foi desengatado do motor. Minimize ou remova as cargas elétricas.

i02398391

## Partida do Motor

**Nota:** Não ajuste o controle de rotação do motor durante a partida. O módulo de controle eletrônico (ECM) controlará a rotação do motor durante a partida.

### Partida do Motor

1. Desengate todos os equipamentos acionados pelo motor.
2. Coloque a chave interruptora na posição FUNCIONAR. Deixe a chave interruptora na posição FUNCIONAR até que a luz de advertência das velas de aquecimento se apague.
3. Quando a luz de advertência das velas de aquecimento se apagar, vire a chave interruptora para a posição PARTIDA para engatar o motor de partida elétrico e acionar o motor.

**Nota:** O período operacional da luz de advertência das velas de aquecimento varia devido à temperatura do motor.

#### AVISO

Não engate o motor de partida quando o volante estiver girando. Não dê partida no motor sob carga.

Se o motor falhar não der partida dentro de 30 segundos, libere o interruptor ou botão do motor de arranque e espere dois minutos para permitir que o motor de partida esfrie antes de tentar dar partida no motor novamente.

4. Deixe a chave interruptora voltar para a posição FUNCIONAR depois que o motor der partida.
5. Repita o passo 2 ao passo 4 se o motor não der partida.

i02398402

## Partida em Tempo Frio

#### CUIDADO

**Não use auxiliares de partida tipo aerossol, como o éter. O uso deste tipo de auxiliar de partida pode resultar em explosão ou ferimentos.**

A capacidade de partida será melhorada a temperaturas abaixo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $0\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) com o uso de um aquecedor de água da camisa ou capacidade adicional de bateria.

Quando combustível diesel do Grupo 2 for utilizado, os seguintes itens fornecerão um meio de minimizar os problemas de partida e os problemas de combustível em climas frios: aquecedores do cárter de óleo do motor, aquecedor da água da camisa, aquecedor de combustível e isolamento térmico das tubulações de combustível.

Use o seguinte procedimento para partida em climas frios:

**Nota:** Não ajuste o controle de rotação do motor durante a partida. O módulo de controle eletrônico (ECM) controlará a rotação do motor durante a partida.

1. Desengate qualquer equipamento acionado.
2. Coloque a chave interruptora na posição FUNCIONAR. Deixe a chave interruptora na posição FUNCIONAR até que a luz de advertência das velas de aquecimento se apague.

#### AVISO

Não engate o motor de partida quando o volante estiver girando. Não dê partida no motor sob carga.

Se o motor falhar não der partida dentro de 30 segundos, libere o interruptor ou botão do motor de arranque e espere dois minutos para permitir que o motor de partida esfrie antes de tentar dar partida no motor novamente.

3. Quando a luz de advertência das velas de aquecimento se apagar, vire a chave interruptora para a posição PARTIDA para engatar o motor elétrico de partida e acionar o motor.

**Nota:** O período operacional da luz de advertência das velas de aquecimento mudará devido à temperatura do motor.

4. Deixe a chave interruptora voltar para a posição FUNCIONAR depois que o motor der partida.
5. Repita o passo 2 ao passo 4 se o motor falhar na partida.

**Nota:** Não se deve “embalar” o motor para agilizar o processo de aquecimento.

6. Deixe que o motor opere a marcha lenta durante três a cinco minutos, ou até que o indicador da temperatura da água começar a elevar-se. Ao operar em marcha lenta depois que o motor tiver dado partida em tempo frio, aumento a rpm do motor de 1.000 para 1.200 rpm. Isso aquecerá o motor mais rapidamente. Será mais fácil manter uma rotação de marcha lenta elevada por períodos prolongados com a instalação de um acelerador manual. Deixe que a fumaça branca se disperse antes de prosseguir com a operação normal.
7. Opere o motor em marcha lenta até que todos os sistemas atinjam a temperatura de operação. Observe os indicadores durante o período de aquecimento.

i04942713

## Partida com Cabos Auxiliares



**CUIDADO**

**Conexões inadequadas dos cabos auxiliares de partida podem causar uma explosão, resultando em ferimentos.**

**Evite faíscas nas proximidades das baterias. Faíscas podem provocar uma explosão dos vapores. Não permita que as extremidades dos cabos auxiliares de partida se toquem ou que toquem o motor.**

**Nota:** Se possível, em primeiro lugar, efetue o diagnóstico do motivo de falha na partida. Consulte Diagnóstico de Falhas, “O Motor Não é Acionado e o Motor é Acionado mas Não Dá Partida” para obter mais informações. Faça todos os reparos necessários. Se o motor não der partida apenas devido à condição da bateria, troque a bateria ou dê partida no motor usando outra bateria com cabos auxiliares de partida.

A condição da bateria pode ser verificada novamente depois que o motor tiver sido DESLIGADO.

#### AVISO

Use uma fonte de bateria com a mesma tensão que a do motor de partida elétrica. Use SOMENTE a mesma tensão para partida auxiliar. O uso de uma tensão mais alta irá danificar o sistema elétrico.

Não inverta os cabos da bateria. O alternador pode ser danificado. Prenda o fio terra por último e remova-o em primeiro lugar.

DESLIGUE todos os acessórios elétricos antes de prender os cabos auxiliares de partida.

Certifique-se de que a chave geral esteja na posição DESLIGAR antes de prender os cabos auxiliares de partida ao motor no qual será dada a partida.

1. Gire a chave de partida no motor estolado para a posição DESLIGAR. Desligue todos os acessórios do motor.
2. Conecte uma extremidade positiva do cabo auxiliar de partida ao terminal positivo do cabo da bateria descarregada. Conecte a outra extremidade positiva do cabo auxiliar de partida ao terminal positivo do cabo da fonte de energia elétrica.
3. Conecte uma extremidade negativa do cabo auxiliar de partida ao terminal negativo do cabo da fonte de energia elétrica. Conecte a outra extremidade negativa do cabo auxiliar de partida ao bloco de motor ou ao aterramento do chassi. Esse procedimento ajuda a impedir que possíveis faíscas inflamem os gases combustíveis produzidos por algumas baterias.
4. Dê partida no motor.
5. Imediatamente após a partida do motor, desconecte os cabos auxiliares de partida na ordem inversa.

Após a partida auxiliar, é possível que o alternador não seja capaz de recarregar totalmente as baterias que estejam severamente descarregadas. As baterias devem ser substituídas ou carregadas na tensão correta com um carregador de bateria depois que o motor estiver desligado. Muitas baterias consideradas não utilizáveis ainda são recarregáveis. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Bateria - Substituição” e o Manual de Testes e Ajustes, “Bateria - Teste”.

## Após a Partida do Motor

**Nota:** Em temperaturas ambientes de 0 a 60°C (32 a 140°F), o tempo de aquecimento é aproximadamente três minutos. Em temperaturas abaixo de 0°C (32°F), poderá ser necessário tempo de aquecimento adicional.

Ao operar o motor em marcha lenta durante o aquecimento, esteja atento aos seguintes problemas:

Não inspecione as tubulações de combustível de alta pressão com o motor ou o motor de partida em operação. Se você inspecionar o motor em operação, sempre use o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração de fluidos. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, “Informações Gerais Sobre Perigos”.

- Verifique se há algum vazamento de fluido ou ar à RPM de marcha lenta e à meia RPM total (sem carga) antes de operar o motor sob carga. Isso não é possível em algumas aplicações.
- Deixe que o motor opere em marcha lenta durante três a cinco minutos, ou até que o termômetro da água comece a elevar-se. Verifique todos os indicadores durante o período de aquecimento.

**Nota:** Observe e registre com frequência as leituras dos indicadores e medidores durante a operação do motor. A comparação esporádica de dados ajudará a determinar as leituras normais para cada indicador ou medidor. A comparação esporádica de dados ajudará também na detecção de condições anormais de operação. Mudanças significativas nas leituras devem ser investigadas.

# Operação do Motor

i03253228

i04942709

## Operação do Motor

A operação e a manutenção corretas são fatores essenciais para se obter o máximo de vida útil e economia do motor. Se as orientações contidas no Manual de Operação e Manutenção forem seguidas, os custos podem ser minimizados e a vida útil do motor pode ser aumentada.

O motor pode ser operado na rotação nominal depois de atingida a temperatura de operação. O motor atingirá a temperatura de operação normal se funcionar em marcha lenta baixa e com uma carga leve. Este procedimento é mais eficaz do que operar o motor em marcha lenta sem carga. O motor deve atingir a temperatura de operação normal em poucos minutos.

As leituras dos medidores devem ser observadas e os dados devem ser registrados com frequência enquanto o motor estiver funcionando. A comparação dos dados com o tempo vai ajudar a determinar as leituras normais de cada medidor. Além disso, vai ajudar a detectar desenvolvimentos anormais de operação. Alterações significativas nas leituras devem ser investigadas.

## Práticas para Economia de Combustível

A eficiência do motor pode afetar o consumo de combustível. O projeto e a tecnologia em fabricação da Perkins proporcionam a máxima eficiência do combustível em todas as aplicações. Siga os procedimentos recomendados para obter o desempenho ideal por toda a vida útil do motor.

- Evite derramar combustível.

O combustível se expande quando é aquecido. O combustível pode transbordar do tanque de combustível. Inspeção as linhas de combustível quanto a vazamento. Repare as linhas de combustível, se necessário.

- Conheça as propriedades dos diferentes combustíveis. Somente use os combustíveis recomendados.

- Evite marcha lenta desnecessária.

Desligue o motor em vez de funcioná-lo em marcha lenta por longos períodos de tempo.

- Observe frequentemente o indicador de restrição do filtro de ar. Mantenha limpo o elemento de filtro de ar.

- Faça manutenção nos sistemas elétricos.

Um célula danificada na bateria irá sobrecarregar o alternador. Isto consumirá excesso de potência e de combustível.

- Certifique-se de que as correias estão ajustadas corretamente. As correias devem estar em boas condições.
- Certifique-se de que todas as conexões das mangueiras estão apertadas. Não deve haver vazamento nas conexões.
- Assegure-se de que o equipamento acionado está em bom estado de funcionamento.
- Motores frios consomem mais combustível. Utilize o calor do sistema de arrefecimento e do sistema de escape, quando possível. Mantenha os componentes do sistema de arrefecimento limpos e em bom estado. Nunca opere um motor sem o termostato. Todos esses itens ajudarão a manter as temperaturas de operação.

## Parada do Motor

i02398392

### Desligamento do Motor

#### AVISO

Desligar o motor imediatamente depois que ele tiver operado sob carga pode resultar em superaquecimento e desgaste acelerado dos componentes do motor.

Evite acelerar o motor antes de desligá-lo.

Evitar o desligamento do motor quente maximizará a vida útil do eixo e dos mancais do turboalimentador.

**Nota:** Cada aplicação possui um sistema de controle diferente. Certifique-se de que os procedimentos de desligamento tenham sido compreendidos. Use as diretrizes gerais fornecidas a seguir para desligar o motor.

1. Remova a carga do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta em vazio. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por cinco minutos para esfriar o motor.
2. Desligue o motor após o período de esfriamento de acordo com o sistema de desligamento do motor e vire a chave de ignição para a posição DESLIGAR. Se necessário, consulte as instruções que são fornecidas pelo OEM.

i02248537

### Grupo de Parada Secundária

#### AVISO

Os controles de parada de emergência destinam-se ao uso SOMENTE de EMERGÊNCIA. NÃO use os dispositivos ou controles de parada de emergência para procedimentos normais de parada.

Este motor pode ter sido equipado pelo OEM com um botão de desligamento de emergência. Para todas as informações sobre o botão de desligamento de emergência, refira-se às instruções do OEM.

Certifique-se de que todos os componentes do sistema externo de suporte da operação do motor sejam devidamente presos após o desligamento do motor.

i02398420

### Após o Desligamento do Motor

**Nota:** Não opere o motor durante pelo menos 10 minutos antes de verificar o nível do óleo, para deixar o óleo do motor retornar ao cárter.

#### CUIDADO

**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

- Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja eliminada das tubulações de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, “Tubulações de Injeção de Combustível - Instale”.
- Verifique o nível do óleo no cárter do motor. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “MIN” e “MAX” do medidor de nível de óleo do motor.
- Se o motor estiver equipado com um horômetro, observe a leitura. Faça a manutenção descrita no tópico deste Manual de Operação e Manutenção, “Intervalos de Manutenção”.
- Encha o tanque de combustível, para ajudar a evitar acúmulo de umidade no combustível. Não encha demais o tanque de combustível.

#### AVISO

Use apenas as misturas de anticongelante/líquido arrefecedor recomendadas nas Especificações de Líquido Arrefecedor descritas neste Manual de Operação e Manutenção. A negligência a esta recomendação pode causar danos ao motor.

 **CUIDADO**

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

- Deixe o motor esfriar. Verifique o nível do líquido arrefecedor.
- Verifique o líquido arrefecedor quanto à proteção anticongelamento e a proteção contra corrosão correta. Se necessário, adicione a mistura correta de líquido arrefecedor e água.
- Faça todas as manutenções periódicas requeridas em todos os equipamentos acionados. Essa manutenção está descrita nas instruções dos fabricantes originais dos equipamentos.

## Operação em Tempo Frio

i03253219

### Operação em Tempo Frio

Os motores diesel Perkins podem operar eficazmente em climas frios. Em climas frios, a partida e o funcionamento do motor diesel dependem dos seguintes itens:

- Tipo de combustível usado
- Viscosidade do óleo do motor
- Funcionamento das velas de aquecimento
- Auxílio de partida a frio opcional
- Condição da bateria

Esta seção cobrirá as seguintes informações:

- Problemas potenciais que são causados pela operação em clima frio
- Sugestões de ações que podem ser tomadas para minimizar os problemas de partida e os problemas operacionais quando a temperatura do ar ambiente estiver entre 0° e -40 °C (32° e 40 °F).

A operação e manutenção de um motor em temperaturas de congelamento são complexas. Isso por causas das diferenças a seguir:

- Condições do clima
- Aplicações do motor

As recomendações do seu revendedor Perkins ou do seu distribuidor Perkins são baseadas em práticas passadas comprovadas. As informações contidas nesta seção fornecem diretrizes para operação em climas frios.

### Sugestões para operação em clima frio

- Se o motor der partida, opere-o até que a temperatura operacional mínima de 81 °C (177,8 °F) seja atingida. Alcançar a temperatura operacional ajudará a evitar que as válvulas de admissão e de exaustão emperrem.

- Os sistemas de arrefecimento e de lubrificação do motor não perdem calor imediatamente após o desligamento. Isso significa que um motor pode ficar desligado por um período de tempo e ainda ter a capacidade de dar partida prontamente.
- Coloque lubrificante de motor com a especificação correta antes do início do tempo frio.
- Verifique todas as peças de borracha (mangueiras, correias, etc.) semanalmente.
- Verifique toda a fiação elétrica e as conexões quanto a danos no isolamento e desfiamento.
- Mantenha as baterias totalmente carregadas e aquecidas.
- Encha o tanque de combustível no final de cada turno.
- Verifique os purificadores de ar e a admissão de ar diariamente. Verifique a admissão de ar mais frequentemente quando operar em neve.
- Assegure-se que as velas de aquecimento estejam funcionando. Consulte o tópico do Manual de Testes e Ajustagens, “Vela Aquecedora - Teste”.

#### CUIDADO

**Ferimentos ou avarias ao patrimônio podem resultar do álcool ou fluidos de partida.**

**Álcool ou fluidos de partida são altamente inflamáveis e tóxicos e poderão causar ferimentos ou avarias ao patrimônio se armazenados inadequadamente.**

#### CUIDADO

**Não use auxiliares de partida tipo aerossol, como o éter. O uso deste tipo de auxiliar de partida pode resultar em explosão ou ferimentos.**

- Para dar partida com cabos auxiliares em clima frio, consulte Manual de Operação e Manutenção, “Partida com Cabos Auxiliares” para mais informações.

### Viscosidade do Óleo Lubrificante do Motor

A viscosidade correta do óleo lubrificante é essencial. A viscosidade do óleo afeta o torque necessário para dar partida no motor. Consulte a seção Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos” neste manual para ver as viscosidades recomendadas do óleo.

## Recomendações Sobre o Líquido Arrefecedor

Proporcione uma proteção para o sistema de arrefecimento para a temperatura externa mais baixa esperada. Consulte a seção Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos” neste manual para ver as misturas recomendadas do líquido arrefecedor.

Em clima frio, verifique o líquido arrefecedor com frequência quanto a concentração correta de glicol para garantir uma proteção adequada contra congelamento.

## Aquecedores do Bloco do Motor

Os aquecedores do bloco do motor (se equipada) aquecem a água do motor que cerca as câmaras de combustão. Isto proporciona os seguintes benefícios:

- A facilidade de partida é melhorada.
- O tempo de aquecimento é reduzido.

Um aquecedor elétrico do bloco pode ser ativado quando o motor for desligado. Um aquecedor de bloco eficaz é, normalmente, uma unidade de 1250 a 1500 W. Consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para mais informações.

## Motor em Marcha Lenta

Quando operar em marcha lenta após a partida do motor em tempo frio, aumente a rotação do motor de 1.000 para 1.200 rpm. Isso aquecerá o motor mais rapidamente. A manutenção de rotação de marcha lenta elevada por longos períodos será mais fácil com a instalação de um acelerador manual. O motor não deve ser “superacelerado” para agilizar o processo de aquecimento.

Enquanto o motor estiver funcionando em marcha lenta, a aplicação de uma carga leve (carga parasita) ajudará a obter a temperatura operacional mínima. A temperatura operacional mínima é 82 °C (179,6°F).

## Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor

Pré-aqueça o motor se ele foi resfriado abaixo da temperatura normal de operação devido à inatividade. Isto deve ser executado antes do motor ser colocado em operação normal. Durante a operação em temperaturas muito frias, podem ocorrer danos no mecanismo de válvulas em motores que operam por curtos intervalos de tempo. Isso pode acontecer se o motor for ligado e desligado muitas vezes sem ter sido aquecido completamente antes de trabalhar.

Quando o motor trabalhar abaixo da temperatura normal de operação, o combustível e o óleo não serão queimados completamente na câmara de combustão. Este combustível e óleo causam depósitos de carvão nas hastes das válvulas. Geralmente, os depósitos não causam problemas porque eles são queimados durante a operação em temperatura normal de trabalho.

Quando o motor é ligado e desligado muitas vezes sem um pré-aquecimento completo, os depósitos de carvão tornam-se mais espessos. Isto pode causar os seguintes problemas:

- As válvulas não trabalharão livres.
- As válvulas ficarão emperradas.
- As varetas podem entortar
- Outros danos poderão ocorrer no mecanismo das válvulas.

Por essas razões, após dar partida no motor ele deve funcionar até que a temperatura do líquido arrefecedor seja de 71 °C (160 °F) no mínimo. Os depósitos de carvão nas hastes das válvulas serão mantidos num mínimo e será mantida a operação livre das válvulas e de seus componentes.

Além disso, o motor tem de ser completamente aquecido para manter as outras peças em boas condições e a vida útil do motor será, geralmente, prolongada. A lubrificação será melhorada. Haverá menos ácido e menos borra no óleo. Isto proporcionará uma vida útil mais longa para os mancais, anéis dos pistões e outras peças do motor. Portanto, limite o tempo de marcha lenta desnecessária a dez minutos para reduzir o desgaste das peças e o consumo de combustível.

## Termostato da Água e Tubulações Isoladas do Aquecedor

i04942724

O motor está equipado com um termostato de água. Quando o líquido arrefecedor do motor está abaixo da temperatura operacional correta, a água circula pelo bloco de cilindros do motor e pelo cabeçote do motor. A seguir o líquido arrefecedor retorna ao bloco do motor através de um canal interno que desvia-se da válvula do termostato do líquido arrefecedor. Isso assegura que o líquido arrefecedor flua pelo motor sob condições operacionais frias. O termostato da água começa a abrir quando a água do motor atinge a temperatura operacional mínima. Quando a temperatura do líquido arrefecedor sobe acima da temperatura operacional mínima, o termostato da água se abre mais, permitindo que mais líquido arrefecedor vá para o radiador para dissipar o excesso de calor.

A abertura progressiva do termostato de água opera o fechamento progressivo da passagem de derivação entre o bloco dos cilindros e o cabeçote. Isso assegura fluxo máximo de líquido arrefecedor para o radiador para atingir a dissipação máxima de calor.

**Nota:** A Perkins não recomenda o uso de dispositivos de restrição de todo o fluxo de ar, como obturadores de ar do radiador. A restrição ao fluxo de ar pode resultar no seguinte: altas temperaturas de exaustão, perda de energia, uso excessivo do ventilador e redução do rendimento do combustível.

Um aquecedor da cabine é benéfico em climas muito frios. Os canos de abastecimento vindos do motor e os canos de retorno da cabine, devem ser isolados para reduzir a perda de calor para o ambiente externo.

## Isolamento da Admissão e do Compartimento do Motor

Quando forem encontradas temperaturas frequentemente abaixo de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), poderá ser especificada uma entrada para o purificador de ar localizada dentro do compartimento do motor. Um purificador de ar localizado dentro do compartimento do motor também pode minimizar a entrada de neve no purificador de ar. Também, o calor dissipado pelo motor ajuda a aquecer o ar de admissão.

Calor adicional pode ser retido em torno do motor isolando-se o compartimento do motor.

## Combustível e o Efeito de Tempo Frio

**Nota:** Use somente os graus de combustível recomendados pela Perkins. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluidos”.

Os seguintes componentes ajudam a minimizar os problemas do clima frio:

- Velas incandescentes (se equipada)
- Aquecedores do líquido arrefecedor do motor, que pode ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)
- Aquecedores do combustível, que podem ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)
- Isolação da tubulação de combustível, que pode ser uma opção do Fabricante do Equipamento Original (OEM)

O ponto de névoa é uma temperatura que permite a formação de cristais de cera no combustível. Esses cristais podem fazer com que os filtros de combustível entupam.

O ponto de escoamento é a temperatura quando o combustível diesel estiver espesso. O combustível diesel se torna mais resistente ao fluxo pelas tubulações de combustível, pelos filtros de combustível e pelas bombas de combustível.

Esteja ciente desses fatores quando o combustível diesel for adquirido. Considere a temperatura ambiente média para a aplicação do motor. Os motores que são abastecidos em um clima não poderão funcionar bem se forem deslocados para outro clima. Poderão ocorrer problemas devido às mudanças na temperatura.

Antes do diagnóstico de falhas para baixa potência ou desempenho reduzido no inverno, verifique se há cerume no combustível.

Combustíveis para baixa temperatura podem estar disponíveis para a operação do motor em temperaturas abaixo de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $32\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Esses combustíveis limitam a formação de cerume no combustível em baixas temperaturas.

Para obter mais informações sobre a operação em baixas temperaturas, consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Operação em Baixas Temperaturas e Componentes Relacionados ao Combustível em Baixas Temperaturas”.

i04942690

## Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio

### Tanques de Combustível

Pode-se formar condensação em tanques de combustível parcialmente abastecidos. Encha os tanques de combustível depois de operar o motor.

Os tanques de combustível devem conter alguma provisão para drenar a água e os sedimentos na parte inferior dos tanques.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que permitem o depósito da água e dos sedimentos abaixo da extremidade do tubo de suprimento de combustível.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de suprimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com esse sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível.

Drene a água e o sedimento de qualquer tanque de armazenamento de combustível nos seguintes intervalos: semanalmente, intervalos de serviço e reabastecimento do tanque de combustível. Isso vai ajudar a impedir que água e/ou sedimentos sejam bombeados do tanque de armazenamento de combustível e entrem no tanque de combustível do motor.

### Filtros de Combustível

Um filtro primário do combustível está instalado entre o tanque de combustível e a admissão de combustível do motor. Depois que trocar o filtro do combustível, sempre escorva o sistema de combustível para remover as bolhas de ar do sistema de combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção na Seção de Manutenção para obter mais informações sobre a escorva do sistema de combustível.

O local de um filtro primário do combustível é importante na operação em baixas temperaturas. O filtro de combustível primário e a tubulação de fornecimento de combustível são componentes mais comuns de serem afetados pelo combustível frio.

### Aquecedores de combustível

**Nota:** O Fabricante de Equipamento Original (OEM) pode equipar a aplicação com aquecedores de combustível. Se for o caso, a temperatura do combustível não deverá exceder 73 °C (163 °F) na bomba de transferência do combustível.

Para obter mais informações sobre os aquecedores de combustível (se equipado), consulte as informações do Fabricante de Equipamento Original (OEM).

## Seção de Manutenção

### Capacidades de Reabastecimento

i04952249

### Capacidades de Reabastecimento

#### Sistema de Lubrificação

A capacidade de reabastecimento do cárter do motor reflete a capacidade aproximada do cárter do motor, ou do reservatório de óleo, mais a capacidade dos filtros de óleo padrão. Os sistemas de filtro de óleo auxiliar exigirão uma quantidade adicional de óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre a capacidade do filtro de óleo auxiliar. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Seção de Manutenção" para obter mais informações sobre as Especificações de Lubrificante.

Tabela 4

Motor Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo <sup>(1)</sup>	Máximo <sup>(2)</sup>
Escoamento do Óleo do Cárter	6 L (1,32 galão imperial)	14 L (3,1 galão imperial)

<sup>(1)</sup> O valor mínimo é a capacidade aproximada do reservatório de óleo do cárter (alumínio) que inclui os filtros de óleo padrão instalados na fábrica. Os motores com filtros de óleo auxiliares necessitarão de mais óleo. Consulte as especificações do fabricante original do equipamento (OEM) para as informações sobre a capacidade do filtro de óleo auxiliar. O design do reservatório de óleo pode mudar a capacidade de óleo do reservatório de óleo.

<sup>(2)</sup> A capacidade aproximada do maior reservatório de óleo do cárter. Consulte o OEM para mais informações.

#### Sistema de Arrefecimento

Consulte as especificações do OEM para a capacidade do Sistema Externo. Essas informações serão necessárias para determinar a quantidade de líquido arrefecedor/anticongelante necessária para o sistema de arrefecimento total.

Tabela 5

Motor Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Litros	
	Motor	Motor
Somente Motor	TA <sup>(1)</sup>	TTA <sup>(2)</sup>
	9 L (1,97 galão imperial)	9,4 L (2,07 galão imperial)
Sistema Externo por OEM <sup>(3)</sup>		

(1) Turbocompressor Simples

(2) Turbocompressores de Série

(3) O Sistema Externo inclui um radiador ou um tanque de expansão com os seguintes componentes: permutador de calor e tubulação. Consulte as especificações do OEM. Insira o valor para a capacidade do Sistema Externo nesta linha.

i04943874

## Recomendações para Fluidos

### Informações Gerais sobre Lubrificantes

Devido aos regulamentos a respeito das certificações das emissões de escape do motor, é necessário observar as recomendações sobre lubrificantes.

- EMA \_\_\_\_\_ Engine Manufacturers Association (Associação dos Fabricantes de Motores)
- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute (Instituto Americano do Petróleo)
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc. (Associação dos Engenheiros Automotivos Inc.)

#### Diretrizes da EMA

A *Diretriz Recomendada pela Associação dos Fabricantes de Motores sobre Óleo para Motor Diesel* é reconhecida pela Perkins. Para obter informações detalhadas sobre essa diretriz, consulte a edição mais recente da Publicação EMA, *EMA DHD -1*.

#### Licenciamento API

O Sistema de Certificação e Licenciamento de Óleo do Motor pelo Instituto Americano do Petróleo (API) é reconhecido pela Perkins. Para obter informações mais detalhadas sobre esse sistema, consulte a edição mais recente da *publicação API N° 1509*. Todos os óleos marcados com o símbolo API são óleos autorizados pela API.

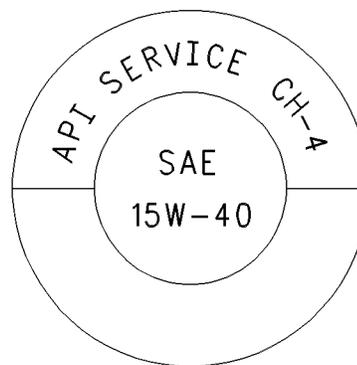


Ilustração 25

g00546535

Símbolo API típico

### Terminologia

Certas abreviações seguem a nomenclatura de *SAE J754*. Algumas classificações são acompanhadas de abreviaturas *SAE J183* e algumas classificações são acompanhadas de *Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel*. Além das definições da Perkins, há outras definições que serão úteis na aquisição de lubrificantes. As viscosidades de óleo recomendadas podem ser encontradas no tópico desta publicação, "Recomendações de Fluidos/Óleo do Motor" (Seção de Manutenção).

### Óleo do Motor

#### Óleos Comerciais

##### AVISO

Para aplicações acima de 168 kW, o óleo CI-4 deve ser utilizado.

Tabela 6

Classificações API para o Motor Industrial 1104D	
Especificação do óleo	Intervalo de Manutenção
CH-4/CI-4	500 Horas
CI-4	500 Horas
CG-4	250 Horas

**Intervalos de manutenção de motores que usam biodiesel** – O intervalo de troca de óleo pode ser afetado negativamente pelo uso de biodiesel. Use a análise de óleo para monitorar a condição do óleo do motor. Use também a análise de óleo para determinar o melhor intervalo para a troca do óleo.

**Nota: Esses óleos do motor não são aprovados pela Perkins e não podem ser utilizados: CC, CD, CD-2 e CF-4.**

O desempenho dos óleos do motor diesel comerciais é baseado na classificação API. Esta classificação API foi desenvolvida para fornecer lubrificantes comerciais a uma ampla faixa de motores diesel que operam em condições variadas.

Utilize apenas óleos comerciais que cumprem com as seguintes classificações:

- API \_\_\_\_\_ CH-4, CI-4

Consulte as explicações a seguir para selecionar o óleo comercial adequado à sua aplicação:

**EMA DHD-1** – A EMA desenvolveu recomendações de lubrificante como uma alternativa ao sistema de classificação de óleo API. A DHD-1 é uma Diretriz Recomendada que define um nível de desempenho do óleo para estes tipos de motores: alta velocidade, ciclo de quatro cursos, serviço pesado e serviço leve. Os óleos DHD-1 podem ser usados em motores Perkins quando os seguintes óleos são recomendados: API CH-4 e API CG-4. Os óleos DHD-1 destinam-se a proporcionar um desempenho superior em comparação com o API CG-4.

Os óleos DHD-1 atenderão às necessidades dos motores diesel de alto desempenho da Perkins que operam em várias aplicações. Os testes e os limites de teste que são usados para definir o DHD-1 são similares à nova classificação API CH-4. Assim, esses óleos também atenderão aos requisitos para motores diesel que requerem baixas emissões. Os óleos DHD-1 são projetados para controlar os efeitos nocivos de fuligem com aumento da resistência ao desgaste e aumento da resistência ao entupimento do filtro do óleo. Esses óleos também fornecerão um controle superior de depósitos do pistão para motores com pistões de aço de duas peças ou pistões de alumínio.

Todos os óleos DHD-1 devem concluir o programa de testes completo com a matéria básica e com o grau de viscosidade do óleo comercial pronto. O uso das *Diretrizes de Intercâmbio de Óleo Base API* não é adequado para óleos DHD-1. Este recurso reduz a variação de desempenho que pode ocorrer quando a matéria básica é trocada em formulações de óleo comercial.

Os óleos DHD-1 são recomendados para uso em programas de intervalo de troca de óleo estendido que otimizam a vida útil do óleo. Esses programas de intervalo de troca de óleo são baseados em análises de óleo. Os óleos DHD-1 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O distribuidor Perkins tem as diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

**API CH-4** – Os óleos API CH-4 foram desenvolvidos de modo a atender os requisitos dos novos motores diesel de alto desempenho. Além disso, o óleo foi projetado de modo a atender os requisitos de baixas emissões dos motores diesel. Os óleos API CH-4 também são aceitáveis para uso em motores diesel mais antigos, que usam combustível diesel com alta concentração de enxofre. Os óleos API CH-4 podem ser utilizados em motores Perkins que usam óleos API CG-4 e API CF-4. Os óleos API CH-4 geralmente excederão o desempenho dos óleos API CG-4 no seguinte critério: depósitos em pistões, controle de consumo de óleo, desgaste dos anéis do pistão, desgaste do mecanismo das válvulas, controle de viscosidade e corrosão.

Foram desenvolvidos três novos testes para o óleo API CH-4. O primeiro teste especificamente avalia depósitos nos pistões para os motores com pistão de aço de duas peças. Esse teste (depósito no pistão) também mede o controle do consumo de óleo. Um segundo teste é conduzido com uma fuligem de óleo moderada. O segundo teste mede o seguinte critério: desgaste dos anéis do pistão, desgaste das tubulações do cilindro e resistência à corrosão. Um terceiro e novo teste mede as seguintes características com alto nível de fuligem no óleo: desgaste do mecanismo da válvula, resistência do óleo a entupimento no filtro do óleo e controle de borra.

Além dos novos testes, os óleos API CH-4 têm limites mais resistentes para o controle de viscosidade em aplicações que gerem uma alta fuligem. Os óleos também podem melhorar a resistência à oxidação. Os óleos API CH-4 devem passar por um teste adicional (depósito no pistão) para os motores que usam pistões de alumínio (peça única). O desempenho do óleo é, também, estabelecido para motores que operam em áreas com o combustível diesel de alta concentração de enxofre.

Todas essas melhorias permitem ao óleo API CH-4 alcançar intervalos de troca de óleo ideais. Os óleos API CH-4 são recomendados para uso em intervalos de troca de óleo estendidos. Os óleos API CH4 são recomendados para condições que demandem um óleo premium. O distribuidor Perkins tem as diretrizes específicas para a otimização dos intervalos de troca de óleo.

Alguns óleos comerciais que atendem às classificações API podem precisar de intervalos de troca de óleo reduzidos. Para determinar o intervalo de troca de óleo, acompanhe de perto a condição e o óleo e execute uma análise de metal de desgaste.

**AVISO**

A inobservância dessas recomendações de óleo poderá causar a redução da vida útil do motor devido a depósitos e/ou desgaste excessivo.

**Número de Base Total (TBN) e Níveis de Enxofre do Combustível para Motores Diesel de Injeção Direta (DI)**

O Número de Base Total (TBN) para o óleo depende do nível de enxofre no combustível. Para motores de injeção direta que usam combustível destilado, o TBN mínimo do novo óleo deve ser de 10 vezes o nível de enxofre do combustível. O TBN é definido por *ASTM D2896*. O mínimo TBN do óleo é 5, independentemente do nível de enxofre no combustível. A Ilustração 26 demonstra o TBN.

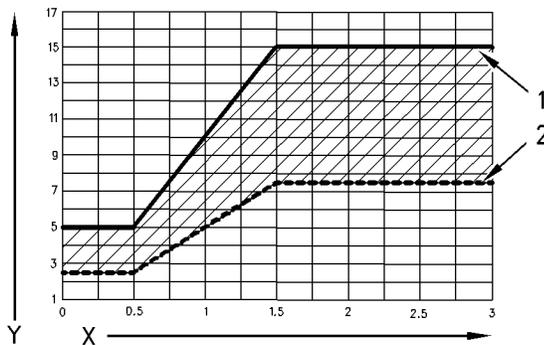


Ilustração 26

g00799818

- (Y) TBN por *ASTM D2896*
- (X) Percentual de enxofre no combustível por peso
- (1) TBN do óleo novo
- (2) Troque o óleo quando o TBN deteriorar para 50 por cento do TBN original.

Use as seguintes diretrizes para os níveis de enxofre no combustível que excedem 1,5 por cento:

- Escolha um óleo com o TBN mais alto que atenda a uma destas classificações: EMA DHD-1 e API CH-4.

- Reduza o intervalo de troca de óleo. Baseie o intervalo de troca de óleo na análise do óleo. Assegure que a análise do óleo inclua a condição do óleo e a análise de metais de desgaste.

Depósitos de pistão excessivos podem ser produzidos por um óleo com um alto TBN. Esses depósitos podem levar a uma perda de controle do consumo de óleo e ao polimento da superfície interna do cilindro.

**AVISO**

Operar motores diesel de Injeção Direta (DI) com níveis de enxofre no combustível superiores a 0,5 por cento exigirá intervalos de troca de óleo menores para manter a proteção adequada contra desgaste.

Tabela 7

Porcentagem de Enxofre no combustível	Intervalo de troca de óleo
Inferior a 0,5	Normal
0,5 a 1,0	0,75 do normal
Superior a 1,0	0,50 do normal

**Recomendações de Viscosidade do Lubrificante para Motores Diesel de Injeção Direta (DI)**

O grau adequado de viscosidade SAE do óleo é determinado pela temperatura ambiente mínima durante a partida a frio do motor e pela temperatura ambiente máxima durante a operação do motor.

Consulte a tabela 8 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para partida com o motor frio.

Consulte a tabela 8 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para operação do motor na temperatura ambiente mais alta prevista.

Geralmente, use o óleo com a viscosidade mais alta disponível e que atenda aos requisitos de temperatura durante o acionamento do motor.

Tabela 8

Viscosidade do Óleo do Motor		
EMA LRG-1 API CH-4 Grau de Viscosidade	Temperatura Ambiente	
	Mínimo	Máximo
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## Óleos de Base Sintética

Os óleos de base sintética são aceitáveis para uso nesses motores se esses óleos atenderem aos requisitos de desempenho especificados para o motor.

Os óleos de base sintética geralmente têm um melhor desempenho do que os óleos convencionais nas duas áreas seguintes:

- Os óleos de base sintética fluem melhor em baixas temperaturas, especialmente em condições árticas.
- Os óleos de base sintética têm estabilidade aperfeiçoada à oxidação, especialmente em altas temperaturas de operação.

Alguns óleos de base sintética têm características de desempenho que aumentam a vida útil do óleo. A Perkins não recomenda o prolongamento automático dos intervalos de troca de óleo para qualquer tipo de óleo.

## Óleos Básicos Rerrefinados

Os óleos básicos rerrefinados são aceitáveis para uso em motores Perkins se esses óleos atenderem aos requisitos de desempenho especificados pela Perkins. Os óleos básicos rerrefinados podem ser usados exclusivamente em óleos prontos ou em uma combinação com óleos básicos novos. As especificações militares dos EUA e as especificações de outros fabricantes de equipamentos pesados também permitem o uso de óleo básico rerrefinado que atenda aos mesmos critérios.

O processo usado para fazer o óleo básico rerrefinado deve remover adequadamente todos os metais de desgaste e todos os aditivos que estão no óleo usado. O processo usado para fazer o óleo básico rerrefinado geralmente envolve o processo de destilação a vácuo e de hidrotreatamento do óleo usado. A filtragem é adequada para a produção de óleo básico rerrefinado de alta qualidade.

## Lubrificantes para Temperaturas Baixas

Quando um motor der partida e operar em um ambiente abaixo de -20 °C (-4 °F) use óleos de multiviscosidade que sejam capazes de fluir em temperaturas baixas.

Estes óleos têm graus de viscosidade lubrificante de SAE 0W ou SAE 5W.

Quando um motor der partida e operar em ambientes com temperaturas abaixo de -30 °C (-22 °F), use um óleo multiviscoso de base sintética com um grau de viscosidade de 0W ou com um grau de viscosidade de 5W. Use um óleo com um ponto de escoamento inferior a -50°C (-58°F).

A Perkins recomenda os seguintes lubrificantes para uso em temperaturas frias:

Utilize um óleo comercial com API:CI-4, CI-4 PLUS, CH-4 e CG-4. O óleo deve possuir um dos seguintes graus de viscosidade lubrificante: SAE 0W-20, SAE 0W-30, SAE 0W-40, SAE 5W-30 e SAE 5W-40

## Aditivos de Óleo Comercial

A Perkins não recomenda o uso de aditivos comerciais no óleo. Não é necessário usar aditivos comerciais para conseguir a máxima vida útil ou o desempenho nominal. Os óleos prontos para uso totalmente formulados consistem em óleos básicos e pacotes de aditivos comerciais. Esses pacotes de aditivos são misturados nos óleos básicos em percentagens precisas, para ajudar a dar aos óleos prontos para uso características de desempenho que atendam os padrões da indústria.

Não existem testes padrão da indústria que avaliem o desempenho ou a compatibilidade de aditivos comerciais em óleo pronto para uso. Os aditivos comerciais podem não ser compatíveis com o conjunto de aditivos do óleo pronto para uso, podendo diminuir o desempenho do óleo pronto para uso. O aditivo comercial pode não misturar-se com o óleo pronto para uso. Isso pode produzir borra no cárter. A Perkins desestimula o uso de aditivos comerciais em óleos prontos para uso.

Para conseguir o melhor desempenho do motor Perkins, obedeça as seguintes diretrizes:

- Selecione o óleo correto ou um óleo comercial que atenda à *Diretriz Recomendada pela EMA sobre Óleo para Motor Diesel* ou à classificação API recomendada.
- Consulte a tabela de “Viscosidades Lubrificantes” apropriada para encontrar o grau de viscosidade correto para seu motor.
- Faça a manutenção do motor no intervalo especificado. Use o novo óleo e instale um novo filtro de óleo.
- Execute a manutenção nos intervalos especificados no Manual de Operação e Manutenção, “Horário de Intervalos de Manutenção”.

### Análise de óleo

Alguns motores podem estar equipados com uma válvula de coleta de amostra de óleo. Se houver necessidade de uma análise de óleo, deve-se usar a válvula de coleta de amostra de óleo para obter amostras de óleo do motor. A análise de óleo complementar o programa de manutenção preventiva.

A análise de óleo é uma ferramenta de diagnóstico usada para determinar o desempenho do óleo e as taxas de desgaste do componente. A contaminação pode ser identificada e medida através da análise de óleo. A análise de óleo inclui os seguintes testes:

- A Análise da Faixa de Desgaste monitora o desgaste dos metais do motor. A quantidade de metal desgastado e o tipo de desgaste do metal que está no óleo é analisado. O aumento na taxa de metal desgastado do motor no óleo é importante, assim como a quantidade de metal desgastado do motor no óleo.
- Os testes são conduzidos para detectar a contaminação do óleo por água, glicol ou combustível.
- A Análise da Condição do Óleo determina a perda das propriedades de lubrificação do óleo. Uma análise em infravermelho é usada para comparar as propriedades do novo óleo com as propriedades da amostra do óleo usado. Essa análise permite que os técnicos determinem a quantidade de deteriorização do óleo durante o uso. Essa análise permite que os técnicos verifiquem o desempenho do óleo de acordo com a especificação durante todo o intervalo de troca do óleo.

## Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível)

- **Glossário**
- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM Associação Americana de Testes e Materiais
- HFRR Equipagem Recíproca de Medição de Alta Frequência para Teste de Lubricidade de combustíveis diesel
- FAME Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos
- CFR Coordenação de Pesquisa de Combustível
- LSD Diesel com Baixo Teor de Enxofre
- ULSD Diesel com Baixo Teor de Enxofre
- RME Éster Metílico de Canola
- SME Éster Metílico de Soja
- EPA Órgão de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

## Informações Gerais

### AVISO

Nos esforçamos ao máximo para fornecer informações precisas e atualizadas. Por meio do uso deste documento você concorda que a Perkins Engines Company Limited não é responsável por erros ou omissões.

### AVISO

Estas recomendações estão sujeitas a mudanças sem aviso. Obtenha junto ao distribuidor Perkins da sua região as recomendações mais recentes.

## Requisitos do Combustível Diesel

O desempenho satisfatório do motor é dependente do uso de um combustível de boa qualidade. O uso de um combustível de boa qualidade fornecerá os seguintes resultados: vida prolongada do motor e níveis de emissões de escape aceitáveis. O combustível deve satisfazer os requisitos mínimos descritos na tabela 9.

AVISO

As notas de rodapé são uma parte essencial da Tabela de Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado. Leia TODAS as notas de rodapé.

Tabela 9

Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado <sup>(1)</sup>				
Propriedade	UNIDADES	Requisitos	Teste ASTM	Teste ISO
Aromáticos	% por Volume	35% máximo	D1319	ISO3837
Cinza	% por Peso	Máximo de 0,01%	D482	ISO6245
Resíduo de Carbono em 10% das Bases	% por Peso	Máximo de 0,35%	D524	ISO4262
Índice de Cetano <sup>(2)</sup>	-	Mínimo de 40	D613/D6890	ISO5165
Ponto de Névoa	°C	O ponto de névoa não deve exceder a temperatura ambiente mais baixa prevista.	D2500	ISO3015
Corrosão da Tira de Cobre	-	Nº máximo de 3	D130	ISO2160
Densidade a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	kg / m <sup>3</sup>	Mínimo de 801 e máximo de 876	Sem teste equivalente	ISO 3675/ISO 12185
Destilação	°C	10% a no máximo 282 °C (539,6 °F) 90% a 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Ponto de Centelha	°C	limite legal	D93	ISO2719
Estabilidade Térmica	-	Mínimo de 80% de refletância após 180 minutos de existência a 150 °C (302 °F)	D6468	Sem teste equivalente
Ponto de Escoamento	°C	Mínimo de 6 °C (42 °F) abaixo da temperatura ambiente	D97	ISO3016
Enxofre <sup>(1)(4)</sup>	% de massa	1% máximo	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Viscosidade Cinemática <sup>(5)</sup>	"mm <sup>2</sup> /s (cSt)"	A viscosidade do combustível é fornecida para a bomba de injeção de combustível. "Mínimo de 1,4/máximo de 4,5"	D445	ISO3405
Água e sedimentos	% de peso	máximo de 0,1%	D1796	ISO3734
Água	% de peso	máximo de 0,1%	D1744	Sem teste equivalente
Sedimentos	% de peso	máximo de 0,05%	D473	ISO3735
Gomas e Resinas <sup>(6)</sup>	mg/100mL	máximo de 10 mg por 100 mL	D381	ISO6246

(cont.)

Tabela 9 (cont.)

Lubricidade corrigida do diâmetro da marca de desgaste a 60 °C (140 °F). <sup>(7)</sup>	mm	Máximo de 0,52	D6079	ISO12156-1
---	----	----------------	-------	------------

- (1) Essa especificação inclui os requisitos para o Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo (ULSD). O combustível ULSD terá  $\leq 15$  ppm (0,0015%) de enxofre. Consulte os métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846*, *ISO 20884*. Esta especificação inclui os requisitos de Diesel com Baixo Teor de Enxofre (LSD). O combustível LSD terá  $\leq 500$  ppm (0,05%) de enxofre. Consulte o seguinte: métodos de teste "ASTM 5453, ASTM D2622", "ISO 20846" e "ISO 20884".
- (2) Recomenda-se um combustível com um número maior de cetano para operar em grandes altitudes ou em baixas temperaturas.
- (3) "Por meio das tabelas de padrões, a gravidade API equivalente para a densidade mínima de 801 kg / m<sup>3</sup> (quilos por metro cúbico) é 45 e para a densidade máxima de 876 kg / m<sup>3</sup> é 30".
- (4) Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. Consulte todos os regulamentos aplicáveis antes de selecionar um combustível para uma determinada aplicação de motor. Os sistemas de combustível da Perkins e os componentes do motor podem funcionar com combustíveis com alto teor de enxofre. Os teores de enxofre no combustível afetam as emissões do escape. Além disso, os combustíveis com alto teor de enxofre também aumentam o potencial de corrosão dos componentes internos. Os níveis de enxofre no combustível acima de 1% podem reduzir consideravelmente o intervalo de troca do óleo. Para obter mais informações, consulte este manual, "Recomendações de Fluidos (Informações Gerais sobre Lubrificantes)".
- (5) Os valores da viscosidade do combustível são os valores medidos no momento em que o combustível é enviado para as bombas de injeção de combustível. O combustível também deve atender aos requisitos mínimos e máximos de viscosidade a 40 °C (104 °F) do método de teste *ASTM D445* ou do método de teste *ISO 3104*. Se for usado um combustível de baixa viscosidade, talvez seja necessário manter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt na bomba de injeção de combustível. Os combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até 4 cSt na bomba de injeção de combustível.
- (6) Siga as condições de teste e os procedimentos para motores a gasolina.
- (7) A lubricidade de um combustível é uma causa de preocupação com um combustível com nível baixo ou ultrabaixo de enxofre. Para determinar a lubricidade do combustível, use o teste *ISO 12156-1* ou *ASTM D6079 Equipagem Recíproca para Medição de Alta Frequência (HFRR)*. Se a capacidade de lubrificação do combustível não atender aos requisitos mínimos, entre em contato com o seu fornecedor de combustível. Não aplique qualquer tratamento ao combustível antes de consultar o seu fornecedor de combustível. Alguns aditivos não são compatíveis. Esses aditivos podem causar problemas no sistema de combustível.

#### AVISO

A operação com fluidos que não atendem às recomendações da Perkins pode causar os seguintes efeitos: Dificuldade na partida, combustão ineficiente, depósitos nos injetores de combustível, redução da vida útil do sistema de combustível, depósitos na câmara de combustão e redução da vida útil do motor.

## Características do Combustível Diesel

Recomendação da Perkins

### Índice de Cetano

O combustível com um número alto de cetano dará um retardo de ignição mais curto. Assim, a qualidade de ignição produzida será melhor. Os números de cetano são derivados para combustíveis contra proporções de cetano e heptametilnonano no motor CFR padrão. Consulte a *ISO 5165* para saber o método de teste.

Números de cetano superiores a 45 normalmente são previstos no combustível diesel atual. No entanto, um número de cetano de 40 pode ser experimentado em alguns territórios. Os Estados Unidos da América é um dos territórios que têm um valor baixo de cetano. Um valor mínimo de cetano de 40 é necessário durante as condições médias de partida. Poderá ser necessário um número mais alto de cetano para operações em grandes altitudes ou baixas temperaturas.

O combustível com um número baixo de cetano pode ser a causa original de problemas durante a partida a frio.

### Viscosidade

Viscosidade é a propriedade que um líquido tem de oferecer resistência ao cisalhamento ou fluxo. A viscosidade diminui com o aumento da temperatura. Essa diminuição da viscosidade segue uma relação logarítmica para combustível fóssil normal. A referência comum é a viscosidade cinemática. Trata-se do quociente da viscosidade dinâmica dividido pela densidade. A determinação da viscosidade cinemática normalmente é feita pelas leituras nos viscosímetros de fluxo de gravidade em temperaturas padrão. Consulte a *ISO 3104* para saber o método de teste.

A viscosidade do combustível é significativa, pois o combustível serve como um lubrificante para os componentes do sistema de combustível. O combustível precisa ter viscosidade suficiente para lubrificar o sistema de combustível em temperaturas extremamente baixas e em temperaturas extremamente altas. A bomba de injeção de combustível poderá danificar-se se a viscosidade cinemática do combustível for menor que 1,4 cSt. Esse dano pode ser escoriação e engripamento excessivos. A baixa viscosidade pode levar a dificuldades em uma nova partida a quente, à estolagem e à perda de desempenho. A alta viscosidade pode resultar em engripamento da bomba.

A Perkins recomenda viscosidades cinemáticas de 1,4 e 4,5 mm<sup>2</sup>/s fornecidas para a bomba de injeção de combustível.

## Densidade

Densidade é a massa do combustível por unidade de volume em uma temperatura específica. Esse parâmetro tem uma influência direta no desempenho do motor e nas emissões. Essa influência determina a saída de calor de um determinado volume de combustível injetado. Geralmente, isso é especificado em kg/m seguinte, a 15 °C (59 °F).

A Perkins recomenda um valor de densidade de 841 kg/m para obter a saída de potência correta. Combustíveis mais leves são aceitáveis, porém esses combustíveis não produzirão a potência nominal.

## Enxofre

O nível de enxofre é controlado pelas legislações de emissões. Os regulamentos regionais, nacionais ou internacionais podem exigir um combustível com um limite específico de enxofre. O teor de enxofre do combustível e a quantidade de combustível devem satisfazer todos os regulamentos locais existentes para emissões.

Usando-se os métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846* *ISO 20884*, o teor de enxofre no diesel com baixo teor de enxofre (LSD) deve estar abaixo de 500 PPM ou 0,05%. Usando-se os métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846* *ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível com teor de enxofre ultrabaixo (ULSD) deve estar abaixo de 15 PPM ou 0,0015%. O uso de combustíveis LSD e ULSD é aceitável contanto que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos na tabela 9. A lubricidade desses combustíveis não deverá exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*.

Em algumas partes do mundo e para algumas aplicações, poderiam estar disponíveis apenas combustíveis com alto teor de enxofre acima de 0,5% por massa. O combustível com teor de enxofre muito alto pode causar desgaste do motor. O combustível com alto teor de enxofre terá um impacto negativo nas emissões de particulados. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado se o uso for permitido pela legislação de emissões local. O combustível com alto teor de enxofre poderá ser usado em países que não controlam as emissões.

Quando estão disponíveis apenas combustíveis com alto teor de enxofre, será necessário o uso de óleo lubrificante altamente alcalino no motor ou a redução do intervalo de troca de óleo lubrificante. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluido (Informações Gerais sobre Lubrificação)" para obter informações sobre enxofre no combustível.

## Capacidade de Lubrificação

Lubricidade é a capacidade que o combustível tem de evitar o desgaste da bomba. A lubricidade do fluido descreve a capacidade do fluido de reduzir a fricção entre superfícies sob carga. Essa capacidade reduz os danos causados pela fricção. Os sistemas de injeção de combustível dependem das propriedades lubrificantes do combustível. Até os limites de enxofre no combustível se tornarem obrigatórios, acreditava-se geralmente que a lubricidade do combustível fosse função da viscosidade de combustível.

A lubricidade tem uma importância especial para os atuais combustíveis de baixa viscosidade, combustível com baixo teor de enxofre e combustível fóssil de baixo odor. Esses combustíveis são feitos para atender às rigorosas emissões de escape. Foi desenvolvido um método para medir a lubricidade dos combustíveis diesel e o teste se baseia no método HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte a especificação *ISO 12156 parte 1* e o documento *CEC F06-A-96* para obter o método de teste.

A lubricidade do diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol) NÃO DEVERÁ ser excedida. O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*.

Os aditivos do combustível podem aprimorar a lubricidade do combustível. Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. Seu fornecedor de combustível poderá fazer recomendações de aditivos e do nível adequado de tratamento.

## Destilação

É uma indicação da mistura de diferentes hidrocarbonetos no combustível. Uma proporção alta de hidrocarbonetos de peso leve pode afetar as características de combustão.

## Classificação dos Combustíveis

Os motores diesel têm a capacidade de fazer a combustão de diversos tipos de combustível. Esses combustíveis são divididos em quatro grupos gerais - consulte a tabela 10

Tabela 10

Grupos de Combustíveis	Classificação	
	Grupo 1	Combustíveis preferenciais
Grupo 2	Combustíveis admissíveis com um aditivo adequado do combustível	Esses combustíveis PODEM causar a redução da vida útil e do desempenho do motor
Grupo 3	Combustíveis admissíveis com um aditivo adequado do combustível	Esses combustíveis CAUSARÃO a redução da vida útil e do desempenho do motor
Grupo 4	Biodiesel	

## Especificações do Grupo 1 (Combustíveis Preferenciais)

Esse grupo de especificações de combustível é considerado aceitável:

- EN590 DERV Grau A, B, C, E, F, Classe, 0, 1, 2, 3 e 4
- Diesel Vermelho Gasóleo Fora-de-estrada *BS2869 Classe A2*
- *ASTM D975*, Classe 1D e Classe 2D
- *JIS K2204 Graus 1, 2, 3 e Grau 3 Especial* Esse grau de combustível deve atender aos requisitos mínimos de lubricidade indicados na tabela 9.
- 5% FAME a *EN14214* podem ser misturados com o combustível que atenda aos requisitos indicados na tabela 9. Essa mistura geralmente é conhecida como B5.

**Nota:** O uso de combustível LSD e o uso de combustível ULSD é aceitável se os combustíveis atenderem aos requisitos mínimos indicados na tabela 9. A lubricidade desses combustíveis não deverá exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR, operado em 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*. Usando-se os métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846 ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível LSD deve estar abaixo de 500 PPM ou 0,05%. Usando-se os métodos de teste *ASTM D5453*, *ASTM D2622* ou *ISO 20846 ISO 20884*, o teor de enxofre no combustível ULSD deve estar abaixo de 15 PPM ou 0,0015%.

## Especificações do Grupo 2 (Combustíveis Admissíveis)

Esse grupo de especificações de combustível é considerado aceitável, mas somente com um aditivo do combustível adequado. Porém, esses combustíveis PODEM reduzir a vida útil e o desempenho do motor.

- *JP7 (MIL-T-38219)*
- *NATO F63*
- *JP8*
- *JP5*
- *Jet A1 (ASTM D1655)*
- *Jet A (ASTM D1655)*
- *NATO F34*

**Nota:** Esses combustíveis só são aceitáveis se forem usados com um aditivo do combustível adequado. Esses combustíveis devem atender aos requisitos indicados na tabela 9. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Esses combustíveis NÃO DEVEM exceder a lubricidade do diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubricidade do combustível deve ser realizado em um HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte a *ISO 12156-1*. Os combustíveis devem ter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível. O arrefecimento do combustível poderá ser necessário para manter a viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível.

### Especificações do Grupo 3 (Combustíveis Admissíveis)

Esse grupo de especificações de combustível deve ser usado somente com o aditivo de combustível adequado. Esse combustível REDUZIRÁ a vida útil e o desempenho do motor.

*JIS 2203#1 e #2 Tolu*

**Nota:** Esses combustíveis só são aceitáveis se forem usados com um aditivo do combustível adequado. Esses combustíveis devem atender aos requisitos indicados na tabela 9. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Esses combustíveis NÃO DEVEM exceder a lubrificidade do diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubrificidade do combustível deve ser realizado em um HFRR operado a 60 °C (140 °F). Consulte a ISO 12156-1. Os combustíveis devem ter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível. O arrefecimento do combustível poderá ser necessário para manter a viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível.

### Biodiesel Grupo 4

O biodiesel é um combustível que pode ser definido como mono-alquila ésteres de ácidos graxos. O biodiesel é um combustível que pode ser feito das mais variadas bases. O biodiesel mais comum disponível na Europa é o Éster Metílico de Canola (REM). Esse biodiesel é derivado do óleo da semente de canola. O Éster Metílico de Soja (SME) é o biodiesel mais comum nos Estados Unidos. Esse biodiesel é derivado do óleo de soja. O óleo de soja ou o óleo de semente de canola são as matérias-primas primárias. Esses combustíveis são conhecidos mutuamente como Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos (FAME).

Óleos vegetais brutos comprimidos NÃO são aceitáveis para uso como combustível em qualquer concentração nos motores de compressão. Sem a esterificação, esses óleos se gelificam no cárter e no tanque de combustível. Esses combustíveis podem não ser compatíveis com vários dos elastômeros usados em motores fabricados atualmente. Nas formas originais, esses óleos não são adequados para uso como combustível em motores de compressão. As bases alternativas para biodiesel podem incluir gordura animal, resíduos de óleo de cozinha ou uma variedade de outras bases. Para usar qualquer dos produtos listados como combustível, o óleo precisa ser esterificado.

**Nota:** Os motores fabricados pela Perkins são certificados pelo uso de combustíveis indicados pelo Órgão de Proteção Ambiental (EPA) e pela Certificação Europeia. A Perkins não certifica motores com qualquer outro combustível. O usuário do motor é responsável por usar o combustível correto recomendado pelo fabricante e permitido pelo EPA e outros órgãos regulamentares adequados.

### Recomendação para o uso de biodiesel

O uso de combustíveis FAME é admissível. No entanto, as seguintes condições se aplicam:

- O combustível FAME deve cumprir a *EN14214*.
- Pode-se usar uma mistura de, no máximo, 5% de FAME no combustível diesel de óleo mineral, se este cumprir a especificação de combustível listada na tabela 9. Essa mistura geralmente é conhecida como B5. Não são aceitáveis misturas acima de 5%. As concentrações acima de 5% levarão à redução da vida útil do produto e uma possível falha do equipamento de injeção de combustível.

**Nota:** Ao usar biodiesel ou qualquer mistura de biodiesel, o usuário é responsável por obter as isenções locais, regionais e/ou nacionais adequadas exigidas para o uso de biodiesel em qualquer motor Perkins regulado por padrões de emissões. É aceitável o biodiesel que atenda a EN 14214. O biodiesel deve ser misturado com combustível diesel destilado aceitável nas porcentagens máximas indicadas. No entanto, as seguintes recomendações de operação devem ser observadas:

- O intervalo de troca de óleo pode ser afetado pelo uso de biodiesel. Use a Análise de Óleo dos Serviços S·O·S para monitorar a condição do óleo do motor. Use também a Análise de Óleo dos Serviços S·O·S para determinar o intervalo ideal de troca de óleo.
- Confirme junto ao fabricante dos filtros de combustível se o biodiesel é aceitável para uso.
- Em uma comparação de combustíveis destilados com biodiesel, o biodiesel provê menos energia por galão de 5% a 7%. NÃO mude a classificação do motor para compensar a perda de potência. Isso ajudará a evitar problemas no motor quando ele for reconvertido para 100 por cento de combustível diesel destilado.
- Atualmente, a compatibilidade dos elastômeros com biodiesel está sendo monitorada. O estado dos retentores e das mangueiras deve ser monitorado regularmente.

- O biodiesel pode apresentar problemas de temperaturas ambiente baixas no armazenamento e na operação. Em temperaturas ambientes baixas, poderá ser necessário armazenar o combustível em um prédio aquecido ou em um tanque de armazenamento aquecido. O sistema de combustível pode requerer que se aqueçam tubulações, filtros e tanques. Os filtros podem entupir e o combustível no tanque pode se solidificar em temperaturas ambiente baixas se precauções não forem tomadas. Consulte o fornecedor de biodiesel para obter assistência na mistura e obtenção do ponto de névoa adequado para o combustível.
- O biodiesel tem pouca estabilidade à oxidação, podendo resultar em problemas de longo prazo no armazenamento de biodiesel. A estabilidade insatisfatória à oxidação pode acelerar a oxidação do combustível no sistema de combustível. Isso ocorre especificamente em motores com sistemas eletrônicos de combustível, pois esses motores operam em temperaturas mais altas. Consulte o fornecedor de combustível quanto aos aditivos de estabilidade à oxidação.
- O biodiesel é um combustível que pode ser feito das mais variadas bases. A base usada pode afetar o desempenho do produto. Duas das características do combustível que são afetadas são o fluxo frio e a estabilidade à oxidação. Consulte o fornecedor de combustível para obter orientação.
- Não se recomenda o uso de biodiesel ou de misturas de biodiesel para motores que funcionarão ocasionalmente. Isso se deve à estabilidade insatisfatória à oxidação. Se o usuário estiver preparado para aceitar algum risco, deve-se limitar o biodiesel a um máximo de B5. Exemplos de aplicações que devem limitar o uso de biodiesel são: grupos Geradores de Emergência e determinados veículos de emergência
- O biodiesel é um excelente meio para contaminação e crescimento microbiano. Contaminação e crescimento microbiano podem causar corrosão no sistema de combustível e entupimento prematuro do filtro de combustível. O uso de aditivos antimicrobianos convencionais e a eficácia dos aditivos antimicrobianos convencionais no biodiesel não são conhecidos. Consulte o fornecedor de combustível e aditivo para obter assistência.
- Deve-se ter cuidado para remover a água de tanques de combustível. A água acelera a contaminação e o crescimento microbianos. Comparado aos combustíveis destilados, a existência de água é naturalmente mais provável no biodiesel.

## Combustível para Operação em Temperaturas Baixas

A norma Europeia *EN590* contém requisitos dependentes do clima e uma variedade de opções. As opções podem ser aplicadas de forma diferente em cada país. São designadas cinco classes para os climas árticos e os climas de inverno severos. 0, 1, 2, 3 e 4.

O combustível compatível com a norma *EN590* CLASSE 4 podem ser usados em temperaturas baixas de até  $-44\text{ °C}$  ( $-47,2\text{ °F}$ ). Consulte a norma *EN590* para obter uma descrição detalhada das propriedades físicas do combustível.

O combustível diesel *ASTM D975 1-D* usado nos EUA pode ser usado em temperaturas muito baixas, abaixo de  $-18\text{ °C}$  ( $-0,4\text{ °F}$ ).

Em condições ambientes extremamente frias, podem-se usar também os combustíveis listados na tabela 11. Esses combustível são destinados a ser usados em temperaturas baixas de até  $-54\text{ °C}$  ( $-65,2\text{ °F}$ ).

Tabela 11

Combustíveis Destilados Leves <sup>(1)</sup>	
Especificação	Rampa
<i>MIL-T-5624R</i>	JP-5
<i>MIL-T-83133D</i>	JP-8
<i>ASTM D1655</i>	Jet-A-1

<sup>(1)</sup> O uso desses combustíveis é aceitável com o aditivo de combustível adequado e os combustíveis devem atender aos requisitos mínimos indicados na tabela 9. As amostras de combustível devem ser analisadas quanto à conformidade. Os combustíveis NÃO DEVEM EXCEDER 0,52 mm de lubricidade do diâmetro da marca de desgaste testado em um HFFR. O teste deve ser realizado a  $60\text{ °C}$ . Consulte a especificação *ISO 12156-1*. Os combustíveis devem ter uma viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção. Pode ser necessário arrefecer o combustível para manter a viscosidade mínima de 1,4 cSt fornecida para a bomba de injeção de combustível.

### CUIDADO

**Misturar álcool ou gasolina com o combustível diesel pode produzir uma mistura explosiva no cárter do motor ou no tanque de combustível. Não se deve usar álcool ou gasolina para diluir o combustível diesel. Se essa instrução não for observada, poderá resultar em morte ou em ferimentos pessoais.**

Existem muitas outras especificações de combustível diesel publicadas por órgãos governamentais e sociedades tecnológicas. Geralmente, essas especificações não analisam todos os requisitos contemplados na tabela 9. Para garantir o melhor desempenho do motor, deve-se obter uma análise completa do combustível antes de operar o motor. A análise de combustível deve incluir todas as propriedades descritas na tabela 9.

### Aditivo de Combustível

Aditivos suplementares de combustível diesel geralmente não são recomendados. Isso se deve ao dano em potencial ao sistema de combustível ou ao motor. O fornecedor de combustível ou o fabricante de combustível adicionará os aditivos suplementares do combustível diesel adequados.

A Perkins reconhece o fato de que os aditivos podem ser necessários em algumas circunstâncias especiais. Os aditivos de combustível precisam ser usados com cautela. Entre em contato com o seu fornecedor para conhecer as circunstâncias em que os aditivos de combustível são exigidos. O fornecedor de combustível pode recomendar o aditivo adequado do combustível e o nível correto de tratamento.

**Nota:** Para obter os melhores resultados, o fornecedor de combustível deve tratar o combustível quando forem necessários aditivos. O combustível tratado deve atender aos requisitos descritos na tabela 9.

i04943860

## Recomendações para Fluidos (Especificações do Líquido Arrefecedor)

### Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores

---

#### AVISO

Nunca acrescente líquido arrefecedor a um motor superaquecido, pois isso pode causar danos ao motor. Deixe o motor esfriar primeiro.

---



---

#### AVISO

Se se pretende armazenar ou embarcar o motor para uma área com temperaturas congelantes, o sistema de arrefecimento deve ser protegido contra a temperatura externa mais baixa ou drenado completamente, a fim de evitar danos.

---



---

#### AVISO

Verifique frequentemente a densidade específica do líquido arrefecedor, para que haja adequada proteção contra o congelamento e contra a ebulição.

---

Limpe o sistema de arrefecimento pelos seguintes motivos:

- Contaminação do sistema de arrefecimento
  - Superaquecimento do motor
  - Formação de espuma no líquido arrefecedor
- 

#### AVISO

Nunca opere um motor sem reguladores da temperatura da água do sistema de arrefecimento. Os reguladores de temperatura da água mantêm o líquido arrefecedor do motor na temperatura de operação adequada. Sem reguladores de temperatura da água, poderão ocorrer problemas no sistema de arrefecimento.

---

Muitas falhas de motor relacionam-se com o sistema de arrefecimento. Os seguintes problemas estão relacionados a falhas no sistema de arrefecimento: Superaquecimento, vazamento da bomba de água e radiadores ou trocadores de calor entupidos.

Essas falhas podem ser evitadas com uma manutenção adequada do sistema de arrefecimento. A manutenção do sistema de arrefecimento é tão importante quanto a manutenção do sistema de combustível e do sistema de lubrificação. A qualidade do líquido arrefecedor é tão importante quanto a qualidade do combustível e do óleo lubrificante.

O líquido arrefecedor é normalmente composto de três elementos: água, aditivos e glicol.

### Água

A água é usada no sistema de arrefecimento para transferir calor.

**Recomenda-se usar água destilada ou desionizada em sistemas de arrefecimento de motor.**

**NÃO** use os seguintes tipos de água em sistemas de arrefecimento: água dura, água mole que tenha sido condicionada com sal e água do mar.

Se não houver disponibilidade de água destilada ou desionizada, use um tipo de água que tenha as propriedades listadas na Tabela 12.

Tabela 12

Água Aceitável	
Propriedade	Limite Máximo
Cloreto (Cl)	40 mg/L
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
Dureza Total	170 mg/L
Total de Sólidos	340 mg/L
Acidez	pH de 5,5 a 9,0

Para uma análise de água, consulte uma das seguintes fontes:

- Empresa pública de água
- Agente agrícola
- Laboratório independente

## Aditivos

Os aditivos ajudam a proteger as superfícies metálicas do sistema de arrefecimento. A falta ou quantidades insuficientes de aditivos permite que as seguintes condições ocorram:

- Corrosão
- Formação de depósitos minerais
- Ferrugem
- Escamação
- Formação de espuma no líquido arrefecedor

Muitos aditivos são esgotados durante a operação do motor. Esses aditivos devem ser repostos periodicamente.

Os aditivos devem ser adicionados na concentração correta. Uma superconcentração de aditivos pode fazer com que os inibidores se precipitem. Os depósitos podem possibilitar a ocorrência dos seguintes problemas:

- Formação de compostos de gel
- Redução da transferência de calor
- Vazamento do retentor da bomba de água
- Entupimento dos radiadores, arrefecedores e pequenas passagens

## Glicol

O glicol no líquido arrefecedor ajuda a proteger contra as seguintes condições:

- Ebulição
- Congelamento
- Cavitação da bomba de água

Para um desempenho ideal, a Perkins recomenda uma mistura de 1:1 de água e glicol.

**Nota:** Use uma mistura que proteja contra a mais baixa temperatura ambiente.

**Nota:** O glicol 100 por cento puro se congelará a temperatura de -23° C (-9° F).

Os anticongelantes mais convencionais usam etileno glicol. Propilenoglicol também pode ser usado. Em uma mistura de 1:1 com água, o etilenoglicol e o propilenoglicol fornecerão proteção semelhante contra congelamento e ebulição. Consulte as Tabelas 13 e 14.

Tabela 13

Etileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	-36 °C (-33 °F)
60 por cento	-51 °C (-60 °F)

### AVISO

Não use propileno-glicol em concentrações que excedam 50 por cento de glicol, para não reduzir a capacidade de transferência de calor do propileno-glicol. Use etileno-glicol em condições que requeiram proteção adicional contra ebulição ou congelamento.

Tabela 14

Propileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	-29 °C (-20 °F)

Para verificar a concentração de glicol no líquido arrefecedor, meça a densidade relativa do líquido arrefecedor.

## Recomendações de Líquido Arrefecedor

- ELC \_\_\_\_\_ Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada
- SCA \_\_\_\_\_ Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor



Para manter o equilíbrio correto entre o anticongelante e os aditivos, deve-se manter a concentração recomendada de ELC. Diminuindo-se a proporção de anticongelante, diminui-se a proporção de aditivo. Isso diminuirá a capacidade de o líquido arrefecedor proteger o sistema contra cavitação, erosão e depósitos.

---

#### AVISO

Não use um líquido arrefecedor convencional para restaurar o nível de um sistema de arrefecimento abastecido com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC).

Não use aditivo suplementar do líquido arrefecedor padrão (SCA).

Quando usar o ELC Perkins, não use SCA padrão ou filtro de SCA.

---

### Limpeza do Sistema de Arrefecimento ELC

**Nota:** Se o sistema de arrefecimento já estiver usando o ELC, não será necessário usar agentes de limpeza no intervalo especificado para troca do líquido arrefecedor. São necessários agentes de limpeza somente se o sistema tiver sido contaminado por adição de algum outro tipo de líquido arrefecedor ou por danos no sistema de arrefecimento.

Água limpa é o único agente de limpeza exigido quando o ELC é drenado do sistema de arrefecimento.

Antes de encher o sistema de arrefecimento, o controle do aquecedor (se equipado) deve ser ajustado na posição quente. Consulte o Fabricante do Equipamento Original (OEM) para ajustar o controle do aquecedor. Após a drenagem e o reabastecimento do sistema de arrefecimento, opere o motor até que o nível do líquido arrefecedor atinja a temperatura normal de operação e até que o nível do líquido arrefecedor esteja estabilizado. Conforme necessário, adicione a mistura de líquido arrefecedor para encher o sistema até o nível especificado.

### Mudança para Perkins ELC

Para mudar de anticongelante reforçado para ELC Perkins, execute os seguintes passos:

---

#### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

---

1. Drene o líquido arrefecedor em um recipiente apropriado.
2. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais
3. Lave o sistema com água limpa para remover quaisquer detritos.
4. Use o limpador Perkins para limpar o sistema. Siga as instruções do rótulo.
5. Drene o limpador para um recipiente apropriado. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.
6. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa e opere o motor até que ele se aqueça entre 49 °C a 66 °C (120 °F a 150 °F).

---

#### AVISO

A lavagem inadequada ou incompleta do sistema de arrefecimento pode resultar em danos aos componentes de cobre e outros metais.

Para evitar danos ao sistema de arrefecimento, lave-o completamente com água limpa. Lave o sistema até que desapareçam todos os vestígios do agente de limpeza.

---

7. Drene o sistema de arrefecimento para um recipiente adequado e lave-o com água limpa.

**Nota:** O limpador de sistema de arrefecimento deve ser completamente lavado no sistema de arrefecimento. O limpador de sistema de arrefecimento deixado no sistema contaminará o líquido arrefecedor. O limpador pode também corroer o sistema de arrefecimento.

8. Repita os Passos 6 e 7 até que o sistema esteja completamente limpo.
9. Encha o sistema de arrefecimento com o ELC Pré-misturado da Perkins.

## Contaminação do Sistema de Arrefecimento ELC

### AVISO

A mistura de ELC com outros produtos reduz a eficácia do ELC e diminui a vida útil do ELC. Use somente Produtos Perkins para Líquidos arrefecedores pré-misturados. O não cumprimento destas recomendações pode resultar em redução da vida útil do componente do sistema de arrefecimento.

Os sistemas de arrefecimento ELC podem resistir à contaminação até o máximo de 10% do anticongelante convencional para serviços pesados ou SCA. Se a contaminação exceder dez por cento da capacidade total do sistema, execute UM dos seguintes procedimentos:

- Drene o sistema de arrefecimento em um recipiente adequado. Descarte o líquido arrefecedor de acordo com os regulamentos locais. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa. Encha o sistema com o ELC Perkins.
- Drene uma parte do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado de acordo com os regulamentos locais. Em seguida, encha o sistema de arrefecimento com o ELC pré-misturado. Isso deve reduzir a contaminação para menos de 10%.
- Mantenha o sistema como um Líquido Arrefecedor Reforçado convencional. Trate o sistema com um SCA. Troque o líquido arrefecedor no intervalo recomendado para o Líquido Arrefecedor Reforçado convencional.

## Anticongelante Comercial para Serviços Pesados e SCA

### AVISO

Não se deve usar Líquido Arrefecedor Comercial para Serviços Pesados que contenha Amina como parte do sistema de proteção contra corrosão.

### AVISO

Nunca opere um motor sem os reguladores de temperatura da água no sistema de arrefecimento. Os termostatos ajudam a manter o líquido arrefecedor do motor na temperatura de operação correta. Podem surgir problemas no sistema de arrefecimento sem os reguladores de temperatura da água.

Verifique o anticongelante (concentração de glicol) para assegurar a adequada proteção contra ebulição ou congelamento. A Perkins recomenda usar um refratômetro para verificar a concentração de glicol.

Os sistema de arrefecimento do motor Perkins deve ser testado em intervalos de 500 horas para a concentração de SCA.

As adições de SCA baseiam-se nos resultados do teste. Um SCA líquido poderá ser necessário em intervalos de 500 horas.

Consulte a Tabela 16 para ver os números de peças e as quantidades de SCA.

Tabela 16

SCA Líquido da Perkins	
Número de Peça	Quantidade
21825735	10

## Adição de Líquido Arrefecedor Reforçado SCA no Enchimento Inicial

O anticongelante comercial para serviços pesados que atenda às especificações *ASTM D4985* PODERÁ exigir uma adição de SCA no enchimento inicial. Leia a etiqueta ou as instruções fornecidas pelo OEM do produto.

Use a equação na Tabela 17 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins no enchimento inicial do sistema de arrefecimento.

Tabela 17

Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial
$V \times 0,045 = X$
V é o volume total do sistema de arrefecimento.
X é a quantidade de SCA necessária.

A Tabela 18 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 17.

Tabela 18

Exemplo da Equação para Adicionar SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado no Enchimento Inicial		
Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)	Fator de Multiplicação	Quantidade de SCA Necessária (X)
15 l (4 gal. EUA)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

## Como Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção

O anticongelante para serviços pesados de todos os tipos REQUER adições periódicas de um SCA.

Teste periodicamente o anticongelante para medir a concentração de SCA. Para o intervalo de manutenção, consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Programa de Intervalos de Manutenção” (Seção de Manutenção). Teste a concentração de SCA.

As adições de SCA baseiam-se nos resultados do teste. O tamanho do sistema de arrefecimento determina a quantidade de SCA necessária.

Use a equação da Tabela 19 para determinar a quantidade necessária de SCA Perkins, se necessário.

Tabela 19

<b>Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção</b>
<b><math>V \times 0,014 = X</math></b>
V é o volume total do sistema de arrefecimento.
X é a quantidade de SCA necessária.

A Tabela 20 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 19.

Tabela 20

<b>Exemplo da Equação para Adicionar o SCA ao Líquido Arrefecedor Reforçado para Manutenção</b>		
<b>Volume Total do Sistema de Arrefecimento (V)</b>	<b>Fator de Multiplicação</b>	<b>Quantidade de SCA Necessária (X)</b>
15 l (4 gal. EUA)	× 0,014	0,2 L (7 oz)

## **Como Limpar o Sistema de Anticongelante para Serviços Pesados**

Os limpadores do sistema de arrefecimento Perkins são projetados para limpar escamações e corrosão prejudiciais do sistema de arrefecimento. Os limpadores do sistema de arrefecimento Perkins dissolvem a escamação mineral, os produtos de corrosão, a contaminação de óleo leve e borras.

- Limpe o sistema de arrefecimento depois que o líquido arrefecedor usado for drenado, ou antes que o sistema de arrefecimento for cheio com líquido arrefecedor novo.
- Limpe o sistema de arrefecimento sempre que o líquido arrefecedor estiver contaminado ou com formação de espuma

## Recomendações de Manutenção

i04952252

### Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos

---

#### AVISO

Como a resistência da armação pode diminuir, alguns fabricantes não recomendam soldagem na galeria de distribuição nem na armação do chassi. Consulte o Fabricante do Equipamento Original (OEM) do equipamento ou seu revendedor Perkins para obter informações sobre soldagem na galeria de distribuição ou na armação do chassi.

---

São necessários procedimentos de soldagem adequados para evitar danos ao ECM, aos sensores e aos componentes associados do motor. Quando possível, remova o componente da unidade e então o solde. Se não for possível remover o componente, execute o procedimento a seguir quando soldar em uma unidade equipada com um Motor Eletrônico. O procedimento seguinte é considerado o mais seguro para soldar um componente. Esse procedimento deverá proporcionar um risco mínimo de danos aos componentes eletrônicos.

---

#### AVISO

Não faça conexão terra de máquinas de soldagem em componentes elétricos, tais como, ECM ou sensores. Conexões terra incorretas podem causar danos. Conexões terra inadequadas podem causar danos aos mancais do trem de acionamento, aos componentes hidráulicos, aos componentes elétricos e a outros componentes.

Conecte o cabo terra da máquina de soldagem ao componente que será soldado. Coloque a fixação tão perto da solda quanto possível. Isso ajudará a reduzir a possibilidade de danos.

---

**Nota:** Execute a soldagem em áreas que não apresentem risco de explosões.

1. Desligue o motor. Gire a chave interruptora de partida do motor para a posição DESLIGAR.
2. Assegure-se de que o suprimento de combustível para o motor esteja desligado.
3. Desconecte da bateria o cabo negativo da bateria. Se houver uma chave geral da bateria, abra a chave geral da bateria.

4. Desconecte todos os componentes eletrônicos dos chicotes de fiação. Inclua os seguintes componentes:

- Componentes eletrônicos para o equipamento acionado
  - ECM
  - Sensores
  - Válvulas controladas eletronicamente
  - Relés
  - Módulo de ID de Pós-Tratamento
- 

#### AVISO

Não use os pontos de aterramento de componentes elétricos (ECM ou sensores do ECM) ou eletrônicos para aterrar o soldador.

---

7. Use práticas padronizadas de soldagem para soldar os materiais.

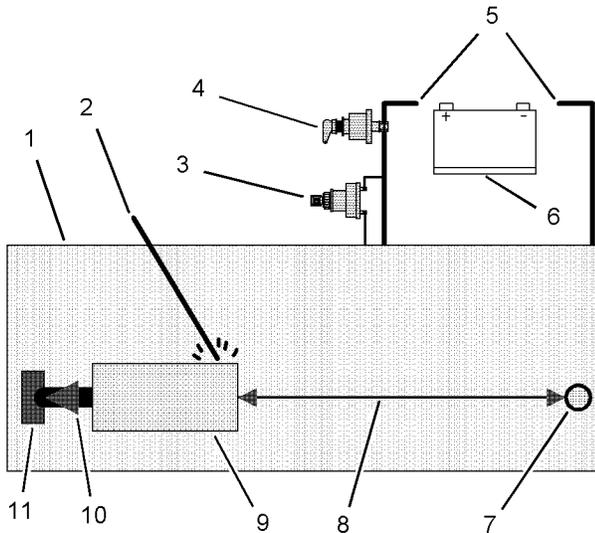


Ilustração 27

g01075639

Use o exemplo acima. O fluxo da corrente da máquina de soldar para a braçadeira de ligação à terra da máquina de soldar não causará dano a quaisquer componentes associados.

- (1) Motor
- (2) Eletrodo de soldagem
- (3) Chave interruptora na posição DESLIGAR
- (4) Chave geral da bateria na posição aberta
- (5) Desconecte os cabos da bateria
- (6) Bateria
- (7) Componente Elétrico/Eletrônico
- (8) Distância mínima entre o componente que está sendo soldado e qualquer componente elétrico/eletrônico
- (9) O componente que está sendo soldado
- (10) Percurso atual do soldador
- (11) Braçadeira do cabo terra do soldador

5. Conecte o cabo de soldagem de ligação à terra diretamente à peça a ser soldada. Coloque o cabo terra o mais próximo possível ao ponto de solda para reduzir a possibilidade de danos pela corrente de soldagem aos componentes a seguir. Rolamentos, componentes hidráulicos, componentes elétricos e cabos terra.

**Nota:** Se um componente elétrico/eletrônico for usado como um fio terra para um soldador, ou componentes elétricos/eletrônicos estão localizados entre o fio terra do soldador e a solda, o fluxo de corrente do soldador pode causar danos graves ao componente.

6. Proteja o chicote de fiação contra os fragmentos de solda e de respingos de solda.

i04952255

## Intervalos de Manutenção

### Quando Se Tornar Necessário

Bateria - Substitua .....	75
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	76
Motor - Limpe .....	84
Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/Substitua o Elemento .....	84
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	89
Sistema de Combustível - Escorve .....	94
Aplicação de Serviço Severo - Verifique .....	105

### Diariamente

Correia do Alternador - Inspeccionar/Ajustar/ Substituir .....	74
Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor .....	81
Equipamento Acionado - Inspeccione .....	84
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeccione .....	87
Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe ..	88
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo .....	88
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	99
Correias - Inspeccione/Ajuste/Substitua .....	107
Inspeção ao Redor da Máquina .....	108

### Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos .....	102
---	-----

### Cada 250 Horas de Serviço

Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	92
---------------------------------------	----

### Primeiras 500 horas de serviço

Folga das Válvulas do Motor - Inspeccione/Ajuste ..	92
---	----

### Cada 500 Horas de Serviço

Folga do Ventilador - Verifique .....	93
Correias - Inspeccione/Ajuste/Substitua .....	107

### Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito .....	75
Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente .....	82
Respiro do Cárter (Contêiner) - Substitua .....	83
Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/Substitua o Elemento .....	84
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	89
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água) .....	96

Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário .....	100
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeccione/ Substitua .....	103
Radiador - Limpe .....	104

### Cada 1000 Horas de Serviço

Folga das Válvulas do Motor - Inspeccione/Ajuste ..	92
---	----

### Cada 2000 Horas de Serviço

Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeccione .....	73
Alternador - Inspeccione .....	74
Tensor da Correia - Inspeccionar .....	76
Suportes do Motor - Inspeccione .....	88
Coletor de Escape - Inspeccionar .....	93
Motor de Partida - Inspeccione .....	106
Turboalimentador - Inspeccione .....	106
Bomba de Água - Inspeccione .....	110

### Cada 3000 Horas de Serviço

Correia do Alternador - Inspeccionar/Ajustar/ Substituir .....	74
---	----

### Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido Arrefecedor/Anticongelante Comercial para Serviços Pesados .....	77
--	----

### Cada 4000 Horas de Serviço

Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar .....	73
--	----

### Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos

Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC) .....	79
--	----

### Colocação em Atividade

Folga do Ventilador - Verifique .....	93
---------------------------------------	----

i04942734

## Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar

1. Remova a colmeia. Consulte as informações do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para obter o procedimento correto.
2. Vire a colmeia do pós-arrefecedor ao contrário para remover o pó.

### CUIDADO

**Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.**

**Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.**

**A pressão máxima do ar no bico deve ser menos de 205 kPa (30 psi) para fins de limpeza.**

3. O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Dirija o ar em sentido oposto ao fluxo normal do ventilador. Mantenha o bico afastado aproximadamente 6 mm (0,25 pol) das aletas. Mova lentamente o bico de ar em uma direção que seja paralela aos tubos. Isto removerá os detritos que estão entre os tubos.
4. A água pressurizada também poderá ser usada para a limpeza. A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser inferior a 275 kPa (40 psi). Use água pressurizada para amolecer a lama. Limpe os núcleos pelos dois lados.

### AVISO

Não use uma concentração alta de limpador cáustico para limpar a colméia. Uma alta concentração de limpador cáustico pode atacar os metais internos da colméia e causar vazamentos. Use somente a concentração recomendada de limpador.

5. Lave a colmeia com um limpador adequado.
6. Limpe a colmeia com vapor para remover todos os resíduos. Lave as aletas da colmeia do pós-arrefecedor. Remova qualquer outro detrito aprisionado.
7. Lave a colmeia com água quente e sabão. Enxágue a colmeia completamente com água limpa.

### CUIDADO

**Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.**

**Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.**

**A pressão máxima do ar no bico deve ser menos de 205 kPa (30 psi) para fins de limpeza.**

8. Seque a colmeia com ar comprimido. Direcione o ar para o sentido oposto ao fluxo normal.
9. Inspeccione a colmeia para assegurar limpeza. Faça um teste de pressão na colmeia. Se necessário, repare a colmeia.
10. Instale a colmeia. Consulte as informações do Fabricante de Equipamento Original (OEM) para obter o procedimento correto.
11. Após a limpeza, ligue o motor e acelere-o até atingir um rpm em marcha alta. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás do núcleo para inspecioná-lo quanto à limpeza. Repita a limpeza, se necessário.

i04942710

## Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeccione

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional.

Inspeccione estes itens do pós-arrefecedor: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folgas, óleo e outros sedimentos. Limpe o pós-arrefecedor, se necessário.

Para pós-arrefecedores ar-ar, use os mesmos métodos que são utilizados para limpar os radiadores.

**⚠ CUIDADO**

Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.

Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.

A pressão máxima do ar no bico deve ser menos de 205 kPa (30 psi) para fins de limpeza.

Após a limpeza, ligue o motor e acelere-o até atingir um rpm em marcha alta. Esse procedimento ajudará na remoção dos detritos e na secagem do núcleo. Desligue o motor. Use uma lâmpada atrás do núcleo para inspecioná-lo quanto à limpeza. Repita a limpeza, se necessário.

Inspeção se há danos nas aletas. As aletas empenadas poderão ser abertas com um "pente".

**Nota:** Se as peças do sistema do pós-arrefecedor forem reparadas ou substituídas, um teste de vazamento é altamente recomendado.

Verifique a boa condição destes itens: soldas, suportes de montagem, tubulações de ar, conexões, abraçadeiras e retentores. Faça reparos, se necessário.

i03253253

## Alternador - Inspeção

A Perkins recomenda uma inspeção programada do alternador. Inspeção o alternador quanto a conexões soltas e carregamento correto da bateria. Inspeção o amperímetro (se equipado) durante a operação do motor para garantir um desempenho correto da bateria e do sistema elétrico. Faça os reparos conforme o necessário.

Verifique se o alternador e o carregador da bateria estão funcionando adequadamente. Se as baterias estão corretamente carregadas, a leitura do amperímetro deve ser bem próxima de zero. Todas as baterias devem ser mantidas carregadas. As baterias devem ser mantidas aquecidas porque a temperatura afeta a potência de partida. Se a bateria estiver muito fria ela não virará o motor. Quando o motor não funcionar por longos períodos de tempo ou se o motor funcionar apenas por períodos curtos, as baterias poderão não carregar completamente. Uma bateria com pouca carga irá congelar mais facilmente do que uma bateria completamente carregada.

i02551643

## Correia do Alternador - Inspeccionar/Ajustar/Substituir (Poli Correia em V)

### Inspeção

Para maximizar o desempenho do motor, inspeção a correia (1) quanto a desgaste e trincas. Substitua a correia se ela estiver desgastada ou danificada.

- Se a correia (1) tiver mais de quatro trincas por 25,4000 mm (1 pol), deverá ser substituída.
- Inspeção a correia quanto a trincas, fendas, vitrificação, graxa e divisões.

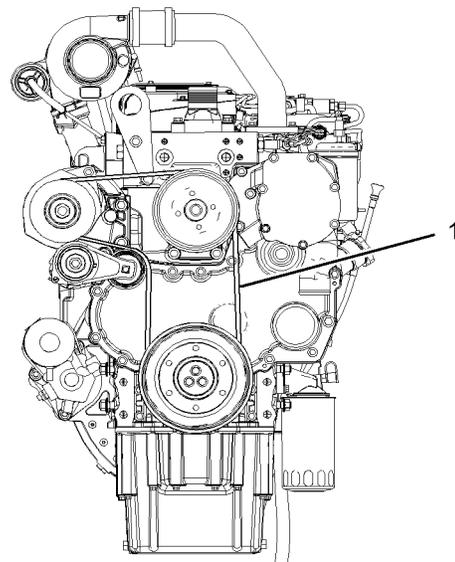


Ilustração 28  
Exemplo típico

g01251375

### Ajuste

Este tipo de correia tem um tensor de correia automático.

### Substitua

Consulte o tópico no Manual de Desmontagem e Montagem, "Correia do Alternador - Remova e Instale".

i02938553

## Bateria - Substitua

### CUIDADO

As baterias despreendem gases combustíveis que podem explodir. Uma faísca pode causar a ignição dos gases combustíveis. Isso pode resultar em ferimentos graves ou morte.

Assegure a ventilação adequada de baterias que estejam em um local fechado. Siga os procedimentos apropriados para ajudar a impedir arcos e/ou faíscas elétricas próximo às baterias. Não fume ao efetuar serviço nas baterias.

### CUIDADO

Os cabos da bateria e as baterias não devem ser removidos com a tampa da bateria no lugar. A tampa da bateria deve ser removida antes de efetuar qualquer manutenção.

A remoção dos cabos da bateria ou das baterias com a tampa no lugar pode causar a explosão da bateria, resultando em ferimentos.

1. Gire a chave de partida do motor para a posição DESLIGAR. Remova todas as cargas elétricas.
2. Desligue e desconecte quaisquer carregadores de bateria.
3. O cabo NEGATIVO “-” conecta o terminal NEGATIVO “-” da bateria ao terminal NEGATIVO “-” do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal NEGATIVO “-” da bateria.
4. O cabo POSITIVO “+” conecta o terminal POSITIVO “+” da bateria ao terminal POSITIVO “+” do motor de partida. Desconecte o cabo do terminal POSITIVO “+” da bateria.

**Nota:** Sempre recicle a bateria. Nunca descarte a bateria. Coloque as baterias usadas em um local apropriado para a reciclagem de baterias.

5. Remova a bateria usada.
6. Instale a bateria nova.

**Nota:** Antes de conectar os cabos, assegure-se que a chave de partida do motor esteja na posição DESLIGAR.

7. Conecte o cabo proveniente do motor de arranque ao terminal POSITIVO “+” da bateria.

8. Conecte o cabo NEGATIVO “-” ao terminal NEGATIVO “-” da bateria.

i03253246

## Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito

Quando o motor não funcionar por longos períodos de tempo ou se o motor funcionar apenas por períodos curtos, as baterias poderão não carregar completamente. Carregue totalmente a bateria para ajudar a evitar o seu congelamento. Se as baterias forem devidamente carregadas, a leitura do amperímetro deverá estar próxima de zero com o motor em operação.

### CUIDADO

Todas as baterias de chumbo-ácido contêm ácido sulfúrico, o qual pode queimar a pele e as roupas. Quando trabalhar em baterias ou próximo a baterias, use sempre uma máscara protetora e roupas de proteção.

1. Remova as tampas dos bocais de enchimento. Mantenha o nível do eletrólito na marca “CHEIO” na bateria.

Se for necessário adicionar água, use água destilada. Se não houver água destilada, use água limpa com baixo teor de minerais. Não use água purificada artificialmente.

2. Verifique a condição do eletrólito com um teste de baterias adequado.
3. Instale as tampas.
4. Mantenha as baterias limpas.

Limpe a caixa da bateria com uma das seguintes soluções de limpeza:

- Use uma solução de 0,1 kg (0,2 lb) de bicarbonato de sódio e 1 L (1 quarto) de água limpa.
- Use uma solução de hidróxido de amônia

Enxágue completamente a bateria com água limpa.

i02398366

i04031657

## Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte

### CUIDADO

Os cabos da bateria e as baterias não devem ser removidos com a tampa da bateria no lugar. A tampa da bateria deve ser removida antes de efetuar qualquer manutenção.

A remoção dos cabos da bateria ou das baterias com a tampa no lugar pode causar a explosão da bateria, resultando em ferimentos.

1. Gire a chave interruptora de partida para a posição DESLIGAR. Gire a chave de ignição (se equipado) para a posição DESLIGAR e remova a chave e todas as cargas elétricas.
2. Desconecte o terminal negativo da bateria. Assegure-se de que o cabo não possa entrar em contato com o terminal. Quando quatro baterias de 12 volts estiverem envolvidas, duas conexões negativas deverão ser desconectadas.
3. Remova a conexão positiva.
4. Limpe todas as conexões desconectadas e os terminais da bateria.
5. Use uma lixa fina para limpar os terminais e as braçadeiras dos cabos. Limpe esses itens até que as superfícies fiquem brilhantes. NÃO remova muito material. A remoção excessiva de material pode causar problemas no encaixe das braçadeiras. Aplique uma camada de lubrificante de silicone ou vaselina às braçadeiras e aos terminais.
6. Coloque fita adesiva nas conexões dos cabos para ajudar a impedir uma partida acidental.
7. Proceda com os reparos necessários do sistema.
8. Para conectar a bateria, conecte a conexão positiva antes da conexão negativa.

## Tensor da Correia - Inspeccionar

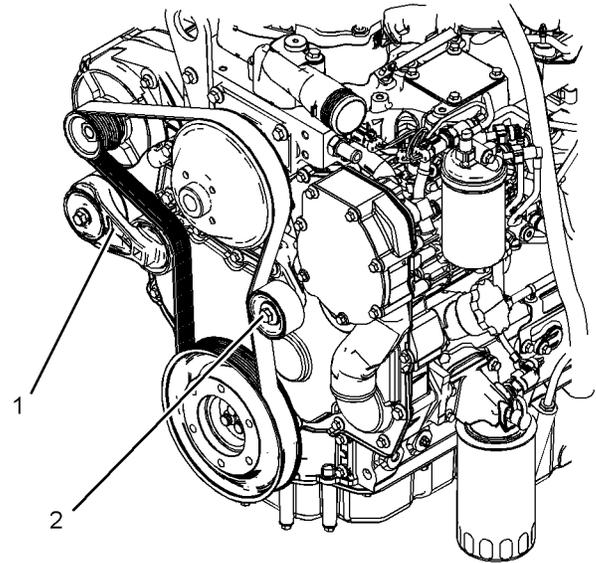


Ilustração 29

g01429637

Exemplo típico

Remova a correia. Consulte Desmontagem e Montagem, "Correia do Alternador - Remova e Instale".

Verifique se o tensor da correia está firmemente instalado. Faça uma inspeção visual no tensor de correia (1) para saber se há danos. Verifique se o rolete do tensor gira livremente. Alguns motores possuem um rolete de guia (2). Verifique se o rolete de guia está firmemente instalado. Faça uma inspeção visual no rolete de guia para saber se há danos. Verifique se o rolete de guia gira livremente.

Instale a correia. Consulte Desmontagem e Montagem, "Correia do Alternador - Remova e Instale".

i04943872

## Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido Arrefecedor/Anticongelante Comercial para Serviços Pesados

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

Limpe e lave o sistema de arrefecimento antes do intervalo recomendado de manutenção nas seguintes situações:

- Superaquecimento freqüente do motor.
- Formação de espuma foi observada no líquido arrefecedor.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de óleo no sistema de arrefecimento.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de combustível no sistema de arrefecimento.

**Nota:** Apenas água limpa é necessário para limpar o sistema de arrefecimento.

## Drenagem

### ⚠ CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

1. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

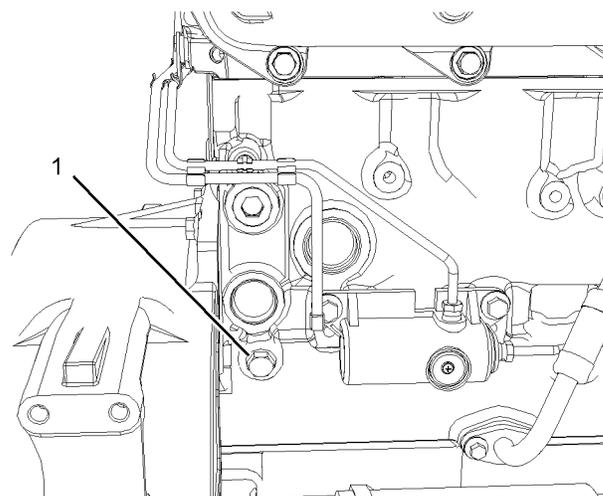


Ilustração 30

g01244659

Exemplo típico

2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (1) no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.

Drene o líquido arrefecedor.

### AVISO

Descarte ou recicle o líquido arrefecedor usado. Existem vários métodos de reaproveitamento do líquido arrefecedor para sua reutilização em sistemas de arrefecimento de motores. O procedimento de destilação completa é apenas um dos métodos de reaproveitamento de líquido arrefecedor aceito pela Perkins.

Para obter informações sobre o descarte e a reciclagem do líquido arrefecedor usado, consulte o distribuidor Perkins.

## Lavar com Água

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todos os detritos.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

3. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
4. Dê partida e opere o motor em marcha lenta até que a temperatura esteja entre 49 e 66°C (120 e 150°F).
5. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Drene a água do sistema. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

## Preenchimento

1. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

2. Abasteça o sistema de arrefecimento com Líquido Arrefecedor Comercial Reforçado. Acrescente Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor ao líquido arrefecedor. Para saber a quantidade correta, consulte o tópico no Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluidos" (Seção de Manutenção) para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
3. Dê partida e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Faça o motor funcionar em marcha alta em vazio para purgar o ar das cavidades do bloco do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta baixa. Desligue o motor.
4. Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o nível de líquido arrefecedor 13 mm (0,5 pol) abaixo da base do tubo de enchimento. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.

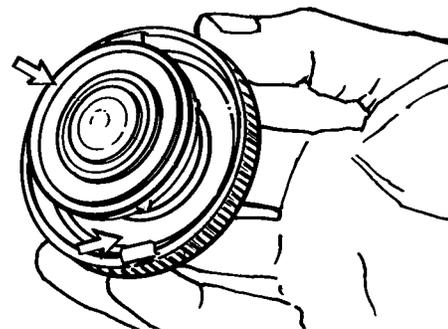


Ilustração 31

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

5. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.
6. Dê partida no motor. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

i04943869

## Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC)

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

Limpe e lave o sistema de arrefecimento antes do intervalo recomendado de manutenção nas seguintes situações:

- Superaquecimento freqüente do motor.
- Formação de espuma foi observada no líquido arrefecedor.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de óleo no sistema de arrefecimento.
- Contaminação do líquido arrefecedor causada por infiltração de combustível no sistema de arrefecimento.

**Nota:** É necessária apenas água limpa para limpar o sistema de arrefecimento quando o ELC for drenado e substituído.

**Nota:** Inspeção a bomba e o termostato de água após a drenagem do sistema de arrefecimento. Esta é uma boa oportunidade para substituir a bomba de água, o termostato da água e as mangueiras, se necessário.

## Drenagem

### ⚠ CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

1. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

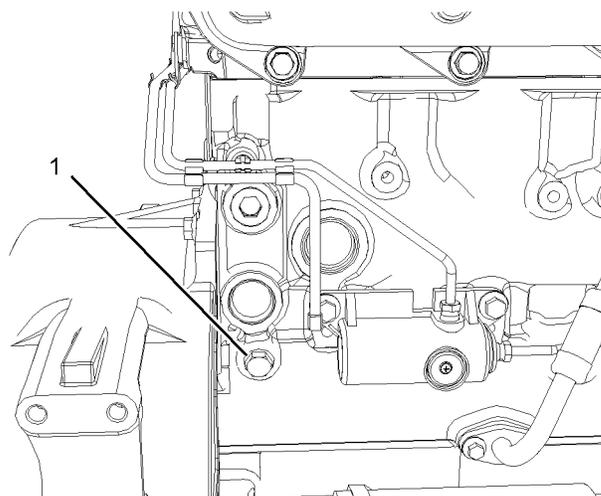


Ilustração 32

g01244659

Exemplo típico

2. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem (1) no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador.

Drene o líquido arrefecedor.

### AVISO

Descarte ou recicle o líquido arrefecedor usado. Existem vários métodos de reaproveitamento do líquido arrefecedor para sua reutilização em sistemas de arrefecimento de motores. O procedimento de destilação completa é apenas um dos métodos de reaproveitamento de líquido arrefecedor aceito pela Perkins.

Para obter informações a respeito do descarte e da reciclagem do líquido arrefecedor usado, consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins.

## Lavar com Água

1. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todos os detritos.
2. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

3. Encha o sistema de arrefecimento com água limpa. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
4. Dê partida e opere o motor em marcha lenta até que a temperatura esteja entre 49 e 66°C (120 e 150°F).
5. Desligue o motor e deixe esfriar. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar toda a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no motor. Abra a torneira de drenagem ou remova o bujão de drenagem no radiador. Drene a água do sistema. Lave o sistema de arrefecimento com água limpa.

## Preenchimento

1. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

### AVISO

Não encha o sistema de arrefecimento mais rapidamente do que 5 L (1,3 gal EUA) por minuto para evitar bolsas de ar.

As bolsas de ar do sistema de arrefecimento pode resultar em danos ao motor.

2. Abasteça o sistema de arrefecimento com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC). Consulte o tópico no Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluidos" (Seção de Manutenção) para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
3. Dê partida e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Faça o motor funcionar em marcha alta em vazio para purgar o ar das cavidades do bloco do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta baixa. Desligue o motor.
4. Verifique o nível de líquido arrefecedor. Mantenha o nível de líquido arrefecedor 13 mm (0,5 pol) abaixo da base do tubo de enchimento. Mantenha o nível do líquido arrefecedor no reservatório de expansão (se equipado) no nível correto.

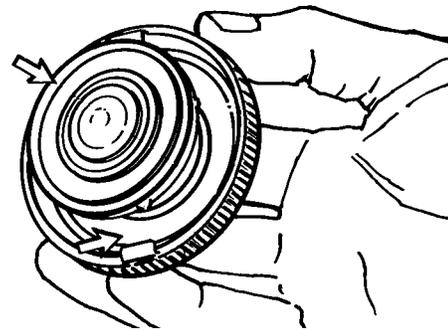


Ilustração 33

g00103639

Tampa do bocal de enchimento

5. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.
6. Dê partida no motor. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

i04943971

## Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor

### Motores com um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor

**Nota:** Pode ser que o sistema de arrefecimento não tenha sido fornecido pela Perkins. O procedimento a seguir é para sistemas de arrefecimento típicos. Para obter os procedimentos corretos, consulte as informações do OEM.

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver desligado e frio.

#### AVISO

Quando qualquer serviço ou reparo for realizado no sistema de arrefecimento do motor, o procedimento deverá ser realizado com o motor no nível do solo. Isso possibilitará a verificação precisa do nível do líquido arrefecedor. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de um bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

1. Observe o nível do líquido arrefecedor no tanque de recuperação do líquido arrefecedor. Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca "COLD FULL (Frio Cheio)" no tanque de recuperação do líquido arrefecedor.

#### CUIDADO

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

2. Afrouxe a tampa do bocal de enchimento lentamente para aliviar qualquer pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento.

3. Adicione a mistura correta de líquido arrefecedor no tanque. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Capacidades de Reabastecimento e Recomendações" para obter informações sobre a mistura correta e o tipo do líquido arrefecedor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Capacidades de Reabastecimento e Recomendações" para ver a capacidade do sistema de arrefecimento. Não encha o tanque de recuperação do líquido arrefecedor acima da marca "COLD FULL (Frio Cheio)".

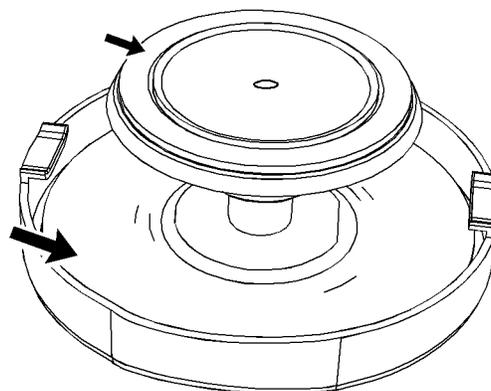


Ilustração 34

g02590196

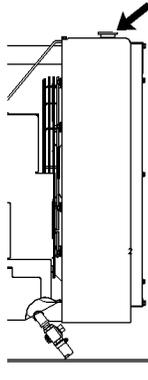
Tampa do bocal de enchimento

4. Limpe a tampa do bocal de enchimento e o receptáculo. Reinstale a tampa do bocal de enchimento e inspecione se o sistema de arrefecimento apresenta vazamentos.

**Nota:** O líquido arrefecedor expandirá à medida que aquecer durante a operação normal do motor. O volume adicional será forçado para dentro do tanque de recuperação do líquido arrefecedor durante a operação do motor. Quando o motor for desligado e esfriar, o líquido arrefecedor retornará para o motor.

### Motores sem um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver desligado e frio.



i04837816

## Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente

### ⚠ CUIDADO

O aditivo do sistema de arrefecimento contém álcali. Para evitar ferimentos, evite contato com a pele e os olhos. Não beba o aditivo do sistema de arrefecimento.

Ilustração 35

g00285520

Tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento

### ⚠ CUIDADO

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

1. Remova lentamente a tampa de pressão do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão.
2. Mantenha o nível do líquido arrefecedor na marca máxima para a sua aplicação. Se o motor for equipado com um visor de nível, mantenha o líquido arrefecedor no nível correto no visor de nível.
3. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.
4. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

## Teste da Concentração de SCA

### SCA e Anticongelante/Líquido Arrefecedor Reforçado

#### AVISO

Não exceda a concentração recomendada de seis por cento de aditivo suplementar de líquido arrefecedor.

Use um Kit de Teste do Condicionador do Líquido Arrefecedor para verificar a concentração do SCA.

## Adicione SCA, Se Necessário

#### AVISO

Não ultrapasse a concentração recomendada de aditivo suplementar de arrefecimento. Concentrações excessivas de aditivo suplementar de arrefecimento podem formar depósitos nas superfícies de temperaturas mais altas do sistema de arrefecimento, reduzindo as características de transferência de calor do motor. A redução na transferência de calor pode causar trincas nos cabeçotes dos cilindros e em outros componentes de alta temperatura. Concentrações excessivas do aditivo suplementar de arrefecimento também podem causar entupimento dos tubos do radiador, aquecimento excessivo e/ou desgaste acelerado do retentor da bomba de água. Nunca use simultaneamente líquido aditivo suplementar de arrefecimento e o elemento rosqueado (se equipada). O uso simultâneo desses aditivos pode resultar em uma concentração de aditivo suplementar de arrefecimento que ultrapasse o valor máximo recomendado.

**! CUIDADO**

**Sistema Pressurizado:** Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.

**AVISO**

Ao realizar qualquer manutenção ou reparo no sistema de arrefecimento do motor, o procedimento deve ser realizado com o motor no nível do solo. Isso possibilitará a verificação do nível do líquido arrefecedor com precisão. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

1. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento para aliviar a pressão. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

**Nota:** Sempre descarte os fluidos drenados de acordo com as regulamentações locais.

2. Se necessário, drene parte do líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento em um recipiente adequado, para proporcionar espaço para o SCA adicional.
3. Adicione a quantidade correta de SCA. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Capacidades de Reabastecimento e Recomendações" para obter mais informações sobre os requisitos de SCA.
4. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e inspecione a junta. Se a junta estiver danificada, descarte a tampa do bocal de enchimento antiga e instale outra nova. Se a junta não estiver danificada, use uma bomba de pressurização adequada para testar a pressão da tampa do bocal de enchimento. A pressão correta está estampada na face da tampa do bocal de enchimento. Se a tampa do bocal de enchimento não reter a pressão correta, instale uma nova tampa do bocal de enchimento.

i04031660

**Respiro do Câster (Contêiner) - Substitua****AVISO**

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

**Nota:** O conjunto de respiro não está instalado em todos os motores.

1. Coloque um recipiente sob o contêiner (1).
2. Limpe a parte externa do contêiner. Use uma ferramenta apropriada para remover o contêiner.

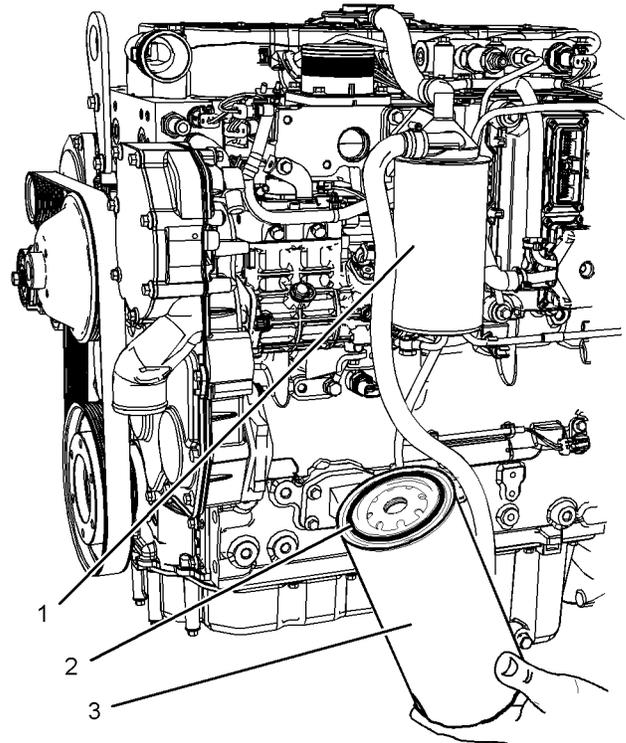


Ilustração 36

g01428096

Exemplo típico

3. Lubrifique o anel retentor em O (2) no novo contêiner (3) com óleo lubrificante do motor limpo. Instale o novo recipiente. Aperte o contêiner a 12 Nm (8 lb pés). Não aperte o contêiner excessivamente.
4. Remova o recipiente. Descarte o contêiner usado e qualquer óleo derramado em local seguro.

i03253244

## Equipamento Acionado - Inspeção

Consulte as especificações do OEM para mais informações sobre as seguintes recomendações de manutenção do equipamento acionado.

- Inspeção
- Ajustagem
- Lubrificação
- Outras recomendações de manutenção

Execute todas as manutenções do equipamento acionado que são recomendadas pelo OEM.

i04942691

## Motor - Limpe



### CUIDADO

**Altas voltagens podem causar ferimentos ou morte.**

**A umidade pode criar caminhos de condutividade elétrica.**

**Certifique-se de que o sistema elétrico esteja desligado. Desligue os controles de partida e coloque nos controles uma etiqueta com os dizeres “NÃO OPERE”.**

#### AVISO

Graxa e óleo acumulados no motor são um perigo de incêndio. Mantenha limpo o motor. Remova os detritos e derramamentos de fluidos a cada vez que uma quantidade significativa acumular-se no motor.

#### AVISO

A falha na proteção de alguns componentes do motor contra a lavagem poderá invalidar a garantia do motor. Deixe o motor esfriar por uma hora antes da lavagem.

Recomenda-se limpar periodicamente o motor. A limpeza a vapor do motor removerá o óleo e a graxa acumulados. Um motor limpo proporciona os seguintes benefícios:

- Fácil detecção de vazamentos de fluido
- Característica de transferência máxima de calor
- Facilidade de manutenção

**Nota:** Deve-se tomar cuidado para evitar que os componentes elétricos sejam danificados por excesso de água durante a limpeza do motor. Não se deve usar lavadores sob pressão nem a vapor diretamente nos conectores elétricos ou na união dos cabos na parte de trás dos conectores. Evite componentes elétricos como o alternador, o motor de partida e o ECM. Ao lavar o motor, proteja a bomba de injeção de combustível contra fluidos.

i03253287

## Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/Substitua o Elemento

#### AVISO

Nunca opere o motor sem o elemento do purificador de ar instalado. Nunca opere o motor com um elemento do purificador de ar danificado. Não use elementos do purificador de ar com pregas, juntas ou retentores danificados. A entrada de sujeira no motor causará desgaste prematuro e danos aos componentes do motor. Os elementos do purificador de ar evitam que a sujeira e os detritos do ar entrem no motor através da admissão do ar.

#### AVISO

Nunca faça manutenção no elemento do purificador com o motor funcionando, pois isso permitirá a entrada de sujeira e detritos no motor.

## Manutenção dos Elementos de Purificador de AR

**Nota:** O sistema do filtro de ar pode não ter sido fornecido pela Perkins. O procedimento seguinte é para um típico sistema de filtro de ar. Consulte as informações do Fabricante Original do Equipamento para conhecer o procedimento correto.

Se o elemento do purificador de ar entupir-se, o ar poderá partir o material do elemento do purificador de ar. O ar não filtrado acelerará drasticamente o desgaste interno do motor. Consulte as informações do Fabricante Original do Equipamento para determinar os elementos de purificador de ar corretos para a sua aplicação.

- Verifique diariamente o acúmulo de sujeira e detritos no pré-purificador (se equipada) e na cuba de poeira. Remova qualquer sujeira e quaisquer detritos, conforme necessário.
- As operação em condições sujas pode requerer manutenção mais freqüente do elemento do purificador de ar.
- O elemento do purificador de ar deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Substitua os elementos sujos do purificador de ar por elementos limpos de purificador de ar. Antes da instalação, os elementos de purificador de ar devem ser examinados cuidadosamente quanto a rasgos e/ou furos no material filtrante. Inspeção a junta ou o retentor do elemento d purificador de a, verificando se há dano. Mantenha um estoque de elementos de purificador de ar adequados para fins de reposição.

### Purificadores de Ar de Elemento Duplo

O purificador de ar de elemento duplo contém um elemento primário de purificador de ar e um elemento secundário de purificador de ar.

O elemento primário do purificador de ar pode ser usado até seis vezes se for devidamente limpo e inspecionado. O elemento primário do purificador de ar deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

O elemento secundário do purificador de ar não pode ser submetido a manutenção. Consulte as informações do Fabricante Original do Equipamento para instruções sobre a substituição do elemento secundário do purificador de ar.

Quando o motor está operando em ambientes poeirentos ou sujos, os elementos do purificador de ar podem requerer substituição mais freqüente.

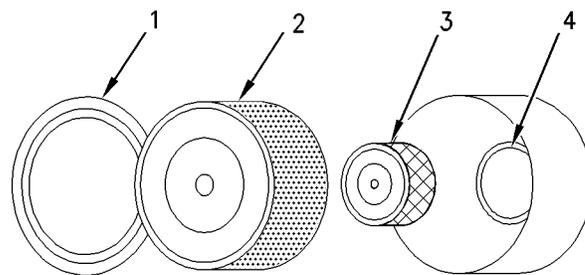


Ilustração 37

g00736431

- (1) Tampa
- (2) Elemento primário do purificador de
- (3) Elemento secundário do purificador de ar
- (4) Admissão de ar

1. Remova a tampa. Remova o elemento primário do purificador de ar.
  2. O elemento secundário do purificador de ar deve ser removido e descartado a cada três limpezas do elemento primário do purificador de ar.
- Nota:** Consulte o tópico “Limpeza dos Elementos Primários do Purificador de Ar”.
3. Tampa da admissão de ar com fita para impedir a entrada de sujeira.
  4. Limpe o lado interno da tampa do purificador de ar com um pano limpo e seco.
  5. Remova a fita da admissão de ar. Instale o elemento secundário do purificador de ar. Instale um elemento de purificador de ar primário que seja novo ou que esteja limpo.
  6. Instale a tampa do purificador de ar.
  7. Rearme o indicador de serviço do purificador de ar.

### Como Limpar os Elementos Primários do Purificador de Ar

Consulte as informações do Fabricante Original do Equipamento para determinar o número de vezes que o elemento primário do purificador de ar pode ser limpo. Quando limpar o elemento primário do purificador de ar, verifique se há furos ou rasgos no material filtrante. O elemento primário do purificador de ar deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

### AVISO

Não bata nem golpeie o elemento do purificador de ar.

Não lave o elemento primário do purificador de ar.

Use ar comprimido de baixa pressão (máximo de 207 kPa; máximo de 30 psi) ou limpeza a vácuo para limpar o elemento primário do purificador de ar.

Tome extremo cuidado para evitar danos nos elementos do purificador de ar.

Não use elementos de purificador de ar com pregas, juntas ou retentores danificados.

Consulte as informações do Fabricante Original do Equipamento para determinar o número de vezes que o elemento primário do purificador de ar pode ser limpo. Não limpe o elemento filtrante de ar primário mais de três vezes. O elemento primário do purificador de ar deve ser substituído pelo menos uma vez por ano.

A limpeza do elemento filtrante de ar não aumentará a vida útil do elemento filtrante de ar.

Inspecione visualmente o elemento do purificador de ar antes de limpá-lo. Inspecione o elemento filtrante de ar, verificando se há danos nas pregas, nos retentores, nas juntas e na tampa externa. Descarte qualquer elemento de purificador de ar danificado.

Pode-se usar dois métodos para limpar o elemento primário do purificador de ar:

- ar comprimido
- Limpeza a Vácuo

### Ar Comprimido

#### CUIDADO

Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.

Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.

A pressão máxima do ar no bico deve ser menos de 205 kPa (30 psi) para fins de limpeza.

Pode-se usar ar comprimido para limpar elementos primários de purificador de ar que não tenham sido limpos mais de três vezes. Use ar seco e filtrado com uma pressão máxima de 207 kPa (30 psi). O ar comprimido não removerá depósitos de carbono e óleo.

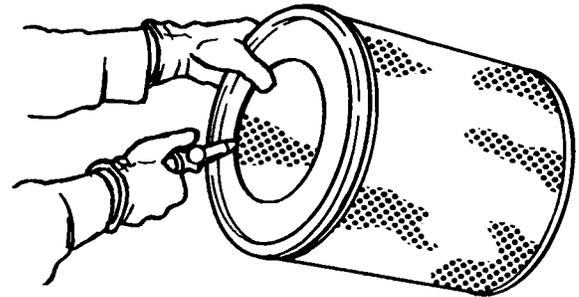


Ilustração 38

g00281692

**Nota:** Quando limpar os elementos primários de purificador de ar, comece sempre pelo lado limpo (interno) para forçar as partículas de sujeira para o lado sujo (externo).

Dirija a mangueira de ar de modo que o ar flua ao longo do comprimento do filtro. Siga a direção das pregas de papel para evitar dano às pregas. Não dirija o ar diretamente para a face das pregas de papel.

**Nota:** Consulte o tópico “Como Inspecionar os Elementos Primários do Purificador de Ar”.

### Limpeza a Vácuo

A limpeza a vácuo é um bom método para remover sujeira acumulada do lado sujo (externo) de um elemento de purificador de ar primário. A limpeza a vácuo é especialmente útil para limpar elementos primários de purificador de ar que requirem limpeza diária devido a ambientes secos e empoeirados.

Recomenda-se limpar pelo lado limpo (interno) com ar comprimido antes de limpar a vácuo o lado sujo (externo) do elemento primário do purificador de ar.

**Nota:** Consulte o tópico “Como Inspecionar os Elementos Primários do Purificador de Ar”.

## Inspeção dos Elementos Primários de Purificador de Ar

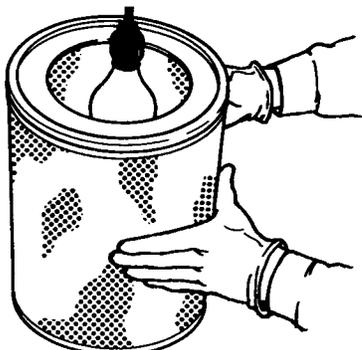


Ilustração 39

g00281693

Inspeção o elemento primário de purificador de ar limpo e seco. Use uma lâmpada azul de 60 Watts num quarto escuro ou num local semelhante. Coloque a lâmpada azul no elemento primário do purificador de ar. Gire o elemento primário do purificador de ar. Inspeção o elemento primário do purificador de ar, verificando se há rasgos e/ou furos. Inspeção o elemento primário do purificador de ar, verificando se há luz através do material filtrante. Se for necessário para confirmar o resultado, compare o elemento primário do purificador de ar com um elemento primário do purificador de ar que tenha o mesmo número de peça.

Não use um elemento primário de purificador de ar com quaisquer rasgos e/ou furos no material filtrante. Não use um elemento primário de purificador de ar com pregas, juntas ou retentores danificados. Descarte elementos de purificador de ar danificados.

i02398405

## Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção

É possível que alguns motores estejam equipados com diferentes tipos de indicadores de manutenção.

Alguns motores são equipados com um manômetro diferencial de pressão do ar da admissão. O manômetro diferencial de pressão do ar da admissão exibe a diferença da pressão medida antes do elemento do purificador de ar e a pressão medida após o elemento do purificador de ar. O diferencial de pressão eleva-se à medida que a sujeira acumula-se no elemento do purificador de ar. Se o seu motor estiver equipado com um tipo diferente de indicador de manutenção, siga as instruções de manutenção do indicador de manutenção do purificador de ar do fabricante.

O indicador de manutenção pode ser montado no elemento do purificador de ar ou em um local remoto.

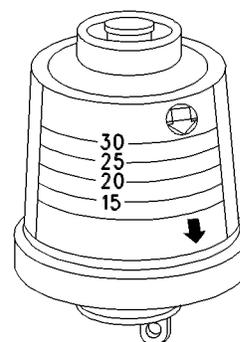


Ilustração 40

g00103777

Indicador de manutenção típico

Observe o indicador de manutenção. O elemento do purificador de ar deverá ser limpo ou substituído nas seguintes situações:

- Se o diafragma amarelo estiver na área vermelha.
- Se o pistão vermelho estiver travado na posição visível.

## Teste o Indicador de Manutenção

Os indicadores de manutenção são instrumentos importantes.

- Verifique se o indicador rearma-se com facilidade. O indicador de manutenção deve rearmar-se com menos de três pressionamentos.
- Verifique o movimento do núcleo amarelo durante a operação do motor à rotação nominal. O núcleo amarelo deve travar-se ao vácuo máximo que for obtido.

Se a rearmação do indicador de manutenção não ocorrer com facilidade, ou se o núcleo amarelo não travar-se no vácuo mais alto, o indicador deverá ser substituído. Se o indicador de serviço novo não rearmar-se, é possível que o furo do indicador de manutenção esteja obstruído.

O indicador de manutenção deverá ser substituído com mais frequência em ambientes de abundância de poeira.

i04942701

## Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe

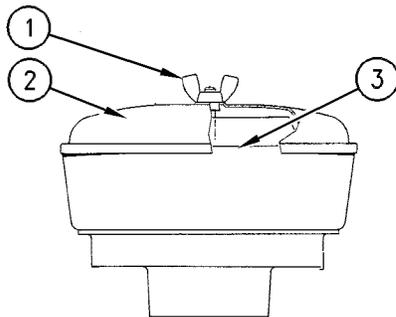


Ilustração 41

g00287039

Exemplo típico

- (1) Porca borboleta
- (2) Tampa
- (3) Carroceria

Remova a porca borboleta (1) e a tampa (2). Verifique quanto à acumulação de sujeira e detritos no corpo (3). Limpe o corpo, se necessário.

Após a limpeza do pré-purificador, instale a tampa (2) e a porca borboleta (1).

**Nota:** Quando o motor for operado em aplicações com poeira, serão necessárias limpezas mais frequentes.

i03253234

## Suportes do Motor - Inspeção

**Nota:** Os coxins do motor talvez não tenham sido fornecidos pela Perkins. Consulte as informações do fabricante do equipamento sobre os coxins do motor e sobre o torque correto a ser aplicado nos parafusos.

Inspeção os coxins do motor quanto a deterioração e ao torque correto dos parafusos. A vibração do motor pode ser causada pelas seguintes condições:

- Coxins do motor incorretos
- Deterioração dos coxins do motor
- Coxins soltos

Qualquer coxim de motor que indique deterioração deve ser substituído. Consulte as informações do fabricante do equipamento quanto aos torques recomendados.

i02934817

## Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo

**! CUIDADO**

**Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.**

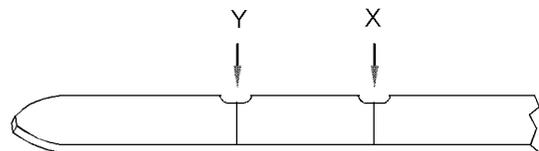


Ilustração 42

g01165836

Marca (Y) "Min". (X) Marca "Max".

**AVISO**

Execute esta manutenção com o motor parado.

**Nota:** Certifique-se de que o motor esteja nivelado ou na posição normal de operação antes de obter uma indicação real do nível de óleo.

**Nota:** Depois que o motor tiver sido DESLIGADO, aguarde dez minutos para permitir que o óleo do motor seja drenado para o cárter de óleo antes de verificar o nível do óleo.

1. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “ADD (ADICIONAR)” (Y) e “FULL (CHEIO)” (X) da vareta de nível do motor. Não encha o cárter além da marca “FULL (CHEIO)” (X).

#### AVISO

A operação do motor com o nível do óleo acima da marca “FULL” (cheio) pode causar o mergulhamento do virabrequim no óleo. As bolhas de ar criadas do mergulhamento do virabrequim reduzem as características de lubrificação do óleo e podem resultar numa perda de potência.

2. Retire a tampa do bocal de enchimento do óleo e acrescente óleo, caso necessário. Limpe a tampa do bocal de enchimento de óleo. Instale a tampa do bocal de enchimento de óleo.

i04942727

## Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra

A condição do óleo lubrificante do motor pode ser verificada em intervalos regulares como parte de um programa de manutenção preventiva. A Perkins inclui uma válvula de coleta de amostra de óleo como uma opção. A válvula de coleta de amostra de óleo (se equipada) é incluída para a coleta regularmente amostras de óleo lubrificante do motor. A válvula de coleta de amostra de óleo está posicionada na cabeça do filtro de óleo ou no bloco do motor.

A Perkins recomenda o uso de uma válvula de coleta de amostras para obter amostras de óleo. A qualidade e a consistência das amostras são melhores quando se usa essa válvula. A localização da válvula de amostragem permite que óleo que flui sob pressão seja obtido durante a operação normal do motor.

### Obtenha Amostras e Análise

#### CUIDADO

**Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.**

Para se obter uma análise mais precisa, antes de coletar a amostra de óleo, registre as seguintes informações:

- Data da amostra

- Modelo do motor
- Número do motor
- Horas de serviço do motor
- O número de horas acumuladas desde a última troca de óleo
- A quantidade de óleo adicionada desde a última troca de óleo

Certifique-se que o recipiente para a coleta esteja limpo e seco. Certifique-se também que o recipiente para a amostra esteja etiquetado de forma clara.

Para assegurar que a amostra representa o óleo contido no cárter, obtenha uma amostra aquecida e bem misturada.

Para evitar a contaminação das amostras de óleo, as ferramentas e os acessórios usados para a obtenção das amostras devem ser limpas.

A amostra pode ser verificada quanto ao seguinte: a qualidade do óleo, a existência de líquido arrefecedor no óleo, a existência de partículas de material ferroso no óleo e a existência de partículas de materiais não ferrosos no óleo.

i04943871

## Óleo do Motor e Filtro - Troque

#### CUIDADO

**Óleo quente e componentes quentes podem causar ferimentos. Não deixe óleo quente ou componentes quentes entrarem em contato com a pele.**

#### AVISO

Deve-se ter cuidado para não derramar fluidos durante a realização de inspeções, manutenções, testes, ajustes e reparos do produto. Antes de abrir qualquer compartimento ou de desmontar quaisquer componentes que contenham fluido, esteja preparado para colher o fluido num recipiente adequado.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos e ordens locais.

#### AVISO

Mantenha todas as peças livres de agentes contaminadores.

Agentes contaminadores podem causar desgaste rápido e redução da vida útil dos componentes.

Não drene o óleo lubrificante do motor quando o motor estiver frio. À medida que o óleo lubrificante do motor esfria, partículas residuais se assentam no fundo do cárter. As partículas residuais não são removidas drenando com óleo frio. Drene o cárter com o motor desligado. Drene o cárter com o óleo quente. Este método permitirá a remoção correta das partículas de sujeira durante a drenagem do óleo.

Se este procedimento de drenagem não for respeitado, as partículas de sujeira voltarão a circular pelo sistema de lubrificação do motor juntamente com o óleo novo.

## Drenar o Óleo Lubrificante do Motor

**Nota:** Assegure-se de que o recipiente que será usado seja grande o suficiente para coletar o óleo refugado.

Desligue o motor após operá-lo à temperatura normal de operação. Use um dos seguintes métodos para drenar o cárter de óleo do motor:

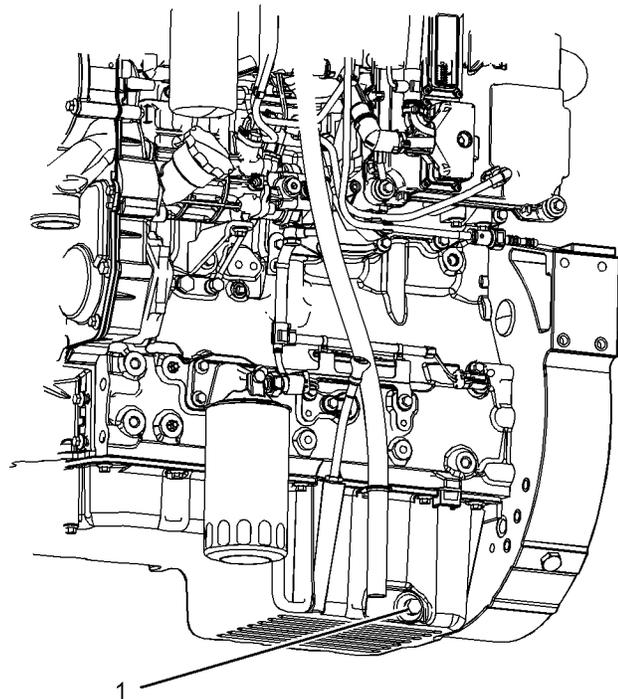


Ilustração 43  
Exemplo típico

g01428532

- Se o motor estiver equipado com uma válvula de drenagem, vire o botão da válvula no sentido anti-horário para drenar o óleo. Após a drenagem do óleo, gire o botão da válvula de drenagem no sentido horário para fechá-la.

- Se o motor não estiver equipado com uma válvula de drenagem, remova o bujão de drenagem de óleo (1) para drenar o óleo. Se o motor estiver equipado com um cárter raso, remova os bujões de drenagem de óleo inferiores de ambas as extremidades do cárter.

Após a drenagem do óleo, limpe e reinstale os bujões de drenagem. Se necessário, substitua o anel retentor em O. Aperte o bujão de drenagem a 34 N·m (25 lb. pés).

## Substitua o Filtro de Óleo

### AVISO

Os filtros de óleo Perkins são fabricados de acordo com as especificações da Perkins. O uso de um filtro de óleo que não é recomendado pela Perkins poderá danificar gravemente os rolamentos do motor, virabrequim etc. como resultado da entrada de partículas residuais maiores de óleos não filtrados no sistema de lubrificação do motor. Use apenas filtros de óleo recomendados pela Perkins.

1. Remova o filtro de óleo com uma ferramenta adequada. Um filtro de óleo instalado horizontalmente pode ser drenado antes da remoção.

**Nota:** As ações a seguir podem ser realizadas como parte do programa de manutenção preventiva.

2. Corte o filtro de óleo aberto com uma ferramenta adequada. Separe as dobras e inspecione o filtro para verificar se há detritos metálicos. Uma quantidade excessiva de detritos metálicos no filtro de óleo pode ser indicação de desgaste prematuro ou falha iminente.

Use um ímã para diferenciar entre os metais ferrosos e não ferrosos encontrados no elemento filtrante. A presença de metais ferrosos pode ser indicação de desgaste das peças de ferro fundido ou aço do motor.

A presença de metais não ferrosos pode ser indicação de desgaste das peças de alumínio, de latão ou de bronze do motor. As peças que podem ser afetadas incluem os seguintes componentes: mancais principais, bronzinas das bielas e mancais do turbocompressor.

A presença de pequenas quantidades de detritos no filtro do óleo é comum devido ao desgaste normal e à fricção.

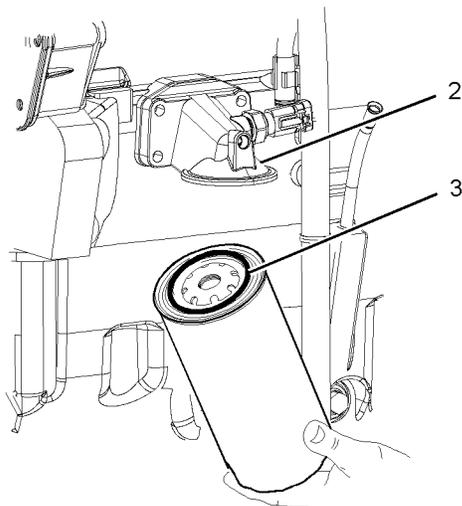


Ilustração 44  
Exemplo típico

g01187802

3. Limpe a superfície de vedação da cabeça do filtro de óleo (2). Assegure-se de que a união esteja segura na cabeça do filtro.
4. Aplique óleo de motor limpo no anel retentor em O (3) para o novo filtro de óleo.

#### AVISO

Não encha os filtros com óleo antes de instalá-los. Esse óleo não seria filtrado e poderá ser contaminado. Óleo contaminado pode causar desgaste acelerado aos componentes do motor.

5. Instale o filtro de óleo. Aperte o filtro de óleo a 12 N m (8,8 lb-pés). Não aperte demais o filtro de óleo.

## Filtro de Óleo Horizontal

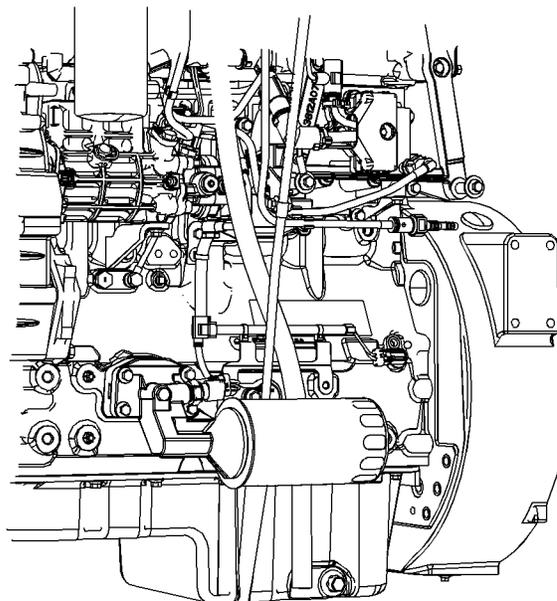


Ilustração 45  
Exemplo típico

g01428535

**Nota:** Alguns filtros de óleo podem ser instalados horizontalmente. Consulte a ilustração 45. Esse tipo de conjunto do filtro de óleo pode ser drenado antes que o filtro seja removido. Inicie no Passo 1 para remover e instalar o filtro do óleo.

## Encher o Cárter

1. Remova a tampa do bocal de enchimento de óleo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluidos" para obter mais informações sobre óleos adequados. Encha o cárter com a quantidade correta de óleo lubrificante de motor novo. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Capacidades de Reabastecimento" para obter mais informações sobre as capacidades de reabastecimento.

#### AVISO

Se equipado com um sistema de filtro de óleo auxiliar ou com um sistema de filtro remoto, siga as recomendações do OEM ou do fabricante do filtro. Enchimento baixo ou excessivo do cárter com óleo pode causar danos ao motor.

2. Dê partida e opere o motor em “MARCHA LENTA BAIXA” por dois minutos. Execute este procedimento para assegurar abastecimento do sistema de lubrificação e dos filtros de óleo. Inspeção o filtro de óleo quanto a vazamentos.
3. Desligue o motor e deixe o óleo drenar de volta para o reservatório do óleo por no mínimo dez minutos.

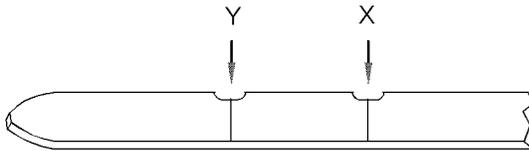


Ilustração 46

g01165836

Marca (Y) “Min”. Marca (X) “Max”.

4. Remova o medidor de nível de óleo do motor para verificar o nível do óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “MIN” e “MAX” do medidor de nível de óleo.

i04031658

## Óleo do Motor e Filtro - Troque (Óleo CG-4)

Pode-se usar o óleo de motor CG-4. Se esse grau de óleo de motor for usado, será preciso um intervalo de serviço de 250 horas no óleo do motor e no filtro de óleo do motor.

i04943868

## Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste

Essa manutenção é recomendada pela Perkins como parte de um programa de lubrificação e manutenção preventiva para proporcionar máxima vida útil do motor.

### AVISO

Este serviço de manutenção deve ser executado apenas por técnicos de serviço qualificados. Consulte o Manual de Serviço ou o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins quanto ao procedimento completo de ajuste das folgas das válvulas.

A operação dos motores Perkins com folga incorreta das válvulas pode reduzir a eficiência do motor e a vida útil do componente.

### CUIDADO

**Assegure-se de que o motor não poderá ser arancado enquanto esta manutenção esteja sendo executada. Para ajudar a evitar ferimentos possíveis, não use o motor de partida para virar o volante do motor.**

**Componentes quentes podem causar ferimentos. Aguarde um tempo adicional para o esfriamento do motor antes de medir/ajustar a folga das válvulas.**

Verifique se o motor está desligado antes de medir a folga de válvulas. A folga de válvulas do motor pode ser inspecionada e ajustada quando a temperatura do motor está quente ou fria.

Consulte Operação de Sistemas/Testes e Ajustes, “Folga de Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste” para obter mais informações.

i04031667

i03829450

## Coletor de Escape - Inspeccionar

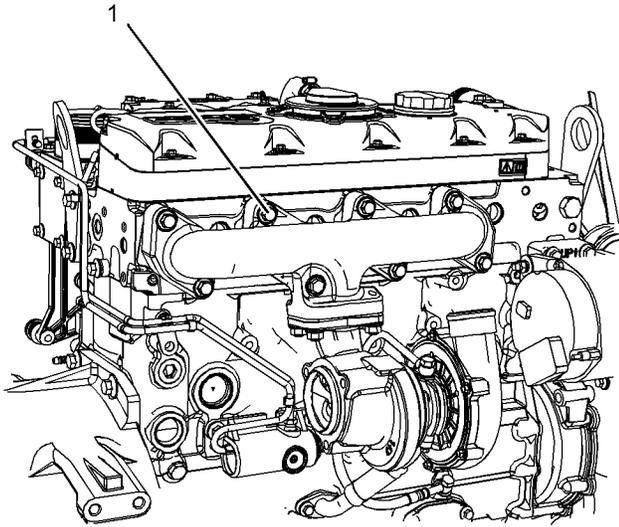


Ilustração 47

g01425829

1. Inspeccione o coletor de escape em relação a danos. Se necessário, substitua o coletor de escape. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Coletor de Escape - Remover e Instalar".
2. Verifique o torque em todos os parafusos (1). Os parafusos devem ser apertados na sequência mostrada na ilustração 48.

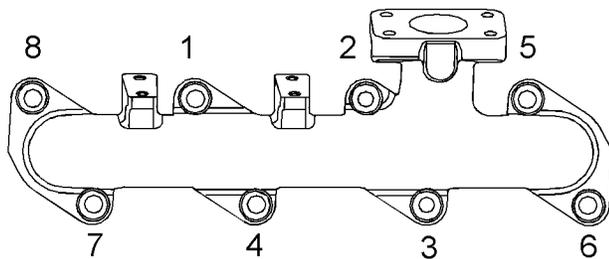


Ilustração 48

g01363916

3. Aperte os parafusos com o seguinte torque 40 Nm (29,5 lb pés).

## Folga do Ventilador - Verifique

Existem tipos diferentes de sistemas de arrefecimento. Consulte o OEM para obter informações sobre folga do ventilador.

Verifique se o motor está desligado. Verifique se o sistema de arrefecimento está cheio. Será preciso verificar a folga entre a tampa (1) e o ventilador (2). É preciso verificar a folga (A) entre a extremidade da tampa e a ponta da pá do ventilador em quatro posições equidistantes.

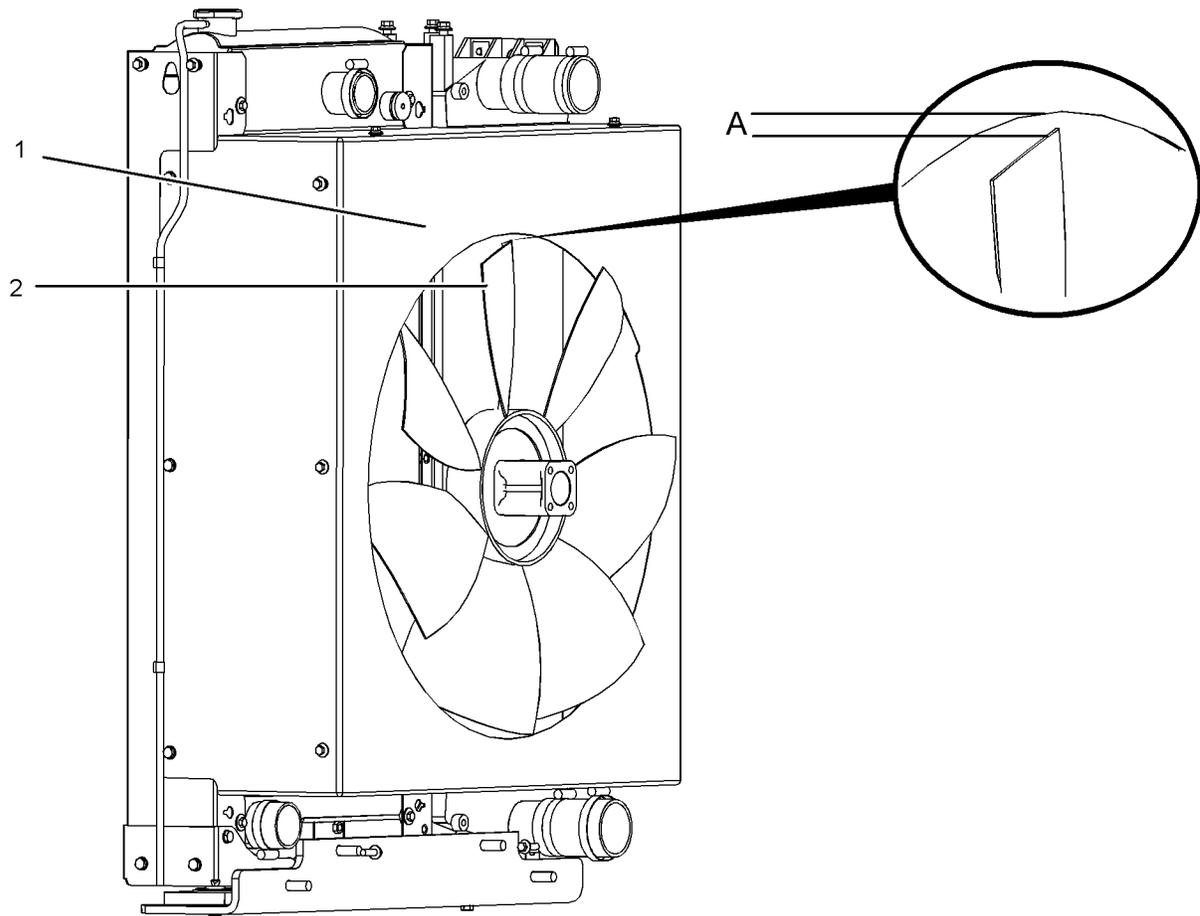


Ilustração 49

g01348394

O ajuste da tampa mudará a folga entre a extremidade da tampa e a ponta da pá do ventilador. Verifique se a tampa está centralizada no ventilador.

A folga máxima é 12,5 mm (0,4921 pol). A folga mínima é 6 mm (0,2362 pol).

i03862165

## Sistema de Combustível - Escorve

### CUIDADO

O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.

Consulte os tópicos deste Manual de Operação e Manutenção, “Informações Gerais Sobre Perigos e Tubulações de Combustível Sob Alta Pressão” antes de fazer ajustes e reparos.

**Nota: Consulte a publicação Operação dos Sistemas, Testes e Ajustes, “Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível” para obter informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante TODOS os trabalhos no sistema de combustível.**

Assegure-se que todos os ajustes e reparos sejam executados por pessoas autorizadas com o treinamento correto.

### AVISO

Não tente dar partida no motor continuamente por mais de 30 segundos. Deixe esfriar o motor de partida durante dois minutos antes de reiniciar a partida.

Se entrar ar no sistema de combustível, o ar deve ser purgado do sistema de combustível antes que se dê partida no motor. O ar pode entrar no sistema de combustível quando ocorrerem os seguintes eventos:

- O tanque de combustível está vazio ou o foi parcialmente drenado.
- As linhas de combustível de baixa pressão estão desconectadas.
- Há um vazamento no sistema de combustível de baixa pressão.
- O filtro de combustível foi substituído.

## Bomba Manual de Escorva de Combustível

Use os seguintes procedimentos para remover ar do sistema de combustível:

1. Assegure-se que o sistema de combustível esteja funcionando bem. Certifique-se de que a válvula de suprimento de combustível (se equipada) esteja na posição "ON".

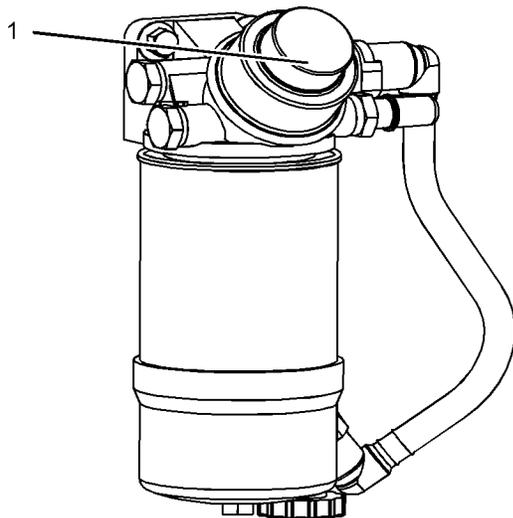


Ilustração 50  
Exemplo típico

g01476592

2. Opere a bomba de escorva de combustível (1). Conte o número de operações da bomba de escorva de combustível. Pare a bomba de escorva de combustível depois de apertá-la 100 vezes.
3. Agora o sistema de combustível do motor deve ter sido escorvado e deve ser possível dar partida no motor.
4. Opere o motor de partida e acione o motor. Depois que o motor der partida, opere-o em marcha lenta baixa por no mínimo cinco minutos, imediatamente depois que o ar tiver sido removido do sistema de combustível.

**Nota:** A operação do motor por este período ajudará a assegurar que o sistema de combustível esteja livre de ar.

**Nota:** Não afrouxe a linha de combustível de alta pressão para purgar o ar do sistema de combustível. Este procedimento não é necessário.

### CUIDADO

**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas linhas de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instale".

Se inspecionar o motor em operação, sempre use o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração de fluidos. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Informações Gerais de Risco".

i04943861

## Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água)

### Filtro Tipo Um

#### **⚠ CUIDADO**

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

**Nota:** Consulte o Manual de Teste e Regulagem, “Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível” para obter informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante TODO o trabalho no sistema de combustível.

#### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem Linhas, “de Injeção de Combustível - Instalação”.

1. Vire a válvula de suprimento de combustível (se equipada) para a posição DESLIGAR antes de executar esta manutenção.
2. Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para colher qualquer derrame de combustível. Limpe qualquer derramamento de combustível. Limpe a parte externa do separador de água.

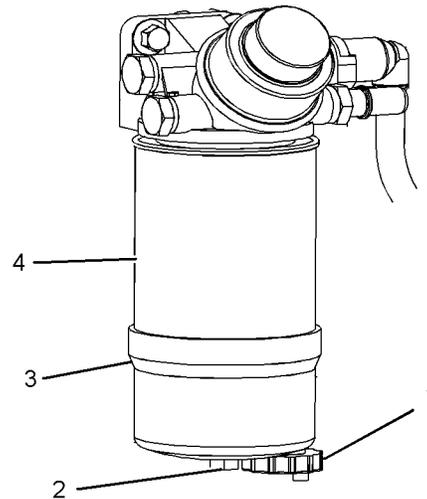


Ilustração 51

g01259363

Exemplo típico

3. Instale um tubo adequado no dreno (1). Abra o dreno (1). Deixe o fluido ser drenado para o recipiente. Remova o tubo.
4. Só aperte o dreno (1) com pressão manual.
5. Se equipado, remova o chicote de fiação do sensor no fundo da cuba de vidro.
6. Segure a cuba de vidro (3) e remova o parafuso (2). Remova a cuba de vidro (3) do recipiente (4).
7. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente (4). Descarte os selos usados (5 e 6) e o recipiente em local seguro.
8. Limpe a cuba de vidro (3).

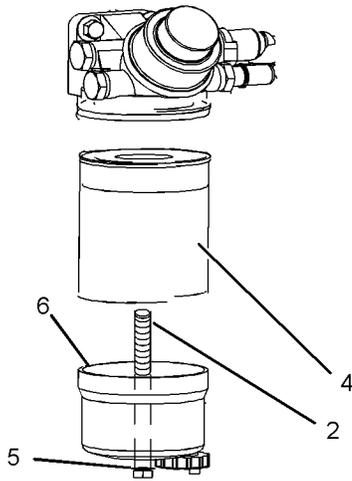


Ilustração 52

g01259366

Exemplo típico

9. Instale o novo recipiente. Não use uma ferramenta para instalar o recipiente. Aperte o recipiente com a mão.
10. Instale um novo anel retentor (5) no parafuso de fixação (2). Instale um novo anel retentor (6) na cuba de vidro.
11. Alinhe a cuba de vidro com o recipiente. Assegure-se que o sensor (se equipado) esteja na posição correta. Instale o parafuso de fixação (2). Aperte o parafuso de ajuste a um torque de 5 N·m (44 lb. pol.).
12. Se equipada, instale o chicote de fiação no sensor.
13. Remova o recipiente e descarte o combustível em um local seguro.
14. O filtro secundário deve ser substituído simultaneamente com o filtro primário. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Filtro do Sistema de Combustível - Substituição".

## Filtro Tipo Dois

**Nota:** Consulte o Manual de Teste e Regulagem, "Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível" para obter informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante **TODO** o trabalho no sistema de combustível.

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem Linhas, "de Injeção de Combustível - Instalação".

### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

1. Vire a válvula de suprimento de combustível (se equipada) para a posição DESLIGAR antes de executar esta manutenção.
2. Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para colher qualquer derrame de combustível. Limpe qualquer derramamento de combustível. Limpe a parte externa do separador de água.

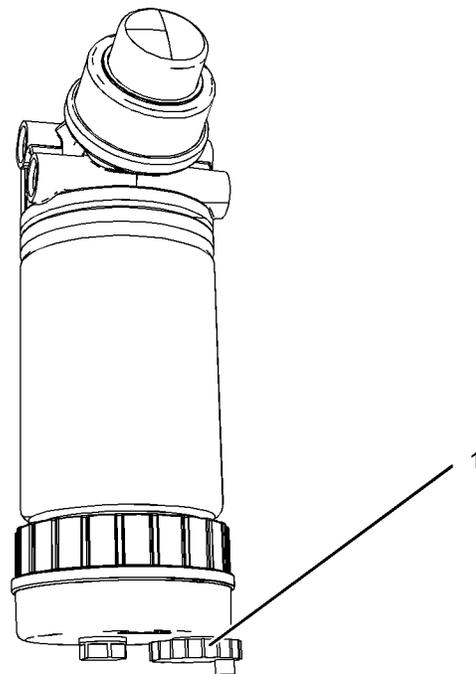


Ilustração 53

g01429124

3. Instale um tubo adequado no dreno (1). Abra o dreno (1). Deixe o fluido ser drenado para o recipiente. Remova o tubo.

4. Só aperte o dreno (1) com pressão manual.
5. Se equipado, remova o chicote de fiação do sensor no fundo da cuba.

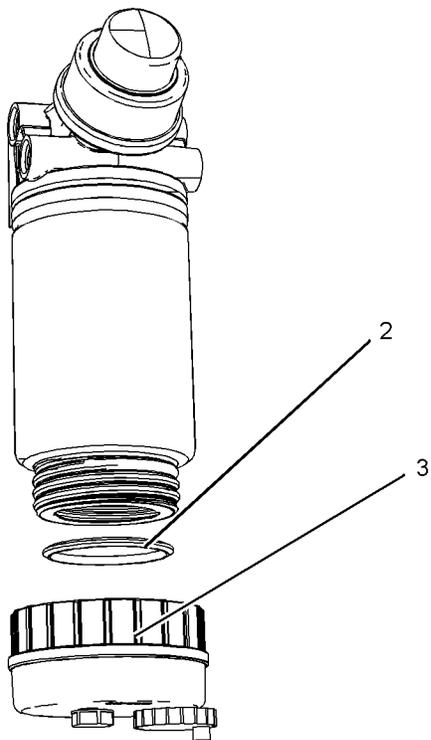


Ilustração 54

g01429125

6. Gire a cuba (3) no sentido anti-horário para removê-la. Remova o anel retentor em O (2). Limpe a cuba.

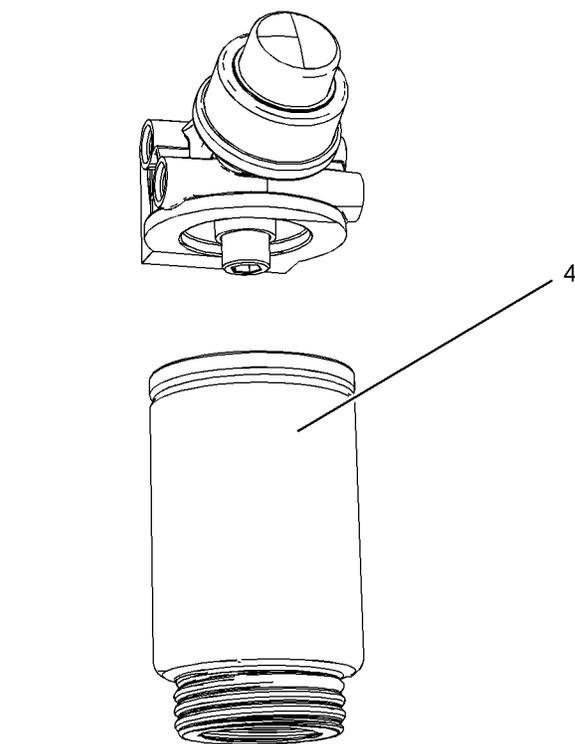


Ilustração 55

g01429126

7. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente usado (4).

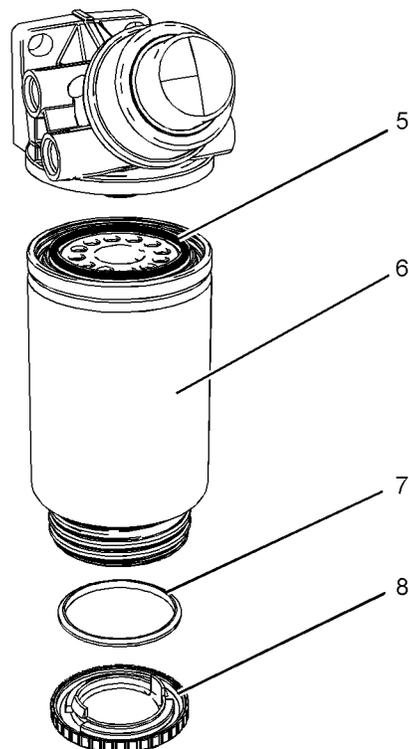


Ilustração 56

g01429127

8. Lubrifique o anel retentor (5) com óleo do motor limpo no novo recipiente. Instale um novo recipiente (6). Rosqueie o recipiente até que o anel retentor em O entre em contato com a superfície de vedação. A seguir, gire o recipiente 360 graus para apertá-lo corretamente.
9. Remova a tampa (8) da extremidade rosqueada do novo recipiente e remova o novo anel retentor (7). Instale o novo anel retentor na cuba (3).
10. Lubrifique o anel retentor (7) com óleo do motor limpo. Instale a cuba no novo recipiente. Aperte a cuba a 15 N m (11 lb-pés).
11. Se equipada, instale o chicote de fiação no sensor. Abra a válvula de suprimento de combustível.
12. Remova o recipiente e descarte o fluido em um local seguro.
13. O filtro secundário deve ser substituído simultaneamente com o filtro primário. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Filtro do Sistema de Combustível - Substituição".

i04031666

## Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água

### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

#### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das tubulações de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer linha de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o tópico do Manual de Desmontagem e Montagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instale".

#### AVISO

O separador de água pode estar sob sucção durante a operação normal do motor. Assegure-se que a válvula de drenagem esteja firmemente apertada para ajudar a impedir a entrada de ar no sistema de combustível.

1. Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para colher qualquer combustível que possa derramar. Limpe qualquer derramamento de combustível.

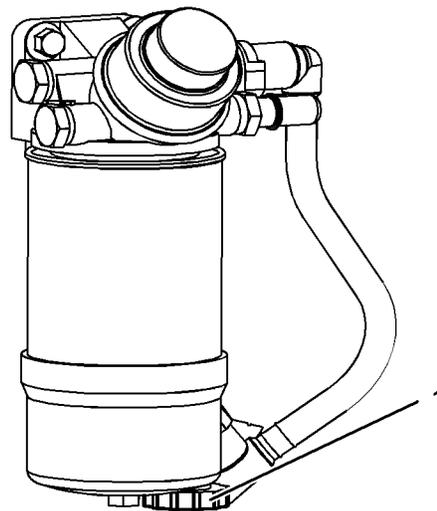


Ilustração 57

Exemplo típico

g01476633

2. Instale um tubo adequado no dreno (1). Abra o dreno (1). Deixe o fluido escoar para o recipiente.
3. Aperte o dreno (1) somente com pressão manual. Remova o tubo e descarte o fluido drenado em um local seguro.

## Filtro Primário com um Parafuso de Respiro de Respiro

i04943875

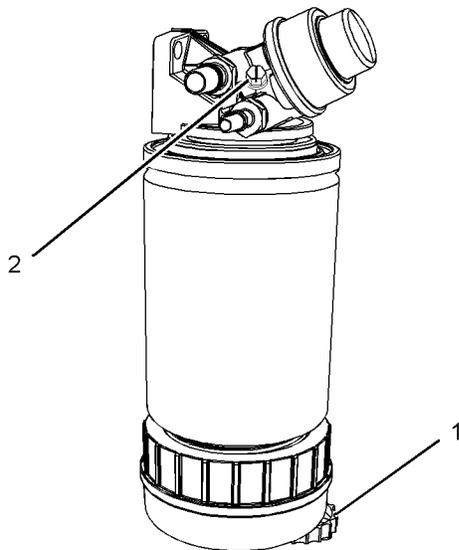


Ilustração 58  
Exemplo típico

g01371846

**Nota:** Nem todos os filtros primários exigem parafuso de respiro (2). Esse filtro primário que possui um parafuso de respiro pode ser instalado em um sistema de combustível com tanque de combustível baixo.

1. Instale um tubo adequado no dreno (1). Afrouxe o parafuso de respiro (2).
2. Abra o dreno (1). Deixe o fluido escoar para o recipiente.
3. Só aperte o dreno (1) com pressão manual. Remova o tubo e descarte o fluido drenado em um local seguro.
4. Aperte o parafuso de respiro a 6 Nm (53 lb pol).

## Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário

### Tipo Um

#### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

**Nota:** Consulte o Manual de Teste e Regulagem, “Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível” para obter informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante **TODO** o trabalho no sistema de combustível.

#### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

Esse filtro de combustível pode ser identificado por seis furos de drenagem no filtro. Consulte a ilustração 59.

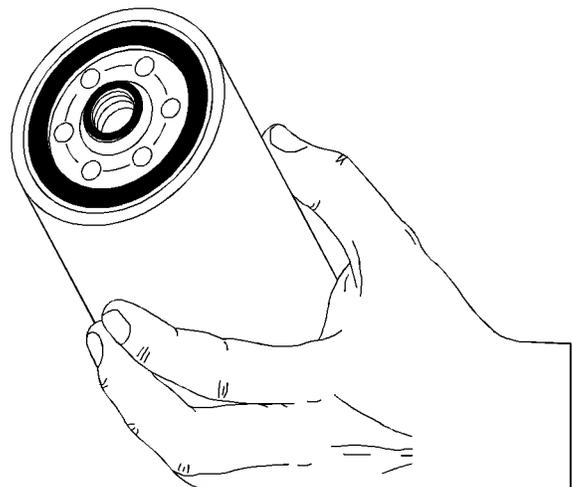


Ilustração 59  
Exemplo típico

g01429525

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem Linhas, "de Injeção de Combustível - Instalação".

1. Assegure-se que a válvula de suprimento de combustível (se equipada) esteja na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob o filtro de combustível para colher qualquer combustível que possa derramar-se. Limpe qualquer derramamento de combustível.

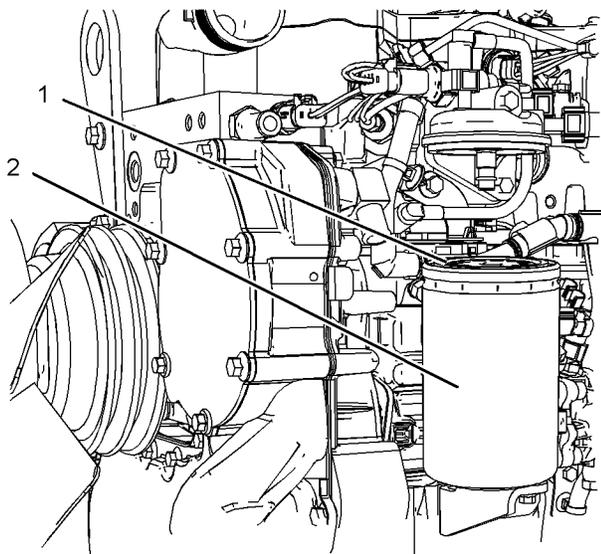


Ilustração 60  
Exemplo típico

g01429517

2. Limpe a parte externa do filtro de combustível. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente (2) do motor e descarte o recipiente em um lugar seguro.
3. Certifique-se de que não entre sujeira no novo recipiente. Não abasteça o recipiente com combustível antes que ele esteja instalado. Lubrifique o anel retentor em O (1) com óleo do motor limpo no novo recipiente.
4. Instale o novo recipiente. Não use uma ferramenta para instalar o recipiente. Aperte o recipiente com a mão.

5. Rosqueie o recipiente até que o anel retentor em O entre em contato com a superfície de vedação. O recipiente necessitará de  $\frac{3}{4}$  de um giro completo para apertá-lo corretamente.
6. Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorvar".

## Tipo Dois

### CUIDADO

Vazamentos ou derramamentos de combustível em superfícies quentes ou componentes elétricos podem causar incêndios. A fim de evitar possíveis ferimentos, desligue o interruptor de partida quanto trocar filtros de combustível ou elementos do separador de água. Limpe qualquer derramamento de combustível imediatamente.

Nota: Consulte o Manual de Teste e Regulagem, "Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível" para obter informações detalhadas sobre os padrões de limpeza que devem ser observados durante TODO o trabalho no sistema de combustível.

### AVISO

Assegure-se que o motor esteja desligado antes de fazer reparos ou manutenção.

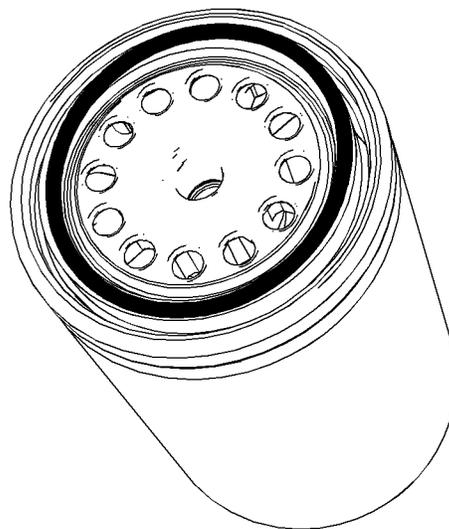


Ilustração 61

g01429532

Esse filtro de combustível pode ser identificado por 12 furos de drenagem no filtro. Consulte a ilustração 61.

Depois que o motor estiver desligado, deve-se aguardar 60 segundos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das linhas de combustível de alta pressão antes de executar qualquer serviço ou reparo nas tubulações de combustível do motor. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem Linhas, "de Injeção de Combustível - Instalação".

1. Assegure-se que a válvula de suprimento de combustível (se equipada) esteja na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob o filtro de combustível para colher qualquer combustível que possa derramar-se. Limpe qualquer derramamento de combustível.

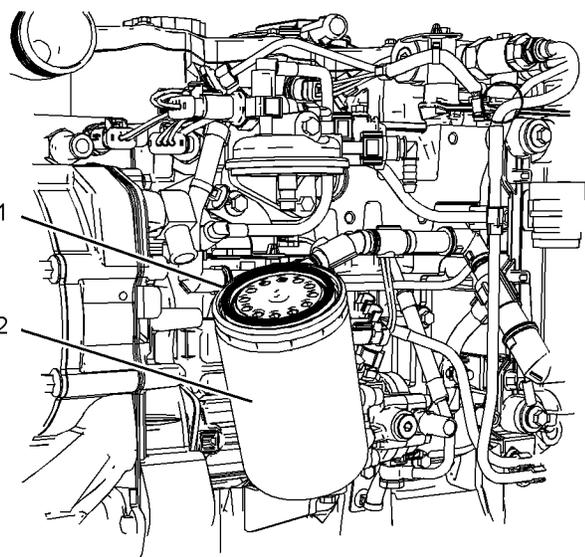


Ilustração 62  
Exemplo típico

g01429516

2. Limpe a parte externa do filtro de combustível. Use uma ferramenta adequada para remover o recipiente (2) do motor e descarte o recipiente em um lugar seguro.
3. Certifique-se de que não entre sujeira no novo recipiente. Não abasteça o recipiente com combustível antes que ele esteja instalado. Lubrifique o anel retentor em O (1) com óleo do motor limpo no novo recipiente.
4. Instale o novo recipiente. Não use uma ferramenta para instalar o recipiente. Aperte o recipiente com a mão.

5. Rosqueie o recipiente até que o anel retentor em O entre em contato com a superfície de vedação. A seguir, gire o recipiente 360 graus para apertá-lo corretamente.
6. Remova o recipiente e descarte o combustível em um local seguro. Se equipada, abra a válvula de suprimento de combustível.
7. Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorvar".

i03253237

## Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos

### AVISO

Certifique-se de que todos os fluidos sejam devidamente contidos durante os serviços de inspeção, manutenção, teste, ajuste e reparo do produto. Tenha à mão um recipiente apropriado à contenção de fluidos antes de abrir qualquer compartimento ou desmontar qualquer componente contendo fluido.

Descarte todos os fluidos de acordo com os regulamentos locais.

### Tanque de Combustível

A qualidade do combustível é fundamental para o desempenho e para a vida útil do motor. A formação de água no combustível pode causar desgaste excessivo do sistema de combustível.

A água pode entrar no tanque de combustível durante o enchimento do tanque.

A condensação ocorre durante o aquecimento e o arrefecimento do combustível. A condensação ocorre quando o combustível passa pelo sistema de combustível e retorna ao tanque de combustível. Isso faz a água se acumular nos tanques de combustível. A drenagem regular do tanque de combustível e a obtenção de combustível de fontes confiáveis pode ajudar a eliminar a formação de água no combustível.

### Drene a Água e os Sedimentos

Os tanques de combustível devem possuir algum dispositivo para a drenagem da água e dos sedimentos dos fundos dos tanques.

Abra a válvula de drenagem existente no fundo do tanque de combustível para drenar a água e os sedimentos. Feche a válvula de drenagem.

Verifique diariamente o combustível. Aguarde cinco minutos após o tanque de combustível for abastecido antes de drenar a água e os sedimentos do tanque de combustível.

Encha o tanque de combustível depois de operar o motor, para expulsar o ar úmido. Isso ajudará a evitar condensação. Não encha o tanque até o topo. O combustível expande ao se aquecer. O tanque poderá transbordar.

Alguns tanques de combustível usam tubulações de abastecimento que permitem o depósito da água e dos sedimentos abaixo da extremidade do tubo de abastecimento de combustível. Alguns tanques usam tubulações de abastecimento que retiram o combustível diretamente do fundo do tanque. Se o motor estiver equipado com este sistema, efetue regularmente a manutenção do filtro do sistema de combustível.

## Tanques de Armazenagem de Combustível

Drene a água e os sedimentos do tanque de armazenagem de combustível nos seguintes intervalos:

- Semanalmente
- Intervalos de manutenção
- No reabastecimento do tanque

Isso ajudará a evitar que a água e os sedimentos sejam bombeados do tanque de armazenagem para o tanque de combustível do motor.

Se o tanque de armazenagem tiver sido recentemente reabastecido ou movimentado, aguarde até que os sedimentos tenham-se assentado para, então, abastecer o tanque de combustível. Placas defletoras internas no tanque de armazenagem também ajudarão a reter os sedimentos. A filtragem do combustível sendo bombeado do tanque de armazenagem ajuda a assegurar a qualidade do combustível. Use separadores de água sempre que possível.

## Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua



**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

Se inspecionar o motor em operação, sempre use o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração de fluidos. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, "Informações Gerais Sobre Perigos".

Inspeção todas as mangueiras quanto a vazamentos causados pelos seguintes problemas:

- Trincas
- Amolecimento
- Braçadeiras frouxas

Substitua as mangueiras trincadas ou amolecidas. Aperte todas as braçadeiras frouxas.

Verifique as seguintes condições:

- Danos ou vazamentos das conexões das extremidades
- Desgaste ou cortes na capa externa
- Exposição do fio usado para reforço interno
- Abaulamento da capa externa em determinadas áreas
- Sinais de torcedura ou esmagamento na parte flexível da mangueira
- Blindagem incrustada na capa externa

As braçadeiras tipo padrão podem ser substituídas por braçadeiras de torque constante. Certifique-se de que a braçadeira de torque constante seja do mesmo tamanho que a braçadeira padrão.

O material da mangueira pode endurecer-se devido a temperaturas extremas. O endurecimento das mangueiras pode fazer com que as braçadeiras se afrouxem. O afrouxamento das braçadeiras pode resultar em vazamentos. As braçadeiras de torque constante apresentam menos problemas de afrouxamento.

Cada instalação pode ser diferente. As diferenças dependem dos seguintes fatores:

- Tipo de mangueira
- Tipo de material de conexão
- Expansão prematura da mangueira
- Expansão e contração prematura das conexões

## Substitua as Mangueiras e Braçadeiras

Consulte o manual do OEM para todas as informações sobre remoção e substituição das mangueiras de combustível (se equipado).

Em geral, o sistema de arrefecimento e suas mangueiras não são fornecidos pela Perkins. O procedimento descrito a seguir refere-se ao método comum de substituição de mangueiras do sistema de arrefecimento. Consulte o manual do OEM para informações adicionais sobre o sistema de arrefecimento e suas mangueiras.

### CUIDADO

**Sistema Pressurizado: Líquido arrefecedor quente poderá causar queimaduras sérias. Para abrir a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, espere até que os componentes do sistema de arrefecimento estejam frios. Afrouxe a tampa de pressão do sistema de arrefecimento lentamente, a fim de aliviar a pressão.**

1. Desligue o motor. Deixe o motor esfriar.
2. Afrouxe lentamente a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento, para aliviar qualquer pressão existente. Remova a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.

**Nota:** Drene o líquido arrefecedor em um recipiente apropriado. O líquido arrefecedor pode ser reutilizado.

3. Drene o líquido arrefecedor do sistema de arrefecimento a um nível abaixo da mangueira sendo substituída.

4. Retire as braçadeiras da mangueira.
5. Desconecte a mangueira usada.
6. Substitua a mangueira usada por uma mangueira nova.
7. Instale a braçadeira com uma chave de torque.

**Nota:** Para o tipo correto de líquido arrefecedor, consulte tópico deste Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluidos".

8. Reabasteça o sistema de arrefecimento. Consulte o manual do OEM para informações adicionais sobre o reabastecimento do sistema de arrefecimento.
9. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Inspeção as vedações da tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento. Substitua a tampa do bocal de enchimento se os retentores estiverem danificados. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
10. Dê partida no motor. Inspeção o sistema de arrefecimento, verificando se há vazamentos.

i03253252

## Radiador - Limpe

O radiador geralmente não é fornecido pela Perkins. O texto a seguir descreve o procedimento típico de limpeza do radiador. Consulte as informações do OEM para mais esclarecimentos sobre como limpar o radiador.

**Nota:** Ajuste a frequência de limpeza de acordo com os efeitos do ambiente operacional.

Inspeção o radiador quanto a: Aletas danificadas, corrosão, terra, graxa, insetos, folhas, óleo e outros detritos. Limpe o radiador, se necessário.

### CUIDADO

**Ferimentos podem resultar devido a ar comprimido.**

**Siga o procedimento correto para evitar ferimentos. Quando usar ar comprimido, use uma máscara e roupas de proteção.**

**A pressão máxima do ar no bico deve ser menos de 205 kPa (30 psi) para fins de limpeza.**

Ar comprimido é o método preferido para remover partículas soltas. Direcione o ar no sentido oposto ao fluxo de ar do ventilador. Mantenha o bico afastado aproximadamente 6 mm (0,25 pol) das aletas do radiador. Mova lentamente o bico de ar paralelamente ao conjunto dos tubos. Isso removerá os detritos que estão entre os tubos.

Também se pode usar água pressurizada. A pressão máxima da água para fins de limpeza deve ser abaixo de 275 kPa (40 psi). Use água sob pressão para amolecer a lama. Limpe a colmeia por ambos os lados.

Para remover óleo e graxa, use um desengraxante e vapor. Limpe os dois lados da colmeia. Lave a colmeia com detergente e água quente. Enxágue a colmeia completamente com água limpa.

Se o radiador estiver bloqueado internamente, consulte o manual do fabricante do equipamento para informações sobre como lavar o sistema de arrefecimento.

Após a limpeza, dê partida no motor. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por três a cinco minutos. Opere o motor em marcha alta em vazio. Isso ajudará a remover os detritos e a secar a colmeia. Reduza a rotação do motor para marcha lenta e então desligue-o. Coloque uma lâmpada atrás da colmeia, para verificar se a colmeia está limpa. Repita o procedimento de limpeza, se necessário.

Inspecione as aletas quanto a avarias. Aletas tortas podem ser abertas com um "pente de separação". Verifique se são boas as condições dos seguintes itens: Soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, braçadeiras e vedadores. Faça reparos, se necessário.

i03253255

## Aplicação de Serviço Severo - Verifique

Uma operação severa é o uso de um motor que exceda as normas atuais publicadas para este motor. A Perkins mantém normas para os seguintes parâmetros de motor:

- Desempenhos tais como faixa de potência, faixa de rotação e consumo de combustível.
- Qualidade do combustível
- Altitude de operação
- Intervalos de manutenção
- Seleção e manutenção do óleo
- Tipo e manutenção do líquido arrefecedor
- Qualidades ambientais
- Instalação
- Temperatura do fluido dentro do motor

Consulte as normas para seu motor ou consulte seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins para determinar se seu motor está operando dentro de parâmetros definidos.

A operação em serviço severo pode acelerar o desgaste dos componentes. Os motores que trabalham sob condições severas podem necessitar de manutenções mais frequentes para garantir o máximo de confiabilidade e manter a vida útil total.

Por causa das aplicações individuais, não é possível identificar todos os fatores que podem contribuir para uma operação severa. Consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins quanto a uma manutenção especial necessária para o seu motor.

O ambiente de operação, procedimentos incorretos de operação e procedimentos incorretos de manutenção podem ser fatores que contribuem para uma aplicação severa.

### Fatores Ambientais

**Temperaturas ambiente** – O motor pode estar exposto a uma operação prolongada em ambientes extremamente frios ou quentes. Os componentes das válvulas podem ser danificados pelo acúmulo de carbono se o motor for frequentemente acionado e desligado em temperaturas muito baixas. Ar de admissão extremamente quente reduz o desempenho do motor.

**Qualidade do ar** – O motor pode estar exposto a uma operação prolongada num ambiente sujo ou poeirento, a menos que o equipamento seja limpo regularmente. Lama, sujeira e poeira acumuladas podem envolver os componentes. A manutenção pode ser muito difícil. O acúmulo pode conter produtos químicos corrosivos.

**Acúmulo** – Os compostos, elementos e corrosivos químicos e o sal podem danificar alguns componentes.

**Altitude** – Podem ocorrer problemas se o motor trabalhar em altitudes mais altas do que as ajustagens feitas para aquela aplicação. Devem ser feitas as ajustagens necessárias.

## Procedimentos Incorretos de Operação

- Operação prolongada em marcha lenta
- Desligamentos frequentes com o motor quente
- Operação sob cargas excessivas
- Operação sob rotações excessivas
- Operação fora da aplicação planejada

## Procedimentos de Manutenção Incorretos

- Extensão dos intervalos de manutenção
- Uso de combustíveis, lubrificantes e líquidos arrefecedores e anticongelantes não recomendados

i02248541

## Motor de Partida - Inspeção

A Perkins recomenda a inspeção do motor de arranque em intervalos regulares. A falha do motor de arranque impedirá o acionamento do motor em uma situação de emergência.

Verifique se o motor de arranque está operando corretamente. Inspeção e limpe as conexões elétricas. Refira-se ao tópico da publicação Operação dos Sistemas, Testes e Ajustes, "Sistema de Arranque Elétrico - Teste" para todas as informações sobre o procedimento de inspeção e especificações, ou entre em contato com o seu revendedor ou distribuidor Perkins para assistência.

i04952254

## Turboalimentador - Inspeção

Recomenda-se uma inspeção visual regular do turbocompressor. Se o turbocompressor falhar durante a operação do motor, poderão ocorrer danos à roda do compressor e/ou ao motor. Danos no rotor do compressor podem causar danos adicionais aos pistões, às válvulas e ao cabeçote de cilindro.

---

### AVISO

Falhas no mancal do turboalimentador podem possibilitar a infiltração de grandes quantidades de óleo nos sistemas da admissão de ar e do escape. A perda de lubrificação pode resultar em graves danos ao motor.

Pequenos vazamentos de óleo no turboalimentador durante operações prolongadas em marcha lenta não devem causar problemas desde que o mancal do turboalimentador não esteja danificado.

Se a falha no mancal do turboalimentador for acompanhada por uma significativa perda de potência do motor (fumaça de escape ou RPM elevada sem carga), não prossiga com a operação do motor até que o turboalimentador seja substituído.

---

Uma inspeção visual do turbocompressor pode minimizar o tempo de máquina parada não programado. Uma inspeção visual do turbocompressor também pode reduzir a possibilidade de danos potenciais a outras peças do motor.

## Remoção e Instalação

Para opções relativas à remoção, instalação e substituição, consulte o seu revendedor Perkins ou seu distribuidor Perkins. Consulte o manual de Desmontagem e Montagem, "Turbocompressor - Remoção e Turbocompressor - Instalação" e Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Turbocompressor - Inspeção" para obter mais informações.

## Inspeção

---

### AVISO

O alojamento do compressor para o turbocompressor não deve ser removido do turbocompressor para inspeção ou para limpeza do compressor.

1. Remova o tubo da saída de escape do turbocompressor e remova o tubo de admissão de ar do turbocompressor. Inspeção visualmente a tubulação para ver se há óleo. Limpe o interior dos tubos para evitar a entrada de sujeira durante a remontagem.
2. Verifique se há descoloração óbvia do turbocompressor devido ao calor. Verifique se há parafusos soltos ou ausentes. Verifique se há dano na tubulação de suprimento de óleo e na linha de dreno do óleo. Verifique se há trincas no alojamento do turbocompressor. Assegure-se de que o rotor do compressor possa girar livremente.

3. Verifique se há óleo. Se houver óleo vazando do lado posterior do rotor do compressor, há a possibilidade de haver falha no retentor de óleo do turbocompressor.

A presença do óleo poderá ser o resultado da operação prolongada do motor em marcha lenta baixa. A presença de óleo pode ser resultado de uma restrição da linha para o ar de admissão (filtros de ar entupidos), o que faz com que haja vazamento no turbocompressor.

4. Inspeção o furo do alojamento da saída da turbina quanto à corrosão.
5. Prenda o tubo de admissão de ar e o tubo da saída de escape no alojamento do turbocompressor. Confirme se todas as abraçadeiras estão corretamente instaladas e firmemente apertadas.

i04943864

## Correias - Inspeção/Ajuste/ Substitua

### Inspeção

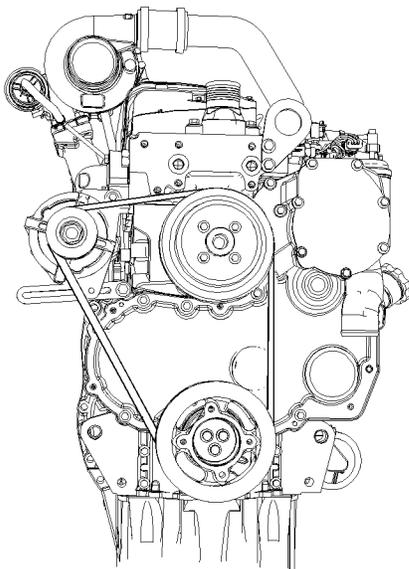


Ilustração 63

g01249073

Arranjo para as correias em V

Para maximizar o desempenho do motor, inspeção as correias para ver se há desgaste e trincas. Substitua as correias que estão desgastadas ou danificadas.

Para as aplicações que exigem várias correias de comando, substitua as correias em conjuntos combinados. A substituição de apenas uma correia de um conjunto combinado vai fazer com que a nova correia transporte mais carga porque a correia velha está esticada. A carga adicional sobre a correia nova poderá causar sua ruptura.

Se as correias estiverem muito frouxas, a vibração causará um desgaste desnecessário nas correias e polias. As correias frouxas podem deslizar o suficiente para causar superaquecimento.

Para verificar a tensão da correia com precisão, deve-se usar um medidor adequado.

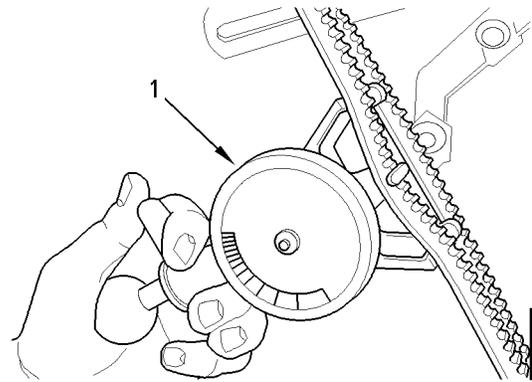


Ilustração 64

g01003936

Exemplo típico

(1) Dinamômetro de correia

Encaixe o medidor (1) no centro da extensão livre mais longa e verifique a tensão. A tensão correta para uma correia usada é 355 N (79,8 lb). Se a tensão da correia estiver abaixo de 250 N (56 lb), ajuste a correia para 355 N (79,8 lb).

**Nota:** A tensão correta para uma correia nova ou correias novas é 535 N (120 lb). É necessária uma tensão maior para compensar a elasticidade que há em uma nova correia. Só use a tensão maior em uma correia que nunca foi usada. A correia usada é aquela que já esteve em operação por 30 minutos ou por um período maior.

Se correias gêmeas estão instaladas, verifique e ajuste a tensão de ambas.

## Ajuste

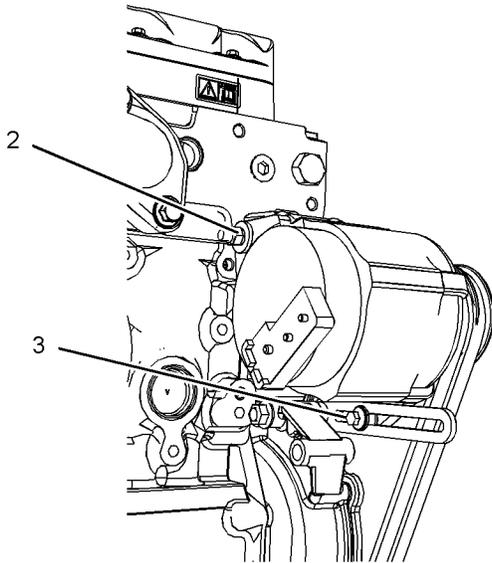


Ilustração 65  
Exemplo típico

g01427780

1. Solte a porca (2) e o parafuso (3).
2. Mova o alternador para aumentar ou diminuir a tensão da correia. Aperte a porca (2) e o parafuso (3) a 22 N m (16 lb-pés).(1).

## Substitua

Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Correias em V - Remoção e Instalação" para obter mais informações.

## Inspeção ao Redor da Máquina

i04952253

### Inspeção o tubo do Respiro do Cárter

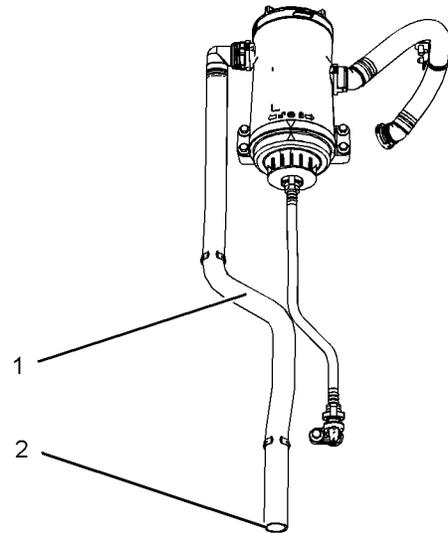


Ilustração 66

g01905095

Inspeção o tubo de respiro (1) para ver se há danos. Garanta que a saída (2) esteja limpa e livre de obstruções. Gelo pode obstruir em condições de clima adversas.

### Inspeção o Motor para Verificar se há Vazamentos e Conexões Frouxas

A inspeção geral deve levar apenas alguns minutos. Quando se reserva um tempo para fazer essas verificações, podem-se evitar reparos e acidentes dispendiosos.

Para garantir o máximo de vida útil do motor, faça uma inspeção completa do compartimento do motor antes de dar partida do motor. Procure itens como vazamentos de óleo ou do líquido arrefecedor, parafusos frouxos, correias gastas, conexões frouxas e acúmulo de lixo. Providencie os reparos, conforme necessário:

- As proteções devem estar no local correto. Repare os protetores danificados ou substitua os protetores faltantes.

- Limpe todas as tampas e os bujões antes de realizar a manutenção no motor para reduzir a chance de contaminação do sistema.

#### AVISO

Para qualquer tipo de vazamento (líquido arrefecedor, lubrificante ou combustível), limpe o fluido. Se notar vazamento, procure a fonte e corrija o vazamento. Se suspeitar de vazamento, verifique os níveis dos fluidos mais freqüentemente do que recomendado até que o vazamento seja encontrado e reparado, ou até que a suspeita de vazamento não exista mais.

#### AVISO

A graxa e/ou óleo acumulados em um motor causa perigo de incêndio. Remova o óleo e a graxa acumulados. Consulte Manual de Operação e Manutenção, "Motor - Limpeza" para mais informações.

- Garanta que as mangueiras do sistema de arrefecimento estejam corretamente presas e bem apertadas. Verifique se há vazamentos. Verifique a condições de todos os tubos.
- Inspeccione para ver se há vazamentos na bomba de água.

**Nota:** O retentor da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. É normal que haja vazamento em pequena quantidade quando o motor esfriar e as peças se contraírem.

O vazamento excessivo de líquido arrefecedor pode indicar a necessidade de substituir a bomba de água. Remova a bomba de água. Consulte a publicação Desmontagem e Montagem, "Bomba de Água - Remoção e Instalação". Para mais informações consulte o seu revendedor Perkins ou o seu distribuidor Perkins.

- Inspeccione o sistema de lubrificação para ver se há vazamentos na retenção frontal e traseira do virabrequim, no cárter, nos filtros de óleo e na tampa do balancim.
- Inspeccione a tubulação do sistema de admissão de ar e os cotovelos para ver se há trincas e braçadeiras frouxas. Confirme que nenhuma mangueira ou tubulação esteja tocando em outras mangueiras, tubulações, chicotes de fiação, etc.
- Certifique-se de que as áreas em torno das peças rotativas estejam livres.
- Inspeccione as correias do alternador e as correias de comando de qualquer acessório para ver se há trincas, rompimentos ou outros danos.
- Inspeccione o chicote de fiação para ver se há danos.

As correias das polias de múltiplos sulcos devem ser substituídas como conjuntos combinados. Se apenas uma correia for substituída, ela transportará mais carga do que as correias que não foram substituídas. As correias mais antigas são esticadas. A carga adicional na nova correia poderia fazer com que a correia se rompesse.

## Tubulações de Combustível de Alta Pressão



**O contato com combustível sob alta pressão pode causar a penetração de fluidos e risco de queimadura. A pulverização de combustível sob alta pressão pode provocar risco de incêndio. A inobservância destas instruções de inspeção, manutenção e serviço pode causar ferimentos ou morte.**

Depois que o motor parou, deve-se aguardar 10 minutos para permitir que a pressão do combustível seja descarregada das tubulações de combustível de alta pressão, antes de executar qualquer serviço ou reparo nestas tubulações. Se necessário, faça pequenos ajustes. Repare qualquer vazamento do sistema de combustível de baixa pressão e dos sistemas de arrefecimento, lubrificação ou de ar. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que tenha apresentado vazamento. Consulte Manual de Montagem e Desmontagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instalação".

Se você inspecionar o motor em operação, use sempre o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração do fluido. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Informações Gerais de Risco".

Faça uma inspeção visual das tubulações de combustível de alta pressão quanto a danos ou sinais de vazamento de combustível. Substitua qualquer tubulação de combustível de alta pressão que apresente danos ou vazamento.

Assegure-se que todos os grampos das tubulações de combustível de alta pressão estejam instalados e que não estejam soltos.

- Inspeccione o restante do sistema de combustível quanto a vazamentos. Verifique se há braçadeiras frouxas na tubulação de combustível.
- Drene a água e os sedimentos do tanque de combustível diariamente para garantir que apenas o combustível limpo entre no sistema de combustível.

- Inspeção a fiação e os chicotes de fiação para verificar se há conexões frouxas e fios desgastados ou desfiados. Verifique se há alguma amarração frouxa ou faltando.
- Inspeção o cabo terra para verificar se a conexão está adequada e em boas condições.
- Desconecte os carregadores de bateria que não estão protegidos contra o dreno de corrente do motor de partida. Verifique a condição e o nível do eletrólito das baterias, a menos que o motor esteja equipado com uma bateria sem manutenção.
- Verifique o estado dos medidores. Substitua os medidores que estejam rachados. Substitua qualquer medidor que não possa ser calibrado.

**Nota:** O selo da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. É normal que ocorra uma pequena quantidade de vazamento à medida que o motor esfria e as peças se contraem.

Inspeção visualmente se a bomba de água apresenta vazamentos. A bomba de água não pode receber manutenção. Para instalar uma nova bomba de água, consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Bomba de Água - Remoção e Instalação".

i04942697

## Bomba de Água - Inspeção

Uma bomba de água defeituosa pode causar problemas graves de superaquecimento do motor que poderiam resultar nas seguintes condições:

- Trincas no cabeçote de cilindro
- Engripamento do pistão
- Outro dano em potencial ao motor

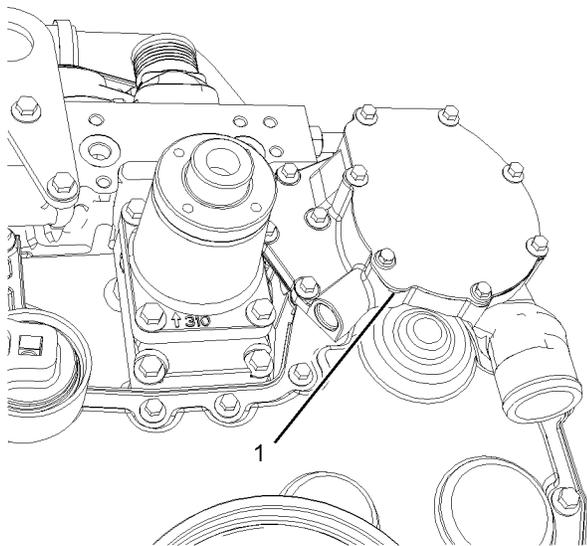


Ilustração 67

g01249453

(1) Orifício de gotejamento

---

## Seção de Garantia

### Informações Sobre a Garantia

i02248596

### Informações Sobre Garantia de Emissões

É possível que este motor esteja certificado segundo as normas de emissões de escape e de emissões de gases prescritas por lei na época de sua fabricação e, portanto, esteja coberto pela Garantia de Emissões. Consulte o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins para determinar se o seu motor possui esta certificação de emissões e está, portanto, coberto pela Garantia de Emissões.

## Índice Alfabético

### A

Alternador - Inspeção .....	74
Antes de Dar Partida no Motor .....	15, 42
Aplicação de Serviço Severo - Verifique .....	105
Fatores Ambientais .....	105
Procedimentos de Manutenção Incorretos .....	106
Procedimentos Incorretos de Operação .....	106
Após a Partida do Motor .....	44
Após o Desligamento do Motor .....	46
Armazenamento do Motor .....	26
Auto-diagnóstico .....	38

### B

Bateria - Substitua .....	75
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	76
Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito .....	75
Bomba de Água - Inspeção .....	110

### C

Capacidades de Reabastecimento .....	52
Sistema de Arrefecimento .....	52
Sistema de Lubrificação .....	52
Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo .....	88
Coletor de Escape - Inspeção .....	93
Colmeia do Pós-arrefecedor - Inspeção .....	73
Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar .....	73
Combustível e o Efeito de Tempo Frio .....	50
Como Subir e Descer da Máquina .....	13
Componentes Relacionados com Combustível em	
Tempo Frio .....	51
Aquecedores de combustível .....	51
Filtros de Combustível .....	51
Tanques de Combustível .....	51
Correia do Alternador - Inspeção/Ajustar/Substituir	
(Poli Correia em V) .....	74
Ajuste .....	74
Inspeção .....	74
Substitua .....	74
Correias - Inspeção/Ajuste/Substitua .....	107
Ajuste .....	108
Inspeção .....	107
Substitua .....	108

### D

Decalque de Certificação de Emissões .....	25
Descrição do Motor .....	21
Arrefecimento e Lubrificação do Motor .....	22
Características do Motor Eletrônico .....	22
Diagnóstico do Motor .....	22
Especificações do Motor .....	21
Desligamento do Motor .....	16, 46

Diagnóstico do Motor .....	38
----------------------------	----

### E

Equipamento Acionado - Inspeção .....	84
---------------------------------------	----

### F

Folga das Válvulas do Motor - Inspeção/Ajuste ..	92
Folga do Ventilador - Verifique .....	93

### G

Grupo de Parada Secundária .....	46
----------------------------------	----

### I

Ilustrações dos Modelos .....	19
Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor -	
Inspeção .....	87
Teste o Indicador de Manutenção .....	87
Indicadores e Medidores .....	29
Índice .....	3
Informações Gerais Sobre Perigos .....	9
Ar Comprimido e Água Pressurizada .....	9
Contenção de Derramamentos de Fluidos .....	10
Penetração de Fluidos .....	9
Informações Importantes Sobre Segurança .....	2
Informações Sobre a Garantia .....	111
Informações Sobre Garantia de Emissões .....	111
Informações Sobre Identificação do Produto .....	24
Inspeção ao Redor da Máquina .....	108
Inspeção o Motor para Verificar se há	
Vazamentos e Conexões Frouxas .....	108
Inspeção o tubo do Respiro do Câter .....	108
Tubulações de Combustível de Alta Pressão ..	109
Intervalos de Manutenção .....	72

### L

Lâmpada de Diagnóstico .....	38
Levantamento do Motor .....	26
Levantamento e Armazenagem .....	26
Localização das Placas e Decalques .....	24
Placa do Número de Série (1) .....	24

### M

Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/	
Substitua .....	103
Substitua as Mangueiras e Braçadeiras .....	104

Mensagens de Segurança.....	6	Prevenção Contra Incêndios e Explosões.....	11
(1) Advertência Universal.....	6	Extintor de Incêndio .....	12
(2) Mão (Alta Pressão).....	7	Linhas, Tubos e Mangueiras.....	12
(3) Éter .....	8	Prevenção Contra Queimaduras .....	10
Motor - Limpe .....	84	Baterias.....	11
Motor de Partida - Inspeção .....	106	Líquido Arrefecedor .....	10
		Óleos.....	10
<b>N</b>		Purificador de Ar (com Dois Elementos) - Limpe/Substitua o Elemento.....	84
Números de Referência.....	24	Como Limpar os Elementos Primários do Purificador de Ar .....	85
Registro de Referência .....	24	Manutenção dos Elementos de Purificador de AR .....	84
<b>O</b>		<b>R</b>	
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra .....	89	Radiador - Limpe.....	104
Obtenha Amostras e Análise .....	89	Recomendações de Manutenção.....	70
Óleo do Motor e Filtro - Troque .....	89	Recomendações para Fluidos.....	53
Drenar o Óleo Lubrificante do Motor.....	90	Informações Gerais sobre Lubrificantes .....	53
Encher o Cárter.....	91	Óleo do Motor .....	53
Filtro de Óleo Horizontal .....	91	Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível).....	57
Substitua o Filtro de Óleo .....	90	Características do Combustível Diesel .....	59
Óleo do Motor e Filtro - Troque (Óleo CG-4).....	92	Informações Gerais.....	57
Operação do Motor.....	45	Requisitos do Combustível Diesel .....	57
Operação do Motor Com Códigos de Diagnóstico Intermitentes.....	41	Recomendações para Fluidos (Especificações do Líquido Arrefecedor).....	64
Operação do Motor com os Códigos Diagnósticos Ativos.....	41	Informações Gerais sobre Líquidos Arrefecedores.....	64
Operação em Tempo Frio.....	48	Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC .....	66
Motor em Marcha Lenta.....	49	Recuperação do Código Diagnóstico "Flash".....	38
Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor .....	49	Lâmpada de "Diagnóstico".....	38
Recomendações Sobre o Líquido Arrefecedor..	49	Recursos e Controles .....	31
Sugestões para operação em clima frio .....	48	Registro de Falhas .....	41
Viscosidade do Óleo Lubrificante do Motor .....	48	Respiro do Cárter (Contêiner) - Substitua .....	83
<b>P</b>		Rotação Excessiva.....	37
Parada do Motor.....	46	<b>S</b>	
Paradas do Motor e Alarmes do Motor.....	36	Seção de Garantia.....	111
Alarmes.....	36	Seção de Manutenção.....	52
Paradas.....	36	Seção de Operação.....	26
Teste .....	37	Seção Geral.....	19
Partida com Cabos Auxiliares .....	43	Seção Sobre Segurança .....	6
Partida do Motor .....	15, 42		
Partida do Motor .....	42		
Partida em Tempo Frio .....	42		
Práticas para Economia de Combustível .....	45		
Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe ..	88		
Prefácio .....	5		
Informações Sobre as Publicações .....	4		
Intervalos de Manutenção.....	4		
Manutenção .....	4		
Operação .....	4		
Proposta 65 da Califórnia .....	5		
Revisão .....	5		
Segurança.....	4		
Prevenção Contra Esmagamento e Cortes.....	13		

Sensores e Componentes Elétricos .....	32
Falha dos Sensores .....	34
Localização dos Sensores .....	32
Módulo de Controle Eletrônico 5.....	35
Sensor de Pressão do Coletor de Admissão 3..	35
Sensor de Pressão do Combustível 4 .....	35
Sensor de Pressão do Óleo do Motor 8.....	36
Sensor de Temperatura do Ar no Coletor de Admissão 2 .....	35
Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor 1 .....	35
Sensor Principal de Rotação/Regulagem 6 .....	35
Sensor Secundário de Rotação/Regulagem 7...	36
Sistema de Monitorização Programável (PMS)..	34
Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente .....	82
Adicione SCA, Se Necessário .....	82
Teste da Concentração de SCA.....	82
Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido Arrefecedor/Anticongelante Comercial para Serviços Pesados .....	77
Drenagem .....	77
Lavar com Água .....	78
Preenchimento.....	78
Sistema de Arrefecimento - Troque o Líquido de Vida Útil Prolongada (ELC).....	79
Drenagem .....	79
Lavar com Água.....	80
Preenchimento.....	80
Sistema de Arrefecimento - Verifique o Nível do Líquido Arrefecedor .....	81
Motores com um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor.....	81
Motores sem um Tanque de Recuperação do Líquido Arrefecedor.....	81
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água .....	99
Filtro Primário com um Parafuso de Respiro ...	100
Sistema de Combustível - Escorve .....	94
Bomba Manual de Escorva de Combustível.....	95
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário.....	100
Tipo Dois .....	101
Tipo Um .....	100
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água).....	96
Filtro Tipo Dois .....	97
Filtro Tipo Um .....	96
Sistema de Monitorização .....	31–32
Opções Programáveis e Operação dos Sistemas .....	31
Sistema Elétrico.....	16
Práticas de Ligação à Terra .....	16
Sistema Eletrônico do Motor .....	17
Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos .....	70
Suportes do Motor - Inspeção .....	88

## T

Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos.....	102
Drene a Água e os Sedimentos .....	102
Tanque de Combustível .....	102
Tanques de Armazenagem de Combustível ....	103
Tensor da Correia - Inspecionar .....	76
Tubulações de Combustível de Alta Pressão.....	13
Turboalimentador - Inspeção .....	106
Inspeção .....	106
Remoção e Instalação .....	106

## V

Vistas do Modelo e Especificações .....	19
---	----

# Informações Sobre Produto e Revendedor

**Nota:** Para localizações da placa de identificação do produto, consulte a seção, “Informações Sobre Identificação do Produto” no Manual de Operação e Manutenção.

Data de Entrega: \_\_\_\_\_

## Informações Sobre o Produto

Modelo: \_\_\_\_\_

Número de Identificação do Produto: \_\_\_\_\_

Número de Série do Motor: \_\_\_\_\_

Número de Série da Transmissão: \_\_\_\_\_

Número de Série do Gerador: \_\_\_\_\_

Números de Série de Acessórios: \_\_\_\_\_

Informações Sobre Acessórios: \_\_\_\_\_

Número do Equipamento do Cliente: \_\_\_\_\_

Número do Equipamento do Revendedor: \_\_\_\_\_

## Informações Sobre o Revendedor

Nome: \_\_\_\_\_ Filial: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Contato do Revendedor

Telefone

Horas

Vendas: \_\_\_\_\_

Peças: \_\_\_\_\_

Serviço: \_\_\_\_\_

