

# Manual de Operação e Manutenção

---

## **Motores Industriais 1104D-E44T e 1104D-E44TA**

---

NP (Motor)  
NR (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..... 5

Informações Gerais Sobre Perigos ..... 7

Prevenção Contra Queimaduras..... 9

Prevenção Contra Incêndios e Explosões .... 9

Prevenção Contra Esmagamento e Cortes.. ... 11

Como Subir e Descer da Máquina..... 11

Tubulações de Combustível de Alta Pressão. 12

Antes de Dar Partida no Motor ..... 13

Partida do Motor ..... 14

Desligamento do Motor ..... 14

Sistema Elétrico..... 14

Sistema Eletrônico do Motor..... 16

### Seção Geral

Informações Gerais ..... 17

Informações Sobre Identificação do Produto . 24

### Seção de Operação

Levantamento e Armazenagem ..... 26

Recursos e Controles ..... 28

Diagnóstico do Motor..... 39

Partida do Motor ..... 46

Operação do Motor..... 50

Operação em Tempo Frio ..... 51

Parada do Motor ..... 55

### Seção de Manutenção

Capacidades de Reabastecimento ..... 57

Recomendações de Manutenção..... 71

Intervalos de Manutenção ..... 74

### Seção de Garantia

Informações Sobre a Garantia..... 109

### Seção de Publicações de Referência

Materiais de Referência..... 110

### Seção de Índice

Índice ..... 111

## Prefácio

### Informações Sobre Publicações

Este manual contém informações sobre segurança e instruções de operação, lubrificação e manutenção. Este manual deve ser armazenado dentro ou próximo à área do motor, no porta-livros ou no compartimento de armazenagem de literatura. Leia, estude e mantenha-o guardado juntamente com as informações do motor e outras publicações.

Todos materiais de literatura da Perkins são publicados basicamente em Inglês. O uso do idioma Inglês facilita a tradução e a consistência dos materiais.

Algumas fotografias e ilustrações contidas neste manual mostram detalhes ou acessórios que podem ser diferentes do seu motor. Protetores e tampas podem ter sido removidos para fins ilustrativos. Melhorias e avanços contínuos do projeto do produto podem ter causado mudanças no seu motor que não estejam incluídas neste manual. Em caso de dúvida quanto ao seu motor ou a este manual, entre em contato com o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins para a obtenção das informações mais recentes disponíveis.

### Segurança

Esta seção de segurança lista as precauções básicas de segurança. Esta seção identifica também as situações perigosas e de alerta. Leia e entenda as precauções básicas listadas na seção de segurança antes de operar ou executar qualquer serviço de lubrificação, manutenção ou reparo neste produto.

### Operação

As técnicas de operação descritas neste manual são básicas. Essas técnicas ajudam no desenvolvimento das habilidades e técnicas requeridas para a operação do motor com mais eficiência e economia. As habilidades e técnicas se desenvolvem à medida em que o operador adquire mais conhecimentos sobre o motor e suas capacidades.

A seção de operação deve servir como uma referência para o operador. As fotografias e ilustrações servem para orientar o operador sobre os procedimentos de inspeção, partida, operação e desligamento do motor. Essa seção também inclui uma discussão sobre as informações diagnósticas eletrônicas.

### Manutenção

A seção de manutenção é um guia dos cuidados do motor. As instruções, ilustradas passo-a-passo, são agrupadas por intervalos de manutenção de acordo com as horas de serviço e/ou tempo de calendário. Os itens constantes do programa de manutenção são listados com suas respectivas instruções detalhadas.

Os serviços devem ser executados nos intervalos recomendados, conforme indicado no Programa de Intervalos de Manutenção. O ambiente real de operação do motor também determina o Programa de Intervalos de Manutenção. Portanto, sob condições de operação extremamente árduas, com abundância de poeira, água e temperaturas de congelamento, talvez seja necessário executar os serviços de lubrificação e manutenção com mais frequência do que aquela especificada no Programa de Intervalos de Manutenção.

Os itens do programa de manutenção são organizados para um programa de gerenciamento de manutenção preventiva. Se o programa de manutenção preventiva for seguido, regulagens periódicas não serão necessárias. A implementação de um programa de gerenciamento de manutenção preventiva deve minimizar os custos de operação devido às reduções de falhas e tempos de parada imprevista.

### Intervalos de Manutenção

Execute a manutenção dos itens nos intervalos originais recomendados. Recomendamos que os programas de manutenção sejam imprimidos e colocados em exibição próximos ao motor, como lembretes convenientes. Recomendamos também que os registros de manutenção sejam mantidos como parte do registro permanente do motor.

O seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins pode auxiliá-lo a ajustar o programa de manutenção de forma a atender as necessidades do seu ambiente de operação.

### Revisão Geral

Os detalhes principais da revisão geral do motor não são cobertos neste Manual de Operação e Manutenção, exceto os intervalos e itens de manutenção em cada intervalo. Reparos grandes devem ser executados somente por técnicos autorizados Perkins. O seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins possui uma variedade de opções de programas de revisão geral. No caso de uma grande falha do motor, existem também diversas opções de revisão geral após a falha. Informe-se com o seu revendedor ou distribuidor autorizado Perkins sobre essas opções.

### Proposição 65 de Advertência da Califórnia

O Estado da Califórnia adverte que o escape de motores diesel e alguns de seus componentes podem causar câncer, defeitos de nascença e outros problemas reprodutivos. Os terminais de baterias e acessórios relacionados contêm chumbo e compostos de chumbo. **Lave as mãos após o manuseio desses componentes.**

## Seção Sobre Segurança

i05738909

### 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. Familiarize-se com todas as etiquetas 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.

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 seu revendedor Perkins ou 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.**

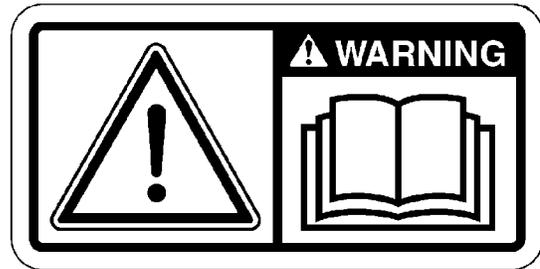


Ilustração 1

g01154807

#### Exemplo típico

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

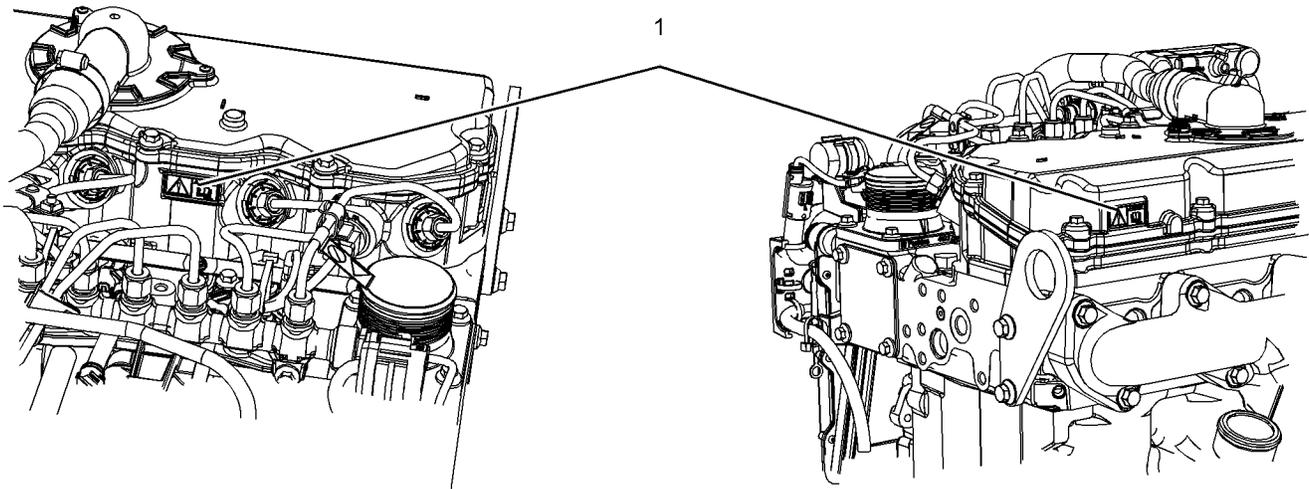


Ilustração 2

g03450122

## 2 Mãos (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

g01154858

Exemplo típico

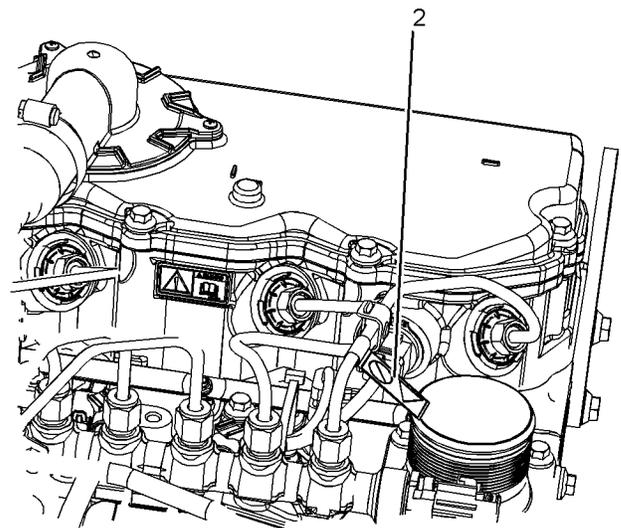


Ilustração 4

g03450123

A etiqueta de advertência para a Mão (Alta Pressão) (2) é uma etiqueta envolvente que fica localizada na tubulação do injetor traseiro.

## Éter

### ⚠ CUIDADO

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



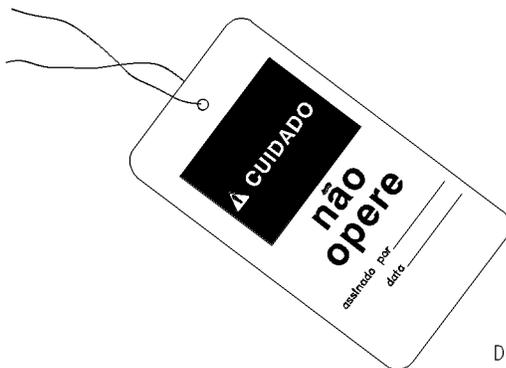
Ilustração 5

g01154809

**Exemplo típico**

A etiqueta de advertência de éter é fornecida avulsa para que seja instalada pelo fabricante de equipamento original.

i05738913

**Informações Gerais Sobre Perigos**

D85927

Ilustração 6

g00106796

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

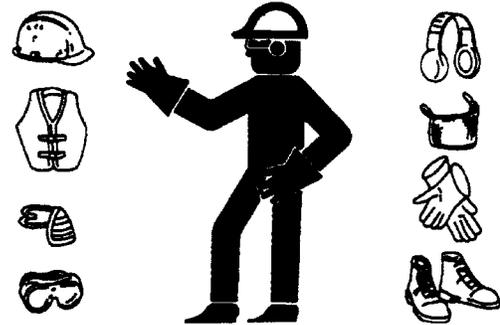


Ilustração 7

g00702020

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

Não use roupas soltas ou jóias que possam prender nos controles ou em outras partes da máquina.

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

Mantenha o equipamento limpo, sem materiais estranhos. Remova fragmentos, 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 a fonte de alimentação esteja desconectada antes de trabalhar na barra condutora ou nas velas incandescentes.

Faça a manutenção no motor com o equipamento na posição de manutenção. Consulte as informações do OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) para obter o procedimento para 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 lesões corporais.

A aplicação direta de ar comprimido ou água pressurizadas na caçamba pode resultar em ferimentos pessoais.

## Seção Sobre Segurança

### Informações Gerais Sobre Perigos

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 de ar para fins de limpeza deve ser abaixo de 205 kPa (30 lb/pol<sup>2</sup>). A pressão de água máxima para fins de limpeza deve ser inferior a 275 kPa (40 lb/pol<sup>2</sup>).

## 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. Para evitar ferimentos, não desmonte nenhuma peça ou componente hidráulico até que toda a pressão tenha sido aliviada. Consulte as informações do Fabricante do Equipamento Original (OEM) para informar-se sobre os procedimentos necessários para aliviar a pressão hidráulica.

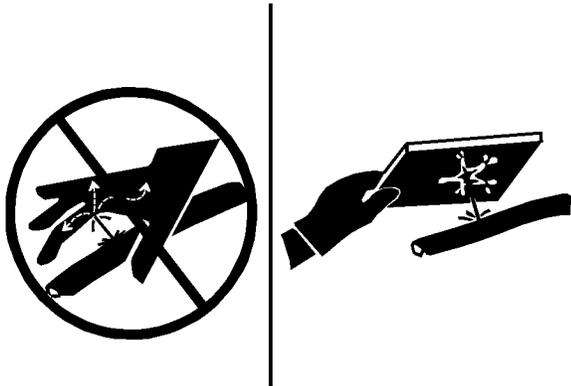


Ilustração 8

g00687600

Sempre use uma placa ou pedaço de cartão duro 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 inspeção, manutenção, testes, ajustes e reparo no motor. Tome providências para coletar o fluido com um contêiner adequado antes de abrir qualquer compartimento ou antes de desmontar qualquer componente.

- Use somente ferramentas e equipamentos adequados para a coleta de fluidos.
- Use somente ferramentas e equipamentos adequados para a contenção de fluidos.

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

## Risco de Eletricidade Estática ao Abastecer com Combustível Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo

A remoção de enxofre e outros compostos no combustível diesel com teor de enxofre ultrabaixo (combustível ULSD, Ultra-low Sulfur Diesel Fuel) diminui a condutividade do ULSD and aumenta a capacidade do ULSD para armazenar carga estática. As refinarias podem ter tratado o combustível com um aditivo dissipador de estática. Muitos fatores podem reduzir a eficácia do aditivo ao longo do tempo. Cargas estáticas podem se acumular no combustível ULSD durante a circulação do combustível pelos sistemas de distribuição de combustível. A descarga de eletricidade estática em presença de vapores de combustível pode resultar em incêndio ou explosão. Certifique-se de que o sistema completo usado para reabastecer a máquina (tanque de suprimento de combustível, bomba de transferência, mangueira de transferência, bocal e outros) estejam adequadamente aterrados e ligados. Confirme com o fornecedor de combustível ou do sistema de combustível que o sistema de distribuição obedece aos padrões de abastecimento no que se refere às práticas adequadas de aterramento e ligação.

### CUIDADO

**Evite riscos de eletricidade estática enquanto estiver abastecendo. O combustível diesel com teor de enxofre ultrabaixo (combustível ULSD, Ultra-low sulfur diesel fuel) apresenta um risco maior de ignição estática do que as formulações diesel com maior concentração de enxofre. Evite morte ou ferimentos graves por fogo ou explosão. Confirme com o fornecedor de combustível ou do sistema de combustível que o sistema de fornecimento obedece aos padrões de abastecimento no que se refere às práticas adequadas de aterramento e conexão.**

i05331487

## 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.**

#### AVISO

O sistema de combustível de baixa pressão pode ser pressurizado por um período de tempo depois que o motor tiver sido desligado. A pressão de operação do sistema de combustível de baixa pressão pode ser de 500 kPa (73 lb/pol<sup>2</sup>). Os filtros de combustível secundários devem ser drenados antes de realizar qualquer manutenção no sistema de combustível de baixa pressão.

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.

Espere 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 qualquer tubulação, conexão 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 parado 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.

## Seção Sobre Segurança Prevenção Contra Incêndios e Explosões

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. Inspeção 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. Inspeção 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. Inspeção 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.

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.

i05738902

## Como Subir e Descer da Máquina

Não suba no motor. O motor não foi projetado com localizações de montagem ou desmontagem.

Consulte o Fabricante de Equipamento Original (OEM, Original Equipment Manufacturer) para ver os locais dos apoios para pés e mãos para a aplicação específica.

i05738907

## Tubulações de Combustível de 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.

---

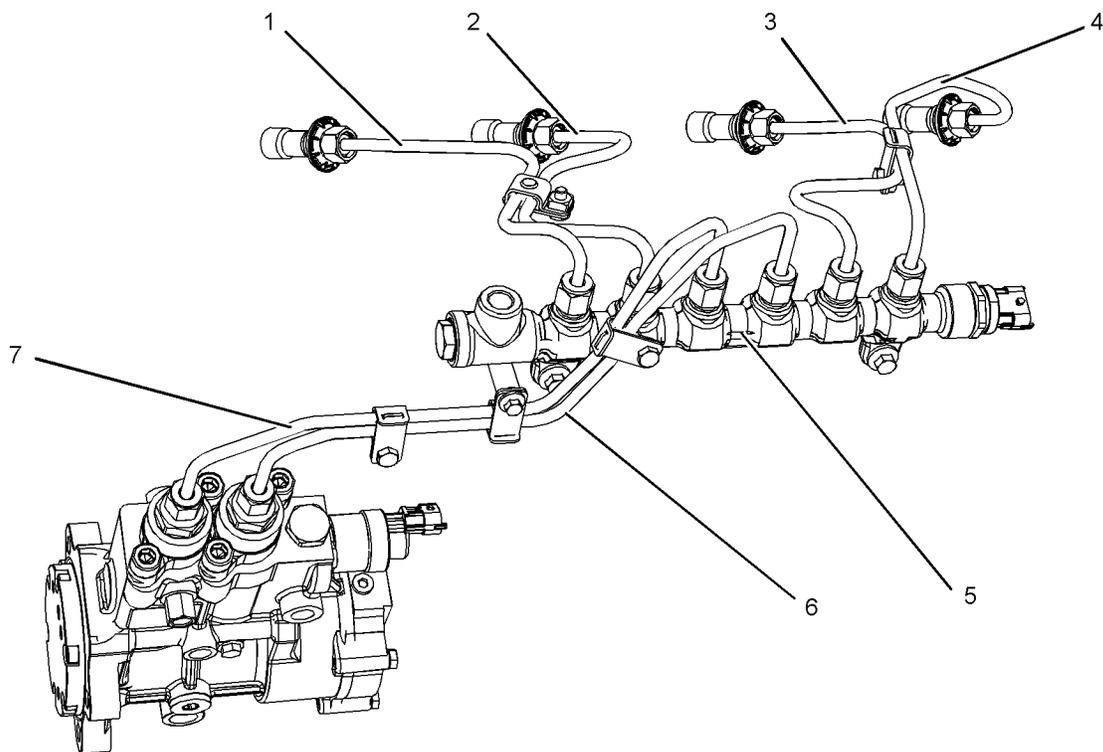


Ilustração 12

g03452057

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

(4) Tubulação de alta pressão  
(5) Coletor de combustível de alta pressão  
(trilho)

(6) Tubulação de suprimento de alta pressão  
(7) Tubulação de suprimento de alta pressão

As tubulações de combustível de alta pressão são aquelas 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 tubulações de combustível são diferentes das de outros sistemas de combustível.

Essa diferença se deve aos seguintes itens:

- 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.
- As tubulações de combustível de alta pressão são moldadas e a seguir fortalecidas por um processo especial.

Não pise nas tubulações de combustível de alta pressão. Não flexione as tubulações de combustível de alta pressão. Não dobre nem golpeie as tubulações de combustível de alta pressão. Deformação ou danos das tubulações de combustível de alta pressão podem causar um ponto de fraqueza e a possibilidade de falha.

Não inspecione as tubulações de combustível de alta pressão com o motor ou o motor de partida em operação. Depois que o motor estiver desligado, aguarde 90 segundos para permitir que a pressão seja depurada antes de efetuar qualquer manutenção ou reparo nas tubulações de combustível do motor.

Não afrouxe as tubulações de combustível de alta pressão para eliminar ar do sistema de combustível. Este 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 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".

- Inspecione as tubulações de combustível de alta pressão para ver se há danos, deformações, lascas, cortes, dobras ou entalhes.
- 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 com o torque recomendado. Consulte Desmontagem e Montagem, "Tubulações de injeção de combustível - Remoção e Tubulações de injeção de combustível - Instalação".
- Se as tubulações de combustível de alta pressão estiverem apertadas com o torque correto e mesmo assim apresentarem vazamento, elas deverão ser substituídas.
- Confira se todos os grampos das tubulações de combustível de alta pressão estão instalados. Não opere o motor com grampos que estejam danificados, soltos ou faltando.
- Não instale nenhum outro componente nas tubulações de combustível de alta pressão.
- As linhas de combustível de alta pressão que estiverem frouxas devem ser substituídas. Além disso, as linhas de combustível de alta pressão que foram removidas devem ser substituídas. Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instalação".

---

#### AVISO

O sistema de combustível de baixa pressão pode ser pressurizado por um período de tempo depois que o motor tiver sido desligado. A pressão de operação do sistema de combustível de baixa pressão pode ser de 500 kPa (73 lb/pol<sup>2</sup>). Os filtros de combustível secundários devem ser drenados antes de realizar qualquer manutenção no sistema de combustível de baixa pressão.

---

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 movimente 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.

i05738905

## Sistema Elétrico

Nunca desconecte nenhum circuito de unidade de carga ou cabo de circuito da bateria quando a unidade de carga estiver operando. Uma faísca poderá fazer com que os gases combustíveis produzidos por algumas baterias peguem fogo.

Para ajudar a prevenir que as faíscas inflamem os gases combustíveis produzidos por algumas baterias, o cabo negativo “-” deve ser conectado por último da fonte de alimentação, na posição primária para aterramento.

Verifique os fios elétricos diariamente para ver se estão frouxos ou desfiados. Aperte todas as conexões elétricas soltas antes de dar partida no motor. Repare todos os fios desfiados antes de dar partida no motor. Consulte o Manual de Operação e Manutenção para ver instruções específicas de partida.

## Práticas de Aterramento

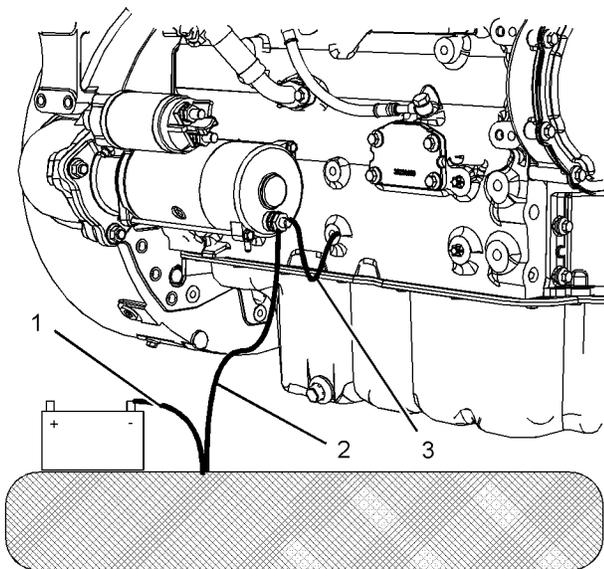


Ilustração 13

g03452577

- (1) Terra para a bateria
- (2) Terra ao motor de partida
- (3) Motor de partida ao bloco de motor

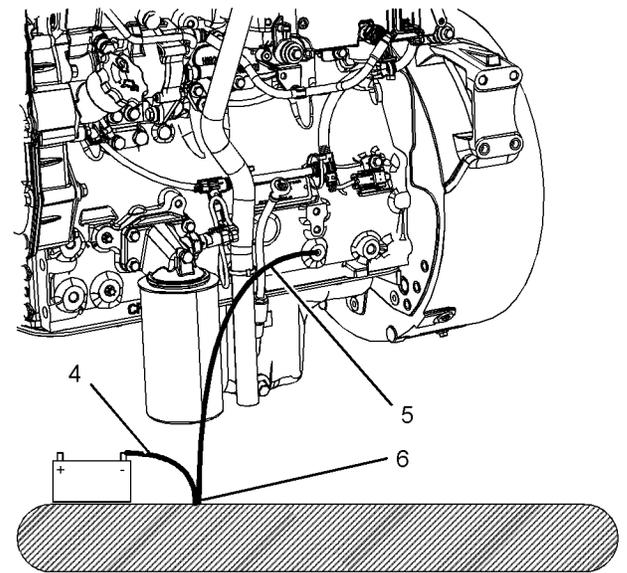


Ilustração 14

g03452579

- (4) Bateria ao terra
- (5) Terra para o bloco de motor
- (6) Posição primeira para aterramento

O aterramento correto do sistema elétrico do motor é necessário para desempenho e confiabilidade ideais do motor. O aterramento incorreto resultará em trajetos de circuitos elétricos descontrolados e não confiáveis.

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

Motores instalados sem cabos terra do motor ao chassi podem ser danificados por descarga elétrica.

Para assegurar que o motor e os sistemas elétricos do motor funcionem corretamente, deve-se usar um cabo terra do motor ao chassi com um caminho direto para a bateria. Esse trajeto pode ser fornecido pelo caminho de um fio terra do motor direto para o chassi.

As conexões para os aterramentos devem estar bem apertadas e livres de corrosão. O alternador do motor deve ser aterrado ao terminal negativo “-” da bateria. O fio utilizado deve ser adequado para tratar a corrente de carga total do alternador.

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

i05331491

## Sistema Eletrônico do Motor

### 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, Electronic Control Module) monitora 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 do Motor
- Temperatura do Ar do Coletor de Admissão
- Pressão de Ar do Coletor de Entrada

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

### Informações Gerais

i05738919

### Ilustrações dos Modelos

As vistas de modelo a seguir mostram os recursos típicos do motor. Devido às aplicações individuais, o motor pode ter aparência diferente das ilustrações.

### Motor Turboalimentado Pós-arrefecido

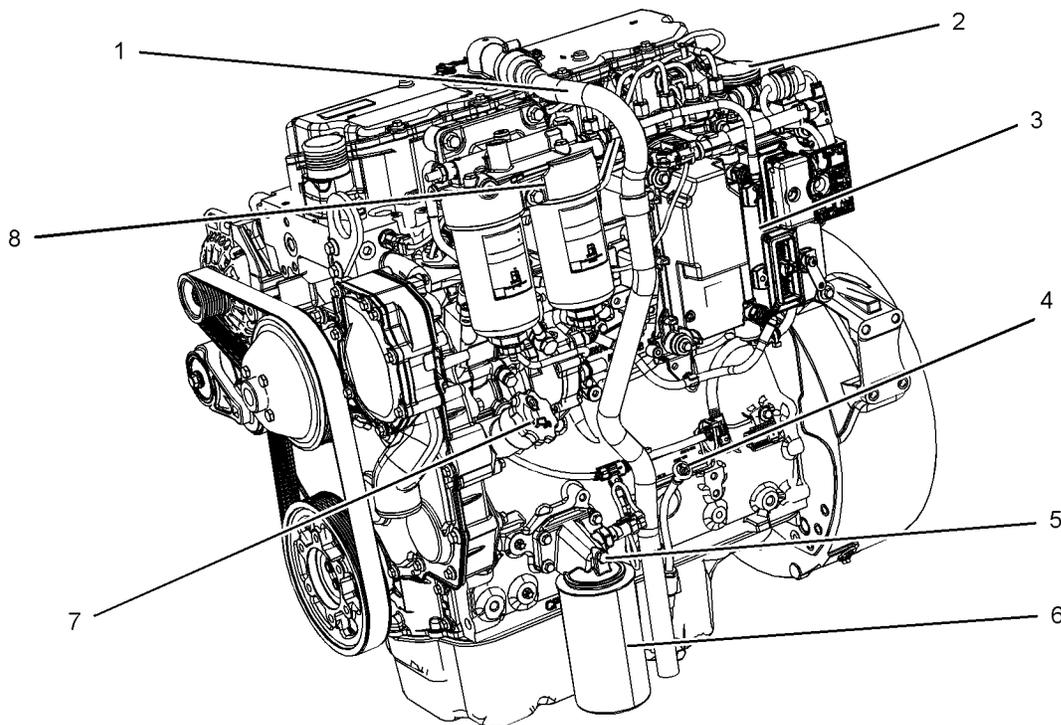


Ilustração 15

g03453518

#### Exemplo típico

- (1) Sistema de Respiro Aberto
- (2) Admissão de Ar
- (3) Módulo de Controle Eletrônico

- (4) Vareta de Nível de Óleo (Vareta de Nível)
- (5) Localização da Válvula de Amostragem de Óleo

- (6) Filtro de Óleo
- (7) Bocal de Enchimento de Óleo
- (8) Filtros de Combustível Secundários

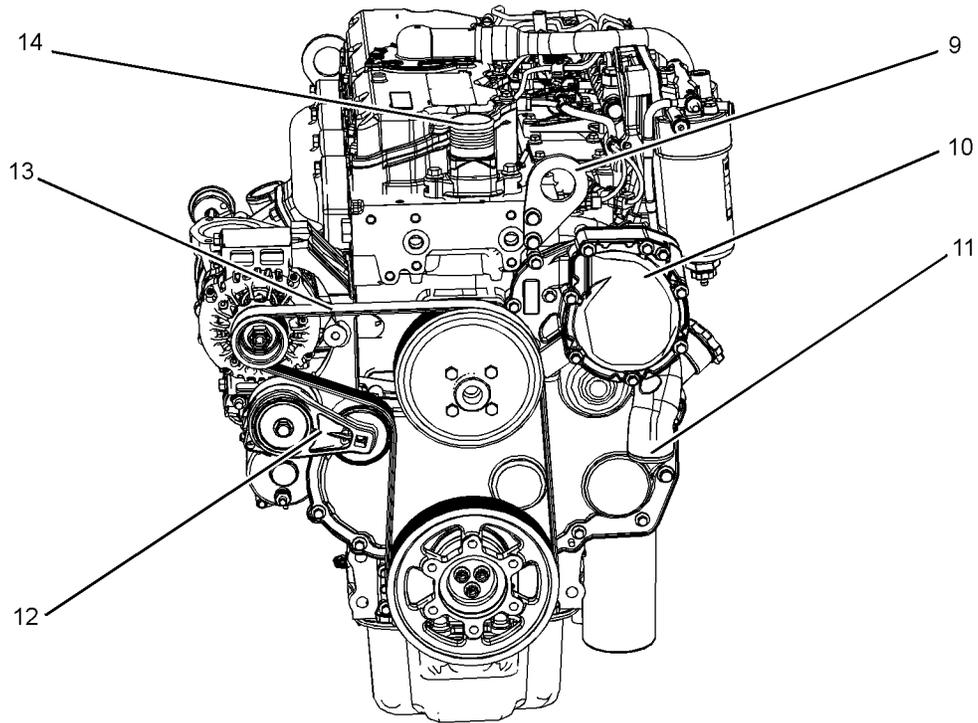


Ilustração 16

g03453526

**Exemplo típico**

(9) Olhal de Levantamento Dianteiro  
(10) Bomba de Água

(11) Entrada de Líquido Arrefecedor  
(12) Tensor

(13) Correia  
(14) Saída do Líquido Arrefecedor

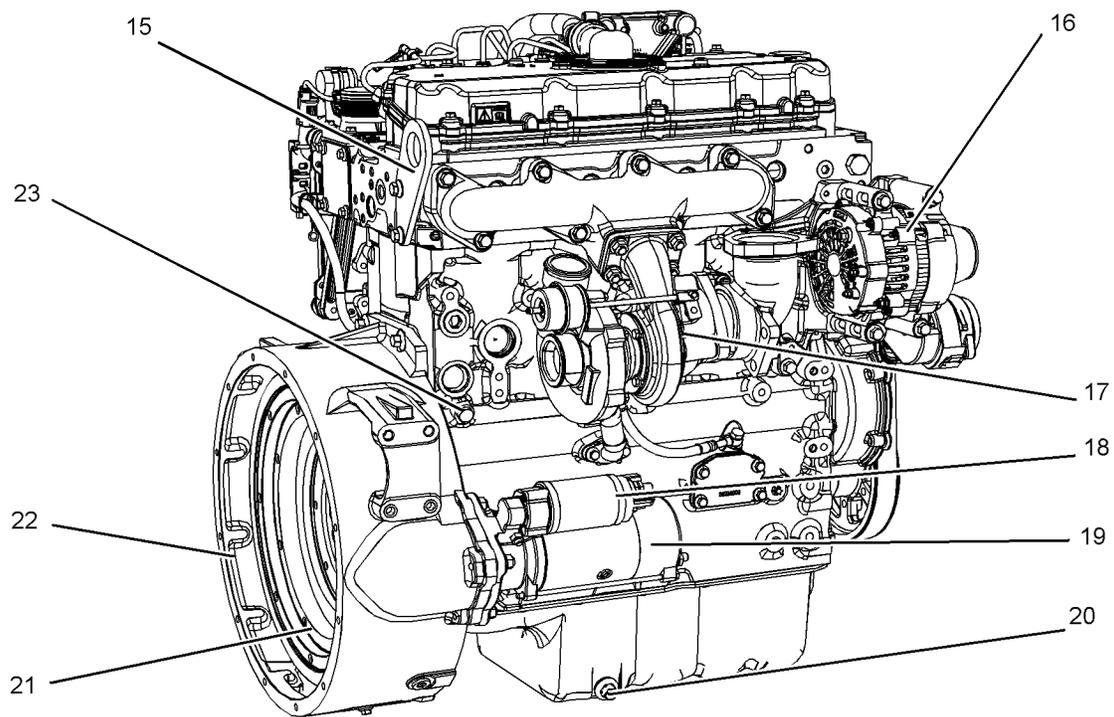


Ilustração 17

g03453529

**Exemplo típico**

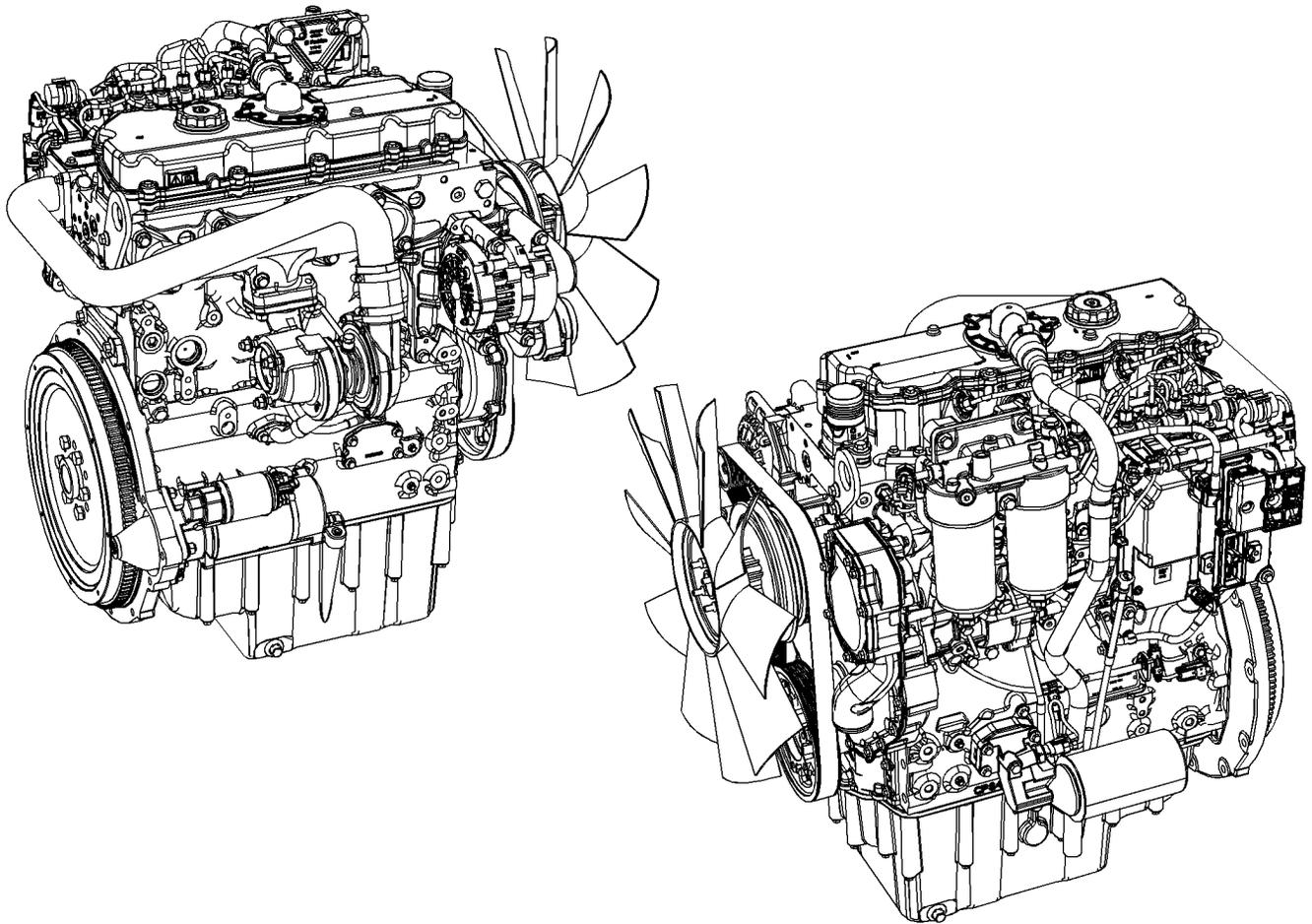
(15) Olhal de Levantamento Traseiro  
(16) Alternador  
(17) Turbocompressor  
(18) Solenoide do Motor de Partida

(19) Motor de Partida  
(20) Bujão de Drenagem do Óleo  
(21) Volante do Motor  
(22) Caixa do Volante

(23) Bujão de Drenagem do Líquido Arrefecedor

## Vista do Motor do Turbocompressor

---



---

Ilustração 18  
Exemplo típico

g03506649

## Peças e Opções Fora do Motor

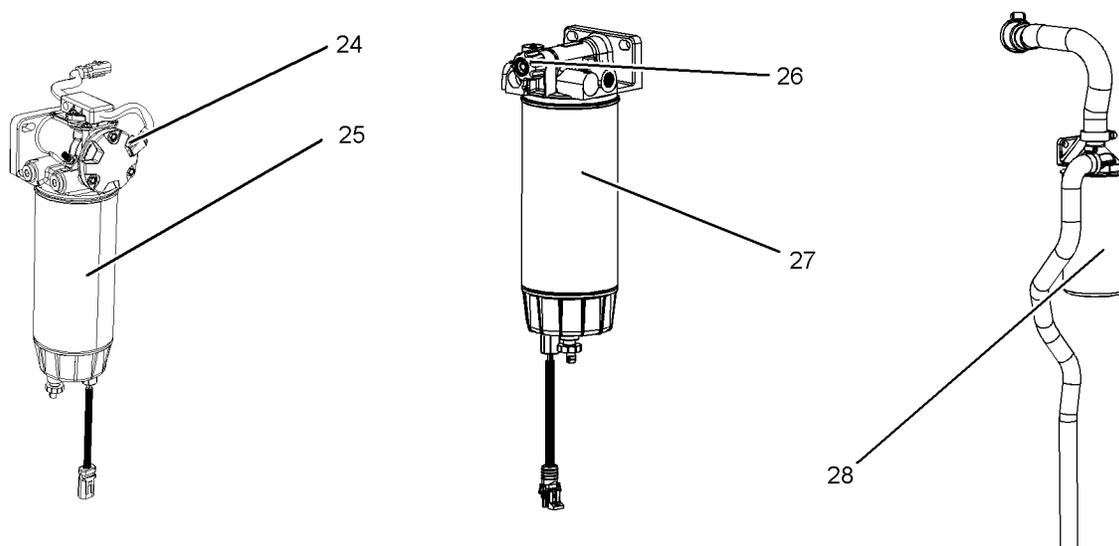


Ilustração 19

g03467856

### Exemplos típicos

(24) Bomba de escorva elétrica  
(25) Filtro Primário do Combustível

(26) Bomba de Escorva Mecânica  
(27) Filtro Primário do Combustível

(28) Respiro do Cárter Giratório

**Nota:** O item (28) é parte do sistema de respiro filtrado.

i05738925

## Descrição do Produto

Há duas variantes diferentes deste motor Perkins .  
Motores com prefixo NR são motores turboalimentados pós-arrefecidos 1104D-E44TA.  
Motores com prefixo NP são motores turboalimentados 1104D-E44T.

### 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.

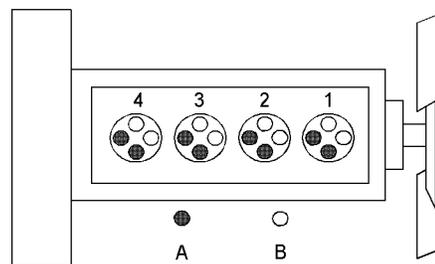


Ilustração 20

g01187485

### Localização dos cilindros e das válvulas

(A) Válvulas de escape  
(B) Válvulas de entrada

Tabela 1

Especificações do Motor	
Faixa de Operação (rpm)	900 a 2800 <sup>(1)</sup>
Número de Cilindros	4 em linha
Diâmetro interno	105 mm (4,5 pol)
Curso	127 mm (5 pol)
Aspiração	Turboalimentado ou Turboalimentado e Pós-arrefecido
Taxa de compressão	16,2:1
Cilindrada	4,4 l (268,5 polegadas cúbicas)
Ordem de Explosão	1-3-4-2
Rotação (lado do volante do motor)	Sentido anti-horário
Número de válvulas para cada cilindro	4
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 da 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 assegurar que os sistemas do motor estejam funcionando corretamente. O operador será alertado da condição por uma lâmpada de "Parada ou Advertência". Em certas condições, a potência do motor e a rotação do motor poderão ser limitadas. A ferramenta eletrônica de serviço pode ser usada para exibir os códigos de diagnóstico.

Existem dois tipos de códigos de diagnóstico: ativo and registrado.

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.

Para obter mais informações, consulte o manual de Diagnóstico de Falhas.

## 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. A válvula de derivação pode fornecer um fluxo irrestrito de óleo de lubrificação 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.

## Seção de Opção

Há dois tipos diferentes de bomba de escorva do combustível disponíveis, escorvador manual ou um escorvador eletricamente operado. Há dois tipos diferentes de respiro do cárter, respiro aberto ou respiro aberto filtrado.

## Informações Sobre Identificação do Produto

i05738935

## Localização das Placas e Decalques

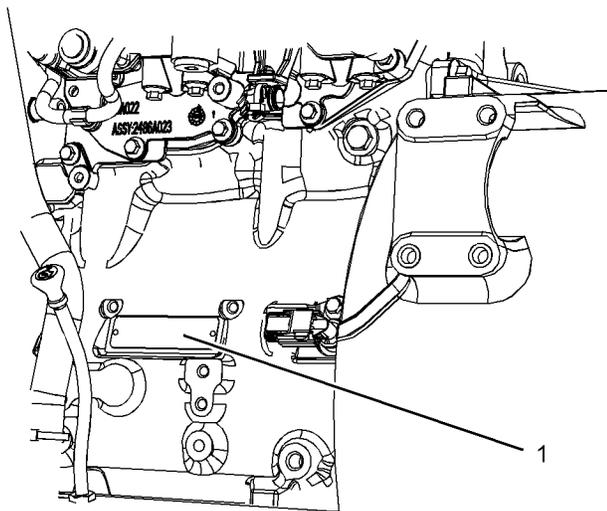


Ilustração 21

g03453612

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

Um exemplo de número de motor é N-  
-\*\*\*\*\*R000001X.

\*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ O número da lista do motor

N- \_\_\_\_\_ Tipo do motor

R \_\_\_\_\_ Construído na China

000001 \_\_\_\_\_ Número de Série do Motor

X \_\_\_\_\_ Ano de Fabricação

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

### Placa do Número de Série (1)

A placa do número de série do motor fica localizada no lado esquerdo do bloco do cilindro, na traseira do suporte dianteiro do motor.

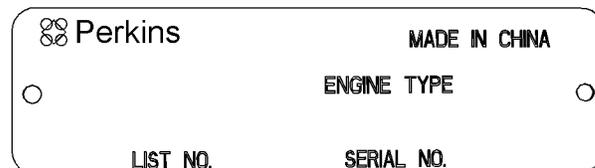


Ilustração 22

g02433756

Exemplo típico

i05738937

## Decalque de Certificação de Emissões

EMISSION CONTROL INFORMATION		 Perkins Engines Co Ltd	Engine Type:	
ENGINE FAMILY:	MODEL YEAR:		LIST NUMBER:	Factory set
DISPLACEMENT:	SERIAL NUMBER:		<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	kw <input type="checkbox"/>
INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY  THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE EXEMPT UNDER 40 CFR 1068 230 FROM EMISSION STANDARDS AND RELATED REQUIREMENTS			Use Service tool to verify current engine settings	
POSITION:				

Ilustração 23

g03506769

Exemplo típico

i05738903

Elemento do Filtro de Ar \_\_\_\_\_

Correia de Comando \_\_\_\_\_

(Se equipado) Respiro Filtrado \_\_\_\_\_

## Informações de Referência

Informações sobre os itens a seguir podem ser necessárias para fazer pedidos de peças. Localize as informações sobre seu motor. Registre as informações no espaço apropriado. Faça uma cópia desta lista para o registro. Mantenha as informações para futura referência.

### Registro para Referência

Modelo do Motor \_\_\_\_\_

Número de Série do Motor \_\_\_\_\_

Rpm do Motor em Marcha Lenta Baixa \_\_\_\_\_

Rpm do Motor em Plena Carga \_\_\_\_\_

Filtro Primário do Combustível \_\_\_\_\_

Elemento Filtrante de Combustível Secundário \_\_\_\_\_

Filtro de Óleo Lubrificante \_\_\_\_\_

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

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

## Seção de Operação

### Levantamento e Armazenagem

i05331463

### Levantamento do Produto

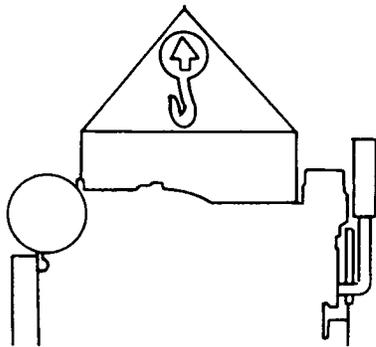


Ilustração 24

g00103219

#### 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 um guindaste para remover componentes pesados. Use uma viga de levantamento ajustável para levantar o motor. Todos os membros de suporte (correntes e cabos) devem estar paralelos entre si. As correntes e os cabos devem ficar perpendiculares com o topo do objeto que está sendo levantado.

Algumas remoções requerem dispositivos de levantamento para obter equilíbrio adequado e segurança.

Para remover SOMENTE o motor, use os olhais de levantamento que se encontram no motor.

Os olhais de levantamento são designados e instalados para arranjos específicos do motor. Alterações nos olhais de levantamento e/ou no motor tornarão os olhais de levantamento e dispositivos de levantamento obsoletos. Se alterações forem feitas, certifique-se de dispor dos dispositivos de levantamento corretos. Consulte o revendedor Perkins para obter informações sobre os dispositivos para o levantamento adequado do motor.

i05331485

### Armazenamento do Produto

A Perkins não é responsável por danos causados pelo armazenamento do motor depois de um período em serviço.

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

#### Condição para Armazenamento

O motor deve ser armazenado em uma construção à prova de água. A construção deve ser mantida a uma temperatura constante. Nos motores abastecidos com ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada) Perkins, o líquido arrefecedor está protegido até uma temperatura ambiente de  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-32,8^{\circ}\text{F}$ ). O motor não deve ser submetido a variações extremas de temperatura e umidade.

#### Período de Armazenamento

Um motor pode ser armazenado por até 6 meses, contanto que todas as recomendações sejam respeitadas.

#### Procedimento de Armazenamento

Mantenha um registro do procedimento que foi realizado no motor.

**Nota:** Não armazene um motor que tenha biodiesel no sistema de combustível.

1. Certifique-se de que o motor esteja limpo e seco.
  - a. Se o motor tiver sido operado usando biodiesel, será necessário drenar o sistema e instalar filtros novos. Será necessário limpar o tanque de combustível.

- b. Encha o sistema de combustível com um combustível aceitável. Para obter mais informações sobre combustíveis aceitáveis, consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações sobre Fluidos”. Opere o motor por 15 minutos para remover todo o biodiesel do sistema.
2. Drene a água do separador de água do filtro primário. Confirme que o tanque de combustível está cheio.
3. Não será necessário drenar o óleo do motor para armazenar o motor. Desde que a especificação correta de óleo do motor tenha sido usada, o motor poderá ser armazenado por até 6 meses. Para obter a especificação correta de óleo do motor, consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações sobre Fluidos”.
4. Remova a correia de comando do motor.

### **Sistema de Arrefecimento Selado**

Confirme que o sistema de arrefecimento contém ELC Perkins ou um anticongelante que atenda à especificação “ASTM D6210”.

### **Sistema de Arrefecimento Aberto**

Confirme que todos os bujões de drenagem do líquido arrefecedor foram abertos. Drene o líquido arrefecedor. Instale os bujões de drenagem. Coloque um inibidor de fase de vapor no sistema. O sistema de arrefecimento deve ser selado após a colocação do inibidor de fase de vapor. O efeito do inibidor de fase de vapor será perdido se o sistema de arrefecimento estiver em contato com o ar.

Para conhecer os procedimentos de manutenção, consulte este Manual de Operação e Manutenção.

### **Verificações Mensais**

É necessário girar o virabrequim para alterar a carga de mola sobre o trem de válvulas. Gire o virabrequim mais de 180 graus. Inspeção visualmente para verificar se há danos ou corrosão no motor.

Cubra completamente o motor antes do armazenamento. Registre o procedimento no registro do motor.

# Recursos e Controles

i05304358

## Alarmes e Paradas

### Paradas

Os desligamentos são operados elétrica ou mecanicamente. Os desligamento operados eletricamente são controlados pelo ECM.

Os desligamentos são definidos em 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 fazem com que cada parada funcione.
- O procedimento de redefinição necessário para religar o motor

### Alarmes

Os alarmes são operados eletricamente. 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, um sinal é enviado para o ECM. O ECM cria um código de evento. O ECM enviará um sinal para acender a lâmpada.

O motor da sua máquina pode estar equipado com os seguintes sensores ou interruptores:

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

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

temperatura do líquido arrefecedor da camisa de água do motor.

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

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

**Pressão da galeria de distribuição de combustível** – O sensor de pressão da galeria de distribuição de combustível verifica se há alta ou baixa pressão na galeria de distribuição de combustível.

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

**Rotação excessiva do motor** – O sensor principal de rotação/distribuição 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 quando o motor está em operação.

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

**Interruptor de água no combustível** – Esse interruptor verifica se há água no filtro primário do 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 não 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

Ao girar a chave interruptora para a posição LIGAR as luzes indicadoras no painel de controle serão verificadas. Todas as luzes indicadoras se acenderão por 2 segundos após a operação da chave interruptora. Substitua imediatamente as lâmpadas suspeitas.

Consulte Diagnóstico de Falhas para obter mais informações.

i05738911

## 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.

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 seu revendedor Perkins ou 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.

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 de combustível opera quando o interruptor “PARTIDA/PARADA” está na posição “LIGAR”.



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

## Luzes Indicadoras

Quatro luzes indicadoras principais estão disponíveis.

- Lâmpada de Desligamento
- Lâmpada de Advertência
- Luz Aguardar para Dar Partida
- Lâmpada de Baixa Pressão do Óleo

Para obter informações, consulte este manual, “Sistema de Monitoramento (Tabela das Luzes Indicadoras)” para a sequência de operação da lâmpada de desligamento e da luz de advertência.

A função da luz aguardar para dar partida é controlada automaticamente na partida do motor.

A função da luz de baixa pressão do óleo é controlada pelo ECM (Electronic Control Module, Módulo de Controle Eletrônico) do motor. Se a pressão do óleo for detectada, a luz se acenderá. O motivo da iluminação da luz de baixa pressão deve ser investigado imediatamente.

Quando a chave interruptora for girada para a posição LIGAR, todas as luzes se acenderão por 2 segundos para verificar se as luzes estão funcionando. Se qualquer uma das luzes permanecer acesa, o motivo da iluminação deverá ser investigado imediatamente.

A lâmpada de advertência da vela incandescente começará a piscar para mostrar que o motor está sendo mantido em baixa velocidade. Essa função será executada na partida do motor e a duração dependerá da temperatura ambiente e da temperatura do motor.

## Visores e painéis de instrumentos

Uma ampla diversidade de painéis de instrumentos está disponível para monitorar o motor. Esses painéis de instrumentos podem conter as luzes indicadoras e os indicadores para a aplicação.

Estão disponíveis também minivisores de potência e monitores de desempenho. Esses visores e monitores mostram ao operador as informações a seguir sobre o motor.

- Os parâmetros de configuração do sistema
- Os parâmetros especificados pelo cliente
- Códigos de diagnóstico
- Códigos de eventos
- Temperatura do líquido arrefecedor
- Temperatura do óleo
- Pressão do óleo
- Temperatura de entrada
- Pressão de entrada
- Temperatura do combustível

i02545376

## Sistema de Monitorização

Lâmpada de Alerta	Lâmpada de Desligamento	Status da Lâmpada	Descrição do status da lâmpada	Status do Motor
LIGADA	LIGADA	Verificar lâmpada	Quando a chave interruptora de partida do motor é colocada na posição "LIGAR" as duas lâmpadas vão acender somente por 2 segundos.	O motor não deu partida.
DESLIGADA	DESLIGADA	Não há falhas	Não há falhas de diagnóstico ativas.	O motor está operando normalmente.
LIGADA	DESLIGADA	Falha de diagnóstico ativa	Uma falha de diagnóstico ativa foi detectada.	O motor está operando normalmente.
LIGADA	PISCANDO	Falha de diagnóstico ativa	Uma falha de diagnóstico ativa séria foi detectada e requisitou-se uma redução de potência do motor.	O motor está operando, mas houve redução de potência do motor.
PISCANDO	DESLIGADA	Alerta	Um ou mais valores de proteção do motor foram excedidos.	O motor está operando normalmente.
PISCANDO	PISCANDO	Redução de potência e alerta	Um ou mais valores de proteção do motor foram excedidos.	O motor está operando, mas houve redução de potência do motor.
LIGADA	LIGADA	Desligamento do motor	Um ou mais valores de proteção do motor foram excedidos ou uma falha de diagnóstico ativa séria foi detectada.	O motor foi desligado ou o desligamento está iminente.

i05738923

## 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 no coletor de admissão
- Pressão do ar no coletor da admissão
- Pressão do óleo
- 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”

i05304350

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 o Guia de Diagnóstico de Falhas, “Luzes Indicadoras” para obter mais informações sobre as Luzes Indicadoras.

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

## Rotação Excessiva

Uma condição de sobrevelocidade é detectada pelo Módulo de Controle Eletrônico (ECM) O código de evento E190 será registrado se a rotação do motor exceder 3.300 rpm. A luz de “DIAGNÓSTICO” indicará um código de falha de diagnóstico. O código de falha de diagnóstico permanecerá ativo até que a rotação do motor caia para 2.800 rpm.

i05738932

## Sensores e Componentes Elétricos

As ilustrações nas próximas seções mostram os locais típicos dos sensores ou dos componentes elétricos de um motor industrial. Motores específicos podem parecer diferentes devido às diferentes aplicações.

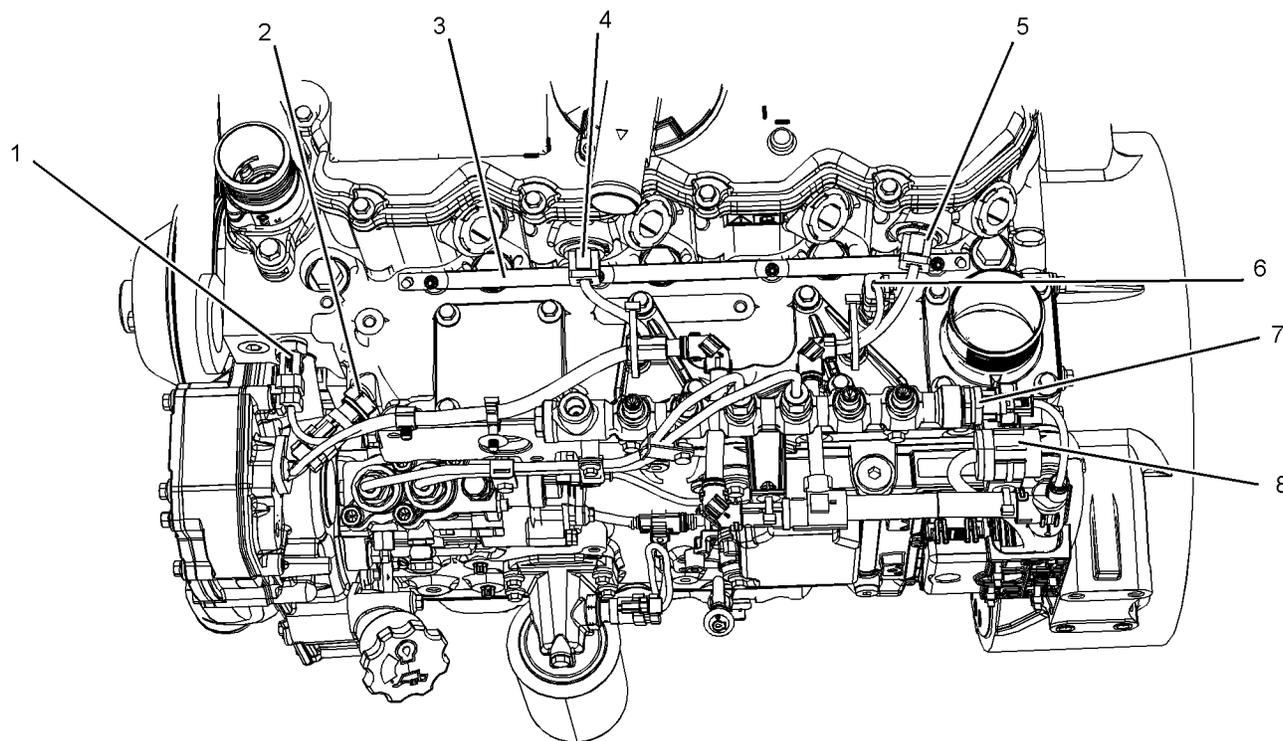


Ilustração 25

g03470316

**Exemplo típico**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| (1) Sensor de temperatura do líquido arrefecedor | (3) Barra Condutora para Velas Incandescentes | (6) Sensor de Temperatura do Coletor de Admissão                |
| (2) Sensor de Pressão do Coletor de Entrada      | (4) Conector para os Injetores 1 e 2          | (7) Sensor de Pressão da Galeria de Distribuição de Combustível |
|  | (5) Conector para os Injetores 3 e 4          | (8) Conector de Diagnóstico                                     |

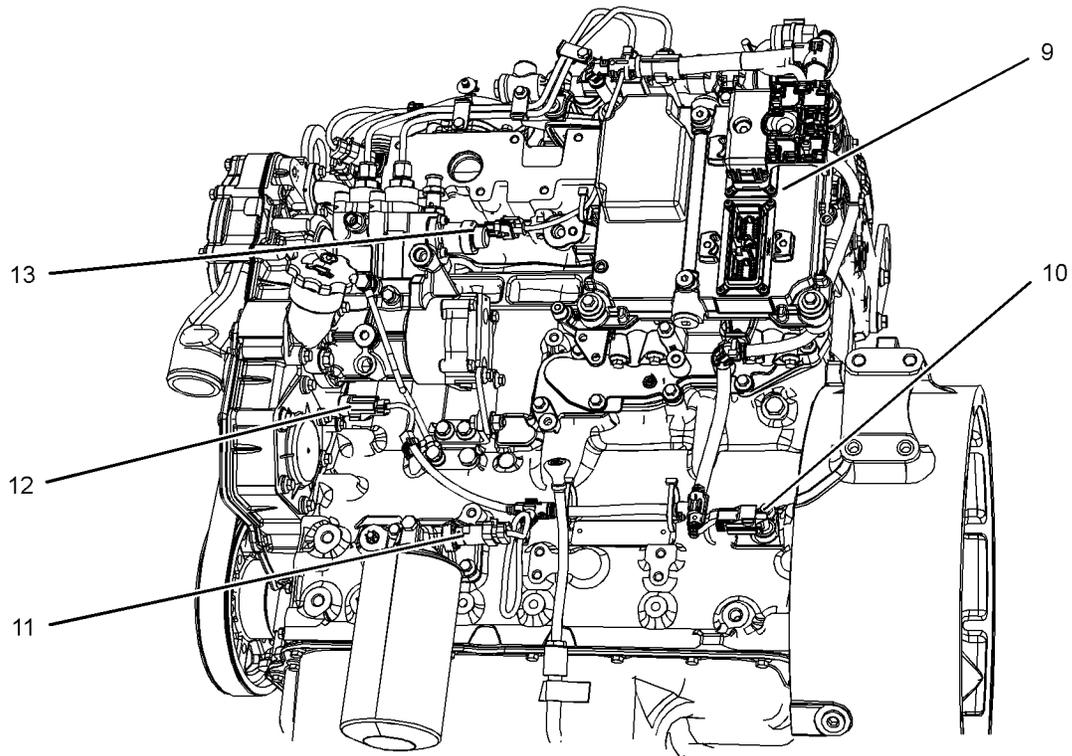


Ilustração 26

g03470317

**Exemplo típico**

(9) Módulo de Controle Eletrônico  
(10) Sensor Primário de Velocidade/  
/Distribuição

(11) Sensor da Pressão do Óleo  
(12) Sensor Secundário de Velocidade/  
/Distribuição

(13) Solenoide da bomba de combustível de  
alta pressão

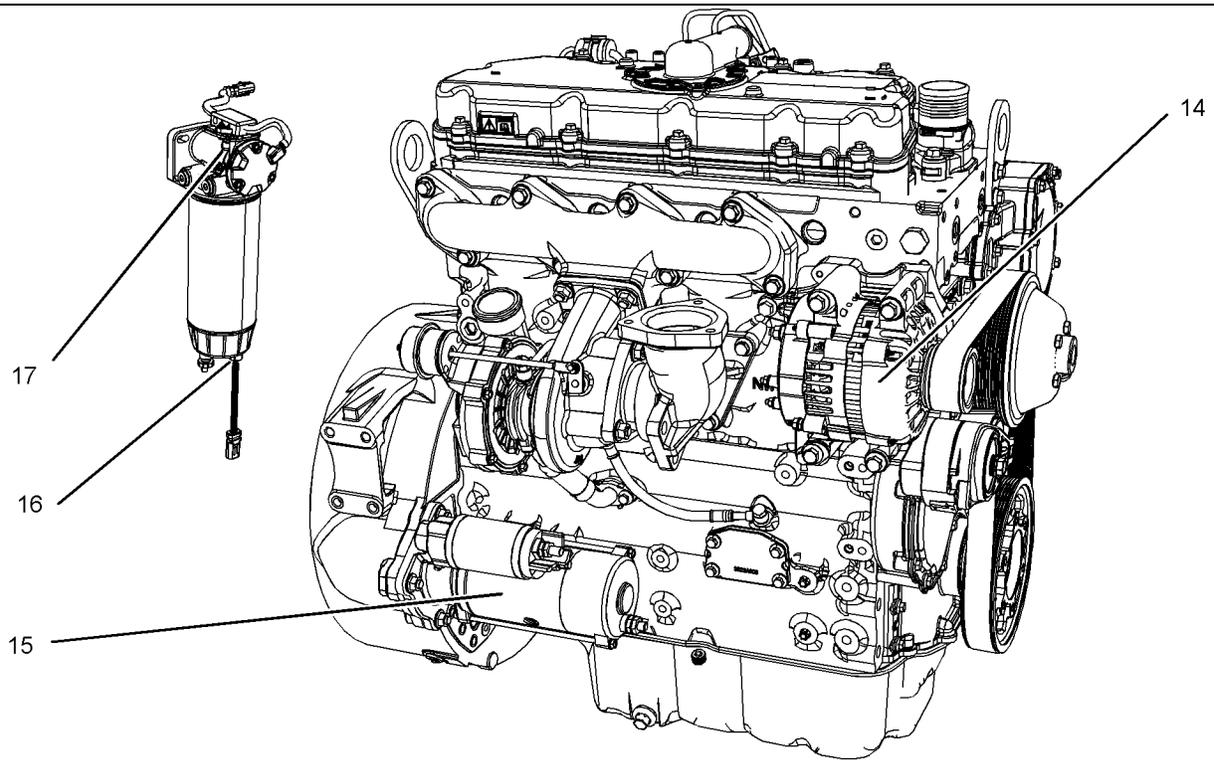


Ilustração 27

g03470356

**Exemplo típico**(14) Alternador  
(15) Motor de Partida e solenoide

(16) Interruptor de Água no Combustível

(17) Bomba de Combustível Elétrica/Bomba  
de Escorva

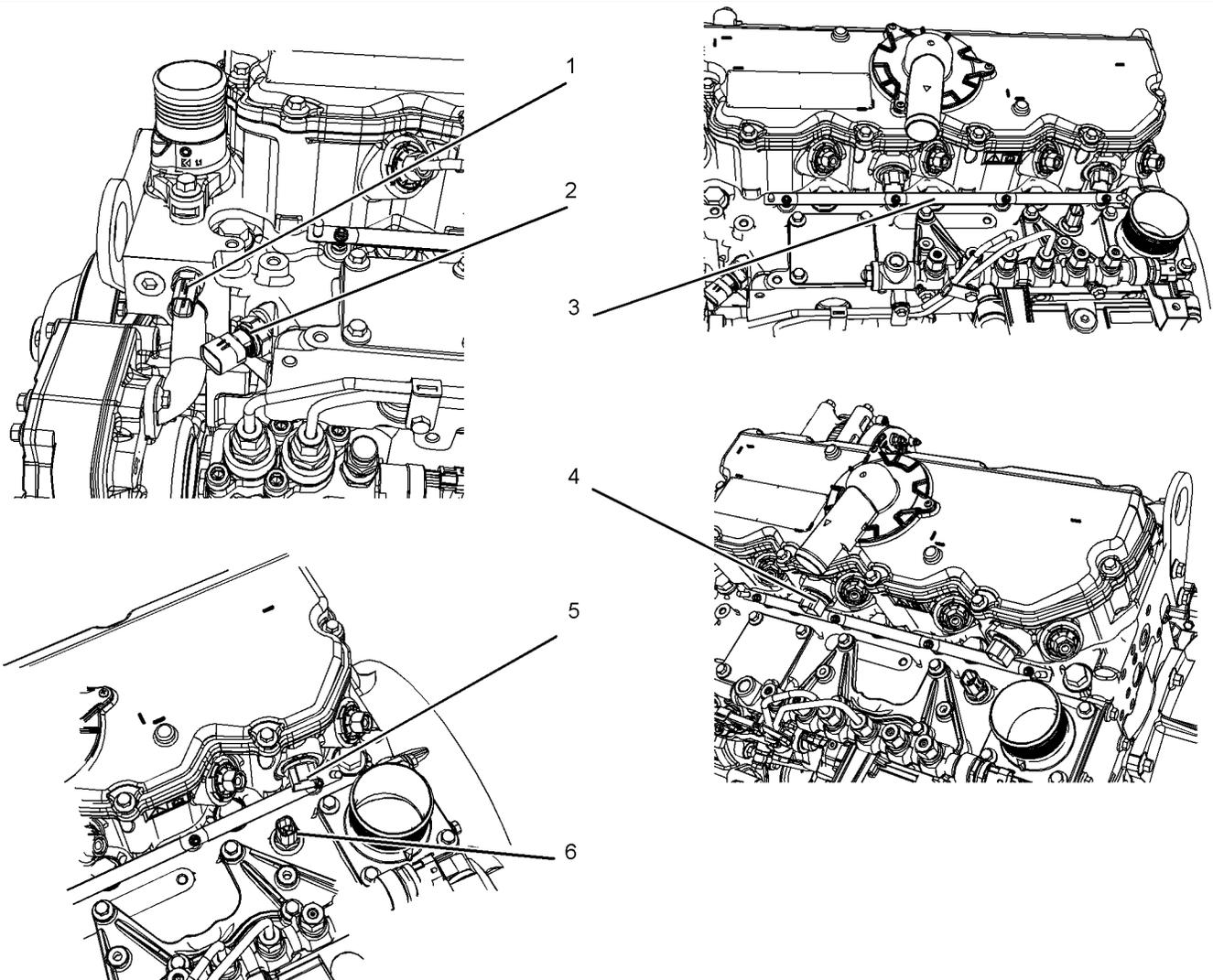


Ilustração 28

g03471916

### Exemplo típico

(1) Sensor de temperatura do líquido arrefecedor  
(2) Sensor de Pressão do Coletor de Entrada

(3) Barra Condutora para Velas Incandescentes  
(4) Conector para os Injetores 1 e 2

(5) Conector para os Injetores 3 e 4  
(6) Sensor de Temperatura do Coletor de Admissão

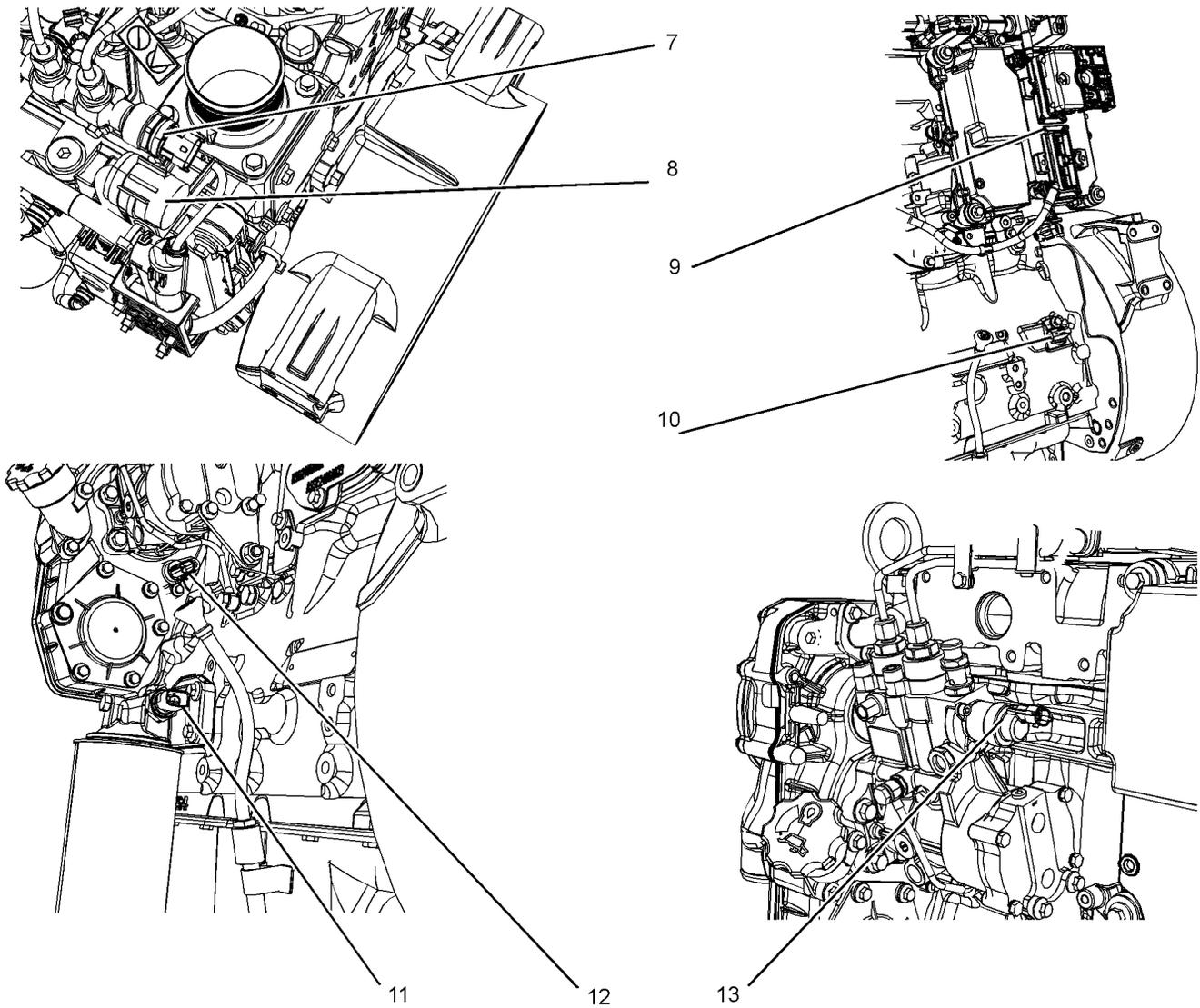


Ilustração 29

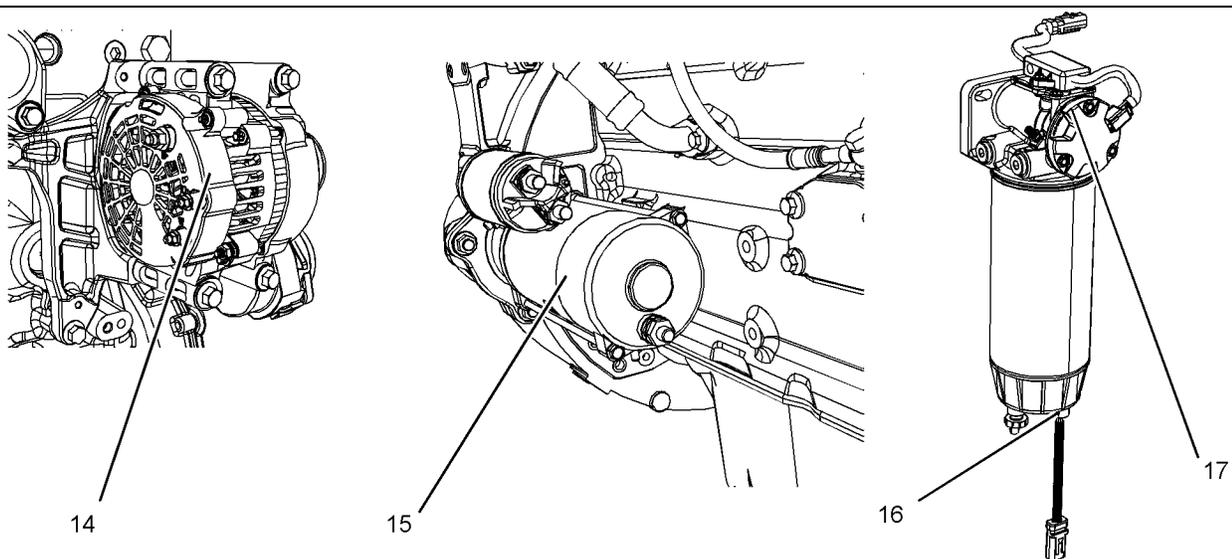
g03471957

**Exemplo típico**

- (7) Sensor de Pressão da Galeria de Distribuição de Combustível
- (8) Conector de Diagnóstico
- (9) Módulo de Controle Eletrônico

- (10) Sensor Primário de Velocidade/  
/Distribuição
- (11) Sensor da Pressão do Óleo

- (12) Sensor Secundário de Velocidade/  
/Distribuição
- (13) Solenoide da bomba de combustível de alta pressão



---

Ilustração 30

g03474458

### Exemplo típico

(14) Alternador  
(15) Motor de Partida e solenoide

(16) Interruptor de Água no Combustível

(17) Bomba de Combustível Elétrica/Bomba de Escorva

# Diagnóstico do Motor

i04942696

i04942703

## Auto-diagnóstico

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.

i05738934

## 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. Mova a chave interruptora da posição 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 consulte o distribuidor Perkins ou o revendedor Perkins.

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

**Nota:** A tabela 3 indica o possível efeito no desempenho do motor com códigos flash "ATIVOS".

Diagnóstico do Motor  
Recuperação do Código Diagnóstico "Flash"

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 <sup>(1)</sup>							
Código Flash de Diagnóstico	Efeito sobre o Desempenho do Motor <sup>(2)</sup>					Ação Sugerida do Operador	
	Descrição	Falha de Ignição do Motor	Baixa Potência	Rotação do Motor Reduzida	Desligamento do motor	Serviço <sup>(3)</sup>	Programe uma Manutenção. <sup>(4)</sup>
111	Falha no Injetor No. 1	X	X			X	
112	Falha no Injetor No. 2	X	X			X	
113	Falha no Injetor No. 3	X	X			X	
114	Falha no Injetor No. 4	X	X			X	
133	Falha do sensor de Temperatura do Ar do Coletor de Entrada <sup>(5)</sup>	X				X	
141	Sensor Primário de Rotação/ /Distribuição do Motor <sup>(6)</sup>			X		X	
142	Falha do Sensor Secundário de Rotação/Distribuição do Motor					X	
143.	Falha de Calibragem da Distribuição do Motor	X					X
144.	Falha no Interruptor de Seleção do Modo de Operação do Motor		X			X	
151	Sensor de Pressão de Admissão 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 do Óleo do Motor		X			X	
159	Falha no Sensor de Pressão da Galeria de Distribuição de Combustível		X			X	
162	Falha do Solenoide da Válvula de Pressão da Galeria de Distribuição de Combustível		X	X		X	

(cont.)

(Tabela 3 (cont.))

168	Falha do Sensor de Temperatura do Líquido Arrefecedor do Motor					X	
169	Líquido Arrefecedor do Motor Baixo				X		X
177	Falha no Atuador da Válvula de Descarga do Turbo			X			
185	Temperatura de Escape Alta		X			X	
197	Falha na Pressão do Coletor de Entrada		X			X	
199	Falha no Relé de Partida da Vela Incandescente					X	
233	Solenóide de Controle de Injeção de Éter					X	
245	Interruptor de Validação da Marcha Lenta 1					X	
246	Interruptor de Validação da Marcha Lenta 2					X	
253	Relé da Bomba de Suprimento de Combustível do Motor					X	
415	Incompatibilidade de Software			X	X	X	
426	Módulo de Segurança da Máquina					X	
429	Falha na Chave Interruptora da Ignição						X
511	Falha na Tensão de Alimentação do ECM	X	X				
514	Falha no Link de Dados SAE J1939			X		X	
516	Falha na Fonte de Alimentação CC do Sensor de 5 Volts		X		X	X	X
517	Falha na Fonte de Alimentação CC do Sensor de 8 Volts		X				X
527	Falha no Parâmetro do Sistema/Cliente		X	X			X
551	Verificação do sistema Nenhuma falha foi detectada						

(1) Se houver luzes de advertência instaladas, consulte esta tabela. Para instalações que possuam visores eletrônicos, consulte o Fabricante de Equipamento Original (OEM) para obter informações.

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

(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 em condições ambientais específicas, como na partida do motor em temperaturas baixas e na operação em tempo frio em grandes altitudes.

(6) Se houver falha no sensor primário de velocidade/distribuição do motor, não haverá proteção automática contra operação reversa. Nesse caso, Desligue o motor imediatamente. Gire a chave interruptora para a posição "DESLIGAR". Para verificar o correto funcionamento do sensor, consulte Diagnóstico de Falhas, "Rotação/Distribuição - Testar".

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 and alta temperatura do líquido arrefecedor do motor.

i05331497

## 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 as ferramentas eletrônicas de serviço para verificar os códigos de diagnóstico ativos.

**Nota:** Se o cliente tiver selecionado “DERATE (Redução de potência)” e existir uma condição de baixa pressão do óleo, o Módulo de Controle Eletrônico (ECM, Electronic Control Module) limitará a potência do motor até que o problema seja corrigido. Se a pressão do óleo estiver dentro da faixa normal, o motor poderá ser operado na rotação e carga nominais. No entanto, deve-se realizar a manutenção o quanto antes possível.

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. Consulte o Guia de Diagnóstico de Falhas para obter mais informações sobre a relação entre esses códigos de diagnóstico ativos e o 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.

i05738929

## Parâmetros de Configuração

O módulo de controle eletrônico (ECM, Electronic Control Module) do motor tem dois tipos de parâmetros de configuração. Os parâmetros de configuração do sistema e os parâmetros especificados pelo cliente.

A ferramenta eletrônica de serviço é necessária para alterar os parâmetros de configuração.

## Parâmetros de Configuração do Sistema

Os parâmetros de configuração do sistema afetam as emissões e a potência do motor. Os parâmetros de configuração do sistema são programados na fábrica. Normalmente, os parâmetros de configuração do sistema nunca devem mudar durante a vida útil do motor. Os parâmetros de configuração do sistema devem ser reprogramados, se um ECM for substituído. Os parâmetros de configuração do sistema não precisam ser reprogramados se o software do ECM for trocado. Senhas de fábrica são necessárias para mudar esses parâmetros.

Tabela 4

Parâmetros de Configuração do Sistema	
Parâmetros de Configuração	Registrar
Número de Série do Motor	
Classificação	
Regulagem da Carga Plena	
Regulagem do Torque Total	
Data da Versão do Software do ECM	

## Parâmetros Especificados pelo Cliente

Os parâmetros especificados pelo cliente permitem que o motor seja configurado de acordo com as necessidades exatas da aplicação.

A ferramenta eletrônica de serviço é necessária para alterar os parâmetros de configuração do cliente.

Os parâmetros dos clientes podem ser alterados conforme os requisitos operacionais são alterados.

Tabela 5

Parâmetros Especificados pelo Cliente	
Parâmetros Especificados	Registrar
Parâmetros de Identificação do ECM	
Número de Série do ECM	
Número de Peça do Grupo de Software	
Data de Lançamento do Grupo de Software	
Descrição do Grupo de Software	
Classificação Seleccionada do Motor	
Número de Classificação	
Controle de Velocidade	
Rotação de Marcha Lenta Baixa	
Parâmetros de Configuração do Motor	
Status de Instalação do Auxílio de Partida com Vela Incandescente	
Configuração do Solenoide de Éter	
Desligamento da Marcha Lenta do Motor	
Temperatura Mínima do Ar Ambiente	
Temperatura Máxima do Ar Ambiente	
Status de Ativação de Desligamento	
Tempo de Espera do Desligamento	
Status de Ativação de Neutralização da Temperatura Ambiente	
TDF e Parâmetros de Bloqueio do Acelerador	

Diagnóstico do Motor  
Parâmetros de Configuração

(Tabela 5 (cont.))

Status de Instalação do Recurso de Bloqueio do Acelerador	
Modo TDF	
Ajuste de Rotação do Motor para Bloqueio do Acelerador 1	
Ajuste de Rotação do Motor para Bloqueio do Acelerador 2	
Classificação de Incremento da Rampa de Rotação para Bloqueio do Acelerador	
Classificação de Decremento da Rampa de Rotação para Bloqueio do Acelerador	
Incremento do Ajuste de Rotação do Motor para Bloqueio do Acelerador	
Decremento do Ajuste de Rotação do Motor para Bloqueio do Acelerador	
Diversas	
Monitoramento dos Desligamentos dos Modos	
Monitoramento de Redução de Potência do Modo	
Velocidade Desejada do Motor em Retorno Lento ao Ponto de Serviço	
Taxa de Aumento de Velocidade do Motor no Retorno Lento ao Ponto de Serviço	
Taxa de Aceleração do Motor	
Taxa de Aumento da Desaceleração da Velocidade do Motor	
Rotação Intermediária do Motor	
Controle do Ventilador	
Controle do Ventilador do Motor	
Configuração do Tipo de Ventilador do Motor	
Relação da Polia	
Aumento da Histerese por Erro de Temperatura	
Diminuição da Histerese por Erro de Temperatura	
Taxa de Aumento de Corrente	
Percentual de Ganho (Proporcional) da Velocidade do Ventilador	
Percentual de Estabilidade (Integral) da Velocidade do Ventilador	
Velocidade Máxima do Ventilador	
Velocidade Mínima Desejada do Ventilador	
Corrente Mínima do Solenoide	
Corrente Máxima do Solenoide	
Frequência de Excitação do Solenoide	
Amplitude do Solenoide Dither (Pico a Pico)	
Temperaturas do Ventilador	
Ativação da Entrada de Temperatura da Saída do Arrefecedor do Óleo de Carga	

(cont.)

(Tabela 5 (cont.))

Temperatura Máxima de Saída do Fluxo de Ar do Arrefecedor de Ar de Carga	
Temperatura Mínima de Saída do Fluxo de Ar do Arrefecedor de Ar de Carga	
Status de Ativação da Entrada de Temperatura do Líquido Arrefecedor	
Temperatura Máxima do Fluxo de Ar do Líquido Arrefecedor	
Temperatura Mínima do Fluxo de Ar do Líquido Arrefecedor	
Status de Ativação da Entrada de Temperatura do Óleo da Transmissão	
Status de Ativação da Entrada de Temperatura do Óleo Hidráulico	
Status de Ativação da Entrada de Temperatura Auxiliar N° 1	
Status de Ativação da Entrada de Temperatura Auxiliar N° 2	
Entradas Configuráveis	
Sensor de Nível do Líquido Arrefecedor	
Status de Instalação do Interruptor de Restrição do Filtro de Ar	
Configuração do Interruptor de Restrição do Filtro de Ar	
Status de Instalação do Interruptor de Água no Combustível	
Status de Instalação do Interruptor Definido pelo Usuário	
Status de Instalação do Sensor de Temperatura Auxiliar	
Status de Instalação do Sensor de Pressão Auxiliar	
Status de Instalação do Sensor de Temperatura de Saída N° 1 do Refrigerador de Ar de Carga do Motor	
Status da Instalação do Sensor de Nível de Óleo do Motor	
J1939 Tratamento de Falhas Contínuo	
Status de Ativação do Controle de Velocidade de Torque Remoto	
Configurações do Sistema	
Configuração da Tensão de Operação do Sistema	
Parâmetros de Acesso de Segurança	
Senha do Cliente n° 1	
Senha do Cliente n° 2	
Segurança de Gravação do Protocolo de Comunicação CAN	
Segurança de Leitura do Protocolo de Comunicação CAN	
Registro Denunciador Total	

## Partida do Motor

i05738924

i03829448

### Antes de Dar Partida no Motor

Realize a manutenção diária recomendada e as outras manutenções periódicas antes de dar partida no motor. Inspeção o compartimento do motor. Essa inspeção pode ajudar a impedir reparos maiores em uma data posterior. Consulte o tópico deste Manual de Operação e Manutenção, "Intervalos de Manutenção" para obter mais informações.

- Garanta que o motor tenha um suprimento adequado de combustível.
- Abra a válvula de suprimento de combustível (se houver).

#### 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, algumas bolsas de ar poderão ficar presas no motor. Nesses casos, escorva o sistema de combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorva" 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.
- Rearme todas as paradas ou componentes do alarme.
- Garanta que qualquer equipamento acionado tenha sido desengatado. Minimize as cargas elétricas ou retire-as.

### 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 ficará melhor em temperaturas abaixo de -18 °C (0 °F) com o uso de um aquecedor da camisa de água do motor ou capacidade extra da bateria.

Quando for usado combustível diesel do Grupo 2, os itens a seguir fornecem um meio de minimizar problemas de partida e problemas de combustível em climas frios: Aquecedores do reservatório de óleo do motor, aquecedores da camisa de água do motor, aquecedores do combustível and isolamento da tubulação de combustível.

Use o procedimento a seguir para partida em baixas temperaturas.

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

Certifique-se de que a especificação de óleo correta, o grau do óleo e o combustível correto sejam usados antes da partida. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluidos".

1. Desengate qualquer equipamento acionado.
2. Gire a chave interruptora para a posição OPERAR. Deixe a chave interruptora na posição de FUNCIONAMENTO até que a luz de advertência das velas incandescentes 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 incandescentes se apagar, gire a chave interruptora para a posição PARTIDA para engatar o motor de partida elétrica e acionar o motor.

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

4. Deixe a chave interruptora retornar à posição de FUNCIONAMENTO depois da partida do motor.
5. Repita os passos de 2 até 4 se o motor não der partida.

**Nota:** Após a partida, o motor pode ser mantido em baixa velocidade por uma duração entre 1 e 25 segundos para permitir que os sistemas do motor estabilizem. A duração dependerá da temperatura ambiente, da hora desde o último uso e de outros fatores. A luz de advertência da vela incandescente começará a piscar para indicar que o motor está sendo mantido em baixa velocidade.

6. O motor não deve ser corrido para agilizar o processo de aquecimento. Deixe o motor em marcha lenta por 3 a 5 minutos ou até que o indicador de temperatura da água comece a subir. Quando operar em marcha lenta após a partida do motor em tempo frio, aumente a rpm do motor de 1.000 para 1.200 rpm. Essa operação aquecerá o motor com mais rapidez. A manutenção de uma marcha lenta baixa elevada por períodos longos será mais fácil com a instalação de um acelerador manual.
7. Opere o motor em carga baixa até que todos os sistemas atinjam a temperatura de operação. Verifique os medidores durante o período de aquecimento.

i05738921

## Partida do Motor

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

## Partida do Motor

1. Desengate todos os equipamentos acionados pelo motor.
2. Gire a chave interruptora para a posição OPERAR. Deixe a chave interruptora na posição de FUNCIONAMENTO até que a luz de advertência das velas incandescentes se apague.
3. Quando a luz de advertência das velas incandescentes se apagar, gire a chave interruptora para a posição PARTIDA para engatar o motor de partida elétrica e acionar o motor.

**Nota:** O período de operação da luz de advertência das velas incandescentes mudará 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 retornar à posição de FUNCIONAMENTO depois da partida do motor.
5. Repita os passos de 2 até 4 se o motor não der partida.
6. Após a partida, o motor pode ser mantido em baixa velocidade por uma duração entre 1 e 25 segundos para permitir que os sistemas do motor estabilizem. A duração dependerá da temperatura ambiente, da hora desde o último uso e de outros fatores. A luz de advertência da vela incandescente começará a piscar para indicar que o motor está sendo mantido em baixa velocidade.

i05331494

## Partida com Cabos Auxiliares



**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.**

## Partida do Motor

### Após a Partida do 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.

**Nota:** O ECM (Electronic Control Module, Módulo de Controle Eletrônico) do motor deve ser alimentado antes da operação do motor de partida ou poderão ocorrer danos.

4. Dê partida no motor usando o procedimento operacional normal. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Partida do 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”.

i05738920

## Após a Partida do Motor

Após a partida, o motor pode ser mantido em baixa velocidade por uma duração entre 1 e 25 segundos para permitir que os sistemas do motor estabilizem. A duração dependerá da temperatura ambiente, da hora desde o último uso e de outros fatores.

**Nota:** Em temperaturas ambiente de 0 a 60 °C (32 a 140 °F), o tempo de aquecimento é de aproximadamente 3 minutos. Em temperaturas abaixo de 0°C (32°F), pode ser necessário tempo extra de aquecimento.

Quando o motor estiver ocioso durante o aquecimento, observe as seguintes condições:

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, 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”.

- Verifique se há algum líquido ou vazamento de ar na rpm de marcha lenta e na rpm completa em meia volta (sem carga no motor) antes de operar o motor com carga. Essa verificação pode não ser possível em algumas aplicações.
- Deixe o motor em marcha lenta por 3 a 5 minutos ou até que o indicador de temperatura da água comece a subir. Verifique todos os medidores durante o período de aquecimento.

Motores de velocidade constante devem poder operar em marcha lenta baixa por 3 minutos antes de serem usados em velocidade operacional. Se a opção de marcha lenta baixa não estiver disponível, opere o motor em velocidade operacional sem carga por 2 minutos.

**Nota:** 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.

## Operação do Motor

i05738922

### Operação do Motor

A operação e a manutenção adequadas 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 tempo necessário para o motor atingir a temperatura de operação normal pode ser menor do que o tempo necessário para a inspeção geral do motor.

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. Essa marcha lenta aquecerá o motor com mais rapidez. A manutenção de uma marcha lenta baixa elevada por períodos longos será mais fácil com a instalação de um acelerador manual. O motor não deve ser “corrido” para agilizar o processo de aquecimento.

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.

i05331488

### Práticas para Economia de Combustível

A eficiência do motor pode afetar a economia de combustível. O projeto e a tecnologia da Perkins em manufatura proporcionam o máximo de eficiência de combustível em todas as aplicações. Siga os procedimentos recomendados para obter o desempenho máximo em termos de vida útil do motor.

- Evite o derramamento de combustível.

O combustível se expande quando é aquecido. O combustível poderá derramar do tanque de combustível. Inspeccione as tubulações de combustível para ver se há vazamentos. Conserte as tubulações de combustível, conforme necessário.

- Esteja ciente das propriedades dos diferentes combustíveis. Use apenas os combustíveis recomendados. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Fuel Recommendations” para obter mais informações.

- Evite o funcionamento em marcha lenta desnecessário.

Desligue o motor em vez de deixá-lo funcionando em marcha lenta por longos períodos.

- Observe o indicador de manutenção com frequência. Mantenha os elementos do purificador de ar limpos.

- Garanta que o turbocompressor esteja operando corretamente de forma que a proporção ar/combustível adequada seja mantida. Um escape limpo indica funcionamento adequado.

- Mantenha um bom sistema elétrico.

Uma célula de bateria com defeito sobrecarregará o alternador. Essa falha consumirá energia e combustível em excesso.

- Garanta que as correias estejam adequadamente ajustadas. As correias devem estar em boas condições. Consulte o manual de Especificações para obter mais informações.

- Garanta que todas as conexões das mangueiras estejam apertadas. As conexões não devem apresentar vazamentos.

- Garanta que o equipamento acionado esteja em boas condições.

- Motores frios consomem excesso de combustível. Use calor do sistema da camisa de água do motor e do sistema de escape, quando possível. Mantenha os componentes do sistema de arrefecimento limpos e em bom estado. Nunca opere o motor sem os termostatos. Todos esses itens vão ajudar a manter as temperaturas operacionais.

## Operação em Tempo Frio

i05738928

### Operação em Tempo Frio

Os Motores Diesel da Perkins podem funcionar de modo eficiente em baixas temperaturas. Durante climas frios, a partida e operação do motor diesel dependem dos itens seguintes:

- Tipo de combustível utilizado
- A 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
- Passos que podem ser tomados para minimizar problemas de partida e de operação quando a temperatura ambiente estiver entre 0° a -40 °C (32° a -40 °F).

A operação e manutenção de um motor em temperaturas de congelamento são complexas. Essa complexidade se deve às seguintes condições:

- Condições de clima
- Aplicações do motor

As recomendações do seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins baseiam-se em práticas anteriores comprovadas. As informações que são contidas nesta seção fornecem diretrizes para operação em climas frios.

### Dicas para Operação em Temperaturas Baixas

- Se o motor der partida, opere-o até que a temperatura operacional mínima de 80° C (176° F) seja atingida. Isso evitará o travamento das válvulas de admissão e das válvulas de escape.
- Os sistemas de arrefecimento e lubrificação do motor não esfriam assim que são desligados. Isso significa que um motor pode ser desligado por algum tempo e ainda ter a capacidade de dar partida prontamente.
- Coloque lubrificante de motor com a especificação correta antes do início do tempo frio. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluido" para a viscosidade recomendada do óleo.
- Verifique semanalmente todas as peças de borracha (mangueiras, correias de comando do ventilador).
- Verifique se há desgaste ou isolamentos danificados na fiação elétrica e nas conexões.
- Mantenha todas as baterias totalmente carregadas e aquecidas, assegurando-se que o motor pode operar na temperatura de operação normal.
- Abasteça o tanque de combustível no final de cada turno.
- Drene a água do sistema de combustível. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Filtro Primário do Sistema de Combustível/ /Separador de Água - Drenar".
- Verifique os purificadores de ar e a admissão de ar diariamente. Verifique a admissão de ar com mais frequência quando estiver nevando.
- Assegure-se que as velas de aquecimento estejam funcionando. Consulte o Diagnóstico de Falhas, "Glow Plug Starting Aid- Test".

#### 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 uma partida auxiliar com cabos em clima frio, consulte o Manual de Operação e Manutenção, “Como Dar Partida com Cabos Auxiliares de Partida.” para instruções.

## Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor

A viscosidade apropriada do óleo do motor é essencial. A viscosidade do óleo afeta as propriedades de lubrificação e a proteção contra desgaste fornecida pelo óleo para o motor. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluido” para a viscosidade recomendada do óleo.

## Recomendações para líquido arrefecedor

Forneça proteção para sistemas arrefecedores na temperatura externa esperada mais baixa. Consulte este Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluido” para a mistura do líquido arrefecedor recomendado.

Em climas frios, verifique com frequência se a concentração de glicol do líquido arrefecedor está correta, a fim de garantir uma proteção adequada contra congelamento.

## Aquecedores do Bloco do Motor

Os aquecedores do bloco do motor (se equipada) aquecem a água da camisa do motor que cerca as câmaras de combustão. Esse aquecimento fornece as seguintes funções:

- Melhor capacidade de partida
- Menor tempo para aquecimento

Um aquecedor de bloco elétrico pode ser ativado uma vez que o motor parar. Um aquecedor de bloco pode ser de 110 VCC ou 240 VCC. A saída pode ser de 750/1.000 W. Consulte seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins para obter mais informações.

## Motor em marcha lenta

Após a partida do motor, a rotação do motor será controlada por um período máximo de 25 segundos. 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. Essa marcha lenta aquecerá o motor com mais rapidez. A manutenção de uma marcha lenta baixa elevada por períodos longos será mais fácil com a instalação de um acelerador manual. O motor não deve ser “corrido” 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 de 80° C (176° F).

Motores de velocidade constante devem poder operar em marcha lenta baixa por 3 minutos antes de serem usados em velocidade operacional. Se a opção de marcha lenta baixa não estiver disponível, opere o motor em velocidade operacional sem carga por 2 minutos.

## Recomendações para Aquecimento do Líquido Arrefecedor

Aqueça um motor que tenha se arrefecido abaixo das temperaturas operacionais normais devido à inatividade. Esse aquecimento deve ser feito antes que o motor retorne à operação total. Em temperaturas muito baixas, os danos nos mecanismos da válvula do motor podem ser conseqüência da operação do motor em curtos intervalos. Isso poderá acontecer se o motor der a partida e for interrompido várias vezes sem ser aquecido completamente.

Quando o motor é operado abaixo das temperaturas de operação normais, o combustível e o óleo não são completamente queimados na câmara de combustão. Eles fazem com que acúmulos de carbono macio se formem nas hastes da válvula. Geralmente, os acúmulos não causam problemas e são queimados durante a operação em temperaturas operacionais normais do motor.

Ao ligar e desligar o motor várias vezes sem que ele aqueça completamente, os depósitos de carbono se tornam mais espessos. Esse procedimento pode causar os seguintes problemas:

- A operação livre das válvulas é impedida.
- As válvulas ficam travadas.
- As varetas podem se entortar.
- Podem ocorrer outros danos nos componentes do mecanismo das válvulas.

Por esse motivo, quando o motor dá a partida, deve ser operado até que a temperatura do líquido arrefecedor seja, no mínimo, 80° C (176° F). Os acúmulos de carbono nas hastes da válvula permanecerão em um nível mínimo, e a operação livre das válvulas e de seus componentes será mantida.

O motor deve ser completamente aquecido para de manter outras peças do motor em melhor condição. A vida útil do motor, de maneira geral, será prolongada. A lubrificação será melhor. Haverá menos ácido e menos borra no óleo. Essa condição proporcionará uma vida útil mais longa aos rolamentos do motor, aos anéis do pistão e a outras peças. Entretanto, limite o tempo de marcha lenta desnecessário para 10 minutos para reduzir desgastes e consumo de combustível desnecessário.

### Termostato da Água e Tubulações Isoladas do Aquecedor

O motor está equipado com um termostato de água. Quando o líquido arrefecedor do motor está abaixo da temperatura operacional correta, a água da camisa circula pelo bloco de cilindros do motor e pelo cabeçote de cilindro do motor. A seguir o líquido arrefecedor retorna ao bloco do motor através de um canal interno que desvia a válvula do termostato do líquido arrefecedor. Esse sistema assegura que o líquido arrefecedor flua ao redor do motor em condições de operação a frio. O termostato da água começa a abrir quando a água da camisa do motor atinge a temperatura operacional mínima. Quando a temperatura do líquido arrefecedor da camisa de água do motor ultrapassa a temperatura mínima de operação, o termostato se abre mais, permitindo a passagem de mais líquido arrefecedor pelo 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 do cilindro e o cabeçote. Esse sistema assegura fluxo máximo de líquido arrefecedor ao radiador para atingir a dissipação máxima de calor.

**Nota:** Não obstrua o fluxo de ar. A restrição do fluxo de ar pode danificar o sistema de combustível. A Perkins não recomenda o uso de nenhum dispositivo para restrição do fluxo de ar como obturadores de radiador. A obstrução do fluxo de ar pode resultar no seguinte: alta temperatura de escape, perda de potência, uso excessivo do ventilador and redução na economia de combustível.

Um aquecedor da cabine é benéfico em climas muito frios. A alimentação pelo motor e as tubulações de retorno pela cabine devem ser isoladas para reduzir a perda de calor para o ar exterior.

### Recomendação para a Proteção do Respirador do Câster

Os gases de ventilação do câster contém uma grande quantidade de vapor de água. Esse vapor de água pode congelar em condições ambientes frios e podem entupir ou danificar o sistema de ventilação do câster. Se o motor for operado em temperaturas abaixo de -25° C (-13° F), devem ser tomadas medidas para evitar congelamento e entupimento do sistema de respiro. Um sistema de respiro aberto funcionará de forma mais eficiente em temperaturas abaixo de -25° C (-13° F). Em condições de temperatura extrema o isolamento da mangueira de respiro ajudará a proteger o sistema.

Consulte seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins para conhecer os componentes de respiro recomendados para operações de -25° a -40° C (-13° a -72° F).

i04942724

### 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.

## Operação em Tempo Frio Componentes Relacionados com Combustível em Tempo Frio

---

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 °C (32 °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 and 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).

## Parada do Motor

i05738917

## 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:** Aplicações individuais terão sistemas de controle diferentes. Assegure-se de que os procedimentos de parada sejam entendidos. Use as seguintes diretrizes gerais para desligar o motor.

1. Remova a carga do motor. Reduza a rotação do motor para marcha lenta baixa. Deixe o motor funcionar em marcha lenta por 5 minutos para esfriá-lo.
2. Desligue o motor após o período de resfriamento de acordo com o sistema de desligamento do motor e vire a chave interruptora de ignição para a posição DESLIGAR. Se necessário, consulte as instruções fornecidas pelo Fabricante do Equipamento Original (OEM).
3. Aguarde no mínimo 2 minutos após o desligamento do motor antes de colocar o interruptor de desconexão da bateria na posição OFF (DESLIGAR). O módulo de controle elétrico requer energia para processar informações dos sensores antes de desligar.

i05304401

## 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.

Certifique-se de que os componentes do sistema externo que suportam a operação do motor estejam firmes depois que o motor parar.

## Botão de Parada de Emergência

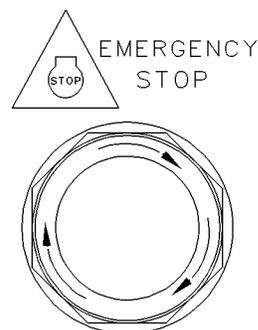


Ilustração 31

g00104303

Botão de parada de emergência típico

O botão de parada de emergência fica na posição OUT para a operação normal do motor. Pressione o botão de parada de emergência. O motor não dará partida quando o botão estiver travado. Gire o botão no sentido horário para rearmá-lo.

Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Recursos e Controles" para obter informações sobre a localização e a operação do botão de parada de emergência.

i05304390

## Após o Desligamento do Motor

**Nota:** Antes de verificar o óleo do motor, não opere o motor pelo menos por 10 minutos, para que o óleo possa retornar para o reservatório do óleo.

### 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.

### AVISO

O sistema de combustível de baixa pressão pode ser pressurizado por um período de tempo depois que o motor tiver sido desligado. A pressão de operação do sistema de combustível de baixa pressão pode ser de 500 kPa (73 lb/pol<sup>2</sup>). Os filtros de combustível secundários devem ser drenados antes de realizar qualquer manutenção no sistema de combustível de baixa pressão.

## Parada do Motor

Após o Desligamento do Motor

---

- 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. 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”.
- Verifique o nível de óleo no cárter. Mantenha o nível do óleo entre as marcas “MIN” e “MAX” da vareta de nível de óleo do motor.
- Se o motor estiver equipado com um horômetro, anote a leitura. Execute a manutenção recomendada neste Manual de Operação e Manutenção, “Intervalos de Manutenção”.
- Encha o tanque de combustível para ajudar a evitar o acúmulo de umidade no combustível. Não encha demais o tanque de combustível.

---

**AVISO**

Use somente misturas de anticongelante/líquido arrefecedor recomendadas no tópico deste Manual de Operação e Manutenção, “Capacidades de Reabastecimento e Recomendações” ou no tópico deste Manual de Operação e Manutenção, “Recomendações de Fluido”. A inobservância desta 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 de líquido arrefecedor.
- Verifique se o líquido arrefecedor tem a proteção anticongelante e a proteção contra corrosão corretas. Se necessário, adicione a mistura correta de líquido arrefecedor/água.
- Execute toda manutenção periódica necessária em todos os equipamentos acionados. Essa manutenção é descrita nas instruções do OEM.

## Seção de Manutenção

### Capacidades de Reabastecimento

i05738916

### Capacidades de Reabastecimento

### Óleo Lubrificante

Tabela 6

Motor Capacidade de Reabastecimento		
Compartimento ou Sistema	Mínimo	Máximo
Escoamento do Óleo do Câster <sup>(1)</sup>	5,7 l (1,5 gal EUA)	7 l (1,85 gal EUA)

<sup>(1)</sup> Esses valores são as capacidades aproximadas para o reservatório de óleo do câster (aço plano), 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.

### Líquido Arrefecedor

Tabela 7

Motor Capacidade de Reabastecimento	
Compartimento ou Sistema	Litros
Somente Motor	7 l (1,85 gal EUA)
Sistema Externo por OEM <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> O Sistema Externo inclui um radiador ou um tanque de expansão com os seguintes componentes: permutador de calor and tubulação. Consulte as especificações do OEM. Insira o valor para a capacidade do Sistema Externo nesta linha.

### Combustível

Consulte o fabricante de equipamento original para obter informações sobre a capacidade do tanque de combustível.

i05331502

## Recomendações para Fluidos

### 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 freqüentemente 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 and 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 and 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 and água do mar.

Se não houver disponibilidade de água destilada ou desionizada, use um tipo de água que tenha as propriedades listadas na Tabela 8 .

Tabela 8

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% puro se congelará a uma temperatura de  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-8,6\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

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 9 e 10 .

Tabela 9

Etileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	$-36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-33\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
60 por cento	$-51\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-60\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

### AVISO

Não use propileno glicol em concentrações que excedam 50 por cento de glicol, devido à reduzida capacidade de transferência de calor de propileno glicol. Use etileno glicol em condições que exigem uma proteção adicional contra fervura ou congelamento.

Tabela 10

Propileno Glicol	
Concentração	Proteção contra Congelamento
50 por cento	$-29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-20\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

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
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials (Associação Americana de Testes e Materiais)

Dois tipos de líquido arrefecedor seguintes são usados nos motores diesel da Perkins :

**Preferida** – Perkins ELC

**Aceitável** – Um anticongelante comercial reforçado que atende às especificações “ASTM D6210”

### AVISO

**Os motores industriais série 1200 devem ser operados com uma mistura de água e glicol na proporção de 1:1. Essa concentração possibilita o funcionamento correto do sistema de redução de NOx em temperaturas ambiente altas.**

### AVISO

Não use um líquido arrefecedor/anticongelante comercial que atenda apenas à especificação ASTM D3306. Este tipo de líquido arrefecedor/anticongelante é formulado para aplicações automotivas leves.

A Perkins recomenda uma mistura de água e glicol na proporção de 1:1. Essa mistura de água e glicol proporcionará o melhor desempenho para serviços pesados como um anticongelante. Essa proporção pode ser aumentada para 1 parte de água e 2 partes de glicol, se houver necessidade de proteção adicional contra congelamento.

Uma mistura de inibidor SCA (Supplemental Coolant Additive, Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor) e água é aceitável, porém não fornece o mesmo nível de proteção contra corrosão, fervura e congelamento que o ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada). A Perkins recomenda uma concentração de 6% a 8% de SCA nesses sistemas de arrefecimento. Prefere-se o uso de água destilada ou deionizada. Deve-se usar água que tenha as propriedades recomendadas.

Tabela 11

Vida Útil do Líquido Arrefecedor	
Tipo de Líquido Arrefecedor	Vida Útil <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6.000 Horas de Serviço ou Três Anos
Anticongelante Comercial para Serviços Pesados que atenda a “ASTM D6210”	3.000 Horas de Serviço ou Dois Anos
Inibidor SCA Comercial e Água	3.000 Horas de Serviço ou Um Ano

<sup>(1)</sup> Use o intervalo que ocorrer primeiro. O sistema de arrefecimento também deve ser lavado nessa ocasião.

## ELC

A Perkins fornece ELC para uso nas seguintes aplicações:

- Motores de serviço pesado a gás com ignição por faísca
- Motores diesel de serviço pesado
- Aplicações automotivas

O pacote de anti-corrosão para o ELC é diferente dos pacotes de anti-corrosão para outros líquidos arrefecedores. O ELC é um líquido arrefecedor à base de etileno glicol. No entanto, o ELC contém anticorrosivos orgânicos e agentes antiespuma com baixas quantidades de nitrito. O ELC da Perkins foi formulado com a quantidade correta desses aditivos da modo a fornecer superior proteção contra corrosão para todos os metais nos sistemas de arrefecimento do motor.

O ELC está disponível em uma solução pré-misturada com água destilada. O ELC é uma mistura na proporção de 1:1. O ELC Pré-misturado oferece proteção contra congelamento para -36 °C (-33 °F). O ELC Pré-misturado é recomendado para o preenchimento inicial do sistema de arrefecimento. O ELC Pré-misturado é também recomendado para restaurar o nível do sistema de arrefecimento.

Estão disponíveis recipientes de vários tamanhos. Consulte o distribuidor Perkins para informar-se sobre os números de peça.

## Manutenção do Sistema de Arrefecimento ELC

### Adições corretas ao Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada

---

#### AVISO

Use somente produtos Perkins para líquidos arrefecedores pré-misturados ou concentrados.

A mistura de Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada com outros produtos reduz a vida útil do Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada. Se as recomendações não forem seguidas, a vida útil dos componentes do sistema de arrefecimento poderá ser reduzida, a menos que sejam executadas ações corretivas apropriadas

---

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 um limpador adequado 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 os Passos 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 resistem à contaminação até o máximo de 10% do anticongelante reforçado convencional 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, abasteça o sistema de arrefecimento com o ELC pré-misturado. Esse procedimento reduzirá 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. Não se deve usar um hidrômetro.

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.

## Adição de Líquido Arrefecedor Reforçado SCA no Enchimento Inicial

Use a equação na Tabela 12 para determinar a quantidade exigida de SCA no abastecimento inicial do sistema de arrefecimento.

Tabela 12

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 13 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 12 .

Tabela 13

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)	$\times 0,045$	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.

## Capacidades de Reabastecimento Recomendações para Fluidos

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/Adição do Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor (SCA) do Sistema de Arrefecimento.

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 14 para determinar a quantidade exigida de SCA, se necessário.

Tabela 14

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

A Tabela 15 é um exemplo de uso da equação que está na Tabela 14.

Tabela 15

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

## Como Limpar o Sistema de Anticongelante para Serviços Pesados

- 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

i05738927

## Recomendações para Fluidos (Especificação do Óleo do Motor)

### Informações Gerais sobre Lubrificantes

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

- API\_\_\_\_\_American Petroleum Institute (Instituto Americano do Petróleo)
- SAE\_\_\_\_\_Society Of Automotive Engineers Inc. (Associação dos Engenheiros Automotivos Inc.)
- ECF\_\_\_\_\_Engine Crankcase Fluid (Fluido do Cárter do Motor)

### Licenciamento

O Sistema de Certificação e Licenciamento de Óleo do Motor pelo Instituto Americano do Petróleo (API) é reconhecido pela Perkins. Para obter informações detalhadas sobre este sistema, consulte a edição mais recente da "Publicação API No. 1509". Todos os óleos marcados com o símbolo API são óleos autorizados pela API.

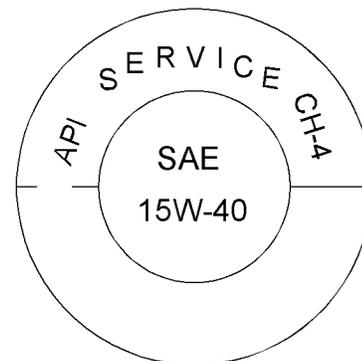


Ilustração 32

g03580218

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 sobre Fluidos/Especificação de Óleo do Motor" (Seção de Manutenção).

### Óleo do Motor

#### Óleos Comerciais

##### AVISO

**A Perkins exige o uso da especificação de óleo do motor a seguir. Deixar de usar a especificação de óleo do motor adequada reduzirá a vida do motor.**

Tabela 16

Especificação Mínima de Óleo para Motores Industriais 1104D-E44T e 1104D-E44TA	
Especificação Mínima de Óleo	API CH-4 ECF 1

### Motores que Operam com Biodiesel B20

Consulte neste manual Recomendações sobre Fluidos, "Especificação do Combustível" para saber o intervalo de manutenção necessário para operar com B20.

### Motores que Operam com Combustível com Alta Concentração de Enxofre

Consulte neste manual Recomendações sobre Fluidos, "Especificação do Combustível" para saber o intervalo de manutenção necessário para operar com combustível com alta concentração de enxofre.

### 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 ilustração 33 (temperatura mínima) para determinar a viscosidade necessária do óleo para partida com o motor frio.

Consulte a ilustração 33 (temperatura máxima) para selecionar a viscosidade do óleo para a 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.

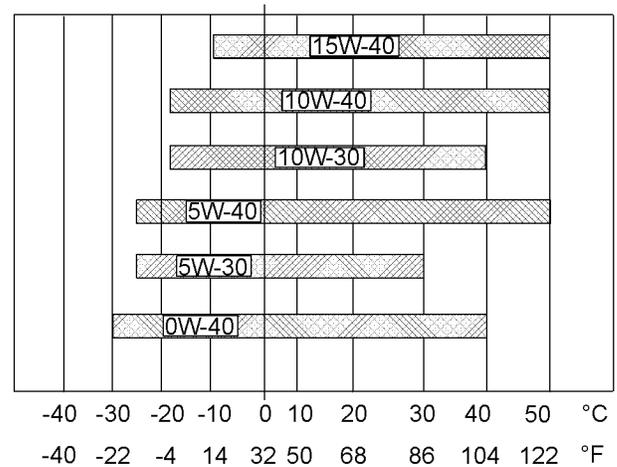


Ilustração 33

g03347115

### Viscosidades de Lubrificantes

Aquecimento suplementar é recomendado para partida de motores completamente frios em temperaturas abaixo da temperatura ambiente mínima. O uso de um aquecedor adicional poderá ser necessário em partidas por infiltração fria acima da temperatura mínima estabelecida, dependendo da carga parasita e de outros fatores. As partidas por infiltração fria ocorrem quando o motor não foi operado durante certo período de tempo. Esse intervalo permitirá que o óleo se torne mais viscoso devido a temperaturas ambiente mais baixas.

### 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 do motor. 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 pacote 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. Essa falha poderia 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:

- Consulte as “Viscosidades do Lubrificante” adequadas. Consulte a ilustração 33 para encontrar o grau de viscosidade correto para o motor.
- Faça a manutenção do motor no intervalo especificado. Use o novo óleo e instale um novo filtro de óleo.
- Realize a manutenção nos intervalos especificados no Manual de Operação e Manutenção, “Maintenance Interval Schedule or Fluid Recommendations Fuel Specification”.

## 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 usando a análise de óleo. A análise de óleo inclui os seguintes testes:

- A Análise da Taxa 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.
- 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 dos óleos. 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.

## Glossário

- ISO Organização Internacional para Padronização
- ASTM American Society for Testing and Materials (Sociedade Americana de Testes e Materiais)
- HFRR High Frequency Reciprocating Rig (Sonda Alternativa de Alta Frequência) para testes de lubrificidade de combustíveis diesel
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos)
- CFR Co-ordinating Fuel Research (Coordenação de Pesquisa de Combustível)
- RME Rape Methyl Ester (Éster Metílico de Canola)
- SME Soy Methyl Ester (Éster Metílico de Soja)
- EPA Environmental Protection Agency of the United States (Órgão de Proteção Ambiental dos EUA)
- PPM Parts Per Million (Partes por Milhão)

## Informações Gerais

---

### AVISO

Esforçamo-nos 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 com o revendedor Perkins local as recomendações mais recentes.

---

## Requisitos do Combustível Diesel

A Perkins não pode avaliar continuamente e monitorar todas as especificações mundiais de combustível diesel destilado que são publicadas por governos e associações tecnológicas.

A Especificação da Perkins para Combustível Diesel Destilado fornece uma base confiável conhecida para avaliar o desempenho esperado de combustíveis diesel destilados derivados de fontes convencionais.

i05331496

## Recomendações para Fluidos (Especificação do Combustível)

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 and níveis de emissões de escape aceitáveis. O combustível deve satisfazer os requisitos mínimos descritos na tabela 17 .

#### AVISO

As notas de rodapé referem-se à parte principal da Tabela de Especificações da Perkins para Combustível Diesel Destilado. Leia TODAS as notas de rodapé.

Tabela 17

Especificação Perkins para Combustível Diesel Destilado <sup>(1)</sup>				
Propriedade	UNIDADES	Requisitos	Teste "ASTM"	Teste "ISO"
Aromáticos	% por Volume	35% máximo	D1319	"ISO"3837
Cinza	% por Peso	Máximo de 0,01%	D482	"ISO"6245
Resíduo de Carbono em 10% das Bases	% por Peso	Máximo de 0,35%	D524	"ISO"4262
Índice de Cetano <sup>(2)</sup>	-	Mínimo de 40	D613/D6890	"ISO"5165
Ponto de Névoa	°C	O ponto de névoa não deve exceder a temperatura ambiente mais baixa prevista.	D2500	"ISO"3015
Corrosão da Tira de Cobre	-	N° 3 máximo	D130	"ISO"2160
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)	D86	"ISO"3405
		90% a 360 °C (680 °F)		
Ponto de Centelha	°C	limite legal	D93	"ISO"2719
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	"ISO"3016
Enxofre <sup>(1)</sup>	% de massa	Limite legal ou até máximo de 1% em regiões não regulamentadas.	D5453 ou D26222	"ISO 20846" ou "ISO 20884"
Viscosidade Cinemática <sup>(4)</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	"ISO"3405
Água e sedimentos	% (VV)	máximo de 0,05%	D1796	"ISO"3734
Água	%	máximo de 0,05%	D1744	Sem teste equivalente

## Capacidades de Reabastecimento Recomendações para Fluidos

(Tabela 17 (cont.))

Sedimentos	%	máximo de 0,05%	D473	"ISO"3735
Gomas e Resinas <sup>(5)</sup>	mg/100mL	máximo de 10 mg por 100 mL	D381	"ISO"6246
Lubricidade corrigida do diâmetro da marca de desgaste a 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	Máximo de 0,52	D6079	"ISO"12156-1

- (1) 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 e os componentes de motor Perkins podem operar com combustíveis com alta concentração 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. Um teor de enxofre superior a 0,05% no combustível pode reduzir consideravelmente o intervalo de troca do óleo. Para obter mais informações, consulte este manual, seção Enxofre, e o intervalo de manutenção com combustível com alta concentração de enxofre.
- (2) Recomenda-se um número mínimo de cetano de 45 para operações em climas frios abaixo de 0 °C (32 °F) ambiente e altitudes elevadas.
- (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 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, o arrefecimento do combustível talvez seja necessário para manter uma viscosidade de "1,4 cSt" ou superior na bomba de injeção de combustível. Os combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até "1,4 cSt" na bomba de injeção de combustível.
- (5) Siga as condições de teste e os procedimentos para motores a gasolina.
- (6) Consulte a seção sobre lubricidade nesta Seção de Recomendações sobre Combustível.

Os motores fabricados pela Perkins são certificados com o combustível indicado pelo órgão regulador adequado. Os motores fabricados pela Perkins são certificados com o combustível indicado pela Certificação Europeia. A Perkins não certifica motores diesel com qualquer outro combustível.

**Nota:** O proprietário e o operador do motor são responsáveis por usar o combustível indicado pela EPA (Environment Protection Agency, Órgão de Proteção Ambiental dos EUA) e outros órgãos reguladores adequados.

### AVISO

A operação com combustíveis que não atendem às recomendações da Perkins pode causar os seguintes efeitos: dificuldade na partida, menor vida útil do filtro de combustível, combustão insuficiente, depósitos nos injetores de combustível, redução significativa da vida útil do sistema de combustível, depósitos na câmara de combustão and menor vida útil do motor.

## Características do Combustível Diesel

### Índice de Cetano

O combustível com um número alto de cetano dará um retardo de ignição mais curto. Um número alto de cetano proporcionará melhor qualidade de ignição. 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. Um combustível com número de cetano mais alto é recomendado para operações em altitudes elevadas ou em climas frios.

Combustível com baixo número de cetano pode ser a causa original de problemas em uma 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. Viscosidade cinemática é o 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 tanto em temperaturas extremamente baixas como extremamente altas. Se a viscosidade cinemática do combustível for menor que "1,4 cSt" na bomba de injeção de combustível, poderá ocorrer dano na bomba de injeção de combustível. Esse dano pode ser escoriação e engripamento excessivos. A baixa viscosidade pode levar a dificuldades em uma nova partida a quente, estolagem e 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. Se for usado um combustível de baixa viscosidade, o arrefecimento do combustível talvez seja necessário para manter uma viscosidade de 1,4 cSt ou superior na bomba de injeção de combustível. Combustíveis com alto grau de viscosidade podem necessitar de aquecedores de combustível para reduzir a viscosidade até 4,5 cSt na 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 o volume de combustível injetado por uma determinada saída de calor. Esse parâmetro é especificado no seguinte kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (59 °F).

A Perkins recomenda um valor de densidade de 841 kg/m<sup>3</sup> para se 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.

## Capacidade de Lubrificação

Lubrificação é a capacidade que o combustível tem de evitar o desgaste da bomba. A lubrificação 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 lubrificação do combustível fosse uma função da sua viscosidade.

A lubrificação tem especial importância para o combustível com baixa concentração de enxofre atual e combustíveis fósseis aromáticos de baixa concentração. Esses combustíveis são feitos para atender às rigorosas emissões de escape.

A lubrificação desses combustíveis não deverá exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,0205 pol). O teste de lubrificação do combustível deve ser realizado em uma HFRR, operada a 60 °C (140 °F). Consulte a "ISO 12156-1".

---

### AVISO

O sistema de combustíveis foi qualificado com combustível com lubrificação de diâmetro da marca de desgaste de até 0,52 mm (0,0205 pol) como testado pela "ISO 12156-1". O combustível com diâmetro da marca de desgaste maior que 0,52 mm (0,0205 pol) resultará em redução da vida útil e falha prematura do sistema de combustível.

---

Os aditivos de combustível podem aumentar a lubrificação de um 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 recomendar aditivos e o nível adequado de tratamento.

## Destilação

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. A lista abaixo relaciona as especificações dos combustíveis tipicamente encontrados, que foram avaliados quanto a sua aceitabilidade, e estão divididos nas seguintes categorias:

### Grupo 1: Combustíveis preferidos

As especificações de combustível a seguir são consideradas aceitáveis

- Combustíveis que atendem aos requisitos da "Especificação da Perkins para Combustível Diesel Destilado" listados na Tabela 17 .
- EN590 - Graus A a F e classe 0 a 4
- ASTM D975 Graus No. 1-D e 2-D
- JIS K2204 os Graus 1, 2 e 3, e o Grau Especial 3 são aceitáveis, contanto que o diâmetro da marca de desgaste de lubricidade não exceda 0,46 mm (0,01811 pol) "ISO 12156-1"
- BS2869 - Gas Óleo Fora de Estrada Classe A2, Diesel Vermelho

**Nota:** A lubricidade desses combustíveis não deverá exceder o diâmetro da marca de desgaste de 0,52 mm (0,02047 pol) de acordo com a "ISO 12156-1". Consulte a seção sobre lubricidade nesta Seção de Recomendações sobre Combustível.

### Grupo 3 Combustível Biodiesel

#### Recomendação para Biodiesel

O biodiesel é um combustível que pode ser definido como mono-álquila ésteres de ácidos graxos. O biodiesel é um combustível que pode ser feito de várias matérias-primas. O biodiesel mais comum disponível na Europa é o Éster Metílico de Canola (RME). 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 solidificarão 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. Outras matérias básicas para o biodiesel podem incluir gordura animal, resíduos de óleo de cozinha ou uma variedade de outras matérias-primas. Para usar qualquer dos produtos listados como combustível, o óleo precisa ser esterificado.

O combustível feito com 100% de FAME é geralmente chamado de biodiesel B100 ou biodiesel puro.

O biodiesel pode ser misturado com combustível diesel destilado. As misturas podem ser usadas como combustível. As misturas mais comuns de biodiesel disponíveis são B7, com 7% de biodiesel e 93% de combustível diesel destilado. B20, com 20% de biodiesel e 80% de combustível diesel destilado.

**Nota:** As porcentagens indicadas são baseadas no volume.

A especificação de combustível diesel destilado dos EUA, "ASTM D975-09a" inclui até biodiesel B7 (7%).

A especificação de combustível diesel destilado da Europa EN590: 2010 inclui até biodiesel B7 (7%).

**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.

#### Requisitos de Especificação

O biodiesel deve estar de conformidade com a norma "EN14214 ou ASTM D6751" mais recente (nos EUA). O biodiesel pode ser combinado somente em mistura de até 20% em volume com combustível diesel mineral aceitável que satisfaça a última edição de designação da "EN590 ou ASTM D975 S15".

Nos Estados Unidos, as misturas de biodiesel B6 a B20 devem atender aos requisitos listados na última edição da "ASTM D7467" (B6 a B20) e devem ter uma densidade API de 30-45.

Na América do Norte, o biodiesel e as misturas de biodiesel devem ser compradas de produtores acreditados pelo BQ-9000 e de distribuidores certificados pelo BQ-9000.

Em outras áreas do mundo, requer-se o uso de biodiesel que seja acreditado e certificado pelo BQ-9000, ou que seja acreditado e certificado por um órgão comparável de qualidade de biodiesel para atender aos padrões similares de qualidade de biodiesel.

#### Requisitos de Manutenção do Motor

As propriedades agressivas do combustível biodiesel podem causar detritos no tanque e nas tubulações de combustível. As propriedades agressivas do biodiesel limparam o tanque e as tubulações de combustível. Essa limpeza do sistema de combustível pode obstruir prematuramente os filtros de combustível. A Perkins recomenda substituir os filtros de combustível 50 horas após o uso inicial de combustível biodiesel misturado B20.

Os glicérides presentes no combustível biodiesel se tornam bloqueados mais rapidamente. Portanto, deve-se reduzir o intervalo regular de manutenção para 250 horas.

Quando o combustível biodiesel é usado, o óleo de cárter e os sistemas pós-tratamento podem ser influenciados. Essa influência se deve à composição química e às características do combustível biodiesel, como densidade e volatilidade, e aos contaminantes químicos que podem estar presentes nesse combustível, tais como fósforo, álcali e metais alcalinos (sódio, potássio, cálcio e magnésio).

- A diluição do combustível do óleo do cárter poderá ser maior quando se utilizam biodiesel ou misturas de biodiesel. Esse nível mais alto de diluição do combustível ao usar biodiesel ou misturas de biodiesel está relacionado à volatilidade tipicamente mais baixa do biodiesel. As estratégias de controle de emissões em cilindro utilizadas em muitos dos projetos de motores industriais mais recentes podem levar a um nível mais alto de concentração de biodiesel no reservatório. O efeito de longo prazo da concentração do biodiesel no óleo de cárter é desconhecido atualmente.
- A Perkins recomenda usar a análise de óleo para verificar a qualidade do óleo do motor, se o combustível biodiesel for utilizado. Certifique-se de que o nível de biodiesel no combustível seja observado ao coletar a amostra do óleo.

## Problemas Relacionados ao Desempenho

Devido ao teor energético mais baixo que o combustível destilado padrão, o B20 causará uma perda de potência na ordem de 2% a 4%. Além disso, ao longo do tempo poderá deteriorar mais, devido aos depósitos nos injetores de combustível.

O biodiesel e as misturas de biodiesel são conhecidos por causar um aumento nos depósitos do sistema de combustível, mais significativamente no injetor de combustível. Esses depósitos podem causar uma perda de energia devido à injeção de combustível restrita ou modificada ou a outros problemas funcionais associados.

**Nota:** O Limpador de Combustível T400012 da Perkins é mais eficaz na limpeza e prevenção da formação de depósitos. O Condicionador de Combustível Diesel da Perkins ajuda a limitar problemas de depósitos, melhorando a estabilidade do biodiesel e das misturas de biodiesel. Para obter mais informações, consulte “Limpador do Sistema de Combustível Diesel da Perkins ”Perkins .

O combustível biodiesel contém metais contaminantes (sódio, potássio, cálcio e/ou magnésio) que formam cinzas pela combustão no motor diesel. A cinza pode afetar a vida e o desempenho dos dispositivos de controle de emissões pós-tratamento e pode se acumular no DPF (Differential Pressure Sensor, Sensor de Pressão Diferencial). O acúmulo de cinza pode requerer intervalos de manutenção mais frequentes e causar perda de desempenho.

## Requisitos Gerais

O biodiesel tem pouca estabilidade à oxidação, podendo resultar em problemas de longo prazo no armazenamento de biodiesel. O combustível biodiesel deve ser usado em até 6 meses após a fabricação. O equipamento não deve ser armazenado com misturas de biodiesel B20 no sistema de combustível por mais de 3 meses.

Devido à pouca estabilidade à oxidação e outros problemas em potencial, recomenda-se enfaticamente que as misturas de biodiesel B20 não sejam usadas em motores com tempo de operação limitado ou, aceitando algum risco, a mistura de biodiesel seja limitada a no máximo B5. Exemplos de aplicações que devem limitar o uso de biodiesel são os seguintes: conjuntos de Gerador de Emergência e certos veículos de emergência.

A Perkins recomenda enfaticamente que os motores operados sazonalmente tenham os sistemas de combustível, incluindo os tanques de combustível, lavados com combustível diesel convencional antes de períodos de inatividade prolongados. Um exemplo de uma aplicação na qual o sistema de combustível deve ser lavado sazonalmente é uma colheitadeira.

Contaminação e crescimento microbiano podem causar corrosão no sistema de combustível e entupimento prematuro do filtro de combustível. Consulte seu fornecedor de combustível para obter assistência na seleção do aditivo antimicrobiano adequado.

A água acelera a contaminação e o crescimento microbianos. Comparado aos combustíveis destilados, a existência de água é naturalmente mais provável no biodiesel. Portanto, é essencial verificar frequentemente e, se necessário, drenar o separador de água.

Materiais como latão, bronze, cobre, chumbo, estanho e zinco aceleram o processo de oxidação do combustível biodiesel. O processo de oxidação pode causar a formação de depósitos, portanto, esses materiais não devem ser usados para tanques e tubulações de combustível.

## 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. Cinco classes são designadas para os climas árticos e os climas de inverno severos. 0, 1, 2, 3 and 4.

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

O combustível diesel “ASTM D975 1-D” usado nos Estados Unidos da América pode ser usado em temperaturas muito baixas, abaixo de -18 °C (-0,4 °F).

## Aditivos Comerciais de Combustível

Aditivos suplementares de combustível diesel não são geralmente 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. 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 17.

## Limpador do Sistema de Combustível Diesel da Perkins

O Limpador de Combustível T400012 da Perkins é o único limpador de combustível recomendado pela Perkins.

Se o combustível biodiesel ou misturas de biodiesel forem utilizados, a Perkins exige o uso do limpador de combustível da Perkins. O uso do combustível visa remover depósitos no sistema de combustível criados pelo uso de biodiesel. Para obter mais informações sobre o uso de biodiesel e misturas de biodiesel, consulte “Grupo 3 Combustível Biodiesel”.

O limpador de combustível da Perkins removerá os depósitos que podem se formar no sistema de combustível com o uso de biodiesel e misturas de biodiesel. Esses depósitos podem criar uma perda de potência e de desempenho do motor.

Depois que o limpador de combustível tiver sido adicionado ao combustível, os depósitos no sistema de combustível serão removidos após 30 horas de operação do motor. Para obter os melhores resultados, continue a usar o limpador de combustível até 80 horas. O limpador de combustível da Perkins pode ser usado continuamente sem nenhum impacto adverso na durabilidade do motor ou do sistema de combustível.

O recipiente traz instruções detalhadas sobre a frequência de uso do limpador de combustível.

**Nota:** O limpador de combustível da Perkins é compatível com filtros de particulados e catalisadores de controle de emissões do motor diesel certificado não rodoviário EPA Tier 3 existentes e usados nos EUA. O limpador do sistema de combustível da Perkins contém menos de 15 ppm de enxofre e é aceitável para uso com combustível LSD (Low Sulfur Diesel, Diesel com Baixa Concentração de Enxofre).

## Intervalos de Manutenção para Biodiesel e Combustíveis com Alta Concentração de Enxofre.

Tabela 18

Manutenção de Motores Biodiesel B20
Troca do filtro de combustível nas primeiras 50 horas
Troca do filtro de combustível a cada 250 horas
Requer o Limpador de Combustível T400012

Tabela 19

Concentração de Enxofre no Combustível maior que 500 ppm
Troca do óleo e do filtro de óleo a cada 250 horas

## Recomendações de Manutenção

i05738918

### 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) o 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 (Electronic Control Module, Módulo de Controle Eletrônico)
- Sensores
- Bomba de combustível operada eletricamente
- Válvulas controladas eletronicamente
- Relés

---

#### AVISO

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

---

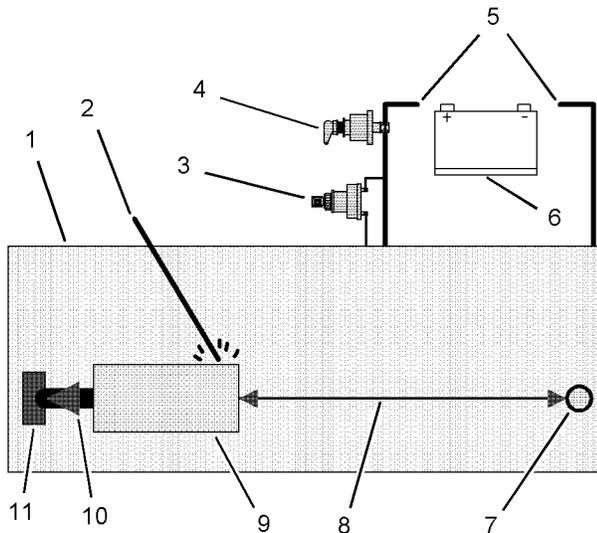


Ilustração 34

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.

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

i04837875

## Aplicação de Serviço Pesado

Serviço severo é a aplicação de um motor que excede os padrões atuais publicados para o motor correspondente. A Perkins mantém padrões para os seguintes parâmetros do motor:

- Desempenho como faixa de potência, faixa de velocidade e consumo de combustível
- Qualidade do combustível
- Altitude de Operação
- Intervalos de manutenção
- Manutenção e seleção do óleo
- Tipo de líquido arrefecedor e manutenção
- Qualidades ambientais
- Instalação
- A temperatura do fluido no motor

Consulte os padrões para o motor, ou consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins para determinar se o motor está operando dentro dos parâmetros definidos.

A operação em serviço severo pode acelerar o desgaste dos componentes. Motores que operam sob condições severas podem precisar de intervalos de manutenção mais frequentes para garantir uma máxima confiabilidade e retenção da vida útil total.

Em razão das aplicações individuais, não é possível identificar todos os fatores que podem contribuir para uma operação de serviço severa. Consulte o revendedor Perkins ou o distribuidor Perkins sobre a manutenção exclusiva necessária para o motor.

O ambiente de operação, os procedimentos de operação incorretos e os procedimentos de manutenção incorretos são fatores que podem contribuir para uma aplicação de serviço severo.

## Fatores Ambientais

**Temperaturas Ambientais** – O motor pode ser exposto para uma operação demorada em ambientes frios ou quentes. Os componentes de válvulas podem ser danificados pelo acúmulo de carbono se o motor for frequentemente ligado e desligado em

temperaturas muito frias. A admissão de ar quente reduz o desempenho do motor.

**Qualidade do ar** – O motor pode ser exposto para uma operação demorada em um ambiente que esteja sujo ou empoeirados, desde que o equipamento seja limpo regularmente. Lama, sujeira, e poeira podem revestir os componentes. A manutenção pode se tornar difícil. O acúmulo pode conter produtos químicos corrosivos.

**Acúmulo** – Compostos, elementos, corrosivos químicos e sal podem danificar os componentes.

**Altitude** – Podem surgir problemas quando o motor é operado em altitudes que sejam mais altas que as configurações previstas para aquela aplicação. Devem ser feitos ajustes necessários.

## **Procedimentos de Operação Incorretos**

- Operação demorada em marcha lenta baixa
- Desligamentos de aquecimentos frequentes
- Operação em cargas excessivas
- Operação em velocidades excessivas
- Operação fora da aplicação prevista

## **Procedimentos de Manutenção Incorretos**

- Como prolongar os intervalos de manutenção
- Falha ao utilizar o combustível recomendado, lubrificantes e líquido arrefecedor/anticongelante

i05738938

## Intervalos de Manutenção

### Quando Se Tornar Necessário

“Bateria - Substitua” . . . . .	76
“Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte” . . . . .	77
“Motor - Limpe” . . . . .	85
“Elemento de Purificador de Ar (Elemento Duplo/Tipo de Recipiente) - Limpe/Substitua” . . . . .	86
“Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) -Inspe- cione/Substitua” . . . . .	89
“Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra” . . . . .	92
“Sistema de Combustível - Escorve” . . . . .	97
“Radiador - Limpe” . . . . .	106

### Diariamente

“Nível do Líquido Arrefecedor - Verifique” . . . . .	84
“Equipamento Acionado - Inspeção” . . . . .	85
“Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção” . . . . .	90
“Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe” . . . . .	90
“Cárter do Motor - Verifique o Nível do Óleo” . . . . .	91
“Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água” . . . . .	101
“Inspeção ao Redor da Máquina” . . . . .	107

### Semanalmente

“Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/ /Substitua” . . . . .	104
---	-----

### Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente

“Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedi- mentos” . . . . .	104
---	-----

### Cada 400 Horas de Serviço

“Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar” . . . . .	75
--	----

### Primeiras 500 horas de serviço

“Folga das Válvulas do Motor - Verifique” . . . . .	95
---	----

### Cada 500 Horas de Serviço

“Folga do Ventilador - Verifique” . . . . .	96
---	----

### Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente

“Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito” . . . . .	76
“Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/Acrescente” . . . . .	84
“Elemento de Purificador de Ar (Elemento Duplo/Tipo de Recipiente) - Limpe/Substitua” . . . . .	86
“Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) -Inspe- cione/Substitua” . . . . .	89
“Elemento do Respiro do Cárter do Motor -Substi- tua” . . . . .	91
“Óleo do Motor e Filtro - Troque” . . . . .	92
“Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água)” . . . . .	100
“Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Se- cundário” . . . . .	102

### Cada 1000 Horas de Serviço

“Tensor da Correia - Verifique” . . . . .	77
“Correias de Comando - Inspeção” . . . . .	78
“Folga das Válvulas do Motor - Verifique” . . . . .	95
“Bomba de Água - Inspeção” . . . . .	108

### Cada 2000 Horas de Serviço

“Colmeia do Pós-arrefecedor - Inspeção” . . . . .	75
“Suportes do Motor - Inspeção” . . . . .	91
“Motor de Partida - Inspeção” . . . . .	106
“Turboalimentador - Inspeção” . . . . .	106

### Cada 3000 Horas de Serviço

“Alternador - Inspeção” . . . . .	75
“Correias do Alternador e do Ventilador - Substitua” . . . . .	76

### Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos

“Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) -Troque” . . . . .	79
--	----

### Cada 4000 Horas de Serviço

“Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar” . . . . .	75
--	----

## Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos

“Prolongador do Líquido Arrefecedor (ELC) - Adicione” .....83

## Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos

“Líquido Arrefecedor (ELC) - Troque” .....81

## Colocação em Atividade

“Folga do Ventilador - Verifique” .....96

i05304387

## Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/Testar (Pós-resfriador Ar-Ar)

O pós-resfriador ar-ar é instalado de acordo com as especificações OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) em várias aplicações. Consulte as especificações OEM para obter informações referentes ao pós-arrefecedor.

i05304403

## Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção

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

Inspeção estes itens do pós-arrefecedor: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folgas, óleo and 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**

**A pressão do ar pode causar danos físicos pessoais**

**A inobservância do procedimento adequado pode resultar em danos físicos pessoais. Quando usar ar pressurizado, use um protetor facial e roupas protetoras.**

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

O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Direcione o ar no sentido oposto ao fluxo de ar dos ventiladores. 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. O ar pressurizado removerá o pó que se encontra entre as tubulações.

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.

Use a removedor de graxa e vapor para remover óleo e graxa. Limpe ambos os lados dos núcleos. Limpe o núcleo com detergente e água quente. Enxágue a liga completamente com água limpa.

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. Para obter mais informações, consulte a especificação OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) do pós-arrefecedor.

Inspeção se estes itens estão em boas condições: soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, braçadeiras and 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 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.

i05738931

## Correias do Alternador e do Ventilador - Substitua

Consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Correia do Alternador - Remoção e Instalação".

Certifique-se de que TODAS as polias ranhuradas e rodas-guia que a correia opera girem livremente. Certifique-se de que todas as ranhuras estejam limpas e sem danos.

i05304366

## Bateria - Substitua

### CUIDADO

As baterias desprendem 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. Mude o motor para a posição DESLIGAR. Remova todas as cargas elétricas.
2. Desative os carregadores da bateria. Desconecte os carregadores da bateria.
3. Certifique-se que o interruptor de desconexão da bateria esteja em DESLIGAR.
4. Desconecte o cabo NEGATIVO "-" do terminal NEGATIVO "-" da bateria.
5. Desconecte o cabo POSITIVO "+" do terminal POSITIVO "+" da bateria.

**Nota:** Sempre recicle a bateria. Nunca descarte uma bateria. Descarte as baterias usadas em um local adequado para a reciclagem de baterias.

6. Remova a bateria usada.

7. Instale a nova bateria.

**Nota:** Antes de conectar os cabos, confirme se a chave geral da bateria está na posição DESLIGAR.

8. Conecte o cabo POSITIVO "+" ao terminal POSITIVO "+" da bateria.

9. Conecte o cabo NEGATIVO "-" ao terminal NEGATIVO "-" da bateria.

10. Gire a chave geral da bateria para a posição LIGAR.

i03471789

## Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito

Quando o motor não for acionado por longos períodos, ou quando o motor for acionado por períodos curtos, as baterias podem não carregar inteiramente. Garanta uma carga completa para ajudar a impedir que a bateria congele. Se as baterias estiverem devidamente carregadas, a leitura do amperímetro deverá ser muito próxima de zero quando o motor estiver 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. Retire as tampas dos bocais de enchimento. Mantenha o nível do eletrólito na marca "FULL" na bateria.  
  
Se for necessário acrescentar água, use água destilada. Se não houver água destilada, use água limpa que tenha baixa concentração de minerais. Não use água artificialmente suavizada.

2. Verifique a condição do eletrólito com o Refratômetro do Testador da Bateria do Líquido Arrefecedor 245 - 5829 .

3. Mantenha as baterias limpas.

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

- Use uma solução de solda para cozimento de 0,1 kg (0,2 lb) e 1 L (1 qtd.) de água limpa.
- Use uma solução de hidróxido de amônia.

Limpe inteiramente a caixa da bateria com água limpa.

Use uma lixa fina para limpar os terminais e as braçadeiras do cabo. Limpe os itens até que as superfícies estejam claras ou brilhantes. NÃO remova o material excessivamente. A remoção excessiva do material poderá fazer com que as braçadeiras não encaixem adequadamente. Revista as braçadeiras e os terminais com Lubrificante de Silicone 5N - 5561 , gel de petróleo ou MPMG.

i02398366

## 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.

i05738904

## Tensor da Correia - Verifique

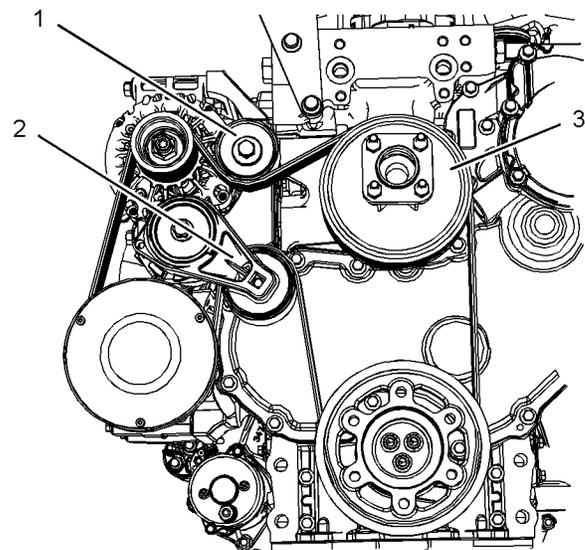


Ilustração 35

g03484477

Exemplo típico

i05738930

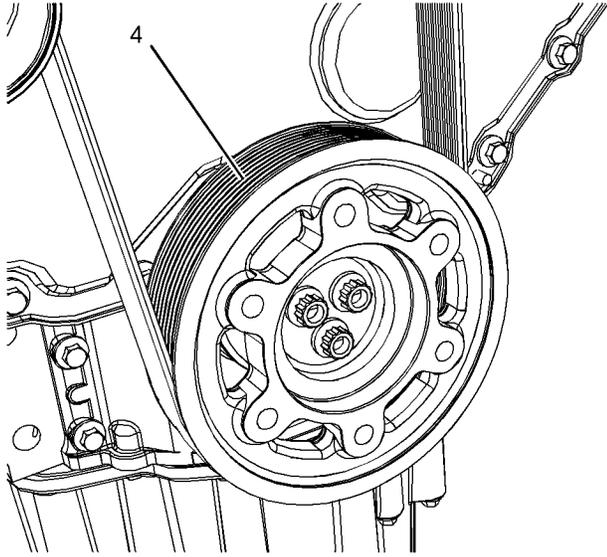


Ilustração 36

g03484696

#### Exemplo típico

Remova a correia. Consulte Desmontagem e Montagem, “Correia do Alternador - Remoção e Instalação”.

Inspeccione visualmente se o tensor da correia (2) apresenta danos e para fins de segurança. Verifique se a polia do tensor gira livremente e se o rolamento não está solto.

Alguns motores têm uma polia intermediária (1). Certifique-se de que a polia intermediária esteja firmemente instalada. Faça uma inspeção visual da polia intermediária quanto a danos. Certifique-se de que a polia intermediária gira livremente e que o rolamento não está solto.

Verifique se o eixo do rolamento na polia (3) pode girar livremente.

Verifique se os sulcos (4) em TODAS as polias ranhuradas e nas rodas-guia estão limpos e sem danos.

Se necessário, substitua os componentes danificados.

Instale a correia. Consulte Desmontagem e Montagem, “Correia do Alternador - Remoção e Instalação”.

## Correias de Comando - Inspeccionar

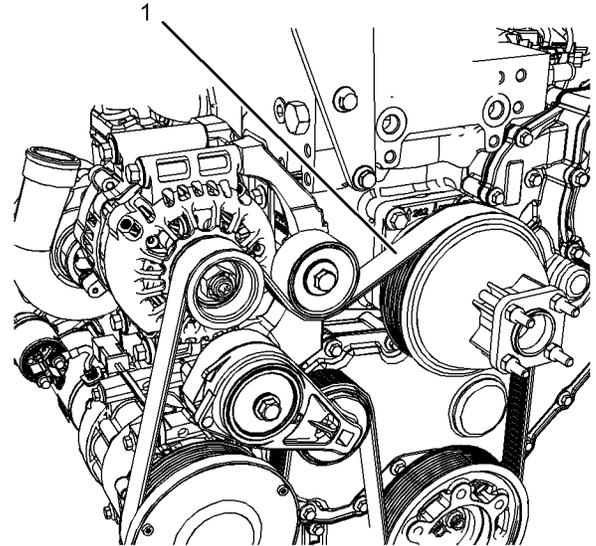


Ilustração 37

g03484996

#### Exemplo típico

Para maximizar o desempenho do motor, verifique se há desgaste e rachaduras na correia (1). Substitua a correia se esta estiver gasta ou danificada.

- Verifique a correia quanto a rachaduras, fraturas, vitrificação, graxa, deslocamento do cordão e evidência de contaminação por fluido.

A correia deve ser substituída se as condições a seguir estiverem presentes.

- A correia tem uma rachadura em mais de uma nervura.
- Mais de uma seção da correia está deslocada em uma nervura de um comprimento máximo de 50,8 mm (2 pol).

Para substituir a correia, consulte Desmontagem e Montagem, “Correia do Alternador - Remoção e Instalação”. Se necessário, substitua o tensor da correia. Consulte Desmontagem e Montagem, “Correia do Alternador - Remoção e Instalação” para obter o procedimento correto.

i05738912

## Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) - Troque

### 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.

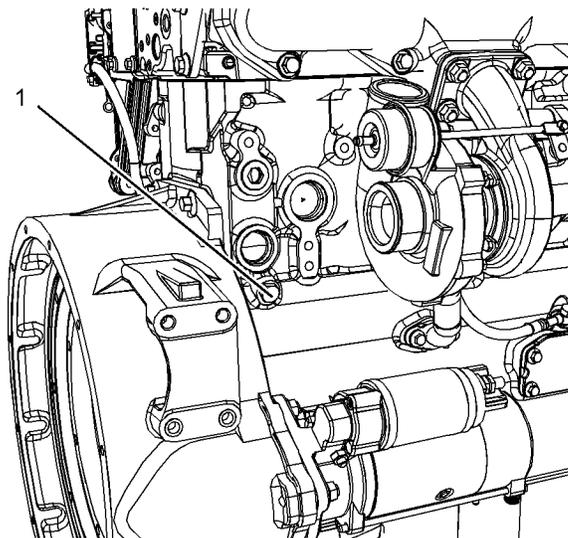


Ilustração 38

g03486977

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. Aperte o bujão de drenagem no bloco do motor com 40 Nm (29 lb pé). Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no radiador.

## Recomendações de Manutenção Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado) - Troque

### 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 limpe o bujão de drenagem e instale o bujão de drenagem no bloco do motor. Aperte o bujão de drenagem no bloco do motor com 40 Nm (29 lb pé). 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 Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações sobre Fluidos" 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. Opere o motor em marcha lenta alta 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.

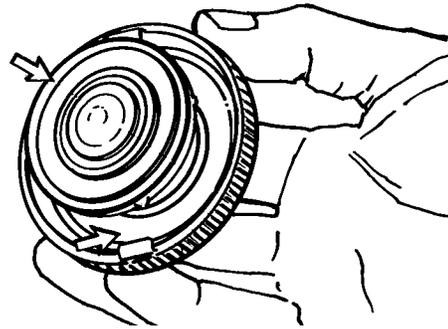


Ilustração 39

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. Inspeccione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos e a temperatura correta de operação.

## Bujão de Drenagem do Líquido Arrefecedor do Bloco do Motor

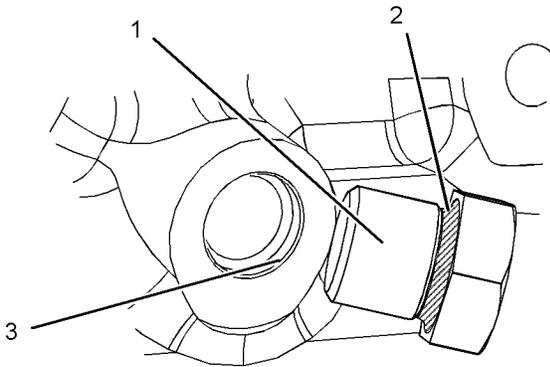


Ilustração 40

g03487216

### Exemplo típico

O bujão de drenagem do cilindro do líquido arrefecedor (1) tem uma camada de adesivo côncava especial na posição (2) no bujão de drenagem. O bujão de drenagem pode ser reutilizado, mas, se o adesivo estiver danificado ou faltando, o bujão de drenagem deverá ser substituído. Certifique-se de que a superfície de vedação (3) no bloco do motor esteja limpa e sem sujeira antes de instalar o bujão de drenagem.

i05738914

## Líquido Arrefecedor (ELC) - Troque

### 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. Essa inspeção é uma boa oportunidade para substituir a bomba de água, o termostato e as mangueiras, se necessário.

## Drenagem



**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.

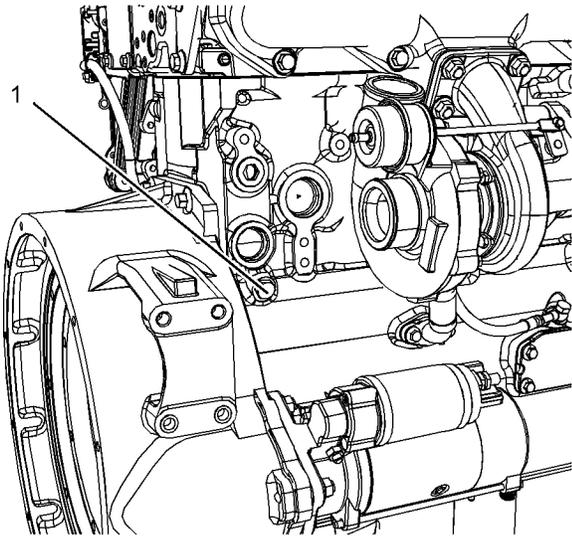


Ilustração 41

g03486977

#### Exemplo típico

- 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

- Lave o sistema de arrefecimento com água limpa para remover todos os detritos.
- Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Limpe o bujão de drenagem e, em seguida, aperte o bujão de drenagem no bloco do motor com 40 Nm (29 lb pé). 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.

- Encha o sistema de arrefecimento com água limpa. Instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
- Dê partida e opere o motor em marcha lenta até que a temperatura esteja entre 49 e 66°C (120 e 150°F).
- 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

- Feche a torneira de drenagem ou instale o bujão de drenagem no motor. Aperte o bujão de drenagem no bloco do motor com 40 Nm (29 lb pé). 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.

- Abasteça o sistema de arrefecimento com Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada (ELC). Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Recomendações de Fluidos" para obter mais informações sobre as especificações do sistema de arrefecimento. Não instale a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento.
- Dê partida e opere o motor em marcha lenta. Aumente a rotação do motor para marcha alta em vazio. Opere o motor em marcha lenta alta 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.

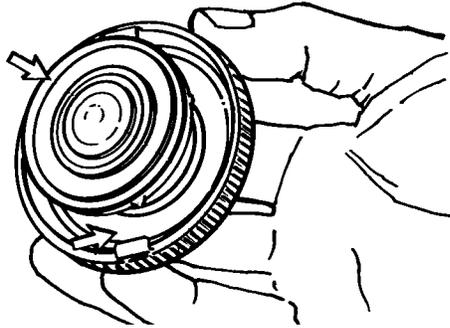


Ilustração 42

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.

## Bujão de Drenagem do Líquido Arrefecedor do Bloco do Motor

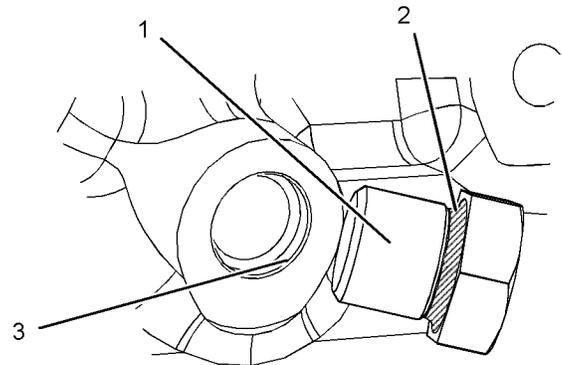


Ilustração 43

g03487216

#### Exemplo típico

O bujão de drenagem do cilindro do líquido arrefecedor (1) tem uma camada de adesivo cônica especial na posição (2) no bujão de drenagem. O bujão de drenagem pode ser reutilizado, mas, se o adesivo estiver danificado ou faltando, o bujão de drenagem deverá ser substituído. Certifique-se de que a superfície de vedação (3) no bloco do motor esteja limpa e sem sujeira antes de instalar o bujão de drenagem.

i05331499

## Prolongador do Líquido Arrefecedor (ELC) - Adicione

Para que o ELC (Extended Life Coolant, Líquido Arrefecedor de Vida Útil Prolongada) da Perkins possa atingir 12.000 horas, um prolongador deve ser adicionado após 6.000 horas. Para obter informações sobre um prolongador adequado, entre em contato com seu revendedor ou distribuidor Perkins.

i05738915

## Nível do Líquido Arrefecedor - Verifique

### 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.**

Verifique o nível do líquido arrefecedor quando o motor estiver parado e tiver esfriado.

#### 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. Este procedimento permitirá verificar o nível de líquido arrefecedor com precisão. Isso ajudará também a evitar o risco de introdução de um bloqueio de ar no sistema de arrefecimento.

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.

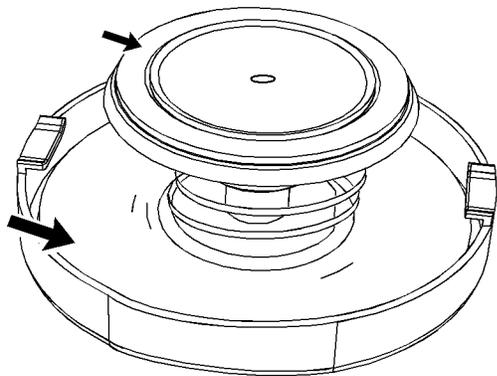


Ilustração 44

g03495956

Exemplos típicos de junta da tampa do bocal de enchimento

3. Limpe a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento e verifique o estado das juntas da tampa. Substitua a tampa do bocal de enchimento do sistema de arrefecimento se danificada. Reinstale a tampa de enchimento do sistema de arrefecimento.
4. Inspecione o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos.

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.**

### 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.

i00763546

## Equipamento Acionado - Inspeção

Refira-se às especificações do Fabricante Original do Equipamento (OEM) para informações adicionais referentes às recomendações de manutenção dos seguintes equipamentos acionados:

- Inspeção
- Ajuste
- Lubrificação
- Outras recomendações de manutenção

Execute a manutenção de todos os equipamentos acionados de acordo com as recomendações do OEM.

i02398399

## 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.

Limpe o motor periodicamente. A limpeza do motor com vapor removerá o acúmulo de graxa e óleo. Um motor limpo proporcionará os seguintes benefícios:

- Fácil detecção de vazamentos de fluidos
- Melhor transferência de calor
- Facilidade de manutenção

**Nota:** Cuidados devem ser tomados para que os componentes elétricos não sejam danificados pelo excesso de água durante a lavagem do motor. Equipamentos de lavagem com água pressurizada ou com vapor não devem ser direcionados aos conectores elétricos ou às junções dos cabos na parte de trás dos conectores. Evite molhar componentes elétricos, tais como o alternador, o motor de partida e o ECM. Proteja a bomba de injeção de combustível durante a lavagem do motor.

i05331504

## Elemento de Purificador de Ar (Elemento Duplo/Tipo de Recipiente) - Limpe/Substitua (Se Equipado)

**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 do Purificador de Ar

Se o elemento do purificador de ar entupir, o ar poderá partir o material do elemento do purificador. Ar não-filtrado acelerará drasticamente o desgaste interno do motor. O seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins tem os elementos de filtro de ar corretos para sua aplicação.

- Verifique diariamente o prepurificador (se equipado) quanto ao acúmulo de sujeira e detritos. Remova qualquer sujeira e detritos conforme necessário.
- As condições operacionais (poeira, sujeira e detritos) podem requerer manutenção mais freqüente do elemento do purificador de ar.
- O elemento do purificador de ar poderá ser limpo até seis vezes se estiver devidamente limpo e inspecionado.
- O elemento do purificador deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Troque os purificadores de ar de papel sujos por limpos. Antes da instalação, verifique cuidadosamente se há rasgos e/ou furos no material filtrante dos elementos do purificador de ar. Inspeção a junta ou o retentor do elemento do purificador de ar quanto a danos. Mantenha um fornecimento de elementos adequados do purificador para fins de substituição.

## Purificadores de Ar com Elemento Duplo

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

O elemento do purificador de ar secundário não pode receber manutenção ou ser lavado. O elemento secundário do purificador de ar deve ser removido e descartado a cada três limpezas do elemento primário do purificador de ar. Quando o motor estiver operando em ambientes empoeirados ou sujos, os elementos do purificador podem exigir substituição mais frequente.

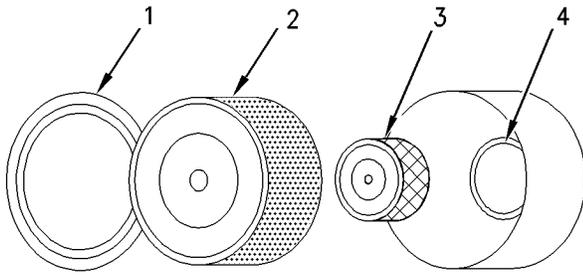


Ilustração 45

g00736431

- (1) Tampa  
 (2) Elemento primário do purificador de ar  
 (3) Elemento do purificador de ar secundário  
 (4) Admissão de ar do turbocompressor

1. Remova a tampa. Remova o elemento do purificador de ar primário.
  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 do Purificador de Ar Primários.”.
3. Tampe a admissão de ar do turbocompressor com fita para manter a sujeira do lado de fora.
  4. Limpe o interior da tampa e do corpo do purificador de ar com um pano limpo e seco.
  5. Remova a fita da admissão de ar do turbocompressor. Instale o elemento do purificador de ar secundário. Instale um elemento de purificador de ar primário que seja novo ou que esteja limpo.
  6. Instale a tampa do purificador de ar.
  7. Reajuste o indicador de serviço do purificador de ar.

## Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.

### AVISO

Observe as seguintes diretrizes ao tentar limpar o elemento filtrante:

Não bata nem golpeie o elemento filtrante para remover a poeira.

Não lave o elemento filtrante.

Use ar comprimido sob baixa pressão para remover a poeira do elemento filtrante. A pressão do ar não deverá exceder 207 kPa (30 psi). Dirija o fluxo de ar para cima e para baixo nas dobras, a partir do lado interno do elemento filtrante. Tome extremo cuidado para não danificar as dobras.

Não use filtros de ar com dobras, juntas ou retentores danificados. A entrada de sujeira no motor causará danos nos componentes do motor.

O elemento do purificador de ar primário pode ser usado até seis vezes se devidamente limpo e inspecionado. Quando o elemento do purificador de ar primário for limpo, verifique se há furos ou rasgos no material filtrante. O elemento do purificador de ar primário deve ser substituído pelo menos uma vez por ano. Esta substituição deverá ser feita independentemente do número de limpezas.

Use elementos limpos do purificador de ar primários enquanto os elementos sujos estão sendo limpos.

### AVISO

Não limpe os elementos do purificador de ar golpeando-os ou batendo um contra o outro. Isso poderá danificar os retentores. Não use elementos com pregas, juntas ou retentores danificados. Os elementos danificados permitirão a passagem de poeira. Isso poderá causar danos ao motor.

Inspeccione visualmente os elementos do purificador de ar antes de limpá-lo. Inspeccione os elementos do purificador de ar quanto a danos no retentor, nas juntas e na tampa externa. Descarte os elementos do purificador de ar danificados.

Há dois métodos comuns usados para a limpeza dos elementos do purificador de ar primários:

- Ar comprimido
- Limpeza a vácuo

## Ar Comprimido

O ar comprimido pode ser usado para limpar os elementos do purificador de ar primários que não foram limpos mais do que duas vezes. O ar comprimido não removerá depósitos de carbono e óleo. Use ar seco e filtrado à pressão máxima de 207 kPa (30 lb/pol<sup>2</sup>).

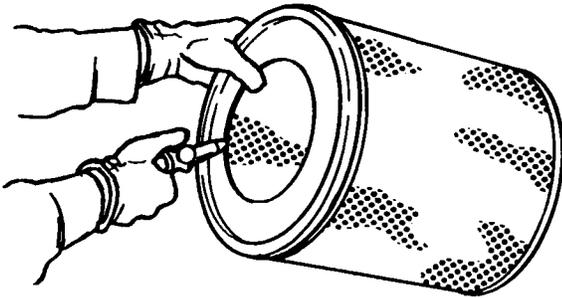


Ilustração 46

g00281692

**Nota:** Quando os elementos do purificador de ar primários estiverem limpos, sempre comece pelo lado limpo (interno) para forçar as partículas sujas para o lado sujo (para fora).

Direcione a mangueira de forma a permitir que o ar circule ao longo do interior do elemento para evitar danos às pregas de papel. Não direcione o jato de ar diretamente contra o elemento do purificador de primário. A sujeira poderia ser forçada para dentro das pregas.

**Nota:** Consulte o tópico “Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

## Limpeza a Vácuo

A limpeza a vácuo é um bom método de limpeza dos elementos do purificador de ar primários que necessitam de limpeza diária, devido a ambientes secos e empoeirados. A limpeza com ar comprimido é recomendada antes da utilização da limpeza a vácuo. A limpeza a vácuo não removerá depósitos de carbono e de óleo.

**Nota:** Consulte o tópico “Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.”.

## Inspeção dos Elementos do Purificador de Ar Primários.

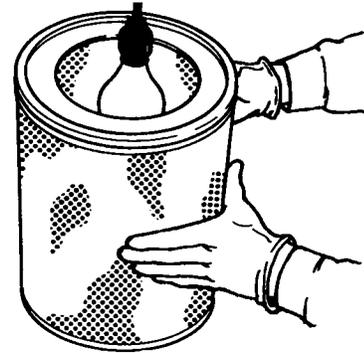


Ilustração 47

g00281693

Inspeccione o elemento do purificador de ar limpo e seco. Use uma lâmpada azul de 60 w em um quarto escuro ou local semelhante. Coloque a lâmpada azul dentro do elemento do purificador de ar primário. Gire o elemento do purificador de ar primário. Inspeccione o elemento do purificador de ar primário quanto a rasgos e/ou furos. Verifique se a luz pode ser vista pelo material filtrante. Para confirmar o resultado, compare o elemento do purificador de ar primário com um novo que tenha o mesmo número de peça.

Não use elementos primários com rasgos e/ou furos no material filtrante. Não use elementos primários com pregas, juntas ou retentores danificados. Descarte os elementos filtrantes primários danificados.

## Armazenamento dos Elementos do Purificador de Ar Primários

Se um elemento do purificador de ar primário, que passou pela inspeção, não for usado imediatamente, poderá ser armazenado para uso futuro.

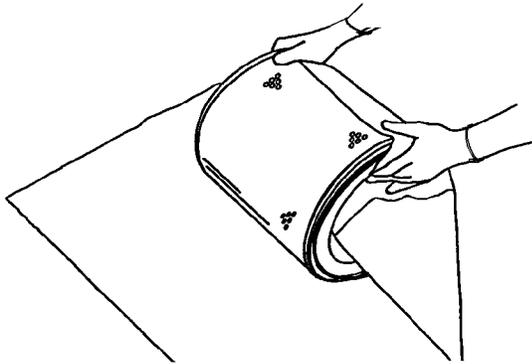


Ilustração 48

g03376753

**Exemplo típico**

Não use tinta, tampa impermeável ou plástico como revestimento de proteção para armazenagem. Isso poderia resultar na restrição do fluxo de ar. Para proteger contra sujeira e danos, embrulhe os elementos do purificador de ar primários em papel Inibidor de Corrosão Volátil (VCI) .

Guarde o elemento do purificador de ar primário em uma caixa. Para identificação, marque a caixa e o elemento do purificador de ar primário. Inclua as seguintes informações:

- Data de limpeza
- Número de limpezas

Armazene a caixa em local seco.

i01450550

## Purificador de Ar do Motor (Elemento Único) - Inspeção/ /Substitua

Execute o procedimento do tópico neste Manual de Operação e Manutenção, "Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção", e execute o procedimento do tópico deste Manual de Operação e Manutenção, "Pré-Purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe" (se equipada), antes de executar o procedimento seguinte.

**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.

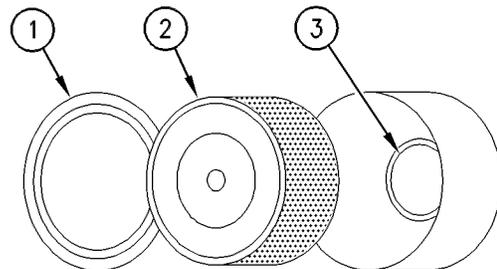


Ilustração 49

g00310664

- (1) Tampa do purificador de ar  
(2) Elemento filtrante de ar  
(3) Admissão de ar

1. Remova a tampa do purificador de ar (1) e remova o elemento filtrante de ar (2).
2. Cubra a admissão de ar (3) com fita ou com um pano limpo, de modo a impedir a entrada de detritos na admissão de ar.
3. Limpe a parte interna da tampa do purificador de ar (1). Limpe o corpo que retém o elemento do purificador de ar.
4. Inspeção o elemento de reposição, verificando se nele há danos, sujeira and detritos.
5. Remova o retentor da abertura da admissão de ar.
6. Instale um elemento filtrante de ar limpo e que não esteja danificado(2).
7. Instale a tampa do purificador de ar (1).
8. Rearme o indicador de serviço do purificador de ar.

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.

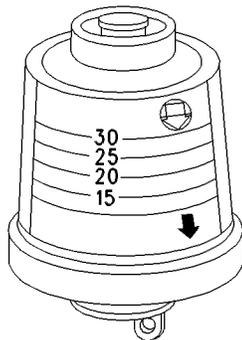


Ilustração 50

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 rearmagem 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 freqüência em ambientes de abundância de poeira.

i02950338

## Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/Limpe

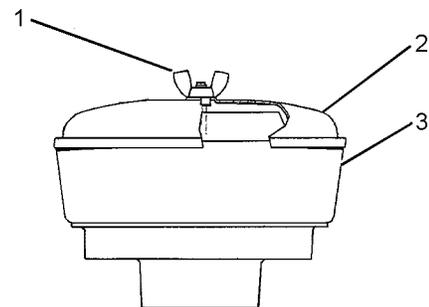


Ilustração 51

g01453058

### Pré-purificador do ar do motor típico

- (1) Porca borboleta
- (2) Tampa
- (3) Corpo

Remova a porca borboleta(1) e a tampa (2). Verifique quanto a 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 é operado em aplicações com poeira, uma limpeza mais frequente é requerida.

i05738910

i03253234

## Elemento do Respiro do Cárter do Motor - Substitua

### AVISO

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

1. Coloque um recipiente sob o recipiente (2).
2. Limpe a parte externa do recipiente. Usando uma ferramenta adequada, remova o recipiente.

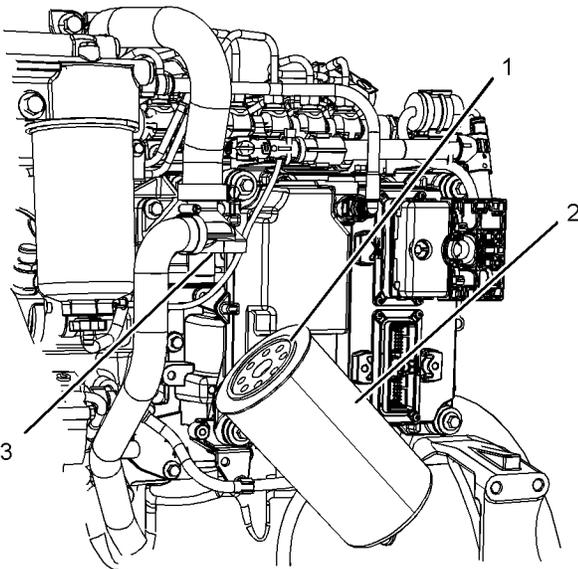


Ilustração 52

g03498157

### Exemplo típico

3. Lubrifique o anel retentor em O (1) no novo recipiente com óleo lubrificante do motor limpo.
4. Instale o novo recipiente. Gire o recipiente até que o anel retentor em O encoste na base (3). Gire o recipiente em 3/4 de uma volta completa.
5. Remova o recipiente. Descarte o recipiente usado e qualquer óleo derramado de acordo com os regulamentos locais.

## 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.

i05304397

## 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 53

g02173847

"L" Baixo

"H" Alto

---

AVISO

Execute esta manutenção com o motor parado.

---

**Nota:** Certifique-se de que o motor esteja nivelado ou que esteja na posição de operação normal para obter uma indicação de nível confiável.

**Nota:** Depois que o motor tiver sido DESLIGADO, aguarde dez minutos para permitir que o óleo do motor seja drenado no reservatório do óleo antes de verificar o nível de óleo.

1. Mantenha o nível de óleo entre as marcas (L) e (H) na vareta de nível do motor. Não abasteça o cárter acima da marca "H".

---

AVISO

Operar o motor com o nível de óleo acima da marca de nível "H" poderá fazer com que o virabrequim mergulhe no óleo. As bolhas de ar criadas pela imersão do virabrequim no óleo reduzem as características de lubrificação dos óleos e poderiam resultar em perda de potência.

2. Retire a tampa do bocal de enchimento de óleo e adicione óleo, caso necessário. Limpe a tampa do bocal de enchimento de óleo. Instale a tampa do bocal de enchimento de óleo.

Se for observado um aumento no nível de óleo, consulte Diagnóstico de Falhas, "Combustível Presente no 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 and a existência de partículas de materiais não ferrosos no óleo.

i05738936

## 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 refogado.

Desligue o motor após operá-lo à temperatura normal de operação. Use um dos seguintes métodos para drenar o cárter de óleo do motor:

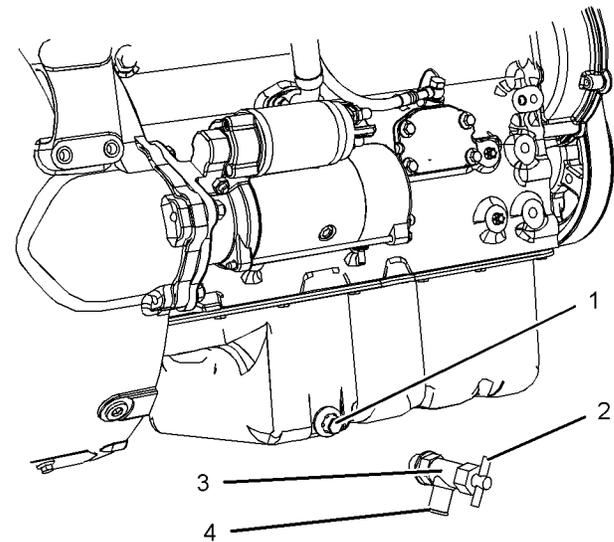


Ilustração 54

g03499937

**Exemplo típico**

1. Remova o bocal de drenagem (1) para permitir a drenagem do óleo.
  - a. Se o motor estiver equipado com uma válvula de dreno do óleo (3), instale uma mangueira flexível adequada na válvula (4). Gire a alavanca (2) no sentido anti-horário para permitir que o óleo seja drenado.
  - b. Quando o óleo tiver sido drenado, gire a alavanca no sentido horário e aperte firmemente. Remova a mangueira flexível.

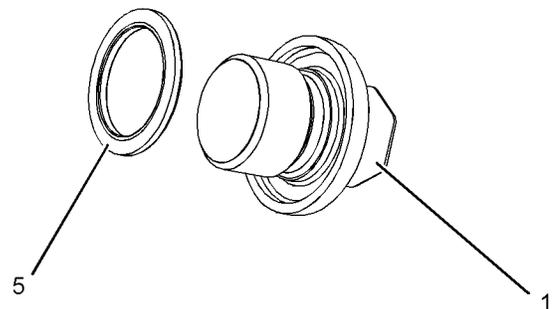


Ilustração 55

g03350650

**Exemplo típico**

2. Remova o anel retentivo em O (5) e instale um novo anel retentivo em O.

3. Instale e aperte o bujão de drenagem com um torque de 34 Nm (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.

**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 and mancais do turbocompressor.

A presença de pequenas quantidades de detritos no filtro do óleo é comum devido ao desgaste normal e à fricção.

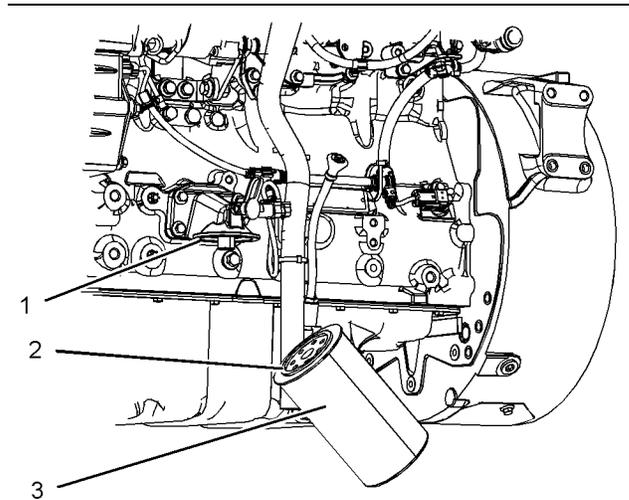


Ilustração 56

g03499938

### Exemplo típico

3. Limpe a superfície de vedação da base do filtro de óleo (1).
4. Aplique óleo do motor limpo no anel retentor em O (2) no 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 do motor. Gire o filtro de óleo até que o anel retentor em O encoste na base do filtro de óleo. Gire o filtro de óleo com 3/4 de uma volta completa.

## Filtro de Óleo Instalado Horizontalmente

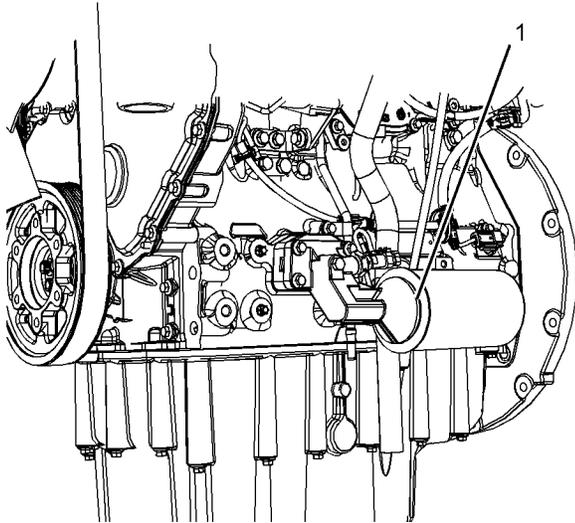


Ilustração 57

g03499939

(1) Filtro de óleo horizontal

Antes de remover o filtro de óleo horizontal, coloque um contêiner adequado embaixo do filtro de óleo. Afrouxe o filtro de óleo e deixe o óleo drenar do filtro de óleo antes de remover o filtro de óleo. Para a instalação do filtro do óleo, siga os passos 1 a 5. Remova o contêiner.

## Encher o Cáter

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 cáter 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 um sistema de filtro remoto, siga as recomendações de OEM (Original Equipment Manufacturer, Fabricante de Equipamento Original) ou dos fabricantes do filtro. Enchimento baixo ou excessivo do cáter 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 ao cáter de óleo por, no mínimo, dez minutos.



Ilustração 58

g02173847

"L" Baixo

"H" Alto

4. Remova o medidor de nível de óleo do motor para verificar o nível do óleo. Mantenha o nível do óleo entre as marcas "L" e "H" na vareta de nível de óleo do motor. Não abasteça o cáter acima da marca "H".

i05331489

## Folga das Válvulas do Motor - Verifique

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 não seja possível dar a partida no motor durante a execução desta manutenção. Para ajudar a evitar possíveis ferimentos, não use o motor em partida para girar o volante do motor.**

**Os componentes do motor quentes podem causar queimaduras. Reserve mais tempo para o motor resfriar antes de medir ou ajustar a folga das válvulas.**

---

Verifique se o motor está desligado antes de medir a folga de válvulas. Para obter medidas precisas, espere as válvulas esfriarem antes de fazer esta manutenção.

Consulte Operação de Sistemas, Testes e Ajustes, "Engine Valve Lash - Inspect/Adjust" para obter mais informações.

i05738933

## Folga do Ventilador - Verifique

Existem diferentes tipos de sistemas de arrefecimento. Consulte ao OEM para informações sobre a folga para o ventilador.

Assegure que o motor esteja frio. Verifique se o sistema de arrefecimento está cheio. A folga entre a tampa (1) e o ventilador (2) precisará de verificação. A folga (A) entre a borda da tampa e a ponta da pá deve ser verificada em quatro posições igualmente espaçadas.

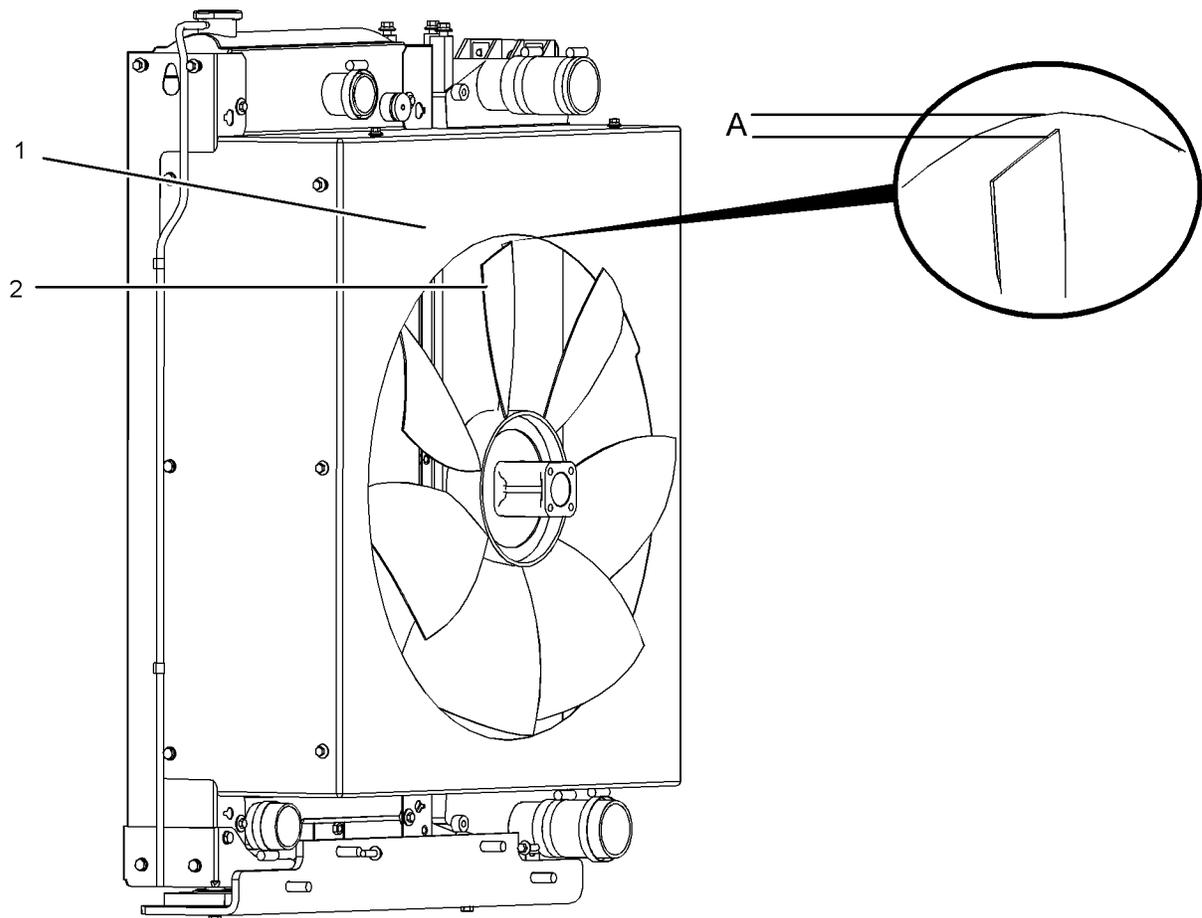


Ilustração 59

g01348394

**Exemplo típico**

O ajuste da tampa mudará a folga entre a borda da tampa e a ponta da pá. Garanta que a tampa esteja centralizada no ventilador.

i05738908

A folga máxima é de 12,5 mm (0,4921 pol). A folga mínima é de 6 mm (0,2362 pol).

**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 o Manual de Operação e Manutenção, "Informações Gerais sobre Riscos e Tubulações de Combustível de Alta Pressão" antes de fazer ajustes e reparos.

**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.**

Assegure-se de que todos os ajustes e reparos sejam executados por pessoas autorizadas e 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.
- O motor não foi usado por um período prolongado.

## Bomba Manual de Escorva de Combustível

NÃO solte as tubulações de combustível de alta pressão para eliminar ar do sistema de combustível. Este procedimento não é necessário.

Use os procedimentos a seguir para remover ar do sistema de combustível.

1. Confirme se o sistema de combustível está funcionando para remover o ar do sistema de combustível. Confirme se o filtro primário está limpo e livre de sujeira.
2. Verifique se a válvula de suprimento de combustível (se equipada) está na posição LIGAR.

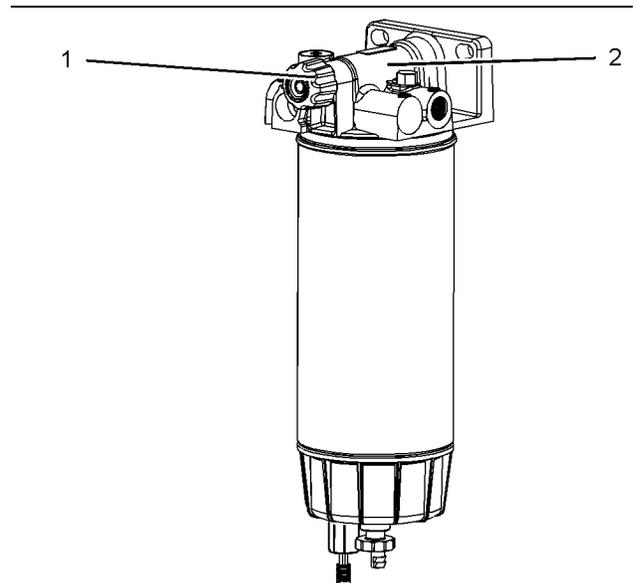


Ilustração 60

g03352705

3. Destrave a alavanca da bomba de escorva (1) girando a alavanca no sentido anti-horário.

**Nota:** Durante a escorva, a pressão manual necessária para escorvar o sistema de combustível aumentará.

4. Opere a bomba de escorva manual, o sistema de combustível precisará de aproximadamente 200 depressões da bomba para que o sistema possa ser escorvado. Trave a alça de escorva prendendo-a no corpo da bomba (2.) Empurre a alavanca para dentro e gire a alavanca no sentido horário para travar.

**Nota:** Confirme se a alavanca de escorva (1) está travada corretamente no lugar. Se a alavanca de escorva não estiver travada no lugar, o fluxo de combustível para o sistema de combustível será obstruído.

5. Opere o motor de partida e acione o motor. Após a partida do motor, opere o motor em marcha lenta baixa no mínimo por 5 minutos. A operação do motor em marcha lenta baixa ajudará a assegurar que o ar foi removido do sistema de combustível.
6. Se o motor não ligar, repita os passos de 2 a 5.

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 Desmontagem e Montagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instale".

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".

#### AVISO

O sistema de combustível de baixa pressão pode ser pressurizado por um período de tempo depois que o motor tiver sido desligado. A pressão de operação do sistema de combustível de baixa pressão pode ser de 500 kPa (73 lb/pol<sup>2</sup>). Os filtros de combustível secundários devem ser drenados antes de realizar qualquer manutenção no sistema de combustível de baixa pressão.

Se o motor não der partida consulte Diagnóstico de Falhas, "Motor Arranca mas não Parte".

## Escorva Elétrica

#### 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.

**NÃO** solte as tubulações de combustível de alta pressão para eliminar ar do sistema de combustível. Este procedimento não é necessário.

1. Assegure-se de que o sistema de combustível esteja funcionando bem. Verifique se a válvula de suprimento de combustível (se equipada) está na posição LIGAR.

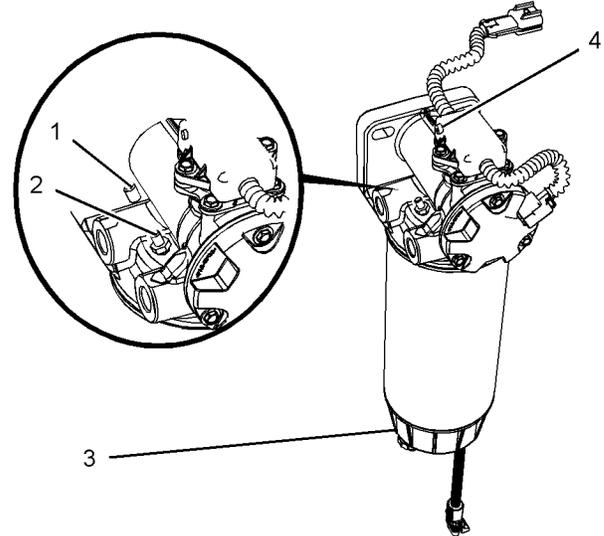


Ilustração 61

g03409849

2. Certifique-se que a chave geral da bateria esteja na posição LIGAR. Certifique-se de que a chave interruptora esteja em DESLIGAR.
3. Remova a tampa de proteção (1). Pressione a válvula (2) para depurar o ar. A Perkins recomenda o uso de um inflador de pneus conectado a uma mangueira transparente de comprimento adequado. Consulte a Ilustração 62.

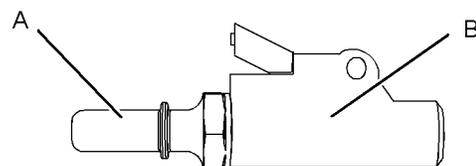


Ilustração 62

g02948436

- (A) Conexão da mangueira transparente  
(B) Inflador

**Nota:** A bomba de escorva elétrica só operará com a chave interruptora na posição DESLIGAR.

4. Com a ferramenta (B) instalada na válvula (2), pressione o botão (4) e mantenha o botão pressionado. O botão acenderá e a bomba de escorva começará a operar.

5. Quando o combustível tiver enchido a cuba na parte inferior do filtro (3), a ferramenta (B) poderá ser removida. Não deixe de instalar a tampa de proteção (1). A bomba de escorva elétrica parará assim que o botão for liberado.
  6. Pressione novamente o botão (4) e mantenha-o pressionado por aproximadamente 2 minutos. Após 2 minutos, o sistema de combustível será escorvado e o motor estará pronto para a partida.
  7. Dê partida no motor, consulte este Manual de Operação e Manutenção, "Partida do Motor ou Partida em Clima Frio" para obter mais informações.
  8. Se o motor não der partida, repita do passo 6 ao passo 7. Certifique-se de que a chave interruptora esteja na posição DESLIGAR durante a escorva do sistema de combustível.
- 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 Desmontagem e Montagem, "Tubulações de Injeção de Combustível - Instale".
  - 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".
  - Se o motor não der partida consulte Diagnóstico de Falhas, "Motor Arranca mas não Parte".

---

#### AVISO

O sistema de combustível de baixa pressão pode ser pressurizado por um período de tempo depois que o motor tiver sido desligado. A pressão de operação do sistema de combustível de baixa pressão pode ser de 500 kPa (73 lb/pol<sup>2</sup>). Os filtros de combustível secundários devem ser drenados antes de realizar qualquer manutenção no sistema de combustível de baixa pressão.

---

i05331503

## Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (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.**

---

**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.

---

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. Limpe qualquer combustível derramado. Limpe a parte externa do separador de água.

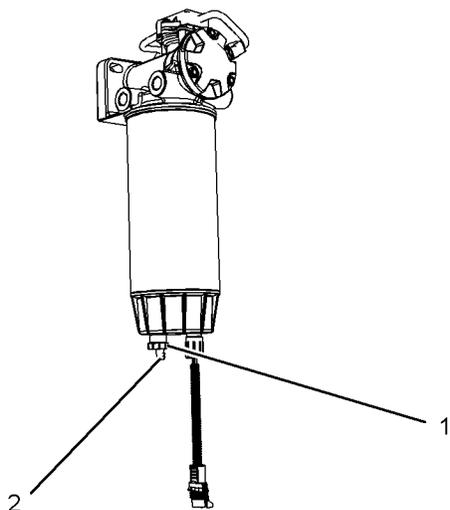


Ilustração 63

g03352638

## Exemplo típico

3. Instale um tubo adequado na conexão (2), abra a válvula de drenagem (1) e drene o filtro. Deixe o fluido ser drenado para o recipiente. Remova o tubo.

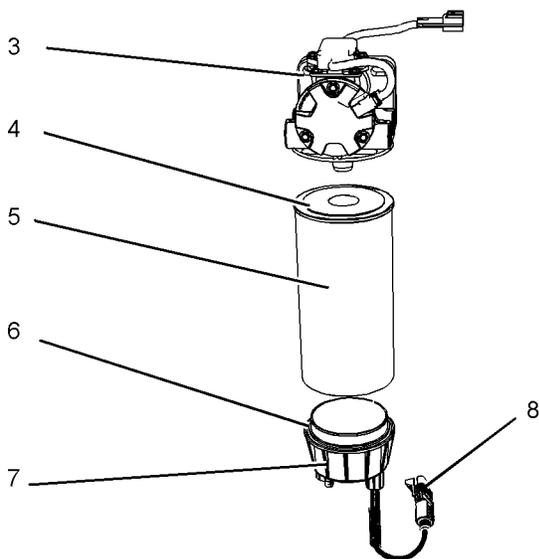


Ilustração 64

g03352754

## Exemplo típico

4. Desconecte o conector elétrico (8) e remova a cuba de conexão (7) manualmente. Remova o anel retentor em O usado (6). Limpe a cuba de conexão (7).

5. Use uma ferramenta adequada para remover o filtro de combustível (5).
6. Lubrifique o anel retentor em O (4) com óleo do motor limpo no novo filtro. Instale a rotação no filtro de combustível (5). Gire o filtro até que o anel retentor em O encoste na base do filtro (3). O filtro necessitará de 3/4 de uma volta completa.
7. Instale um novo anel retentor em O (6) na cuba de conexão (7). Lubrifique o anel retentor em O (6) com óleo do motor limpo e aperte a cuba de conexão manualmente. Quando o anel retentor em O encostar no filtro, aperte a cuba de conexão em 3/4 de uma volta completa.
8. Instale o conector elétrico (8). Remova o recipiente e descarte o combustível de acordo com os regulamentos locais. Se necessário, gire a válvula de suprimento de combustível para a posição LIGAR.
9. O filtro secundário deve ser substituído simultaneamente com o filtro primário. Consulte o Manual de Operação e Manutenção, "Filtro Secundário do Sistema de Combustível - Substituição".

i05738906

## 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.

#### 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.

Use o mesmo método para drenar o filtro primário do combustível com uma bomba de escorva manual instalada.

i05304363

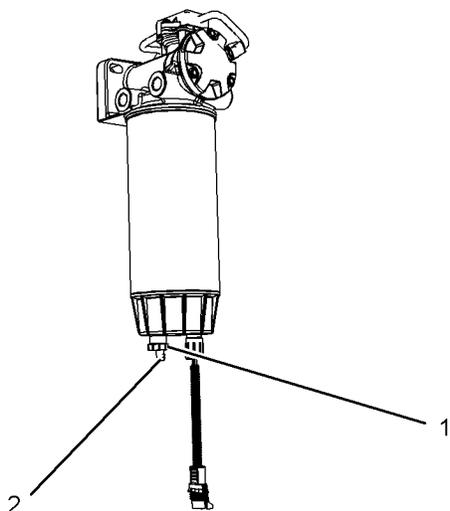


Ilustração 65

g03352638

Exemplo típico

1. Coloque um recipiente adequado sob o separador de água para recolher o fluido a ser drenado.
2. Instale um tubo adequado na conexão (2).
3. Abra a válvula de drenagem (1) e deixe o fluido drenar do filtro.
4. Quando observar que combustível limpo está sendo drenado, aperte firmemente a válvula de drenagem, aplicando somente pressão manual.
5. Remova o tubo, e descarte todo o fluido de acordo com os regulamentos locais. Confirme se o filtro está seco antes de operar o motor.
6. Se necessário, escorva o sistema de combustível, consulte este Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorvar".

## Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário

### 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 a Operação dos Sistemas, Testes e Ajustes, "Limpeza dos Componentes do Sistema de Combustível" para 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.

#### AVISO

Não deixe entrar sujeira no sistema de combustível. Limpe completamente a área ao redor de um componente do sistema de combustível a ser desconectado. Coloque uma tampa adequada por cima do componente desconectado do sistema de combustível.

#### AVISO

O sistema de combustível de baixa pressão pode ser pressurizado por um período de tempo depois que o motor tiver sido desligado. A pressão de operação do sistema de combustível de baixa pressão pode ser de 500 kPa (73 lb/pol<sup>2</sup>).

**Nota:** Os dois elementos do filtro de combustível devem ser substituídos.

## Remoção do Elemento

1. Assegure-se que a válvula de suprimento de combustível (se equipada) esteja na posição DESLIGAR. Coloque um recipiente adequado sob os filtros de combustível para colher todo o combustível que possa derramar. Limpe qualquer derramamento de combustível.

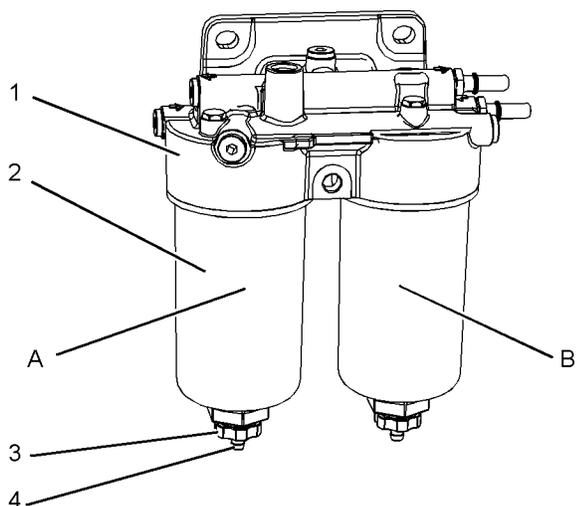


Ilustração 66

g03353094

## Exemplo típico

2. Instale um tubo adequado na conexão (4). Gire a válvula de drenagem (3) no sentido anti-horário. São necessárias duas voltas completas.
3. Deixe o fluido drenar no recipiente e remova o tubo.
4. Remova a cuba do filtro (2) do corpo do filtro (1). Gire a cuba do filtro no sentido anti-horário para remover o conjunto.

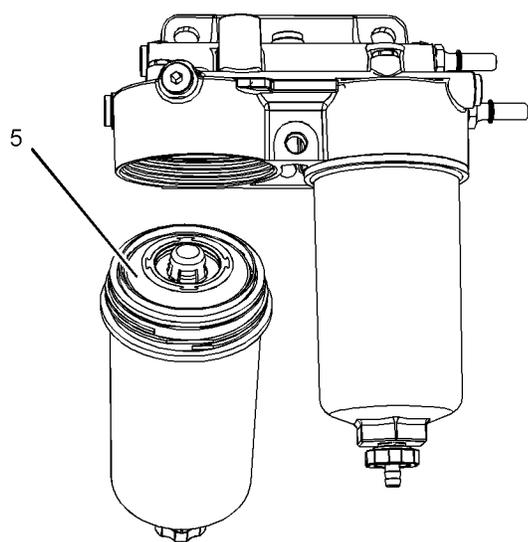


Ilustração 67

g03353105

## Exemplo típico

5. Gire o elemento filtrante (5) no sentido anti-horário e remova o elemento filtrante. Limpe a cuba do filtro.

## Instalação do Elemento

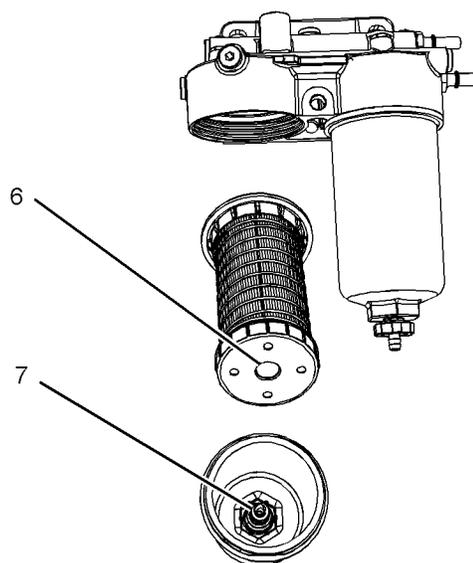


Ilustração 68

g03353115

## Exemplo típico

1. Posicione a rosca (7) no elemento filtrante nas roscas (6). Gire o novo elemento filtrante e aperte a válvula de drenagem (3) manualmente.
2. Lubrifique o selo no elemento filtrante (5) com óleo do motor limpo. NÃO encha a cuba do filtro (2) com combustível antes de instalar o conjunto de filtro.
3. Não use uma ferramenta para instalar o conjunto de filtro. Aperte o conjunto manualmente. Instale a cuba do filtro (2). Gire a cuba do filtro no sentido horário até que a cuba do filtro fique travada na posição contra os batentes.
4. A montagem do filtro (A) está completa. Execute o mesmo procedimento no conjunto do filtro (B).
5. Quando os dois elementos filtrantes tiverem sido substituídos por elementos filtrantes novos, o sistema de combustível poderá ser escorvado, se o filtro primário também tiver sido substituído. Se necessário, gire a válvula de suprimento de combustível para a posição LIGAR.
6. Escorve o sistema de combustível. Para obter mais informações, consulte Manual de Operação e Manutenção, "Sistema de Combustível - Escorvar".

i02553083

## 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 and 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 de combustível é fundamental para o desempenho e para a vida útil do motor. 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. A passagem do combustível gera condensação de água 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 do fundo do tanque.

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 nível de combustível. Aguarde cinco minutos depois que o tanque de combustível estiver cheio 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 se expande ao aquecer-se. O tanque poderá transbordar.

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 usam tubulações de suprimento 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
- Antes do 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 reabastecido ou recentemente 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.

i02545378

### Mangueiras e Braçadeiras - Inspeção/Substitua



**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.**

Se inspecionar o motor em operação, sempre use o procedimento de inspeção adequado para evitar o risco de penetração de fluidos. Consulte o tópico neste 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 quanto 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 em 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).

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 o 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 os retentores das tampas 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.

i04118165

i02248541

## Radiador - Limpe

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

Inspeccione estes itens do radiador: aletas danificadas, corrosão, sujeira, graxa, insetos, folgas, óleo and outros sedimentos. Limpe o radiador se necessário.



### CUIDADO

**A pressão de ar pode causar ferimentos.**

**Se não for seguido o procedimento apropriado, isso poderá resultar em ferimentos. Quando utilizar ar comprimido, use uma máscara protetora e roupas de proteção.**

**A pressão máxima de ar para fins de limpeza deve ser reduzida para 205 kPa (30 psi) quando o bico de ar estiver ligado diretamente ao compressor.**

O ar comprimido é o método preferido para remover os detritos soltos. Dirija o ar em sentido oposto ao fluxo de ar. 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. Esse movimento removerá os detritos que estão entre os tubos.

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.

Use a removedor de graxa e vapor para remover óleo e graxa. Limpe ambos os lados dos núcleos. Limpe o núcleo com detergente e água quente. Enxágue o núcleo completamente com água limpa.

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.

Inspeccione se há danos nas aletas. As aletas empenadas poderão ser abertas com um "pente". Inspeccione se estes itens estão em boas condições: soldas, suportes de montagem, linhas de ar, conexões, braçadeiras and retentores. Faça reparos, se necessário.

## Motor de Partida - Inspeccione

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. Inspeccione 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.

i04505285

## Turboalimentador - Inspeccione

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

i05331490

Para as opções referentes à remoção, instalação e substituição, consulte seu revendedor 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. Inspeccione 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. Inspeccione 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.

## Inspeção ao Redor da Máquina

### Inspeccione 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 frequentemente 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 selo da bomba de água é lubrificado pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. É normal que haja vazamento em pequena quantidade quando o motor esfria e as peças se contraírem.

O vazamento excessivo de líquido arrefecedor pode indicar a necessidade de substituição do selo da bomba de água. Para obter mais informações sobre a remoção e instalação da bomba de água e/ou do selo, consulte o Manual de Desmontagem e Montagem, "Water Pump - Remove and Install" ou consulte seu revendedor Perkins ou distribuidor Perkins.

- Inspeção 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.
- Inspeção o sistema de combustível para verificar se há vazamentos. Procure abraçadeiras e/ou amarrações soltas na linha de combustível.
- Inspeção 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.
- Inspeção as correias do alternador e as correias de comando de qualquer acessório para ver se há trincas, rompimentos ou outros 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.

- 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.
- 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.

i05304398

## 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

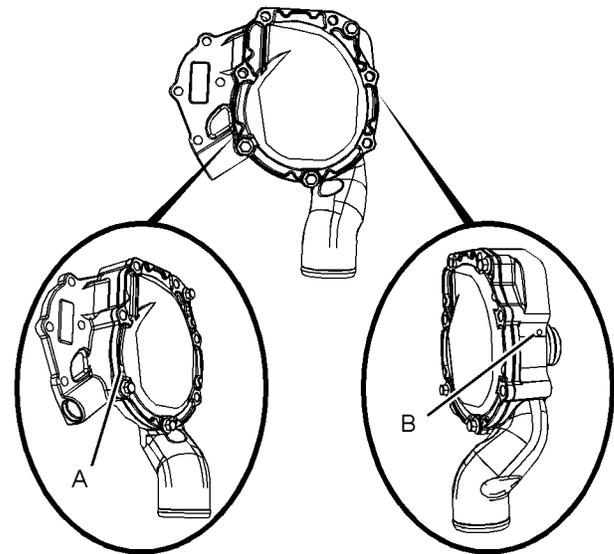


Ilustração 69

g03364302

(A) Orifício de gotejamento  
(B) Orifício de respiro

**Nota:** Os selos da bomba de água são lubrificados pelo líquido arrefecedor no sistema de arrefecimento. Uma pequena quantidade de vazamento ocorrerá normalmente. Consulte a ilustração 69 para saber a posição do orifício de gotejamento e do orifício de respiro.

Inspeção visualmente se a bomba de água apresenta vazamentos.

**Nota:** Se o líquido arrefecedor do motor entrar no sistema de lubrificação do motor, o óleo lubrificante e o filtro de óleo do motor devem ser substituídos. Essa operação removerá toda a contaminação causada pelo líquido arrefecedor, impedindo que haja amostras de óleo irregulares.

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".

## 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.

## Seção de Publicações de Referência

### Materiais de Referência

i05331508

## Planos de Proteção do Motor (Contrato de Serviço Estendido)

Contratos de Serviço Estendidos - aquisição em minutos, proteção por muitos anos.

Os Contratos de Serviço Estendidos (ESC, Extended Service Contract) protegem você contra o estresse de reparos inesperados, cobrindo o custo de colocar seu motor ativo e funcionando novamente. Ao contrário de outras garantias estendidas, o ESC Platinum da Perkins oferece proteção contra todas as falhas de peças componentes.

Adquira essa tranquilidade por apenas £0,03 / \$0,05 / 0,04 euros por dia e deixe um ESC transformar seus sonhos em realidade.

Por que adquirir um Contrato de Serviço Estendido?

1. Sem surpresas - proteção total contra o custo de reparos inesperados (peças, mão-de-obra e viagem).
2. Aproveite o mais longo suporte a produtos da rede global da Perkins .
3. Peças genuínas Perkins garantem o desempenho contínuo do motor.
4. Técnicos altamente capacitados realizam todos os reparos.
5. Cobertura transferível caso você venda sua máquina.

A cobertura flexível oferece o nível certo de proteção para o seu Motor Perkins . A cobertura pode ser estendida para 2 anos/1.000 horas ou até 10 anos/40.000

Você pode adquirir um ESC em qualquer momento durante a garantia padrão - mesmo no último dia!

Cada Distribuidor Perkins possui Técnicos de Serviço de Suporte ao Produto Perkins altamente capacitados e experientes. O Serviço de Suporte está equipado e disponível 24 horas por dia para colocar seu motor em funcionamento novamente com o mínimo de tempo de inatividade. Comprar um ESC significa que você obtém tudo isso gratuitamente.

A aquisição de um Contrato de Serviço Estendido é rápida e simples! Entre em contato com seu Distribuidor Perkins local e ele lhe dará uma cotação em questão de minutos. Para localizar o Distribuidor Perkins mais próximo, visite:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

---

#### AVISO

Depende do tipo de motor e aplicação.

---

## Introdução

.....	2, 74, 111	Elemento de Purificador de Ar (Elemento Duplo/Tipo de Recipiente) - Limpe/ /Substitua (Se Equipado).....	86
Alarmes e Paradas .....	28	Limpeza dos Elementos do Purificador de Ar Primários.....	87
Alarmes.....	28	Manutenção dos Elementos do Purificador de Ar.....	86
Paradas.....	28	Elemento do Respiro do Câster do Motor - Substitua.....	91
Teste .....	28	Equipamento Acionado - Inspeção.....	85
Alternador - Inspeção .....	75	Folga das Válvulas do Motor - Verifique .....	95
Antes de Dar Partida no Motor .....	13, 46	Folga do Ventilador - Verifique.....	96
Aplicação de Serviço Pesado.....	72	Grupo de Parada Secundária.....	55
Fatores Ambientais.....	72	Botão de Parada de Emergência.....	55
Procedimentos de Manutenção Incorretos..	73	Ilustrações dos Modelos.....	17
Procedimentos de Operação Incorretos .....	73	Motor Turboalimentado Pós-arrefecido .....	17
Após a Partida do Motor .....	48	Peças e Opções Fora do Motor .....	21
Após o Desligamento do Motor .....	55	Vista do Motor do Turbocompressor.....	20
Armazenamento do Produto.....	26	Indicador de Serviço do Purificador de Ar do Motor - Inspeção .....	90
Condição para Armazenamento.....	26	Teste o Indicador de Manutenção.....	90
Auto-diagnóstico.....	39	Indicadores e Medidores .....	29
Bateria - Substitua .....	76	Luzes Indicadoras.....	30
Bateria ou Cabo da Bateria - Desconecte .....	77	Visores e painéis de instrumentos .....	30
Bateria- Verifique o Nível de Eletrólito.....	76	Índice .....	3
Bomba de Água - Inspeção .....	108	Informações de Referência .....	25
Capacidades de Reabastecimento .....	57	Registro para Referência.....	25
Combustível.....	57	Informações Gerais .....	17
Líquido Arrefecedor .....	57	Informações Gerais Sobre Perigos .....	7
Óleo Lubrificante.....	57	Ar Comprimido e Água Pressurizada.....	7
Câster do Motor - Verifique o Nível do Óleo.....	91	Contenção de Derramamentos de Fluidos ....	8
Colméia do Pós-arrefecedor - Inspeção .....	75	Penetração de Fluidos.....	8
Colmeia do Pós-Arrefecedor - Limpar/ /Testar (Pós-resfriador Ar-Ar).....	75	Risco de Eletricidade Estática ao Abastecer com Combustível Diesel com Teor de Enxofre Ultrabaixo.....	8
Combustível e o Efeito de Tempo Frio.....	53	Informações Importantes Sobre Segurança.....	2
Como Subir e Descer da Máquina.....	11	Informações Sobre a Garantia.....	109
Componentes Relacionados com		Informações Sobre Garantia de Emissões....	109
Combustível em Tempo Frio.....	54	Informações Sobre Identificação do Produto ..	24
Aquecedores de combustível .....	54	Inspeção ao Redor da Máquina .....	107
Filtros de Combustível .....	54	Inspeção o Motor para Verificar se há Vazamentos e Conexões Frouxas.....	107
Tanques de Combustível .....	54	Intervalos de Manutenção .....	74
Correias de Comando - Inspeção.....	78	Cada 1000 Horas de Serviço.....	74
Correias do Alternador e do Ventilador - Substitua.....	76	Cada 12.000 Horas de Serviço ou 6 Anos...	75
Decalque de Certificação de Emissões.....	25	Cada 2000 Horas de Serviço.....	74
Descrição do Produto .....	21	Cada 3000 Horas de Serviço.....	74
Arrefecimento e Lubrificação do Motor .....	22	Cada 3000 Horas de Serviço ou 2 Anos.....	74
Características do Motor Eletrônico.....	22		
Diagnóstico do Motor.....	22		
Especificações do Motor.....	21		
Seção de Opção .....	23		
Desligamento do Motor .....	14, 55		
Diagnóstico do Motor.....	39		

Cada 400 Horas de Serviço.....	74	Dicas para Operação em Temperaturas	
Cada 4000 Horas de Serviço.....	74	Baixas .....	51
Cada 50 Horas de Serviço ou Semanalmente		Motor em marcha lenta .....	52
.....	74	Recomendações para Aquecimento do	
Cada 500 Horas de Serviço.....	74	Líquido Arrefecedor.....	52
Cada 500 Horas de Serviço ou Anualmente		Recomendações para líquido arrefecedor...	52
.....	74	Viscosidade do Óleo de Lubrificação do Motor	
Cada 6000 Horas de Serviço ou 3 Anos.....	75	.....	52
Colocação em Atividade .....	75	Parada do Motor.....	55
Diariamente.....	74	Parâmetros de Configuração.....	42
Primeiras 500 horas de serviço .....	74	Parâmetros de Configuração do Sistema....	42
Quando Se Tornar Necessário.....	74	Parâmetros Especificados pelo Cliente .....	43
Semanalmente.....	74	Partida com Cabos Auxiliares .....	47
Lâmpada de Diagnóstico.....	39	Partida do Motor .....	14, 46–47
Levantamento do Produto .....	26	Partida do Motor.....	47
Levantamento e Armazenagem .....	26	Partida em Tempo Frio .....	46
Líquido Arrefecedor (Comercial Reforçado)		Planos de Proteção do Motor (Contrato de	
- Troque.....	79	Serviço Estendido).....	110
Drenagem .....	79	Práticas para Economia de Combustível .....	50
Lavar com Água.....	79	Pré-purificador de Ar do Motor - Verifique/	
Preenchimento.....	80	/Limpe .....	90
Líquido Arrefecedor (ELC) - Troque .....	81	Prefácio .....	4
Drenagem .....	81	Informações Sobre Publicações .....	4
Lavar com Água.....	82	Intervalos de Manutenção.....	4
Preenchimento.....	82	Manutenção .....	4
Localização das Placas e Decalques.....	24	Operação .....	4
Placa do Número de Série (1).....	24	Proposição 65 de Advertência da Califórnia..	4
Mangueiras e Braçadeiras - Inspeçãoe/		Revisão Geral .....	4
/Substitua.....	104	Segurança.....	4
Substitua as Mangueiras e Braçadeiras ....	105	Prevenção Contra Esmagamento e Cortes.....	11
Materiais de Referência.....	110	Prevenção Contra Incêndios e Explosões .....	9
Mensagens de Segurança.....	5	Extintor de Incêndio .....	11
(1) Advertência Universal.....	5	Linhas, Tubos e Mangueiras.....	11
2 Mãos (Alta Pressão).....	6	Prevenção Contra Queimaduras.....	9
Éter .....	6	Baterias.....	9
Motor - Limpe.....	85	Líquido Arrefecedor .....	9
Motor de Partida - Inspeçãoe.....	106	Óleos.....	9
Nível do Líquido Arrefecedor - Verifique.....	84	Prolongador do Líquido Arrefecedor (ELC) -	
Óleo de Motor - Obtenha uma Amostra.....	92	Adicione .....	83
Obtenha Amostras e Análise .....	92	Purificador de Ar do Motor (Elemento	
Óleo do Motor e Filtro - Troque.....	92	Único) - Inspeçãoe/Substitua.....	89
Drenar o Óleo Lubrificante do Motor.....	93	Radiador - Limpe .....	106
Encher o Cáter.....	95	Recomendações de Manutenção.....	71
Substitua o Filtro de Óleo.....	94	Recomendações para Fluidos.....	57
Operação do Motor.....	50	Informações Gerais sobre Líquidos	
Operação do Motor Com Códigos de		Arrefecedores.....	57
Diagnóstico Intermitentes .....	42	Manutenção do Sistema de Arrefecimento	
Operação do Motor com os Códigos		ELC .....	60
Diagnósticos Ativos .....	42	Recomendações para Fluidos	
Operação em Tempo Frio.....	51	(Especificação do Combustível).....	64
		Características do Combustível Diesel.....	66

Informações Gerais.....	64	Drene a Água e os Sedimentos.....	104
Intervalos de Manutenção para Biodiesel e Combustíveis com Alta Concentração de Enxofre.....	70	Tanque de Combustível.....	104
Requisitos do Combustível Diesel.....	64	Tanques de Armazenagem de Combustível .....	104
Recomendações para Fluidos (Especificação do Óleo do Motor).....	62	Tensor da Correia - Verifique.....	77
Informações Gerais sobre Lubrificantes.....	62	Tubulações de Combustível de Alta Pressão..	12
Óleo do Motor.....	62	Turboalimentador - Inspeção.....	106
Recuperação do Código Diagnóstico "Flash" .	39	Inspeção.....	107
Lâmpada de "Diagnóstico".....	39	Remoção e Instalação.....	107
Recursos e Controles.....	28		
Registro de Falhas.....	42		
Rotação Excessiva.....	32		
Seção de Garantia.....	109		
Seção de Manutenção.....	57		
Seção de Operação.....	26		
Seção de Publicações de Referência.....	110		
Seção Geral.....	17		
Seção Sobre Segurança.....	5		
Sensores e Componentes Elétricos.....	32		
Sistema de Arrefecimento - Aditivo Suplementar do Líquido Arrefecedor do Sistema de Arrefecimento (SCA) - Teste/ /Acrescente.....	84		
Adicione SCA, Se Necessário.....	85		
Teste da Concentração de SCA.....	84		
Sistema de Combustível - Drene o Separador de Água.....	101		
Sistema de Combustível - Escorve.....	97		
Bomba Manual de Escorva de Combustível .....	98		
Escorva Elétrica.....	99		
Sistema de Combustível - Substitua o Filtro Secundário.....	102		
Instalação do Elemento.....	103		
Remoção do Elemento.....	102		
Sistema de Combustível - Troque o Filtro Primário e o Elemento (Separador de Água).....	100		
Sistema de Monitorização.....	31		
Opções Programáveis e Operação dos Sistemas.....	31		
Sistema Elétrico.....	14		
Práticas de Aterramento.....	15		
Sistema Eletrônico do Motor.....	16		
Soldagem em Motores com Controles Eletrônicos.....	71		
Suportes do Motor - Inspeção.....	91		
Tanque de Combustível - Drene a Água e os Sedimentos.....	104		



# 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: \_\_\_\_\_



