

## **Motor em linha Common-Rail**

**D0836**

---

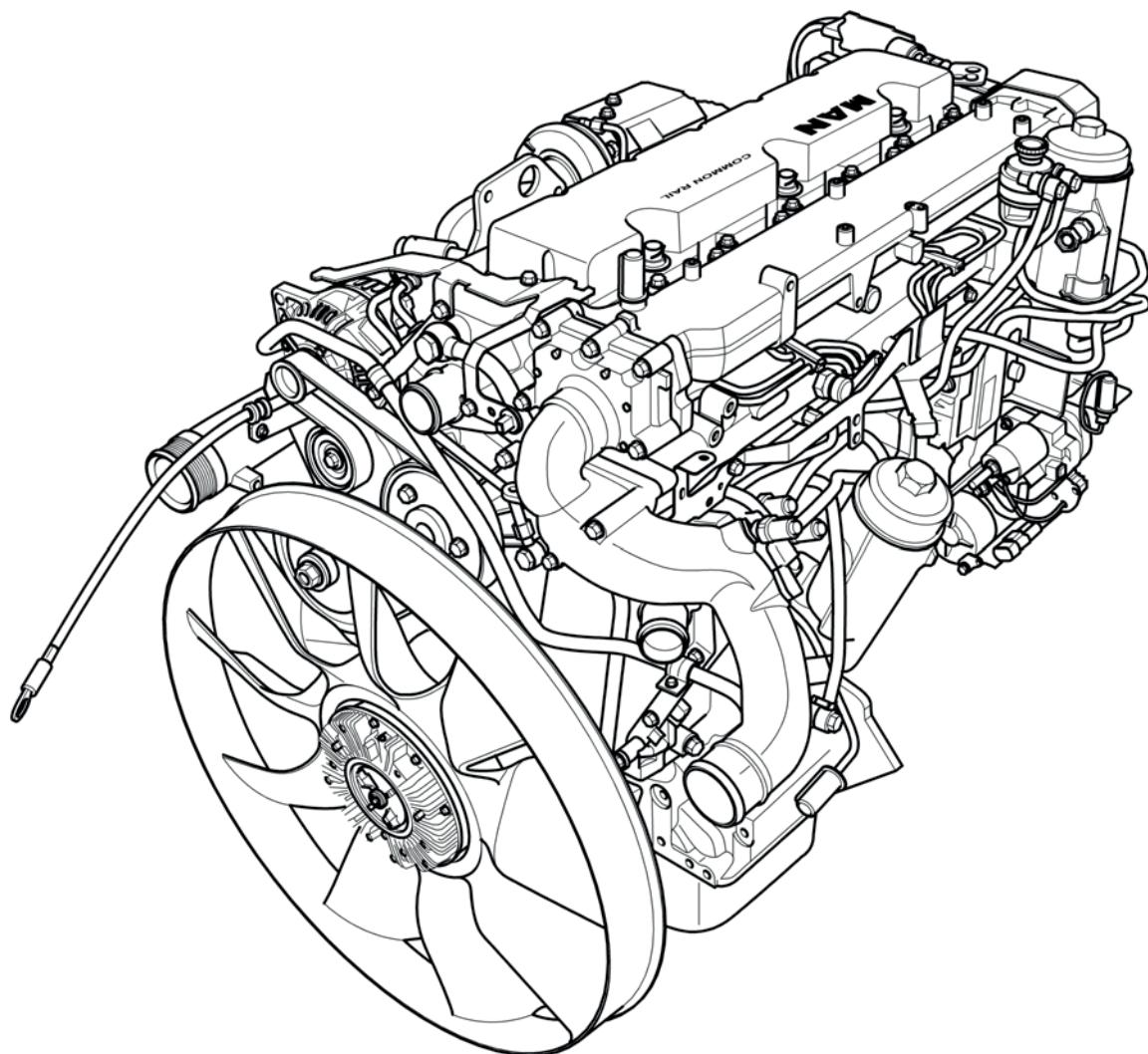
**Manual de reparação**



# **Manual de reparação A2 (2)br**

**Motor em linha Common-Rail**

**D0836**



## PREFÁCIO

---

### PREFÁCIO

Este manual de reparos foi desenvolvido com o objetivo de possibilitar a correta execução de reparos nos veículos e dos agregados, empregando as técnicas conhecidas até o fechamento desta edição.

É obrigatório possuir a devida qualificação profissional para a execução dos reparos nos veículos e dos agregados.

As ilustrações apresentadas e suas descrições refletem o desenvolvimento técnico até o fechamento desta edição e nem sempre correspondem exatamente ao do agregado ou conjunto do mesmo grupo a ser reparado.

Os serviços de reparos estão divididos em capítulos e sub-capítulos. Cada sub-capítulo começa com uma página sobre os pré-requisitos de trabalho. Os pré-requisitos de trabalho contêm um resumo das indicações essenciais para a seção de reparos ilustrada, podendo incluir também uma descrição detalhada dos serviços. Os capítulos de reparos indicam apenas os torques de aperto para as conexões roscadas que diferirem da norma.

As informações essenciais relacionadas à segurança técnica e à proteção das pessoas são especialmente destacadas conforme mostrado a seguir.



#### CUIDADO

##### Tipo e fonte de perigo

- Refere-se aos procedimentos de trabalho e operacionais que devem ser observados a fim de evitar riscos pessoais.



#### ATENÇÃO

##### Tipo e fonte de perigo

- Refere-se aos procedimentos de trabalho e operacionais que devem ser observados a fim de evitar danos ou destruição de materiais.



#### Nota

Refere-se aos esclarecimentos úteis para a compreensão dos serviços e procedimentos.

As instruções gerais de segurança devem ser observadas em todos os serviços de reparos.

A empresa se reserva o direito de realizar alterações técnicas para fins de aperfeiçoamento

Atenciosamente,

MAN Latin America

© 2008 MAN Latin America

Não é permitido imprimir, reproduzir ou traduzir este documento, parcial ou integralmente, sem a autorização por escrito da MAN Latin America. Todos os direitos reservados à MAN Latin America, sob as leis de propriedade industrial e direitos autorais. Para realizar alterações, é necessária a aprovação por escrito da MAN Latin America. A MAN Latin America não se responsabiliza por danos resultantes de alterações não autorizadas.

Conteúdo	Capítulo/Página
Índice remissivo	7
Introdução	
Notas de segurança .....	13
Apresentação do motor .....	21
Plaqueta de identificação .....	21
Dados característicos .....	23
Descrição do motor .....	24
<b>Motor D0836 LFL63</b>	
Plaquetas de identificação - Localização .....	31
Plaqueta de identificação na lateral do bloco do motor .....	31
Plaqueta de identificação na parte frontal do cabeçote do motor .....	32
Descrição da plaqueta de identificação na parte frontal do cabeçote do motor .....	33
Número do motor - Localização .....	35
Número do motor gravado na lateral do bloco .....	35
Motor D0836 LFL63 .....	37
Transportar,strar no suporte e no cavalete .....	37
<b>Sistema elétrico do motor</b>	
Sistema elétrico do motor .....	43
Sistema elétrico do motor - remover e instalar .....	43
Chicote .....	45
Chicote - remover e instalar .....	45
<b>Sistema de arrefecimento</b>	
Ventilador do radiador .....	57
Ventilador do radiador - remover e instalar .....	57
Tubo do líquido de arrefecimento .....	61
Tubo do líquido de arrefecimento - remover e instalar .....	61
Carcaça e válvula termostática .....	67
Carcaça e válvula termostática - remover e instalar .....	67
Bomba d'água .....	75
Bomba d'água - remover e instalar .....	75
<b>Periféricos</b>	
Sistema de correia .....	83
Correia do alternador - remover e instalar .....	83
Acionamento do alternador e da bomba d'água .....	87
Acionamento do alternador e da bomba d'água - remover e instalar .....	87
Acionamento do alternador e da bomba d'água- desmontar e montar .....	89
Compressor de ar .....	95
Compressor de ar - remover e instalar .....	95
Compressor de ar - Desmontar e montar .....	101
Alternador .....	105
Alternador - remoção e instalação .....	105
Motor de partida .....	115
Motor de partida - remover e instalar .....	115
<b>Sistema Common-Rail</b>	
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores .....	123

## ÍNDICE

---

Protetores para as conexões dos tubos de pressão, dutos de pressão e injetores .....	123
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - remover e instalar .....	124
Bomba de alta pressão .....	145
Protetores para as conexões da bomba de alta pressão e dos tubos de combustível .....	145
Remover e instalar a bomba de alta pressão .....	146
Unidade dosadora e bomba de engrenagens .....	153
Unidade de Itragem de combustível (KSC) .....	157
Protetores para as conexões da unidade de Itragem de combustível e tubos de combustível (KSC) .....	157
Unidade de Itragem de combustível (KSC) - remover e instalar .....	158
Unidade de Itragem de combustível (KSC) - Filtro de combustível - desmontar e montar .....	164
Módulo de comando do motor - EDC .....	169
Módulo de comando do motor - remover e instalar .....	169
<b>Turbocompressor</b>	
Coletores de admissão .....	175
Coletores de admissão - localização .....	175
Coletor de admissão .....	177
Coletor de admissão - remover e instalar .....	177
Turbocompressor dos gases de escape .....	185
Turbocompressor - remover e instalar .....	185
<b>Sistemas de admissão e escape</b>	
Coletor de admissão Principal .....	201
Coletor de admissão principal - remover e instalar .....	201
Módulo EGR .....	207
Apresentação em corte do módulo EGR .....	207
Módulo EGR - remover e instalar .....	209
Coletores de escape .....	223
Coletores de escape - remover e instalar .....	223
<b>Cabeçote</b>	
Mecanismo de balancins .....	229
Mecanismo de balancins - remover e instalar .....	229
Mecanismo de balancins - desmontar e montar .....	231
Cabeçote .....	233
Cabeçote - remover e instalar .....	233
Vedações das hastes das válvulas - remover e instalar .....	238
Veri car e ajustar a folga de válvulas .....	245
<b>Comando de válvulas</b>	
Eixo comando/buchas do eixo comando .....	255
Eixo comando/buchas do eixo comando - remover e instalar .....	255
<b>Engrenagens da distribuição</b>	
Engrenagens da distribuição .....	265
Remover e instalar as engrenagens da distribuição .....	265
<b>Lubrificação do motor</b>	
Módulo de óleo .....	279
Remover e instalar o módulo de óleo .....	279
Cárter de óleo e tubo de admissão de óleo .....	285
Remover e instalar a parte inferior do cárter de óleo .....	285
Remover e instalar a parte superior do cárter de óleo .....	288

---

Bomba de óleo .....	293
Bomba de óleo - remover e instalar .....	293
Bico resfriador do pistão .....	297
Bico resfriador do pistão - remover e instalar .....	297
 Mecanismo da árvore de manivelas	
Amortecedor de vibrações .....	303
Remover e instalar o amortecedor de vibrações .....	303
Volante do motor .....	309
Remover e instalar o volante do motor .....	309
Pistão e biela .....	319
Pistão e biela - remover e instalar .....	319
Árvore de manivelas .....	329
Árvore de manivelas - remoção e instalação .....	329
 Retentores da árvore de manivelas	
Retentores da árvore de manivelas .....	339
Retentores da árvore de manivelas - remoção e instalação .....	339
 Tomada de força	
Tomada de força .....	345
Remover e instalar a tomada de força .....	345
 Carcaça do motor	
Placa de aço (reforço do suporte do coxim do motor) .....	349
Placa de aço - Remover e instalar .....	349
Carcaça do volante do motor .....	353
Remover e instalar a carcaça do volante do motor (versão sem tomada de força) .....	353
Tampa e caixa de distribuição .....	357
Tampa da caixa de distribuição - remover e instalar .....	357
Caixa de distribuição - desmontar e montar .....	359
 Dados técnicos	
Dados técnicos .....	363



Termo	Página
<b>A</b>	
Acionamento do alternador e da bomba d'água	
remover o eixo.....	91
Acionamento do alternador e da bomba d'água - desmontar	
Parafuso com rosca esquerda .....	93
Acionamento do alternador e da bomba d'água - montar	
Montar o rolamento no eixo.....	92
Acionamento por correia	
Instalar a correia poli-V .....	86
Instalar a correia poli-V nas polias .....	86
Manusear o tensor da correia poli-V .....	84
Marcar o sentido de rotação da correia poli-V .....	84
Movimentar o tensor da correia poli-V .....	85
Remover a correia poli-V.....	85
Tensor da correia poli-V do alternador .....	85
Tensor da correia poli-V do alternador - Instalar .....	85
Ajustar o cilindro de acionamento da válvula EGR	
Desencaixar a haste do cilindro de acionamento da válvula EGR.....	220
Eixo da válvula de bloqueio.....	222
Medir o valor de tensão com a haste do cilindro de acionamento da válvula EGR desencaixada .....	221
Pré-carga da haste - Ajustar .....	221
Soltar as porcas .....	220
<b>B</b>	
Bomba d'água	
Apertar os parafusos da polia da bomba d'água.....	80
Desmontar a polia da correia poli-V da bomba d'água .....	77
Desmontar a tubulação do líquido de arrefecimento do compressor de ar.....	77
Instalar a bomba d'água .....	78
Instalar a correia poli-V .....	79
Instalar a tubulação do líquido de arrefecimento da bomba d'água / cárter superior .....	79
Manusear o tensor da correia poli-V .....	76
Marcar o sentido de rotação da correia poli-V .....	76
Montar a polia da correia poli-V na bomba d'água.....	78
Montar as tubulações do líquido de arrefecimento do compressor de ar .....	79
Movimentar o tensor da correia poli-V .....	79
Remover a bomba d'água .....	78
Remover a correia poli-V.....	77
Remover a tubulação do líquido de arrefecimento da bomba d'água / cárter superior.....	77
Bomba da direção hidráulica	
Tubo de sucção de ar e de pressão.....	97
Bomba da direção hidráulica - Instalar.....	100
Bomba da direção hidráulica - Montar as tubulações .....	100
Bomba de óleo	
Bomba de óleo .....	296
Bomba de óleo na caixa de distribuição.....	296
Folga axial das engrenagens .....	295
Parafusos de xação da bomba de óleo.....	296
<b>C</b>	
Chicote	
Chicote do motor - prender .....	53
Chicote do motor - soltar .....	47
Compartimento de cabos - desmontar.....	50
Compartimento de cabos - montar.....	50
Conector elétrico do sensor de temperatura do tubo de injeção de ar no coletor - ligar.....	52
Conexão do motor à massa - ligar .....	52
Conexão elétrica da unidade dosadora - desligar.....	47
Conexão elétrica da unidade dosadora - ligar.....	53

## ÍNDICE REMISSIVO

---

Cone&gt;xão el&eacute;trica da v&alvula de processo - desligar.....	49
Cone&gt;xão el&eacute;trica da v&alvula de processo - ligar.....	51
Cone&gt;xão el&eacute;trica da v&alvula proporcional - desligar.....	49
Cone&gt;xão el&eacute;trica da v&alvula proporcional - ligar .....	51
Cone&gt;xão el&eacute;trica da ventoinha - ligar.....	53
Cone&gt;xão el&eacute;trica do alternador - desligar .....	46
Cone&gt;xão el&eacute;trica do alternador - ligar .....	54
Cone&gt;xão el&eacute;trica do cilindro de acionamento da EGR - desligar.....	49
Cone&gt;xão el&eacute;trica do cilindro de acionamento da EGR - ligar.....	51
Cone&gt;xão el&eacute;trica do cilindro do sensor de rota&gt;ao da &grave;rvore de manivelas - ligar.....	51
Cone&gt;xão el&eacute;trica do do motor &grave; massa - desconectar.....	48
Cone&gt;xão el&eacute;trica do m&ouml;dulo de &grave;leo - desconectar.....	47
Cone&gt;xão el&eacute;trica do m&ouml;dulo de &grave;leo - ligar.....	53
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de press&atilde;o do rail - ligar .....	53
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de press&atilde;o do rail - soltar .....	47
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de rota&gt;ao do eixo comando - desligar .....	46
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de rota&gt;ao do eixo comando - ligar .....	53
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de temperatura do m&ouml;dulo da EGR - desligar.....	47
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de temperatura do m&ouml;dulo da EGR - ligar.....	52
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor de temperatura do tubo da inje&gt;ao de ar no coletor - separar .....	47
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor do n&ouml;vel de &grave;leo - desconectar .....	46
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor do n&ouml;vel do &grave;leo - ligar .....	54
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor do tubo do coletor de admiss&atilde;o - desligar.....	46
Cone&gt;xão el&eacute;trica do sensor do tubo do coletor de admiss&atilde;o - ligar .....	54
Cone&gt;xão el&eacute;trica do ventilador do radiador - desligar.....	46
Cone&gt;xões el&eacute;tricas do KSC - ligar .....	52
Cone&gt;xões el&eacute;tricas do KSC - soltar .....	48
Cone&gt;xões el&eacute;tricas do m&ouml;dulo de comando do motor - desligar .....	48
Cone&gt;xões el&eacute;tricas do m&ouml;dulo de comando do motor - ligar .....	51
Cone&gt;xões el&eacute;tricas do motor de partida - ligar.....	52
Cone&gt;xões el&eacute;tricas do motor de partida - soltar.....	48
Cone&gt;xões el&eacute;tricas dos consoles dos conectores - desligar.....	49
Cone&gt;xões el&eacute;tricas dos consoles dos conectores - ligar .....	50
<b>Cilindro de acionamento da v&amp;alvula EGR</b>	
Ajustar o cilindro de acionamento da v&alvula EGR .....	220
<b>Cilindro de acionamento da v&amp;alvula EGR</b> Valor de tens&atilde;o (Volt) do cilindro de acionamento da v&alvula EGR - Veri car	
Valor de tens&atilde;o (Volt) do cilindro de acionamento da v&alvula EGR - Veri car.....	216
<b>Coletor de admiss&amp;atilde;o de ar</b>	
Sensor de temperatura.....	203
<b>Comando de v&amp;alvulas</b>	
Buchas dos mancais .....	259
Eixo comando.....	261
Flange .....	258
fura&gt;oes de &grave;leo.....	259
Fura&gt;oes de &grave;leo.....	260
Sincronismo das v&alvulas.....	256
Tucho.....	258
<b>Compressor de ar</b>	
Parafuso de &grave;xa&gt;ao da engrenagem de acionamento.....	102
<b>Compressor de ar - Instalar</b> .....	98
<b>D</b>	
<b>Dados caracter&amp;itilde;ticos</b> .....	23
<b>Descri&amp;gt;ao do motor</b> .....	24
<b>L</b>	
<b>Lubrifica&amp;gt;ao do motor</b>	
Bico resfriador do pist&atilde;o.....	299
Bico resfriador do pist&atilde;o - apertar .....	299
Bico resfriador do pist&atilde;o - remover .....	298
Carter de &grave;leo.....	291

Módulo de óleo.....	283
Válvula de pressão do óleo - veri car .....	298
<b>M</b>	
<b>Mangueira de pressão de óleo</b>	
Desmontar a mangueira de pressão de óleo .....	189
<b>Mecanismo da árvore de manivelas</b>	
Amortecedor de vibrações .....	307
Anéis de pistão.....	325
Anéis do pistão.....	324
Anéis dos pistões .....	326
Arruela de encosto .....	334
Bucha do mancal do pistão .....	325
Capa da biela .....	327
Capa do mancal da biela.....	322
Carcaça da biela .....	325
mancal do pistão .....	326
Pistões.....	327
Ressalto do pistão.....	328
<b>Módulo de comando do motor</b>	
Conexões elétricas - desligar.....	170
Conexões elétricas - instalar .....	171
Parafusos - sequência de aperto .....	170
Quadro de suporte - instalar.....	170
Quadro de suporte - remover.....	170
<b>Motor D0836</b>	
Transportar e xar - xar no cavalete.....	40
Transportar e xar - xar o suporte .....	39
Transportar e xar - transportar.....	39
<b>Motor D0836 LFL63 - Transportar e xar no cavalete.....</b>	37
<b>N</b>	
<b>Notas de segurança .....</b>	13
Geral.....	13
<b>P</b>	
<b>Periféricos</b>	
Acionamento do alternador e da bomba d'água .....	88
Alternador - Polia do alternador - Remover e instalar.....	107
Alternador - Remover e instalar .....	109
Motor de partida .....	117
Plaqueta de identificação .....	21
<b>R</b>	
<b>Retentores da árvore de manivelas</b>	
Retentor dianteiro da árvore de manivelas - instalar.....	341
Retentor dianteiro da árvore de manivelas - remover .....	341
Retentor traseiro da árvore de manivelas - instalar .....	341
Retentor traseiro da árvore de manivelas - remover.....	341
<b>S</b>	
<b>Sistema Common Rail</b>	
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores.....	123
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Conexão elétrica do injetor.....	138
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Conexão elétrica do sensor de pressão do rail.....	140
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Conexões elétricas dos consoles dos conectores ..	132
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Duto de pressão (caneta).....	131
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Ferramenta para a remoção do injetor.....	133
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Injetor, 1º aperto .....	136
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Injetor, aperto final.....	137
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Instalar as porcas de pressão dos dutos de pressão (caneta) .....	137

## ÍNDICE REMISSIVO

---

Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Instalar o duto de pressão (caneta).....	137
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Instalar os injetores .....	136
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Localização da galeria de retorno de combustível no coletor de admissão .....	142
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Parafuso de xação do ange de pressão .....	132
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Porca de pressão - aperto nal .....	138
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Porca de pressão do duto de pressão (caneta) .....	130
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Posição de montagem do injetor e duto de pressão (caneta) .....	136
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Remover o injetor.....	134
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Suporte dos tubos de combustível.....	129
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tampa do cabeçote .....	132
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tampa do compartimento de cabos .....	139
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de alta pressão - Bomba de alta pressão ao tubo distribuidor de combustível (Rail) .....	141
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de alta pressão - Entre a bomba de alta pressão e o tubo distribuidor de combustível (Rail) .....	129
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de retorno de combustível - Da bomba de alta pressão à galeria de retorno .....	128
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo de retorno de combustível - Da galeria de retorno à unidade de ltragem de combustível (KSC) .....	129
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubo distribuidor de combustível (Rail) .....	130
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores - Tubos de alta pressão.....	130
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores- Tubo de retorno de combustível - Do tubo distribuidor (Rail) à unidade de ltragem de combustível.....	127
Tubos de pressão, dutos de pressão e injetores- Tubo de retorno de combustível - Do tubo distribuidor (Rail) à unidade de ltragem de combustível - instalar .....	143
<b>Sistema de arrefecimento</b>	
Acoplamento do ventilador do radiador- instalar.....	59
Acoplamento do ventilador do radiador- remover .....	58
Conexão elétrica do ventilador do radiador - desligar.....	58
Conexão elétrica do ventilador do radiador - ligar.....	59
Ventilador do radiador e o ange - instalar.....	59
Ventilador do radiador e o ange - remover .....	58
<b>T</b>	
<b>Tubo de retorno de óleo</b>	
Desmontar o tubo de retorno de óleo.....	189
<b>Tubo do líquido de arrefecimento</b>	
Bocal - substituir.....	64
Manusear o tensor da correia poli-V .....	63
Marcar o sentido de rotação da correia poli-V .....	63
Remover a correia poli-V .....	64
Tubo do líquido de arrefecimento - instalar .....	65
Tubo do líquido de arrefecimento - remover .....	64
<b>Turbocompressor</b>	
Coletores de admissão - Desmontar o suporte inferior do coletor de admissão.....	178
Coletores de admissão - Desmontar o suporte superior do coletor de admissão.....	178
Coletores de admissão - Desmontar o tubo de sucção .....	178
Coletores de admissão - Montar o coletor de admissão .....	180
Coletores de admissão - Montar o suporte superior do coletor de admissão .....	180
Coletores de admissão - Montar o tubo de sucção.....	180
Coletores de admissão - Remover o coletor de admissão.....	179
Coletores de admissão - Remover o coletor de admissão do bocal do turbo .....	178
<b>U</b>	
<b>Unidade de ltragem de combustível - KSC</b>	
Bomba de alimentação manual - remover .....	167
Carcaça da bomba de alimentação manual - montar .....	167
Elemento aquecedor - remover.....	166
Elemento aquecedor de combustível - instalar .....	168
Filtro de combustível - instalar .....	168

---

Filtro de combustível - remover.....	166
Sensor de pressão - remover.....	166
Sensor de pressão de combustível - instalar .....	168
Tampa do Itro de combustível - apertar.....	168
Tampa do pré- Itro de combustível - apertar.....	168
<b>V</b>	
<b>Valor de tensão (Volt) do cilindro de acionamento da válvula EGR - Veri car</b>	
Desconectar o conector .....	217
Destrarvar o conector .....	216
Efetuar a leitura no visor do multímetro .....	219
Expor os terminais.....	217
Instalar o isolamento acústico traseiro .....	219
Instalar o multímetro.....	218
Refazer a conexão dos conectores.....	218
Remover o isolamento acústico traseiro .....	216
<b>Volante do motor</b>	
Anel retentor.....	316
Cremalheira.....	312
Rolamento do eixo piloto.....	316



## INTRODUÇÃO

### NOTAS DE SEGURANÇA

#### Geral

Os serviços de operação, manutenção e reparos nos caminhões e ônibus devem ser executados somente por pessoal treinado.

Os resumos a seguir traz orientações importantes para cada área, as quais devem ser observadas de modo a evitar acidentes pessoais, bem como danos materiais e ao meio ambiente. Este é apenas um pequeno resumo com as principais orientações voltadas a evitar acidentes. Evidentemente, todas as demais instruções de segurança devem ser observadas e as devidas providências, tomadas.

Observações adicionais serão disponibilizadas para os locais onde exista perigo potencial.

Procurar socorro médico imediato em caso de acidente, principalmente se houver contato com ácido corrosivo, penetração de combustível na pele, queimaduras por óleo quente, respingos de líquido anticongelante nos olhos, lesões de membros do corpo, etc.

#### 1. Instruções para a prevenção de acidentes pessoais

##### Serviços de testes, regulagem e reparos

- Garantir a segurança no processo de desmontagem dos agregados.
- Apoiar o chassi ao executar serviços no sistema de suspensão a ar ou nos feixes de molas.
- Manter o local de trabalho (piso, escadas, passarelas, valetas) e agregados livres de óleo e de graxa.
- Trabalhar somente com ferramentas em perfeitas condições.
- Os serviços de testes, regulagem e reparos somente devem ser executados por profissionais treinados e autorizados.

##### Serviços no sistema de freios

- Durante os serviços no sistema de freios, utilizar um dispositivo aspirador em caso de liberação de poeira.
  - Após executar qualquer tipo de serviço nos sistemas de freios, testá-los para verificar seu funcionamento, e cacia e segurança.
  - Testar o funcionamento dos sistemas ABS/ASR através de um equipamento de diagnóstico apropriado (como o MAN-cats).
  - O uido de freio que vazará deverá ser coletado.
  - O uido de freio é venenoso! Evitar o contato do mesmo com produtos alimentícios e ferimentos abertos.
  - Os uídos hidráulico e de freio são resíduos tóxicos!
- Observar as instruções de segurança para evitar danos ao meio ambiente.

##### Serviços em veículos com sistema de gás natural veicular (GNV)

- Veículos com sistema de gás natural defeituoso não devem entrar na oficina. Isso também é válido para veículos cujo motor não pode ser desligado através do esvaziamento automático das tubulações de combustível.
- Para os serviços realizados em veículos com sistema de gás natural, deve-se instalar um detector de vazamento de gás acima do teto do veículo e no compartimento do motor, acima do regulador de pressão. Também as pessoas que executarem serviços no veículo deverão portar detectores de vazamento de gás.
- É proibido fumar nas áreas de execução de serviços em veículos equipados com sistemas de gás natural. Retirar todas as potenciais fontes de explosões.
- Antes de executar serviços de solda no veículo, deve-se retirar os cilindros de gás e lavar a tubulação com gás inerte.
- Os cilindros de gás não devem ser aquecidos em cabines de secagem de pintura acima de 60°C. Em caso de temperaturas mais elevadas, retirar ou esvaziar os cilindros de gás, e lavá-los com gás inerte, por exemplo, nitrogênio, bem como suas tubulações.

##### Serviços no sistema de gás natural veicular (GNV)

- Os serviços no sistema de gás natural devem ser executados somente por pessoal especializado.
- A área de serviço para sistemas de gás natural deve possuir ventilação técnica apropriada, capaz de renovar o ar no recinto no mínimo 3 vezes a cada hora.
- Após a troca de componentes do sistema de gás natural, efetuada conforme os procedimentos de regulagem, verificar se todos os pontos de montagem estão livres de vazamentos de gás, utilizando para tanto um spray ou detector de vazamentos.

## INTRODUÇÃO

---

### Funcionamento do motor

- Somente o pessoal autorizado poderá dar partida e executar serviços no motor.
- Evitar aproximar-se das peças móveis quando o motor estiver em funcionamento, e utilizar uniforme de trabalho apropriado (justo ao corpo). Em ambientes fechados, utilizar sistema de exaustão.
- Cuidado ao executar serviços em motores aquecidos - Perigo de queimaduras.
- Não abrir o circuito de arrefecimento quente e sob pressão - Perigo de queimaduras.

### Cargas suspensas

- Evitar posicionar-se embaixo de cargas suspensas (motores, agregados, câmbios, peças, etc.).
- Utilizar apenas equipamentos de elevação apropriados e em perfeitas condições técnicas, bem como paletes de cargas com suporte de sustentação.

### Carrocerias e/ou carrocerias especiais

- Observar as notas e determinações de segurança de cada fabricante ao manusear carrocerias e/ou carrocerias especiais.

### Serviços em tubulações de alta pressão

- Não reapertar nem abrir tubulações ou mangueiras que estejam sob pressão (sistema de óleo lubrificante, circuito de refrigeração e circuito de óleo hidráulico):  
Perigo de ferimentos pela saída de líquidos sob pressão!

### Verificação dos bicos injetores

- Vestir traje de proteção adequado.
- Não colocar nenhuma parte do corpo sob o jato de combustível durante o teste dos bicos injetores.
- Não aspirar o vapor de combustível; certifique-se de que haja ventilação suficiente no local de trabalho.

### Serviços no sistema elétrico do veículo

- Não desconectar as baterias com o motor em funcionamento!
- Sempre desconectar as baterias ao realizar serviços no sistema eletrônico do veículo, na central elétrica, no alternador e no motor de partida! Para desconectar as baterias, deve-se primeiramente remover os terminais do polo negativo. Para conectar, instalar primeiro os terminais do polo positivo.
- Utilizar somente cabos ou adaptadores de verificação apropriados para a medição entre conectores!
- Deixar a chave geral das baterias na posição "desligada", retirando em seguida os módulos de comando caso sejam esperadas temperaturas acima de 80°C (por exemplo, no forno de secagem após a pintura).
- Não utilizar o chassi como aterramento! Em caso de instalação de um equipamento adicional (como uma plataforma hidráulica, por exemplo), deve-se utilizar cabos terra com bitola apropriada, ligados diretamente à central de aterramento do veículo, a fim evitar que os cabos de acionamento, cabeamentos, eixos de tração, engrenagens etc. funcionem como conexões terra, o que pode provocar danos graves.

### Atenção: os gases das baterias são explosivos!

- Pode haver a formação de gás explosivo nas caixas fechadas das baterias. Tomar cuidado redobrado após um percurso prolongado e após o carregamento das baterias com um carregador.
- Os consumidores permanentes que não podem ser desligados, como o tacógrafo, podem provocar faíscas que detonam o gás ao desconectar as baterias. Ventilar a caixa das baterias com ar comprimido antes de fazer a desconexão!
- O veículo deve ser rebocado somente com as baterias conectadas! Rebocar o veículo somente quando as luzes de controle acenderem por completo, mesmo se a capacidade de partida das baterias estiver baixa. Não utilizar aparelhos de carga rápida como auxílio de partida!
- Fazer a carga e a carga rápida das baterias somente com os cabos positivo e negativo das baterias desconectados!
- Não aplicar a carga rápida em baterias de gel de chumbo ou livres de manutenção! (não aplicável em baterias "livres de manutenção segundo as normas da DIN"); a capacidade de carga máxima é de 10% da capacidade indicada em cada bateria. Ao conectar as baterias em paralelo, a capacidade aumenta - correspondendo à soma das baterias ligadas em paralelo.
- A conexão incorreta dos polos pode provocar curto-circuito!
- Não colocar objetos metálicos (chaves, alicates, etc.) sobre os polos das baterias. Risco de curto-circuito!
- Desconectar as baterias dos veículos estacionados, recarregando-as a cada 4 semanas.

### Cuidado! O ácido da bateria é venenoso e corrosivo!

- Usar um uniforme de proteção (luvas) apropriado ao manusear as baterias.  
Não virar as baterias; pode haver vazamento de ácido. Da mesma forma, nunca virar as baterias de gel.

- Fazer as medições de tensão somente com instrumentos de medição apropriados! A resistência de entrada de um instrumento de medição deve ser de no mínimo 10 MΩ.
- Desconectar e conectar as conexões dos módulos de comando somente com a ignição desligada!

#### Solda elétrica

- Conectar o equipamento de proteção "ANTIZAP-SERVICE-WÄCHTER" (código de produto MAN 80.78010.0002) conforme o manual que acompanha o aparelho.
- Caso este aparelho não esteja disponível, desconectar as baterias e xar o cabo positivo rmemente no cabo negativo, proporcionando assim uma ligação elétrica.
- Ligar a chave de ignição. Havendo uma chave geral eletrônica da bateria, fazer uma ponte do "negativo" nos contatos do relé de carga (cabos-ponte > 1mm<sup>2</sup>) assim como no "positivo" nos contatos do relé de carga. Além disso, ligar vários consumidores de carga, tais como: Ligar a chave de ignição, chave do pisca-alerta „ligado“ chave de iluminação na posição „farol ligado“, ventoinha de ventilação no „nível máximo“. Quanto mais consumidores estiverem ligados, maior será a proteção.  
Após o término dos serviços de solda, desligar todos os consumidores, retirar todas as pontes (deixar no estado original) e, em seguida, conectar as baterias.
- Em todos os casos, colocar o aterramento do aparelho de solda o mais próximo possível do local da solda. Não ligar os cabos do aparelho de solda em paralelo com os condutores elétricos do veículo.

#### Serviços em tubulações de material sintético - perigo de danos e incêndio

- Os tubos de material sintético não devem ser submetidos a esforços mecânicos ou térmicos.

#### Serviços de pintura

- Nos serviços de pintura, os componentes eletrônicos deverão ser submetidos a altas temperaturas (máximo 95°C) somente por curtos períodos de tempo; a permanência em uma temperatura de no máximo 85°C é permitida por cerca de 2 horas; desconectar as baterias.  
As conexões roscadas do componente de alta pressão do sistema de injeção não devem ser pintadas.  
Há risco de entrada de sujeira em caso de reparo.

#### Cuidados ao bascular a cabine

- Antes de bascular, assegurar-se de que a área à frente da cabine esteja livre.
- Não car entre a cabine e o chassi durante o basculamento - área de risco!
- Bascular a cabine sempre até o ponto final de inclinação e/ou travá-la com a haste de sustentação.

#### Serviços no sistema de ar-condicionado

- Os agentes refrigerantes e vapores são prejudiciais à saúde. Evitar o contato direto e proteger os olhos e as mãos.
- Não liberar os gases refrigerantes em recintos fechados.
- Não misturar o gás refrigerante R 134a (livre de CFC) com o R 12 (não ecológico).
- Descartar o gás refrigerante conforme instruções.

#### Serviços nos tensionadores dos cintos de segurança e airbags

- Os serviços nas unidades de airbag ou dos tensionadores dos cintos de segurança devem ser executados somente por funcionários certificados conforme treinamento específico na escola de serviços da MAN.
- Cargas mecânicas, vibrações, aquecimento acima de 140°C e impulsos elétricos, assim como descargas eletrostáticas, podem provocar o disparo acidental das unidades de airbag ou dos tensionadores dos cintos de segurança.
- O disparo da unidade do airbag ou do tensionador libera uma carga de gases quentes de forma explosiva, fazendo com que a unidade não montada do airbag ou do tensionador do cinto seja arremessada sem controle para dentro do veículo, com risco de ferimentos a quem se encontrar na cabine e/ou nos arredores.
- O contato com as superfícies quentes após a ignição do airbag pode provocar queimaduras.
- Não abrir o airbag acionado, nem a bolsa de impacto.
- Não tocar o airbag acionado e a bolsa de impacto destruída com as mãos desprotegidas. Utilizar luvas de proteção de borracha nitrílica.
- Desligar a ignição e retirar a chave, desconectar o cabo terra da bateria e da alimentação elétrica do airbag e dos tensionadores do cinto antes de iniciar os serviços e verificação das unidades de airbag ou dos tensionadores, bem como serviços no veículo que possam produzir vibrações.
- Montar o sistema de retração do airbag do condutor no volante com airbag, código MAN 81.66900-6035, conforme o manual de instruções.

## INTRODUÇÃO

---

- Fazer a verificação das unidades de airbag ou dos tensionadores dos cintos somente com os instrumentos especificamente designados para esta finalidade; não utilizar lâmpadas de teste, voltímetros ou ohmímetros.
- Após todos os serviços e verificações, deve-se primeiramente desligar a ignição e, em seguida, conectar a(s) conexão(ões) de encaixe do airbag e do tensionador dos cintos e, por último, conectar a bateria. Ninguém deve permanecer na cabine neste momento.
- Instalar as unidades de airbag separadamente, com a bolsa de impacto voltada para cima.
- Não utilizar graxa nem produtos de limpeza nos airbags e nos tensionadores dos cintos.
- Armazenar e transportar as unidades de airbag e dos tensionadores dos cintos somente na embalagem original. O transporte no compartimento dos passageiros é proibido.
- O armazenamento das unidades dos airbags e dos tensionadores dos cintos somente é permitido em depósitos fechados a chave, sob peso máximo de 200 kg.

### Serviços no sistema de aquecimento

- Antes de iniciar o serviço, desligar o sistema de aquecimento e aguardar o esfriamento dos componentes aquecidos.
- Deve-se providenciar recipientes apropriados para a coleta de combustível durante os serviços do sistema de alimentação, e evitar a presença de fontes de ignição.
- Sempre manter extintores de incêndio acessíveis nas proximidades!
- Não acionar o sistema de aquecimento em ambientes fechados, como garagens ou o cinas, sem a presença de sistemas de exaustão.

## 2. Observações para evitar danos e desgaste precoce nos agregados

### Geral

- Os agregados são fabricados exclusivamente para a aplicação devida pelo respectivo fabricante: Qualquer aplicação excedente é considerada como aplicação não predeterminada. O fabricante não se responsabiliza por danos provocados pelo uso fora da especificação, quando o usuário como único responsável neste caso.
- A observância das condições determinadas pelo fabricante referente ao funcionamento, manutenção e reparos, faz parte da aplicação predeterminada.
- A utilização do agregado, bem como sua manutenção e reparos, devem estar a cargo somente de pessoal familiarizado com o equipamento e que possua conhecimento dos riscos existentes.
- O fabricante não se responsabiliza por danos provenientes de alterações arbitrárias feitas no motor.
- Manipulações do sistema de injeção e nas regulagens podem influenciar o rendimento e a composição dos gases de escape do agregado, impossibilitando assim o cumprimento das normas de emissões.
- Em caso de falhas de funcionamento, verificar e eliminar imediatamente a origem para evitar danos maiores.
- Limpar os agregados cuidadosamente antes dos reparos e atentar para que todas as aberturas estejam fechadas, a fim de evitar a penetração de sujeira.
- Nunca colocar agregados secos, ou seja, sem óleo lubrificante, em funcionamento.
- Nunca ligar o motor sem o líquido de arrefecimento.
- Colocar aviso de alerta nos agregados que não estejam prontos para o funcionamento.
- Utilizar somente os materiais de uso indicados conforme a recomendação MAN.
  
- Observar os intervalos de manutenção prescritos.
- Não completar o óleo de motor / caixa de mudanças acima da marcação máxima. Não exceder a inclinação máxima permitida de operação do veículo / agregado.
- A desativação ou armazenagem de ônibus ou caminhões durante períodos acima de 3 meses exige medidas especiais conforme a norma de fábrica MAN M 3069, Parte 3.

## 3. Limitação de responsabilidade para peças de reposição e acessórios

### Geral

Usar somente equipamentos liberados expressamente pela MAN Latin America, assim como peças originais MAN. A MAN Latin America não assume nenhuma responsabilidade sobre produtos de outras procedências.

#### 4. Observações para evitar danos à saúde e ao meio ambiente

##### **Medidas de precaução para proteger sua saúde**

Evitar o contato prolongado, excessivo e repetido da pele com combustíveis, materiais auxiliares, diluentes ou solventes. Utilizar produtos de proteção para a pele ou luvas de proteção. Não utilizar combustíveis, materiais auxiliares, diluentes ou solventes para limpar a pele. Após a limpeza, aplicar creme hidratante sobre a pele.

##### **Materiais de funcionamento e materiais auxiliares**

Não devem ser utilizados recipientes de produtos alimentícios ou bebidas para o escoamento e armazenamento de materiais de funcionamento e materiais auxiliares. Seguir as instruções das autoridades locais quanto ao descarte de materiais de funcionamento e materiais auxiliares.

##### **Líquido de arrefecimento**

O anticongelante não diluído deve ser tratado como resíduo tóxico. A eliminação de líquidos de arrefecimento usados (mistura de líquido anticongelante e água) deve ser feita de acordo com as instruções das autoridades locais competentes.

##### **Limpeza do circuito de refrigeração**

O produto e a água usados na limpeza do circuito de refrigeração somente devem ser descartados na rede de esgoto se não houver limitação por instruções locais. Contudo, é fundamental que o produto de limpeza e a água passem por um separador de óleo com retenção de lodo.

##### **Limpeza de elementos litrantes**

A poeira dos litros reutilizáveis deve ser recolhida por um aspirador de pó e retida em uma bolsa de captação. Caso contrário, utilizar máscara de proteção. Ao lavar o elemento litrante, proteger as mãos com luvas de borracha ou creme para as mãos, pois os agentes de limpeza dissolvem intensamente a oleosidade da pele.

**Óleos de motor, caixa de mudanças e diferencial; elementos litrantes, caixas e cartuchos de litros, agentes desumidi cadores**

Os óleos de motor, caixa de mudanças e diferencial ( litros de óleo e de combustível, agentes desumidi cadores) são considerados resíduos tóxicos. Observar as instruções das autoridades locais referentes ao descarte dos materiais acima mencionados.

##### **Óleo usado de motor / transmissão**

O contato prolongado e repetido da pele com qualquer tipo de óleo de motor ou óleo de câmbio leva ao seu ressecamento, podendo ocasionar também irritação ou inchaço. Além disso, o óleo de motor usado contém substâncias prejudiciais que podem provocar doenças perigosas na pele. Utilizar sempre luvas durante a troca de óleo.

##### **Manuseio do ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup>**

O ARLA 32 (AdBlue<sup>®</sup>) é uma solução sintética composta de 32,5% de ureia/água, utilizada em motores a diesel com catalisador SCR para a redução de NOx. O ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup> não é uma substância perigosa, mas se decompõe, ao longo do armazenamento, em hidróxido de amônio e dióxido de carbono. Evitar o contato do ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup> com a pele e os olhos, lavar as mãos cuidadosamente antes dos intervalos de descanso e do término do serviço, e aplicar creme hidratante sobre a pele. Em caso de contato do ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup> com os olhos, lavá-los com água ou solução própria para olhos por pelo menos 10 minutos, deixando as pálpebras abertas, retirando antes lentes de contato, se houver; se a irritação persistir, procurar orientação médica. Lavar os olhos com água ou uma solução ocular adequada por pelo menos 10 minutos, caso ocorra contato do ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup> com os olhos; deixar as pálpebras abertas e retirar eventuais lentes de contato; procurar um médico se a irritação persistir. Deve-se procurar assistência médica imediatamente em caso de ingestão do ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup>. Armazenar o ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup> em embalagens à prova de vazamento, em lugares cuja temperatura de armazenagem não ultrapasse 25°C. Recolher o ARLA 32 (AdBlue)<sup>®</sup> escoado ou derramado com material aglutinante, e descartá-lo de forma adequada.

#### 5. Orientações para serviços no sistema Common-Rail

##### **Geral**

- Os jatos de combustível podem cortar a pele. O vapor de combustível é inofensivo.
- Nunca soltar os parafusos do lado de alta pressão do combustível do sistema Common-Rail com o motor em funcionamento (tubo de ligação da bomba de alta pressão ao rail, no rail e do cabeçote ao injetor).

## INTRODUÇÃO

---

Com o motor em funcionamento, o combustível nos tubos ca sob uma pressão constante de 1.800 bar ou mais. Antes de soltar as conexões, esperar pelo menos um minuto até a pressão baixar e, se necessário, usar o MAN-cats para controlar a diminuição da pressão do combustível no rail.

- Evitar permanecer próximo ao motor em funcionamento.
- Não tocar as partes condutoras de eletricidade na ação elétrica dos injetores com o motor em funcionamento.
- Qualquer modificação do cabeamento original, por exemplo, cabeamento do injetor não blindado ou utilização de kit de testes eletroeletrônicos, poderá fazer com que sejam ultrapassados os valores limites prescritos para marca-passo cardíaco.
- Respeitados os usos prescritos, não existe risco para o operador portador de marca-passo durante a instalação do sistema de injeção do motor MAN Common-Rail.
- Os jatos de combustível podem cortar a pele. O vapor de combustível é in amável.
- Nunca soltar os parafusos do lado de alta pressão do combustível do sistema Common-Rail com o motor em funcionamento (tubo de ligação da bomba de alta pressão ao rail, no rail e do cabeçote ao injetor).
- Evitar permanecer próximo ao motor em funcionamento.
- Com o motor em funcionamento, o combustível nos tubos ca sob uma pressão constante de 1.800 bar ou mais.
- Antes de soltar as conexões, aguardar pelo menos um minuto até a pressão baixar.
- Se necessário, usar o MAN-cats para controlar a diminuição da pressão no rail.
- Não tocar as partes condutoras de eletricidade na ação elétrica dos injetores com o motor em funcionamento.

### Orientações para portadores de marca-passo

- Qualquer modificação do cabeamento original, por exemplo, cabeamento do injetor não blindado ou utilização de kit de testes eletroeletrônicos, poderá fazer com que sejam ultrapassados os valores limite prescritos para marca-passo cardíaco.
- A não alteração da originalidade do produto não acarretará riscos ao motorista e passageiros portadores de marca-passo.
- Respeitados os usos prescritos, não existe risco para o operador portador de marca-passo durante a instalação do sistema de injeção do motor MAN Common-Rail.
- Os valores limite atualmente conhecidos para marca-passo não são ultrapassados se o produto for mantido em seu estado original.

### A entrada de sujeira é perigosa e causa danos

- Os componentes do sistema de injeção a diesel consistem de peças de alta precisão sujeitas a esforços extremos. Por esse motivo, é necessário atentar à máxima limpeza em todos os serviços realizados no sistema de combustível.
- Partículas de sujeira acima de 0,002 mm podem provocar a avaria dos componentes.

### Antes do início dos serviços no lado limpo

- Com o sistema de combustível fechado, limpar o motor e o compartimento do motor, evitando atingir os componentes elétricos com jatos fortes.
- Levar o veículo para uma área limpa da cinta onde não sejam executados serviços que possam gerar poeira (trabalhos de retífica, solda, reparos de freios, verificações de freio e de rendimento, etc.).
- Evitar movimentação de ar (possível redemoinho de pó ao dar partida em motores, ventilação/climatização da cinta, correntes de ar, etc.)
- Com o sistema de combustível fechado, utilizar ar comprimido para limpar e secar a área.
- Remover partículas soltas de sujeira, como lascas de tinta e material de vedação, com um equipamento de aspiração adequado (aspirador de pó industrial)
- Cobrir as áreas do compartimento do motor e da parte inferior da cabine de onde possam se desprender partículas de sujeira que possam atingir os componentes de alta precisão do sistema de injeção.
- Lavar as mãos e vestir um traje de serviço limpo antes de iniciar o trabalho de desmontagem.

### Após a abertura do lado limpo

- Não é permitido utilizar ar comprimido para a limpeza.
- Remover partículas soltas de sujeira durante o trabalho de montagem com um dispositivo de sucção adequado (aspirador de pó industrial).
- Ao fazer a limpeza no sistema de combustível, utilizar somente panos de limpeza que não soltem apos.
- Antes do início dos serviços, limpar as ferramentas e os materiais de trabalho.
- Utilizar somente ferramentas que não apresentam danos (revestimentos cromados com trincas).
- Não utilizar materiais como pano, papelão ou madeira na remoção e instalação de componentes, pois estes podem soltar partículas e apos.

- Caso apareçam lascas de pintura ao soltar as conexões (de uma eventual camada adicional de pintura), removê-las com cuidado antes de soltar definitivamente os parafusos.
- Fechar imediatamente as aberturas das peças removidas do lado limpo do sistema de combustível com tampas apropriadas.
- As conexões devem ser armazenadas em embalagens livres de poeira até a aplicação; descartá-las após uma única aplicação.
- Em seguida, guardar os componentes cuidadosamente em um recipiente limpo e fechado.
- Nunca utilizar líquidos de limpeza ou de teste para esses componentes.
- Retirar as peças novas da embalagem original somente imediatamente antes da utilização.
- Executar serviços nos componentes removidos somente em um local de trabalho equipado para este fim.
- Caso novas peças sejam enviadas, sempre colocar as peças removidas nas embalagens originais das novas peças

Ao executar serviços em motores de ônibus, é obrigatório observar também as medidas descritas a seguir:

#### **A entrada de sujeira é perigosa e causa danos**

- Antes do início dos serviços no lado limpo do sistema de combustível:  
Limpar com ar comprimido as partes do motor em volta das conexões de alta pressão, tubos de injeção, rail e tampa de válvulas.
- Remover a tampa de válvulas e repetir a limpeza das partes do motor em volta das conexões de alta pressão, tubos de injeção e rail.
- Primeiro, soltar somente as conexões de alta pressão:  
Soltar as porcas das conexões de alta pressão, desprendendo-as com 4 voltas.  
Levantar as conexões de alta pressão com uma ferramenta especial.  
Justificativa: Remover as conexões de alta pressão totalmente apenas após os injetores já estarem desmontados, evitando a entrada de sujeira nos injetores por cima.
- Remover os injetores.
- Após a remoção, lavar os injetores com um líquido de limpeza, com o orifício da conexão de alta pressão voltado para baixo.
- Remover as conexões de alta pressão, soltando as porcas de fixação do bocal do tubo de pressão.
- Limpar o orifício do injetor no cabeçote.

## **6. Procedimentos de emergência para agregados com comandos eletrônicos**

### **Observações**

Os agregados dispõem de um sistema de controle eletrônico capaz de supervisionar tanto o agregado como a si próprio (auto-diagnóstico).

Ao detectar uma falha, o sistema faz a análise do problema e executa automaticamente um dos seguintes processos:

- Emissão de um alerta de falha, com o código da falha.
- Comutação para uma função de emergência, garantindo a continuação, ainda que limitada, do funcionamento. Tentar eliminar a falha imediatamente.
- O código da falha será indicado diretamente através da conexão com o MAN-cats.

## **7. Observações de montagem**

### **Montagem de tubulações**

- As tubulações não podem ser deformadas durante os serviços de montagem - risco de ruptura!

### **Montagem de juntas de vedação**

- Usar somente juntas de vedação originais MAN
- As superfícies de vedação têm de estar limpas e não devem apresentar defeitos.
- Não usar material de vedação ou cola - caso necessário, para facilitar a montagem, usar um pouco de graxa, de forma a grudar a junta na peça a ser montada.
- Apertar uniformemente os parafusos com o torque de aperto indicado.

### **Montagem de anéis de vedação (O-Rings)**

- Usar somente anéis de vedação (O-Rings) originais MAN.
- As superfícies de vedação têm de estar limpas e não devem apresentar defeitos.

## INTRODUÇÃO

---

### Retí ca do motor

- A vida útil de um motor é influenciada por diversos fatores. Por isto, é impossível prever a quantidade de horas de trabalho necessárias para um recondicionamento básico do motor.
- A abertura ou retí ca do motor não é recomendada enquanto o motor apresentar valores de taxa de compressão normais e os seguintes valores de funcionamento não se alterarem consideravelmente em comparação com os valores de um motor novo:
  - Taxa de compressão
  - Temperatura dos gases de escape
  - Temperatura do líquido de arrefecimento e do óleo lubrificante
  - Pressão e consumo de óleo
  - Formação de fumaça

Os seguintes critérios influenciam significativamente a vida útil do motor:

- A correta regulagem de potência de acordo com o tipo de aplicação
- A instalação correta ( motores estacionários)
- Vistoria da instalação por pessoal autorizado ( motores estacionários)
- A manutenção periódica de acordo com o plano de manutenção

## APRESENTAÇÃO DO MOTOR

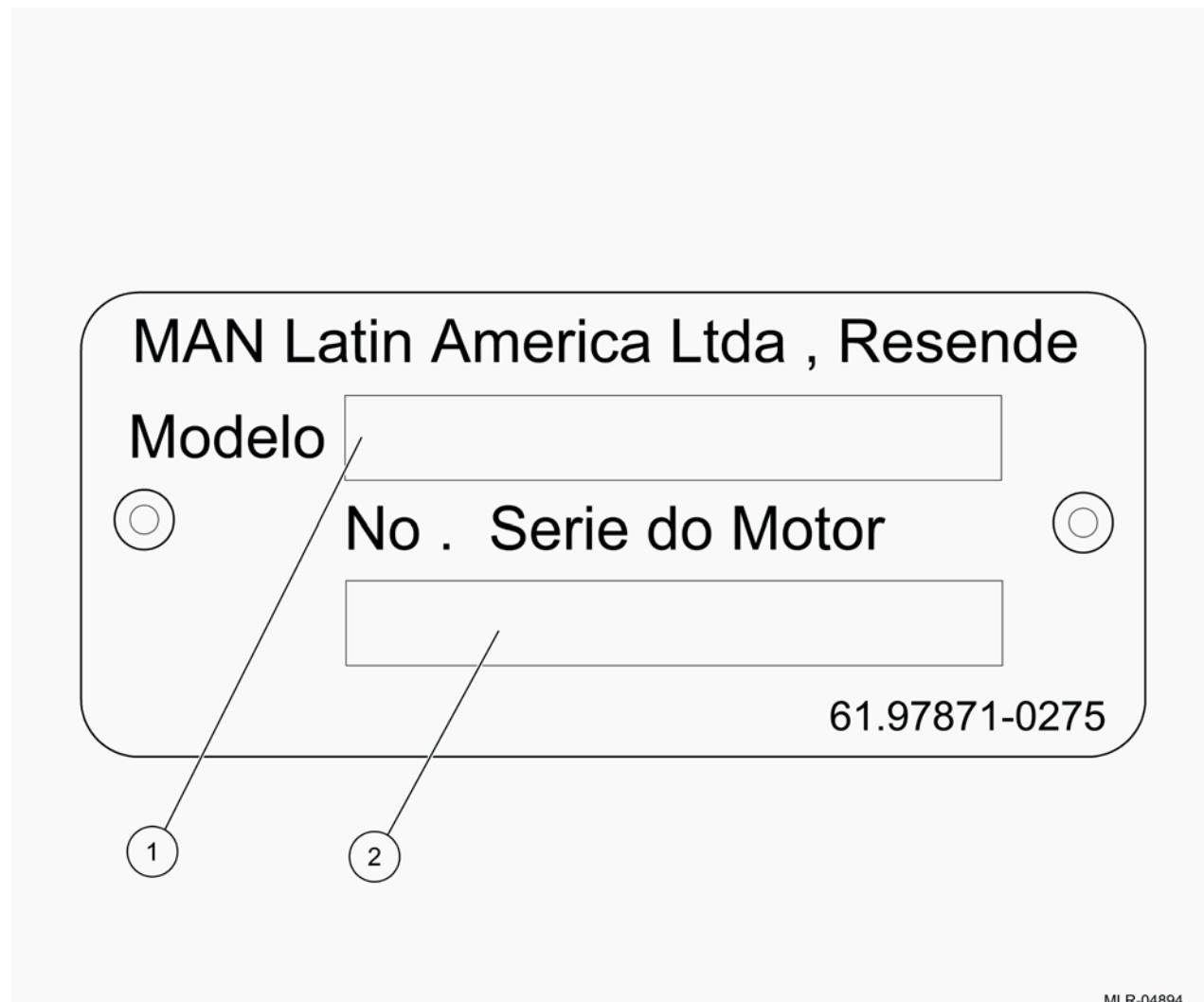
### Plaquette de identificação

Os dados de identificação do motor estão gravados em duas plaquetas.

Nesta apresentação destacamos a plaquette localizada na lateral do bloco do motor.

Para a localização das plaquetas, ver [Plaquetas de identificação - Localização, 31](#).

Descrição da plaquette de identificação na lateral do bloco do motor



(1) Modelo do motor

(2) Número de série do motor

MLR-04894

### Descrição das etapas de acabamento

Há etapas de acabamento nas bronzinas da árvore de manivelas e das bielas bem como no pistão. Os grupos de trabalho de recondicionamento são identificados na plaquette do modelo, por exemplo:

P = bronzinas da árvore de manivelas e das biela NI ou NII

H = árvore de manivelas - mancal da árvore de manivelas NI ou NII

## INTRODUÇÃO

---

Descrição para nº do motor/engine-no. (Número de identificação do motor)

Motor-Nr./Engine-No.	Critério de identificação (classificação)
228	Número e chave do modelo
1440	Dia da montagem
522	Sequência da montagem (número do progresso no dia da montagem)
1442	Os últimos 4 dígitos do nº do motor /engine no. são dados específicos de produção e equipamento.

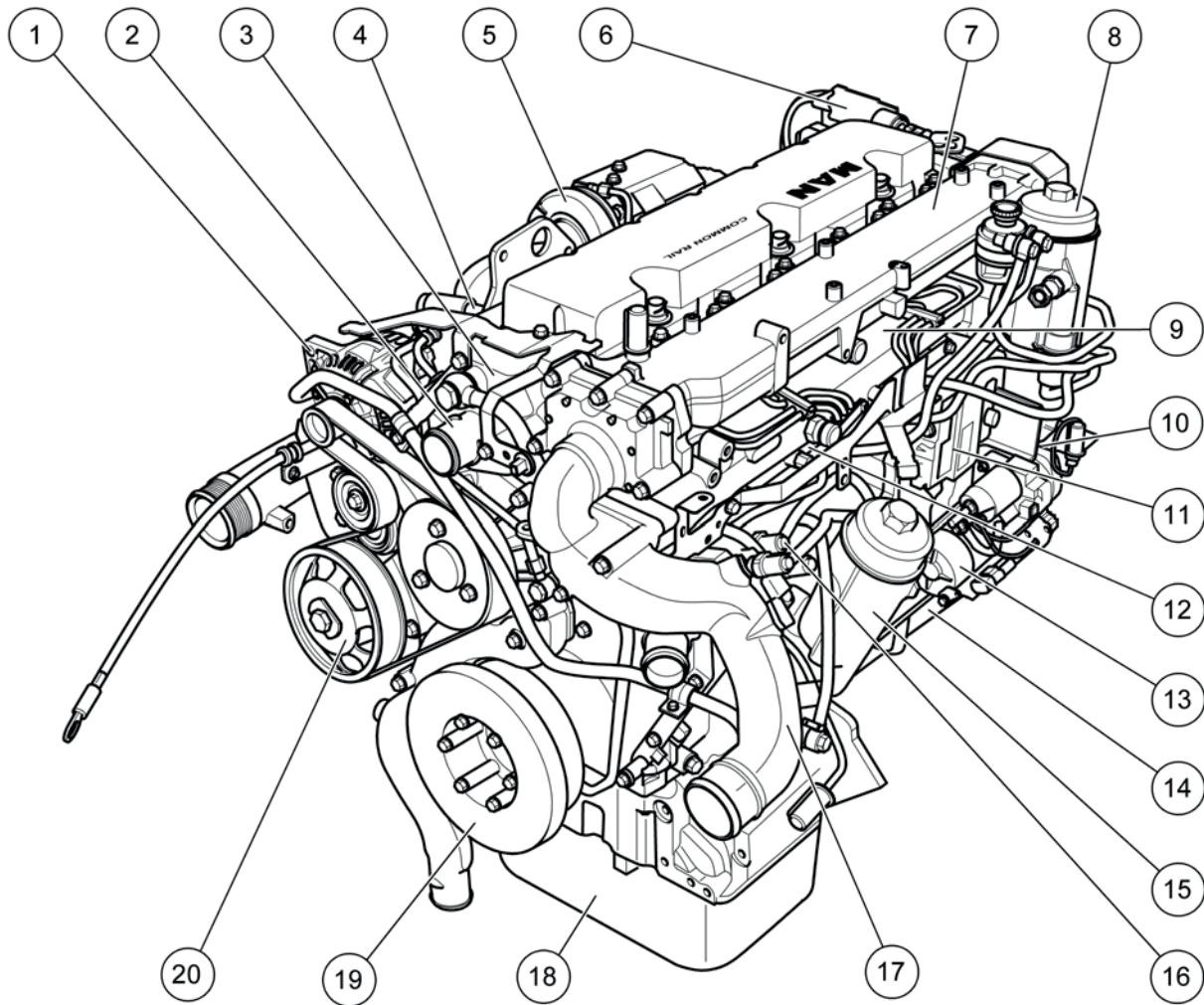
Descrição do tipo

Denominação do tipo	Descrição	Exemplo
D	Tipo de combustível	Diesel
08	Número de identificação + 100	Diâmetro 108 mm
3	(Número de identificação x 10) + 100	Curso 130 mm (arredondado)
6	Quantidade de cilindros	6 cilindros
L	Turbocompressor	com turbocompressor e intercooler
F	Instalação do motor	Motor vertical / dianteiro, direção do lado esquerdo
L	Instalação do motor	Série leve
61	Identificação do modelo	Desempenho/rpm/aprovação

**Dados característicos****D0836 LFL63**

Denominação	Unidade	Indicações
Classificação de poluentes		EEV
Quantidade de cilindros/disposição		6 cilindros em linha vertical
Válvulas por cilindro		4
Peso seco do motor	kg	679
Sistema de injeção		Common Rail/EDC 7
Sentido de rotação visto sobre o volante do motor		esquerda
Desempenho nominal conforme ISO 1585-89/491 EWG	kW/CV	213/290
Diâmetro	mm	108
Curso	mm	125
Cilindrada do motor	cm <sup>3</sup>	6871
Ordem de ignição		1-5-3-6-2-4
Velocidade nominal de rotação	rpm	2300
Velocidade inferior de marcha lenta	rpm	600
Torque máx. x rotação	Nm rpm	1.150 Nm com 1200 - 1750 1/min

**Descrição do motor**



MLR-02795

- |  |  |
|--|--|
| (1) Alternador                                       | (10) Carcaça do volante do motor             |
| (2) Tubo do líquido de arrefecimento                 | (11) Módulo de comando do motor (EDC)        |
| (3) Carcaça do termostato                            | (12) Tubo distribuidor de combustível (Rail) |
| (4) Compressor de ar                                 | (13) Motor de partida                        |
| (5) Turbocompressor                                  | (14) Cárter Superior                         |
| (6) Cilindro de acionamento da EGR                   | (15) Módulo de óleo                          |
| (7) Módulo da EGR (recirculação dos gases de escape) | (16) Bomba de alta pressão                   |
| (8) Unidade de injetor de combustível (KSC)          | (17) Tubo do ar de admissão                  |
| (9) Coletor do ar de admissão                        | (18) Cárter inferior                         |
|  | (19) Amortecedor de vibração                 |
|  | (20) Polia de acionamento da correia poli-V  |

**Motor - geral**

O motor descrito aqui é um motor de 4 tempos, refrigerado a água, de 6 cilindros movido a óleo diesel e equipado com turbocompressor, e que atende a norma de emissões Euro 5 ou EEV.

Os motores trabalham com o sistema de injeção de alta pressão Common-Rail em conjunto com o módulo de comando eletrônico EDC 7 (EDC - Electronic Diesel Control).

**Monitoramento do motor**

O monitoramento do motor é feito através de diversos sensores, por exemplo, os sensores de rotação e de temperatura, que indicam ao módulo de comando do motor as diferentes condições e estados de funcionamento do motor.

O módulo de comando do motor funciona através do princípio APE:

**A = Admissão**

**P = Processamento**

**E = Exaustão**

O módulo de comando do motor processa as informações obtidas pelos sensores e emite sinais aos atuadores. Os atuadores convertem os sinais em grandezas mecânicas. Um exemplo de atuador é a unidade dosadora da admissão para a bomba de alta pressão.

#### **OBD (On-Board-Diagnose)**

OBD são as iniciais de On-Board Diagnose, ou sistema de diagnóstico de bordo. O sistema de diagnóstico de bordo é integrado ao veículo, e faz o monitoramento das emissões. Este deve ser capaz de identificar, por meio dos códigos de falha armazenados, falhas em funções e suas causas.

Dentre outras funções, o sistema monitora da recirculação dos gases de escape ou da porcentagem de NO<sub>x</sub> no sistema de exaustão por meio de um sensor de NO<sub>x</sub>.

#### **Bloco de cilindros**

O bloco do motor é fundido com o bloco de cilindros em uma única peça com ferro fundido especial. Os cilindros funcionam diretamente no bloco do motor. Uma estrutura em forma de colmeia nas áreas de contato dos cilindros permite obter excelentes resultados quanto a resistência ao desgaste e consumo de óleo. O bloco de cilindros é fechado atrás com a carcaça do volante do motor e na frente com a tampa da caixa de distribuição. Tanto a carcaça do volante do motor quanto a tampa da caixa de distribuição são de alumínio. Na tampa da caixa de distribuição e na carcaça do volante do motor, são montados os anéis de vedação (retentores) da árvore de manivelas. Os gases emitidos pelo bloco do motor são reconduzidos por um separador de óleo com válvula de alívio no lado da admissão do turbocompressor para o ar de combustão.

#### **Árvore de manivelas**

A árvore de manivelas é feita de aço microligado forjado em matriz e altamente temperado. Possui oito contrapesos fundidos para compensar o efeito de cada biela e pistão e é apoiada sobre 7 mancais do bloco do motor. Os munhões e moentes da árvore de manivelas apoiam-se em bronzinas pré-moldadas de três camadas. O apoio axial é realizado por arruelas de encosto inseridas no 4º mancal no bloco do motor. A cabeça de biela é resfriada através de um orifício, pelo óleo proveniente do mancal da árvore de manivelas.

#### **Biela (biela fraturada)**

As bielas fraturadas são moldadas em peça única de aço temperado produzido através de usinagem de precisão. A cabeça da biela é cortada na diagonal através de uma fratura da tampa da bronzina da biela. A estrutura da superfície obtida pela fratura resulta em um efeito de entalhado entre a tampa da bronzina da biela e a haste da biela, com precisão exata contra erros e elevada estabilidade transversal.

#### **Pistão**

São utilizados pistões de alumínio fundido especial, de três anéis, com ranhura para o anel superior fundido no pistão. Ao serem fundidos, os pistões são equipados com um canal de resfriamento que permite uma melhor dissipação térmica com cargas pesadas. Eles são resfriados através de um jato de óleo do bico aspersor de óleo. O jogo de anéis compõe-se de 2 anéis de compressão: um superior e um trapezoidal de dupla face além do anel raspador de óleo, de borda chanfrada e reforçado por uma mola espiral.

#### **Cabeçote**

Os motores da série D08 estão equipados com um cabeçote de peça única, com sede de válvulas de dimensões reduzidas, insertadas por pressão, e guias de válvulas substituíveis. As guias da válvula realizam a vedação da haste nas quatro válvulas. As válvulas são acionadas por balancins substituíveis montados sobre eixos de balancins. O cabeçote é xado com parafusos (Torx externo) de alta resistência. A camada de aço da junta do cabeçote é revestida com um isolante especial feito para isolar a câmara de combustão. A vedação entre o cabeçote e a tampa do cabeçote é uma vedação de elastómero.

#### **Eixo comando de válvulas**

O eixo comando é forjado em aço e enrijecido por indução, e é apoiado sobre 5 mancais do bloco do motor. O acionamento do eixo comando é feito pela engrenagem da árvore de manivelas, cujos dentes retos acionam a engrenagem do eixo comando.

### Lubrificação do motor

A lubrificação do motor ocorre através de uma circulação de óleo sob pressão para todas as mancais de suporte. O filtro de óleo do motor e o radiador de óleo são montados juntos no módulo de óleo. A verificação do nível de óleo no cárter ocorre através da vareta e também de um sensor de nível de óleo, se utilizado.

### Sistema de refrigeração

A circulação de refrigeração é a circulação forçada para refrigeração do motor, regulada por termostato e realizada através de uma bomba d'água livre de manutenção acionada por correias trapezoidais. O termostato é um componente intercambiável que utiliza elementos de cera como material de dilatação. Na carcaça do termostato encontra-se a conexão para a alimentação do aquecimento.

### Refrigeração do ar de admissão

A refrigeração do ar de admissão consiste de um componente de alta e baixa pressão.

Após a bomba do líquido de arrefecimento, 10% do fluxo do líquido de arrefecimento é desviado da circulação principal de refrigeração do motor. O líquido de arrefecimento desviado vai separado através de um segundo radiador, o chamado radiador de baixa temperatura, que está localizado diretamente na frente do radiador principal. O líquido refrigerante de baixa temperatura é resfriado pelo fluxo de ar e, por conseguinte, está consideravelmente mais arrefecido do que o líquido refrigerante no ciclo do motor. Em seguida, o líquido refrigerante de baixa temperatura é conduzido pelos intercoolers de baixa e alta pressão; e cada um deles absorve o calor do líquido refrigerante de baixa temperatura.

As vantagens desta refrigeração de baixa temperatura do ar de admissão estão no maior enchimento do turbocompressor, na redução da carga térmica do motor e na redução de NO<sub>x</sub>, a eliminação dos tubos de admissão na parte frontal do veículo e a melhora no consumo de combustível.

### Sistemas de admissão e escape

Dividido em três peças, o coletor de escape é produzido em ferro fundido dúctil resistente a altas temperaturas, sendo soldado ao cabeçote com parafusos de alta resistência ao calor. O turbocompressor é livre de manutenção, e é instalado no duto central do coletor de escape. O coletor de escape encontra-se instalado depois do turbocompressor. Este é lubrificado pelo óleo circulante no motor.

### Recirculação dos gases de escape

No processo de recirculação, uma parte dos gases de escape retorna à admissão do cilindro. Este processo resulta em temperaturas de combustão mais baixas e, portanto, menores emissões de NO<sub>x</sub>. Na recirculação dos gases de escape, os gases de escape são retirados do coletor de escape. No módulo de recirculação do escape, os gases passam primeiramente pelas válvulas de bloqueio, depois por trocadores de calor em um feixe de tubos de aço inoxidável, bem como pela respectiva válvula de retenção, que permite a passagem somente do mancal de pressão. Após o retorno do escape, o fluxo do escape é conduzido à curva do coletor de admissão. A válvula de bloqueio é aberta através de um cilindro de ar comprimido acionado por uma válvula solenoide, de acordo com o estado de funcionamento.

### Sistema de combustível

O sistema de combustível é dividido entre sistemas de baixa e alta pressão. Os tubos de combustível, a bomba de alimentação manual e o filtro de combustível estão montados no (KSC - Kraftstoff-Service-Center) Unidade de filtragem de combustível no sistema de baixa pressão. O filtro de combustível KSC é composto de um filtro primário e um micro-filtro especial com separador de água para garantir a limpeza de combustível necessária ao sistema Common-Rail. Adicionalmente, o sistema de baixa pressão compreende o elemento aquecedor e a vela aquecedora. A interface para o sistema de alta pressão é a bomba de combustível.

### Sistema de alta pressão

O sistema de alta pressão é composto pela bomba de alta pressão com controle de fluxo angeada pela bomba de combustível, bem como pelo tubo de pressão com sensor de pressão do rail e válvula de limite de pressão. Além disso, são instalados injetores alimentados por válvulas solenoides com conexões de pressão e tubulações de alta pressão de acordo com a necessidade.

No sistema de alta pressão, a geração de pressão na injeção e a injeção de combustível são desacoplados. A pressão de injeção é gerada pela bomba de alta pressão independentemente da rotação do motor e do volume de injeção. A taxa de injeção está disponível para a injeção no tubo de pressão através dos injetores. A quantidade conduzida na bomba de alta pressão é regulada por uma válvula proporcional. O momento e a quantidade de injeção são calculados no módulo de comando do motor e convertidos pelos injetores acionados por válvulas solenoides.

Através dos injetores guiados por válvulas solenoides, podem ser realizadas múltiplas injeções:

- 1 Pré-injeção para a melhoria da combustão e redução de ruídos, bem como para a redução dos picos de pressão da combustão.
- 2 Injeção principal para a entrada de energia para a força gerada pelo motor.
- 3 Pós-injeção para a redução das emissões de materiais nocivos, principalmente o NO<sub>x</sub>.

O sistema de alta pressão é altamente sensível; em todos os trabalhos realizados no sistema, é imprescindível a higiene absoluta no local de trabalho e nos arredores.

#### Injetores

Os injetores são acionados por válvulas solenoides, e cam instalados em posição vertical no cabeçote, xados com um ange de compressão.

#### Sistema de partida por incandescência

Opcionalmente, é possível instalar um dispositivo de partida por vela de incandescência como auxílio na partida a frio. O dispositivo de partida por incandescência é composto por uma válvula solenoide e uma vela aquecedora de acionamento rápido instalada no coletor de admissão. A vela aquecedora e a válvula solenoide correspondente são acionadas pelo EDC de acordo com a solicitação de diversos parâmetros (através de sensores) e aquecem o ar aspirado. O fornecimento de combustível é feito através do ltro de combustível.

#### Motor de partida

O motor de partida possui o eixo em balanço. Ter um eixo em balanço signi ca que o eixo do motor de partida é montado na carcaça do motor de partida sem um contra-mancal de eixo. Um relé mecânico, montado no motor de partida, é responsável pelo seu acionamento.

#### Alternador

A energia é gerada por um alternador compacto, silencioso e de alto desempenho, equipado com um regulador multifunção. A regulagem da tensão é feita dependendo da temperatura, da carga da bateria e do consumo de energia. A velocidade de rotação do alternador é 4 vezes superior à rotação do motor.

#### Compressor de ar

O compressor de ar é acionado pela engrenagem do eixo de comando.

#### Acionamento da correia do alternador e da polia da bomba d'água

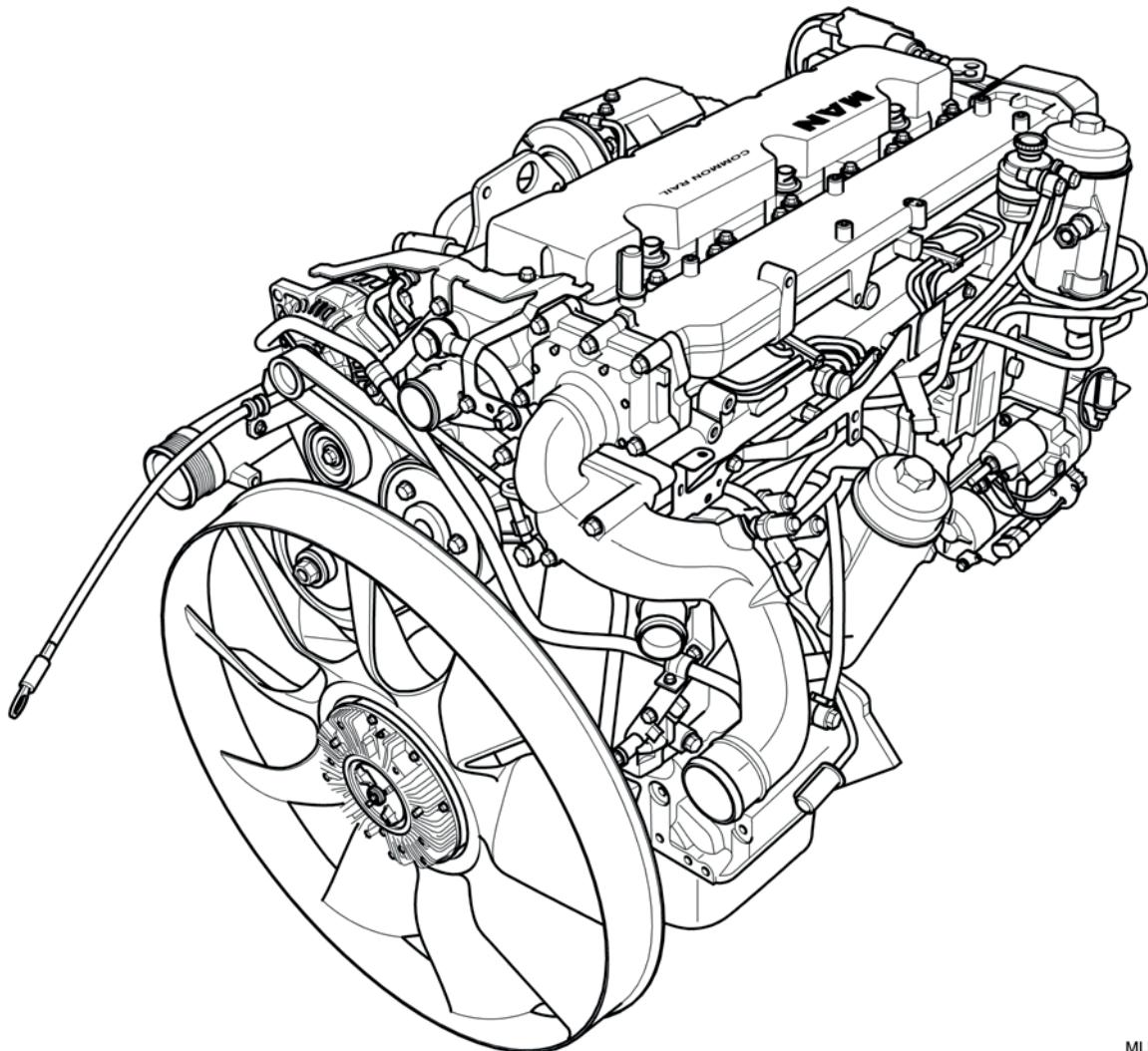
O acionamento da correia do alternador e da polia da bomba d'água, é composta pela carcaça, pelo rolamento do eixo da tomada de força e pela polia da correia poli-V. A tomada de força é acionada indiretamente pela engrenagem do compressor de ar. No eixo do acionamento da correia e na engrenagem do compressor de ar encontram-se, respectivamente, dois ressaltos opostos entre si. Como uma conexão não rígida, o disco de arrasto age nestes ressaltos e garante um efeito de inércia. No eixo do acionamento da correia encontra-se uma polia da correia poli-V, a qual por meio de uma correia dentada em V, aciona o gerador.

#### Bomba da direção assistida

A bomba de direção hidráulica está montada atrás do compressor.



**MOTOR D0836 LFL63**

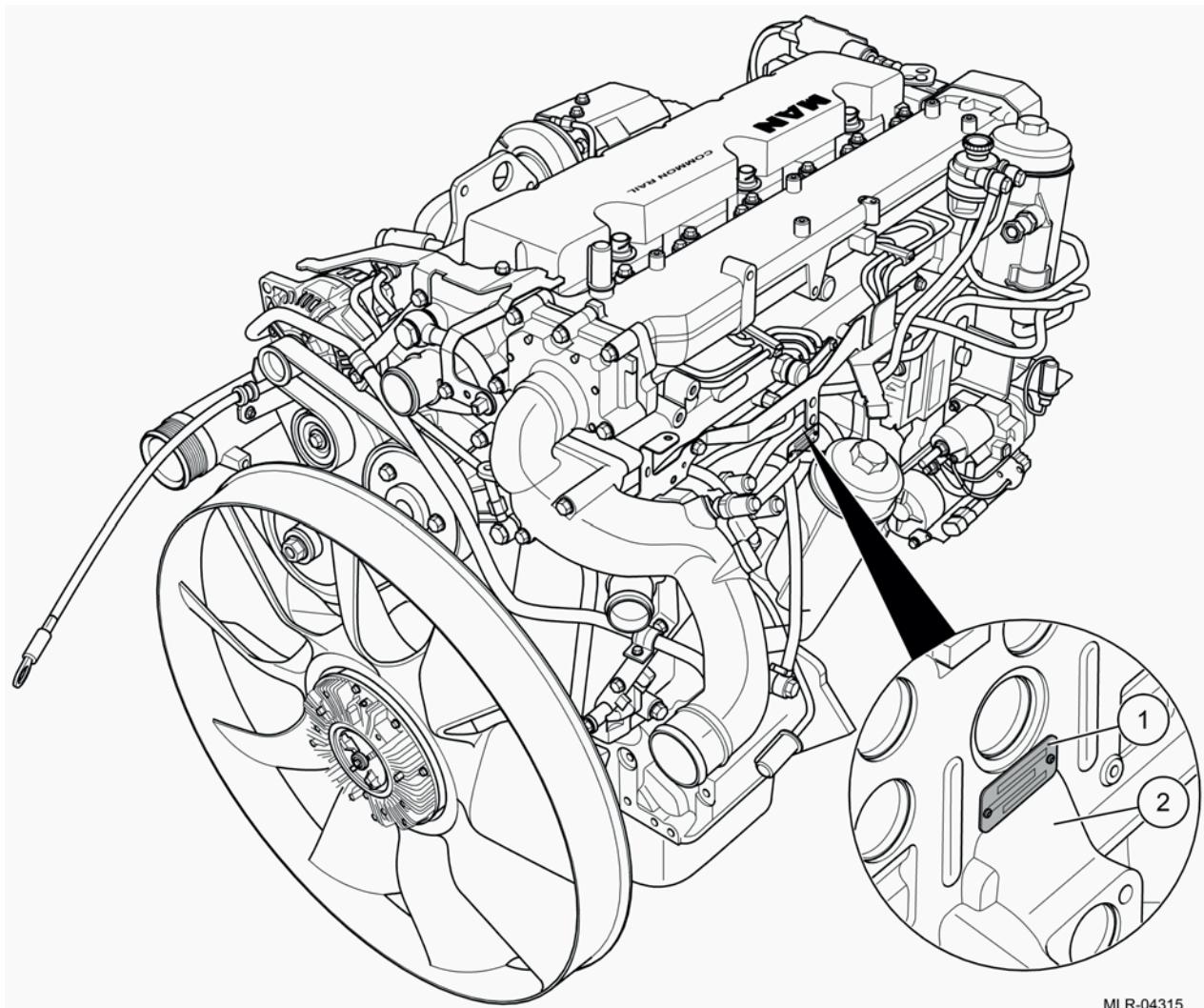


MLR-02796



## PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO - LOCALIZAÇÃO

Plaqueta de identificação na lateral do bloco do motor



MLR-04315

(1) Plaqueta de identificação

(2) Bloco do motor

### Informações importantes



#### ATENÇÃO

**Não remover ou destruir a placa de identificação do motor**

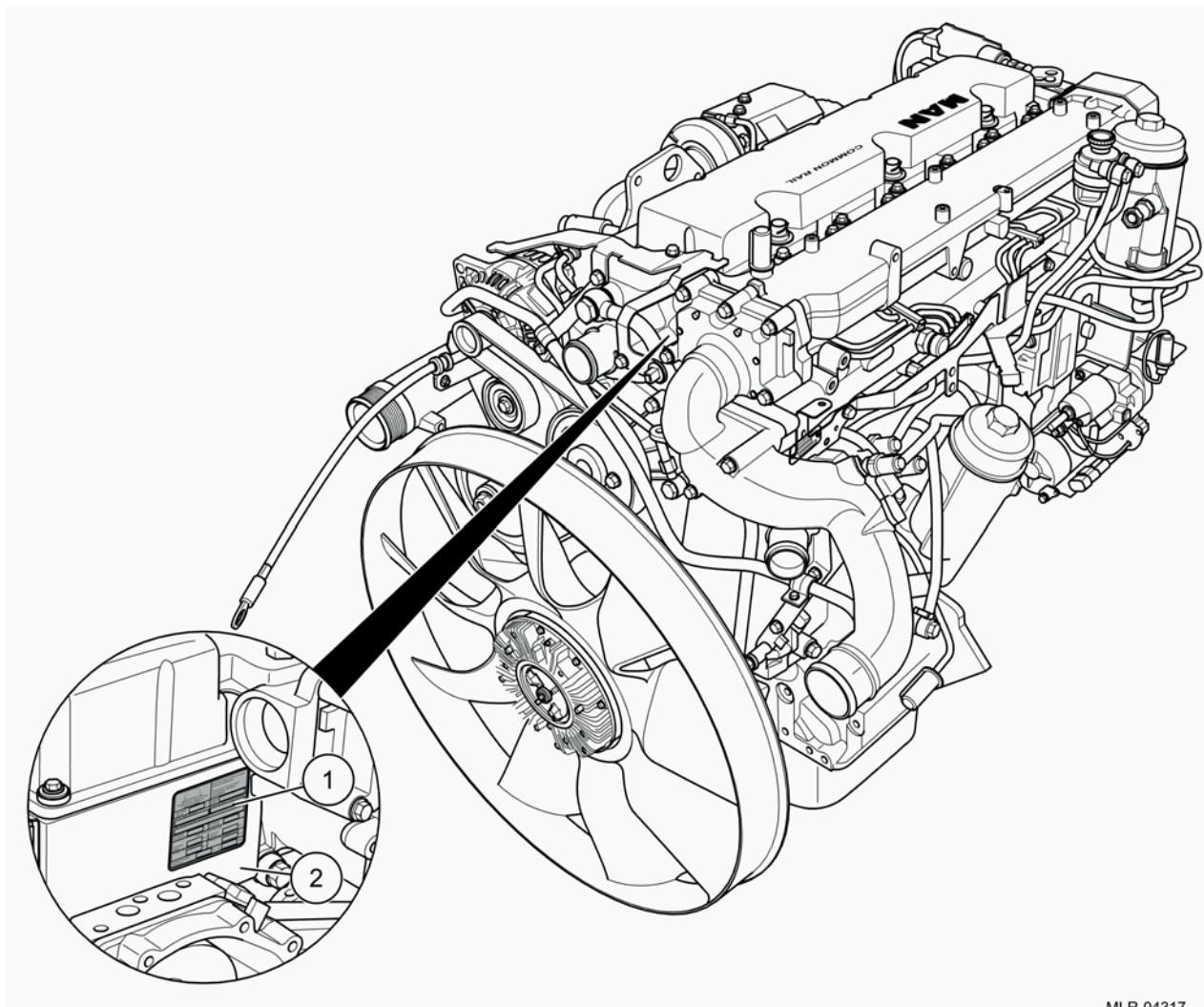
- Nas placas estão descritas informações importantes do motor ver [Plaqueta de identificação, 21](#).
- Para informações adicionais, consultar o código do motor D0836 ver [Dados característicos, 23](#).



#### Nota

A placa de identificação está localizada no lado esquerdo do bloco do motor, próximo ao módulo de óleo.

## Plaleta de identificação na parte frontal do cabeçote do motor



MLR-04317

(1) Plaleta de identificação

(2) Cabeçote

### Informações importantes



#### ATENÇÃO

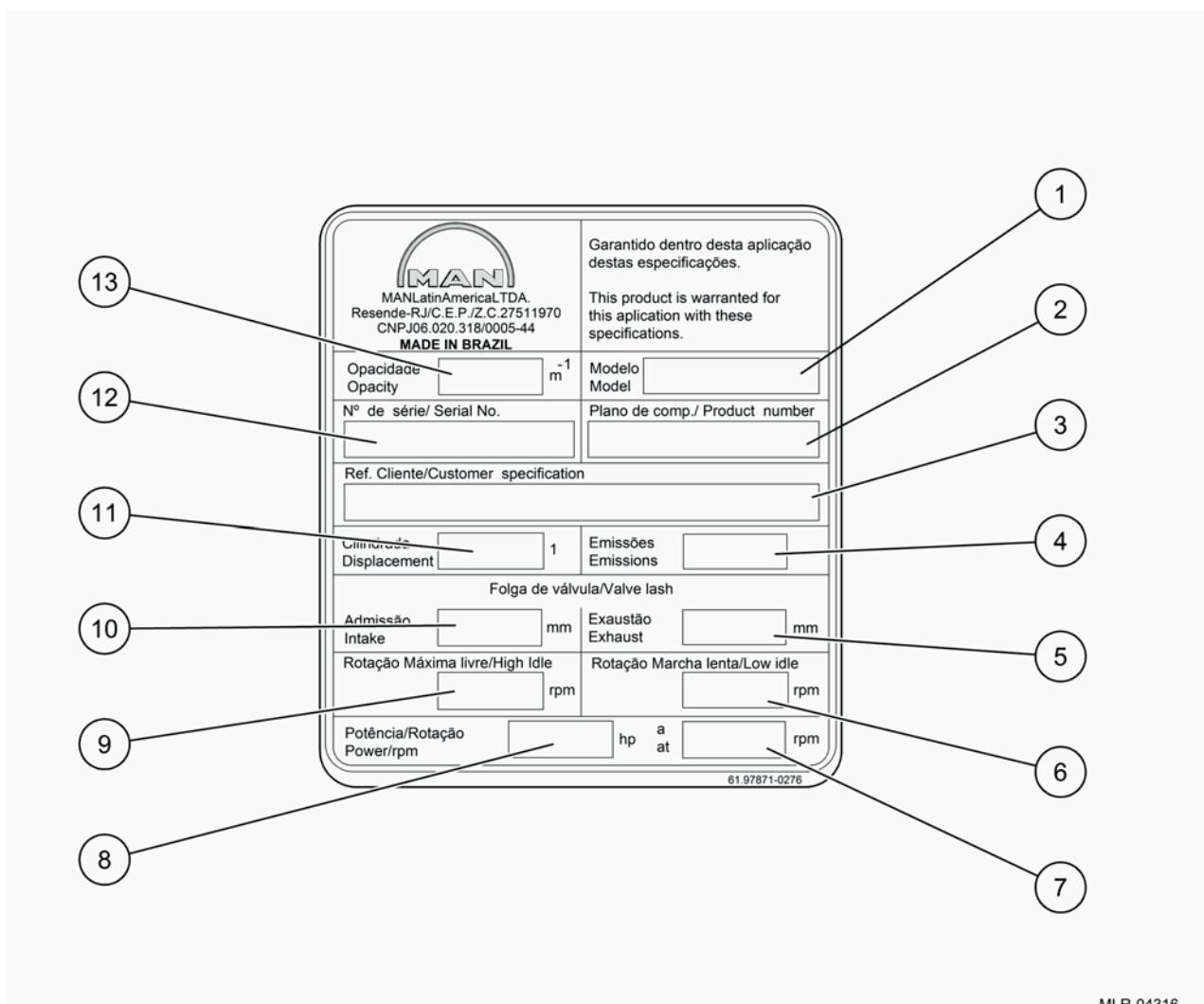
- Não remover ou destruir a plaleta de identificação do motor
- Nas plaquetas estão descritas informações importantes do motor.



#### Nota

A plaleta de identificação está localizada na parte frontal do cabeçote do motor, próximo à carcaça da válvula termostática.

## Descrição da placa de identificação na parte frontal do cabeçote do motor



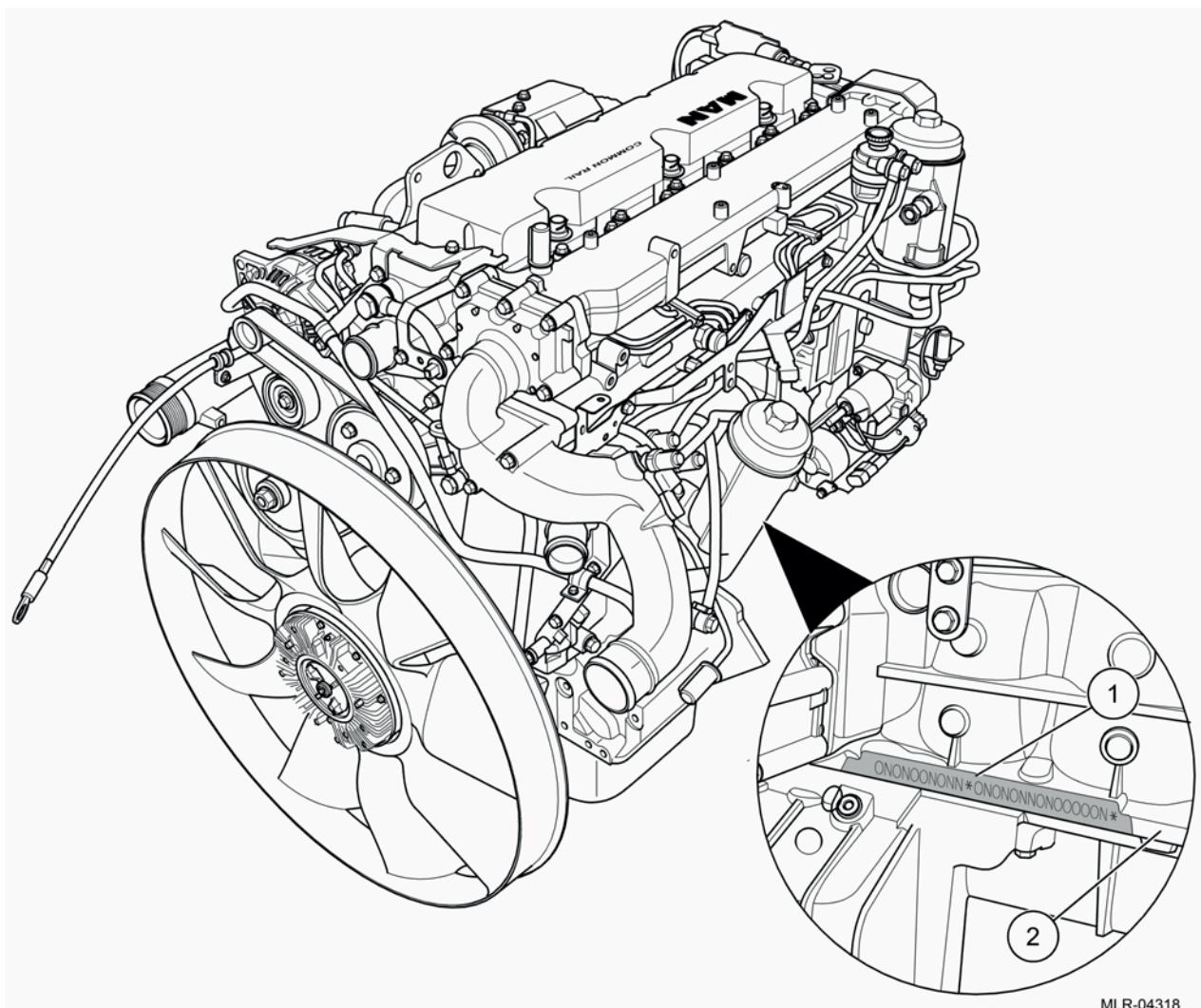
MLR-04316

- (1) Modelo do motor
- (2) Número do produto
- (3) Cliente - Número do produto
- (4) Emissões
- (5) Folga da válvula de escapamento
- (6) Rotação de marcha lenta
- (7) Rotação do motor para potência máxima
- (8) Potência do motor
- (9) Rotação máxima do motor
- (10) Folga da válvula de admissão
- (11) Cilindrada do motor
- (12) Número do motor
- (13) Índice de opacidade



## NÚMERO DO MOTOR - LOCALIZAÇÃO

### Número do motor gravado na lateral do bloco



(1) Local da gravação do número do motor

(2) Bloco do motor

### Informações importantes



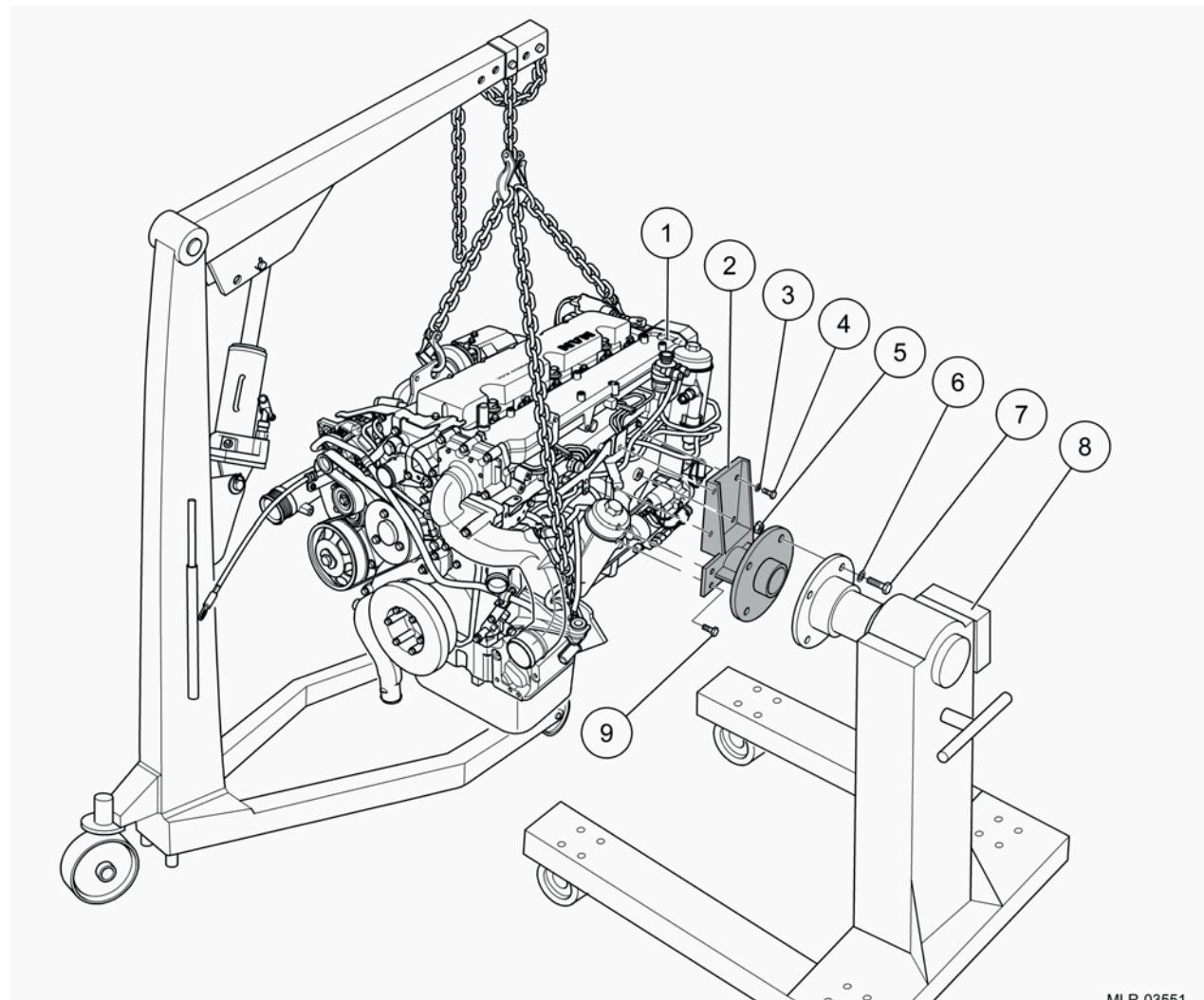
#### Nota

O número está gravado na lateral esquerda do bloco do motor, próximo ao módulo de óleo.



**MOTOR D0836 LFL63****Transportar, xar no suporte e no cavalete****Serviços preliminares**

- [Módulo de comando do motor - remover e instalar , ver 169](#)
- Drenar o óleo do motor



- (1) Motor
- (2) Suporte do motor BR-961
- (3) Arruela
- (4) Parafuso - 6 peças
- (5) Porca - 4 peças

- (6) Arruela - 4 peças
- (7) Parafuso - 4 peças
- (8) Cavalete BR-334
- (9) Parafuso - 2 peças

**Dados técnicos**

Parafuso (4) .....	M8x40-10.9 .....	13 Nm (1,3 kgf.m)
Parafuso (9) .....	M10x20 .....	55 Nm (5,5 kgf.m)

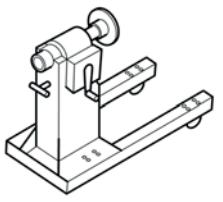
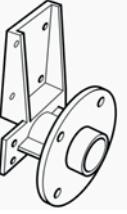
**Informação Importante****CUIDADO****Queda de componentes**

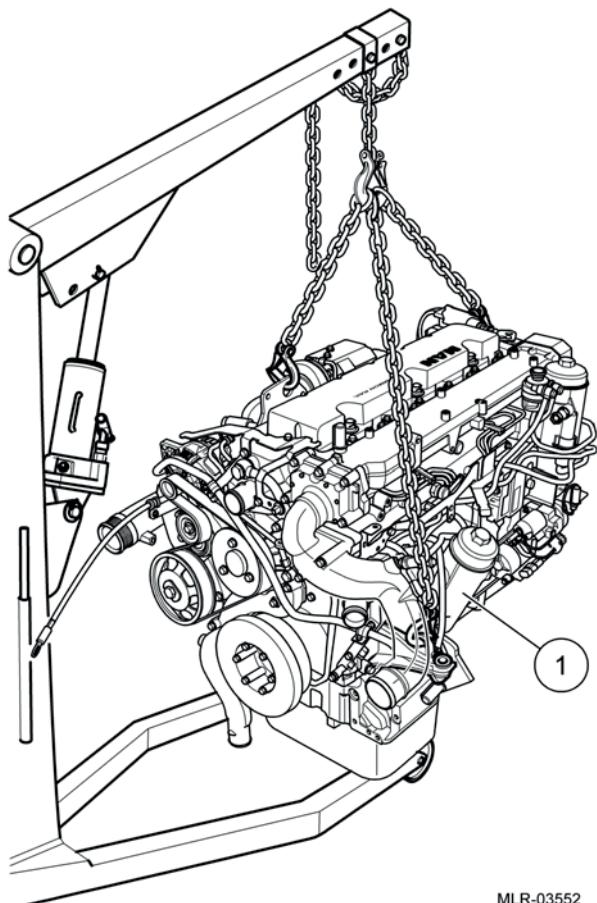
- Proteger o motor contra eventuais quedas.

**ATENÇÃO****Perigo de contaminação do meio ambiente**

- Descartar o óleo usado de acordo com as normas locais de proteção ambiental.

**Ferramenta Especial**

[1]		<b>Cavalete</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apoiar o motor, permitindo movimentos giratórios.</li><li>• Utilizar com o suporte do motor BR-961.</li></ul>	BR-334
[2]		<b>Suporte do motor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fixar o motor no cavalete.</li><li>• Utilizar com o cavalete BR-334.</li></ul>	BR-961

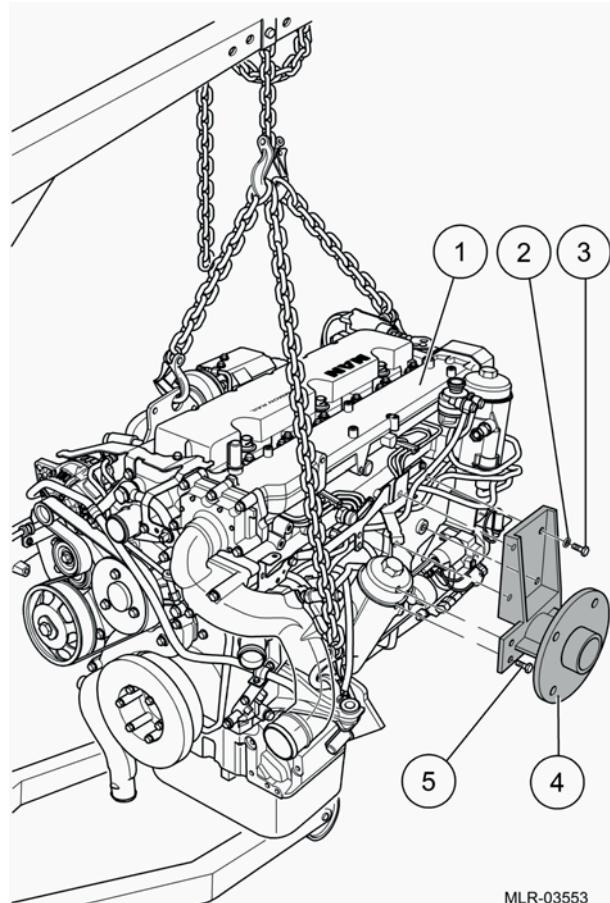
**Motor D0836 LFL63****Transportar**

MLR-03552

**CUIDADO**

- Quebra, empeno de componentes**
- Utilizar as alças para suspender o motor, evitando danos nos componentes.

- Encaixar os ganchos das correntes nos pontos de ancoragem (olhares), na parte superior da carcaça do motor (1).
- Suspender o motor (1) e deslocá-lo com segurança.

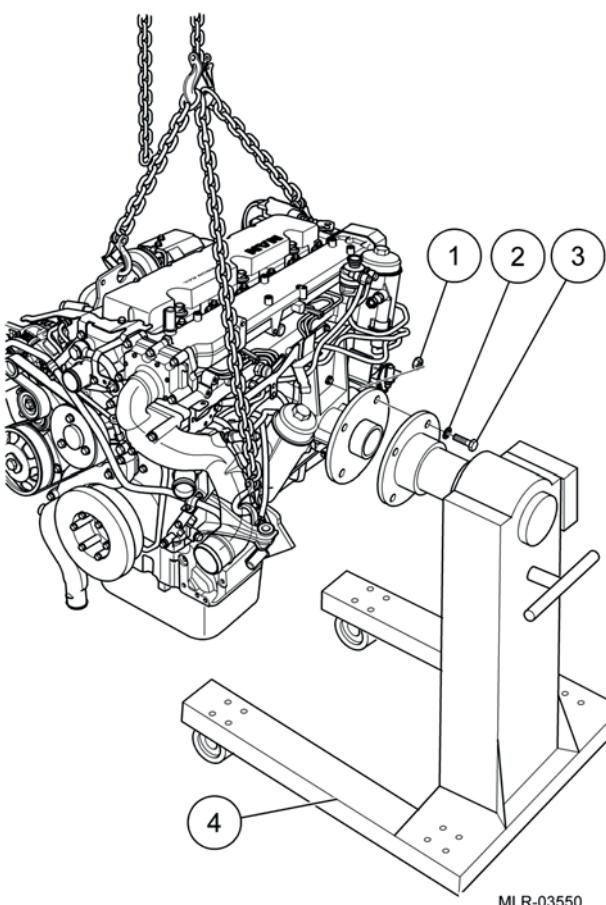
**Motor D0836 LFL63****Fixar o suporte**

MLR-03553

- Manter o motor (1) suspenso.
- Posicionar o **Suporte do motor [2]** (4) na lateral esquerda do bloco do motor (1).
- Encaixar as arruelas (2) nos parafusos (3).
- Rosquear manualmente os parafusos de xação (3) através dos furos no suporte, xando-o ao bloco do motor (1).
- Rosquear manualmente os parafusos de xação (5) através dos furos no suporte, xando-o ao bloco do motor (1).
- Apertar os parafusos (3) com torque de **13 Nm (1,3 kgf.m)**.
- Apertar os parafusos (5) com torque de **55 Nm (5,5 kgf.m)**.

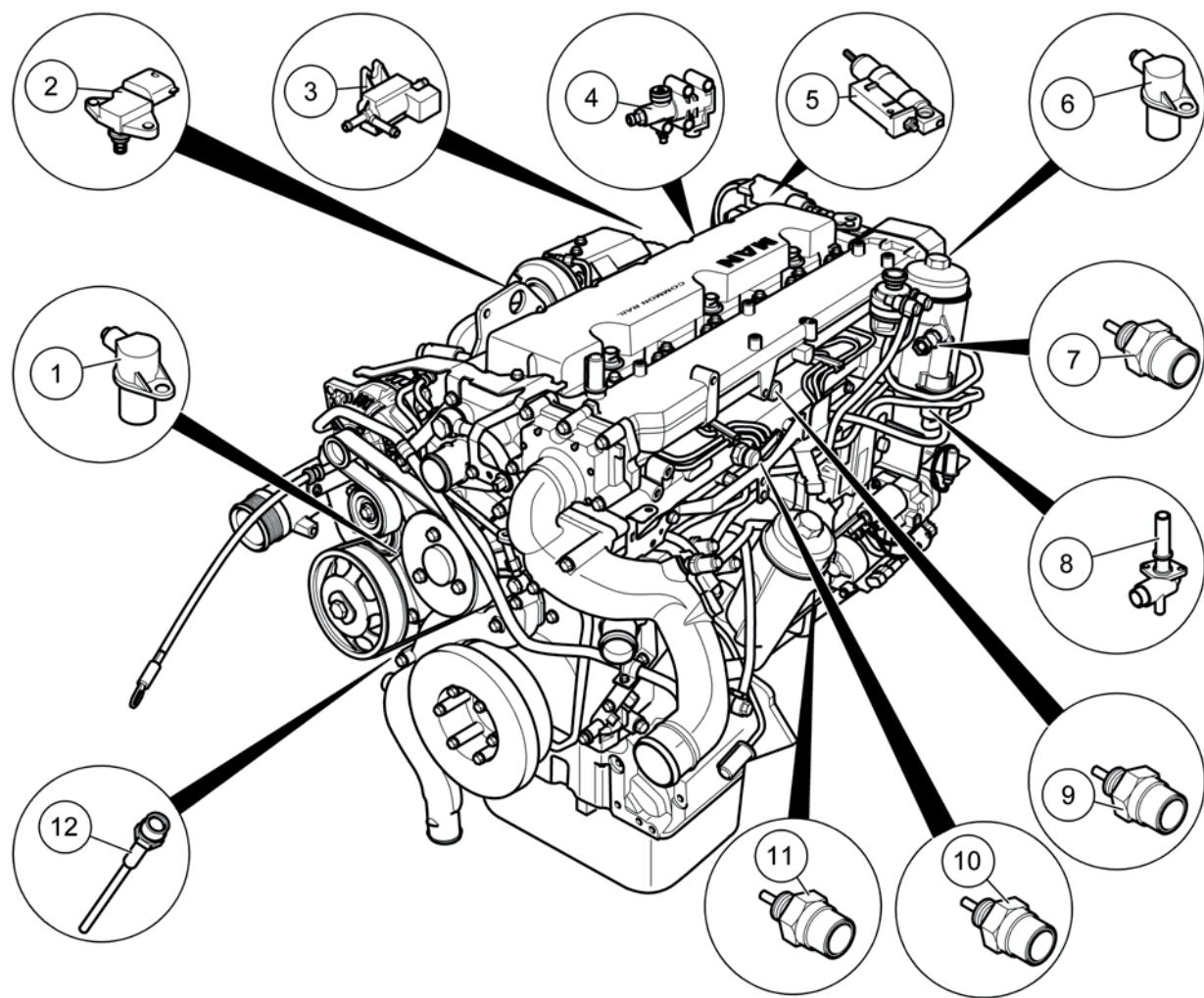
## Motor D0836 LFL63

Fixar no cavalete BR-334



- Suspender o motor.
- Posicionar o **Cavalete [1]** (4) próximo ao motor.
- Instalar a arruela (2) no parafuso (3).
- Encaixar o parafuso (3) nos furos dos suportes.
- Rosquear e apertar a porca (1).

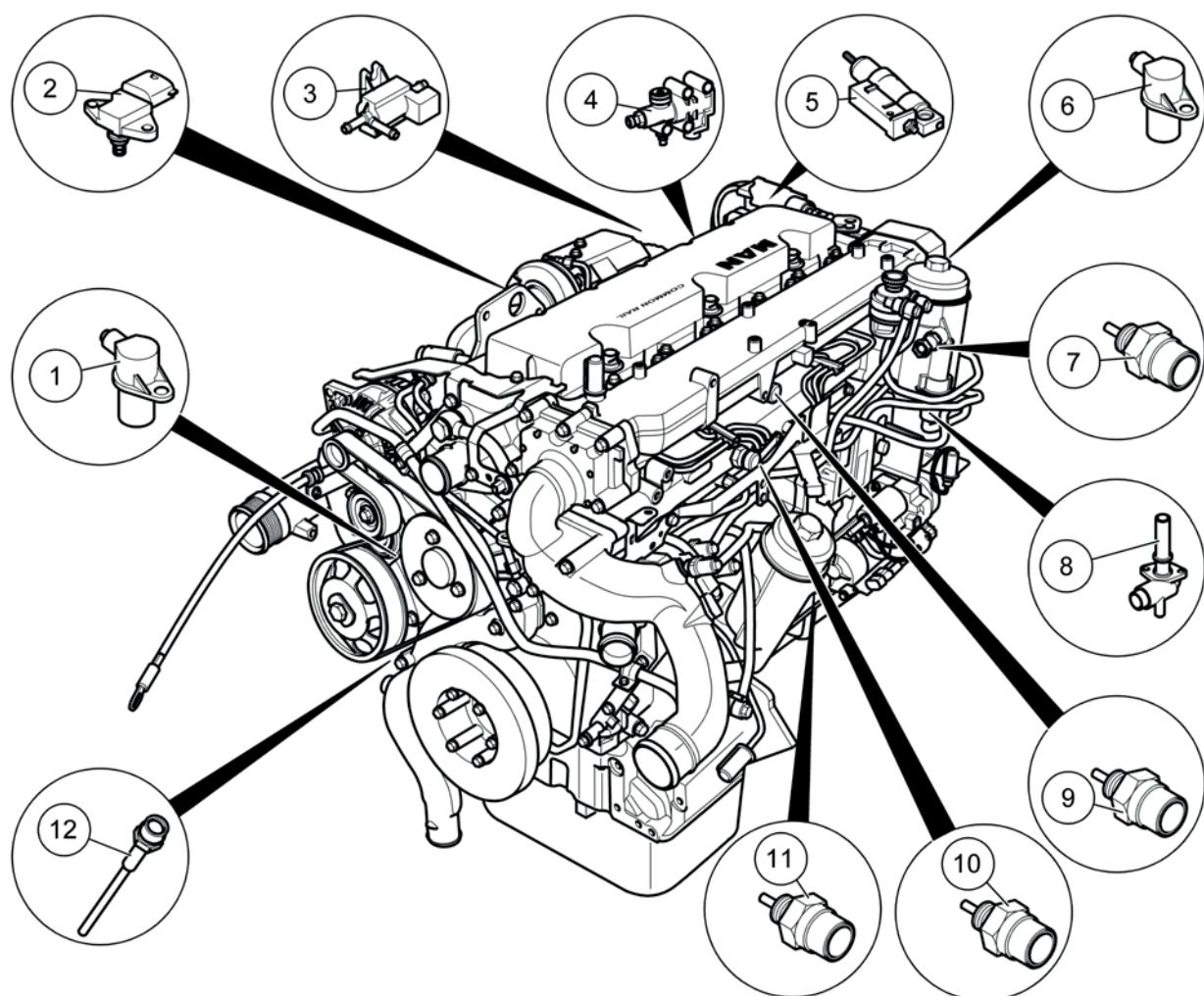
## SISTEMA ELÉTRICO DO MOTOR



MLR-02797

- |  |   |
|--|---|
| (1) Sensor de posição do eixo comando                | (8) Elemento aquecedor                            |
| (2) Sensor de pressão de admissão                    | (9) Sensor de temperatura do módulo da EGR        |
| (3) Válvula de processo                              | (10) Sensor de temperatura do coletor de admissão |
| (4) Válvula proporcional                             | (11) Sensor de pressão do módulo do óleo          |
| (5) Cilindro de acionamento da EGR                   | (12) Sensor do nível de óleo, se utilizado        |
| (6) Sensor de rotação do motor                       |   |
| (7) Sensor de pressão do módulo de combustível (KSC) |   |



**SISTEMA ELÉTRICO DO MOTOR****Sistema elétrico do motor - remover e instalar**

MLR-02797

- |  |   |
|--|---|
| (1) Sensor de posição do eixo comando                | (8) Elemento aquecedor                            |
| (2) Sensor de pressão de admissão                    | (9) Sensor de temperatura do módulo da EGR        |
| (3) Válvula de processo                              | (10) Sensor de temperatura do coletor de admissão |
| (4) Válvula proporcional                             | (11) Sensor de pressão do módulo do óleo          |
| (5) Cilindro de acionamento da EGR                   | (12) Sensor do nível de óleo, se utilizado        |
| (6) Sensor de rotação do motor                       |   |
| (7) Sensor de pressão do filtro de combustível (KSC) |   |

**Dados técnicos**

Sensor de rotação do eixo comando (1).....	M6x16-10.9 .....	8 Nm (0,8 kgf.m)
Sensor de rotação da árvore de manivelas (6) .....	M6x16-10.9 .....	8 Nm (0,8 kgf.m)
Sensor de pressão do filtro de combustível, lubrificado (KSC) (7) .....	M18x1,5 .....	47 Nm (4,7 kgf.m)
Sensor de temperatura do módulo da EGR (9).....	M16x1,5 .....	47 Nm (4,7 kgf.m), lubrificado
Sensor de temperatura do coletor principal (10) .....	M16x1,5 .....	47 Nm (4,7 kgf.m), lubrificado
Sensor de pressão do módulo do óleo (11) .....	M18x1,5 .....	47 Nm (4,7 kgf.m), lubrificado
Sensor do nível do óleo lubrificado (12) .....	M18x1,5 .....	máximo 25 Nm (2,5 kgf.m)

### Informações importantes



#### ATENÇÃO

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

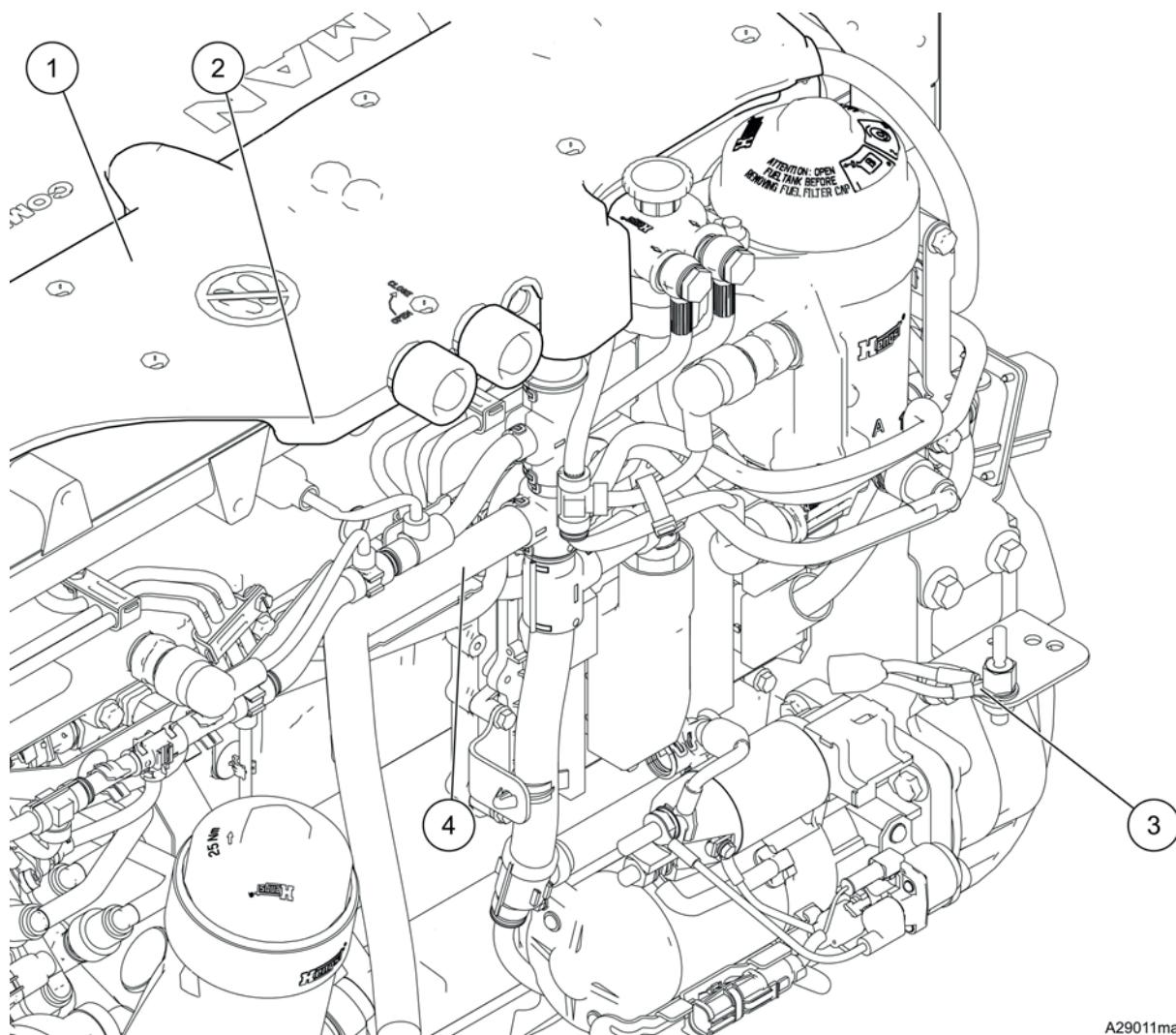
- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.



#### Nota

Antes da remoção de atuadores ou sensores, marcar a posição de montagem das abraçadeiras de cabos e separá-las.

Após a instalação de atuadores ou sensores, instalar as abraçadeiras de cabos conforme a marcação.

**CHICOTE****Chicote - remover e instalar**

A29011maaA000

(1) Tampa do compartimento de cabos  
 (2) Compartimento para cabos

(3) Cabo massa  
 (4) Chicote do motor

**Dados técnicos**

Porca de xação do terminal garfo .....	M5 .....	5 Nm (0,5 kgf.m)
Porca de xação borne B+ .....	M8 .....	13 Nm (1,3 kgf.m)
Porca de xação borne 30 .....	M10 .....	24 Nm (2,4 kgf.m)
Porca de xação da central elétrica .....	M6 .....	8 Nm (0,8 kgf.m)
Porca de xação da central elétrica .....	M8 .....	15 Nm (1,5 kgf.m)
Parafuso de xação do compartimento de cabos....	M8 .....	1,8 Nm (0,18 kgf.m)

**Informações importantes****ATENÇÃO**

Danos aos componentes por conexões parafusadas incorretamente

- Caso parafusadeiras de impacto sejam utilizadas, estas somente podem ser utilizadas com aperto inicial de no máx. 50% do valor do torque de aperto indicado.
- O aperto final deve ocorrer sempre manualmente, utilizando o torquímetro.

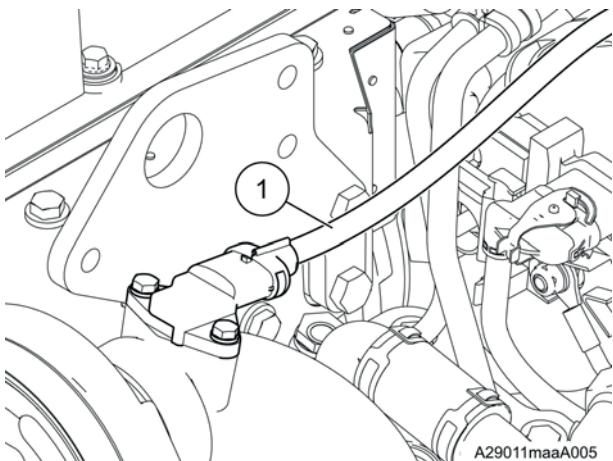
**Nota**

Antes da desmontagem, marcar a posição de montagem dos cabos, dos conectores e das abraçadeiras.

Na montagem dos cabos, conectores e abraçadeiras conforme a identificação, colocá-los sem tensionamento, dobra e desgaste por atrito e prendê-los.

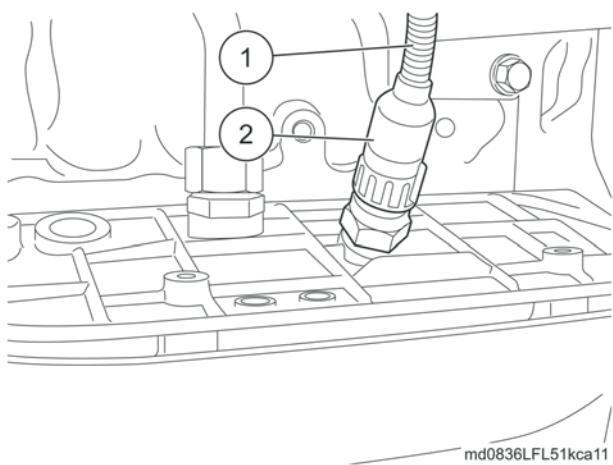
## Remover o chicote

### Desligar a conexão elétrica do sensor do tubo do coletor de admissão



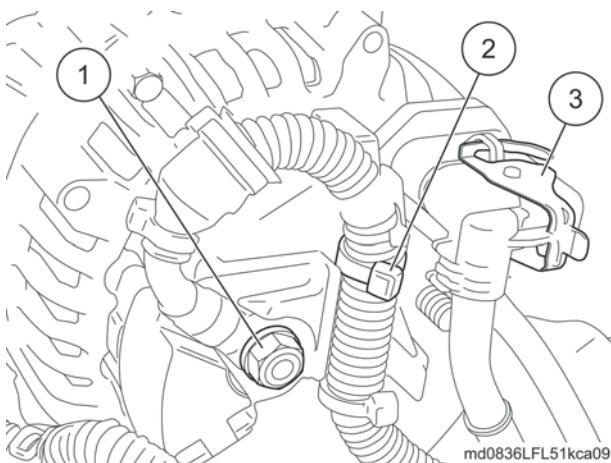
- Desligar a conexão elétrica (1).

### Desconectar a conexão elétrica do sensor do nível do óleo



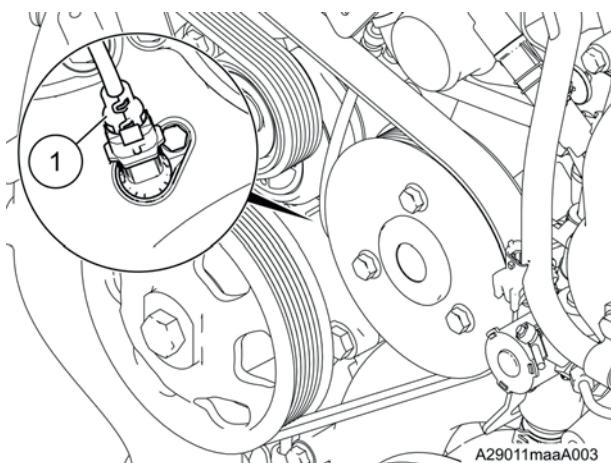
- Desligar a conexão elétrica (2).
- Deixar livre o chicote do sensor do nível do óleo (1).

### Desligar a conexão elétrica do alternador



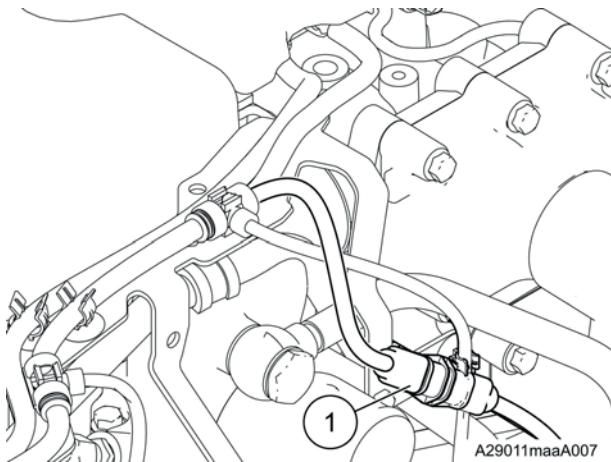
- Destrar e soltar o conector compacto (3).
- Cortar a abraçadeira de cabos (2).
- Soltar a porca de xação (1) do borne B+.
- Separar os chicotes.

### Desligar a conexão elétrica do sensor de rotação do eixo comando

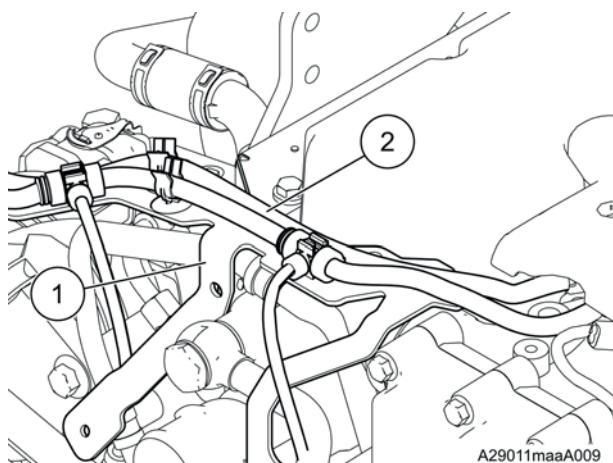


- Desligar a conexão elétrica (1).
- Soltar os parafusos de xação e retirá-los com a abraçadeira de xação.

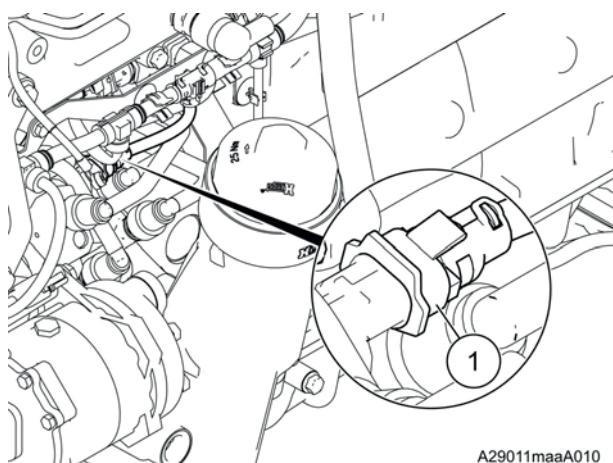
### Desligar a conexão elétrica do ventilador do radiador



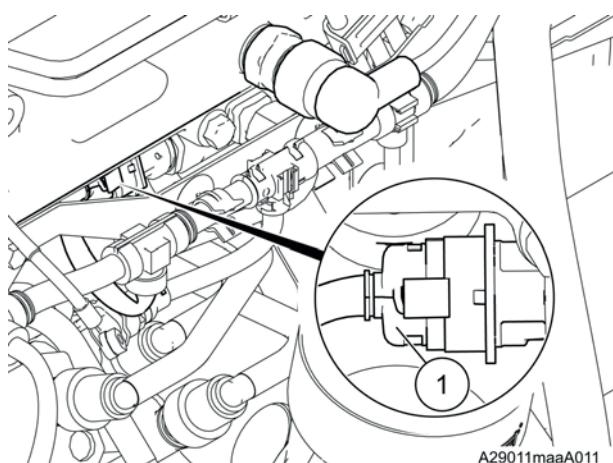
- Desligar a conexão elétrica (1).

**Soltar o chicote do motor**

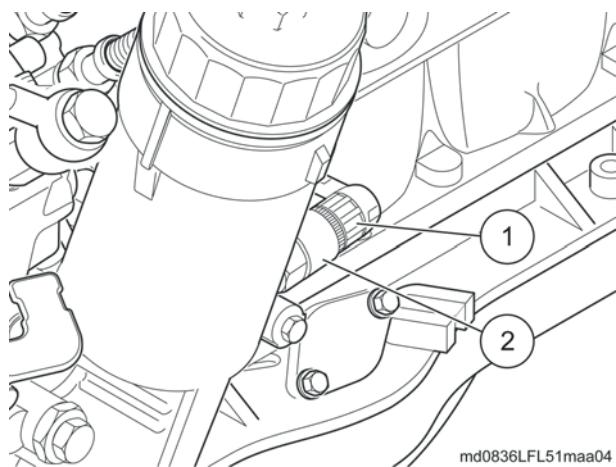
- Remover o chicote do motor (2) do suporte (1).

**Desligar a conexão elétrica da unidade dosadora**

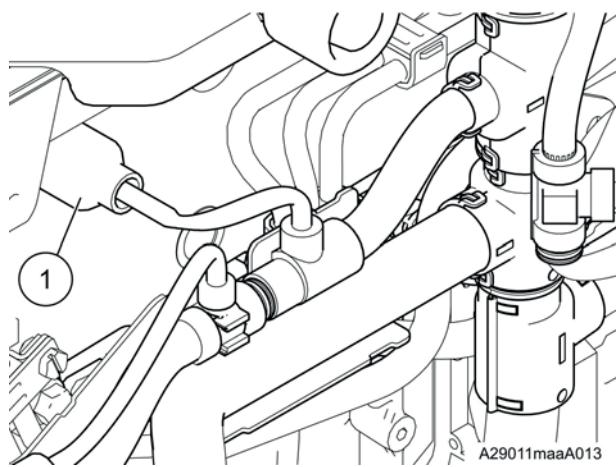
- Desligar a conexão elétrica (1).

**Soltar a conexão elétrica do sensor de pressão do rail**

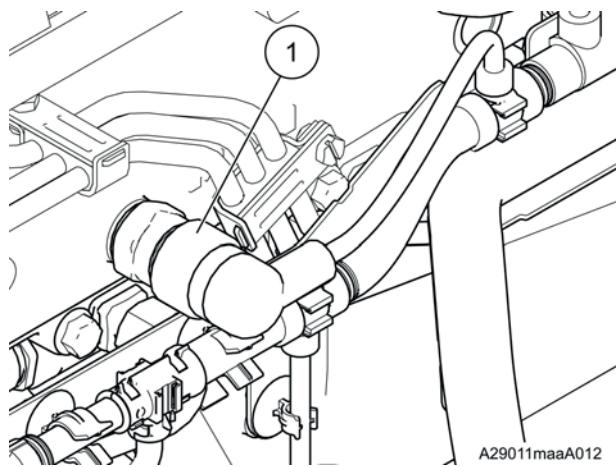
- Desligar a conexão elétrica (1).

**Desconectar a conexão elétrica do módulo do óleo**

- Desligar a conexão elétrica (1) do sensor do nível de óleo (2).

**Separar a conexão elétrica do sensor de temperatura do tubo da injeção de ar no coletor**

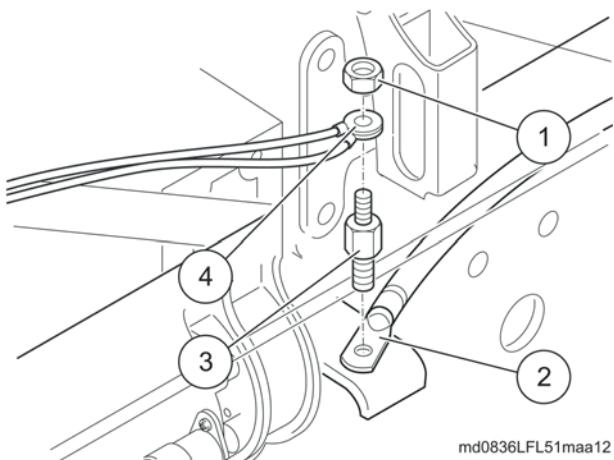
- Desligar a conexão elétrica (1).

**Desligar a conexão elétrica do sensor de temperatura do módulo da EGR**

- Desligar a conexão elétrica (1).

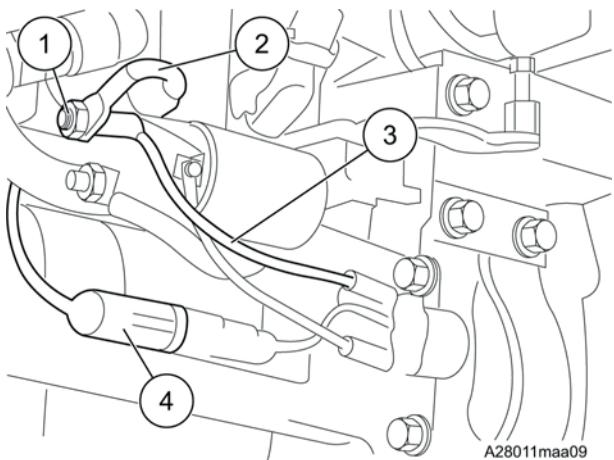
## SISTEMA ELÉTRICO DO MOTOR

### Desconectar a conexão do motor à massa



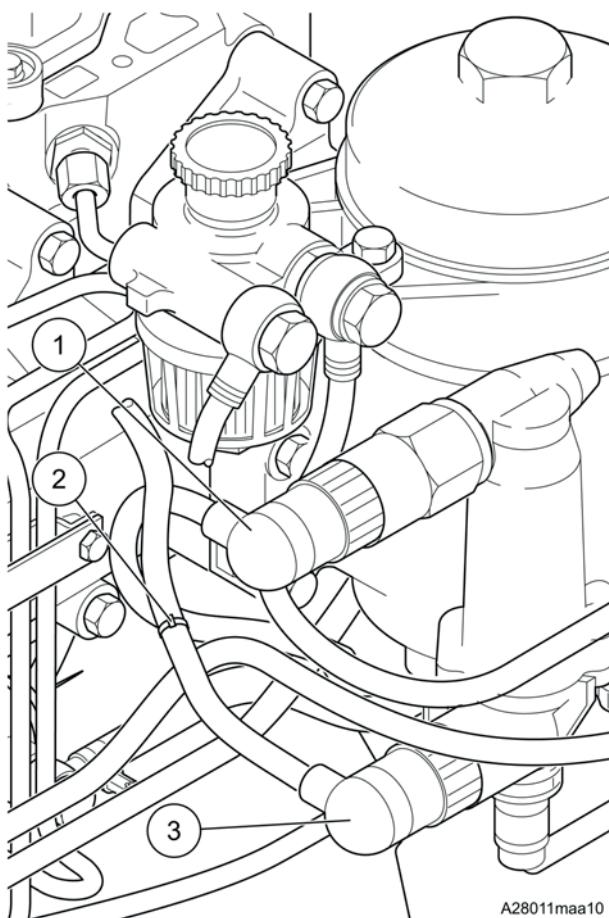
- Soltar a porca de xação (1).
- Retirar o cabo massa (4).
- Remover os parafusos distanciadores (3).
- Retirar o cabo massa (2).

### Soltar as conexões elétricas do motor de partida



- Soltar a porca de xação (1).
- Retirar o cabo massa (2) e (3).
- Desligar a conexão elétrica (4).

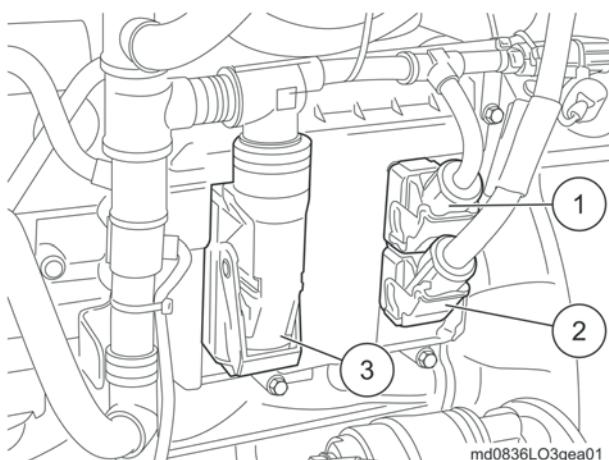
### Soltar as conexões elétricas do KSC



A28011maa10

- Soltar a conexão elétrica (1) do sensor de pressão.
- Desligar a conexão elétrica (3) do elemento aquecedor.
- Cortar a abraçadeira de cabos (2).

### Desligar as conexões elétricas do módulo de comando do motor



md0836L03gea01

- Destrar totalmente os conectores (1), (2) e (3) e soltar.
- Separar os chicotes.