Seção 1 - Instruções de Operação

Conteúdo da Seção

Página
Faixa de Operação do Motor 1-9
Informações Gerais....1-9
Funcionamento do Motor 1-6
Anteparos de Inverno e Venezianas....1-8
Climas Frios....1-7
Normal....1-6
Temperatura Ambiente....1-7
0 a -32°C [32 a -25°F]....1-7
-32 a -54°C [-25 a -65°F]....1-8
Instruções de Operação - Visão Geral 1-1
Informações Gerais....1-1
Parada do Motor 1-9
Informações Gerais....1-9
Partida em Climas Frios 1-5
Aquecedor de Grade....1-5
Com Equipamento de Medição Mecânico ou Elétrico (Éter)....1-5
Dispositivos Auxiliares de Partida com Éter....1-5
Informações Gerais....1-5
Procedimento de Partida após Longo Período de Inatividade ou Troca de Óleo 1-6
Informações Gerais....1-6
Procedimento Normal de Partida 1-2
Informações Gerais....1-2
Partida com Baterias Auxiliares....1-4

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Instruções de Operação - Visão Geral

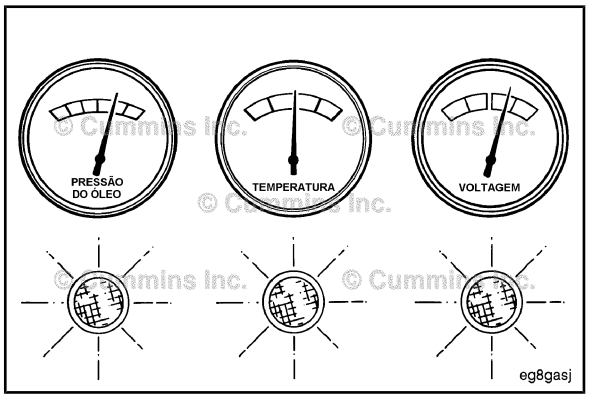
Informações Gerais

Os cuidados com o motor resultarão em vida útil mais longa, melhor desempenho e operação mais econômica do motor.

Siga as verificações diárias de manutenção relacionadas na Seção 2, Diretrizes de Manutenção.

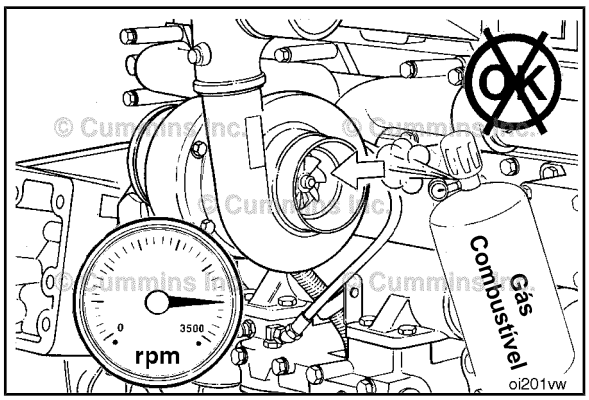
O motor Cummins® **novo** associado com este manual **não** requer um procedimento de amaciamento. Esta seção do manual fornece todas as informações necessária para a operação correta do motor.

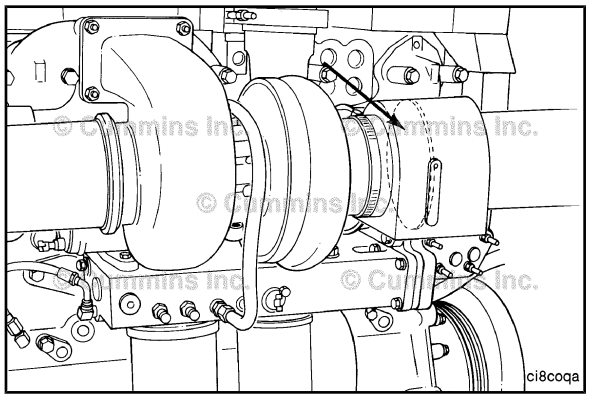
Verifique diariamente os indicadores de pressão do óleo e de temperatura, as luzes de advertência e outros indicadores para certificar-se de que funcionem corretamente.



⚠ADVERTÊNCIA⚠

NÃO OPERE UM MOTOR DIESEL ONDE HAJA OU POSSA HAVER VAPORES INFLAMÁVEIS. Tais vapores podem ser sugados pelo sistema de admissão de ar e provocar aceleração e sobre-rotação do motor resultando em incêndio, explosão e danos extensivos à propriedade. Existem vários dispositivos de segurança, como dispositivos de corte de admissão do ar, para minimizar o risco de sobre-rotação onde o motor, devido à sua aplicação, pode operar em um ambiente inflamável, decorrente de um vazamento de combustível ou de gás. Lembre-se, a Cummins não tem como saber o uso que você faz de seu motor. O PROPRIETÁRIO E O OPERADOR DO EQUIPAMENTO SÃO RESPONSÁVEIS PELA OPERAÇÃO SEGURA NUM AMBIENTE HOSTIL. CONSULTE O POSTO AUTORIZADO DE SERVIÇOS CUMMINS PARA OBTER MAIS INFORMAÇÕES.

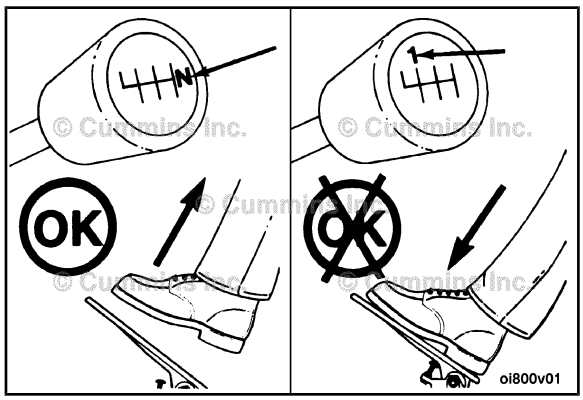




A Cummins recomenda a instalação de um dispositivo de corte de admissão de ar ou um dispositivo semelhante de segurança para minimizar o risco de sobre-rotação onde um motor, devido à sua aplicação (veículo, barco ou equipamento) possa operar em um ambiente inflamável, decorrente de um vazamento de combustível ou gás.

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não exponha o motor a substâncias químicas corrosivas. As substâncias corrosivas podem danificar o motor.



Procedimento Normal de Partida

Informações Gerais

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Não pressione o pedal do acelerador nem mova a alavanca do acelerador da posição de marcha lenta durante a partida do motor. Isto pode resultar em sobre-rotação do motor e causar danos graves ao mesmo.

⚠PRECAUÇÃO⚠

Para evitar a possibilidade de danos ao motor de partida, não o acople durante mais de 30 segundos. Aguarde 2 minutos entre cada tentativa de partida (somente para motores de partida elétricos).

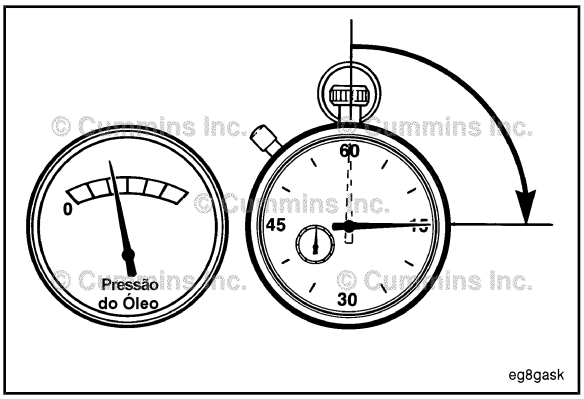
NOTA: Os motores equipados com motores de partida pneumáticos requerem uma pressão mínima de 480 kPa [70 psi].

1. Desacople a unidade acionada ou, se equipado, coloque a transmissão em Neutro.
2. Com o pedal ou a alavanca do acelerador na posição de marcha lenta, ligue a chave de ignição (ON) e espere a lâmpada Aguardar-para-Partida apagar; em seguida, gire a chave de ignição para a posição START (partida).
3. Se o motor **não** der na partida após três tentativas, verifique o sistema de suprimento de combustível. A ausência de fumaça azul ou branca no escape durante a partida indica falta de fornecimento de combustível.

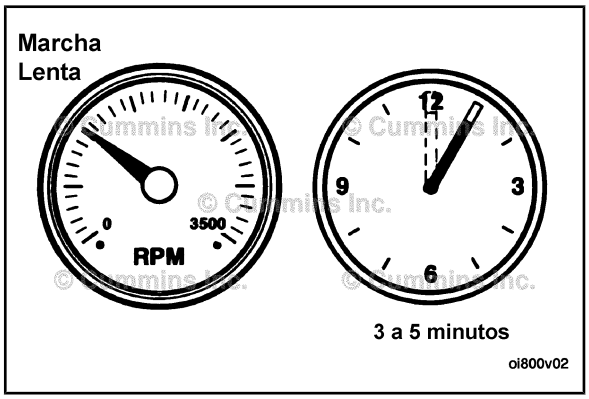
⚠PRECAUÇÃO⚠

O motor deve ter pressão de óleo adequada após 15 segundos depois da partida. Se a luz de advertência (WARNING) indicando pressão baixa do óleo apagar ou se o medidor de pressão não indicar pressão do óleo após 15 segundos, desligue o motor imediatamente para evitar danos ao mesmo.

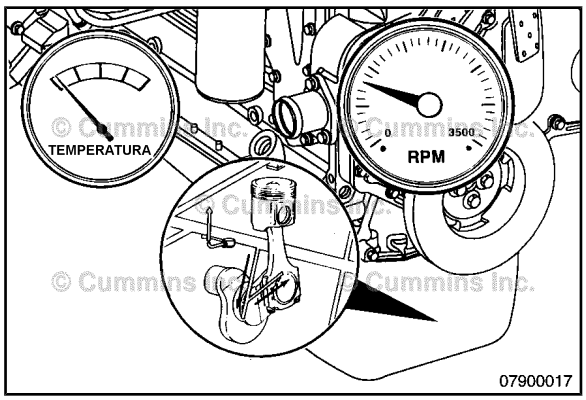
Consulte o diagrama do sintoma de falha 'Pressão Baixa do Óleo Lubrificante' na Seção TS se não houver indicação de pressão do óleo.



Opere o motor em marcha lenta durante 3 a 5 minutos antes de aplicar carga ao mesmo.



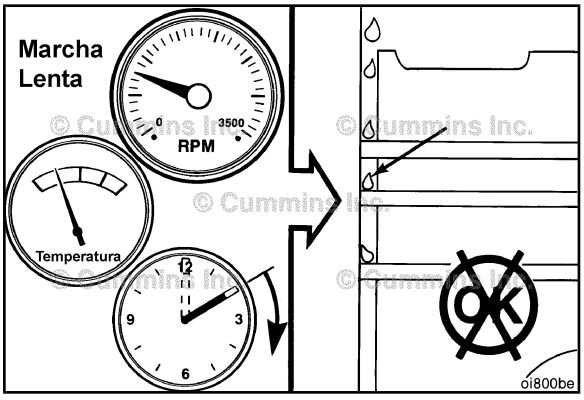
Depois de dar partida em um motor frio, aumente sua rotação (rpm) lentamente para permitir a lubrificação adequada dos casquilhos e permitir que a pressão do óleo se estabilize.

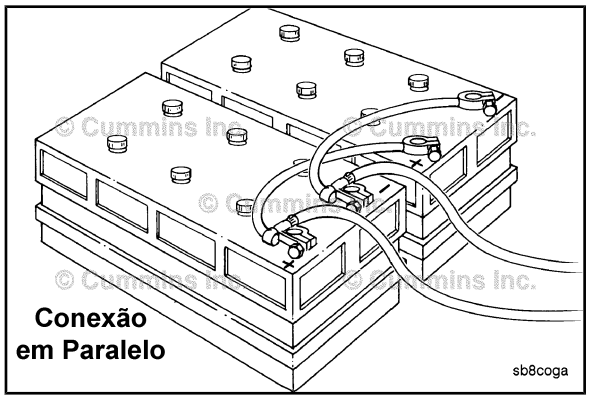


Não funcione o motor em marcha lenta durante períodos prolongados com a temperatura do líquido de arrefecimento abaixo da especificação mínima. Consulte 'Especificações do Motor' na Seção V.

Esta prática poderá resultar em:

- Diluição do combustível no óleo lubrificante
- Deposição de carbono no cilindro
- Engripamento das válvulas no cabeçote dos cilindros
- Desempenho reduzido.





Partida com Baterias Auxiliares

⚠ADVERTÊNCIA⚠

As baterias podem emitir gases explosivos. Para reduzir a possibilidade de ferimentos e danos materiais, providencie sempre ventilação adequada ao ambiente antes de trabalhar com baterias. Para reduzir a possibilidade de formação de faíscas, o cabo negativo (-) da bateria deve ser sempre o primeiro a ser desconectado e o último a ser conectado.

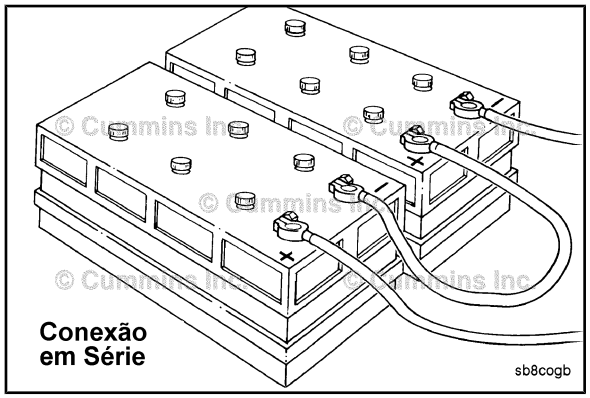
△PRECAUÇÃO△

Quando utilizar baterias auxiliares para a partida do motor, certifique-se de conectar os cabos em paralelo: Positivo (+) com o positivo (+) e negativo (-) com o negativo (-). Quando utilizar uma fonte elétrica externa para a partida do motor, gire o interruptor de desconexão para a posição OFF (desligado). Remova a chave de ignição antes de conectar os cabos de partida auxiliar.

△PRECAUÇÃO△

Para evitar danos aos componentes do motor, não conecte cabos auxiliares de partida ou o cabo de carga da bateria em nenhum sistema de combustível ou componente eletrônico.

A ilustração ao lado mostra uma conexão típica em paralelo de bateria. Esta conexão dobra a corrente de partida.



Esta ilustração mostra uma conexão típica em série de bateria. Esta conexão, positivo (+) ao negativo (-), dobra a voltagem.

Tabela de Procedimentos de Partida	
Automotivo e Industrial	Aceleração de marcha lenta
Todas as bombas acima de 16°C [60°F]	X (após 5 segundos, veja a nota)
Automotivo e Industrial	Aceleração total
Todas as bombas abaixo de 16°C [60°F]	X (veja a nota)
(1) A aceleração total na bomba VE assegura que haja alimentação suficiente de combustível para a partida e ajuda a manter o motor em funcionamento depois da partida. As bombas em-linha com governadores RQV e RQV-K precisam estar na posição de aceleração total e a cremalheira na posição de alimentação de combustível para a partida.	

NOTA: A aceleração total é aplicada depois de acoplado o motor de partida.

1. Desacople a unidade acionada ou, se equipado, coloque a transmissão em Neutro.
2. Posicione a válvula de corte de combustível, o interruptor elétrico, ou o controle do mecanismo na posição de funcionamento (RUN).

NOTA: O procedimento de aceleração total **não** é necessário para motores B3.9, B4.5 e B5.9 compatíveis com a norma Tier II.

Partida em Climas Frios

Informações Gerais

Siga os Procedimentos Normais de Partida desta seção. Em climas frios, a luz Aguardar-para-Partida permanece acesa por mais tempo.

Com Equipamento de Medição Mecânico ou Elétrico (Éter)

- Ajuste o acelerador para **metade** da rotação
- Desacople a unidade acionada ou, se equipado, coloque a transmissão em Neutro.
- Durante o giro do motor, injete quantidades medidas de fluido de partida.
- A pressão do óleo do motor **deve** ser indicada no medidor em até 15 segundos depois da partida.

Dispositivos Auxiliares de Partida com Éter

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Devido ao potencial de uma explosão, não use dispositivos auxiliares de partida a frio voláteis em minas subterrâneas ou em operações em túneis. Consulte o Ministério das Minas e Energia para obter instruções.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Fluidos de partida são altamente inflamáveis e explosivos. Mantenha chamas, centelhas e interruptores que possam produzir faíscas afastados destes fluidos.

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Não inale vapores de fluido de partida. Os vapores de fluidos de partida podem ser perigosos para a saúde.

△PRECAUÇÃO△

Não utilize quantidades excessivas de fluido de partida ao dar partida no motor. O uso de quantidades excessivas de fluido de partida causará danos ao motor.

- Borrife o fluido de partida na admissão do filtro de ar e peça a um colega para dar partida no motor.

Aquecedor de Grade

⚠ADVERTÊNCIA⚠

Para reduzir a possibilidade de ferimentos pessoais e danos à propriedade, nunca use fluido de partida se a opção de aquecedor de grade estiver sendo utilizada. Este fluido, que contém éter, pode provocar uma explosão.

Existe disponível um aquecedor de grade que melhora as características de partida em climas frios aquecendo o ar de admissão. Esse aquecedor também reduz a emissão de fumaça branca se for energizado enquanto o motor estiver funcionando em marcha lenta durante temperaturas baixas.

O aquecedor elétrico de grade funciona nos modos de pré-aquecimento e de pós-aquecimento. O tempo que o aquecedor permanece ligado depende da temperatura do motor.

Se a temperatura do ar no coletor de admissão for maior que 19°C [66°F], o sistema do aquecedor elétrico de grade **não** será ativado. Se a temperatura do ar no coletor de admissão for menor que 19°C [66°F], o sistema funcionará da seguinte maneira:

Ciclo de Partida do Motor

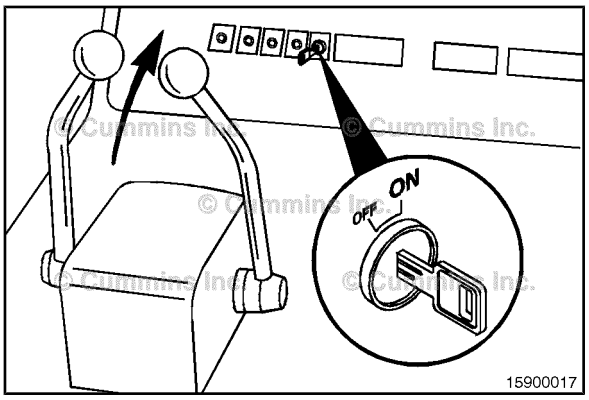
1. Coloque a chave de ignição na posição RUN (Funcionar). Quando a chave estiver nessa posição, a luz WAIT-TO-START (Aguardar-para-Partida) acenderá durante aproximadamente 25 segundos. **Não** gire o motor até que a luz Aguardar-para-Partida apague.

NOTA: O controlador é reiniciado sempre que a chave de ignição é desligada (posição OFF) e o ciclo se inicia novamente.

2. Quando a luz Aguardar-para-Partida apagar, o ciclo de pré-aquecimento estará completo. Pressione o pedal do acelerador e gire o motor.

Ciclo de Pós-aquecimento

3. O pós-aquecimento ocorre quando os elementos do aquecedor de grade são ciclados durante algum tempo com o motor funcionando. O pós-aquecimento ajuda a aquecer o motor mais rapidamente e elimina a emissão de fumaça branca. O pós-aquecimento é determinado com base na temperatura do ar no coletor de admissão após a partida inicial.

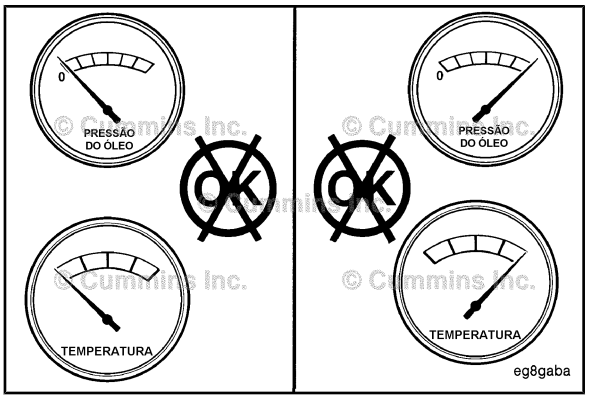


Procedimento de Partida após Longo Período de Inatividade ou Troca de Óleo

Informações Gerais

Complete os passos abaixo após cada troca de óleo ou depois de um período maior que 30 dias com o motor desligado, para assegurar que o motor receba o fluxo correto de óleo através do sistema de lubrificação.

1. Desconecte o fio elétrico do solenóide da bomba de combustível.
2. Gire a árvore de manivelas acionando o motor de partida, até a pressão do óleo ser indicada no indicador, ou a luz de advertência apagar.
3. Conecte o fio elétrico na válvula solenóide da bomba de combustível.
4. Dê partida no motor. Consulte o Procedimento 101-014, Procedimento Normal de Partida.



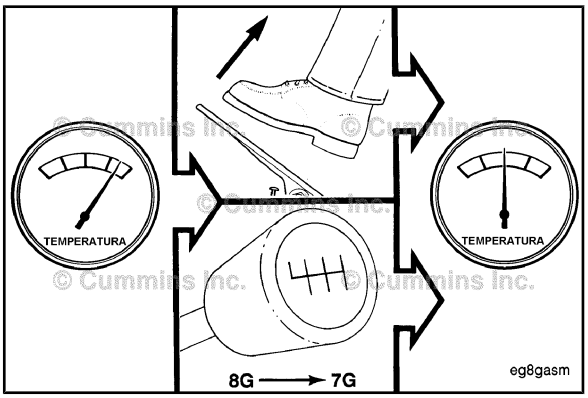
Funcionamento do Motor

Normal

Se instalados, monitore freqüentemente os indicadores de pressão do óleo e de temperatura do líquido de arrefecimento. Consulte as especificações do Sistema de Óleo Lubrificante e do Sistema de Arrefecimento, na Seção V, Especificações de Manutenção, para obter os valores recomendados de pressões e temperaturas de operação. Desligue o motor se qualquer valor de pressão ou de temperatura **não** atender às especificações.

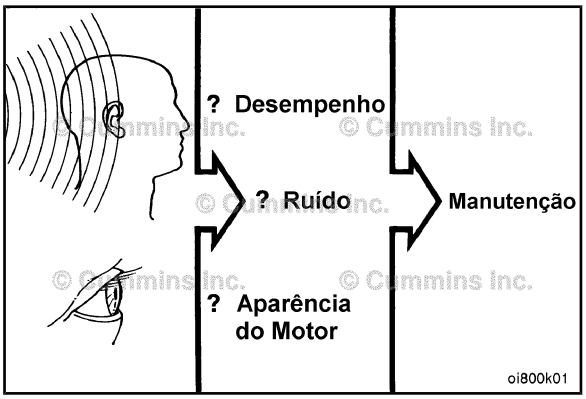
O funcionamento contínuo do motor com a temperatura do líquido de arrefecimento acima ou abaixo das especificações relacionadas na Seção V, Especificações de Manutenção, pode danificar o motor.

Se uma condição de superaquecimento começar a ocorrer, reduza a potência de saída do motor liberando o pedal ou a alavanca do acelerador, ou mudando a transmissão para uma marcha mais baixa, ou ambos, até que a temperatura retorne à faixa normal de operação. Se a temperatura do motor **não** retornar ao normal, desligue o motor e consulte os Diagramas de Diagnóstico de Falhas (Seção TS), ou consulte um Posto Autorizado de Serviços Cummins.



A maioria das falhas emite um aviso antecipado. Preste atenção a mudanças de desempenho, ruídos, ou aparência do motor que possam indicar a necessidade de manutenção ou reparos do motor. Algumas mudanças a serem observadas são:

- Falha de ignição do motor
- Vibração
- Ruídos incomuns do motor
- Mudanças repentinas nas temperaturas ou pressões de funcionamento do motor
- Excesso de fumaça
- Perda de potência
- Aumento no consumo de óleo
- Aumento no consumo de combustível
- Vazamentos de combustível, de óleo ou de líquido de arrefecimento.



⚠PRECAUÇÃO⚠

Não permita que o motor funcione em marcha lenta por períodos prolongados. O tempo excessivo de funcionamento em marcha lenta pode resultar em baixo desempenho do motor.

Os motores de combustão interna **não devem** ser operados em marcha lenta por períodos prolongados. Essa condição de operação pode resultar em baixo desempenho do motor. O recurso de parada por marcha lenta, disponível na maioria dos motores Cummins®, pode ser programado para desligar o motor após um período de operação em marcha lenta sem nenhuma ação do motorista. Uma luz de advertência intermitente informará ao motorista sobre uma parada iminente. Se **precisar** operar o motor em marcha lenta por um período prolongado, faça-o na rotação máxima sem carga (1000 rpm ou mais). O recurso Tomada de Força (PTO), disponível na maioria dos motores Cummins®, pode ser programado para ajustar a rotação do motor a certos pontos de ajuste pré-programados, com o uso de interruptores fornecidos pelo OEM.

Climas Frios

É possível funcionar os motores em condições de frio intenso se os mesmos forem devidamente preparados e mantidos. O desempenho satisfatório de um motor em condições de temperatura ambiente muito baixa requer modificação do motor, do equipamento associado, das práticas de funcionamento e dos procedimentos de manutenção.

Devem ser usados o óleo lubrificante, o líquido de arrefecimento e o combustível corretos para o funcionamento do motor em climas de frio intenso. Veja abaixo as recomendações desses fluidos críticos para o motor:

Temperatura Ambiente

0 a -32°C [32 a -25°F]

Use 50% de anticongelante a base de etileno-glicol e 50% de água para a mistura do líquido de arrefecimento.

Consulte as Recomendações de Óleo Lubrificante na Seção V, Especificações de Manutenção, para obter as especificações corretas.

O combustível diesel **deve** ter pontos de névoa e de escoamento máximos de 6°C [10°F] menores que a temperatura ambiente na qual o motor é operado.

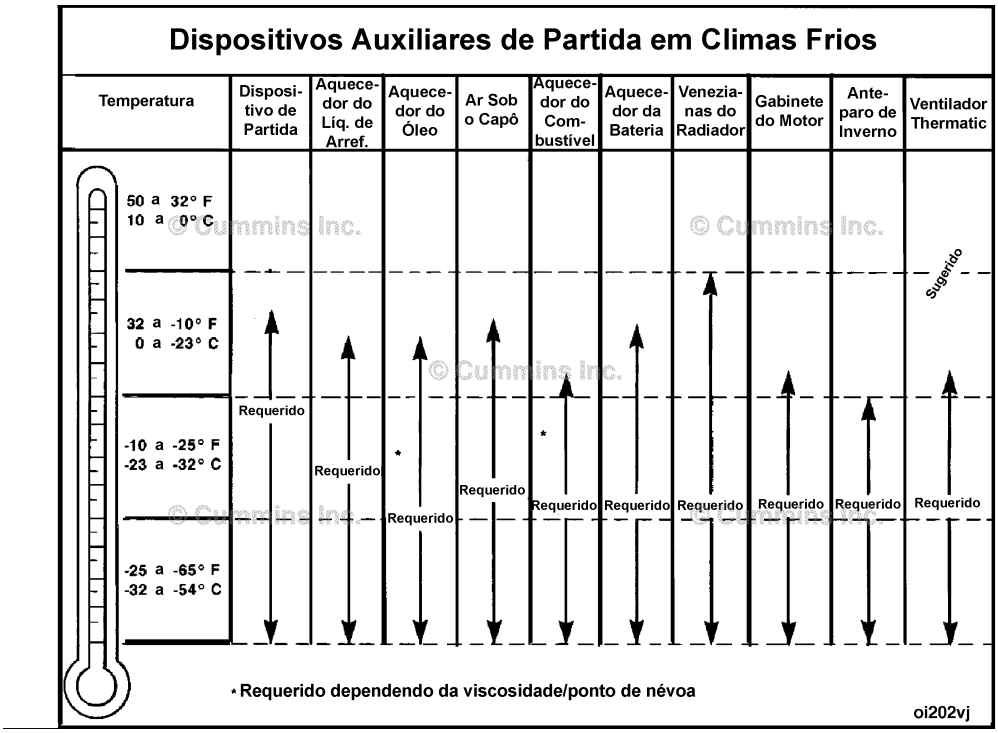
-32 a -54°C [-25 a -65°F]

Use 60% de anticongelante a base de etileno-glicol e 40% de água para a mistura do líquido de arrefecimento.

Consulte as Recomendações de Óleo Lubrificante na Seção V, Especificações de Manutenção, para obter as especificações corretas.

O combustível diesel **deve** ter pontos de névoa e de escoamento máximos de 6°C [10°F] menores que a temperatura ambiente na qual o motor é operado.

Os seguintes dispositivos auxiliares de partida em climas frios devem ser utilizados em condições de frio intenso:



Anteparos de Inverno e Venezianas

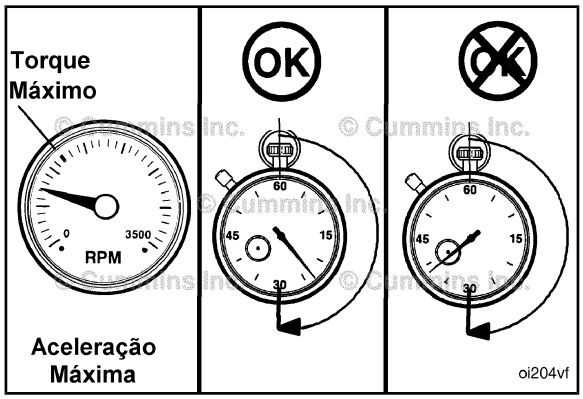
Anteparos de inverno e venezianas podem utilizados em um veículo ou equipamento para reduzir o fluxo de ar para o compartimento do motor através da colméia do radiador. Isto pode reduzir o tempo necessário para aquecer o motor e ajudar a manter a temperatura do líquido de arrefecimento. Consulte a Seção V, Especificações de Manutenção, para obter as especificações de temperatura do líquido de arrefecimento.

Faixa de Operação do Motor

Informações Gerais

⚠PRECAUÇÃO⚠

Não funcione o motor em aceleração plena abaixo da rotação de torque máximo (veja na plaqueta de dados do motor a rpm de torque máximo) por mais de 30 segundos. O funcionamento do motor em aceleração plena abaixo do torque máximo reduzirá a vida útil do motor para recondicionamento, podendo causar danos sérios ao motor, e é considerado abuso de utilização do motor.



Os motores Cummins® são projetados para funcionar bem em aceleração plena sob condições transitórias na rotação de torque máximo. Isto está consistente com as práticas recomendadas de funcionamento.

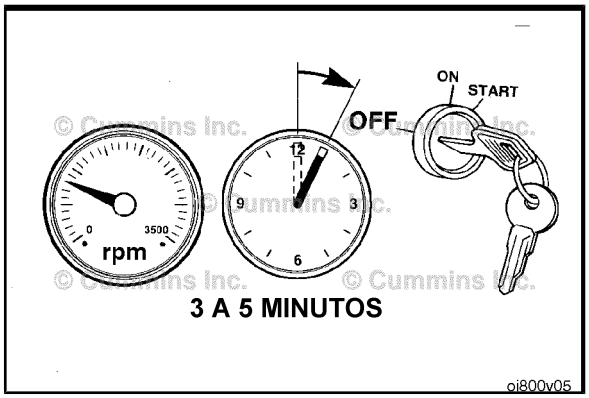
⚠PRECAUÇÃO⚠

Não funcione o motor além de sua rotação máxima. O funcionamento do motor além de sua rotação máxima poderá causar danos graves ao motor. Utilize as técnicas corretas de funcionamento do motor para aplicações em veículos, barcos ou equipamentos para evitar a sobre-rotação do motor. A especificação de rotação máxima do motor encontra-se em "Especificações de Manutenção" (Seção V).

Parada do Motor

Informações Gerais

Deixe o motor funcionar em marcha lenta de 3 a 5 minutos antes de desligá-lo após seu funcionamento sob carga plena. Isso permite o esfriamento adequado dos pistões, cilindros, casquilhos e componentes do turbocompressor.



Desligue a chave de ignição (posição OFF). Se o motor **não** desligar, consulte os Diagramas de Diagnóstico de Falhas (Seção TS) e o Manual de Operação e Manutenção apropriados.

Anotações