Seção V - Especificações de Manutenção

Conteúdo da Seção

Página

Conversões - Frações e Decimais de Polegadas para Milímetros V-21
Tabela de Conversão V-21
Conversões de Newton-Metro para Libra-Pé V-22
Tabela de Conversão V-22
Especificações de Filtros Cummins/Fleetguard® V-8
Informações Gerais V-8
Motor Geral V-1
Especificações V-1
Fatores de Conversão de Pesos e Medidas V-25
Tabela de Conversão V-25
Marcas de Identificação dos Parafusos e Valores de Torque V-19
Informações Gerais V-19
Marcas de Identificação dos Parafusos e Valores de Torque - Sistema Americano V-19
Marcas de Identificação dos Parafusos e Valores de Torque - Sistema Métrico V-19
Recomendações e Especificações de Combustível V-9
Recomendações de Combustível V-9
Recomendações e Especificações de Líquido de Arrefecimento V-12
Aditivos de Vedação do Sistema de Arrefecimento V-14
Líquido de Arrefecimento/Anticongelante Pré-preparado V-12
Óleos Solúveis do Sistema de Arrefecimento V-15
Recomendações e Especificações de Óleo Lubrificante V-10
Informações Gerais V-10
Óleos para Amaciamento de Motores Novos V-11
Operação em Climas Árticos V-11
Selantes V-18
Informações Gerais V-18
Sistema de Admissão de Ar V-5
Especificações V-5
Sistema de Arrefecimento V-4
Especificações V-4
Sistema de Escape V-6
Especificações V-6
Sistema de Óleo Lubrificante V-3
Especificações V-3
Sistema Elétrico V-7
Especificações V-7
Sistema de Combustível V-2
Especificações V-2
Tabela de Machos e Brocas - Sistemas Americano e Métrico V-24
Informações Gerais V-24
Tensão da Correia de Acionamento V-16
Tabela de Tensão V-16
Valores de Torque de Bujões V-23
Tabela de Torques V-23
Valores de Torque dos Componentes do Motor V-17
Informações Gerais V-17

Página Intencionalmente Deixada em Branco

Motor Geral

Especificações

Potência
B3.9, B5.9.....Consulte a plaqueta de dados do motor
Diâmetro
B3.9, B5.9.....102 mm [4,02 pol]
Curso
B3.9, B5.9.....120 mm [4,72 pol]
Cilindrada
B3.9.....3,9 litros [238 polegadas cúbicas]
B5.9.....5,9 litros [360 polegadas cúbicas]
Peso do Motor (Seco) Menos Volante do Motor e Componentes Elétricos
B3.9.....308 a 329 kg [679 a 725 lb]
B5.9.....388 a 411 kg [855 a 906 lb]
Ordem de Ignição
B3.9.....1-3-4-2
B5.9.....1-5-3-6-2-4
Folga das Válvulas
B3.9 e B5.9
Admissão.....0,25 mm [0,010 pol]
Escape.....0,51 mm [0,020 pol]
Relação de Compressão
B3.9.....(bomba rotativa) 17,6:1
B5.9.....(bomba em-linha) 17,9:1
Rotação da Árvore de Manivelas (olhando-se pela frente do motor)
B3.9 e B5.9..... **Sentido horário**
Aspiração
Turbocomprimido
B3.9.....Sim
B5.9.....Sim
Aspiração
Com Arrefecedor Ar-ar
B3.9.....Sim
B5.9.....Sim

Sistema de Combustível

Especificações

Motores B3.9 e B5.9 com Bombas Injetoras Distribuidoras

A restrição máx. de entrada da bomba de transf. de combustível não deve exceder.....100 mm-Hg [4,0 pol-Hg]
Restrição Máxima Permitida na Linha de Retorno.....518 mm-Hg [20,4 pol-Hg]
Queda Máxima Permitida de Pressão no Filtro de Combustível.....35 kPa [5 psi]
A pressão máxima de entrada da bomba injetora **não deve** exceder.....70 kPa [10 psi]

Motores B3.9 e B5.9 com Bombas Injetoras Em-linha

A restrição máx. de entrada da bomba de transf. de combustível não deve exceder .....100 mm-Hg [4,0pol-Hg]
Pressão Mínima de Saída da Bomba de Transferência de Combustível.....175 kPa [25 psi] na rpm nominal
Restrição do Filtro de Combustível (queda máxima de pressão nos filtros).....35 kPa [5 psi]
Pressão na Galeria de Pressão do Combustível.....140 kPa [20 psi] na rpm nominal
Restrição Máxima de Retorno do Combustível.....518 mm-Hg [20,4 pol-Hg]

Sistema de Óleo Lubrificante

Especificações

Pressão do Óleo Lubrificante em Marcha Lenta (mínima permitida)..... 69 kPa [10 psi]
Pressão do Óleo Lubrificante em Rotação Nominal (mínima permitida).....207 kPa [30 psi]
Pressão de Abertura da Válvula Reguladora..... 449 kPa [65 psi]

Capacidade do Óleo Lubrificante
Cárter Padrão Somente
B3.9.....9,5 litros [10 quartos de galão]
B5.9..... 14,2 litros [15 quartos de galão]

Capacidade do Óleo Lubrificante
Sistema Total - Litros [quartos de galão EUA]
B3.9.....11 litros [11,6 quartos de galão]
B5.9.....16,4 litros [17,3 quartos de galão]

Capacidade do Óleo Lubrificante
Do Nível Baixo ao Alto
B3.9.....0,9 litro [1 quarto de galão]
B5.9.....1,9 litros [2 quartos de galão]

NOTA: Se o tipo e/ou a capacidade do cárter de óleo **não** forem conhecidos:

1. Entre em contato com um Distribuidor/Dealer Cummins.
2. Determine a capacidade do tipo de cárter de óleo para o motor em manutenção utilizando o QuickServe Online e o número de série do motor.
3. Abasteça o cárter de óleo lubrificante de acordo com o cárter de menor capacidade relacionado para o motor em manutenção. Em seguida, adicione 0,95 litro [1 quarto de galão] de óleo de cada vez até alcançar a marca alta na vareta medidora de óleo. Anote o número de quartos de galão adicionados para que a capacidade seja conhecida na próxima troca de óleo.

Sistema de Arrefecimento

Especificações

Capacidade de Líquido de Arrefecimento (somente o motor)
B3.9.....7 litros [7,4 quartos de galão]
B5.9.....10,5 litros [11,1 quartos de galão]
Faixa Padrão de Modulação do Termostato
Início de Abertura.....83°C [181°F]
Totalmente Aberto.....95°C [203°F]
Tampa de Pressão do Radiador
Sistemas de 104°C [220°F].....103 kPa [15 psi]
Sistemas de 99°C [210°F].....48 kPa [7 psi]

Sistema de Admissão de Ar

Especificações

Restrição Máxima Permitida de Admissão

Elemento do Filtro de Ar Limpo.....254 mm-H_2O [10 pol-H_2O]
Elemento do Filtro de Ar Sujo.....635 mm-H_2O [25 pol-H_2O]

Sistema de Escape

Especificações

Restrição Máxima de Escape Permitida na Rotação Nominal e com Carga

Certificação EPA de 1991 a 1993.....114,3 mm-Hg [4,5 pol-Hg]
Certificação EPA de 1994 a 1998 (com catalisador de oxidação).....152,4 mm-Hg [6 pol-Hg]

Sistema Elétrico

Especificações

Capacidade Mínima Recomendada da Bateria @ • 18°C [0°F]

Motor de Partida de 12 VCC
Com Acessórios Leves (1)
B3.9.....625 CCA
B5.9.....800 CCA
Motor de Partida de 12 VCC
Com Acessórios Pesados (2)
B3.9.....800 CCA
B5.9.....950 CCA
Motor de Partida de 24 VCC
Com Acessórios Leves (1)
B3.9..... 400 CCA
B5.9.....400 CCA
Motor de Partida de 24 VCC
Com Acessórios Pesados (2)
B3.9.....400 CCA
B5.9.....475 CCA
Resistência Máxima Permitida do Circuito de Partida
Motor de Partida de 12 VCC
B3.9.....0,0012 ohms
B5.9.....0,0012 ohms
Resistência Máxima Permitida do Circuito de Partida
Motor de Partida de 24 VCC
B3.9.....0,0020 ohms
B5.9.....0,0020 ohms

1. Acessórios leves típicos incluem o alternador, uma pequena bomba de direção hidráulica e uma embreagem desacoplada.
2. Acessórios pesados típicos incluem uma bomba hidráulica e um conversor de torque.

Baterias (Densidade Específica)	
Densidade Específica a 27° C [80° F]	**Estado da Carga**
1,260 a 1,280	100%
1,230 a 1,250	75%
1,200 a 1,220	50%
1,170 a 1,190	25%
1,110 a 1,130	Descarregada

Especificações de Filtros Cummins/Fleetguard®

Informações Gerais

A Fleetguard® é uma subsidiária da Cummins Inc. Os filtros Fleetguard® são desenvolvidos através de testes conjuntos entre a Cummins e a Fleetguard®. Os filtros Fleetguard® são equipamentos padrão em motores Cummins novos. A Cummins Brasil Ltda. recomenda o uso desses filtros.

Os produtos Fleetguard® atendem a todos os padrões de Testes Aprovados pela Cummins fornecendo a filtragem com a qualidade necessária para atingir a vida útil de projeto do motor. Se forem utilizadas outras marcas, o cliente deve insistir em produtos que tenham sido testados pelo fabricante para satisfazerem os padrões de alta qualidade da Cummins.

A Cummins **não** pode ser responsável por problemas causados por filtros não genuínos que **não** atendem aos requisitos de desempenho e durabilidade da Cummins.

Números de Peça dos Filtros						
	Filtro de Óleo Lubrificante do Motor B3.9	**Filtro de Óleo Lubrificante do Motor B4.5**	**Filtro de Óleo Lubrificante do Motor B5.9**	**Filtro de Combustível do Motor B3.9**	**Filtro de Combustível do Motor B4.5**	**Filtro de Combustível do Motor B5.9**
Número de Peça Cummins	**3934429**	**3934429**	**3934430**	**3966139**	**3991350**	**3900632**
Número de Peça Fleetguard®	LF9100	LF9100	LF9098	FF9413	FS19608	FF9417

Recomendações e Especificações de Combustível

Recomendações de Combustível

⚠PRECAUÇÃO⚠

Devido às tolerâncias precisas dos sistemas de injeção de diesel, é extremamente importante que o combustível seja mantido limpo e livre de sujeira ou de água. A presença de sujeira ou água no sistema poderá causar danos graves à bomba de combustível e aos injetores.

A Cummins recomenda o uso de combustível ASTM No. 2D. O uso do combustível diesel No. 2 resulta em desempenho ideal do motor.

Em temperaturas ambiente abaixo de 0°C [32°F], o desempenho aceitável pode ser obtido utilizando-se misturas de combustíveis No. 2D e No. 1D.

NOTA: Combustíveis mais leves podem aumentar o consumo de combustível ou danificar a bomba injetora.

A viscosidade do combustível **deve** ser mantida acima de 1.3 cSt a 40°C [104°F] para fornecer lubrificação adequada ao sistema de combustível.

A tabela a seguir relaciona os combustíveis alternativos aceitáveis para os motores Série ISB.

Combustíveis Substitutos Aceitáveis - Sistema de Combustível dos Motores Cummins ISB									
Diesel No. 1D (1) (2) (3)	**Diesel No. 2D (3)**	**Querosene No. 1K**	**Jato-A**	**Jato-A1**	**JP-5**	**JP-8**	**Jato-B**	**JP-4**	**CITE**
A	OK	A	A	A	A	A	**NÃO** OK	**NÃO** OK	**NÃO** OK
• Um "A" significa OK **somente** se a capacidade de lubrificação do combustível for adequada. Isto significa que o número BOCLE é 3100 ou mais que a medida nos testes BOCLE de desgaste do Exército dos EUA.									
• Qualquer ajuste para compensar um desempenho menor com um sistema de combustível que utilize combustível alternativo **não** está coberto pela garantia.									
• Misturas de combustíveis para climas frios, como os combustíveis encontrados em pontos de distribuição de combustíveis, são combinações de combustíveis diesel números 1D e 2D e são aceitáveis.									

Outras informações sobre recomendações e especificações de combustíveis podem ser encontradas em Combustível para Motores Cummins, Boletim 3653210. Consulte as informações sobre pedidos no final deste manual.

Recomendações e Especificações de Óleo Lubrificante

Informações Gerais

⚠PRECAUÇÃO⚠

Foi estabelecido um limite de cinza sulfatada de 1,85% para todos os óleos lubrificantes de motor recomendados para os motores Cummins. Óleos com maior teor de cinza poderão causar danos às válvulas e aos pistões e resultar em consumo excessivo de óleo.

O uso de óleos lubrificantes de alta qualidade, combinado com os intervalos corretos de troca de óleo e de filtros, é um fator importante para a manutenção do desempenho e da durabilidade do motor.

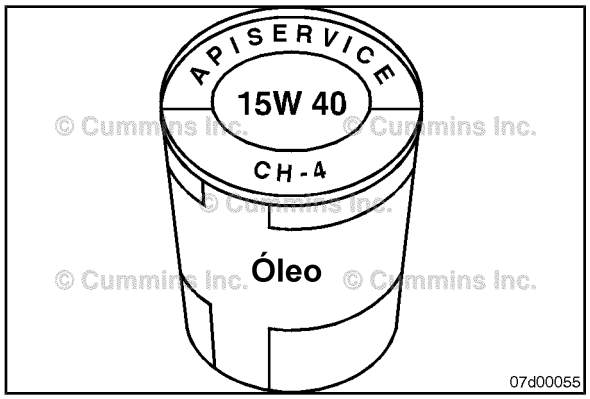
A Cummins Brasil Ltda. recomenda o uso de óleo de motor SAE 15W-40 de alta qualidade para serviços pesados, como o Valvoline® Premium Blue®, que atende às especificações de desempenho relacionadas abaixo.

NOTA: Em áreas onde os óleos lubrificantes CG-4 ou CH-4 **não** se encontram disponíveis, pode ser utilizado o CES20075, mas o intervalo de troca do óleo **deve** ser reduzido em 50 por cento em relação ao intervalo na Programação de Manutenção.

Classificação de Padrões Cummins de Engenharia (CES)	Classificação do Instituto Americano do Petróleo (API)	Classificações Internacionais	Observações
	API CD API CE API CG-4/SH	ACEA E-1	OBSOLETO - **NÃO** UTILIZAR.
CES -20075	API CF-4/SG	ACEA E-2 ACEA E-3 JAMA DH-1	Classificação mínima aceitável de óleo para motores Midrange.
CES-20071 CES-20076	API CH-4/SJ API CH-4	Global DHD-1	Classificação aceitável de óleo para motores Midrange.
CES-20072 CES-20077	API CH-4	ACEA E-5 Global DHD-1	Semelhante ao CES-20071 em termos de desempenho, mas validado de acordo com padrões de teste da Europa. Excelente óleo para motores Midrange.
CES -20078	API CI-4/SK API CI-4		Excelente óleo para motores Midrange.

Um limite de cinzas sulfatadas de 1,0% por massa deverá fornecer o controle ideal de depósitos nas válvulas e pistões e reduzir o consumo de óleo.

Para obter mais detalhes e uma explicação sobre óleos para motores Cummins, consulte as Recomendações de Óleo para Motores Cummins, Boletim 3653143.



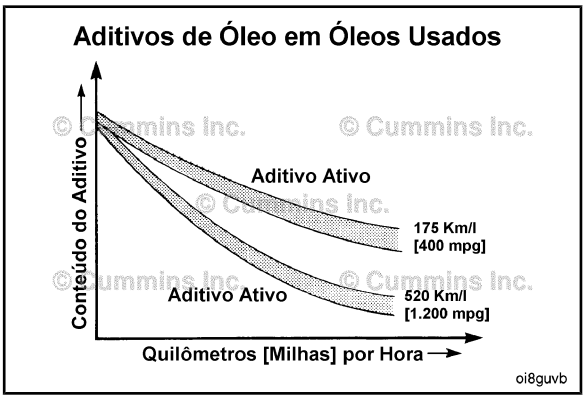
A ilustração ao lado mostra os símbolos de serviços API. A metade superior dos símbolos mostra as categorias apropriadas do óleo.

A metade inferior pode conter palavras para descrever características de conservação de energia do óleo.

A seção central identifica o grau SAE de viscosidade do óleo.

À medida que o óleo torna-se contaminado, os aditivos essenciais do óleo são esgotados. O óleo lubrificante protege o motor enquanto esses aditivos encontram-se ativos. A contaminação gradual do óleo entre os intervalos de troca de óleo e filtros é normal. A quantidade de contaminação varia dependendo do tipo de uso do motor, dos quilômetros ou milhas de funcionamento com o mesmo óleo, do consumo de combustível ou do novo óleo adicionado.

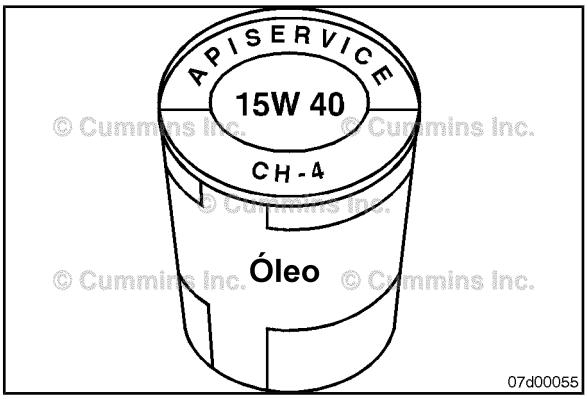
Prolongar os intervalos de troca de óleo e filtros além das recomendações reduzirá a vida útil do motor devido a fatores como corrosão, formação de depósitos e desgaste.



Óleos para Amaciamento de Motores Novos

Óleos lubrificantes especiais para amaciamento do motor **não** são recomendados para motores Cummins® novos ou recondicionados. Use o mesmo tipo de óleo durante o período de amaciamento que será utilizado na operação normal do motor.

Para mais informações sobre a disponibilidade de óleos lubrificantes em todo o mundo, consulte o Lubricating Oils Data Book for Heavy-Duty Automotive and Industrial Engines (Livro de Especificações de Óleos Lubrificantes para Motores Automotivos e Industriais - Serviços Pesados) da EMA. O livro de especificações pode ser solicitado à Engine Manufacturers Association, Two North LaSalle Street - Suite 2200, Chicago, IL, U.S.A. 60602, telefone (312) 827-8733.



Operação em Climas Árticos

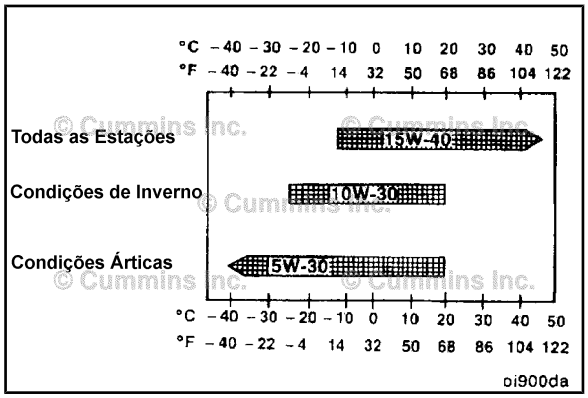
△PRECAUÇÃO△

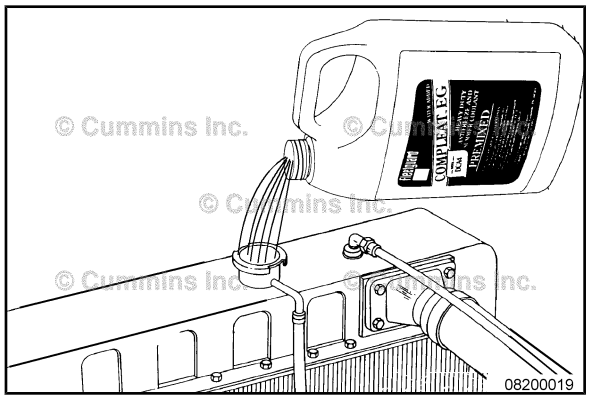
O uso de óleo sintético não justifica intervalos prolongados de troca de óleo. Os intervalos prolongados de troca de óleo podem diminuir a vida do motor devido a fatores como corrosão, depósitos e desgaste.

Óleos de baixa viscosidade, como 10W ou 10W-30, podem ser usados para auxiliar na partida do motor e fornecer fluxo de óleo suficiente em temperaturas ambiente abaixo de -5°C [23°F]. Entretanto, o uso contínuo de óleos de baixa viscosidade pode reduzir a vida do motor devido ao desgaste. Veja a tabela ao lado.

Se um motor for operado em ambientes com temperaturas consistentemente abaixo de -23°C [-9°F] e se não houver provisões para manter o motor aquecido quando o mesmo **não** estiver funcionando, use um óleo sintético CH/SI ou CH/SK ou de classificação API mais alta com propriedades adequadas de baixa temperatura como óleos 5W-20 ou 5W-30.

O fornecedor do óleo é responsável pela conformidade com as especificações de desempenho representadas com seu produto.





© Cummins Inc.

Recomendações e Especificações de Líquido de Arrefecimento

Líquido de Arrefecimento/Anticongelante Pré-preparado

Utilize anticongelante com baixo teor de silício que atenda aos critérios da norma ASTM 4985 (especificação GM6038M).

O líquido de arrefecimento pré-preparado **deve** atender às normas ASTM D-6210/D-6211.

A Cummins Brasil Ltda. recomenda o uso de uma mistura 50/50 de água pura e anticongelante pré-preparado, ou líquido de arrefecimento pré-preparado ao abastecer o sistema de arrefecimento.

A água pura é importante para o desempenho do sistema de arrefecimento. Níveis excessivos de cálcio e magnésio contribuem para o aumento de incrustações, e níveis excessivos de cloretos e sulfatos causam corrosão do sistema de arrefecimento.

Qualidade da Água	
Cálcio/Magnésio (dureza)	**Máxima de 170 ppm como ($CaCO_3$ + $MgCO^3$)**
Cloro	40 ppm como (Cl)
Enxofre	100 ppm como (SO_4)



A Cummins recomenda líquidos de arrefecimento e anticongelantes Fleetguard®, como o ES Compleat que contém DCA4 Plus, o Fleetcool EX que contém DCA2 Plus, e o ES OAT (Tecnologia Optimax de Ácidos Orgânicos), que atendem aos requisitos da Norma de Engenharia 14603 da Cummins. Entretanto, a Cummins Inc., a Chevron Texaco e a Shell estabeleceram entre si que a Chevron Texaco, a Shell Rotella® e seus líquidos de arrefecimento OAT de Vida Prolongada, que **não** atendem aos requisitos constantes na seção de compatibilidade de elastômeros da Norma de Engenharia 14603 da Cummins são aceitáveis para uso em intervalos prolongados de serviço, desde que os requisitos iniciais de líquidos de arrefecimento tenham sido atendidos pelo fabricante original dos equipamentos (OEM) do veículo.

Os recondicionamentos ou reparos em motores Mid-Range, de Serviço Pesado e de Alta Potência que envolvam a substituição dos componentes abaixo, e que utilizem o líquido de arrefecimento OAT de Vida Prolongada **devem** descartar o líquido de arrefecimento e substituí-lo por um novo líquido de arrefecimento.

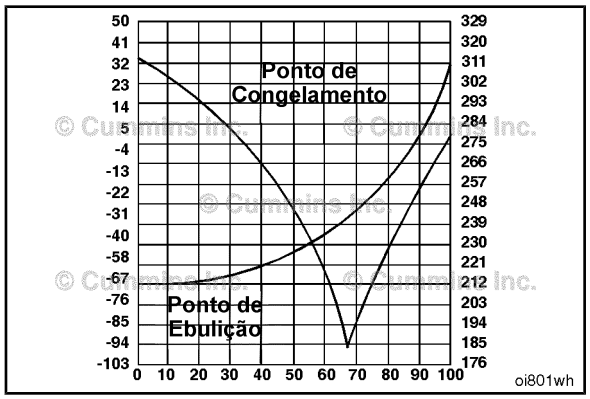
- Junta da carcaça dos balanceiros
- Junta da carcaça do arrefecedor do óleo lubrificante
- Junta do cabeçote dos cilindros
- Junta da carcaça do termostato

Se o líquido de arrefecimento de reposição for da Chevron Texaco, da Shell Rotella® ou forem líquidos de arrefecimento OAT de Vida Prolongada, que **não** atendem aos requisitos constantes da seção de elastômeros da Norma de Engenharia 14603 da Cummins, o líquido de arrefecimento **deve** ser tratado adicionando-se 0,24 litros [8 onças] de fluido de silicato líquido para cada 45,5 litros [12 galões] do volume total do sistema de arrefecimento. É muito importante **não** adicionar fluido de silicato em excesso no líquido de arrefecimento.

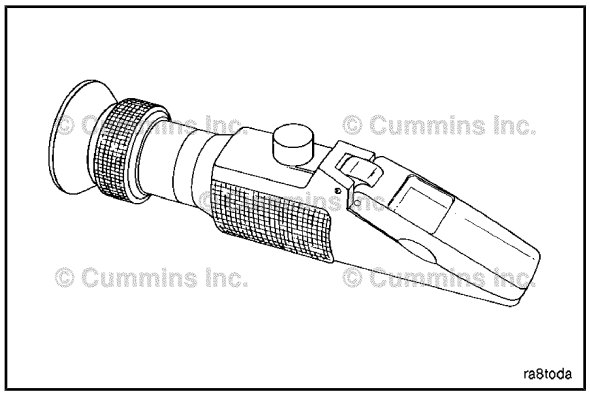
Para obter formulários de pedidos ou esclarecer dúvidas relativas ao pedido de fluido de silicato, entre em contato com:

Silicate Fluid Order Program
P.O. Box 27388
Houston, TX
77277-7388
Telefone: 800-346-9041
Fax: 800-876-5317

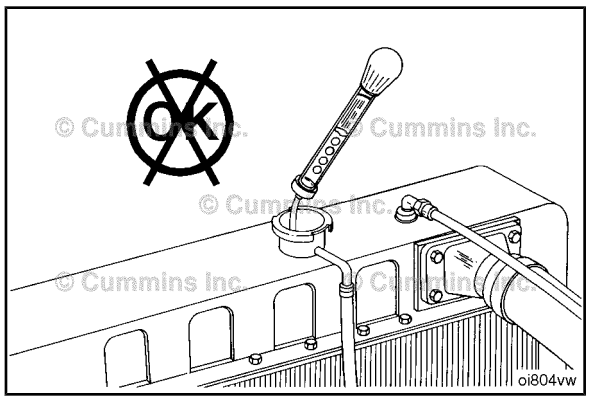
Para mais detalhes e uma explicação sobre líquidos de arrefecimento para motores Cummins, consulte a publicação Requisitos de Líquido de Arrefecimento e de Manutenção da Cummins, Boletim 3666132.



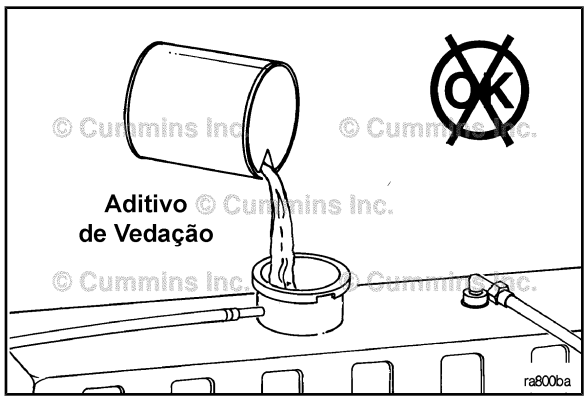
O anticongelante pré-preparado **deve** ser misturado com água pura na proporção de 50/50 (40 a 60 por cento da faixa funcional). Uma mistura 50/50 de anticongelante e água fornece um ponto de congelamento de -36°C [-33° F] e um ponto de ebulição de 108°C [226°F], adequados para as regiões na América do Norte. O menor ponto de congelamento real do etileno-glicol ocorre a 68 por cento. O uso de concentrações maiores de anticongelante eleva o ponto de congelamento da solução e aumenta a possibilidade de problemas causados por gel de silício.



Um refratômetro **deve** ser utilizado para medir o ponto de congelamento do líquido de arrefecimento **com precisão**. Utilize o refratômetro Fleetguard®, No. CC2800 ou CC2806.



Não utilize um hidrômetro de esfera flutuante. O uso de hidrômetros de esfera flutuante pode fornecer leituras incorretas.

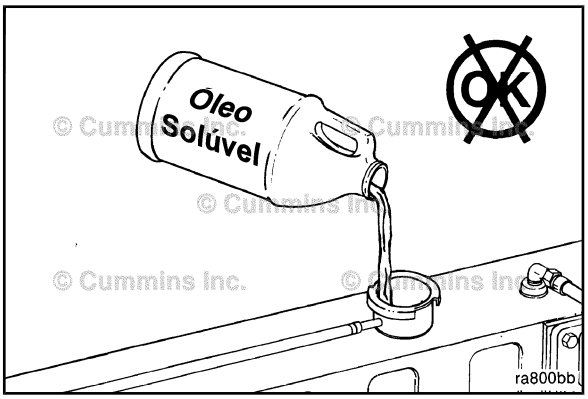


Aditivos de Vedação do Sistema de Arrefecimento

Não utilize aditivos de vedação no sistema de arrefecimento. O uso de aditivos de vedação irá:

- Acumular nas áreas de baixo fluxo do líquido de arrefecimento
- Obstruir o radiador e o arrefecedor de óleo
- Possivelmente danificar a vedação da bomba d'água.

Óleos Solúveis do Sistema de Arrefecimento



Não utilize óleos solúveis no sistema de arrefecimento. O uso de óleos solúveis irá:

- Corroer os componentes de latão e de cobre
- Danificar as superfícies de transferência de calor
- Danificar as vedações e as mangueiras.

Tensão da Correia de Acionamento

Tabela de Tensão

Tamanho da Correia SAE	Número de Peça do Medidor de Tensão da Correia		Tensão de Correia Nova		Faixa de Tensão de Correia Usada*	
	Tipo 'Pressão'	Burroughs	N	lbf	N	lbf
0,380 pol	3822524		620	140	270 a 490	60 a 110
0,440 pol	3822524		620	140	270 a 490	60 a 110
1/2 pol	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
11/16 pol	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
3/4 pol	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
7/8 pol	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
4 ranhuras	3822524	ST-1138	620	140	270 a 490	60 a 110
5 ranhuras	3822524	ST-1138	670	150	270 a 530	60 a 120
6 ranhuras	3822525	ST-1293	710	160	290 a 580	65 a 130
8 ranhuras	3822525	ST-1293	890	200	360 a 710	80 a 160
10 ranhuras	3822525	3823138	1110	250	440 a 890	100 a 200
12 ranhuras	3822525	3823138	1330	300	530 a 1070	120 a 240
Seção K de 12 ranhuras	3822525	3823138	1330	300	890 a 1070	200 a 240

NOTA: Esta tabela não se aplica a tensionadores automáticos de correias.

* Uma correia é considerada usada depois de dez minutos ou mais de operação em um motor funcionando.

* Se a tensão da correia usada estiver abaixo do valor mínimo, aperte a correia no valor máximo permitido para correias usadas.

Valores de Torque dos Componentes do Motor

Informações Gerais

Componente	Tamanho da Chave	N•m	lb-pé ou lb-pol
Montagem do Pós-arrefecedor	10 mm	24	18 lb-pé
Braçadeira da Mangueira de Água do Pós-arrefecedor	8 mm	5	44 lb-pol
Articulação do Alternador (Delco 10-15 SI)	13 mm	24	18 lb-pé
Articulação do Alternador (Delco 20-27 SI)	3/4 pol	43	32 lb-pé
Montagem do Alternador Parafuso 10-15 SI	15 mm	43	32 lb-pé
Montagem do Alternador 27 SI	18 mm	77	57 lb-pé
Suporte do Alternador (Superior)	10 mm	24	18 lb-pé
Suporte Liso do Tensionador da Correia	Allen 5 mm	24	18 lb-pé
Montagem do Tensionador da Correia	15 mm	43	32 lb-pé
Amortecedor e Polia da Árvore de Manivelas	15 mm	137	101 lb-pé
Braçadeira com Sobreposição	5/16 pol	5	44 lb-pol
Braçadeira do Tipo Parafuso 'T'	11 mm	8	71 lb-pol
Tubo de Saída do Escape, Braçadeira de Banda V	7/16 pol	8	71 lb-pol
Montagem do Suporte do Ventilador	10 mm	24	18 lb-pé
Polia do Ventilador	10 mm	24	18 lb-pé
Polia do Ventilador	13 mm	43	32 lb-pé
Filtro de Combustível	75 a 85 mm	Instale o filtro conforme especificado pelo fabricante	
Porca Adaptadora do Filtro de Combustível	24 mm	32	24 lb-pé
Filtro de Óleo Lubrificante	75 a 85 mm	3/4 de Volta após o Contato	
Conjunto do Arrefecedor de Óleo Lubrificante	10 mm	24	18 lb-pé
Bujão de Dreno do Cárter de Óleo Lubrificante (aço)	17 mm	80	59 lb-pé
Bujão de Dreno do Cárter de Óleo Lubrificante (alumínio)	17 mm	30	22 lb-pé
Bujão do Aquecedor do Cárter de Óleo Lubrificante	27 mm	80	59 lb-pé
Bujão Regulador da Pressão do Óleo Lubrificante	19 mm	80	59 lb-pé
Montagem do Motor de Partida	10 mm	43	32 lb-pé
Carcaça do Termostato	10 mm	24	18 lb-pé
Conexão de Entrada de Água	15 mm	43	32 lb-pé
Montagem da Bomba d'água	13 mm	24	18 lb-pé
Tampa dos Balanceiros	15 mm	24	18 lb-pé
Sensor de Água no Combustível	19 mm	Aperte manualmente	
Tampa do Filtro Top-Load	10 mm	Aperte manualmente	

Selantes

Informações Gerais

Use os selantes relacionados abaixo ou produtos com propriedades equivalentes.

Descrição do Item	Método de Vedação
Bujões-tubo	Vedador pré-revestido com teflon ou de tubo
Bujões-copo	Loctite 277 ou 11.264
Anéis 'O'	Lubriplate™ 105
Bujão de Expansão Traseiro do Eixo Comando de Válvulas	Teflon líquido pré-revestido ou Loctite 59.241
Prisioneiros de Montagem do Bloco de Combustível	Loctite 609
Dreno do Turbocompressor no Bloco	Loctite 277 ou 11.264
Retentor Dianteiro da Tampa das Engrenagens	Loctite 277 ou 11.264
Vedação Traseira na Tampa Traseira	Sem selante
Cárter de Óleo na Junta T	Three-Bond™ 1207C (Número de Peça Cummins 3823494)

Marcas de Identificação dos Parafusos e Valores de Torque

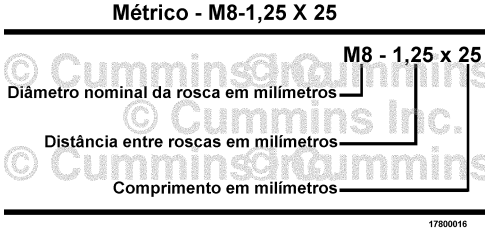
Informações Gerais

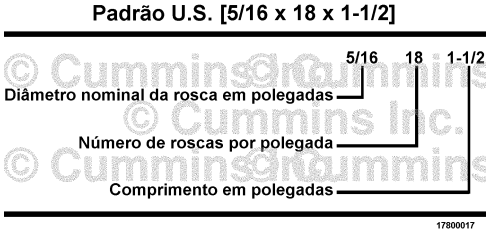
⚠PRECAUÇÃO⚠

Quando substituir parafusos, utilize sempre um parafuso de mesma medida e comprimento que aquele sendo substituído. O uso de parafusos incorretos pode resultar em danos para o motor.

Parafusos e porcas métricas são identificados pelo número de grau estampado na cabeça do parafuso ou na superfície da porca. Os parafusos no sistema Americano são identificados por linhas radiais estampadas na cabeça do parafuso.

Os exemplos abaixo indicam como os parafusos são identificados:





NOTAS:

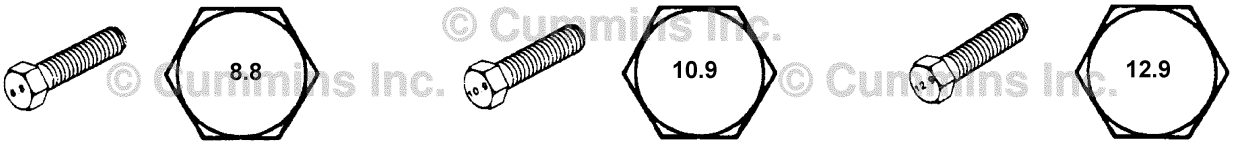
1. Utilize **sempre** os valores de torque apresentados nas tabelas abaixo quando os valores específicos de torque **não** estiverem disponíveis.
2. **Não** utilize os valores de torque no lugar dos valores especificados em outras seções deste manual.
3. Os valores de torque na tabela são baseados no uso de roscas lubrificadas.
4. Quando o valor de lb-pé for menor que 10, converta esse valor para lb-pol para obter um torque melhor com um torquímetro em lb-pol. Exemplo: 6 lb-pé é igual a 72 lb-pol.

Marcas de Identificação dos Parafusos e Valores de Torque - Sistema Métrico

Classe de Aço Comercial

8.8 **10.9** **12.9**

Marcas na Cabeça dos Parafusos



Tamanho do Corpo	Torque				Torque				Torque			
Diâmetro	**Ferro Fundido**		**Alumínio**		**Ferro Fundido**		**Alumínio**		**Ferro Fundido**		**Alumínio**	
mm	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**
6	9	5	7	4	13	10	7	4	14	9	7	4
7	14	9	11	7	18	14	11	7	23	18	11	7
8	23	17	18	14	33	25	18	14	40	29	18	14
10	45	33	30	25	65	50	30	25	70	50	30	25
12	80	60	55	40	115	85	55	40	125	95	55	40
14	125	90	90	65	180	133	90	65	195	145	90	65
16	195	140	140	100	280	200	140	100	290	210	140	100
18	280	200	180	135	390	285	180	135	400	290	180	135
20	400	290	—	—	550	400	—	—	—	—	—	—

Marcas de Identificação dos Parafusos e Valores de Torque - Sistema Americano

Número de Classificação SAE	5	8
Marcas na Cabeça dos Parafusos Todos estes são Grau SAE (3 linhas)		

© Cummins Inc.

Tamanho do Corpo do Parafuso	Torque do Parafuso - Grau 5				Torque do Parafuso - Grau 8			
	Ferro Fundido		Alumínio		Ferro Fundido		Alumínio	
	N•m	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**
1/4 - 20	9	7	8	6	15	11	8	6
1/4 - 28	12	9	9	7	18	13	9	7
5/16 - 18	20	15	16	12	30	22	16	12
5/16 - 24	23	17	19	14	33	24	19	14
3/8 - 16	40	30	25	20	55	40	25	20
3/8 - 24	40	30	35	25	60	45	35	25
7/16 - 14	60	45	45	35	90	65	45	35
7/16 - 20	65	50	55	40	95	70	55	40
1/2 - 13	95	70	75	55	130	95	75	55
1/2 - 20	100	75	80	60	150	110	80	60
9/16 - 12	135	100	110	80	190	140	110	80
9/16 - 18	150	110	115	85	210	155	115	85
5/8 - 11	180	135	150	110	255	190	150	110
5/8 - 18	210	155	160	120	290	215	160	120
3/4 - 10	325	240	255	190	460	340	255	190
3/4 - 16	365	270	285	210	515	380	285	210
7/8 - 9	490	360	380	280	745	550	380	280
7/8 - 14	530	390	420	310	825	610	420	310
1 - 8	720	530	570	420	1100	820	570	420
1 - 14	800	590	650	480	1200	890	650	480

Conversões - Frações e Decimais de Polegadas para Milímetros

Tabela de Conversão

Fração	polegada	mm	Fração	polegada	mm
1/64	0.0156	0.397	33/64	0.5156	13.097
1/32	0.0313	0.794	17/32	0.5313	13.494
3/64	0.0469	1.191	35/64	0.5469	13.891
1/16	0.0625	1.588	9/16	0.5625	14.288
5/64	0.0781	1.984	37/64	0.5781	14.684
3/32	0.0938	2.381	19/32	0.5938	15.081
7/64	0.1094	2.778	39/64	0.6094	15.478
1/8	0.1250	3.175	5/8	0.6250	15.875
9/64	0.1406	3.572	41/64	0.6406	16.272
5/32	0.1563	3.969	21/32	0.6563	16.669
11/64	0.1719	4.366	43/64	0.6719	17.066
3/16	0.1875	4.763	11/16	0.6875	17.463
13/64	0.2031	5.159	45/64	0.7031	17.859
7/32	0.2188	5.556	23/32	0.7188	18.256
15/64	0.2344	5.953	47/64	0.7344	18.653
1/4	0.2500	6.350	3/4	0.7500	19.050
17/64	0.2656	6.747	49/64	0.7656	19.447
9/32	0.2813	7.144	25/32	0.7813	19.844
19/64	0.2969	7.541	51/64	0.7969	20.241
5/16	0.3125	7.938	13/16	0.8125	20.638
21/64	0.3281	8.334	53/64	0.8281	21.034
11/32	0.3438	8.731	27/32	0.8438	21.431
23/64	0.3594	9.128	55/64	0.8594	21.828
3/8	0.3750	9.525	7/8	0.8750	22.225
25/64	0.3906	9.922	57/64	0.8906	22.622
13/32	0.4063	10.319	29/32	0.9063	23.019
27/64	0.4219	10.716	59/64	0.9219	23.416
7/16	0.4375	11.113	15/16	0.9375	23.813
29/64	0.4531	11.509	61/64	0.9531	24.209
15/32	0.4688	11.906	31/32	0.9688	24.606
31/64	0.4844	12.303	63/64	0.9844	25.003
1/2	0.5000	12.700	1	1.0000	25.400

Fator de Conversão: 1 polegada = 25,4 mm

Conversões de Newton-Metro para Libra-Pé

Tabela de Conversão

N•m	lb-pé	N•m	lb-pé	N•m	lb-pé
1	9 lb-pol	55	41	155	114
5	44 lb-pol	60	44	160	118
6	53 lb-pol	65	48	165	122
7	62 lb-pol	70	52	170	125
8	71 lb-pol	75	55	175	129
9	80 lb-pol	80	59	180	133
10	89 lb-pol	85	63	185	136
11	97 lb-pol	90	66	190	140
12	106 lb-pol	95	70	195	144
14	124 lb-pol	100	74	200	148
15	133 lb-pol	105	77	205	151
16	142 lb-pol	110	81	210	155
18	159 lb-pol	115	85	215	159
20	15 lb-pé	120	89	220	162
25	18	125	92	225	165
30	22	130	96	230	170
35	26	135	100	235	173
40	30	140	103	240	177
45	33	145	107	245	180
50	37	150	111	250	184
NOTA: Para converter Newton-Metros para Quilograma-Metros divida Newton-Metros po 9,803.					

Valores de Torque de Bujões

Tabela de Torques

Tamanho		Torque		Torque	
Rosca	Diâmetro Externo da Rosca	Componentes em Alumínio		Componentes em Ferro Fundido ou Aço	
pol	**pol**	**N•m**	**lb-pé**	**N•m**	**lb-pé**
1/16	0.32	5	45 lb-pol	15	10
1/8	0.41	15	10	20	15
1/4	0.54	20	15	25	20
3/8	0.68	25	20	35	25
1/2	0.85	35	25	55	40
3/4	1.05	45	35	75	55
1	1.32	60	45	95	70
1-1/4	1.66	75	55	115	85
1-1/2	1.90	85	65	135	100

Tabela de Machos e Brocas - Sistemas Americano e Métrico

Informações Gerais

NOTA SOBRE A SELEÇÃO DE TAMANHOS DE MACHOS/BROCAS: As dimensões de machos/brocas fornecidas na tabela abaixo correspondem à dimensão teórica aplicável para aproximadamente 60% e 75% da profundidade da rosca. Geralmente, recomenda-se que seja selecionada uma broca com diâmetro estipulado na coluna de 60%, garantindo assim um potencial de retenção de 90%. As dimensões das brocas estipuladas na coluna de 75% são recomendadas para a confecção de roscas em orifício de pouca profundidade (com profundidade de rosca inferior a 1 1/2 vezes o diâmetro do orifício) em metais macios e aço doce.

Tamanho do Macho		Tamanho da Broca
60%	75%	
		48
		1.95mm
		5/64
	3-48	47
		2.00mm
	M2.5x.45	2.05mm
		46
3-48	3056	45
		2.10mm
M2.5x.45	M2.6x.45	2.15mm
3-56	4-36	44
		2.20mm
M2.6x.45		2.25mm
4-36	4-40	43
		2.30mm
		2.35mm
4-40	4-48	42
		3/32
	M3x.6	2.40mm
4-48		41
		2.45mm
		40
M3x.6	M3x.5	2.50mm
		39
	5-40	38
M3x.5		2.60mm
5-40	5-44	37
		2.70mm
5-44	6-32	36
		2.75mm
		7/64
		35
		2.80mm
		34
6-32	6-40	33
	M3.5x6	2.90mm
		32
M3.5x6		3.00mm
6-40		31
		3.10mm
		1/8
		3.20mm
	M4x.75	3.25mm
		30
	M4x.7	3.30mm
M4x.75		3.40mm
M4x.7	8-32	29
		3.50mm
	8-36	28
8-32		9/64
		3.60mm
8-36		27
		3.70mm
		26
	M4.5x.75	3.75mm
	10-24	25
		3.80mm
		24
M4.5x.75		3.90mm
		23
		5/32
10-24		22
	M5x1	4.00mm
	10-32	21
		20
	M5x.9	4.10mm
M5x1	M5x.8	4.20mm
10-32		19
M5x.9		4.25mm
M5x.8		4.30mm
		18
		11/64
		17

Tamanho do Macho		Tamanho da Broca
60%	75%	
		4.40mm
	12-24	16
		4.50mm
		15
	M5.5x.9	4.60mm
12-24	12-28	14
		13
		4.70mm
M5.5x.9		4.75mm
12-28		3/16
		12
		4.80mm
		11
		4.90mm
		10
		9
	M6x1	5.00mm
		8
		5.10mm
	1/4-20	7
		13/64
		6
M6x1		5.20mm
		5
	M6x.75	5.25mm
		5.30mm
1/4-20		4
M6x.75		5.40mm
	1/4-28	3
		5.50mm
		7/32
		5.60mm
1/4-28		2
		5.70mm
		5.75mm
		1
		5.80mm
		5.90mm
		A
		15/64
	M7x1	6.00mm
		B
		6.10mm
		C
M7x1		6.20mm
		D
	M7x.75	6.25mm
		6.30mm
		E
		1/4
M7x.75		6.40mm
		6.50mm
	5/16-18	F
		6.60mm
		G
		6.70mm
		17/64
	M8x1.25	6.75mm
5/16-18		H
		6.80mm
		6.90mm
	5.16-24	I
M8x1.25	M8x1	7.00mm
		J
		7.10mm
5/16-24		K
		9/32
M8x1		7.20mm
		7.25mm
		7.30mm
		L
		7.40mm
		M

Tamanho do Macho		Tamanho da Broca
60%	75%	
		7.50mm
		19/64
		7.60mm
		N
		7.70mm
	M9x1.25	7.75mm
		7.80mm
		7.90mm
	3/8-16	5/16
M9x1.25	M9x1	8.00mm
		O
		8.10mm
M9x1		8.20mm
		P
		8.25mm
		8.30mm
3/8-16	1/8-27NPT	21/64
		8.40mm
	3/8-24	Q
	M10x1.5	8.50mm
		8.60mm
		R
3/8-24		8.70mm
1/8-27NPT		11/32
	M10x1.25	8.75mm
M10x1.5		8.80mm
		S
		8.90mm
M10x1.25	M10x1	9.00mm
		T
		9.10mm
		23/64
		9.20mm
M10x1		9.30mm
	7/16-14	U
		9.40mm
	M11x1.5	9.50mm
		3/8
		V
		9.60mm
		9.70mm
		9.75mm
M11x1.5		9.80mm
7/16-14		W
		9.90mm
	7/16-20	25/64
		10.00mm
7/16-20		X
	M12x1.75	10.20mm
		Y
		13/32
		Z
M12x1.75	M12x1.5	10.50mm
	1/2-13	27/64
M12x1.5	M12x1.25	10.75mm
M12x1.25		11.00mm
1/2-13		7/16
1/4-18NPT		
		11.25mm
		11.50mm
		29/64
		11.75mm
		11.50mm
	1/2-20	29/64
	9/16-12	15/32
	M14x2	12.00m
		12.25mm
9/16-12		31/64
M14x2	M14x1.5	12.50mm
	9/16-18	1/2
M14x1.5	M14x1.25	12.75mm
M14x1.25		13.00mm
9/16-18		33/64

Tamanho do Macho		Tamanho da Broca
60%	75%	
		13.25mm
	5/8-11	17/32
	M15x1.5	13.50mm
M15x1.5		13.75mm
5/8-11		35/64
	M16x2	14.00mm
		14.25mm
	5/8-18	9/16
M16x2	M16x1.5	14.50mm
5/8-18		37/64
		14.75mm
M16x1.5		15.00mm
		19.32
		15.25mm
		39/64
	M17x1.5	15.50mm
M17x1.5	M18x2.5	15.75mm
		5/8
M18x2.5	M18x2	16.00mm
M18x2		16.25mm
	3/4-10	41/64
	M18x1.5	16.50mm
3/4-10	M19x2.5	21/32
M18x1.5		16.75mm
M19x2.5		17.00mm
		43/64
		17.25mm
3/4-16	3/4-16	11/16
	M20x2.5	17.50mm
		17.75mm
		45/64
M20x2.5	M20x2	18.00mm
M20x2		18.25mm
		23/32
	M20x1.5	18.50mm
		47/64
M20x1.5		18.75mm
		19.00mm
		3/4
		19.25mm
	7/8-9	49/64
	M22x2.5	19.50mm
7/8-9		25/32
		19.75mm
M22x2.5	M22x2	20.00mm
	7/8-14	51/64
M22x2		20.25mm
	M22x1.5	20.50mm
7/8-14		13/16
		20.75mm
M22x1.5	M24x3	21.00mm
		53/64
		21/25mm
		27/32
M24x3		21.50mm
		21.75mm
		55/64
	M24x2	22.00mm
	1"-8	7/8
M24x2		22.25mm
	M24x1.5	22.50mm
1"-8		57/64
M24x1.5		22.75mm
	M25x2	23.00mm
	1"-12	29/32
M25x2		23.25mm
1"x12	1"-14	59/64
	M25x1.5	23.50mm
M20x1.5		23.75mm
1"-14		15/16

17800013

© Cummins Inc.

Fatores de Conversão de Pesos e Medidas

Tabela de Conversão

Quantidade	Sistema Americano		Métrico		Para coverter do Sistema Americano para o Métrico Multiplique por	Do sistema Métrico para o Sistema Americano Multiplique por
	Nome da Unidade	Abreviação	Nome da Unidade	Abreviação		
Área	polegada quadrada	pol^2	milímetros quadrados	mm^2	645.16	0.001550
			centímetros quadrados	cm^2	6.452	0.155
	pé quadrado	ft^2	metro quadrado	m^2	0.0929	10.764
Combustível Consumo	libras por horas de potência	lb/hp-hr	gramas por kilowatt-hora	g/kW-hr	608.277	0.001645
Combustível Desempenho	Milhas por galão	mpg	Quilômetros por litro	km/l	0.4251	2.352
	galões por milha	gpm	litros por quilômetro	l/km	2.352	0.4251
Força	libra-força	lbf	Newton	N	4.4482	0.224809
Comprimento	polegada	pol	milímetros	mm	25.40	0.039370
	pé	ft	milímetros	mm	304.801	0.00328
Potência	potência	hp	quilowatt	kW	0.746	1.341
Pressão	libra-força por polegada quadrada	psi	quilopascal	kPa	6.8948	0.145037
	polegadas de mercúrio	pol Hg	quilopascal	kPa	3.3769	0.29613
	polegadas de água	pol H_2O	quilopascal	kPa	0.2488	4.019299
	polegadas de mercúrio	pol Hg	milímetros de mercúrio	mm Hg	25.40	0.039370
	polegadas de água	pol H_2O	milímetros de água	mm H_2O	25.40	0.039370
	bar	bar	quilopascal	kPa	100.001	0.00999
	bar	bar	milímetros de mercúrio	mm Hg	750.06	0.001333
Temperatura	Fahrenheit	°F	centígrados	°C	(°F-32) ÷ 1,8	(1,8 x °C) + 32
Torque	libra-força por pé	lb-pé	Newton-metro	N•m	1.35582	0.737562
	libra-força por polegada	lb-pol	Newton-metro	N•m	0.113	8.850756
Velocidade	milhas/hora	mph	quilômetros/hora	kmh	1.6093	0.6214
Volume: líquido deslocamento	galão (EUA)	gal	litro	l	3.7853	0.264179
	galão (Imp*)	gal	litro	l	4.546	0.219976
	polegada cúbica	pol^3	litro	l	0.01639	61.02545
	polegada cúbica	pol^3	centímetro cúbico	cm^3	16.387	0.06102
Peso (massa)	libras (inglesa)	lb	quilogramas	kg	0.4536	2.204623

Trabalho	Unidade Térmica - Sistema Britânico	BTU	joules	J	1054.5	0.000948
	Unidade Térmica - Sistema Britânico	BTU	quilowatt-hora	kW-hr	0.000293	3414
	horas de potência	hp-hr	quilowatt-hora	kW-hr	0.746	1.341