# Grove RT9150E

## Manual de serviço/manutenção

Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

# MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do -

## RT9150E

Núm. do modelo do guindaste

Número de série do guindaste

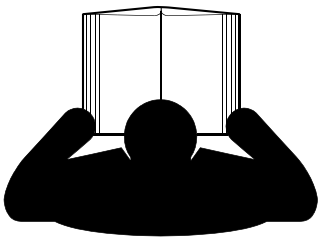
Este manual está dividido nas seguintes seções:


| | |
|---|---|
| **SEÇÃO 1** | **INTRODUÇÃO** |
| **SEÇÃO 2** | **SISTEMA HIDRÁULICO** |
| **SEÇÃO 3** | **SISTEMA ELÉTRICO** |
| **SEÇÃO 4** | **LANÇA** |
| **SEÇÃO 5** | **GUINCHO E CONTRAPESO** |
| **SEÇÃO 6** | **SISTEMA DE GIRO** |
| **SEÇÃO 7** | **TREM DE FORÇA** |
| **SEÇÃO 8** | **ESTRUTURA INFERIOR** |
| **SEÇÃO 9** | **LUBRIFICAÇÃO** |


**AVISO**

O número de série do guindaste é o único meio que seu distribuidor ou a fábrica têm para atendê-lo com as informações sobre manutenção e peças corretas.

O número de série do guindaste é identificado pelo adesivo do fabricante fixado na cabine do operador. ***Forneça sempre o número de série do guindaste*** ao solicitar peças ou ao comunicar problemas de manutenção ao seu distribuidor ou à fábrica.



# ⚠PERIGO

**Um operador sem treinamento se sujeita e sujeita outras pessoas a acidentes pessoais graves ou morte. Não opere este guindaste a menos que:**

- Tenha recebido treinamento sobre a operação segura deste guindaste. A Manitowoc não é responsável pela qualificação de pessoal.
- Tenha lido, compreendido e seguido as recomendações operacionais e de segurança contidas nos manuais do fabricante do guindaste e nas tabelas de carga, as regras de trabalho de seu empregador e os regulamentos governamentais pertinentes.
- Esteja certo de que todos os sinais de segurança, as proteções e outros recursos de segurança estejam em locais e condições adequadas.
- O Manual do operador e a Tabela de cargas estão no suporte que está no guindaste.

©2017 Manitowoc
Published 1-16-2017 Control # 343-07

## AVISO DA PROPOSTA 65 DA CALIFÓRNIA

O estado da Califórnia considera o escape de motores diesel e de alguns elementos deste combustível como causador de câncer, defeitos congênitos e outros danos reprodutivos.

## AVISO DA PROPOSTA 65 DA CALIFÓRNIA

Os polos e terminais de baterias e os acessórios relacionados contêm chumbo químico e compostos à base de chumbo, elementos que o Estado da Califórnia, EUA, considera como causadores de câncer, defeitos congênitos e outros danos ao sistema reprodutivo. Lave as mãos após o manuseio.

O idioma original desta publicação é o inglês.

# SUMÁRIO


## SEÇÃO 1 . . . . . Introdução

Informações gerais . . . . . 1-1
- Visão geral dos manuais. . . . . 1-1
- Relatório de entrega . . . . . 1-2
- Serviço de assistência ao cliente . . . . . 1-2
- Informações sobre segurança . . . . . 1-2
- Projeto geral do guindaste . . . . . 1-2
- Descrição específica do guindaste . . . . . 1-2
- Capacidades de elevação (Tabela de carga) . . . . . 1-2
- Componentes básicos . . . . . 1-2
- Distribuição de peso dos eixos . . . . . 1-2
- Localização do número de série . . . . . 1-2
- Dados de transporte e de elevação . . . . . 1-3

Lista de especificações . . . . . 1-4
- Informações gerais . . . . . 1-4
- Dimensões . . . . . 1-4
- Capacidades . . . . . 1-4
- Conversor de torque . . . . . 1-4
- Transmissão . . . . . 1-4
- Motor. . . . . 1-4
- Eixos . . . . . 1-4
- Freios . . . . . 1-4
- Rodas e pneus . . . . . 1-4
- Caixa de engrenagens de giro . . . . . 1-4
- Lança . . . . . 1-4
- Conjunto da rótula. . . . . 1-4
- Bombas hidráulicas. . . . . 1-5
- Guinchos. . . . . 1-5

Manutenção geral . . . . . 1-9
- Limpeza . . . . . 1-9
- Após a limpeza . . . . . 1-9
- Remoção e instalação . . . . . 1-9
- Desmontagem e montagem . . . . . 1-9
- Pressionamento de peças . . . . . 1-10
- Dispositivos de trava. . . . . 1-10
- Fios e cabos . . . . . 1-10
- Calços . . . . . 1-10
- Mangueiras e tubos . . . . . 1-10
- Rolamentos. . . . . 1-11
- Juntas de vedação . . . . . 1-12
- Baterias. . . . . 1-12
- Sistemas hidráulicos . . . . . 1-12
- Conexões hidráulicas . . . . . 1-13
- Sistema elétrico . . . . . 1-16
- Fadiga de estruturas soldadas . . . . . 1-16
- Loctite . . . . . 1-16
- Elementos de fixação e valores de torque . . . . . 1-17
- Prisioneiros soldados . . . . . 1-20
- Informações gerais . . . . . 1-20
- Condições ambientais. . . . . 1-20
- Cargas de choque dinâmico . . . . . 1-20
- Lubrificação. . . . . 1-21
- Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição. . . . . 1-21
- Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos) . . . . . 1-22


S
U
M

Manutenção dos registros . . . . . 1-22
Inspeção frequente . . . . . 1-22
Inspeção de cabos de aço (cabos de extensão e retração da lança) . . . . . 1-23
Inspeção/substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) . . . . . 1-23
Amarração dos cabos de aço . . . . . 1-24
Instalação de cabo de aço classe 35x7. . . . . 1-25
Procedimentos para corte e preparação do cabo de aço classe 35x7 . . . . . 1-25

**SEÇÃO 2 . . . . . Sistema hidráulico**

Descrição . . . . . 2-2
Manutenção . . . . . 2-5
Preparação . . . . . 2-5
Precauções de manutenção do sistema hidráulico . . . . . 2-5
Etiquete as peças ao desmontar . . . . . 2-5
Recomendações sobre fluido hidráulico . . . . . 2-5
Drenagem e lavagem . . . . . 2-5
Remoção de ar do sistema hidráulico . . . . . 2-7
Substituição de peças . . . . . 2-7
Válvulas de controle direcional . . . . . 2-7
Circuito de pressão de suprimento e retorno . . . . . 2-9
Descrição. . . . . 2-9
Distribuição das bombas . . . . . 2-10
Manutenção . . . . . 2-11
Detecção e resolução de problemas . . . . . 2-11
Auxílios de detecção e resolução de problemas . . . . . 2-12
Procedimentos de detecção e resolução de problemas . . . . . 2-12
Manutenção do filtro . . . . . 2-13
Respiro da tampa de enchimento . . . . . 2-13
Resfriador de óleo . . . . . 2-15
Descrição. . . . . 2-15
Bombas hidráulicas . . . . . 2-17
Descrição. . . . . 2-17
Manutenção. . . . . 2-17
Procedimentos de ajuste de pressão . . . . . 2-22
Conexão do notebook à ligação de serviço do guindaste . . . . . 2-24
Procedimento A – Verificação/ajuste das pressões diferencial
e de corte da bomba do pistão . . . . . 2-24
Procedimento B – Para verificação/ajuste das pressões de bloqueio
de estabilizador/direção traseira/eixo . . . . . 2-24
Sistema hidráulico da superestrutura . . . . . 2-27
Procedimento C – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento
do guincho principal. . . . . 2-27
Procedimento D – Verificação/ajuste da pressão de elevação
do guincho principal. . . . . 2-28
Procedimento E – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento
do guincho auxiliar. . . . . 2-28
Procedimento F – Verificação/ajuste da pressão de elevação
do guincho auxiliar. . . . . 2-28
Procedimento G – Verificação/ajuste da pressão da ação telescópica. . . . . 2-28
Procedimento H – Verificação/ajuste da pressão de controle . . . . . 2-30
Procedimento I – Verificação/ajuste da pressão da lança
(de movimentação para fora) de elevação . . . . . 2-30
Procedimento J – Verificação/ajuste da pressão de elevação do contrapeso . . . 2-30
Procedimento K – Verificação/ajuste da pressão
de abaixamento do contrapeso . . . . . 2-30

Procedimento L – Verificação/ajuste das pressões de travamento/destravamento dos cilindros . . . 2-31
Procedimento M – Verificação/ajuste das pressões de inclinação da cabine . . . 2-31
Procedimento N – Verificação/ajuste das pressões do jib oscilante. . . . 2-31
Procedimento O – Verificação/ajuste da pressão de giro. . . . 2-31
Procedimento P – Verificação/ajuste da pressão de giro . . . 2-31
Procedimento Q – Verificação/ajuste da pressão da direção. . . . 2-32
Procedimento R – Verificação/ajuste da pressão do freio de pressão . . . 2-32
Procedimento S – Verificação das pressões da carga do acumulador do freio de serviço . . . 2-32
Procedimento T – Verificação das pressões da pré-carga do acumulador do freio de serviço . . . 2-33
Procedimento de pré-carga dos acumuladores do freio de serviço, se necessário . . . 2-33
Válvulas . . . 2-34
Disposições gerais . . . 2-34
Válvula do Estabilizador/Direção traseira/Remoção do pino da caixa do estabilizador . . . 2-37
Descrição . . . 2-37
Manutenção . . . 2-37
Coletor de controle do estabilizador . . . 2-40
Descrição . . . 2-40
Manutenção . . . 2-40
Válvula de desconexão do eixo/freio de estacionamento . . . 2-41
Descrição . . . 2-41
Manutenção . . . 2-41
Válvula de bloqueio da oscilação do eixo . . . 2-42
Descrição . . . 2-42
Manutenção . . . 2-42
Válvula de sangria de pressão . . . 2-43
Descrição . . . 2-43
Manutenção . . . 2-43
Válvula de controle direcional principal . . . 2-44
Descrição . . . 2-44
Manutenção . . . 2-44
Válvula de controle direcional de giro . . . 2-48
Descrição . . . 2-48
Manutenção . . . 2-48
Coletor de bloco compacto . . . 2-50
Descrição . . . 2-50
Manutenção . . . 2-50
Coletor de acessórios . . . 2-53
Descrição . . . 2-53
Manutenção . . . 2-53
Coletor do dreno da caixa . . . 2-55
Descrição . . . 2-55
Manutenção . . . 2-55
Válvula de carga do acumulador duplo . . . 2-56
Descrição . . . 2-56
Manutenção . . . 2-56
Bloco de controle . . . 2-58
Descrição . . . 2-58
Manutenção . . . 2-58
Válvula do freio em série com pedal . . . 2-59
Descrição . . . 2-59
Manutenção . . . 2-59

SUM

Freio de serviço do acumulador hidráulico . . . . . 2-61
Descrição . . . . . 2-61
Manutenção . . . . . 2-61
Cilindros . . . . . 2-61
Disposições gerais . . . . . 2-61
Manutenção . . . . . 2-61
Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . . 2-62
Cilindro de bloqueio de oscilação do eixo . . . . . 2-64
Descrição . . . . . 2-64
Manutenção . . . . . 2-64
Cilindro de direção . . . . . 2-67
Descrição . . . . . 2-67
Manutenção . . . . . 2-67
Cilindro de extensão do estabilizador . . . . . 2-70
Descrição . . . . . 2-70
Manutenção . . . . . 2-70
Cilindro do estabilizador com macaco . . . . . 2-73
Descrição . . . . . 2-73
Manutenção . . . . . 2-73
Cilindro de inclinação da cabine . . . . . 2-77
Descrição . . . . . 2-77
Manutenção . . . . . 2-77
Cilindro do pino hidráulico . . . . . 2-79
Descrição . . . . . 2-79
Manutenção . . . . . 2-79
Cilindro do pino do contrapeso . . . . . 2-82
Descrição . . . . . 2-82
Manutenção . . . . . 2-82
Cilindro de elevação . . . . . 2-85
Descrição . . . . . 2-85
Manutenção . . . . . 2-85
Cilindro de elevação do contrapeso . . . . . 2-88
Chaves de proximidade . . . . . 2-88

**SEÇÃO 3 . . . . . Sistema elétrico**

Descrição . . . . . 3-1
Especificações gerais . . . . . 3-1
Alternador . . . . . 3-1
Baterias . . . . . 3-2
Fusíveis/relés . . . . . 3-3
Manutenção . . . . . 3-6
Especificações gerais . . . . . 3-6
Inspeção visual e substituição de chicotes e cabos elétricos . . . . . 3-6
Detecção e resolução de problemas gerais . . . . . 3-7
Ferramentas para detecção e resolução de problemas . . . . . 3-8
Detecção e resolução de problemas de partida do motor . . . . . 3-8
Detecção e resolução de problemas do sistema do alternador/de carga . . . . . 3-9
Detecção e resolução de problemas de acessórios . . . . . 3-10
Detecção e resolução de problemas elétricos causados pela rótula . . . . . 3-10
Detecção e resolução de problemas nos conectores . . . . . 3-10
Painel de controle do ECOS . . . . . 3-11
Conector e equipamentos de diagnóstico . . . . . 3-13
Detecção e resolução de problemas das luzes do veículo . . . . . 3-13
Detecção e resolução de problemas de alarmes,
indicadores e componentes de emergência . . . . . 3-14

Detecção e resolução de problemas de componentes e acessórios do guindaste . . . 3-14
Substituição do alternador . . . 3-14
Substituição do motor de partida . . . 3-15
Substituição das baterias . . . 3-15
Substituição de componente no painel de relés . . . 3-16
Substituição de chaves . . . 3-16
Substituição da chave oscilante . . . 3-16
Substituição dos indicadores da sinaleira direcional . . . 3-17
Substituição da chave de ignição . . . 3-18
Substituição da alavanca da sinaleira direcional e da alavanca de mudança da transmissão . . . 3-19
Substituição do conjunto do limpador de para-brisa . . . 3-20
Substituição do conjunto do lavador do para-brisa . . . 3-22
Substituição do conjunto do limpador do teto solar . . . 3-22

**SEÇÃO 4 . . . Lança**
Descrição . . . 4-1
Lança principal . . . 4-1
Extensão da treliça oscilante mecânica . . . 4-1
Extensão da treliça oscilante hidráulica opcional . . . 4-1
Equipamento da lança opcional . . . 4-1
Controles da lança . . . 4-1
Descrição e teoria de operação . . . 4-1
Manutenção . . . 4-4
Remoção da lança . . . 4-4
Desmontagem da lança . . . 4-8
Montagem da lança . . . 4-16
Conjunto da lança . . . 4-26
Instalação da lança . . . 4-35
Verificação funcional . . . 4-38
Inspeção . . . 4-38
Alinhamento e manutenção da lança . . . 4-38
Extensão da lança articulada de duas seções . . . 4-39
Descrição . . . 4-39
Moitão/bola do guindaste . . . 4-39
Descrição . . . 4-39
Manutenção . . . 4-39

**SEÇÃO 5 . . . Guincho e contrapeso**
Descrição . . . 5-1
Teoria de operação . . . 5-1
Manutenção . . . 5-1
Procedimento de aquecimento . . . 5-1
Área de acesso ao guincho . . . 5-2
Remoção do guincho . . . 5-2
Instalação . . . 5-4
Verificação funcional . . . 5-4
Troca do óleo do guincho . . . 5-5
Manutenção preventiva . . . 5-5
Cabo de elevação (cabo de aço) . . . 5-5
Verificação da posição nos tambores do guincho . . . 5-5
Verificação do cabo . . . 5-5
Ajuste do fim de curso de abaixamento . . . 5-6
Configuração do fim de curso de abaixamento . . . 5-6
Verificação do desligamento do fim de curso de abaixamento . . . 5-6

S
U
M

Verificação do freio do guincho . . . . . 5-6
Inspeção geral . . . . . 5-7
Instalação e remoção do contrapeso . . . . . 5-7
Instalação do suporte do contrapeso. . . . . 5-7
Instalação do contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão . . . . . 5-7
Remoção do contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão . . . . . 5-8
Instalação do contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg) . . . . . 5-9
Remoção do contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg). . . . . 5-10
Remoção do suporte do contrapeso . . . . . 5-10

**SEÇÃO 6 . . . . . Sistema de giro**
Descrição . . . . . 6-1
Teoria de operação . . . . . 6-1
Acionamento do giro . . . . . 6-1
Freio de giro. . . . . 6-1
Manutenção . . . . . 6-3
Detecção e resolução de problemas . . . . . 6-3
Conjuntos de caixas de giro . . . . . 6-7
Descrição. . . . . 6-7
Manutenção do motor de giro . . . . . 6-7
Manutenção do conjunto do freio de giro . . . . . 6-8
Manutenção da caixa de engrenagens . . . . . 6-8
Rolamento do giro . . . . . 6-10
Descrição. . . . . 6-10
Manutenção. . . . . 6-10
Rótulas . . . . . 6-16
Descrição. . . . . 6-16
Rótula hidráulica . . . . . 6-18
Rótula de água de duas entradas . . . . . 6-19
Rótula elétrica . . . . . 6-20
Pino de trava do giro . . . . . 6-22
Descrição. . . . . 6-22
Manutenção. . . . . 6-22
Controle da trava contra giro de 360º (tipo trava positiva) . . . . . 6-22
Descrição. . . . . 6-22
Manutenção. . . . . 6-22

**SEÇÃO 7 . . . . . Trem de força**
Descrição . . . . . 7-1
Manutenção . . . . . 7-2
Remoção do motor . . . . . 7-2
Instalação do motor . . . . . 7-5
Correias de acionamento do motor . . . . . 7-6
Sistema de controle eletrônico . . . . . 7-8
Sistema de combustível . . . . . 7-8
Descrição. . . . . 7-8
Manutenção. . . . . 7-8
Sistema de admissão de ar e escape . . . . . 7-10
Descrição. . . . . 7-10
Manutenção. . . . . 7-10
Sistema radiador de ar . . . . . 7-16
Silencioso . . . . . 7-17
Remoção . . . . . 7-17
Instalação . . . . . 7-17

Sistema de arrefecimento de água . . . . . 7-20
Descrição . . . . . 7-20
Manutenção . . . . . 7-20
Sistema propulsor . . . . . 7-27
Descrição . . . . . 7-27
Manutenção . . . . . 7-27
Conversor de torque . . . . . 7-28
Descrição . . . . . 7-28
Teoria de operação. . . . . 7-28
Manutenção . . . . . 7-29
Transmissão . . . . . 7-34
Descrição . . . . . 7-34
Manutenção . . . . . 7-34

**SEÇÃO 8 . . . . . Estrutura inferior**
Eixos . . . . . 8-1
Descrição . . . . . 8-1
Manutenção. . . . . 8-2
Remoção. . . . . 8-2
Limpeza . . . . . 8-2
Instalação . . . . . 8-2
Procedimento de verificação do alinhamento das rodas . . . . . 8-3
Procedimento de ajuste da chave de rodas traseiras não centralizadas . . . . . 8-3
Rodas e pneus. . . . . 8-4
Descrição . . . . . 8-4
Manutenção . . . . . 8-4
Sistemas de direção . . . . . 8-5
Descrição . . . . . 8-5
Teoria de operação. . . . . 8-5
Manutenção . . . . . 8-5
Bomba hidráulica . . . . . 8-8
Válvula de controle da direção dianteira. . . . . 8-8
Válvula integrada de controle do estabilizador/direção traseira . . . . . 8-8
Cilindros de direção . . . . . 8-9
Sistema de bloqueio de oscilação do eixo traseiro. . . . . 8-9
Cilindros de bloqueio da oscilação do eixo. . . . . 8-11
Válvula de bloqueio da oscilação do eixo. . . . . 8-11
Sistema de freio. . . . . 8-12
Descrição . . . . . 8-12
Teoria de operação. . . . . 8-12
Manutenção . . . . . 8-13
Freios de serviço. . . . . 8-14
Atuador do freio de estacionamento. . . . . 8-20
Freio de estacionamento . . . . . 8-20
Válvula solenoide do freio de estacionamento . . . . . 8-22
Estabilizadores . . . . . 8-23
Descrição . . . . . 8-23
Teoria de operação. . . . . 8-23
Manutenção . . . . . 8-23
Sistema de monitoramento do estabilizador
(Opcional—padrão na América do Norte) . . . . . 8-32

S
U
M

## SEÇÃO 9 . . . . . Lubrificação

Informações gerais . . . . . 9-1
Proteção ambiental. . . . . 9-1
Intervalos de lubrificação . . . . . 9-1
Pacote padrão de lubrificantes . . . . . 9-2
Condições árticas . . . . . 9-2
Abaixo de -9°C (15°F) . . . . . 9-2
Até -29°C (-20°F). . . . . 9-3
Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . . 9-4
Lubrificação do cabo de aço. . . . . 9-4
Pontos de lubrificação . . . . . 9-5
CraneLUBE . . . . . 9-5
Lista de registro de óleos Cummins . . . . . 9-5
Segurança . . . . . 9-5
Direção e suspensão . . . . . 9-6
Eixos . . . . . 9-8
Sistema propulsor . . . . . 9-10
Estabilizadores . . . . . 9-14
Hidráulico. . . . . 9-16
Plataforma rotativa. . . . . 9-18
Inclinação da cabine . . . . . 9-20
Cilindro de elevação . . . . . 9-22
Guincho . . . . . 9-24
Lança . . . . . 9-26
Extensão da lança . . . . . 9-30
Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . . 9-34
Descrição. . . . . 9-34
Procedimentos de limpeza . . . . . 9-34
Inspeção e reparo . . . . . 9-35
Aplicação de Carwell . . . . . 9-35
Áreas de aplicação . . . . . 9-36

# SEÇÃO 1
# INTRODUÇÃO

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Informações gerais . . . . . 1-1**
Visão geral dos manuais . . . . . 1-1
Relatório de entrega . . . . . 1-2
Serviço de assistência ao cliente . . . . . 1-2
Informações sobre segurança . . . . . 1-2
Projeto geral do guindaste . . . . . 1-2
Descrição específica do guindaste . . . . . 1-2
Capacidades de elevação (Tabela de carga) . . . . 1-2
Componentes básicos . . . . . 1-2
Distribuição de peso dos eixos . . . . . 1-2
Localização do número de série . . . . . 1-2
Dados de transporte e de elevação . . . . . 1-3
**Lista de especificações . . . . . 1-4**
Informações gerais . . . . . 1-4
Dimensões . . . . . 1-4
Capacidades . . . . . 1-4
Conversor de torque . . . . . 1-4
Transmissão . . . . . 1-4
Motor . . . . . 1-4
Eixos . . . . . 1-4
Freios . . . . . 1-4
Rodas e pneus . . . . . 1-4
Caixa de engrenagens de giro . . . . . 1-4
Lança . . . . . 1-4
Conjunto da rótula . . . . . 1-4
Bombas hidráulicas . . . . . 1-5
Guinchos . . . . . 1-5
**Manutenção geral . . . . . 1-9**
Limpeza . . . . . 1-9
Após a limpeza . . . . . 1-9
Remoção e instalação . . . . . 1-9
Desmontagem e montagem . . . . . 1-9
Pressionamento de peças . . . . . 1-10
Dispositivos de trava . . . . . 1-10
Fios e cabos . . . . . 1-10
Calços . . . . . 1-10
Mangueiras e tubos . . . . . 1-10
Rolamentos . . . . . 1-11
Juntas de vedação . . . . . 1-12
Baterias . . . . . 1-12
Sistemas hidráulicos . . . . . 1-12
Conexões hidráulicas . . . . . 1-13
Sistema elétrico . . . . . 1-16
Fadiga de estruturas soldadas . . . . . 1-16
Loctite . . . . . 1-16
Elementos de fixação e valores de torque . . . . . 1-17
Prisioneiros soldados . . . . . 1-20
Informações gerais . . . . . 1-20
Condições ambientais . . . . . 1-20
Cargas de choque dinâmico . . . . . 1-20
Lubrificação . . . . . 1-21
Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição . . . . . 1-21
Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos) . . . . . 1-22
Manutenção dos registros . . . . . 1-22
Inspeção frequente . . . . . 1-22
Inspeção de cabos de aço (cabos de extensão e retração da lança) . . . . . 1-23
Inspeção/substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço) . . . . . 1-23
Amarração dos cabos de aço . . . . . 1-24
Instalação de cabo de aço classe 35x7 . . . . . 1-25
Procedimentos para corte e preparação do cabo de aço classe 35x7 . . . . . 1-25

## INFORMAÇÕES GERAIS

Este manual fornece informações importantes sobre o guindaste Grove.

### Visão geral dos manuais

Antes de fazer a manutenção do guindaste, familiarize-se completamente com o conteúdo deste manual. Após ler e compreender todas as seções, guarde o manual para consultas futuras em um local facilmente acessível.

**NOTA:** Em todo este manual, faz-se referência ao lado esquerdo, direito, dianteira e traseira para indicar posições. Essas posições de referência devem ser consideradas como vistas do assento do operador com a superestrutura voltada para frente sobre a dianteira da estrutura do transportador.

Os procedimentos de operação do motor e de operações de rotina são fornecidos em manuais separados com cada guindaste e devem ser consultados para obter informações detalhadas. Um manual separado de segurança também é fornecido com cada guindaste. Consulte a *Seção nº 2 do Manual do operador* sobre outras questões referentes à segurança.

## Relatório de entrega

Depois que o guindaste for vendido, alugado ou arrendado, o distribuidor Grove deverá preencher um relatório de entrega, que deve ser assinado pelo comprador e devolvido à Manitowoc Cranes. Este relatório dá início à vigência do período de garantia, assegurando assim que todas as reclamações feitas durante este período serão honradas e atendidas oportunamente. Para garantir um serviço completo no período de garantia, certifique-se de que seu distribuidor Grove tenha enviado o relatório para a Manitowoc Cranes. Também é necessário preencher um formulário de garantia do motor, assiná-lo e enviá-lo para o fabricante do motor para ter direito a toda a cobertura de garantia.

## Serviço de assistência ao cliente

A Manitowoc e nossa rede de distribuidores querem garantir sua satisfação com nossos produtos e com a assistência ao cliente. Seu distribuidor local tem maior conhecimento e está mais bem equipado para ajudá-lo quanto a peças, serviços e questões referentes à garantia. Eles têm as instalações, peças, pessoal treinado pela fábrica e as informações para ajudá-lo prontamente. Solicitamos que você entre em contato primeiramente com eles para obter assistência. Se acreditar que necessita da assistência da fábrica, solicite ao gerente de serviços do distribuidor para que ele coordene o contato em seu nome.

### *Novos proprietários*

Se você for um novo proprietário de um guindaste Grove, registre-o com a Manitowoc Crane Care para podermos entrar em contato se for necessário.

Vá para: http://www.manitowoccranes.com/MCG_CARE/Includes/EN/changeofownership.cfm e preencha o formulário.

## Informações sobre segurança

Um CD sobre Segurança, que inclui seções sobre operação, segurança e manutenção para operadores e proprietários de guindaste é fornecido na compra de um guindaste novo. Cópias adicionais estão disponíveis em seu distribuidor local.

## Projeto geral do guindaste

O guindaste Grove foi projetado para fornecer desempenho máximo com o mínimo de manutenção. Com o devido cuidado, pode-se esperar anos de funcionamento sem problemas.

O aperfeiçoamento constante e o progresso da engenharia faz com que seja necessário que tenhamos o direito de fazer alterações nas especificações e nos equipamentos sem prévio aviso.

## Descrição específica do guindaste

O guindaste incorpora uma estrutura de aço completamente soldada que usa eixos de acionamento planetário para fornecer tração nas quatro rodas. A direção do eixo é obtida por meio da utilização de cilindros hidráulicos de direção. O motor é montado na parte traseira do guindaste e fornece força motriz através de uma transmissão de seis velocidades de avanço e de reversão. Os estabilizadores hidráulicos, com vigas deslizantes e com caixa dupla são removíveis.

A estrutura do transportador incorpora uma quinta roda integral na qual o eixo traseiro é montado para possibilitar a oscilação do eixo. O bloqueio da oscilação do eixo é automático quando a superestrutura gira a partir da posição de deslocamento.

A superestrutura é capaz de realizar rotações de 360° em qualquer sentido. Todas as funções do guindaste são controladas da cabine que é totalmente isolada e montada na superestrutura.

O guindaste é equipado com uma lança de seis seções fixada por pinos. É possível obter alcance adicional utilizando-se uma extensão de lança articulada opcional. O elevação é realizado através de um guincho principal e um auxiliar.

## Capacidades de elevação (*Tabela de carga*)

As capacidades de elevação estão listadas na *Tabela de carga* na cabine.

## Componentes básicos

Para informações sobre a localização dos componentes básicos do guindaste, consulte a Figura 1-3.

## Distribuição de peso dos eixos

Para informações sobre a distribuição de peso dos eixos, consulte a Tabela 1-1.

## Localização do número de série

Veja a Figura 1-1 para localizar o número de série de seu guindaste, estampado no lado esquerdo da estrutura dianteira (1), no suporte manual na cabine da superestrutura (2) e dentro da cabine na frente do assento à direita (3).

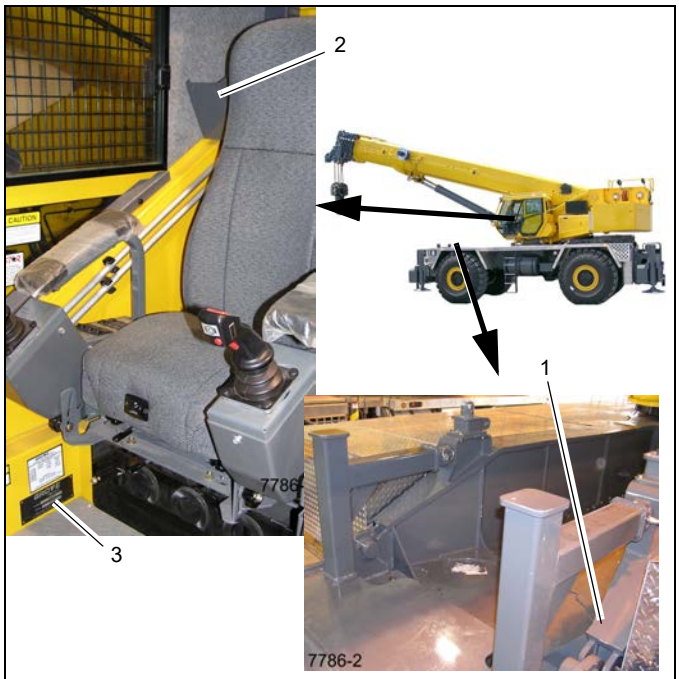
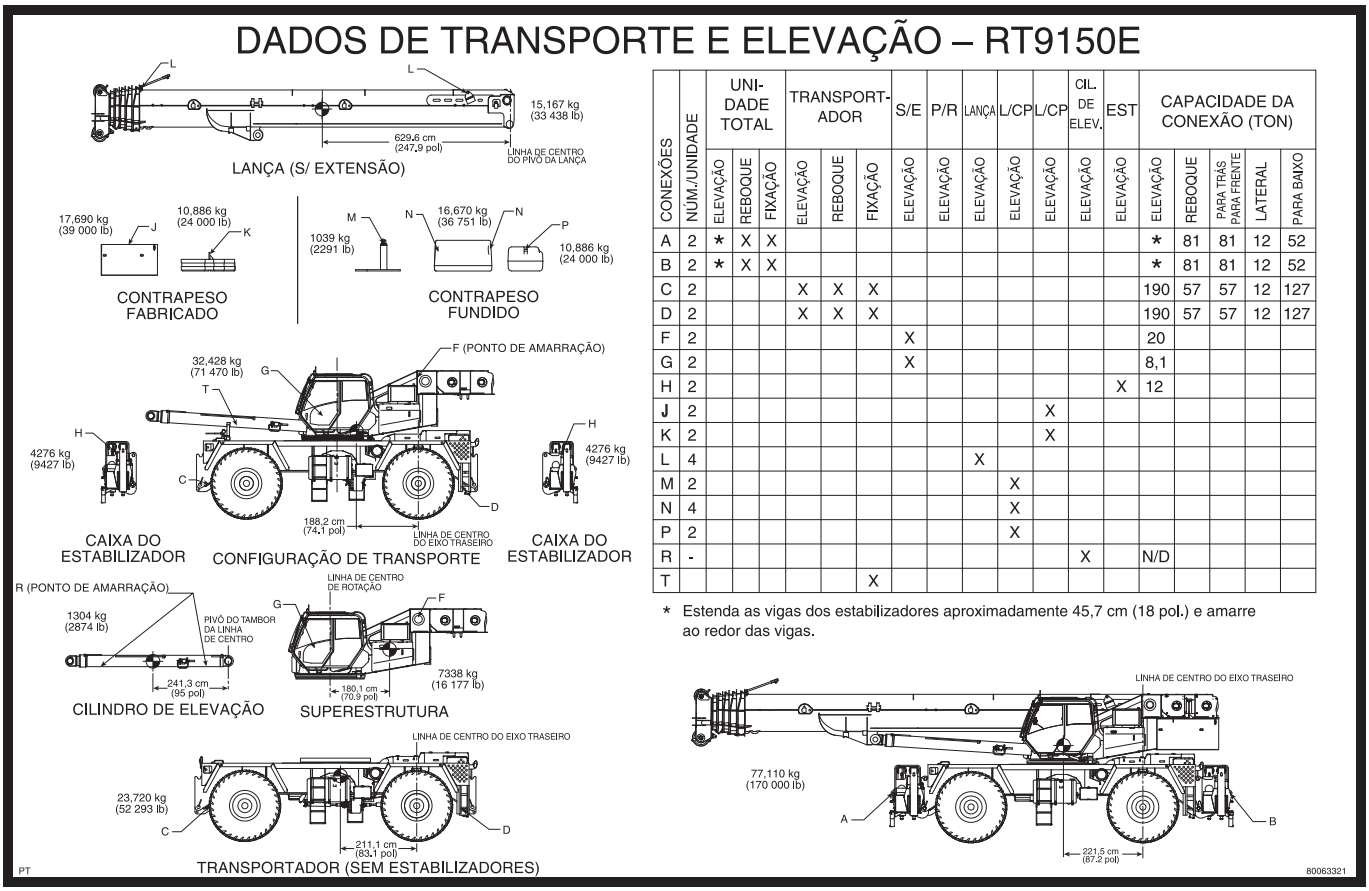



FIGURA 1-1

## Dados de transporte e de elevação

As informações sobre transporte e elevação estão localizadas no tanque hidráulico no lado direito do guindaste. Para obter dados de transporte e elevação, consulte a Tabela 1-1.




| CONEXÕES | NUM./UNIDADE | UNIDADE TOTAL | | | TRANSPORTADOR | | | S/E | P/R | LANÇA | L/CP | L/CP | CIL. DE ELEV. | EST | CAPACIDADE DA CONEXÃO (TON) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ELEVAÇÃO | REBOQUE | FIXAÇÃO | ELEVAÇÃO | REBOQUE | FIXAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | ELEVAÇÃO | REBOQUE | PARA TRÁS PARA FRENTE | LATERAL | PARA BAIXO |
| A | 2 | * | X | X | | | | | | | | | | | * | 81 | 81 | 12 | 52 |
| B | 2 | * | X | X | | | | | | | | | | | * | 81 | 81 | 12 | 52 |
| C | 2 | | | | X | X | X | | | | | | | | 190 | 57 | 57 | 12 | 127 |
| D | 2 | | | | X | X | X | | | | | | | | 190 | 57 | 57 | 12 | 127 |
| F | 2 | | | | | | | X | | | | | | | 20 | | | | |
| G | 2 | | | | | | | X | | | | | | | 8,1 | | | | |
| H | 2 | | | | | | | | | | | | | X | 12 | | | | |
| J | 2 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| K | 2 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| L | 4 | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |
| M | 2 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| N | 4 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| P | 2 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | |
| R | - | | | | | | | | | | | | X | | N/D | | | | |
| T | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |

* Estenda as vigas dos estabilizadores aproximadamente 45,7 cm (18 pol.) e amarre ao redor das vigas.

FIGURA 1-2

# LISTA DE ESPECIFICAÇÕES

## Informações gerais

Modelo . . . . . Série RT9150E
Capacidade nominal . . . . . Consulte a Tabela de carga na cabine
Tração . . . . . 4 x 4 x 4
Peso bruto. . . . . Consulte a Tabela de distribuição de peso dos eixos

## Dimensões

**NOTA:** As dimensões indicadas referem-se a um guindaste com todos os componentes totalmente retraídos no modo de deslocamento com pneus 33.25 x 29.

Distância entre eixos . . . . 16 pés 2.5 pol. (4,94 m)
Comprimento total do guindaste . . . . . .51 pés (15,545 m)
Largura total do guindaste . . . . . .12 pés 5.5 pol (3,80 m)
Altura total do guindaste . . . . . 13 pés 8.2 pol. (4,17 m) (Std)
Giro da parte traseira . . . . 15 pés 3.8 pol. (4,64 m)
Extensão do estabilizador
- Retraído . . . . . .11 pés 8 pol. (3,56 m)
- Semiestendido . . . . . .19 pés 9 pol. (6,02 m)
- Totalmente estendido. . . . . .27 pés 10 pol. (8,49 m)

## Capacidades

Tanque de combustível . . . . . .100 gal (378 l)
Sistema de arrefecimento . . . . . Consulte Especificações do motor
Sistema de lubrificação do motor . . . . . Consulte Especificações do motor
Tanque hidráulico (capacidade do reservatório)
- Total . . . . . .198 gal (750 l)
- no nível Cheio . . . . . .173 gal (655 l)
- no nível Baixo . . . . . .163 gal (617 l)
- Capacidade de expansão . . . . . .25 gal (95 l)

Guinchos. . . . . 4.2 qt (4 l)
Caixa de engrenagens de giro . . . . . 1 qt (0,9 l)
Cubos planetários do eixo . . . . . 15 qt (14,2 l)
Diferenciais do eixo. . . . . .65.1 qt (61,6 l)
Transmissão (inclui conversor de torque). . . . . .34 qt (32 l)

## Conversor de torque

Razão de parada por sobrecarga . . . . . 2,29:1
Capacidade da bomba de carga . . . . . 31 gpm (117,3 l/min) a 2000 rpm

## Transmissão

Relações de engrenagem:
Avanço
- 1ª . . . . . .7,87
- 2ª . . . . . .5,94
- 3ª . . . . . .2,98
- 4ª . . . . . .2,25
- 5ª . . . . . .0,95
- 6ª . . . . . .0,73

Ré
- 1ª . . . . . .7,87
- 2ª . . . . . .2,98
- 3ª . . . . . .0,95

## Motor

### *Cummins QSC*

Potência . . . . . 300 hp a 2200 rpm
Torque de pico . . . . . 1000 libras a 1400 rpm
Quantidade de lubrificante . . . . . 21 qt (19,9 l)
Sistema de arrefecimento. . . . . 36 qt (34,1 l)

## Eixos

Relação de redução total (com bloqueio do diferencial) . . . . . 33,43:1
Relação de redução total (padrão) . . . . . 31,94:1
Relação do transportador (com bloqueio do diferencial) . . . . . 6,429:1
Relação do transportador (padrão). . . . . 6,143:1
Relação da planetária. . . . . 5,20:1

## Freios

Tipo . . . . . .Hidráulico/Sistema dividido que atua nas quatro rodas
Tamanho. . . . . 18.5 x 1.575 pol. (470 x 40 mm)

## Rodas e pneus

Porcas de roda . . . . . 24
Torque. . . . . .450 a 500 lb-pé (610 a 678 Nm)
Dimensões dos pneus
- Padrão . . . . . .33.25 x 29-38 lonas

**NOTA:** Para obter as pressões de deslocamento e elevação, consulte o *Manual de Tabela de carga* na cabine.

## Caixa de engrenagens de giro

Relação de redução . . . . . .63:1
Torque de saída . . . . . .4071 lb-pé

## Lança

Comprimento
- Retraída. . . . . .42 pés (12,9 m)
- Estendida. . . . . .196.8 pés (60 m)

Potência . . . . . .6 seções, potência máxima
Elevação. . . . . .-3 a +82 graus
Extensões
- Fixa* . . . . . .36.1 pés (11 m)
- Dobramento* . . 36.1 ou 59.1 pés (11 ou 18 m)
- *As extensões são deslocáveis em 0, 20 ou 40 graus.

Inserto de extensão . . . . . .26.2 pés (8 m)
Inserto de extensão . . . . . .19.7 pés (6 m)

## Conjunto da rótula

Elétrico . . . . . 46 anéis deslizantes
Hidráulico . . . . . .10 orifícios
Água . . . . . .2 orifícios
Ar-condicionado . . . . . .2 orifícios

## Bombas hidráulicas

**NOTA:** Os valores de saída da bomba são teóricos.

### *Bomba Nº 1*

Tipo . . . . . .Pistão
Seções . . . . . .1
Saída a 2513 rpm sem carga. . . . . 64.2 gpm (243 l/min)

### *Bomba Nº 2*

Tipo . . . . . .Pistão
Seções . . . . . .1
Saída a 2513 rpm sem carga. . . . . 46.7 gpm (176,8 l/min)

### *Bomba Nº 3*

Tipo . . . . . Engrenagem
Seções . . . . . .1
Saída a 2513 rpm sem carga. . . . . 16.9 gpm (64 l/min)

### *Bomba Nº 4*

Tipo . . . . . Engrenagem
Seções. . . . . .1
Saída a 2712 rpm sem carga . . . . . 18.3 gpm (69,3 l/min)

## Guinchos

Dimensões dos tambores
- Comprimento . . . . . .22.5 pol. (569 mm)
- Diâmetro . . . . . 15 pol. (381 mm)

Cabo
- Diâmetro . . . . . .0.75 pol. (19 mm)
- Comprimento-Principal . . . . . .837 pés (255 m)
- Comprimento-Aux. . . . . .738 pés (225 m)

Máx. tração de cabo permitida . . . . . .15,700 lb (7.121 kg)
Máx. velocidade de cabo único . . . . . 394 pés/min (120,1 m/min)
Cilindrada do motor do guincho . . . . . 90 $cm^2$ por rotação
Capacidade de óleo. . . . . .4.2 qt (4 l)

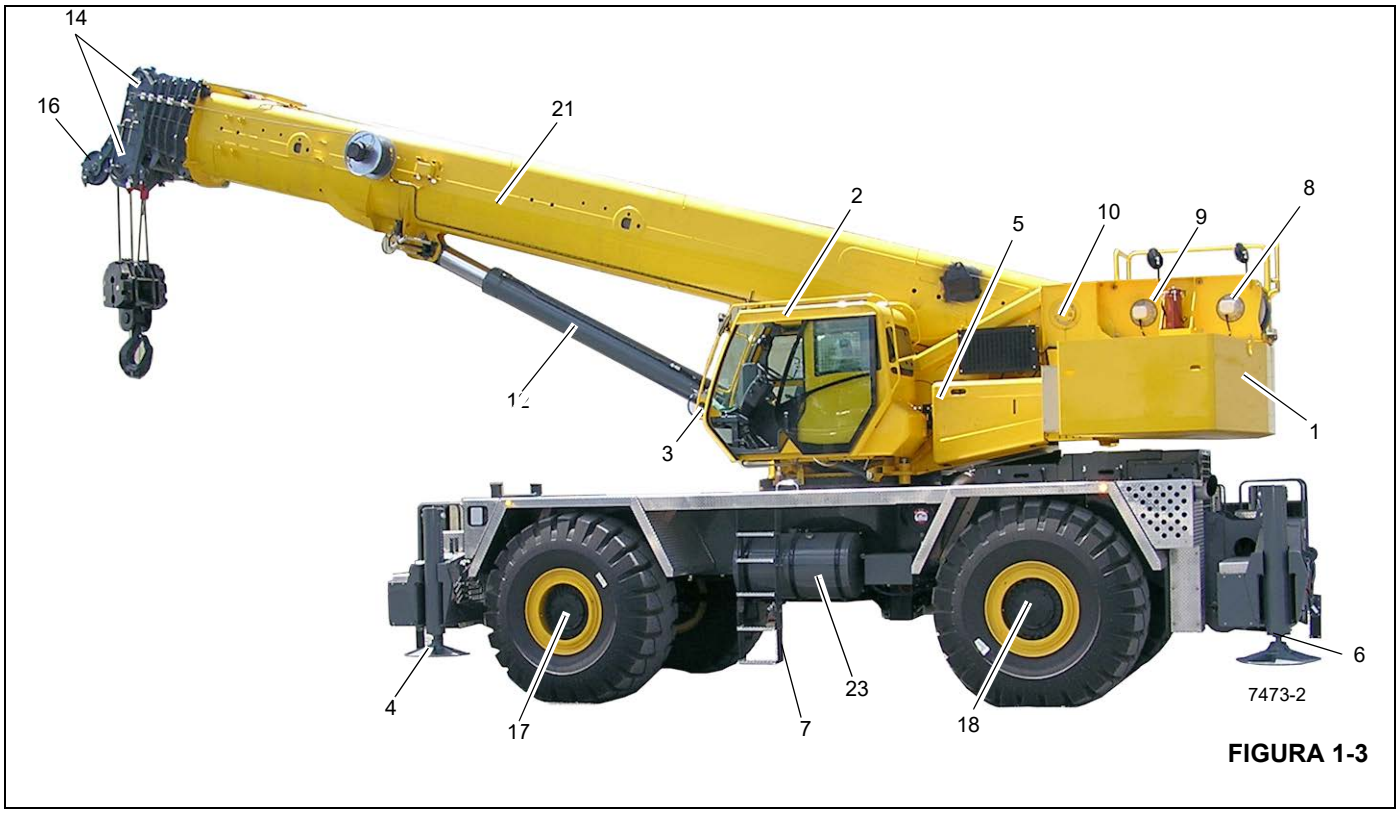



FIGURA 1-3

**FIGURA 1-3 continuação**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Contrapeso |
| 2 | Cabine |
| 3 | Luz de trabalho |
| 4 | Flutuador do estabilizador |
| 5 | Tampa da válvula esquerda |
| 6 | Cilindro do estabilizador com macaco |
| 7 | Degraus |
| 8 | Guincho auxiliar |
| 9 | Guincho principal |
| 10 | Pivô da lança |
| 11 | Extremidade da lança articulada |
| 12 | Cilindro de elevação |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 13 | Tampas da válvula direita |
| 14 | Polias da extremidade da lança |
| 15 | Lança articulada |
| 16 | Extremidade da lança auxiliar |
| 17 | Eixo dianteiro |
| 18 | Eixo traseiro |
| 19 | Tanque hidráulico |
| 20 | Resfriador de fluido hidráulico |
| 21 | Conjunto da lança |
| 22 | Plataforma de acesso ao guincho |
| 23 | Tanque de combustível |

**Tabela 1-1 Tabela de distribuição de peso dos eixos**

| Descrição | CG pol. (cm) | | Peso lb (kg) | | Eixo dianteiro lb (kg) | | Eixo traseiro lb (kg) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cargas máximas permitidas nos pneus a 15 mph (sem contrapeso instalado) | - | | - | | 90,000 | 40.823 | 90,000 | 40.823 |
| Cargas máximas permitidas nos pneus a 10 mph (com contrapeso padrão instalado) | - | | - | | 98,832 | 44.829 | 98,832 | 44.829 |
| Cargas máximas permitidas nos pneus a 2.5 mph (com contrapeso pesado instalado) | - | | - | | 130,640 | 59.257 | 130,640 | 59.257 |
| Transportador 4 x 4 com todos os fluidos | 83.13 | 211,15 | 52,293 | 23.720 | 22,350 | 10.138 | 29,943 | 13.582 |
| Conjunto de caixa e viga do estabilizador dianteiro | 266.00 | 675,64 | 9427 | 4.276 | 12,892 | 5.848 | -3465 | -1.572 |
| Conjunto de caixa e viga do estabilizador traseiro | -82.00 | -208,3 | 9427 | 4.276 | -3974 | -1.803 | 13,401 | 6.079 |
| Superestrutura com cabo em ambos os guinchos | 21.10 | 53,59 | 16,177 | 7.338 | 1755 | 796 | 14,422 | 6.542 |
| Superestrutura com cabo somente no guincho principal | 26.50 | 67,31 | 15,300 | 6.940 | 2085 | 946 | 13,215 | 5.994 |
| Instalação do contrapeso padrão | -52.17 | -132,51 | 39,000 | 17.690 | -10,461 | -4.745 | 49,461 | 22.435 |
| Instalação do contrapeso pesado | -52.17 | -132,51 | 63,000 | 28.576 | -16,898 | -7.665 | 79,898 | 36.241 |
| Lança principal | 239.87 | 609,27 | 33,438 | 15.167 | 41,238 | 18.705 | -7800 | -3.538 |
| Cilindro de elevação a 0º | 201.91 | 512,85 | 2883 | 1.308 | 2993 | 1.358 | -110 | -50 |
| Máquina básica completa, incluindo todos os itens acima com o contrapeso padrão e cabo somente no guincho principal. | 80.70 | 204,98 | 161,767 | 73.376 | 67,119 | 30.445 | 94,648 | 42.932 |
| **Adicionar à unidade básica** | | | | | | | | |
| Extensão da lança de duas seções de 11-18 m (36 a 59 pés). (inclui suportes na lança) | 286.92 | 728,78 | 3477 | 1.577 | 5129 | 2.327 | -1652 | -749 |
| Extensão da lança hidráulica de duas seções de 11-18 m (36 a 59 pés) (inclui suportes e componentes hidráulicos na lança) | 305.46 | 775,87 | 4023 | 1.825 | 6318 | 2.866 | -2295 | -1.041 |
| Extensão da lança hidráulica pesada de duas seções de 11-18 m (36 a 59 pés) (inclui suportes e componentes hidráulicos na lança) | 312.63 | 794,08 | 4547 | 2.062 | 7309 | 3.315 | -2762 | -1.253 |
| Suportes e componentes hidráulicos na lança para a extensão da lança hidráulica | 358.30 | 910,08 | 666 | 302 | 1227 | 557 | -561 | -254 |
| Suportes para a extensão manual da lança | 247.31 | 628,17 | 251 | 114 | 319 | 145 | -68 | -31 |
| Bola do guindaste de 10 ton (9 mt) (rótula) fixada na caixa do estabilizador | 310.00 | 787,40 | 727 | 330 | 1159 | 526 | -432 | -196 |

| Descrição | CG pol. (cm) | | Peso lb (kg) | | Eixo dianteiro lb (kg) | | Eixo traseiro lb (kg) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Moitão doméstico de 100 ton - retraído na calha | 185.00 | 469,90 | 2535 | 1.150 | 2411 | 1.094 | 124 | 56 |
| Moitão doméstico de 130 ton - retraído na calha | 185.00 | 469,90 | 2530 | 1.148 | 2406 | 1.092 | 124 | 56 |
| Moitão CE de 90 toneladas métricas - retraído na calha | 185.00 | 469,90 | 2555 | 1.159 | 2430 | 1.102 | 125 | 57 |
| Moitão CE de 120 toneladas métricas - retraído na calha | 185.00 | 469,90 | 2544 | 1.154 | 2420 | 1.098 | 124 | 56 |
| Extremidade da lança auxiliar instalada | 513.75 | 1304,93 | 133 | 60 | 351 | 159 | -218 | -99 |
| Acionador | 92.00 | 233,68 | 250 | 113 | 118 | 54 | 132 | 60 |
| Gancho do pivô montado na traseira | -83.50 | -212,09 | 30 | 14 | -13 | -6 | 43 | 19 |
| Remoção de pneus para transporte | 97.25 | 247,02 | -9520 | -4.318 | -4760 | -2.159 | -4760 | -2.159 |
| Remoção do cabo do guincho principal | -38.31 | -97,31 | -884 | -401 | 174 | 79 | -1058 | -480 |
| Suporte de transporte do cilindro de elevação | 221.00 | 561,34 | 117 | 53 | 133 | 60 | -16 | -7 |
| Suporte do contrapeso (fixado com pinos ao transportador) | 247.00 | 627,38 | 170 | 77 | 216 | 98 | -46 | -21 |

## MANUTENÇÃO GERAL

Estas sugestões gerais devem ser úteis para seguir as instruções neste manual. Ao analisar um defeito no sistema, use uma abordagem sistemática para localizar e corrigir o problema.

**NOTA:** A sua segurança e a de outras pessoas é sempre a consideração principal ao trabalhar perto de máquinas. Segurança é uma questão de plena compreensão do trabalho a ser feito e de aplicação de bom senso. Não é apenas uma questão de o que fazer e não fazer. Mantenha distância de todas as peças móveis.

1. Determine o problema.
2. Liste as possíveis causas.
3. Planeje verificações.
4. Realize as verificações em uma ordem lógica para determinar a causa.
5. Considere a vida útil restante dos componentes comparando com o custo das peças e da mão-de-obra necessária para substituí-las.
6. Faça os reparos necessários.
7. Verifique novamente para garantir que nada deixou de ser feito.
8. Teste funcionalmente a peça defeituosa em seu sistema.

### Limpeza

Um importante aspecto na preservação da vida útil da máquina é manter as peças móveis livres de sujeira. Compartimentos fechados, vedações e filtros foram fornecidos para manter limpos os suprimentos de ar, combustível e lubrificantes. É importante realizar a manutenção desses componentes.

Sempre que forem desconectadas linhas hidráulicas, de combustível, de óleo lubrificante ou de ar, limpe o ponto de conexão bem como a área adjacente. Tão logo seja feita a desconexão, tampe, cubra ou vede com fita cada linha ou abertura para evitar a entrada de material estranho. As mesmas recomendações de limpeza e cobertura se aplicam quando tampas de acesso ou placas de inspeção forem removidas.

Limpe e inspecione todas as peças. Verifique se todas as passagens e furos estão abertos. Cubra todas as peças para mantê-las limpas. Verifique se as peças estão limpas ao serem instaladas. Deixe as peças novas em suas embalagens até a hora da montagem.

Limpe o composto antioxidante de todas as superfícies usinadas das peças novas antes de instalá-las.

### Após a limpeza

Remova toda a água ou solvente das peças imediatamente após a limpeza. Use ar comprimido ou um pano limpo. Verifique se as peças estão completamente secas e limpas. NÃO use ar comprimido em rolamentos. Girar rolamentos sem lubrificante provocará danos ao rolamento e pode fazer com que o rolamento seja arremessado.

**AVISO**

**Risco de lesões nos olhos!**

Ao utilizar ar comprimido, use apenas baixa pressão de ar e mantenha o fluxo de ar distante do rosto.

Sempre use proteção para os olhos e para a face ao usar ar comprimido. Podem ocorrer lesões nos olhos.

### Remoção e instalação

Ao realizar a manutenção, não tente levantar manualmente peças pesadas em casos que equipamentos de elevação devem ser usados. Nunca coloque ou deixe peças pesadas em uma posição instável. Ao elevar um guindaste ou parte dele, verifique se o guindaste está calçado com segurança e se o peso está sustentado por calços ou macacos em vez de pelo equipamento de elevação.

Ao usar o equipamento de elevação, siga as recomendações dos fabricantes dos guinchos e use dispositivos de elevação que permitam alcançar o equilíbrio apropriado dos conjuntos sendo elevados e garantam uma movimentação segura. Salvo especificação em contrário, todas as remoções que exijam equipamentos de elevação devem ser realizadas usando acessórios de elevação ajustáveis ou tirantes projetados para essa finalidade. Todos os membros de sustentação (tirantes, correntes e cabos) devem estar paralelos entre si e o mais perpendiculares possíveis à parte superior do objeto sendo elevado.

**NOTA:** A capacidade de uma cavilha com olhal diminui à medida que o ângulo entre os membros de sustentação e o objeto fica inferior a 90°. As cavilhas com olhal e os suportes nunca devem ser dobrados e só devem ser submetidos a esforços de tensão.

Algumas remoções exigem o uso de dispositivos de elevação para obter o equilíbrio adequado. O peso de alguns componentes é indicado nas respectivas seções do manual.

Se houver dificuldade para remover alguma peça, verifique se todos os parafusos e porcas foram removidos e se alguma peça adjacente não está interferindo.

### Desmontagem e montagem

Ao desmontar ou montar um componente ou sistema, conclua uma etapa por vez. Não monte parcialmente uma peça e inicie a montagem de outra. Faça todos os ajustes con-

forme recomendado. Sempre examine o trabalho após a conclusão para verificar se nada deixou de ser feito. Verifique novamente os vários ajustes operando a máquina, antes de retorná-la ao serviço.

## Pressionamento de peças

Ao pressionar uma peça contra outra, use um composto antiengripante ou um à base de bissulfeto de molibdênio para lubrificar as superfícies em contato.

Monte as peças cônicas a seco. Antes de montar peças com estrias cônicas, verifique se as estrias estão limpas, secas e sem rebarbas. Posicione as peças com as mãos para encaixar as estrias antes de aplicar pressão.

Peças que são unidas por estrias cônicas são sempre muito apertadas. Caso não estejam bem apertadas, inspecione as estrias cônicas e descarte a peça se elas estiverem desgastadas.

## Dispositivos de trava

Arruelas de pressão, travas metálicas chatas ou contrapinos são usados para travar porcas e parafusos.

As travas metálicas chatas devem ser instalados apropriadamente para serem eficazes. Dobre uma extremidade da trava ao redor da borda da peça. Dobre a outra extremidade contra uma superfície plana da porca ou cabeça do parafuso.

Sempre use dispositivos de trava novos em componentes com peças móveis.

Ao instalar arruelas de pressão em carcaças de alumínio ou lâmina fina de metal, use uma arruela chata entre a arruela de pressão e a carcaça.

## Fios e cabos

As baterias devem sempre ser desconectadas antes de se trabalhar no sistema elétrico.

Ao remover ou desconectar um grupo de fios ou cabos, etiquete cada um para assegurar a identificação correta durante a montagem.

## Calços

Quando os calços são removidos, amarre-os juntos, identificando-os quanto à localização. Mantenha os calços limpos e na horizontal até serem reinstalados.

## Mangueiras e tubos

**⚠ PERIGO**

**Risco de alta pressão/alta temperatura!**

Tenha extrema cautela em torno de mangueiras ou tubos hidráulicos pressurizados. NÃO trabalhe em um sistema hidráulico enquanto ele estiver em operação ou até que toda a pressão seja liberada.

O fluido hidráulico está aquecido e pode causar queimaduras graves.

O fluido hidráulico pressurizado pode provocar lesões graves ou morte.

Mantenha distância de vazamentos de fluido hidráulico. Alivie a pressão do sistema e use um pedaço de papelão ou papel para verificar se há vazamentos. Não use as mãos.

O fluido injetado na pele deve ser removido cirurgicamente dentro de poucas horas por um médico familiarizado com essa lesão senão pode ocorrer gangrena.

### *Inspeção*

Inspecione atentamente as mangueiras. Não use as mãos para verificar se há vazamentos.

Aperte todas as conexões ao torque recomendado.

Sempre troque a mangueira ou tubo se as conexões das extremidades das mangueiras estiverem danificadas. Conexões de mangueiras danificadas, esmagadas, sobradas ou com vazamentos restringem a vazão do fluido hidráulico e a operação das peças que estão passando por manutenção. Conexões que mostrarem sinais de movimento de suas posições originais estão com defeito e devem ser substituídas.

Verifique se as mangueiras estão em boas condições. Em caso de dúvida, substitua-as.

Substitua as mangueiras se houver alguma das evidências a seguir (Figura 1-4):

- Evidência de dobra ou esmagamento (1)
- Abrasão ou cortes; o fio está exposto (2)
- Conexões danificadas ou com vazamento (3)
- Inchaço localizado (4)

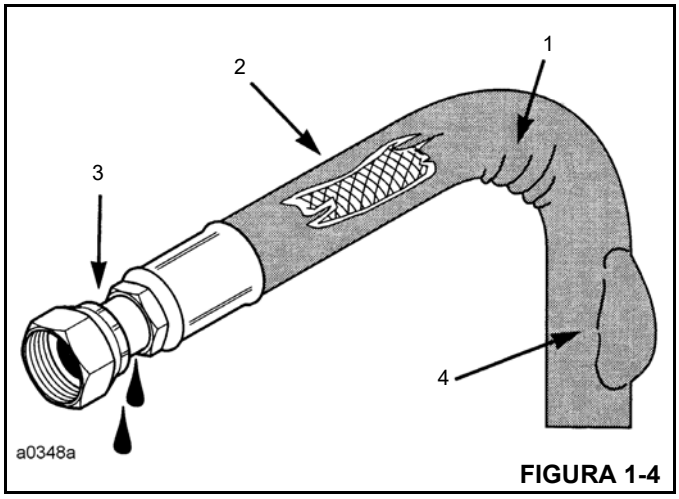



FIGURA 1-4

### *Instalação*

1. Ao instalar uma nova mangueira, conecte cada extremidade mantendo uma folga e verifique se a mangueira ocupa a posição designada antes de apertar a conexão. As braçadeiras devem ser apertadas o suficiente para fixar a mangueira sem esmagá-la e para evitar abrasão.
2. Se uma mangueira em uma peça que se move durante a operação for substituída, verifique se ela se move livremente movimentando a peça em toda a sua faixa de movimento.
3. Verifique se todas as mangueiras instaladas não estão dobradas ou torcidas.

Mangueiras com movimento livre e sem apoio, nunca devem raspar umas nas outras nem nas superfícies de trabalho associadas. Isso provoca abrasão e reduz a vida útil da mangueira.

## Rolamentos

### *Rolamentos antifricção*

Quando um rolamento antifricção for removido, cubra-o para evitar a entrada de sujeira ou abrasivos. Lave os rolamentos em uma solução de limpeza não inflamável e deixe-os drenando até secarem. Os rolamentos podem ser secos com ar comprimido, mas não gire o rolamento. Descarte os rolamentos se as pistas, esferas ou rolos estiverem corroídos, riscados ou com sinais de danos causados por calor. Se o rolamento ainda tiver condições de uso, revista-o com óleo e envolva-o em papel encerado limpo. Não desembale rolamentos novos até o momento da instalação. A vida útil de um rolamento antifricção será reduzida se ele não for lubrificado apropriadamente. Sujeira em um rolamento antifricção pode provocar seu travamento, fazendo o eixo girar na pista interna ou a pista externa girar dentro do anel porta-esferas.

### *Rolamento de roletes cônicos (duas fileiras)*

Rolamentos de roletes cônicos (duas fileiras) são montados com precisão durante a fabricação e seus componentes não são intercambiáveis. Os copos, cones e espaçadores normalmente têm gravados o mesmo número de série e designador de letra. Se nenhum designador de letra for encontrado, amarre os componentes juntos para assegurar a instalação correta. Os componentes reutilizáveis dos rolamentos devem ser instalados em suas posições originais.

### *Aquecimento de rolamentos*

Rolamentos que exigem expansão para a instalação devem ser aquecidos em óleo no máximo até 250°F (121°C). Quando mais de uma peça for aquecida para auxiliar na montagem, aguarde até que elas resfriarem e, em seguida, pressione-as novamente. As peças normalmente se separam quando resfriam e contraem.

### *Instalação*

Lubrifique os rolamentos novos ou usados antes da instalação. Rolamentos que devem ser pré-carregados devem ter uma camada de óleo sobre todo o conjunto para obter a pré-carga precisa. Ao instalar um rolamento, espaçador ou arruela em um ressalto em um eixo, verifique se o lado chanfrado está voltado para o ressalto.

Ao pressionar rolamentos dentro de um retentor ou furo, aplique pressão uniforme na pista externa. Se o rolamento for pressionado no eixo, aplique pressão uniforme na pista interna.

### *Pré-carga*

A pré-carga é uma carga inicial aplicada no rolamento no momento da montagem. A necessidade ou não de pré-carga em um rolamento de rolos cônicos depende de várias condições: rigidez das carcaças e do eixo, separação dos rolamentos, velocidade de operação etc.

Para determinar se um rolamento necessita de pré-carga ou folga na extremidade, consulte as instruções de desmontagem e montagem do rolamento específico.

A aplicação da pré-carga deve ser feita com cuidado. A aplicação incorreta ao aplicar pré-carga em rolamentos que necessitam de folga na extremidade pode causar a falha do rolamento.

### *Rolamentos deslizantes*

Não instale rolamentos deslizantes com um martelo. Use uma prensa e aplique a pressão diretamente em linha com o furo. Se for necessário inserir um rolamento no lugar, use um instalador de rolamentos ou uma barra com uma ponta lisa e chata. Se um rolamento deslizante possuir um furo de óleo, alinhe-o ao furo de óleo na peça correspondente.

## Juntas de vedação

Verifique se os furos nas juntas de vedação correspondem às passagens nas peças a serem unidas. Se for necessário fazer juntas de vedação, selecione material do tipo e espessura adequados. Faça os furos nos locais corretos. Juntas de vedação inadequadas podem provocar graves danos.

Quando removidas, sempre instale novas juntas de vedação no cabeçote e coletores do cilindro, usando o composto recomendado para juntas de cabeçote, de forma a permitir uma vedação uniforme.

## Baterias

Limpe as baterias esfregando-as com uma solução de bicarbonato de sódio e água. Enxágue com água limpa. Depois da limpeza, seque completamente e revista os terminais e conexões com um composto anticorrosivo ou graxa.

Se a máquina for armazenada ou não utilizada por um período prolongado de tempo, as baterias devem ser removidas. Guarde as baterias em um local fresco (não abaixo do ponto de congelamento) e seco, preferencialmente em prateleiras de madeira. Nunca armazene em concreto. Deverá ser aplicada uma pequena carga periodicamente para manter a gravidade específica nominal no nível recomendado.

## Sistemas hidráulicos

**⚠ PERIGO**

**Risco de alta pressão/alta temperatura!**

Tenha extrema cautela perto de sistemas hidráulicos pressurizados. NÃO trabalhe em um sistema hidráulico enquanto ele estiver em operação ou até que toda a pressão seja liberada.

O fluido hidráulico está aquecido e pode causar queimaduras graves.

O fluido hidráulico pressurizado pode provocar lesões graves ou morte.

Mantenha distância de vazamentos de fluido hidráulico. Alivie a pressão do sistema e use um pedaço de papelão ou papel para verificar se há vazamentos. Não use as mãos.

O fluido injetado na pele deve ser removido cirurgicamente dentro de poucas horas por um médico familiarizado com essa lesão senão pode ocorrer gangrena.

### *Limpeza*

Contaminantes em um sistema hidráulico afetam a operação e resultam em graves danos aos componentes do sistema. Sistemas hidráulicos sujos são a principal causa de falhas de componentes.

### *Mantenha o sistema limpo*

Ao remover componentes de um sistema hidráulico, cubra todas as aberturas no componente e no guindaste.

Se houver evidências de partículas estranhas no sistema hidráulico, lave o sistema.

Desmonte e monte componentes hidráulicos em uma superfície limpa.

Limpe todas as peças metálicas com um fluido de limpeza não inflamável. Em seguida, lubrifique todos os componentes para auxiliar na montagem.

### *Elementos de vedação*

Inspecione todos os elementos de vedação (anéis de vedação, juntas de vedação etc.) ao desmontar e montar os componentes do sistema hidráulico. Recomendamos sempre instalar elementos novos.

### *Linhas hidráulicas*

Ao instalar tubos metálicos, aperte manualmente todos os parafusos. Em seguida, na ordem, aperte os parafusos na extremidade rígida, na extremidade ajustável e nos suportes de montagem. Após montar os tubos, instale as mangueiras. Conecte as duas extremidades da mangueira apertando manualmente todos os parafusos. Posicione a mangueira de forma que ela não raspe na máquina ou em outra mangueira e que tenha um mínimo de dobra e torção. Aperte os dois acoplamentos.

Devido aos métodos de fabricação, há uma curvatura natural nas mangueiras hidráulicas. A mangueira deve ser instalada de forma que qualquer dobra acompanhe essa curvatura.

### *Inspeção visual de mangueiras e conexões*

1. Inspecione visualmente as mangueiras e conexões uma vez por mês ou a cada 250 horas para averiguar o seguinte:

- Vazamentos na mangueira ou em suas conexões.
- Revestimento danificado, cortado ou desgastado.
- Reforço exposto.
- Mangueiras dobradas, comprimidas, achatadas ou torcidas.
- Mangueiras duras, rígidas, rachadas por calor ou queimadas.
- Revestimento com bolhas, amolecido, desgastado ou solto.
- Conexões rachadas, danificadas ou muito corroídas.
- Folga na conexão da mangueira.
- Outros sinais de deterioração significativa.

Se for detectada alguma das condições acima, avalie os conjuntos de mangueiras para determinar a necessidade de reparos ou substituição. Para substituir conjuntos de mangueiras, consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.

2. No mesmo intervalo de manutenção, inspecione visualmente todos os outros componentes hidráulicos e válvulas para averiguar o seguinte:
   - Orifícios com vazamento.
   - Seções de válvulas ou coletores com vazamentos e válvulas instaladas nos cilindros ou motores.
   - Braçadeiras de mangueiras, proteções ou blindagens danificadas ou ausentes.
   - Excesso de sujeira e detritos ao redor dos conjuntos das mangueiras.

Se for detectada alguma dessas condições, tome as providências apropriadas.

3. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas após 8.000 horas de tempo de serviço.
4. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na zona climática “C” (Tabela 1-2) após 8.000 horas de tempo de serviço.
5. Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas “A” e “B”, com altas temperaturas ambientes, podem ter sua vida útil reduzida em 40 a 50%. Portanto, recomenda-se substituir essas mangueiras após 4.000 a 5.000 horas de tempo de serviço.
6. Pode ocorrer degradação das propriedades mecânicas, como a elasticidade, de conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas “D” e “E”. Portanto, recomenda-se inspecionar e tratar de acordo essas mangueiras.

**Tabela 1-2 Zonas climáticas**

| Zona | Classificação |
|---|---|
| A | Umidade tropical: temperaturas médias mensais acima de 18ºC. Latitudes de 15° a 25° Norte e Sul |
| B | Seca ou árida: pouca precipitação durante a maior parte do ano. Latitudes de 20° a 35° Norte e Sul |
| C | Úmida de latitude média: temperatura com invernos amenos. Latitudes de 30° a 50° Norte e Sul |
| D | Úmida de latitude média: invernos frios. Latitudes de 50° a 70° Norte e Sul |
| E | Polar: invernos e verões extremamente frios. Latitudes de 60° a 75° Norte e Sul |

## Conexões hidráulicas

### *Método F.F.F.T. (Número de partes planas após aperto manual)*

A Manitowoc recomenda o uso do método de aperto F.F.F.T. aqui descrito, ao montar todas as conexões hidráulicas. Esse método minimizará o risco de danos ou falhas nas conexões devido a aperto insuficiente ou excessivo.

Este método também reduz a possibilidade de uma conexão apresentar vazamento, o que normalmente ocorre por combinações de conexões com diferentes tipos de acabamento superficial. Este método é particularmente útil quando o tipo de acabamento superficial da conexão não é conhecido e durante manutenção ou reparo quando uma junta pode estar oleosa.

Siga estas etapas ao apertar todas as conexões de encaixe:

1. Verifique se as duas roscas e as superfícies de vedação estão sem rebarbas, entalhes, riscos, arranhões ou quaisquer partículas estranhas.
2. Alinhe o tubo ou a mangueira à conexão correspondente e verifique se a parte cônica se assenta adequadamente na extremidade da conexão.
3. Aperte com o dedo a porca na conexão. Se necessário, use uma chave para assentar firmemente a porca na conexão. Essa é considerada a condição de “Aperto Manual”.
4. Com um marcador de tinta permanente, faça uma marca em uma das partes planas da porca e continue até a parte sextavada da conexão ou entrada estática.

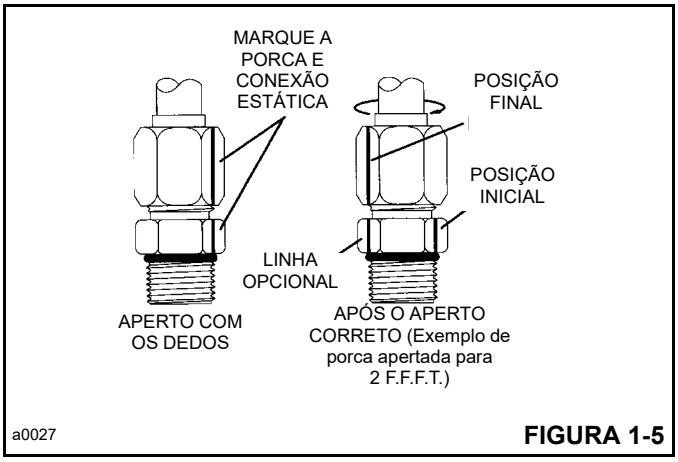



**FIGURA 1-5**

5. Aperte a junta pelo número de partes planas conforme especificado na Tabela 1-3 e em 1-4 para o tamanho e o tipo de conexão.

6. Opcionalmente para aperto futuro da mesma conexão: estenda a linha a partir da porca em seu novo local na parte sextavada da conexão ou orifício estático (Figura 1-5).

### *Conexão de aço acampanada de 37°: Tubo ou mangueira à conexão*

Siga o método F.F.F.T. acima descrito.

**Tabela 1-3 Tubo e porca giratória/conexões de mangueira**

| TAMANHO SAE | CONEXÃO DE TUBO (F.F.F.T.) | CONEXÃO DE PORCA GIRATÓRIA/MANGUEIRA (F.F.F.T.) |
|---|---|---|
| 2 | – | – |
| 3 | – | – |
| 4 | 2 | 2 |
| 5 | 2 | 2 |
| 6 | 1.5 | 1.25 |
| 8 | 1.5 | 1 |
| 10 | 1.25 | 1 |
| 12 | 1.25 | 1 |
| 14 | 1 | 1 |
| 16 | 1 | 1 |
| 20 | 1 | 1 |
| 24 | 1 | 1 |
| 32 | 1 | 1 |

T-2-5

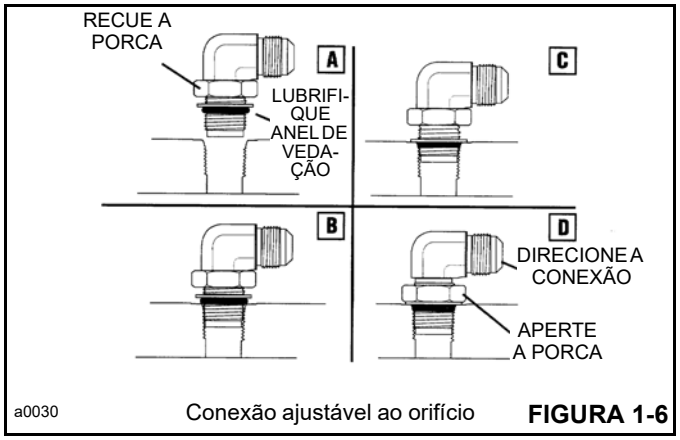
### *Conexões ajustáveis com anel de vedação e rosca reta*

Consulte a Figura 1-6 e a Tabela 1-4 para o procedimento descrito a seguir.

**Tabela 1-4 Conexões ajustáveis com anel de vedação e rosca reta**

| CONEXÕES AJUSTÁVEIS COM ANEL DE VEDAÇÃO E ROSCA RETA | |
|---|---|
| TAMANHO SAE | (F.F.F.T.) |
| 2 | 1.0 ± 0.25 |
| 3 | 1.0 ± 0.25 |
| 4 | 1.5 ± 0.25 |
| 5 | 1.0 ± 0.25 |
| 6 | 1.5 ± 0.25 |
| 8 | 1.5 ± 0.25 |
| 10 | 1.5 ± 0.25 |
| 12 | 1.5 ± 0.25 |
| 14 | 1.5 ± 0.25 |
| 16 | 1.5 ± 0.25 |
| 20 | 2.0 ± 0.25 |
| 24 | 2.0 ± 0.25 |
| 32 | 2.0 ± 0.25 |

T-2-6



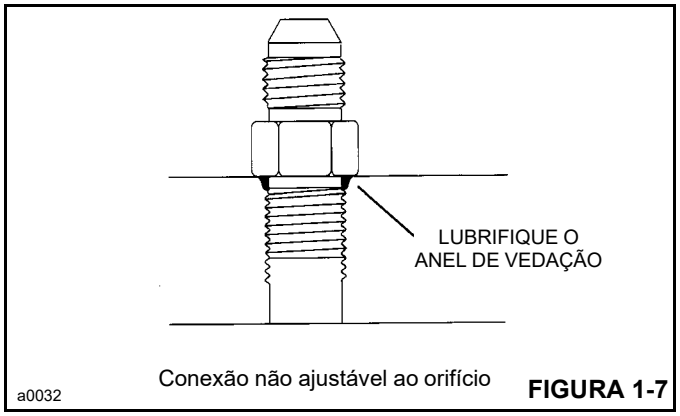

Conexão ajustável ao orifício **FIGURA 1-6**

1. Inspecione Se há rebarbas, entalhes, arranhões ou partículas estranhas nas peças correspondentes.
2. Lubrifique o anel de vedação com uma camada fina de fluido hidráulico limpo.
3. Recue a contraporca o máximo possível (A).
4. Aparafuse manualmente a conexão no orifício até a arruela de encosto encostar na face do orifício e ser empurrada totalmente na direção da contraporca (C).
5. Para direcionar a conexão, desparafuse-a o quanto for necessário, mas não ultrapasse uma volta completa.
6. Mantenha a conexão na posição desejada e aperte a porca (D) seguindo o método F.F.F.T., começando pela etapa 4.

### *Conexão não ajustável com anel de vedação e rosca reta: Conexão ao orifício*

Consulte a Tabela 1-5 sobre o procedimento a seguir.

1. Verifique se as duas roscas e as superfícies de vedação estão sem rebarbas, entalhes, riscos, arranhões ou quaisquer partículas estranhas.
2. Lubrifique o anel de vedação com fluido hidráulico limpo (Figura 1-7).




Conexão não ajustável ao orifício **FIGURA 1-7**

3. Gire a conexão até apertá-la com os dedos.

**4.** Utilizando o método de torque de montagem, aperte até o torque determinado para o tamanho descrito na (Tabela 1-5).

**Tabela 1-5 Conexões com rosca reta**

| CONEXÕES NÃO AJUSTÁVEIS COM ANEL DE VEDAÇÃO E ROSCA RETA | | |
|---|---|---|
| TAMANHO SAE | TORQUE (lb-pol.) | (lb-pé) |
| 2 | 90 ± 5 | 7.5 ± 0.5 |
| 3 | 170 ± 10 | 14 ± 1.0 |
| 4 | 220 ± 15 | 18 ± 1.0 |
| 5 | 260 ± 15 | 22 ± 1.0 |
| 6 | 320 ± 20 | 27 ± 2.0 |
| 8 | 570 ± 25 | 48 ± 2.0 |
| 10 | 1060 ± 50 | 90 ± 5.0 |
| 12 | 1300 ± 50 | 110 ± 5.0 |
| 14 | 1750 ± 75 | 145 ± 6.0 |
| 16 | 1920 ± 25 | 160 ± 6.0 |
| 20 | 2700 ± 150 | 225 ± 12.0 |
| 24 | 3000 ± 150 | 250 ± 12.0 |
| 32 | 3900 ± 200 | 325 ± 15.0 |

T-2-7

**Tabela 1-6 Quadro de torque da conexão do conjunto da porta BSPP (Rosca G)**

| Série | Diâmetro externo do tubo | Tamanho métrico da rosca | Forma macho reta E com torque de vedação ED (lb-pé) | Anel de vedação macho reto com torque de anel de retenção (lb-pé) |
|---|---|---|---|---|
| S | 6 | G 1/4A | 41 | 26 |
| S | 8 | G 1/4A | 41 | 26 |
| S | 10 | G 3/8A | 59 | 52 |
| S | 12 | G 3/8A | 59 | 52 |
| S | 14 | G 1/2A | 85 | 66 |
| S | 16 | G 1/2A | 85 | 66 |
| S | 20 | G 3/4A | 133 | 133 |
| S | 25 | G 1A | 229 | 229 |
| S | 30 | G 1 1/4A | 332 | 332 |
| S | 38 | G 1 1/2A | 398 | 398 |

## Sistema elétrico

### *Chicotes, fios e conectores*

Inspecione visualmente todos os chicotes, cabos e conectores elétricos a cada mês ou 250 horas para averiguar o seguinte:

- Isolamentos danificados, cortados, com bolhas ou rachaduras.
- Fios desencapados expostos.
- Cabos e fios dobrados ou esmagados.
- Conectores, terminais de bateria e conexões de aterramento rachados ou corroídos.

Se for detectada alguma das condições acima, avalie, limpe e substitua conforme necessário.

O clima em que o guindaste opera afeta a vida útil dos componentes elétricos. As zonas climáticas estão definidas na Tabela 1-2. Recomenda-se a substituição de chicotes e cabos elétricos da forma a seguir:

- Zona climática C: após 10.000 horas de serviço.
- Zonas climáticas A e C: em altas temperaturas ambientes e ciclos de serviço exigentes, após 8.000 horas de serviço.
- Zonas climáticas D e E, após 5.000 horas de serviço.
- Em condições de água salgada, após 8.000 horas de serviço.

## Fadiga de estruturas soldadas

A experiência demonstra que estruturas soldadas submetidas a altas tensões, quando sujeitas a esforços variáveis e repetitivos provocados por torções, choques, dobras e sobrecargas intencionais ou não, podem apresentar, com frequência, rachaduras nas soldas devido à fadiga nas juntas de soldagem. Essa condição não é incomum em equipamentos de construção.

O equipamento deve ser inspecionado periodicamente para detectar se há evidências de fadiga nas soldas. A frequência dessas inspeções deve aumentar com a idade do equipamento e o rigor da aplicação. As áreas a seguir são sabidamente submetidas a altas tensões em máquinas da Grove e sua inspeção visual deve fazer parte do programa de manutenção preventiva planejado pelo proprietário:

- Lança telescópica: estruturas de retenção das placas de desgaste, pontos de conexão do cilindro hidráulico e estruturas de retenção do eixo do pivô da lança.
- Patolas, vigas, caixas e estruturas de conexão dos estabilizadores.
- Estruturas principais: geralmente na área das placas dobradas e travessas, na junção dos membros frontais e traseiros da estrutura em guindastes rodoviários.
- Conexão dos mancais da plataforma rotativa—onde o mancal é soldado na superestrutura ou no chassi do guindaste.
- Estruturas de sustentação do contrapeso.
- Estruturas de montagem do eixo do chassi e da suspensão.
- Conexões das extremidades do cilindro hidráulico.

Os itens acima são indicados apenas a título de orientação e o seu plano de inspeção não deve se limitar às áreas listadas. Uma inspeção visual minuciosa de todos os conjuntos soldados é uma boa prática.

Se forem necessárias instruções de inspeção e/ou de procedimentos de reparo mais detalhados, entre em contato com seu distribuidor Grove local.

## Loctite

**⚠ AVISO**

**Risco para a pele e/ou olhos!**

Os adesivos tipo Loctite contém produtos químicos que podem ser prejudiciais se usados incorretamente. Leia e siga as instruções na embalagem.

Sempre siga as instruções na embalagem do Loctite, pois nem todos os tipos da Loctite são adequados a todas as aplicações. Diversos tipos de Loctite são especificados no Manual de serviço Os tipos a seguir de adesivos da marca Loctite estão disponíveis no departamento de peças do distribuidor local da Manitowoc.

### *Aplicação de Loctite de resistência média*

**NOTA:** O elemento de fixação pode ser reutilizado; o adesivo pode ser reaplicado sobre resíduos curados de adesivo.

O procedimento a seguir aborda a aplicação e o método de cura apropriados para adesivo/selante Loctite de resistência média (Loctite nº 243) e primer (Locquic Primer T7471).

### Aplicação do primer

**NOTA:** Não é necessário banhar as roscas no primer.

1. Verifique se as superfícies rosqueadas, tanto macho quanto fêmea, estão limpas e sem sujeira e óleo. Pulverize uma leve camada de primer às peças macho e fêmea a serem unidas para limpar e acelerar o processo de cura.
2. Deixe que as peças sequem antes de aplicar o adesivo/selante.

### Aplicação do adesivo/selante

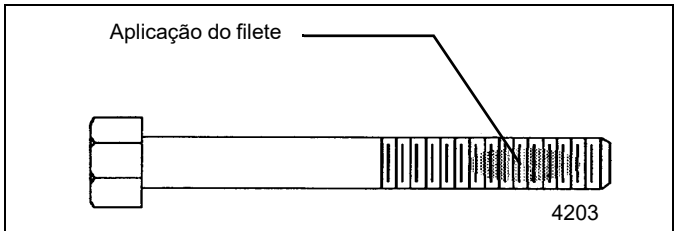



**FIGURA 1-8**

1. Aplique um filete perpendicular à rosca, cobrindo vários sulcos, no local aproximado do engate das roscas (consulte a Figura 1-1).
2. Em uma aplicação de furo cego, um filete de várias gotas de adesivo deve ser aplicado na parte inferior do furo para ser hidraulicamente forçado para cima durante o engate.
3. Após a aplicação e o engate das roscas correspondentes, a fixação ocorrerá em até 5 (cinco) minutos, se o primer foi aplicado antes do engate. A fixação pode levar até 30 minutos se não for aplicado primer às peças.
4. A resistência máxima é obtida após 24 horas. A resistência máxima total é obtida sem o uso de primer com este tipo específico de adesivo para travar roscas.

## Elementos de fixação e valores de torque

Use parafusos com o comprimento correto. Um parafuso muito longo pode atingir o batente antes de a cabeça estar firme na peça que ela deve fixar. Se o parafuso for muito curto, pode não haver ter ocorrido o engate de roscas suficientes para fixar a peça firmemente. As roscas podem ser danificadas. Inspecione-as e substitua os elementos de fixação, conforme necessário.

Os valores de torque devem corresponder aos tipos de parafusos, prisioneiros e porcas sendo usados.

As tabelas de torque são fornecidas pela Manitowoc para fins de referência ao executar a manutenção.

O uso dos valores corretos de torque é extremamente importante. Um torque incorreto pode afetar seriamente o desempenho e a confiabilidade.

A identificação do grau do elemento de fixação sempre é necessária. Quando um parafuso é marcado como de alta resistência (grau 5, 8 etc.), o mecânico deve estar ciente que está trabalhando com um componente submetido a altas tensões e que o torque adequado deve ser aplicado ao elemento de fixação.

**NOTA:** Algumas aplicações especiais exigem uma variação em relação aos valores de torque padrão. Sempre consulte os procedimentos de vistoria do componente para obter recomendações.

Dedique atenção especial à existência de lubrificante, revestimentos ou outros fatores que possam exigir variações em relação aos valores de torque padrão.

O uso de lubrificantes sobre peças revestidas com flocos de zinco deve ser proibido, pois ele altera o valor do torque requerido.

Quando os valores máximos recomendados de torque forem excedidos, os elementos de fixação devem ser substituídos.

Parafusos e porcas do Grau 8 ou Classe 10.9 e mais altos previamente instalados não podem ser reutilizados.

Ao consultar as tabelas de torques aplicáveis, use os valores mais próximos possíveis dos valores de torque indicados para permitir a tolerância de calibragem do torquímetro.

### *Torquímetros*

Torquímetros do tipo haste flexível, embora possam ter um recurso de pré-ajuste, devem ser puxadas em ângulos retos e a força deve ser aplicada no centro da alavanca. As leituras do valor das forças devem ser feitas enquanto a ferramenta está em movimento. Torquímetros do tipo alavanca fixa, com dispositivos limitadores de torque que podem ser pré-ajustados com os valores necessários, eliminam a necessidade de leitura do mostrador e geram leituras mais confiáveis com menos variações.

**NOTA:** Se multiplicadores e/ou ferramentas especiais forem usados para alcançar locais de difícil acesso, verifique se as leituras de torque são precisas.

Os torquímetros são instrumentos de precisão e devem ser usados com cuidado. Para garantir a precisão, calibre-os regularmente. Sempre que houver a possibilidade de um torquímetro ter sido sobrecarregado ou danificado, ele deve ser imediatamente retirado de serviço até que seja recalibrado. Ao usar um torquímetro, qualquer movimento errático ou solavanco pode resultar na aplicação de torque excessivo ou incorreto. SEMPRE movimente lenta e uniformemente o torquímetro e PARE quando o valor predeterminado for atingido.

Ao usar chaves de passo, os ajustes calculados da chave são válidos somente quando as seguintes condições forem atendidas:

- Os torquímetros devem ser os especificados e as forças devem ser aplicadas no cabo da alavanca. O uso de extensões de cabo alterará o torque aplicado ao parafuso.
- Todos os cabos devem estar paralelos à chave de passo durante o aperto final. Barras de reação multiplicadoras não podem estar desalinhadas em mais de 30 graus para não provocar sérios erros no torque.
- Cabos de barras multiplicadoras devem estar escorados ou sustentados a 1/4 do comprimento externo do cabo, para evitar graves excessos nos apertos, para mais ou para menos.

Para converter o torque de libra-pé (lb-pé) em newton-metro (Nm), multiplique a quantidade em lb-pés por 1,3558.

Para converter o torque de libra-polegada (lb-pol.). em newton-metro (Nm), multiplique a quantidade em lb-pol. por 0,11298.

### *Valores de torque*

As tabelas a seguir listam os valores de torque para elementos de fixação padrão ASME e métrico. As tabelas listam os valores para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco dos graus 5 e 8, acabamento sem tratamento (preto) e de aço inoxidável.

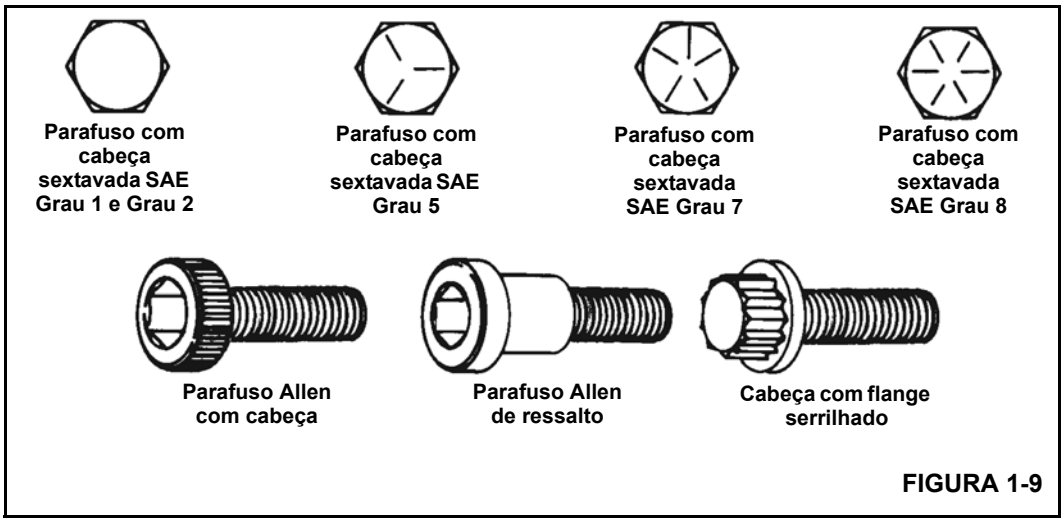



FIGURA 1-9

**Tabela 1-7 Rosca UNC (Grossa): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento**

| | | Diâmetro do parafuso - Polegadas<br>**Valores de torque** (lb-pé, máximo/mínimo) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Grau SAE** | 1/4 | 5/16 | 3/8 | 7/16 | 1/2 | 9/16 | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1-1/8 | 1-1/4 | 1-1/2 |
| **Zincado** | **5** | 7 | 14 | 25 | 40 | 61 | 88 | 121 | 213 | 342 | 512 | 636 | 884 | 1532 |
| | **8** | 10 | 20 | 36 | 57 | 86 | 124 | 171 | 301 | 483 | 723 | 1032 | 1433 | 2488 |
| **Sem tratamento** | **5** | 9.0<br>7.7 | 19<br>17 | 32<br>30 | 52<br>48 | 78<br>72 | 114<br>106 | 156<br>144 | 270<br>249 | 416<br>384 | 606<br>560 | 813<br>751 | 1141<br>1053 | 2028<br>1865 |
| | **8** | 12.5<br>11.5 | 26<br>24 | 48<br>44 | 73<br>67 | 120<br>110 | 161<br>143 | 234<br>216 | 385<br>355 | 615<br>567 | 929<br>857 | 1342<br>1234 | 2043<br>1885 | 3276<br>3024 |

**NOTA:** Parafusos prisioneiros devem ser apertados usando os valores de torque de parafusos quando o grau for conhecido.

**Tabela 1-8 Rosca UNF (Fina): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento**

| | | Diâmetro do parafuso - Polegadas<br>**Valores de torque** (lb-pé, máximo/mínimo) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Grau SAE** | 1/4 | 5/16 | 3/8 | 7/16 | 1/2 | 9/16 | 5/8 | 3/4 | 7/8 | 1 | 1-1/8 | 1-1/4 | 1-1/2 |
| **Zincado** | **5** | 8 | 15 | 28 | 44 | 66 | 95 | 132 | 229 | 364 | 543 | 785 | 944 | 1654 |
| | **8** | 11 | 22 | 39 | 61 | 94 | 134 | 186 | 323 | 514 | 766 | 1109 | 1530 | 2682 |
| **Sem tratamento** | **5** | 10<br>9 | 21<br>19 | 36<br>34 | 57<br>53 | 88<br>81 | 126<br>116 | 182<br>167 | 312<br>287 | 458<br>421 | 658<br>606 | 882<br>814 | 1251<br>1155 | 2288<br>2105 |
| | **8** | 14.5<br>13.5 | 26<br>24 | 53<br>49 | 85<br>79 | 125<br>115 | 177<br>163 | 250<br>230 | 425<br>393 | 672<br>620 | 1009<br>931 | 1500<br>1380 | 2092<br>1925 | 3640<br>3360 |

**NOTA:** Parafusos prisioneiros devem ser apertados usando os valores de torque de parafusos quando o grau for conhecido.

**Tabela 1-9 Elementos de fixação métricos, rosca grossa, zincados**

| Diâmetro do parafuso - Sistema métrico<br>Valores de torque (Nm) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe** | **M4** | **M5** | **M6** | **M8** | **M10** | **M12** | **M14** | **M16** | **M18** | **M20** | **M22** | **M24** | **M27** | **M30** | **M33** | **M36** |
| **8.8** | 2,6 | 5,2 | 9,0 | 21,6 | 42,4 | 73,1 | 116 | 178 | 250 | 349 | 467 | 600 | 877 | 1.195 | 1.608 | 2.072 |
| **10.9** | 3,7 | 7,5 | 12,5 | 31,5 | 62,0 | 110 | 170 | 265 | 365 | 520 | 700 | 900 | 1.325 | 1.800 | 2.450 | 3.150 |
| **12.9** | 4,3 | 9,0 | 15,0 | 36,0 | 75,0 | 128 | 205 | 315 | 435 | 615 | 830 | 1.060 | 1.550 | 2.125 | 2.850 | 3.700 |

**Tabela 1-10 Elementos de fixação métricos, rosca grossa, sem tratamento**

| Diâmetro do parafuso - Sistema métrico<br>Valores de torque (Nm, máximo/mínimo) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe** | **M4** | **M5** | **M6** | **M7** | **M8** | **M10** | **M12** | **M14** | **M16** | **M18** | **M20** | **M22** | **M24** | **M27** | **M30** |
| **8.8** | 3,1<br>2,8 | 6,5<br>5,9 | 11<br>10 | 19<br>17 | 27<br>25 | 53<br>49 | 93<br>85 | 148<br>136 | 230<br>212 | 319<br>294 | 447<br>413 | 608<br>562 | 774<br>714 | 1.134<br>1.046 | 1.538<br>1.420 |
| **10.9** | 4,5<br>4,1 | 9,2<br>8,5 | 16<br>14 | 26<br>24 | 38<br>35 | 75<br>69 | 130<br>120 | 212<br>195 | 322<br>298 | 455<br>418 | 629<br>581 | 856<br>790 | 1.089<br>1.005 | 1.591<br>1.469 | 2.163<br>1.997 |
| **12.9** | 5,4<br>4,9 | 11<br>10 | 19<br>17 | 31<br>28 | 45<br>42 | 89<br>83 | 156<br>144 | 248<br>228 | 387<br>357 | 532<br>490 | 756<br>698 | 1.029<br>949 | 1.306<br>1.206 | 1.910<br>1.763 | 2.595<br>2.395 |

**Tabela 1-11 Elementos de fixação métricos, rosca fina, zincados**

| Diâmetro do parafuso - Sistema métrico<br>Valores de torque (Nm) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe** | **M8x1** | **M10x1** | **M10x1,25** | **M12x1,5** | **M14x1,5** | **M16x1,5** | **M18x1,5** | **M20x1,5** | **M22x1,5** | **M24x2** | **M27x2** | **M30x2** | **M33x2** | **M36x3** |
| **8.8** | 23 | 46 | 44 | 75 | 123 | 185 | 270 | 374 | 496 | 635 | 922 | 1.279 | 1.707 | 2.299 |
| **10.9** | 34 | 71 | 66 | 113 | 188 | 285 | 415 | 575 | 770 | 980 | 1.425 | 2.025 | 2.500 | 3.590 |
| **12.9** | 41 | 84 | 79 | 135 | 220 | 335 | 485 | 675 | 900 | 1.145 | 1.675 | 2.375 | 2.900 | 4.200 |

**Tabela 1-12 Elementos de fixação métricos, rosca fina, sem tratamento**

| Diâmetro do parafuso - Sistema métrico<br>Valores de torque (Nm, máximo/mínimo) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe** | **M8x1** | **M10x1** | **M10x1,25** | **M12x1,5** | **M14x1,5** | **M16x1,5** | **M18x1,5** | **M20x1,5** | **M22x1,5** | **M24x2** | **M27x2** | **M30x2** | **M33x2** | **M36x3** |
| **8.8** | 29<br>27 | 57<br>53 | 57<br>53 | 100<br>92 | 160<br>147 | 248<br>229 | 345<br>318 | 483<br>446 | 657<br>607 | 836<br>771 | 1.225<br>1.130 | 1.661<br>1.534 | —<br>— | —<br>— |
| **10.9** | 41<br>38 | 81<br>75 | 81<br>75 | .1140<br>130 | 229<br>211 | 348<br>322 | 491<br>451 | 679<br>627 | 924<br>853 | 1.176<br>1.085 | 1.718<br>1.587 | 2.336<br>2.157 | —<br>— | —<br>— |
| **12.9** | 49<br>45 | 96<br>90 | 96<br>90 | 168<br>156 | 268<br>246 | 418<br>386 | 575<br>529 | 816<br>754 | 1.111<br>1.025 | 1.410<br>1.302 | 2.063<br>1.904 | 2.800<br>2.590 | —<br>— | —<br>— |

**Tabela 1-13 Rosca UNC (Grossa): Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificados com óleo**

| Dimensões | Valor do torque | |
|---|---|---|
| | lb-pol. | lb-pé |
| **#5 (0.125)** | 6.9 | — |
| **#8 (0.164)** | 18 | — |
| **#10 (0.190)** | 21 | — |
| **1/4** | 68 | — |
| **5/16** | 120 | 10 |
| **3/8** | 210 | 17.5 |
| **7/16** | 340 | 28 |
| **1/2** | — | 39 |
| **5/8** | — | 74 |
| **3/4** | — | 114 |

**NOTA:** Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique a rosca com óleo ou bissulfeto de molibdênio e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

**Tabela 1-14 Rosca métrica grossa: Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificados com óleo**

| Dimensões | Valor do torque |
|---|---|
| | Nm |
| **M2,5** | 0,4 |
| **M3** | 0,9 |
| **M4** | 1,5 |
| **M5** | 3,1 |
| **M6** | 5,3 |
| **M8** | 13,0 |
| **M10** | 27,0 |
| **M12** | 45,0 |
| **M14** | 71,1 |
| **M16** | 109 |
| **M18** | 157 |
| **M20** | 220 |

**NOTA:** Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique a rosca com óleo ou bissulfeto de molibdênio e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

## Prisioneiros soldados

Salvo especificação em contrário, aplicam-se os valores de torque de grau 2 (± 10%) a seguir.

**Tabela 1-15 Valores de torque dos prisioneiros soldados**

| Tamanho do prisioneiro | Torque |
|---|---|
| Nº 10 | 20 lb-pol. |
| 1/4 pol. | 4 lb-pé |
| 5/16 pol. - 18 | 9 lb-pé |
| 5/16 pol. - 24 | 10 lb-pé |
| 3/8 pol. | 14 lb-pé |
| 1/2 pol. | 35 lb-pé |
| 5/8 pol. | 70 lb-pé |

T-2-4

## Informações gerais

Os dados a seguir são uma compilação de informações de vários fabricantes de cabos de aço e incluem diretrizes para inspeção, substituição e manutenção de cabos de aço, conforme estabelecido pela norma ANSI/ASME B30.5, regulamentos federais (EUA) e a Manitowoc. O intervalo de inspeção deve ser determinado por uma pessoa qualificada e se basear em fatores como a vida útil esperada do cabo, conforme determinado por experiência na instalação específica ou em instalações similares, a severidade das condições ambientais, a percentagem de elevações de capacidade, as taxas de frequência de operação e a exposição a cargas de choque. As inspeções periódicas não precisam ser feitas em intervalos iguais e devem ser realizadas em intervalos de tempo menores à medida que o cabo de aço se aproxima do fim de sua vida útil. Uma inspeção periódica deve ser realizada ao menos uma vez por ano. A seguir, os procedimentos de inspeção e manutenção para os cabos de aço usados em produtos Grove (ou seja, cabos de aço usados como cabos de carga [cabos de elevação], cabos de extensão e retração da lança, cabos suspensos, cabos de guinchos de reboque e cabos de fixação do moitão).

## Condições ambientais

A expectativa de vida útil dos cabos de aço pode variar conforme o grau de hostilidade ambiental e outras condições a que esses dispositivos mecânicos sejam submetidos. Variações na temperatura, níveis contínuos de umidade excessiva, exposição a produtos químicos ou vapores corrosivos ou a materiais abrasivos podem diminuir a vida útil normal do cabo de aço. Recomenda-se inspeções e manutenções frequentes/periódicas dos cabos de aço para evitar desgaste prematuro e garantir um desempenho satisfatório de longo prazo.

## Cargas de choque dinâmico

A expectativa de vida dos cabos de aço diminui se forem submetidos a cargas anormais, além dos limites de resistên-

cia à fadiga. Exemplos desse tipo de carga estão listados a seguir.

1. Movimentos em alta velocidade, por exemplo, elevação ou giro de uma carga seguido de paradas abruptas.
2. Suspensão de cargas durante deslocamento sobre superfícies irregulares, como trilhos de ferrovias, buracos e terrenos acidentados.
3. Movimentação de uma carga além da capacidade nominal do mecanismo de elevação, ou seja, sobrecarga.

## Lubrificação

Um cabo de aço não pode ser lubrificado de forma suficiente durante a fabricação para durar por toda sua vida útil. Portanto, deve-se acrescentar lubrificante durante toda a vida útil do cabo para repor o lubrificante de fábrica usado ou perdido. É importante que o lubrificante aplicado em um programa de manutenção seja compatível com o lubrificante original e, portanto, o fabricante do cabo deve ser consultado. O lubrificante aplicado deve ser do tipo que não impeça a inspeção visual. As seções do cabo localizadas sobre polias ou que por algum motivo fiquem ocultas durante os procedimentos de inspeção e manutenção exigem atenção especial ao lubrificar o cabo. O objetivo da lubrificação do cabo é reduzir o atrito interno e evitar a corrosão.

Durante a fabricação, o cabo é lubrificado. O tipo e a quantidade de lubrificante depende do tamanho, tipo e previsão de uso do cabo. Esse tratamento na produção fornecerá ao cabo acabado uma proteção ampla por um tempo razoável, se ele for armazenado em condições adequadas. Mas, quando o cabo é colocado em serviço, a lubrificação inicial pode ser inferior à necessária para toda a vida útil do cabo. Devido a essa possibilidade, são necessárias aplicações periódicas de um lubrificante adequado de cabos.

A seguir, características importantes de um bom lubrificante de cabo de aço:

- Não deve conter ácidos e álcalis.
- Deve possuir resistência adesiva suficiente para permanecer no cabo.
- Deve possuir uma viscosidade capaz de penetrar nos interstícios entre os cabos e os cordões.
- Não deve ser solúvel no meio que o circunda, nas condições reais de operação (por exemplo, água).
- Deve ter uma película de alta resistência.
- Deve resistir à oxidação.

Antes de aplicar a lubrificação, os acúmulos de sujeira ou outros materiais abrasivos devem ser removidos do cabo. A limpeza pode ser feita usando uma escova de aço rígida e solvente, ar comprimido ou vapor. O cabo deve ser lubrificado imediatamente após sua limpeza. Podem ser usadas muitas técnicas, que incluem métodos de banho, gotejamento, derramamento, escovação, pintura ou jato de pressão. Sempre que possível, o lubrificante deve ser aplicado na parte superior de uma dobra no cabo, pois nesse ponto os cordões estão espalhados por flexão e são penetrados mais facilmente. Não deve haver nenhuma carga no cabo enquanto ele estiver sendo lubrificado. Observe que a vida útil do cabo será diretamente proporcional à eficácia do método usado e à quantidade de lubrificante que penetra nas partes móveis do cabo.

## Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição

1. Sempre desative a alimentação do equipamento ao remover ou instalar conjuntos de cabos de aço.
2. Use sempre óculos de segurança para proteger os olhos.
3. Use roupas de proteção, luvas e sapatos de segurança apropriados.
4. Use suportes e braçadeiras para evitar movimentos descontrolados de cabos de aço, peças e equipamentos.
5. Ao substituir conjuntos de cabos de comprimento fixo (por exemplo, cabos suspensos) que possuem conexões permanentes de extremidade, use apenas cabos de aço com comprimentos pré-montados, fornecidos pela Manitowoc. Não monte comprimentos a partir de componentes individuais.
6. Substitua o conjunto completo do cabo de aço. Não tente retrabalhar cabos de aço ou extremidades de cabos de aço danificados.
7. Nunca galvanize conjuntos de cabos de aço.
8. Nunca solde nenhum conjunto ou componente do cabo de aço, a não ser que a soldagem seja recomendada pelo fabricante. Nunca permita que respingos de solda entrem em contato com o cabo de aço ou suas extremidades. Além disso, verifique se o cabo de aço não é um caminho elétrico para outras operações de soldagem.
9. Cabos de aço são fabricados a partir de aços especiais. Se for absolutamente necessário aquecer um conjunto de cabo de aço para a sua remoção, o conjunto inteiro deve ser descartado.
10. Em sistemas equipados com dois ou mais conjuntos de cabos de aço operando como um conjunto único, eles devem ser substituídos como um conjunto completo.
11. Não pinte nem revista cabos de aço com qualquer substância que não sejam os lubrificantes aprovados.
12. Meça o diâmetro do cabo entre as coroas (1) dos cordões ao determinar se o cabo está danificado (Figura 1-10).

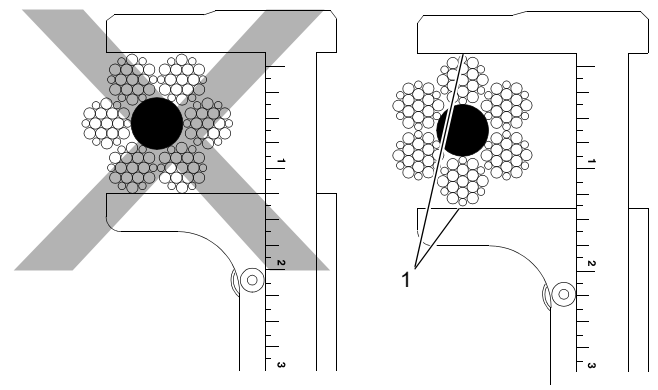



FIGURA 1-10

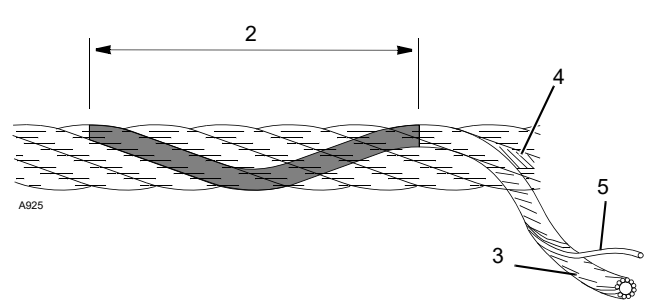



FIGURA 1-11

## Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos)

O cabo de aço deve ser inspecionado frequentemente/diariamente e periodicamente/anualmente de acordo com as informações a seguir, extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais (EUA). Os intervalos de inspeção recomendados podem variar de máquina para máquina e também em função de condições ambientais, frequência de elevações e exposição a cargas de choque. Os intervalos de inspeção também podem ser predeterminados por agências reguladoras estaduais e locais.

**NOTA:** Cabos de aço podem ser adquiridos da Manitowoc Crane Care.

Qualquer deterioração observada no cabo de aço deve ser anotada no registro de inspeção do equipamento e uma avaliação quanto à substituição do cabo de aço deve ser feita por uma pessoa qualificada.

## Manutenção dos registros

Um relatório assinado e datado da condição do cabo de aço em cada inspeção periódica deve ser sempre mantido arquivado. Esse relatório deve abranger todos os pontos de inspeção listados nesta seção. A informação nos registros pode ser então usada para estabelecer dados que podem ser usados para determinar quando um cabo de aço deve ser substituído.

É recomendado que o programa de inspeção do cabo de aço inclua relatórios sobre a verificação dos cabos de aço retirados de serviço. Esta informação pode ser usada para estabelecer uma relação entre a inspeção visual e a condição interna real do cabo quando ele foi retirado de serviço.

## Inspeção frequente

Uma inspeção visual diária frequente é recomendada para todos os cabos de operação que estejam em serviço. Essa inspeção deve ser feita em todos os cabos de aço que serão usados durante as operações do dia em questão. A inspeção deve ser usada para monitorar a degradação progressiva e detectar danos graves que exijam a substituição do cabo, como por exemplo:

- Distorção, dobras, esmagamento, desencordoamento, falha por flambagem, redução de diâmetro etc.
- Corrosão geral.
- Cordões rompidos ou cortados.
- Número, distribuição e tipo de fios rompidos.
- Evidência de falha no núcleo.
- Desgaste/abrasão das conexões de extremidade.

Preste particular atenção às áreas do cabo onde existe maior probabilidade de ocorrer desgaste e outros danos:

- Pontos de sustentação: Seções do cabo de aço que são submetidas a tensões repetitivas em cada elevação, tal como aquelas seções em contato com as polias.
- Conexões das extremidades: O ponto onde uma conexão é fixada ao cabo de aço ou o ponto onde o cabo é fixado ao tambor.
- Pontos de abrasão: O ponto onde o cabo é submetido a esforços de fricção e raspagem anormais.

### *Inspeção periódica*

O cabo de aço deve ser inspecionado periodicamente/anualmente ou a um intervalo de tempo menor se necessário devido a condições ambientais, ou outras situações adversas, e deve abranger todo o comprimento do cabo de aço. Apenas a superfície externa do cabo precisa ser inspecionada e não se deve tentar abrir o cabo. A inspeção periódica deve incluir todos os itens da inspeção frequente, mais os seguintes:

- Inspecione se há redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Inspecione se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.

- Inspecione se há conexões de extremidades severamente corroídas, rachadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Inspecione o cabo de aço nas áreas sujeitas à deterioração rápida, como:
  - Seções em contato com guias, polias equalizadoras ou outras polias em que o deslocamento do cabo de aço é limitado.
  - Seções do cabo de aço nas ou próximas das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou rompidos podem sobressair.
- Inspecione se há desgaste nas polias das extremidades da lança, polias do moitão, polias da extensão da lança/jib, polias das extremidades da lança auxiliar e tambores do guincho. Polias ou tambores do guincho danificados podem acelerar o desgaste e provocar rápida deterioração de cabos de aço.

## Inspeção de cabos de aço (cabos de extensão e retração da lança)

### *Inspeção periódica*

Recomenda-se que seja feita semanalmente uma inspeção de todos os cabos de extensão e retração da lança usando as seguintes diretrizes. A inspeção deve abranger todas as áreas visíveis dos cabos de extensão e retração de uma lança montada. Observe que talvez seja necessário estender e/ou retrair a lança para acessar orifícios de inspeção visual.

A inspeção deve abranger todo o comprimento dos cabos de extensão e retração de uma lança desmontada antes da remontagem. Esta inspeção deve ser usada para monitorar a degradação progressiva e detectar danos graves que exijam a substituição do cabo ou reparo do equipamento. Os critérios de inspeção são os seguintes:

1. Inspecione se há redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
2. Inspecione se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.
3. Inspecione se há conexões de extremidades severamente corroídas, rachadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
4. Inspecione o cabo de aço nas áreas sujeitas à deterioração rápida, como:
   - Seções em contato com guias, polias do equalizador ou outras polias em que o deslocamento do cabo de aço é limitado.
   - Seções do cabo de aço nas ou próximo das extremidades dos terminais em que fios corroídos ou rompidos podem sobressair.
   - Seções do cabo de aço em contato com superfícies estacionárias onde pode ocorrer abrasão ou desgaste devido à vibração do equipamento.
5. Inspecione se há danos ou folgas nas polias de extensão e retração da lança que possam provocar deterioração rápida do cabo de aço.
6. Inspecione se há arqueamento ou estiramento anormal e verifique se todos os cabos usados em conjuntos estão submetidos à mesma tensão. Necessidade constante de ajustes em um cabo individual é evidência de estiramento do cabo e indica a necessidade de uma inspeção adicional mais detalhada, a fim de determinar e corrigir a causa.

## Inspeção/substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço)

Não existem regras precisas para determinar o momento exato em que um cabo de aço deve ser substituído, pois muitos fatores variáveis estão envolvidos. A determinação da continuidade do uso ou da substituição do cabo de aço depende muito do bom discernimento de uma pessoa designada e qualificada, que avalia a resistência remanescente de um cabo usado levando em conta qualquer deterioração constatada na inspeção.

A substituição do cabo de aço deve ser determinada pelas seguintes informações extraídas de uma Norma de Consenso Nacional indicada por agências governamentais federais (EUA) e de acordo com o recomendado pela Manitowoc. Todo cabo de aço se deteriora a ponto de não poder mais ser usado. O cabo de aço deve ser retirado de serviço quando apresentar qualquer uma das condições a seguir:

- Dobra, esmagamento, falha por flambagem ou qualquer outro dano que resulte na distorção da estrutura do cabo.
- Evidências de qualquer dano por aquecimento por qualquer causa.
- Reduções no diâmetro original superiores a:
- Em cabos em operação, quando existirem seis fios rompidos distribuídos aleatoriamente em uma camada ou três fios rompidos em um cordão em uma camada.
- Em cabos de sustentação, mais de dois fios rompidos em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio rompido em uma conexão de extremidade.
- Em cabos resistentes ao giro, dois fios rompidos distribuídos aleatoriamente em seis diâmetros do cabo ou quatro fios rompidos distribuídos aleatoriamente em 30 diâmetros de cabo.
- Corrosão severa evidenciada por pontos de corrosão localizada.

- A Manitowoc recomenda que para as lanças estendidas por cabo, se houver um único conjunto de cabos de aço danificado, este deve ser substituído por um conjunto completo de cabos de extensão.
- A Manitowoc recomenda que para as lanças estendidas por cabo, os cabos de extensão da lança devem ser substituídos a cada 7 (sete) anos.

## Amarração dos cabos de aço

É importante amarrar as extremidades de cabos de aço resistentes à rotação para evitar o deslocamento e desenrolamento de fios e cordões individuais nas extremidades. Todos os tipos de cabos de aço pré-formados ou não devem ser amarrados antes de serem cortados. As amarrações devem ser feitas nos dois lados do ponto em que o cabo de aço será cortado.

Os dois métodos preferenciais para a amarração de cabos de aço são:

### *Método 1*

Usando um pedaço de fio macio recozido (Figura 1-12), insira uma extremidade no canal entre dois cordões do cabo de aço. Dobre a extremidade longa do fio recozido em ângulos retos com relação ao fio e amarre-o firmemente sobre o trecho no canal.

As duas extremidades do fio recozido devem ser torcidas juntas de forma bem firme. Corte o excesso de fio e achate as pontas torcidas contra o cabo de aço.

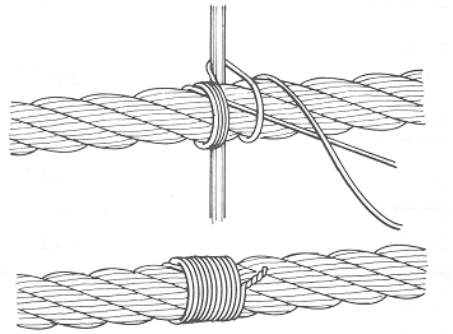


FIGURA 1-12

### *Método 2*

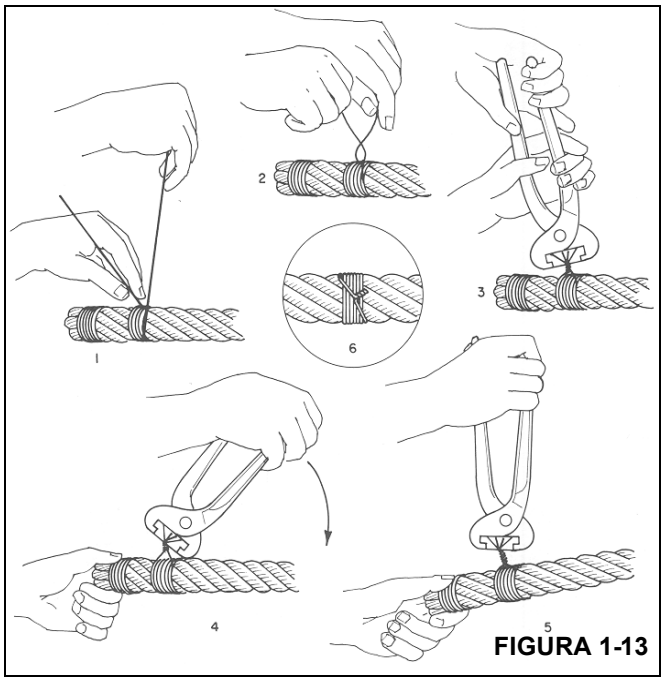



FIGURA 1-13

Enrole um pedaço de fio macio recozido (Figura 1-13) em volta do cabo de aço pelo menos sete vezes. As duas extremidades devem ser torcidas juntas no centro da amarração. Aperte a amarração forçando e torcendo alternadamente. Corte as duas extremidades do fio e achate as pontas torcidas contra o cabo.

**NOTA:** Um cabo de aço não pré-formado (1) (Figura 1-14) deve ter três amarrações (3) feitas em cada lado do corte (4), em comparação com o cabo de aço pré-formado (2).

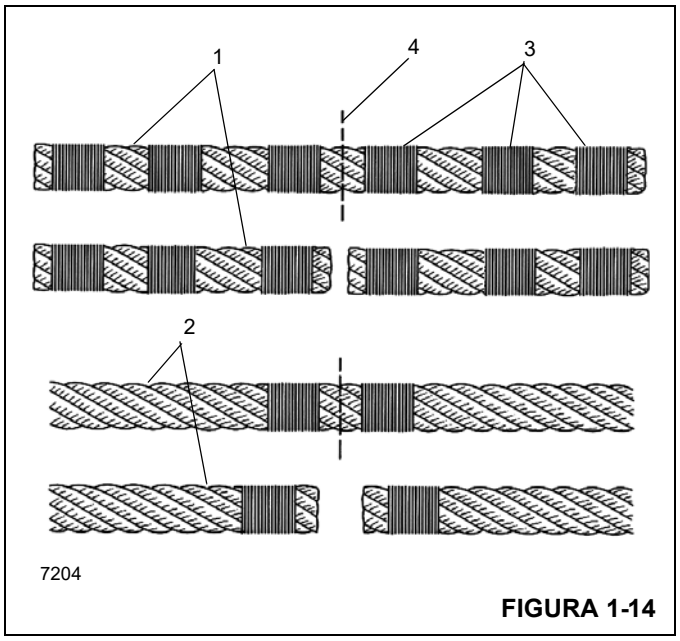



FIGURA 1-14

## Instalação de cabo de aço classe 35x7

**AVISO**

Não se recomenda nenhum corte neste cabo de aço específico. Se for necessário cortar um cabo de aço classe 35x7 por qualquer razão, siga as instruções fornecidas a seguir. Além disso, diferentemente de outros tipos de cabos de aço, as extremidades deste cabo devem ser soldadas para manter as características de resistência à rotação.

1. Descarregue apropriadamente e desfaça todas as torções. Puxe o cabo ou desenrole-o do carretel ou da bobina de transporte. (Se isso for feito incorretamente, o cabo pode ser dobrado, o que resultará em dano permanente ao cabo). Estenda o cabo no chão alinhado diretamente à lança. Isso ajuda a desfazer qualquer torção no cabo.
2. Puxe o cabo por cima da polia da ponta e conecte a extremidade ao tambor do guincho. Não remova a extremidade soldada.
3. Enrole o cabo no tambor lenta e cuidadosamente. Nesse momento, não é necessário aplicar nenhuma carga adicional além do peso do cabo sendo arrastado pelo chão.
4. Enrole a primeira camada de forma bem apertada. É essencial em tambores de face lisa que a primeira camada seja enrolada com voltas apertadas e bem próximas umas das outras, pois essa camada forma a base para as camadas subsequentes. Se necessário, use uma marreta de borracha, chumbo ou latão (mas nunca um martelo de aço) para acomodar o cabo no local adequado.
5. Enrole várias camadas com tensão suficiente. É muito importante aplicar uma carga de tensionamento aos cabos durante o processo de amaciamento de um cabo. (Caso contrário, as camadas inferiores podem ficar soltas o suficiente para que as camadas superiores se entranhem nelas sob carga, o que pode danificar seriamente o cabo). A carga de tensionamento deve variar entre 1 a 2% da força mínima de ruptura do cabo.
6. Para cabos em sistemas de várias pernas: Passe o cabo pelas polias do moitão e da ponta da lança de forma que o espaçamento do cabo seja maximizado e o moitão fique suspenso reto e nivelado, assegurando sua estabilidade.
7. Amaciamento do cabo de aço classe 35x7 novo—Após a instalação, amacie devidamente o cabo, o que permite que as partes que compõem o cabo se ajustem às condições de operação:

   Com a lança totalmente elevada e estendida, conecte uma carga leve ao gancho e eleve-a alguns centímetros do solo. Deixe-a parada por vários minutos. Depois faça um ciclo com a carga, alternado várias vezes entre as posições totalmente para “cima” e para “baixo”. Observe o enrolamento no tambor e o deslocamento do cabo para ver se há problemas potenciais.

   Depois das elevações com uma carga leve, aumente a carga e faça novo ciclo de elevação e abaixamento algumas vezes. Este procedimento assentará o cabo e ajudará a assegurar uma operação suave durante sua vida útil.

   Idealmente, essas elevações devem ser feitas com uma passagem de cabo que permita a colocação das cargas no moitão com todo o cabo fora do tambor, com exceção das últimas três voltas. Se isso não for possível, devem ser usados métodos alternativos para assegurar o tensionamento apropriado do cabo no tambor.

## Procedimentos para corte e preparação do cabo de aço classe 35x7

O cabo de aço classe 35x7 é um cabo de aço especial que deve ser manuseado diferentemente de todos os outros cabos fabricados. Uma característica que torna este cabo tão especial é que os cordões externos não são pré-formados. É por isso que estes procedimentos de corte e preparação do cabo de aço classe 35x7 devem ser seguidos:

1. As extremidades soldadas preparadas pelo fabricante não devem ser removidas.
2. Antes de cortar o cabo, faça três cintas separadas com cordões de amarração em cada lado de onde o corte será feito (total de seis cintas para cada corte). Cada cinta deverá ter um comprimento mínimo equivalente a uma vez e meia o diâmetro do cabo. As duas cintas mais próximas do corte devem estar afastadas do corte de uma distância equivalente a um diâmetro do cabo. As quatro cintas restantes devem estar uniformemente espaçadas a uma distância equivalente a três diâmetros do cabo.

   a. Se uma máquina de solda estiver disponível, o corte deve ser feito com uma serra abrasiva. Imediatamente após o corte, as duas extremidades do cabo devem ser recobertas com solda, de forma que todos os cordões internos e externos sejam soldados juntos, impedindo qualquer movimento entre eles.

**NOTA:** Os cordões externos não devem poder se movimentar em relação aos cordões internos. A solda não deve exceder o diâmetro do cabo.

**b.** Se não houver uma máquina de solda disponível, o corte deve ser feito com um maçarico de acetileno. O corte deve ser feito de maneira que ambas as extremidades do cabo estejam completamente fundidas, de forma que todos os cordões internos e externos estejam unidos, impossibilitando qualquer movimento entre os cordões.

**NOTA:** Os cordões externos não devem poder se movimentar em relação aos cordões internos. A extremidade fundida não deve exceder o diâmetro do cabo.

**3.** Após a conclusão dos cortes, as cintas de amarração devem ser deixadas no local.

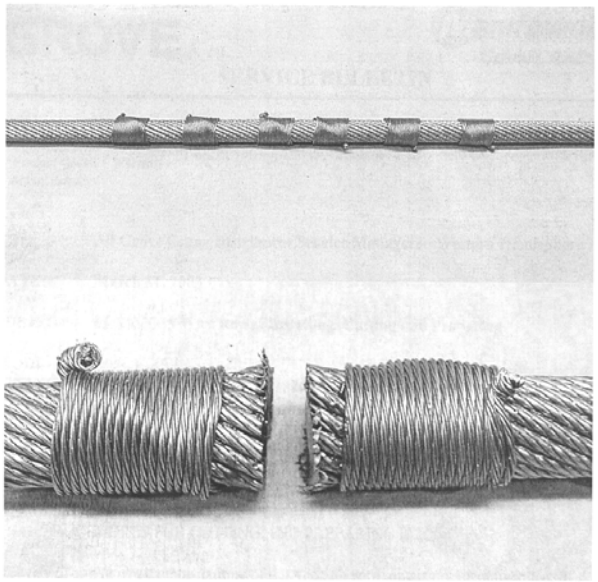


**FIGURA 1-15**

# SEÇÃO 2
# SISTEMA HIDRÁULICO



## SUMÁRIO DA SEÇÃO


**Descrição . . . . . 2-2**

**Manutenção . . . . . 2-5**
Preparação . . . . . 2-5
Precauções de manutenção do sistema hidráulico . . . . . 2-5
Etiquete as peças ao desmontar . . . . . 2-5
Recomendações sobre fluido hidráulico . . . . . 2-5
Drenagem e lavagem . . . . . 2-5
Remoção de ar do sistema hidráulico . . . . . 2-7
Substituição de peças . . . . . 2-7
Válvulas de controle direcional . . . . . 2-7

**Circuito de pressão de suprimento e retorno . . . 2-9**
Descrição . . . . . 2-9
Distribuição das bombas . . . . . 2-10

**Manutenção . . . . . 2-11**
Detecção e resolução de problemas . . . . . 2-11
Auxílios de detecção e resolução de problemas . . . . . 2-12
Procedimentos de detecção e resolução de problemas . . . . . 2-12
Manutenção do filtro . . . . . 2-13
Respiro da tampa de enchimento . . . . . 2-13

**Resfriador de óleo . . . . . 2-15**
Descrição . . . . . 2-15

**Bombas hidráulicas . . . . . 2-17**
Descrição . . . . . 2-17
Manutenção . . . . . 2-17

**Procedimentos de ajuste de pressão . . . . . 2-22**
Conexão do notebook à ligação de serviço do guindaste . . . . . 2-24
Procedimento A – Verificação/ajuste das pressões diferencial e de corte da bomba do pistão . . . . . 2-24
Procedimento B – Para verificação/ajuste das pressões de bloqueio de estabilizador/direção traseira/eixo . . . . . 2-24
Sistema hidráulico da superestrutura . . . . . 2-27
Procedimento C – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento do guincho principal . . 2-27
Procedimento D – Verificação/ajuste da pressão de elevação do guincho principal . . . . . 2-28
Procedimento E – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento do guincho auxiliar . . . 2-28
Procedimento F – Verificação/ajuste da pressão de elevação do guincho auxiliar . . . . . 2-28
Procedimento G – Verificação/ajuste da pressão da ação telescópica . . . . . 2-28
Procedimento H – Verificação/ajuste da pressão de controle . . . . . 2-30
Procedimento I – Verificação/ajuste da pressão da lança (de movimentação para fora) de elevação . . . . . 2-30
Procedimento J – Verificação/ajuste da pressão de elevação do contrapeso . . . . . 2-30
Procedimento K – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento do contrapeso . . . . . 2-30
Procedimento L – Verificação/ajuste das pressões de travamento/destravamento dos cilindros . . . . . 2-31
Procedimento M – Verificação/ajuste das pressões de inclinação da cabine . . . . . 2-31
Procedimento N – Verificação/ajuste das pressões do jib oscilante . . . . . 2-31
Procedimento O – Verificação/ajuste da pressão de giro . . . . . 2-31
Procedimento P – Verificação/ajuste da pressão de giro . . . . . 2-31
Procedimento Q – Verificação/ajuste da pressão da direção . . . . . 2-32
Procedimento R – Verificação/ajuste da pressão do freio de pressão . . . . . 2-32
Procedimento S – Verificação das pressões d a carga do acumulador do freio de serviço . . . . . 2-32
Procedimento T – Verificação das pressões da pré-carga do acumulador do freio de serviço . . . 2-33
Procedimento de pré-carga dos acumuladores do freio de serviço, se necessário . . . . . 2-33

**Válvulas . . . . . 2-34**
Disposições gerais . . . . . 2-34

**Válvula do Estabilizador/Direção traseira/ Remoção do pino da caixa do estabilizador . . . . 2-37**
Descrição . . . . . 2-37
Manutenção . . . . . 2-37

**Coletor de controle do estabilizador . . . . . 2-40**
Descrição . . . . . 2-40
Manutenção . . . . . 2-40

**Válvula de desconexão do eixo/freio de estacionamento . . . . . 2-41**
Descrição . . . . . 2-41
Manutenção . . . . . 2-41

**Válvula de bloqueio da oscilação do eixo . . . . . 2-42**
Descrição . . . . . 2-42
Manutenção. . . . . 2-42
**Válvula de sangria de pressão. . . . . 2-43**
Descrição . . . . . 2-43
Manutenção. . . . . 2-43
**Válvula de controle direcional principal . . . . . 2-44**
Descrição . . . . . 2-44
Manutenção. . . . . 2-44
**Válvula de controle direcional de giro . . . . . 2-48**
Descrição . . . . . 2-48
Manutenção. . . . . 2-48
**Coletor de bloco compacto . . . . . 2-50**
Descrição . . . . . 2-50
Manutenção. . . . . 2-50
**Coletor de acessórios. . . . . 2-53**
Descrição . . . . . 2-53
Manutenção. . . . . 2-53
**Coletor do dreno da caixa . . . . . 2-55**
Descrição . . . . . 2-55
Manutenção. . . . . 2-55
**Válvula de carga do acumulador duplo . . . . . 2-56**
Descrição . . . . . 2-56
Manutenção. . . . . 2-56
**Bloco de controle . . . . . 2-58**
Descrição . . . . . 2-58
Manutenção. . . . . 2-58
**Válvula do freio em série com pedal . . . . . 2-59**
Descrição . . . . . 2-59
Manutenção. . . . . 2-59
**Freio de serviço do acumulador hidráulico . . . . 2-61**
Descrição . . . . . 2-61
Manutenção . . . . . 2-61
**Cilindros . . . . . 2-61**
Disposições gerais . . . . . 2-61
Manutenção . . . . . 2-61
Proteção da superfície das hastes dos cilindros . 2-62
**Cilindro de bloqueio de oscilação do eixo . . . . . 2-64**
Descrição . . . . . 2-64
Manutenção . . . . . 2-64
**Cilindro de direção . . . . . 2-67**
Descrição . . . . . 2-67
Manutenção . . . . . 2-67
**Cilindro de extensão do estabilizador . . . . . 2-70**
Descrição . . . . . 2-70
Manutenção . . . . . 2-70
**Cilindro do estabilizador com macaco . . . . . 2-73**
Descrição . . . . . 2-73
Manutenção . . . . . 2-73
**Cilindro de inclinação da cabine . . . . . 2-77**
Descrição . . . . . 2-77
Manutenção . . . . . 2-77
**Cilindro do pino hidráulico . . . . . 2-79**
Descrição . . . . . 2-79
Manutenção . . . . . 2-79
**Cilindro do pino do contrapeso . . . . . 2-82**
Descrição . . . . . 2-82
Manutenção . . . . . 2-82
**Cilindro de elevação . . . . . 2-85**
Descrição . . . . . 2-85
Manutenção . . . . . 2-85
**Cilindro de elevação do contrapeso . . . . . 2-88**
Chaves de proximidade . . . . . 2-88

## DESCRIÇÃO

Esta seção descreve o sistema hidráulico, os componentes que constituem o sistema hidráulico e os componentes que dependem do sistema hidráulico para sua operação. Ela inclui descrições do circuito hidráulico de pressão de suprimento e retorno, das bombas hidráulicas e de todas as válvulas e cilindros hidráulicos. As descrições detalhadas e a operação de circuitos hidráulicos individuais são discutidas nas respectivas seções, conforme aplicável. Um diagrama esquemático completo do sistema hidráulico, mostrando todas as opções, encontra-se no final deste manual e a Figura 2-1 e a Figura 2-2 fornecem as informações sobre os Símbolos Gráficos A.N.S.I. nesta seção.

| Descrição | Símbolo |
|---|---|
| Reservatório hidráulico - armazena, refrigera e limpa o suprimento de fluido hidráulico das máquinas. | |
| Linhas de retorno hidráulicas - terminadas em (1) abaixo do nível de fluido (2) acima do nível de fluido. | 1 2 |
| Bomba hidráulica - (1) cilindrada fixa (2) cilindrada variável. | 1 2 |
| Fonte de alimentação - alimenta (1) motor de combustão, (2) motor elétrico da bomba hidráulica. | 1 2 M |
| Motores hidráulicos - (1) unidirecional, (2) bidirecional. | 1 2 |
| Desconexão da bomba - desconecta a bomba da fonte de alimentação. | |
| Linha contínua - linhas de suprimento ou de retorno. | |
| Linhas conectadas - linhas secundárias conectadas à linha principal. | |
| Linha tracejada - pressão piloto. | |
| Linha pontilhada - dreno da caixa ou sensor de carga. | |
| Linha fechada - compartimento de duas ou mais funções contidas em uma unidade. | |
| Transdutor de pressão - sistema hidráulico/elétrico localizado no circuito de cilindros de elevação para o circuito IMC de guindastes. | |

| Descrição | Símbolo |
|---|---|
| Filtro - remove contaminação do fluido hidráulico. | |
| Filtro com válvula de contorno - a válvula de contorno permite que o fluido hidráulico contorne o filtro se ele estiver entupido. | 25 |
| Acumulador - usado para desenvolver vazão ou absorver choque. | |
| Válvula de segurança - cria contrapressão. | |
| Orifício - restrição fixa em linha. | |
| Orifício ajustável - restrição em linha usada para dispositivo de controle. | |
| Resfriador de fluido hidráulico – resfria o fluido hidráulico. | |
| Chave de temperatura - regula a temperatura do fluido hidráulico. | |
| Chave de pressão hidráulica - detecta a pressão hidráulica para energizar componentes elétricos. | |
| Chave de vazão - acende a luz indicadora para mostrar uma falha. | |
| Válvula de alívio - protege o sistema contra pressão excessiva. | 2500 |
| Válvula de redução de pressão - regula a pressão máxima. | 250 PSI |
| Válvula alternadora - usada para direcionar pressão máxima para os componentes. | IN IN OUT |

**FIGURA 2-1**

| Descrição | Símbolo |
|---|---|
| Operada manualmente - válvula acionada manualmente com segurança para permitir retorno do vazão ao tanque. | |
| Operada pneumaticamente - válvula acionada por dispositivo pneumático. | |
| Operada por piloto - válvula acionada por pressão piloto. | |
| Operada eletricamente - válvula acionada por energia elétrica. | |
| Válvula do freio - ativa o freio de giro. | |
| Carretel do cilindro de centro aberto - válvula de controle direcional da função do cilindro hidráulico que direciona o vazão de volta para o tanque através do centro aberto, quando na posição neutra. | |
| Carretel do motor de centro aberto - válvula de controle direcional da função do motor hidráulico que direciona o vazão de volta para o tanque através do centro aberto, quando na posição neutra. Permite o retorno do vazão para o tanque quando o guindaste está desligado. | |
| Carretel do cilindro de centro fechado - válvula de controle direcional com compensação de pressão do cilindro hidráulico que direciona o vazão de volta para o tanque com um cartucho de válvula de descarga. | |
| Carretel do motor de centro fechado - válvula de controle direcional com compensação de pressão do motor com orifício aberto para retorno da vazão para o tanque. Permite o retorno do vazão para o tanque quando o guindaste está desligado. | |

| Descrição | Símbolo |
|---|---|
| Cilindro de ação única - estendido hidraulicamente e retraído com uma mola. | |
| Cilindro de ação dupla - estendido e retraído hidraulicamente. | |
| Cilindro telescópico de ação dupla - haste fixada empurra o tambor para fora quando a válvula de segurança está deslocada. | |
| Cilindro telescópico de vários estágios - usado em operações sincronizadas com diversas seções. | |
| Macaco do estabilizador invertido - estende o tambor para baixo para elevar o guindaste do solo. | |
| Válvula de retenção - evita que o cilindro de elevação da lança desabe se ocorrer falha de pressão hidráulica (isto é, ruptura de mangueira). | |
| Válvula de segurança operada por piloto (com alívio térmico) - requer pressão piloto para deslocar a válvula de segurança unidirecional (não ajustável). | |
| Válvula divisora de vazão - regula o vazão para um circuito selecionado. | |
| Freio do guincho - retém a carga após controle ser retornado para neutro (aplicado por mola e liberado hidraulicamente). | |
| Freio de giro - freio aplicado por mola hidraulicamente que mantém a superestrutura no lugar. | |

**FIGURA 2-2**

# MANUTENÇÃO

## Preparação

Antes de iniciar a manutenção, ajustes e reparos em um guindaste, as seguintes precauções devem ser tomadas conforme for o caso:

**NOTA:** Manutenção, ajustes e reparos devem ser feitos somente por pessoal designado e adequadamente treinado. Use apenas peças fornecidas pela Manitowoc para reparar o guindaste.

- Coloque uma etiqueta de atenção em um local visível nos controles, informando que a máquina necessita de ajuste ou reparo para poder ser operada.
- Estacione o guindaste em um local em que ele provoque menos interferência em outros equipamentos ou operações na área.
- Coloque todos os controles na posição desligada e aplique os freios para impedir movimentos acidentais.
- Desative todos os métodos usados para dar partida no motor do caminhão.
- Abaixe a lança até o solo, caso contrário fixe-a de modo a evitar quedas.
- Abaixe o moitão até o solo, caso contrário fixe-o para evitar quedas.
- Alivie a pressão hidráulica de todos os circuitos hidráulicos antes de soltar ou remover componentes hidráulicos.

Após a manutenção, ajustes e reparos, não recoloque o guindaste em operação até que todas as proteções tenham sido reinstaladas, que o ar aprisionado seja removido do sistema hidráulico se necessário, os dispositivos de segurança sejam reativados e os equipamentos de manutenção e todas as etiquetas de atenção sejam removidos.

## Precauções de manutenção do sistema hidráulico

Contaminantes em um sistema hidráulico afetam a operação e resultam em graves danos aos componentes do sistema. Sistemas hidráulicos sujos são a principal causa de falhas de componentes.

Se houver evidências de partículas estranhas no sistema hidráulico, lave o sistema.

Desmonte e monte componentes hidráulicos em uma superfície limpa.

Limpe todas as peças metálicas com um fluido de limpeza não inflamável. Em seguida, lubrifique todos os componentes para auxiliar na montagem.

Inspecione todos os elementos de vedação (anéis de vedação, juntas de vedação etc.) ao desmontar e montar os componentes do sistema hidráulico. Recomendamos sempre instalar elementos de vedação novos.

Ao instalar tubos hidráulicos metálicos, aperte manualmente todos os parafusos. Em seguida, na ordem, aperte os parafusos na extremidade rígida, na extremidade ajustável e nos suportes de montagem. Após montar os tubos, instale as mangueiras. Conecte as duas extremidades da mangueira apertando manualmente todos os parafusos. Posicione as mangueiras de forma que não raspem na máquina ou em outra mangueira e que tenham o mínimo de dobra e torção. Aperte os parafusos em ambos os engates.

Devido aos métodos de fabricação, há uma curvatura natural nas mangueiras hidráulicas. A mangueira deve ser instalada de forma que qualquer dobra acompanhe essa curvatura.

No caso de mangueiras de reposição com conexões reutilizáveis com haste inclinada, a curvatura da mangueira deve ser levada em consideração ao montar e posicionar a haste inclinada.

## Etiquete as peças ao desmontar

Ao remover ou desconectar um grupo de fios ou cabos, etiquete cada um para assegurar a identificação correta durante a montagem.

Quando os calços são removidos, amarre-os juntos, identificando-os quanto à localização. Mantenha os calços limpos e na horizontal até serem reinstalados.

## Recomendações sobre fluido hidráulico

Para obter as especificações do fluido hidráulico, consulte *Lubrificação, página 9-1*.

## Drenagem e lavagem

Se um componente foi trocado devido a uma falha que possa permitir a entrada de partículas metálicas ou abrasivas no sistema, todos os sistemas devem ser minuciosamente verificados, drenados e lavados.

**NOTA:** O descarte inadequado de resíduos pode representar uma ameaça ao meio ambiente.

Manuseie e descarte os resíduos de acordo com as regulamentações ambientais locais, estaduais e federais.

Quando encher ou drenar os componentes do guindaste: Não despeje resíduos líquidos no chão, no sistema de drenagem nem em qualquer fonte de água. Sempre drene resíduos líquidos em recipientes à prova de vazamento e com o seu conteúdo claramente identificado.

Sempre encha ou adicione fluidos com um funil e uma bomba de enchimento. Seque imediatamente quaisquer respingos.

1. Remova o bujão do dreno do reservatório. Aguarde cerca de três minutos depois que o fluido hidráulico parar de fluir da entrada do dreno para que as paredes laterais sejam drenadas.
2. Limpe e instale o bujão do reservatório e abasteça o reservatório com uma mistura meio a meio de fluido combustível e óleo hidráulico limpo.

3. Opere seguidamente todas as funções do guindaste várias vezes. Em seguida, retorne o guindaste para a posição armazenada e gire as rodas dianteiras e traseiras totalmente para a esquerda Desligue o motor.
4. Remova o bujão do dreno do reservatório e drene o reservatório. Limpe e instale o bujão do dreno e abasteça o reservatório com fluido hidráulico limpo.

## AVISO

As linhas de suprimento de fluido hidráulico devem estar conectadas aos cilindros durante a limpeza do sistema.

**NOTA:** A drenagem dos vários componentes pode ser facilitada conectando uma linha de dreno no lugar da linha de retorno desconectada.

5. Desconecte a linha de retorno do cilindro de elevação e eleve a lança até sua máxima elevação.
6. Conecte a linha de retorno do cilindro e abaixe a lança para sua posição armazenada. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
7. Desconecte a linha de retorno do cilindro de extensão de um estabilizador e estenda totalmente o estabilizador.
8. Conecte a linha de retorno do estabilizador e retraia-o. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
9. Repita as Etapas 7 e 8 para os demais estabilizadores.

## PERIGO

Ao drenar os cilindros dos estabilizadores, sempre opere em conjunto ambos os cilindros frontais ou traseiros, a fim de evitar inclinar o guindaste.

10. Desconecte as linhas de retorno de um par de cilindros do macaco do estabilizador e ative os cilindros até sua posição máxima de abaixamento.
11. Conecte as linhas de retorno e eleve os cilindros do macaco do estabilizador até a posição de recolhimento. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
12. Repita as Etapas 10 e 11 para os cilindros dos outros dois estabilizadores.
13. Desconecte a linha de retorno do cilindro telescópico e estenda totalmente a lança.
14. Conecte a linha de retorno e retraia a lança. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
15. Desconecte as linhas de retorno de ambos os cilindros da direção dianteira e gire as rodas dianteiras totalmente para a direita.
16. Conecte as linhas de retorno e gire as rodas dianteiras totalmente à esquerda e, em seguida, de volta ao centro. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
17. Repita as etapas 15 e 16 para os cilindros da direção traseira.
18. Eleve o guindaste pelos estabilizadores.
19. Desconecte a linha da entrada A da válvula de bloqueio do eixo.
20. Usando um macaco sob a roda traseira em um dos lados do guindaste, eleve a roda até o deslocamento máximo.
21. Conecte a linha à entrada A da válvula de bloqueio do eixo e desconecte a linha da entrada B.
22. Repita a etapa 19 usando a outra roda traseira.
23. Conecte a linha à entrada B da válvula de bloqueio do eixo. Energize a válvula de bloqueio do eixo. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
24. Desconecte a linha de retorno do motor do guincho principal e eleve totalmente o cabo de aço.
25. Conecte a linha de retorno ao motor do guincho principal e abaixe o guincho. Em seguida, eleve-o novamente. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.
26. Repita as Etapas 24 e 25 para o guincho auxiliar conforme necessário.
27. Desconecte uma das linhas de cada motor de giro e acione os motores na direção em que eles operarem.
28. Conecte as linhas aos motores de giro e acione-os na direção oposta, até que a lança esteja centralizada e avançada. Complete o nível de fluido hidráulico do reservatório conforme necessário.

## PERIGO

Quando os fluidos hidráulicos forem trocados ou adicionados, verifique se os fluidos de fabricantes diferentes possuem as mesmas especificações. No entanto, pode ocorrer descoloração (aspecto leitoso). A mistura de fluidos hidráulicos incompatíveis pode resultar em funcionamento impróprio ou danos à máquina.

Ao trocar fluidos hidráulicos, verifique novamente o nível de fluido hidráulico no reservatório após uma breve operação do sistema e complete o nível, conforme necessário. Verifique se o guindaste está nivelado e no modo de operação de deslocamento quando o sistema hidráulico estiver sendo abastecido. O sistema deve ser abastecido com todos os cilindros retraídos. Abasteça o reservatório até a marca cheio no indicador visual de nível. Após abastecer o reservatório, opere todos os circuitos e verifique novamente o indicador visual de nível do reservatório. Se necessário, adicione fluido hidráulico.

## Remoção de ar do sistema hidráulico

O ar que penetra no fluido hidráulico normalmente é removido automaticamente pela passagem do fluido hidráulico pelos defletores no reservatório hidráulico. Se um componente foi substituído e o nível do reservatório estiver muito baixo ou se houver um vazamento nas linhas de sucção para as bombas, ar pode entrar no sistema. Se o ar ficar preso no fluido hidráulico, poderá ser detectado nas bombas e nos componentes operados por motor, tais como os mecanismos de giro e o(s) guincho(s), pois essas unidades podem se tornar ruidosas durante a operação. Se a operação ficar ruidosa, primeiramente verifique o nível do reservatório hidráulico e complete conforme necessário. Em seguida, inspecione se há vazamentos nas linhas de sucção que vão até as bombas.

Vazamentos muito pequenos podem ser difíceis de localizar. Se um vazamento não puder ser detectado prontamente, use o seguinte procedimento para localizá-lo:

- Vede todas as aberturas normais no sistema hidráulico e no reservatório. Usando um meio positivo para controlar a pressão (como um regulador), pressurize o sistema hidráulico com 2 a 4 psi (13,8 a 27,6 kPa) e inspecione todas as juntas e conexões para buscar evidências de vazamentos. Uma solução de sabão aplicada às conexões e juntas também pode ajudar a detectar pequenos vazamentos enquanto o sistema está pressurizado. Remova a pressão, repare os vazamentos encontrados e reabra todas as aberturas (por exemplo, um respiro) que foram fechadas para a inspeção. Reabasteça o reservatório após a conclusão dos reparos ou da manutenção. Opere todos os circuitos hidráulicos várias vezes em ambas as direções.
- Essa ação deve fazer todo o ar aprisionado retornar ao reservatório, de onde ele poderá ser removido do fluido hidráulico pelos defletores.

**PERIGO**

Sempre posicione a máquina sobre uma superfície de apoio firme, estenda os estabilizadores e nivele a máquina e posicione a lança sobre a parte dianteira para estender a lança em ângulos baixos. A não observância deste aviso pode causar acidentes pessoais ou danos à máquina.

- Para remover o ar aprisionado dos cilindros telescópicos, abaixe a lança abaixo da linha horizontal e faça movimentos telescópicos completos várias vezes.
- Se o ar não for rapidamente removido, abaixe a lança abaixo da horizontal, estenda os cilindros telescópicos o máximo possível e deixe a lança nessa posição durante a noite. Isso deve permitir que o ar aprisionado siga até a válvula de retenção, de forma que ao movimentar telescopicamente a lança PARA DENTRO na manhã seguinte, o ar será forçado de volta para o reservatório. Verifique se a lança é movimentada telescopicamente primeiro para DENTRO (e não PARA FORA) pela manhã. O movimento telescópico PARA FORA pode forçar o ar de volta para o cilindro.

**PERIGO**

Não tente soltar conexões em linhas pressurizadas ou enquanto as bombas hidráulicas estiverem em operação.

Tenha extrema cautela ao remover bujões ou obstruções de um sistema hidráulico com suspeita de ter ar aprisionado que possa estar pressurizado. O ar comprimido no sistema hidráulico pode causar acidentes pessoais moderados a leves.

- O ar aprisionado pode ser removido dos cilindros que possuem hastes úmidas executando ciclos de operação. Em determinados cilindros, uma entrada com bujão está disponível na extremidade da haste para sangrar o ar aprisionado.
- Caso o aprisionamento de ar ainda persista, pode ser necessário soltar várias braçadeiras e parafusos para sangrar o ar.
- Se os procedimentos acima não eliminarem do ar aprisionado, entre em contato com um Distribuidor Manitowoc autorizado.

## Substituição de peças

Peças que forem consideradas danificadas ou fora da tolerância durante a manutenção devem ser trocadas. Consulte o Catálogo de peças da Grove para obter as peças de reposição apropriadas.

## Válvulas de controle direcional

As válvulas de controle das funções do guindaste estão instaladas no lado esquerdo e direito da plataforma rotativa.

### *Inspeção*

Inspecione as válvulas de controle para detectar danos visíveis, carretéis emperrados e evidências de vazamento. Se houver suspeita de vazamento interno excessivo durante a operação com um carretel em sua posição central, é possível que a área entre o carretel e o furo da seção de trabalho do corpo da válvula esteja desgastado além dos limites toleráveis de manutenção. Se essa condição existir, o carretel e o corpo devem ser substituídos como um conjunto.

### *Vazamento nas válvulas*

Fluido hidráulico gotejando indica algum tipo de vazamento externo. A máquina deve ser retirada de serviço para reparo imediato. Vazamentos externos às vezes ocorrem nas conexões e vedações. As vedações do carretel são suscetíveis, pois estão sujeitas a desgaste. As vedações podem ser danificadas por temperaturas muito altas ou acúmulo de sujeira ou tinta no carretel. Vedações danificadas ou rompidas devem ser substituídas.

Um componente funcionando com eficiência reduzida pode indicar que sua válvula de controle está vazando internamente. Se uma verificação preliminar revelar que um volume adequado está sendo fornecido ao banco de válvulas afetado, as válvulas de alívio estão ajustadas apropriadamente e que o componente não apresenta falha. Verifique se há peças estriadas ou desgastadas na válvula. Estrias são um sinal do principal problema em hidráulica – contaminação (contaminação externa por poeira ou interna por detritos de componentes deteriorados ou fluido hidráulico oxidado). Componentes de válvulas estriados ou muito desgastados devem ser substituídos.

As válvulas de segurança nas válvulas de controle são projetadas para permitir o fluxo de fluido hidráulico em apenas uma direção. Se uma partícula de poeira ou ferrugem penetrou na válvula de segurança, alojando-se entre o gatilho e a sede, ela manterá a válvula aberta e possibilitará um fluxo de retorno de fluido hidráulico. A solução é limpar a válvula, mas também é uma boa ideia verificar se o filtro do sistema hidráulico ainda está em condições de serviço.

### *Carretéis emperrados*

Algumas das causas mais comuns para movimentos rígidos ou emperramento do carretel são superaquecimento do sistema, pressão excessiva, fluido hidráulico contaminado ou deteriorado ou montagens empenadas. Quando fluido hidráulico queimado e deteriorado ou contaminação for a causa, lavar o sistema e o reabastecê-lo com fluido hidráulico limpo pode resolver o problema. Se os furos do carretel estiverem muito estriados ou raspados, a válvula deve ser removida para manutenção.

O empenamento ocorre quando as placas de montagem não estão niveladas ou ficam distorcidas devido a danos na máquina. Como já foi mencionado, a válvula pode ser nivelada com um calço.

Verifique também se há ferrugem na válvula. A ferrugem ou acúmulo de sujeira nas válvulas pode impedir a livre movimentação do carretel e retirá-lo da posição central real. Pressão excessiva no sistema pode criar vazamentos internos e externos nas válvulas, que normalmente estariam em boas condições. Apenas técnicos qualificados usando equipamentos apropriados devem fazer ajustes de pressão quando eles forem necessários.

### *Inspeção visual de mangueiras e conexões*

**AVISO**

Verifique se as mangueiras hidráulicas estão despressurizadas antes de soltar as conexões.

1. Inspecione visualmente as mangueiras e conexões uma vez por mês ou a cada 250 horas para averiguar o seguinte:
   - **a.** Vazamentos na mangueira ou em suas conexões.
   - **b.** Revestimento danificado, cortado ou desgastado.
   - **c.** Reforço exposto.
   - **d.** Mangueiras dobradas, comprimidas, achatadas ou torcidas.
   - **e.** Mangueiras duras, rígidas, rachadas por calor ou queimadas.
   - **f.** Revestimento com bolhas, amolecido, desgastado ou solto.
   - **g.** Conexões rachadas, danificadas ou muito corroídas.
   - **h.** Folga na conexão da mangueira.
   - **i.** Outros sinais de deterioração significativa.

Se for detectada alguma das condições acima, avalie os conjuntos de mangueiras para determinar a necessidade de reparos ou substituição. Para substituir conjuntos de mangueiras, consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.

2. No mesmo intervalo de manutenção, inspecione visualmente todos os outros componentes hidráulicos e válvulas para averiguar o seguinte:
   - **a.** Entradas com vazamentos.
   - **b.** Seções de válvulas ou coletores com vazamentos e válvulas instaladas nos cilindros ou motores.
   - **c.** Braçadeiras, proteções ou blindagens danificadas ou ausentes.
   - **d.** Excesso de sujeira e detritos ao redor dos conjuntos das mangueiras.

Se for detectada alguma dessas condições, tome as providências apropriadas.

3. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na zona climática “C” (Tabela 2-1) após 8.000 horas de tempo de serviço.
4. Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas “A” e “B” (Tabela 2-1), com altas temperaturas ambientes, podem ter sua vida útil reduzida em 40 a 50%. Portanto, recomenda-se a substituição dessas mangueiras após 4.000 a 5.000 horas de tempo de serviço.
5. Pode ocorrer degradação das propriedades mecânicas, como a elasticidade, de conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas “D” e “E” (Tabela 2-1), climas muito frios. Portanto, recomenda-se a inspeção dessas mangueiras e que as providências apropriadas sejam tomadas.

**Tabela 2-1**

| Zona | Classificação |
|---|---|
| A | Umidade tropical: Temperaturas médias mensais acima de 18°C. Latitude: 15° a 25° Norte e Sul |
| B | Seca ou árida: pouca precipitação durante a maior parte do ano. Latitude: 20° a 35° Norte e Sul |
| C | Úmida de latitude média: temperado com invernos amenos. Latitude: 30° a 50° Norte e Sul |
| D | Úmida de latitude média: Invernos frios. Latitude: 50° a 70° Norte e Sul |
| E | Polar: invernos e verões extremamente frios. Latitude: 60° a 75° Norte e Sul |

# CIRCUITO DE PRESSÃO DE SUPRIMENTO E RETORNO

## Descrição

O circuito de pressão de suprimento e retorno consiste em diversos circuitos que direcionam o fluido hidráulico das quatro bombas hidráulicas para as válvulas de controle direcional dos circuitos operacionais individuais. O circuito de pressão de suprimento e retorno é formado pelo reservatório e filtro integral, quatro bombas hidráulicas, um resfriador de fluido hidráulico e uma rótula hidráulica de dez entradas. Consulte Bombas hidráulicas nesta seção para obter as descrições e instruções de manutenção para cada bomba hidráulica. Consulte *Rótulas, página 6-16* para obter a descrição e as instruções de manutenção da rótula hidráulica de dez entradas.

O circuito de pressão de suprimento e retorno utiliza as entradas 2 e 3 para o suprimento da bomba e a Entrada dupla 1 para o retorno. As descrições e os componentes de cada circuito operacional começam com a válvula de controle direcional do circuito.

### *Reservatório e filtro hidráulico*

O reservatório (Figura 2-3), instalado na lateral direita da estrutura do transportador, possui uma capacidade total de 198.27 gal (752,2 l) ou 172.92 gal (654,5 l) em nível completo. Em nível baixo é 162.90 gal (616,6 l). O reservatório, todo feito em aço, possui um filtro de vazão plena, montado internamente, e defletores integrais que ajudam a resfriar e evitar a formação de espuma no fluido hidráulico.

O fluido hidráulico flui através de quatro tubos na parte traseira inferior do reservatório para as quatro bombas hidráulicas. Quase todo o fluxo de retorno passa pelo filtro na parte superior do reservatório. A linha de retorno que vai diretamente para o reservatório (e não através do filtro) vem da entrada Nº 4 (dreno) da rótula de dez entradas.

Um bujão de dreno magnético na parte inferior do reservatório coleta partículas metálicas do fluido hidráulico se ele ficar contaminado.

Há um indicador visual de nível no lado direito do reservatório para mostrar o nível do fluido hidráulico.

Há um gargalo de enchimento e um respiro na parte superior do reservatório para abastecer e ventilar o reservatório. O gargalo de enchimento inclui um filtro para capturar contaminantes e juntas de vedação para impedir vazamentos. O respiro, que é rosqueado no gargalo de abastecimento, permite que o ar entre ou saia do reservatório. É muito importante que o respiro seja mantido limpo para evitar danos ao reservatório.

Duas grandes tampas redondas de acesso na parte superior do reservatório fornecem acesso para limpeza do reservatório. As tampas são fixadas por parafusos na parte superior do reservatório e possuem uma junta de vedação para evitar vazamentos. Os furos de acesso também podem ser usados para abastecer o reservatório após ele ser completamente drenado.

O filtro de fluido hidráulico está localizado no reservatório. Ele é parafusado na parte superior do reservatório. O filtro contém um elemento de filtro substituível. O fluido hidráulico de retorno flui através do elemento de filtro para o reservatório. O fluido interno de contorno do filtro também vai para o reservatório.

Um indicador na cabeça do filtro indica quão obstruído (entupido) está o elemento do filtro. Quando a contrapressão provocada por um elemento de filtro sujo excede 25 psi (172 kPa), o recurso de contorno do conjunto do filtro atua para permitir que o fluido hidráulico contorne o elemento de filtro e flua diretamente para o reservatório através da válvula de contorno. (As instruções de troca de filtro estão em *Manutenção do filtro, página 2-13*.)

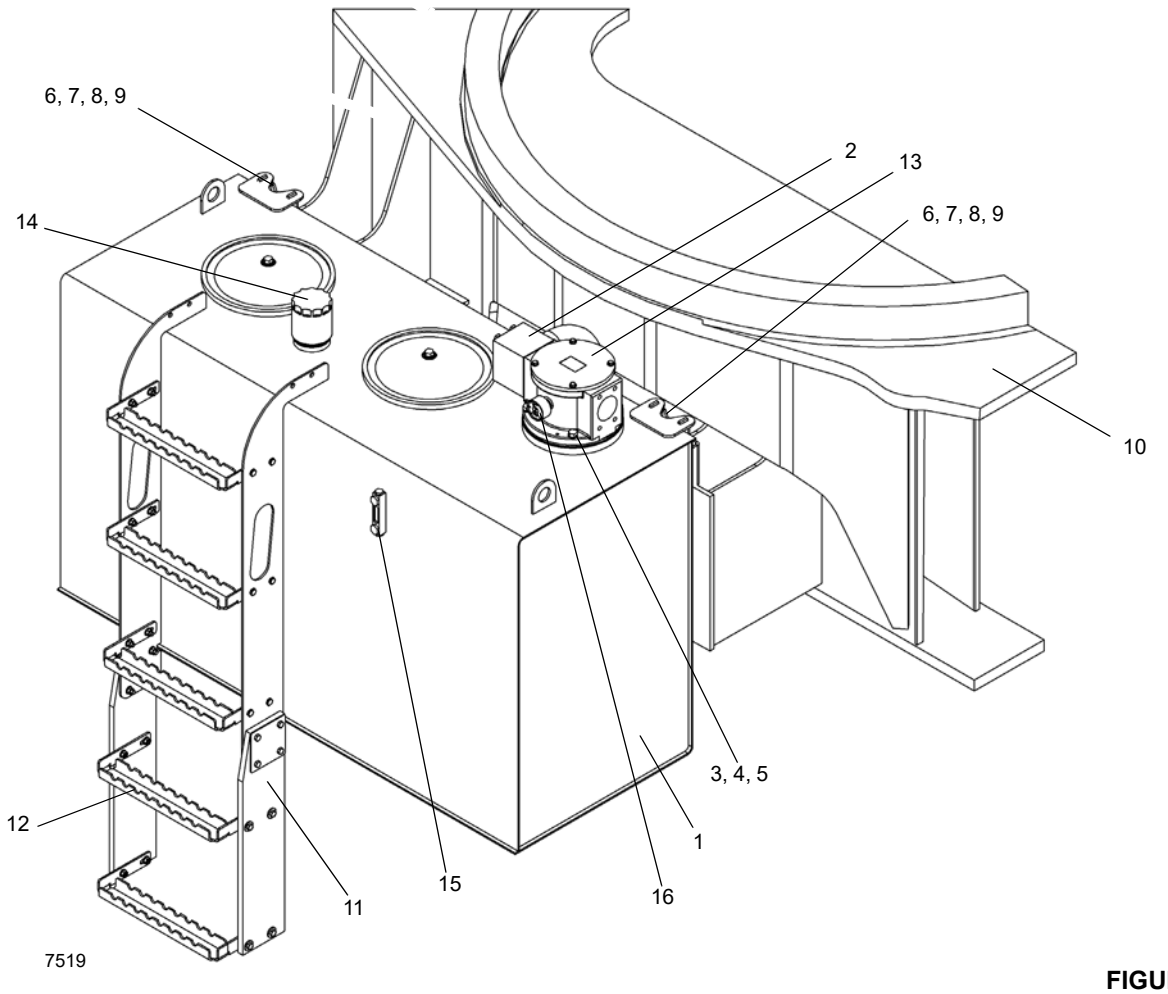



FIGURA 2-3

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Reservatório |
| 2 | Conjunto do tubo do coletor de retorno |
| 3 | Anel de vedação |
| 4 | Parafuso com cabeça |
| 5 | Arruela de pressão |
| 6 | Parafuso com cabeça |
| 7 | Arruela de pressão |
| 8 | Porca |
| 9 | Arruela lisa |
| 10 | Estrutura |
| 11 | Extensão |
| 12 | Degraus |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 13 | Filtro de retorno |
| 14 | Respiro |
| 15 | Indicador de nível de óleo |
| 16 | Medidor do indicador de contorno do óleo |

## Distribuição das bombas

### *Bomba Nº 1*

O conversor de torque aciona a Bomba Nº 1.

A bomba nº 1 abastece a válvula de controle direcional do guincho, de elevação e do telescópio. As seções da válvula controlam o guincho principal, elevação da lança, telescópio da lança e, quando equipadas, as funções do guincho auxiliar. O fluido hidráulico que flui deste banco de válvulas retorna para o filtro do reservatório.

A bomba nº 1 também alimenta a remoção do contrapeso, o pino de remoção do contrapeso, o pino de remoção da lança, as funções de inclinação da cabine e, quando instalado, a função do jib oscilante.

### *Bomba Nº 2*

O conversor de torque aciona a bomba Nº 2.

A bomba hidráulica Nº 2 alimenta a válvula integrada do estabilizador/direção traseira, a válvula sequencial de redução de pressão e o coletor do acessório de direção/freio/sensor de carga.

### *Bomba Nº 3*

O conversor de torque aciona a Bomba Nº 3.

A bomba Nº 3 alimenta a válvula de controle direcional de giro.

### *Bomba Nº 4*

O motor aciona a Bomba Nº 4.

A entrada de prioridade da bomba Nº 4 alimenta vazão para acionar o motor do resfriador de óleo. A entrada secundária da bomba Nº 4 retorna o óleo ao reservatório.



# MANUTENÇÃO

## Detecção e resolução de problemas

**Tabela 2-2**

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Sem fluxo de fluido hidráulico nos sistemas. | **a.** Nível baixo de fluido hidráulico. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Linhas de sucção do reservatório para a bomba rompidas ou obstruídas. Penetração de ar nas linhas de sucção. Bomba não escorva. | **b.** Limpe, repare ou substitua as linhas, se necessário. Verifique as linhas quanto à segurança, ausência de trincas e conexões apropriadas. Aperte, repare ou substitua peças, se necessário. |
| | **c.** Contaminação interna. | **c.** Drene, lave com a mistura de óleo recomendada e, em seguida, drene e reabasteça o sistema com o fluido hidráulico recomendado. |
| **2.** Resposta lenta. | **a.** Nível baixo de fluido hidráulico. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Temperatura do fluido hidráulico muito alta (óleo aguado e fino) ou muito baixa (óleo espesso e pegajoso). | **b.** Se muito baixa, esquente o sistema. Se necessário, detecte e resolva problemas no circuito do resfriador. Se muito alta, detecte e resolva problemas no circuito do resfriador. Prováveis suspeitos são a válvula de segurança em-linha e os circuitos hidráulicos relacionados. |
| | **c.** Bomba com defeito. | **c.** Repare ou substitua a bomba. |
| **3.** Ruído na bomba acompanhado de formação de espuma no fluido hidráulico no reservatório. | **a.** Nível baixo de fluido hidráulico. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Velocidade excessiva do motor. | **b.** Regule a velocidade do motor. |
| | **c.** Penetração de ar nas linhas de sucção. | **c.** Verifique todas as linhas quanto à segurança e repare apropriadamente. Aperte, repare ou substitua, se necessário. |
| **4.** Aumento excessivo de pressão. | **a.** Válvula(s) de alívio do sistema com ajuste muito alto. | **a.** Usando um manômetro adequado, ajuste a(s) válvula(s) de alívio do sistema conforme necessário. |
| | **b.** Obstrução na linha de suprimento da bomba para a válvula de controle. | **b.** Limpe, repare ou substitua a linha, se necessário. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **5.** Sistema hidráulico específico (elevação, guincho, telescópio, giro) não funcionando. | **a.** Vazamento no sistema. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Defeito na válvula do controle remoto hidráulico. | **b.** Ajuste ou substitua a válvula. |
| | **c.** Válvula de controle direcional com defeito. | **c.** Substitua a válvula. |
| | **d.** Controle ajustado incorretamente no circuito. | **d.** Detecte e resolva problemas no circuito com o diagrama esquemático. Ajuste o componente hidráulico de acordo com o diagrama esquemático. |
| | **e.** Cilindro hidráulico, motor ou válvula com defeito. | **e.** Substitua o componente defeituoso. |

## Auxílios de detecção e resolução de problemas

1. **Diagramas esquemáticos do sistema hidráulico** - uma ilustração exata da disposição do sistema. O diagrama esquemático mostra todos os componentes em relação ao sistema. É importante compreender o diagrama esquemático para que a detecção e a resolução de problemas sejam adequadas. Diagramas esquemáticos podem ser encontrado no fim deste manual.
2. **Medidor de vazão** - um instrumento que pode ser conectado ao sistema para medir a vazão de óleo no sistema. A vazão é medida em gpm (galões por minuto) ou l/min (litros por minuto). Normalmente, o medidor de vazão é utilizado para verificar a saída da bomba. O medidor de vazão também pode ser utilizado para localizar vazamentos ou obstruções no sistema. As instruções de instalação e uso do medidor de vazão normalmente são fornecidas com o equipamento.
3. **Manômetro** - um instrumento para medição da pressão no sistema. Essa indicação normalmente é fornecida em psi (libras por polegada quadrada) ou kPa (quilopascal). Nesta máquina, os engates rápidos são instalados nas linhas de pressão das bombas. A pressão obtida nesses locais fornece uma indicação da pressão de operação ou da pressão de alívio.

## Procedimentos de detecção e resolução de problemas

Para detecção e resolução adequadas de problemas, é necessário fazer uma análise passo a passo do problema e determinar a possível causa. Primeiro, descubra os sintomas.

1. Verifique com o operador. Determine se houve uma perda de potência (a máquina não moveu a carga) ou uma perda de velocidade (tempo de ciclo lento).
2. Verifique se o problema é comum a todos os circuitos ou se ocorre em um ou dois circuitos.
3. Faça uma inspeção visual. Procure obstruções nas articulações, nível baixo de fluido hidráulico, tubos tortos, mangueiras inchadas ou rompidas, vazamentos ao redor dos componentes hidráulicos, etc.

Em seguida, faça uma análise dos sintomas. É necessário conhecer a função de cada componente no sistema para que possa ser feita uma análise correta.

Lembre-se.

1. Se um problema for comum a todos os circuitos, o componente que o está provocando também deve ser comum a todos os circuitos. Exemplos: motor, bomba, tanque hidráulico e filtros.
2. Se o problema for comum a apenas dois ou três circuitos, o componente que o está provocando deve ser comum a esses dois ou três circuitos. Exemplos: seção da bomba, válvula de alívio, rótula hidráulica, etc.
3. Se o problema ocorrer em apenas um circuito, o componente que o está provocando deve estar nesse circuito. Exemplos: seção da válvula, cilindro, motor.

Novamente, use o diagrama esquemático. Localize quais componentes estão em um ou mais circuitos. Qual componente pode provocar um problema com estes sintomas? Faça uma lista das possíveis causas. Comece na origem da vazão no circuito em questão. Se o problema ocorrer em todos os circuitos, comece na bomba. Saiba a direção da vazão de óleo através de cada circuito.

Utilize o medidor de vazão e o manômetro para confirmar seu diagnóstico do problema. Comece na origem da vazão e verifique cada componente em sequência até o local exato do problema ser encontrado.

Se o problema ocorrer em dois ou três circuitos, verifique cada circuito separadamente. Após a verificação de um circuito, utilize tampas ou bujões para remover tal circuito do sistema. Continue com o próximo circuito na linha até o problema ser encontrado.

Não remova a válvula de alívio principal do circuito. A válvula de alívio deve ser mantida no circuito para evitar danos à bomba e a outros componentes.

## Manutenção do filtro

### *Intervalo de manutenção*

Troque o filtro quando o indicador de contorno no cabeçote do filtro estiver vermelho.

Em condições normais de operação, é recomendável que os filtros hidráulicos sejam inspecionados e que sejam colhidas amostras dos óleos pelo menos a cada 3 a 6 meses ou 500 horas e com maior frequência para condições severas de operação. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

### *Remoção do elemento de filtro*

**AVISO**

Verifique se todos os sistemas hidráulicos estão desligados e se a pressão foi aliviada. Ao trabalhar em um sistema pressurizado poderão ocorrer acidentes pessoais moderados a leves.

1. Desligue todos os sistemas hidráulicos.
2. Limpe toda sujeira da cabeça do filtro e da tampa (Figura 2-4).
3. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas de pressão e desconecte o tubo do coletor de retorno do filtro. Descarte o anel de vedação.
4. Remova os parafusos e as arruelas e remova o conjunto de filtros do reservatório. Descarte a junta de vedação. Se necessário, o filtro pode ser desmontado sem retirar todo o filtro do reservatório.
5. Remova os parafusos com cabeça que fixam a tampa na cabeça do filtro. Remova a tampa e a mola. Tome cuidado ao retirar a mola pois ela pode estar pressionada. Descarte o anel de vedação.
6. Desaparafuse o indicador do filtro da cabeça do filtro.
7. Remova a cabeça do filtro e descarte o anel de vedação.
8. Retire a válvula de contorno do tubo do filtro no vaso do filtro.
9. Remova o elemento de filtro.
10. Verifique se o novo elemento do filtro está correto comparando seu número de peça com os números de peça do elemento de filtro usado.
11. Descarte o elemento de filtro usado.
12. Se não tiver feito antes, desaparafuse o vaso do filtro do reservatório. Remova o vaso do filtro. Descarte a junta de vedação.

### *Instalação do elemento de filtro*

1. Inspecione todas peças e substitua as defeituosas.
2. Se for desejável, instale uma nova junta de vedação ao redor do vaso do filtro, depois prenda o vaso do filtro no reservatório hidráulico com quatro parafusos e arruelas de pressão. Monte o filtro e instale depois no reservatório.
3. Instale um elemento de filtro novo ao redor do tubo do filtro dentro do vaso do filtro.
4. Instale a válvula de contorno e o tubo do filtro no vaso do filtro.
5. Instale um novo o anel de vedação no canal da cabeça. Instale a cabeça no vaso do filtro.
6. Instale um novo o anel de vedação no seu canal da tampa.
7. Coloque a mola dentro do guia circular da mola em cima da válvula de contorno.
8. Prenda a tampa à cabeça do filtro com quatro parafusos com cabeça e arruelas.
9. Aparafuse o indicador na cabeça do filtro.
10. Se já não tiver feito, instale uma junta de vedação nova no vaso do filtro. Prenda o filtro ao reservatório hidráulico com quatro parafusos com cabeça e arruelas de pressão.
11. Instale um anel de vedação novo no seu canal do tubo do coletor de retorno. Prenda o tubo do coletor de retorno à cabeça do filtro com quatro parafusos com cabeça e arruelas de pressão.
12. Ative o sistema hidráulico e verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

## Respiro da tampa de enchimento

### *Remoção e substituição*

**AVISO**

Verifique se todos os sistemas hidráulicos estão desligados e se a pressão foi aliviada. Ao trabalhar em um sistema pressurizado poderão ocorrer acidentes pessoais moderados a leves.

Use uma proteção nos olhos. O fluido hidráulico pode provocar cegueira ou lesões graves nos olhos.

1. Limpe toda a sujeira do respiro da tampa de enchimento (Figura 2-3).
2. Desparafuse o respiro da tampa de enchimento do gargalo de enchimento.
3. Aparafuse o respiro da tampa de enchimento de reposição no gargalo de enchimento.

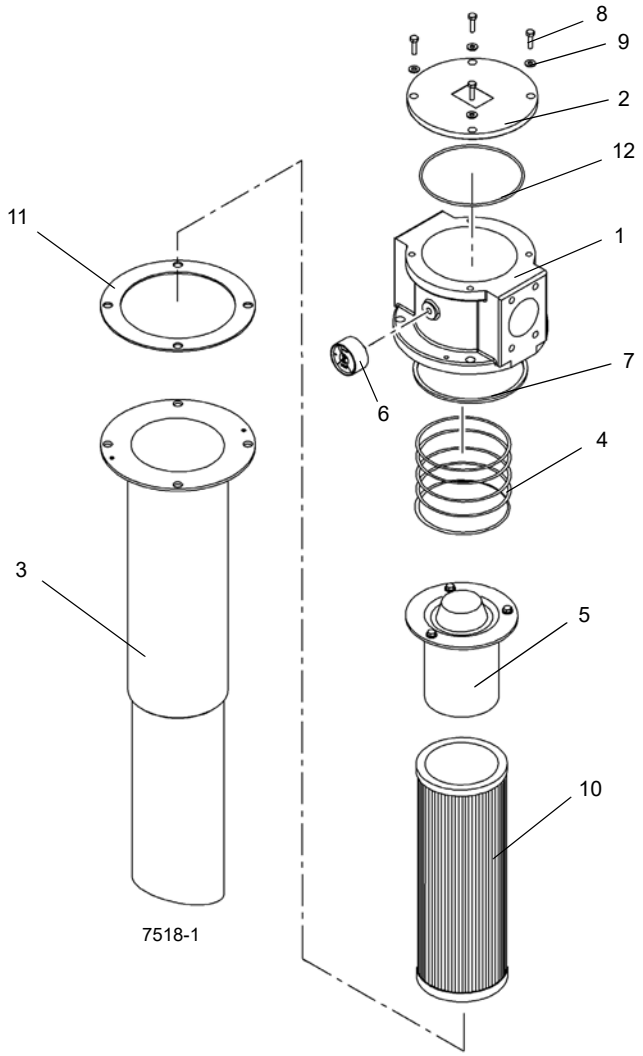



FIGURA 2-4

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Cabeça |
| 2 | Conjunto da tampa |
| 3 | Conjunto do vaso |
| 4 | Mola |
| 5 | Conjunto da válvula de contorno |
| 6 | Medidor |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 7 | Anel de vedação |
| 8 | Parafuso com cabeça |
| 9 | Arruela |
| 10 | Elemento |
| 11 | Tampa |
| 12 | Anel de vedação |

**AVISO**

Verifique se todos os sistemas hidráulicos estão desligados e se a pressão foi aliviada. Ao trabalhar em um sistema pressurizado poderão ocorrer acidentes pessoais moderados a leves.

### *Remoção do reservatório hidráulico*

1. Drene o reservatório. Etiquete e desconecte as linhas do reservatório. Cubra as linhas e as conexões do reservatório para evitar contaminação.
2. Prenda o reservatório com um dispositivo de elevação apropriado.
3. Remova os parafusos com cabeça, as arruelas planas, as arruelas de pressão e as porcas que fixam o reservatório na estrutura. Usando um dispositivo de elevação apropriado, remova o reservatório.
4. Limpe o reservatório e o bujão magnético. Faça a manutenção do conjunto do filtro. Em seguida, reinstale o bujão e o conjunto do filtro.

### *Instalação do reservatório hidráulico*

1. Usando um dispositivo de elevação apropriado, recoloque o reservatório na estrutura. Prenda o reservatório com os parafusos com cabeça, as arruelas planas, as arruelas de pressão e as porcas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas no reservatório.
3. Abasteça o reservatório e verifique se não há vazamento.

**AVISO**

Verifique se todos os sistemas hidráulicos estão desligados e se a pressão foi aliviada. Ao trabalhar em um sistema pressurizado poderão ocorrer acidentes pessoais moderados a leves.



## RESFRIADOR DE ÓLEO

### Descrição

Um resfriador de fluido hidráulico resfriado a ar é a parte traseira direita do resfriador de óleo hidráulico/da transmissão (Figura 2-5). O resfriador de óleo está instalado na lateral direita do transportador ao lado do reservatório hidráulico.

Quando a temperatura do óleo atinge 120°F (48,9°C), a válvula solenoide do resfriador de óleo é desenergizada por meio de uma chave de temperatura normalmente fechada, para permitir a passagem de óleo pressurizado da bomba nº 4 para o motor do resfriador de óleo, que aciona o ventilador do resfriador de óleo.

O ventilador do resfriador de óleo puxa o ar através das aletas de resfriamento no resfriador. Normalmente, a maior parte do fluido hidráulico dos componentes é direcionado através do resfriador de óleo por meio de uma linha de retorno, prosseguindo para o filtro no reservatório. Quando várias funções hidráulicas estão sendo usadas ao mesmo tempo (por exemplo, guinchos, elevação e função telescópica), mais óleo tem que fluir por essa linha de retorno, provocando um aumento de pressão. Quando essa pressão atinge 65 psi (448 kPa), a válvula de segurança normalmente fechada na linha de retorno (em paralelo com a linha de retorno através do resfriador de fluido hidráulico) abre, deixando algum fluido contornar o resfriador de fluido hidráulico e fluir diretamente para o filtro do reservatório.

Quando menos funções passam a ser utilizadas, a pressão no sistema cai abaixo de 45 psi (310 kPa) e a válvula de segurança fecha novamente.

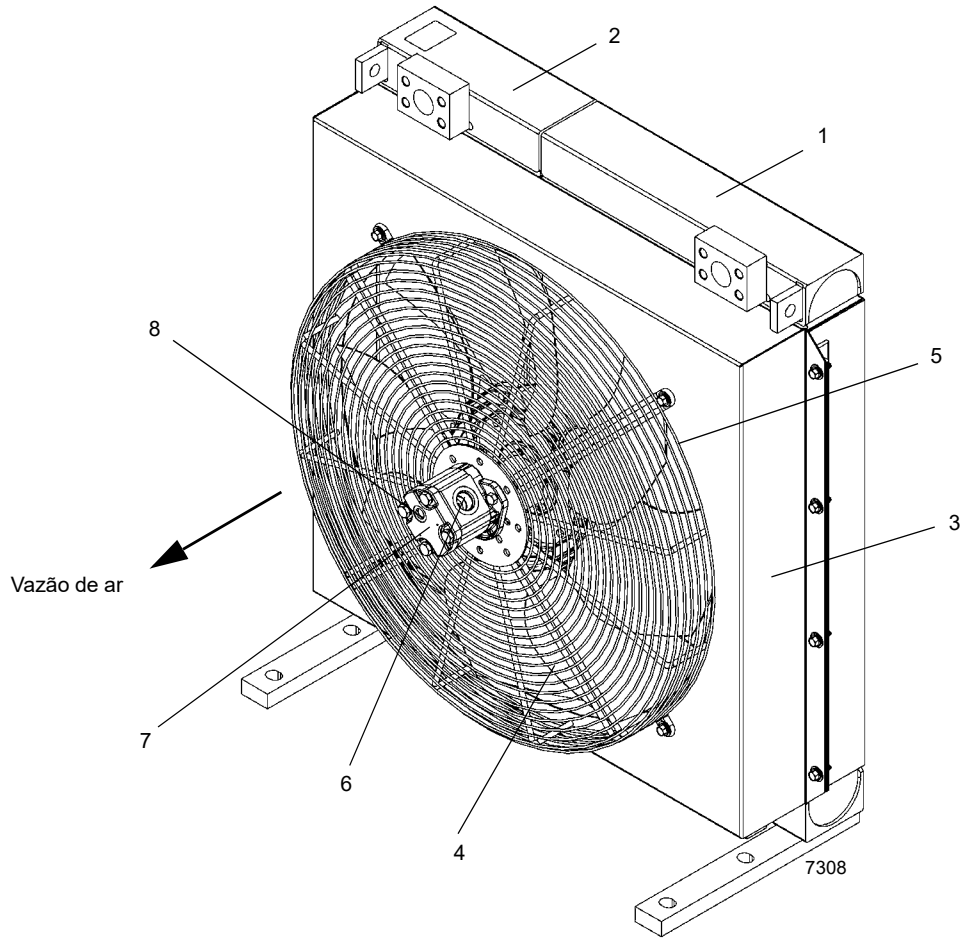



FIGURA 2-5

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Resfriador de fluido hidráulico |
| 2 | Resfriador do óleo da transmissão |
| 3 | Invólucro do ventilador |
| 4 | Ventilador |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 5 | Proteção para os dedos |
| 6 | Orifício de saída |
| 7 | Motor |
| 8 | Dreno externo |

# BOMBAS HIDRÁULICAS

## Descrição

**NOTA:** Consulte a Figura 2-6 para saber a localização das bombas.

As bombas nº 1, 2 e 3 estão montadas nos suportes do acionamento do conversor de torque. A bomba hidráulica Nº 4 está montada num suporte do acionamento do motor.

A finalidade dessas bombas é converter energia mecânica em energia de fluido para a operação dos componentes hidráulicos do guindaste.

### *Bomba Nº 1*

A bomba nº 1 é uma bomba do pistão com uma cilindrada de 6.71 pol.$^3$/rev (110 cm$^3$/rev) e uma pressão de corte de 4640 psi (31.992 kPa).

### *Bomba Nº 2*

A bomba nº 2 é uma bomba do pistão com uma cilindrada de 4.88 pol.$^3$/rev (80 cm$^3$/rev) e uma pressão de corte de 4640 psi (31.992 kPa).

### *Bomba Nº 3*

A bomba nº 3 é uma bomba de engrenagens com uma seção de cilindrada de 1.77 pol.$^3$/rev (29 cm$^3$/rev) com vazão teórica de 16.9 gpm (64 l/min) a 2512 rpm.

### *Bomba Nº 4*

A bomba nº 4 é uma bomba de engrenagens com uma bomba de cilindrada de 1.77 pol.$^3$/rev (29 cm$^3$/rev) com vazão teórica de 18.3 gpm (69,3 l/min) a 2712 rpm.

## Manutenção

### *Remoção da bomba Nº 1*

**AVISO**

Limpeza absoluta é essencial ao trabalhar nas bombas hidráulicas. A presença de sujeira e materiais estranhos no sistema pode resultar em sérios danos ou operação inadequada.

1. Remova peças, conforme necessário, para ter acesso à bomba. A bomba está aparafusada no conversor de torque do motor.
2. Etiquete e desconecte a linha de suprimento da bomba. Tampe ou coloque um bujão na linha e na entrada.
3. Etiquete e desconecte as linhas de distribuição da bomba. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.

**AVISO**

Mantenha a bomba o mais nivelada possível para evitar danos à estria de entrada.

4. Remova os parafusos com cabeça, arruelas e junta de vedação que fixam a bomba no suporte de acionamento no conversor de torque. Remova a bomba.
5. Limpe o material da junta de vedação do suporte de acionamento do conversor de torque e da bomba.
6. Cubra a abertura do suporte de acionamento para evitar a entrada de sujeira.

### *Instalação da bomba Nº 1*

1. Limpe a bomba e o suporte do acionamento do conversor de torque com solvente de limpeza Loctite 7070 ou um solvente similar sem cloro.
2. Aplique uma leve camada de primer Loctite N7649 à bomba e ao suporte do acionamento. Deixe o primer secar por um ou dois minutos. O primer deve estar seco. O acoplamento das peças deve ocorrer em até cinco minutos.
3. Aplique material de junta de vedação Loctite Master Gasket 518 às superfícies de montagem da bomba e do suporte do acionamento. (Esse material cura parcialmente em 4 horas e atinge cura total em 48 horas).
4. Instale a bomba e a junta de vedação no suporte do acionamento do motor com os parafusos com cabeça e arruelas. Verifique se as estrias se encaixam corretamente.
5. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
6. Conecte as linhas de distribuição e suprimento à bomba conforme etiquetadas durante a remoção. Nas linhas que os utilizam, descarte todos os anéis de vedação antigos e instale novos no lugar.

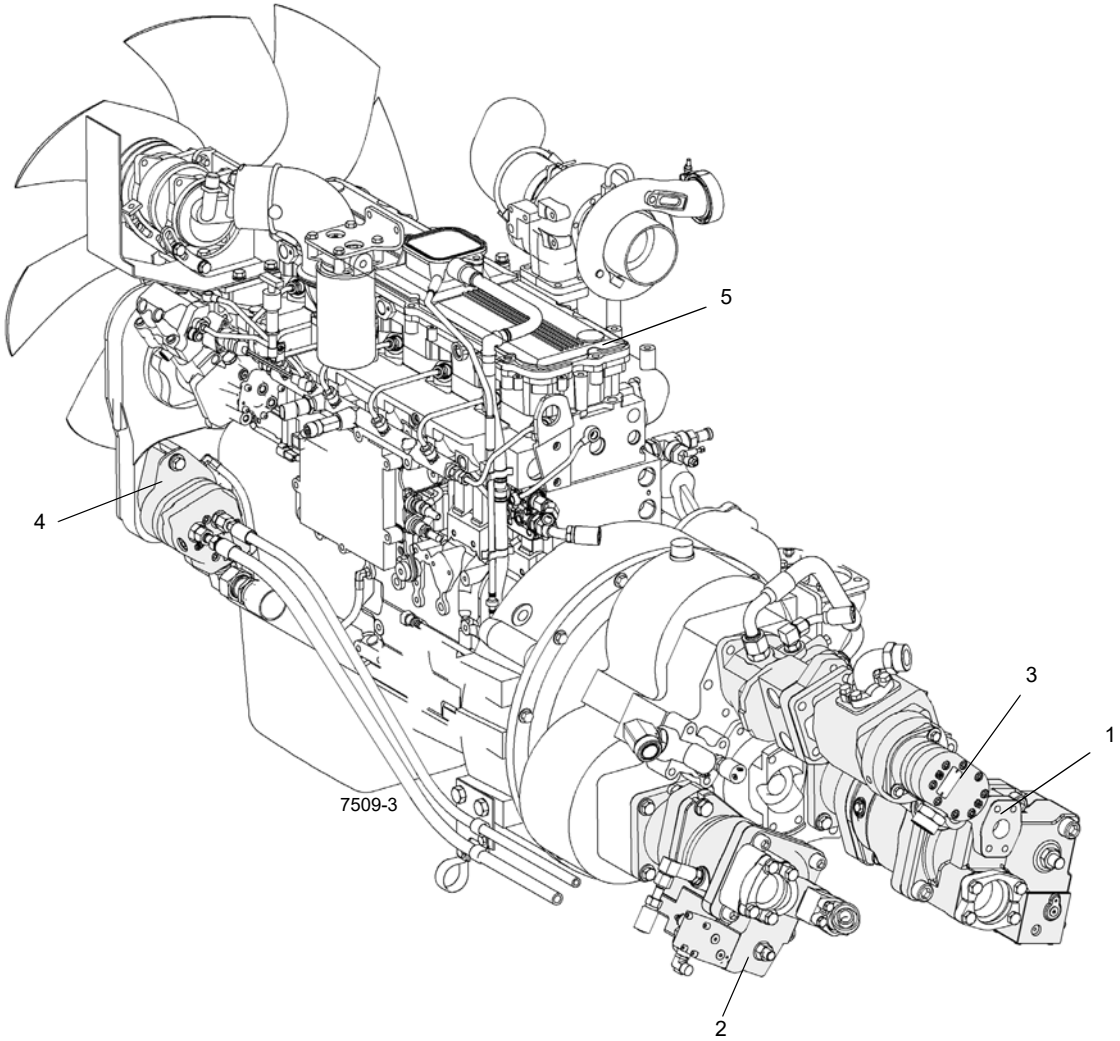



FIGURA 2-6

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Bomba hidráulica Nº 1 |
| 2 | Bomba Hidráulica Nº 2 |
| 3 | Bomba hidráulica Nº 3 |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 4 | Bomba Hidráulica Nº 4 |
| 5 | Motor |

### *Remoção da Bomba Nº 2*

**AVISO**

Limpeza absoluta é essencial ao trabalhar nas bombas hidráulicas. A presença de sujeira e materiais estranhos no sistema pode resultar em sérios danos ou operação inadequada.

1. Remova peças, conforme necessário, para ter acesso à bomba. A bomba está aparafusada no conversor de torque do motor.
2. Etiquete e desconecte a linha de suprimento da bomba. Tampe ou coloque um bujão na linha e na entrada.
3. Etiquete e desconecte as linhas de distribuição da bomba. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.

**AVISO**

Mantenha a bomba o mais nivelada possível para evitar danos à estria de entrada.

4. Remova os parafusos com cabeça, arruelas e junta de vedação que fixam a bomba no suporte de acionamento no conversor de torque. Remova a bomba.
5. Limpe o material da junta de vedação do suporte do acionamento da bomba de carga drive-through e da bomba.
6. Cubra a abertura do suporte de acionamento para evitar a entrada de sujeira.

### *Instalação da Bomba Nº 2*

1. Limpe a bomba e o suporte do acionamento da bomba de carga drive-through com solvente de limpeza Loctite 7070 ou um solvente similar sem cloro.
2. Aplique uma leve camada de primer Loctite N7649 à bomba e ao suporte do acionamento da bomba de carga drive-through. Deixe o primer secar por um ou dois minutos. O primer deve estar seco. O acoplamento das peças deve ocorrer em até cinco minutos.
3. Aplique material de junta de vedação Loctite Master Gasket 518 às superfícies de montagem da bomba e do suporte do acionamento. (Esse material cura parcialmente em 4 horas e atinge cura total em 48 horas).
4. Instale a bomba e a junta de vedação no suporte do acionamento do motor com os parafusos com cabeça e arruelas. Verifique se as estrias se encaixam corretamente.
5. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
6. Conecte as linhas de distribuição e suprimento à bomba conforme etiquetadas durante a remoção. Nas linhas que os utilizam, descarte todos os anéis de vedação antigos e instale novos no lugar.

### *Remoção da bomba Nº 3*

**AVISO**

Limpeza absoluta é essencial ao trabalhar nas bombas hidráulicas. A presença de sujeira e materiais estranhos no sistema pode resultar em sérios danos ou operação inadequada.

1. Remova peças, conforme necessário, para ter acesso à bomba. A bomba está aparafusada no conversor de torque do motor.
2. Etiquete e desconecte a linha de suprimento da bomba. Tampe ou coloque um bujão na linha e na entrada.
3. Etiquete e desconecte as linhas de distribuição da bomba. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
4. Remova as peças de fixação para liberar a articulação de desconexão da bomba do eixo de desconexão da bomba do conversor de torque.

**AVISO**

Mantenha a bomba o mais nivelada possível para evitar danos à estria de entrada.

5. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas que fixam a bomba no suporte de acionamento no conversor de torque. Remova a bomba.
6. Limpe o material da junta de vedação do suporte de acionamento do conversor de torque e da bomba.
7. Cubra a abertura do suporte de acionamento para evitar a entrada de sujeira.

### *Instalação da bomba Nº 3*

1. Limpe a bomba e o suporte do acionamento do conversor de torque com solvente de limpeza Loctite 7070 ou um solvente similar sem cloro.
2. Aplique uma leve camada de primer Loctite N7649 à bomba e ao suporte do acionamento. Deixe o primer secar por um ou dois minutos. O primer deve estar seco. O acoplamento das peças deve ocorrer em até cinco minutos.
3. Aplique material de junta de vedação Loctite Master Gasket 518 às superfícies de montagem da bomba e do suporte do acionamento. (Esse material cura parcialmente em 4 horas e atinge cura total em 48 horas).
4. Instale a bomba e a junta de vedação no suporte do acionamento do motor com os parafusos com cabeça e arruelas. Verifique se as estrias se encaixam corretamente.
5. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.

6. Conecte as linhas de distribuição e suprimento à bomba conforme etiquetadas durante a remoção. Nas linhas que os utilizam, descarte todos os anéis de vedação antigos e instale novos no lugar.

### *Remoção da Bomba Nº 4*

**AVISO**

Limpeza absoluta é essencial ao trabalhar nas bombas hidráulicas. A presença de sujeira e materiais estranhos no sistema pode resultar em sérios danos ou operação inadequada.

1. Remova peças, conforme necessário, para ter acesso à bomba. A bomba é aparafusada ao motor.
2. Etiquete e desconecte a linha de suprimento da bomba. Tampe ou coloque um bujão na linha e na entrada.
3. Etiquete e desconecte as linhas de distribuição da bomba. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.

**AVISO**

Mantenha a bomba o mais nivelada possível para evitar danos à estria de entrada.

4. Remova os dois parafusos com cabeça e arruelas que fixam a bomba no suporte do acionamento do motor. Remova a bomba.
5. Cubra a abertura do suporte de acionamento para evitar a entrada de sujeira.

### *Instalação da Bomba Nº 4*

1. Limpe a bomba e o suporte do acionamento do motor com solvente de limpeza Loctite 7070 ou um solvente similar sem cloro. Da mesma forma, limpe ambas as superfícies da junta de vedação de borracha/aço nova, do espaçador e da junta de velomoid nova.
2. Aplique uma leve camada de primer Loctite N7649 à superfície de montagem da Bomba Nº 4, mas não aplique no suporte do acionamento do motor.
3. Aplique uma fina camada de Loctite Master Gasket 518 a ambas as superfícies da junta de vedação. Não aplique em nenhum dos lados da junta de borracha/aço nem nas faces das peças que a tocam. (Esse material cura parcialmente em 4 horas e atinge cura total em 48 horas).
4. Instale a bomba e a junta de vedação no suporte do acionamento do motor com os parafusos com cabeça e arruelas. Verifique se as estrias se encaixam corretamente.
5. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
6. Conecte as linhas de distribuição e suprimento à bomba conforme etiquetadas durante a remoção. Nas linhas que os utilizam, descarte todos os anéis de vedação antigos e instale novos no lugar.

**AVISO**

Não insira fluido hidráulico quente em uma bomba fria. Isso pode provocar emperramento da bomba.

### *Procedimento de partida da bomba de pistão*

**AVISO**

Não insira fluido hidráulico quente em uma bomba fria. Isso pode provocar emperramento da bomba.

1. Verifique se o reservatório está cheio com o fluido hidráulico apropriado até a marca de nível alto no indicador visual de nível do reservatório.
2. Averigue se não há penetração de ar na entrada da bomba e se o fluido de sucção ou de entrada da bomba não está sangrando de volta para o reservatório quando o motor é desligado, verificando se todas as linhas de sucção ou de entrada estão hermeticamente fechadas.
3. Remova a mangueira e o adaptador do dreno da entrada “DR” (Figura 2-7) em ambas as bombas e encha a carcaça com o mesmo fluido hidráulico usado para abastecer o reservatório hidráulico, até a parte inferior da entrada do dreno do anel de vedação da caixa. Reinstale adaptador e a mangueira do dreno da caixa que ligam ao reservatório hidráulico.

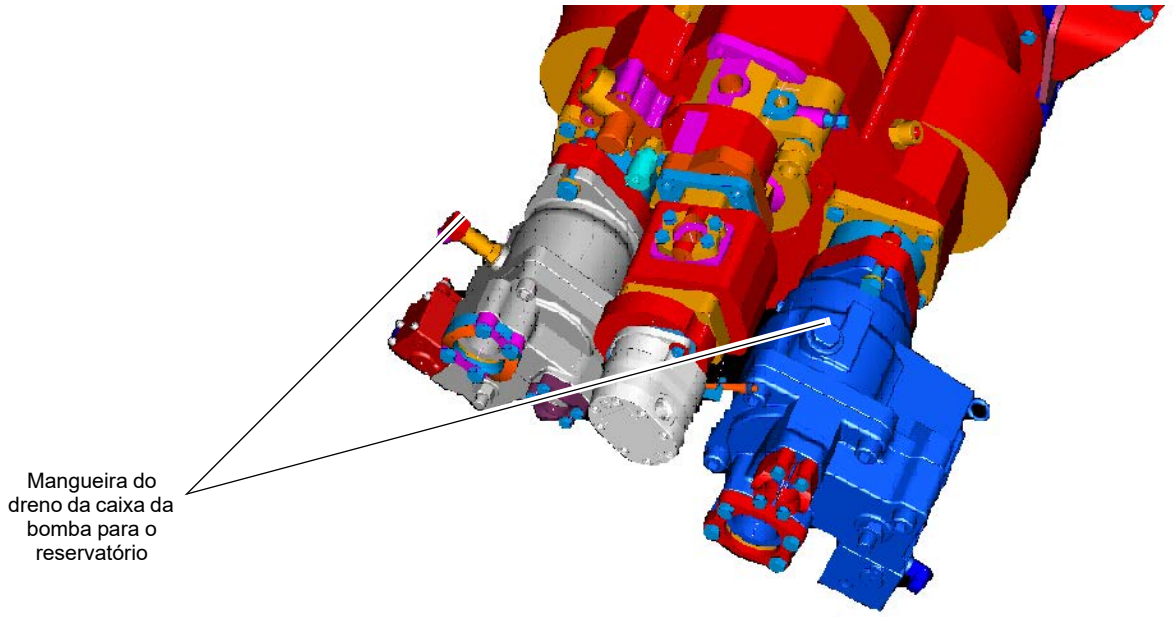



FIGURA 2-7

4. Dê partida no motor e deixe-o em marcha lenta durante dois ou três minutos sem executar nenhuma função hidráulica. Verifique se há vazamentos. Se necessário, desligue o motor e faça os reparos.
5. Ponha sua mão na bomba para verificar se não há aquecimento excessivo causado por emperramento ou outros problemas. Se a bomba estiver muito quente para se manter uma mão nela, desligue o motor.
6. Escute se há ruídos anormais que possam indicar baixo nível de fluido hidráulico ou problemas internos na bomba. Se a bomba fizer ruídos excessivos, provavelmente ela está sugando ar, o que impede a escorva. No caso de ruído anormal, desligue o motor e inspecione se há conexões soltas, vazamentos ou um anel de vedação danificado ou faltando na bomba e na linha de sucção.
7. Se a bomba aparentar estar funcionando corretamente, aumente a rotação até 1500 a 1800 rpm por um a dois minutos, sem executar nenhuma função hidráulica. Repita as verificações das etapas 4, 5 e 6.
8. Aumente a velocidade do motor em etapas até a rotação máxima. Repita as verificações das etapas 4, 5 e 6.
9. Execute um ciclo de operação dos componentes acionados pelas seções da bomba para verificar se todos funcionam corretamente. Verifique se há vazamentos.
10. Verifique os ajustes de pressão. Consulte Procedimentos de ajuste de pressão nesta seção.

## PROCEDIMENTOS DE AJUSTE DE PRESSÃO

Os procedimentos a seguir devem ser usados para verificar, ajustar e definir adequadamente as pressões do sistema hidráulico.

Os seguintes equipamentos são necessários para verificar os ajustes de pressão hidráulica.

- Manômetro com três mostradores: 0 a 5000 psi.
- Diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida - Grove N/P 9999101806 e conexão de adaptador reta 7447040401.
- Redutores ORFS, se necessários para conectar as mangueiras das entradas de trabalho ao medidor.

**NOTA:** Ao verificar os ajustes de alívio da válvula de controle direcional, salvo especificação em contrário, dê partida no motor em marcha lenta e mova o controlador para sua posição de curso máximo. Em seguida, acelere lentamente o motor até a rotação especificada. Faça a leitura do medidor e os ajustes especificados.

O número após G (entrada do medidor) corresponde ao número da entrada do medidor no diagrama esquemático do sistema hidráulico (G1 a G3).

Todas as configurações da válvula podem ser obtidas ajustando-se a válvula “para dentro” para aumentar ou “para fora” para reduzir a pressão adequadamente.

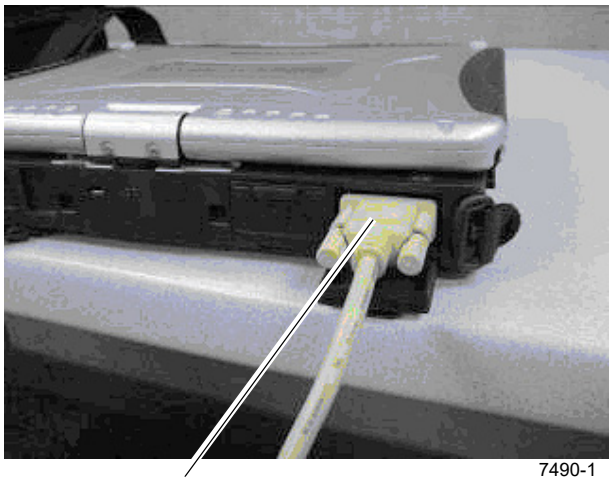
**Tabela 2-3 Tabela de ajustes de pressão das válvulas**

| Válvula a ser ajustada | Ajuste de pressão psi (bar) | Tolerância psi (bar) | Entrada do medidor (GPX) e local do ajuste (MCV – válvula de controle principal) (CCV – válvula de controle compacto |
|---|---|---|---|
| **NOTA: A temperatura do óleo do reservatório deve ser aproximadamente 100°F (38°C)** | | | |
| Pressões de estabilizador/direção traseira/bloqueio do eixo | 3000 (33,1) | ± 50 (0,4) | G – Coletor de controle do estabilizador/direção traseira montado no transportador (Figura 2-11) |
| Pressão de extensão da viga do estabilizador | 2000 (138) | ± 50 (0,4) | G – Coletor de controle do estabilizador/direção traseira montado no transportador (Figura 2-11) |
| Pressão diferencial da bomba do pistão nº 1 (Delta P) | 350 (24) | ± 25 (0,2) | G1 – Coletor de controle do estabilizador/direção dianteira traseira montado no transportador (Figura 2-10 e Figura 2-11) |
| Pressão diferencial da bomba do pistão nº 2 (Delta P) | 375 (26) | ± 25 (0,2) | G1 – Coletor de controle do estabilizador/direção dianteira traseira montado no transportador (Figura 2-10 e Figura 2-11) |
| Ajuste da pressão de direção | 2500 (172) | ± 50 (0,4) | Coletor do acessório montado na superestrutura GPS (Figura 2-25) |
| Pressão de controle | 508 (35) | ± 25 (0,2) | Ajuste de MSt a DM MCV (Figura 2-22) |
| Pressão de elevação do guincho principal | 4351 (300) | ± 50 (0,4) | Ajuste de MA3 MCV a D3 MCV (Figura 2-15 e Figura 2-17) |
| Pressão de abaixamento do guincho principal | 1740 (120) | ± 50 (0,4) | Ajuste de MB3 MCV a D6 MCV(Figura 2-15 e Figura 2-17) |
| Pressão de elevação do guincho auxiliar | 4351 (300) | +50 (0,4) | MA1 na válvula de controle MCV. Ajuste a D1 na válvula de controle do guincho auxiliar (Figura 2-15 e Figura 2-17) |
| Pressão de abaixamento do guincho auxiliar | 1740 (120) | ± 50 (0,4) | Ajuste de MB1 no MCV a D4 na válvula de controle do guincho auxiliar (Figura 2-15 e Figura 2-17) |
| Ajuste de pressão telescópica | 2901 (200) | ± 50 (0,4) | MB2 MCV. Ajuste a D2 no MCV (Figura 2-17) |
| Pressão de pinagem telescópica | 1450 (100) | +25 (0,2) | MA6 no ajuste MCV a DBV (travamento telescópico) (Figura 2-20) |
| Pressão de elevação | 4351 (300) | ± 50 (0,4) | MA1 MCV. Ajuste a D1 no MCV (Figura 2-15) |
| Pressão de elevação do contrapeso | 4351 (300) | ± 50 (0,4) | MP CCV. Ajuste a DBV (elevação do contrapeso) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-23) |

| Válvula a ser ajustada | Ajuste de pressão psi (bar) | Tolerância psi (bar) | Entrada do medidor (GPX) e local do ajuste (MCV – válvula de controle principal) (CCV – válvula de controle compacto |
|---|---|---|---|
| Pressão de abaixamento do contrapeso | 1523 (105) | ± 25 (0,2) | MLs CCV. Ajuste a DBV (abaixamento do contrapeso) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-21) |
| Pressão de travamento do contrapeso | 2393 (165) | ± 50 (0,4) | MLs CCV. Ajuste a DBV (travamento do contrapeso) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-20) |
| Pressão de destravamento do contrapeso | 2393 (165) | ± 50 (0,4) | MLs CCV. Ajuste a DBV (destravamento do contrapeso) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-21) |
| Pressão de abaixamento da cabine | 798 (55) | ± 25 (0,2) | MLs CCV. Ajuste a DBV (abaixamento da cabine) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-21) |
| Pressão de elevação da cabine | 1378 (95) | ± 25 (0,2) | MLs CCV. Ajuste a DBV (elevação da cabine) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-20) |
| Pressão de abaixamento da extensão da lança oscilante | 4134 (285) | ± 50 (0,4) | MLs CCV. Ajuste a DBV (abaixamento do jib oscilante) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-21) |
| Pressão de elevação da extensão da lança oscilante | 4134 (285) | ± 50 (0,4) | MLs CCV. Ajuste a DBV (elevação do jib oscilante) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-20) |
| Pressão de giro | 3988 (275) | +50 (0.4) | Válvula de controle de giro do MP. Ajuste no alívio de giro na válvula de controle de giro (Figura 2-23) |
| Pressão do pino do contrapeso | 1378 (95) | ± 25 (0.2) | MLs CCV. Ajuste a DBV (remoção do pino do contrapeso) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-21) |
| Pressão de remoção do pino do contrapeso | 1378 (95) | ± 25 (0.2) | MLs CCV. Ajuste a DBV (colocação do pino do contrapeso) no CCV (Figura 2-19 e Figura 2-20) |
| Pressão do freio de serviço | 3000 (207) | ± 50 (0,4) | Coletor do acessório montado na superestrutura GPB (Figura 2-25) |
| Limite de carga alta do freio de serviço | 2320 (160) | +72, -145 (5), (10) | Coletor não ajustável do acessório montado na superestrutura GPB (Figura 2-25) |
| Limite de carga baixa do freio de serviço | 1950 (135) | ± 145 (10) | Coletor não ajustável do acessório montado na superestrutura GPB (Figura 2-25) |
| Pressão de pré-carga do acumulador do freio de serviço | 1400 (97) | ± 100 (7) | Acumulador (Figura 2-26) |

## Conexão do notebook à ligação de serviço do guindaste

Ao conectar o notebook à ligação de serviço na superestrutura, consulte Figura 2-8 e Figura 2-9.




Conecte a caixa de chaves (ligação RS232) e o notebook com um cabo de nove polos. Ajuste a chave giratória RS232 para a posição 3 + 4.

**FIGURA 2-8**

**FIGURA 2-9**

**NOTA:** Os procedimentos de A a M no texto a seguir correspondem à (Figura 2-10) até a Figura 2-26.

## Procedimento A – Verificação/ajuste das pressões diferencial e de corte da bomba do pistão

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada G1 do coletor integrado do estabilizador/direção traseira/bloqueio do eixo (Figura 2-11).
2. Verifique se o ajuste de fábrica de corte máximo da bomba de pistão (Figura 2-10) está correto. Solte a contraporca no parafuso de ajuste de corte máximo e gire-o até que ele se assente suavemente ou atinja o batente. Gire o parafuso de ajuste na direção contrária em duas voltas e trave-o com a contraporca. Isso garante que a pressão total do sistema de 4351 psi (300 bar) será obtida.
3. Verifique se o ajuste de fábrica da bomba de pistão P delta (reserva) está correto. Com o diagnóstico de desconexão rápida ainda instalado na entrada GP1 do coletor integrado do estabilizador/direção traseira/bloqueio do eixo (Figura 2-11), dê partida no motor e, em marcha lenta, gire o parafuso de ajuste da pressão diferencial da bomba de pistão nº 1 “para dentro” para aumentar ou “para fora” para diminuir, de forma que o medidor indique uma pressão de 375 ± 25 psi (26 ± 2 bar) (Figura 2-10).
4. Desligue o motor. Remova o engate de diagnóstico.

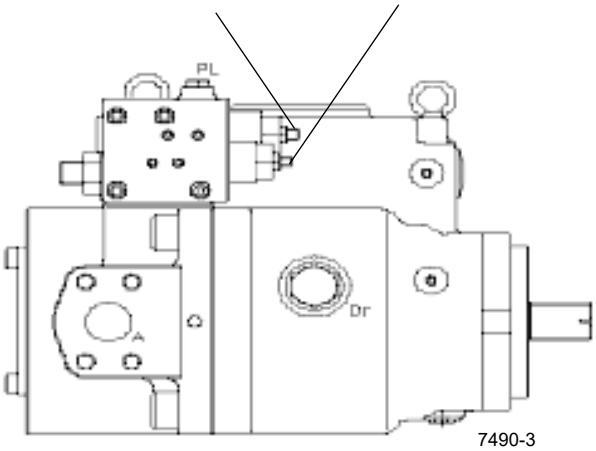
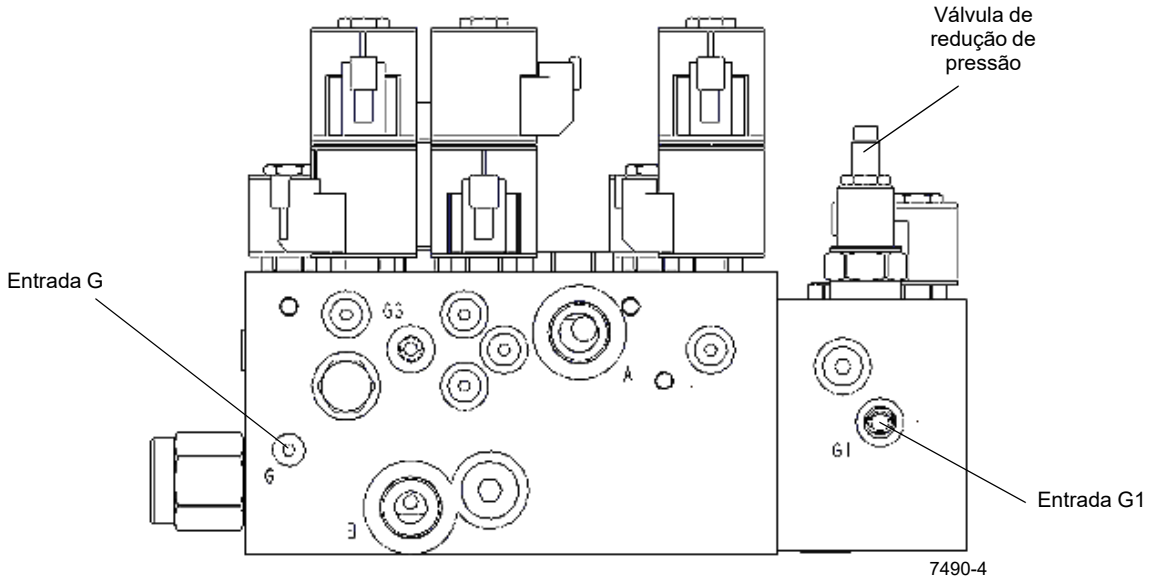



**FIGURA 2-10**

## Procedimento B – Para verificação/ajuste das pressões de bloqueio de estabilizador/ direção traseira/eixo

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada G do coletor de controle do estabilizador (Figura 2-11).




Coletor de estabilizador/direção traseira/bloqueio do eixo

**FIGURA 2-11**

**2.** Dê partida no motor e mantenha selecionada a chave de “retração” do estabilizador e um “macaco” ou “viga” do estabilizador nos controles de superestrutura. Acelere até a rotação máxima Ajuste a válvula de redução de pressão para pressão fora do limite no coletor de controle dos estabilizadores “para dentro” para aumentar ou “para fora” para reduzir, de forma que o manômetro indique uma pressão de 3000 ± 50 psi (207 ± 4 bar) (Figura 2-11).

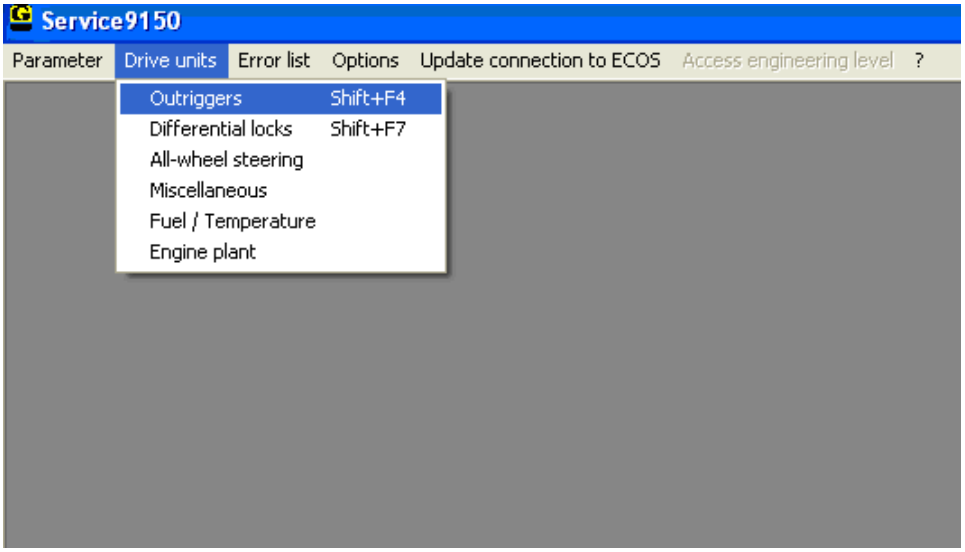
**3.** Selecione a chave de “extensão” do estabilizador e uma “viga” do estabilizador nos controles de superestrutura. Estenda totalmente e mantenha-a assim. Ajuste a válvula de alívio elétrico usando o software de serviço (Figura 2-12 até Figura 2-14) para limitar a pressão do sensor de carga para que a pressão do medidor fique em 2000 ± 50 psi (138 ± 4 bar). O aumento do valor mínimo de litros aumenta a pressão. O valor máximo de litros não deve ser mudado.

**4.** Desligue o motor. Remova o engate de diagnóstico.

- Uma vez conectado à ligação de serviço, ligue o notebook e selecione o ícone do software de serviço do RT9150E (Figura 2-12).
- Selecione “OK” quando estiver conectado ao ESX 3.

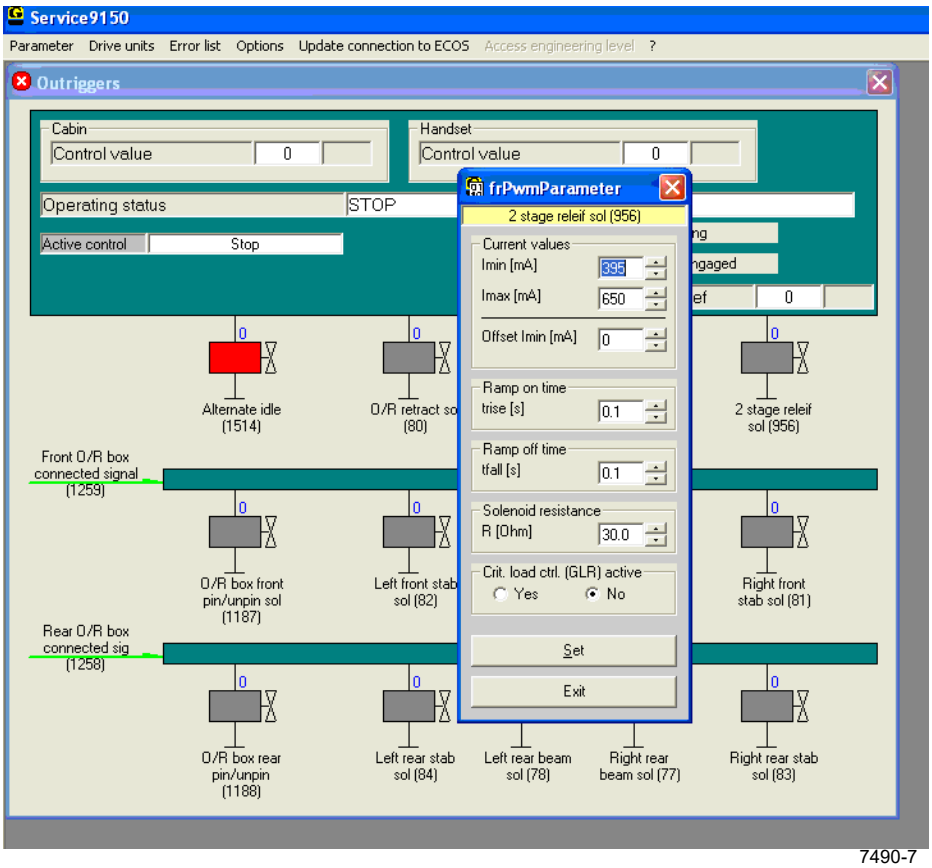
Service9150.exe

**FIGURA 2-12**




7490-6 **FIGURA 2-13**

- No menu Unidades com tração, selecione “Estabilizadores” (Figura 2-13).
- Clique no símbolo de solenoide de alívio de dois estágios (956 para abrir o menu parâmetros.
- Ajuste o valor “I-min” (mínimo de litros) adequadamente e clique em “definir” e em “sair”. Repita até que a pressão correta seja obtida.
- Saia do menu “estabilizadores” ao concluir.




7490-7

**FIGURA 2-14**

## Sistema hidráulico da superestrutura

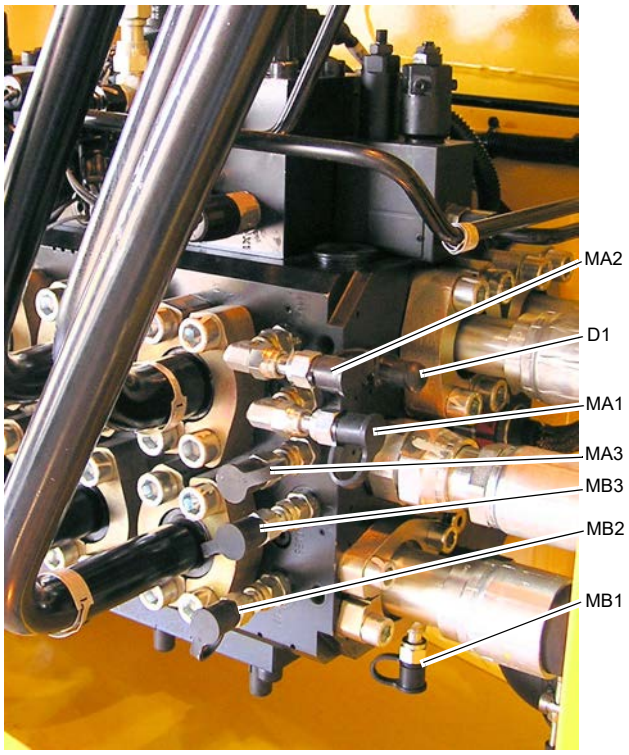
- É absolutamente essencial que o sistema hidráulico seja sangrado com cuidado para garantir o funcionamento correto da hidráulica da superestrutura. Isso se aplica especialmente aos seguintes circuitos de controle;
  - Linhas de liberação do freio da engrenagem de giro
  - Linhas de liberação do freio do guincho
- Os valores de pressão a seguir são lidos no manômetro. Para os pontos de medição indicados (M...), consulte o diagrama esquemático hidráulico.
- A temperatura do fluido hidráulico deve ser de aproximadamente 86 a 104°F (30 a 40°C) durante os ajustes.
- As pressões a seguir não precisam ser verificadas”

| | | |
|---|---|---|
| DBV1 | 5221 psi (360 bar) | Válvula de controle da pressão primária |
| DV2 | 653 psi (45 bar) | Pressão de controle |
| D4 | | Movimentação para fora, não está em serviço |

- Os valores de pressão lidos em MLs de ponto de medição (Figura 2-19) da válvula de controle compacto devem ser 73 psi (5 bar) mais altos que os valores indicados no diagrama do circuito. As velocidades da função devem estar presentes. A pressão definida muda com o ajuste de volume.
- Todas as configurações da válvula podem ser obtidas ajustando-se a válvula “para dentro” para aumentar ou “para fora” para reduzir a pressão.

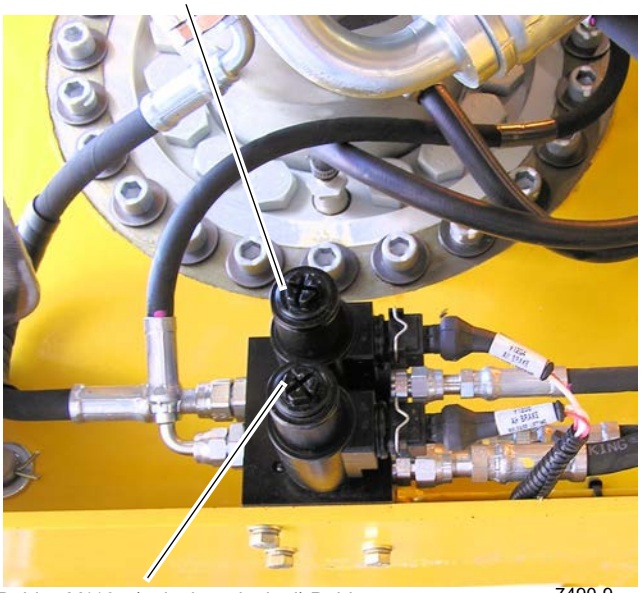
## Procedimento C – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento do guincho principal

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor no bico de teste na entrada MB3 da válvula principal de controle direcional (Figura 2-15).
2. Remova as bobinas do solenoide Y1104/Y1105 do bloco de controle do freio do guincho principal (Figura 2-16). Dê partida no motor e abaixe o guincho com o motor em velocidade média.
3. Se necessário, ajuste a pressão a D6 (Figura 2-17) para 1740 ± 50 psi (120 ± 4 bar).
4. Desligue o motor. Remonte as bobinas do solenoide Y1104/Y1105 e remova o engate de diagnóstico.




Válvula de controle direcional principal 7490-8

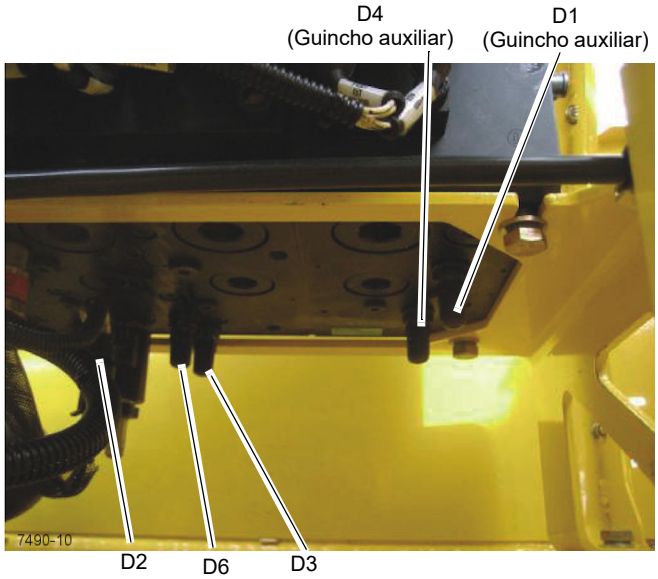
**FIGURA 2-15**




7490-9

Bloco de controle do freio do guincho

**FIGURA 2-16**




Válvula de controle direcional principal
(Traseira)

**FIGURA 2-17**

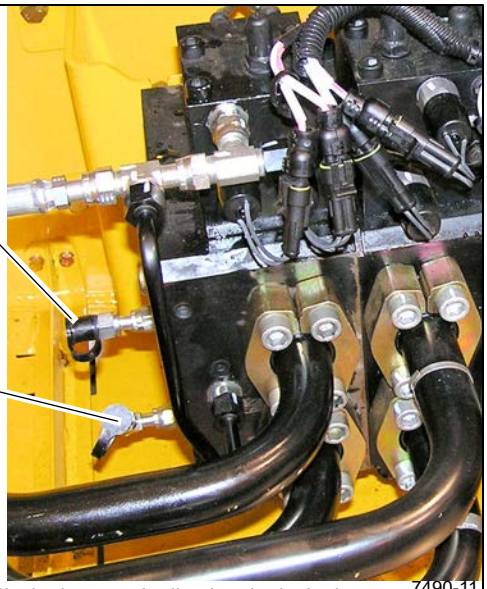
## Procedimento D – Verificação/ajuste da pressão de elevação do guincho principal

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor no bico de teste na entrada MA3 da válvula principal de controle direcional (Figura 2-15).
2. Remova as bobinas do solenoide Y1104/Y1105 do bloco de controle do freio do guincho principal (Figura 2-16). Dê partida no motor e eleve o guincho com o motor em velocidade média.
3. Se necessário, ajuste a pressão a D3 (Figura 2-17) para 4351 ± 50 psi (300 ± 4 bar).
4. Desligue o motor. Remonte as bobinas do solenoide Y1104/Y1105 e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento E – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento do guincho auxiliar

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor no bico de teste na entrada MB1 (guincho auxiliar) da válvula principal de controle direcional (Figura 2-18).
2. Remova as bobinas do solenoide Y1204/Y1205 do bloco de controle do freio do guincho auxiliar (Figura 2-16). Dê partida no motor e abaixe o guincho com o motor em velocidade média.
3. Se necessário, ajuste a pressão a D4 (guincho auxiliar) (Figura 2-17) para 1740 ± 50 psi (120 ± 4 bar).
4. Desligue o motor. Remonte as bobinas do solenoide Y1204/Y1205 e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento F – Verificação/ajuste da pressão de elevação do guincho auxiliar




Válvula de controle direcional principal
(guincho auxiliar)

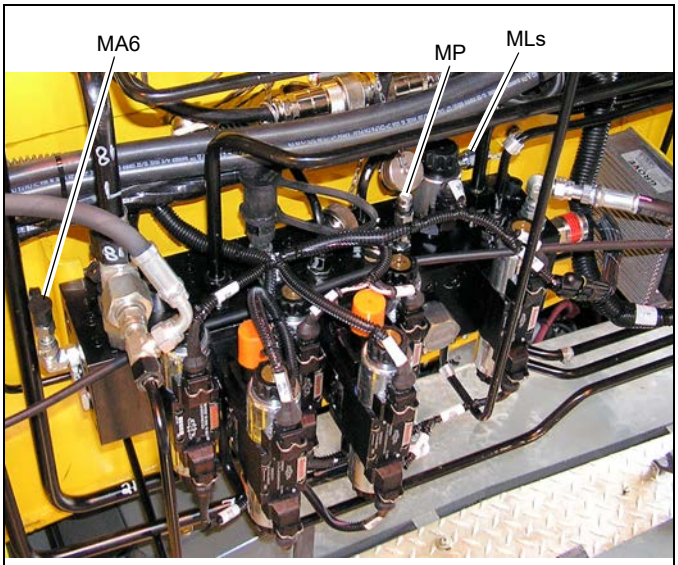
**FIGURA 2-18**

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor no bico de teste na entrada MA1 (guincho auxiliar) da válvula principal de controle direcional (Figura 2-18).
2. Remova as bobinas do solenoide Y1204/Y1205 do bloco de controle do freio do guincho auxiliar (Figura 2-16). Dê partida no motor e eleve o guincho com o motor em velocidade média.
3. Se necessário, ajuste a pressão a D1 (guincho auxiliar) (Figura 2-17) para 4351 ± 50 psi (300 ± 4 bar).
4. Desligue o motor. Remonte as bobinas do solenoide Y1204/Y1205 e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento G – Verificação/ajuste da pressão da ação telescópica

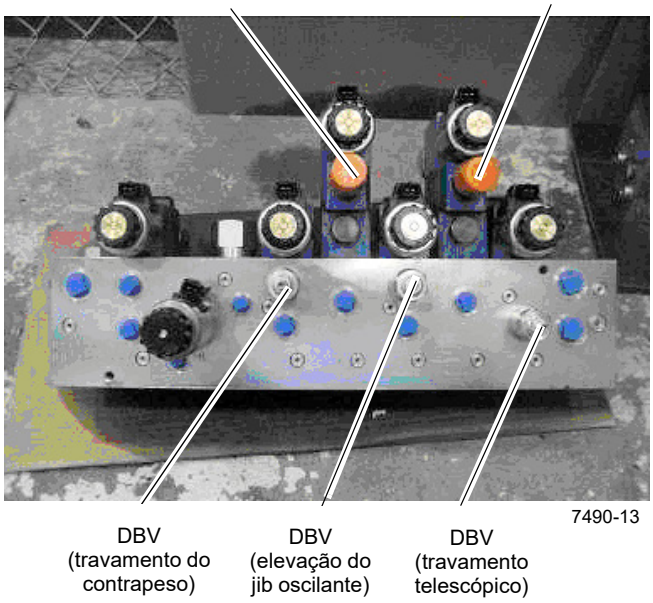
1. É necessário um notebook com o software de serviço para o ajuste das pressões da engrenagem telescópica.
2. Conecte o manômetro ao MA2 e ao MB2 na válvula de controle direcional principal (Figura 2-15).
3. Dê partida no motor e bloqueie a seção telescópica 1 a 50%.
4. No software de serviço, selecione o item do menu para ajustar a pressão ou entrar na operação de emergência.
5. Retraia a engrenagem telescópica na condição bloqueada.
6. Ajuste a pressão a D2 na válvula de controle direcional principal (Figura 2-17) para 2901 ± 50 psi (200 ± 4 bar).

7. Estenda com cuidado o cilindro telescópico no furo do pino de travamento.
8. Conecte o manômetro ao MA6 na válvula de controle compacto (Figura 2-19).
9. Retraia novamente com cuidado o cilindro telescópico no furo do pino de travamento.
10. Crie um acúmulo de pressão ativando o dispositivo de destravamento da seção da lança. Esse processo pode ser repetido ativando o dispositivo de travamento da seção da lança e em seguida o dispositivo de destravamento da seção da lança. O acúmulo da pressão apenas ocorre por alguns segundos.
11. Ajuste a pressão a DBV (travamento telescópico) na válvula de controle compacto (Figura 2-20) para 1450 ± 25 psi (100 ± 2 bar).
12. Se foi feito um ajuste com a ajuda da operação de emergência, desligue o motor e o reinicie. Reinsira o status telescópico atual no ECOS.
13. A válvula de pressurização Y2115 só pode ser ajustada por meio do software de serviço.
14. Se a pressão não puder ser ajustada para mais que aproximadamente 2175 psi (150 bar), a válvula Y2115 não será energizada. Neste caso, há um erro no sistema de controle.



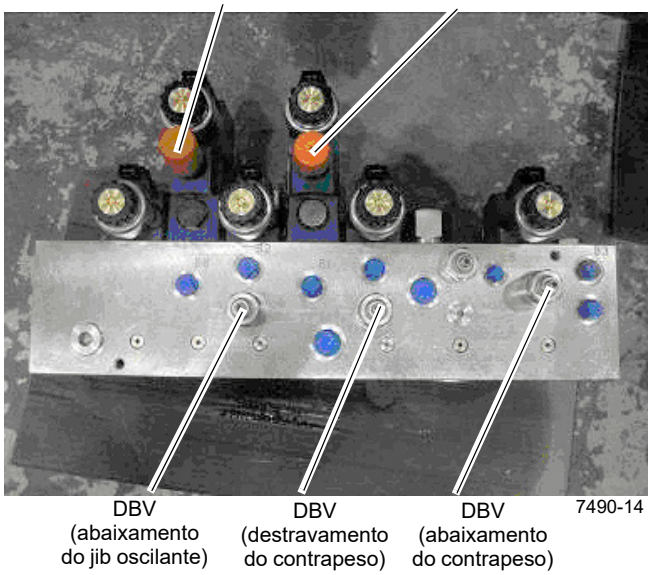

Válvula de controle compacto 7490-12

**FIGURA 2-19**




Válvula de controle compacto (superior)

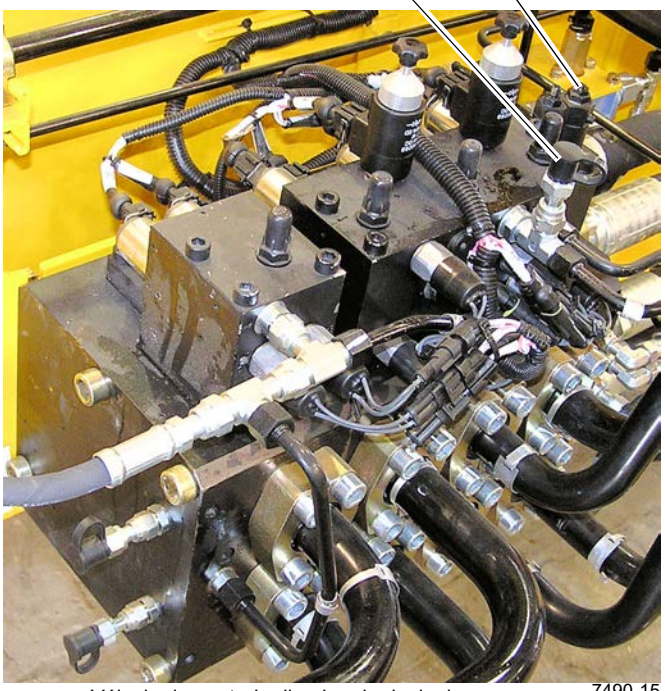
**FIGURA 2-20**




Válvula de controle compacto (inferior)

**FIGURA 2-21**

## Procedimento H – Verificação/ajuste da pressão de controle




Válvula de controle direcional principal 7490-15

**FIGURA 2-22**

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada MSt da válvula principal de controle direcional (Figura 2-22).
2. Dê partida no motor e ative uma função (pressão da bomba maior que 725 psi (50 bar)) com o motor em velocidade média.
3. Se necessário, ajuste a pressão a DM para 508 ± 25 psi (35 ± 2 bar) (Figura 2-22).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento I – Verificação/ajuste da pressão da lança (de movimentação para fora) de elevação

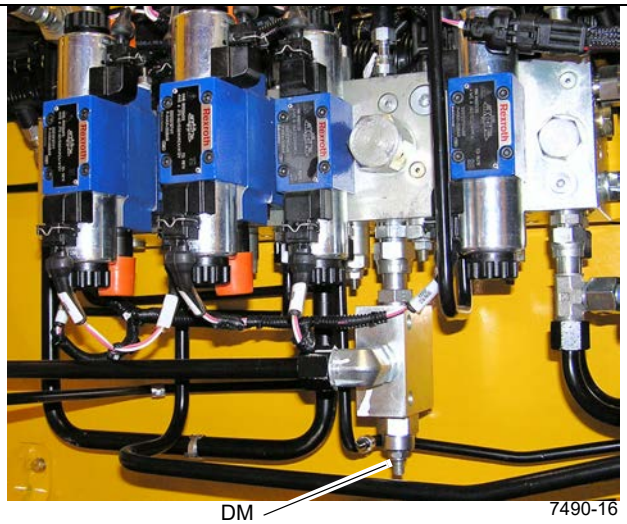
1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada MA1 da válvula principal de controle direcional (Figura 2-15).
2. Dê partida no motor e eleve (movimentação para dentro) na direção do batente com o motor em velocidade média. Durante este procedimento, mova delicadamente a alavanca e a mantenha firme.
3. Se necessário, ajuste a pressão a D1 para 4351 ± 50 psi (300 ± 4 bar) (Figura 2-15).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento J – Verificação/ajuste da pressão de elevação do contrapeso

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada MP da válvula de controle compacto (Figura 2-19).
2. Dê partida no motor e eleve (movimentação para dentro) na direção do batente com o motor em velocidade média. Durante este procedimento, delicadamente mova somente a alavanca e a mantenha firme.
3. Se necessário, ajuste a pressão na válvula DM de redução de pressão para 4351 ± 50 psi (300 ± 4 bar) (Figura 2-23).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento K – Verificação/ajuste da pressão de abaixamento do contrapeso

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada de MLs da válvula de controle compacto (Figura 2-19).
2. Dê partida no motor e abaixe os cilindros do contrapeso na direção do batente com o motor em velocidade média e mantenha assim.
3. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (abaixamento do contrapeso) para 1523 ± 25 psi (105 ± 2 bar) (Figura 2-21).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.




7490-16

Válvula de controle compacto

**FIGURA 2-23**

## Procedimento L – Verificação/ajuste das pressões de travamento/destravamento dos cilindros

1. Verifique o ajuste da velocidade.
2. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada de MLs da válvula de controle compacto (Figura 2-19).
3. Dê partida no motor e abaixe completamente o contrapeso. Se necessário, assente o contrapeso, verificando se o dispositivo de trava está operando livremente.
4. Ative “Destravar contrapeso”.
5. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (destravamento do contrapeso) para 2393 ± 50 psi (165 ± 4 bar) (Figura 2-21).
6. Ative “Travar contrapeso”.
7. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (travamento do contrapeso) para 2393 ± 50 psi (165 ± 4 bar) (Figura 2-20).
8. Eleve o contrapeso na direção do batente.
9. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento M – Verificação/ajuste das pressões de inclinação da cabine

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada de MLs da válvula de controle compacto (Figura 2-19).
2. Dê partida no motor e abaixe a cabine na direção do batente com o motor em velocidade média e mantenha assim.
3. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (abaixamento da cabine) para 798 ± 25 psi (55 ± 2 bar) (Figura 2-21).
4. Eleve a cabine na direção do batente com o motor em velocidade média e mantenha assim.
5. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (elevação da cabine) para 1378 ± 25 psi (95 ± 2 bar) (Figura 2-20).
6. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento N – Verificação/ajuste das pressões do jib oscilante

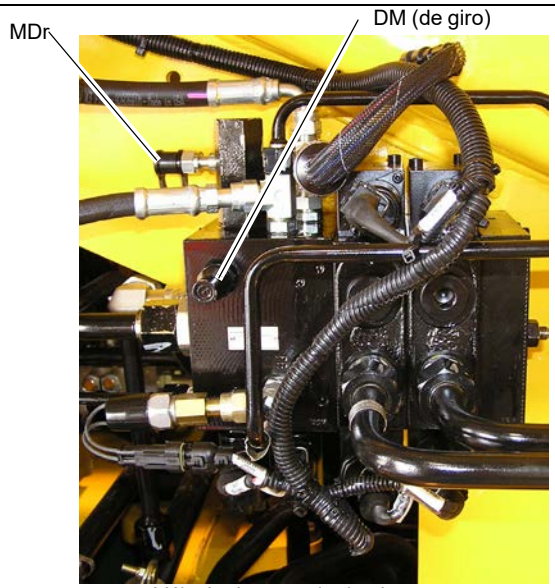
1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada de MLs da válvula de controle compacto (Figura 2-19).
2. Dê partida no motor e abaixe o jib oscilante na direção do batente com o motor em velocidade média e mantenha assim.
3. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (abaixamento do jib oscilante) para 4134 ± 50 psi (285 ± 4 bar) (Figura 2-21).
4. Eleve o jib oscilante na direção do batente com o motor em velocidade média e mantenha assim.
5. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (elevação do jib oscilante) para 4134 ± 50 psi (285 ± 4 bar) (Figura 2-20).
6. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento O – Verificação/ajuste da pressão de giro

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada de MLs da válvula de controle compacto (Figura 2-19).
2. Dê partida no motor e ative “Pino do contrapeso” com o motor em velocidade média e mantenha assim.
3. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (pino do contrapeso) para 1378 ± 25 psi (95 ± 2 bar) (Figura 2-21).
4. Ative “Remoção do pino do contrapeso” com o motor em velocidade média e mantenha assim.
5. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (remoção do pino do contrapeso) para 1378 ± 25 psi (95 ± 2 bar) (Figura 2-20).
6. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

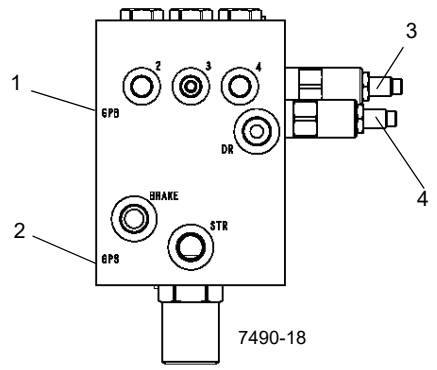
## Procedimento P – Verificação/ajuste da pressão de giro

1. Instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com medidor na conexão de teste na entrada de MDr da válvula de controle de giro (Figura 2-24).
2. Dê partida no motor e ative o freio da engrenagem de giro, gire na direção do freio e mantenha assim.
3. Se necessário, ajuste a pressão a DBV (de giro) para 3989 ± 50 psi (275 ± 4 bar) (Figura 2-24).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.



Válvula de controle de giro
FIGURA 2-24

## Procedimento Q – Verificação/ajuste da pressão da direção




Coletor de acessórios **FIGURA 2-25**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada do medidor B (GPB) |
| 2 | Entrada do medidor S (GPS) |
| 3 | Válvula de redução de pressão do freio |
| 4 | Válvula de alívio da direção |

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com o medidor na conexão de teste na entrada GPS do coletor de acessórios (Figura 2-25).
2. Dê partida no motor, vire totalmente para a esquerda ou para a direita com o motor em velocidade média e mantenha assim.
3. Se necessário, ajuste a pressão na válvula de alívio da direção para 2500 ± 50 psi (172 ± 4 bar) (Figura 2-25).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento R – Verificação/ajuste da pressão do freio de pressão

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com o medidor na conexão de teste na entrada GPB do coletor de acessórios (Figura 2-25).
2. Dê partida no motor e eleve (movimentação para dentro) na direção do batente com o motor em velocidade média. Durante este procedimento, delicadamente mova somente a alavanca e a mantenha firme.
3. Se necessário, ajuste a pressão na válvula de redução de pressão do freio para 3000 ± 50 psi (207 ± 4 bar) (Figura 2-25).
4. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento S – Verificação das pressões da carga do acumulador do freio de serviço

1. Com o motor desligado, descarte todo o fluido pressurizado armazenado nos acumuladores pressionado o pedal do freio de serviço no piso da cabine 8 a 10 vezes.
2. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida com o medidor na conexão de teste na entrada GPB do coletor de acessórios (Figura 2-25).
3. Dê partida no motor e deixe-o em marcha lenta. A válvula de carga começará a carregar os acumuladores imediatamente. Observe o manômetro: o limite de carga alta deve indicar 2320 +72, -145 psi (160 +5,-10 bar) quando a pressão parar de subir.

**NOTA:** Essa válvula de carga do acumulador não é ajustável.

4. Com o motor ainda em marcha lenta, pressione repetidamente o freio de serviço no piso da cabine até que a pressão do manômetro se aproxime de 2100 psi (145 bar). Assim que esta pressão for atingida, pressione novamente o pedal uma ou duas vezes mais para recarregar. Observe o indicador e verifique se o limite de carga inferior é 1950 ± 145 psi (134 ± 10 bar), quando ele começar a recarregar.

**NOTA:** Essa válvula de carga do acumulador não é ajustável.

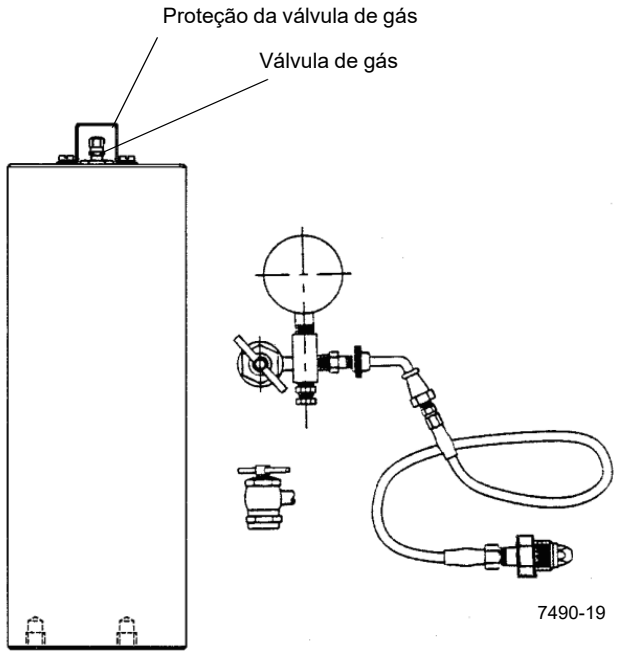
5. Desligue o motor e remova o engate de diagnóstico.

## Procedimento T – Verificação das pressões da pré-carga do acumulador do freio de serviço

1. Com o motor desligado, descarte todo o óleo pressurizado armazenado nos acumuladores pressionado o pedal do freio de serviço no piso da cabine de 4 a 6 vezes. Remova a proteção e a tampa da válvula de gás no acumulador (Figura 2-26).
2. Antes de conectar o conjunto de carga de gás (Figura 2-26) na válvula de gás, gire a alavanca em “T” do regulador de pressão para gases totalmente para fora (sentido anti-horário).
3. Feche a válvula de sangria do conjunto de carga. Conecte a porca giratória à válvula de gás e aperte-a (10-15 lb-pol.).
4. Gire a alavanca em “T” do regulador de pressão para gases totalmente para baixo (sentido horário), o que pressionará o núcleo na válvula de gás.
5. Verifique a pressão de pré-carga. O manômetro deve indicar 1400 ± 100 psi (97 ± 7 bar).
6. Se a pressão estiver dentro da tolerância especificada, remova o conjunto da válvula de carga girando a alavanca em “T” totalmente para fora no regulador de pressão para gases e abra a válvula de sangria (Figura 2-26).
7. Fixe a válvula de gás, solte a porca giratória e remova o conjunto de carga. Recoloque a tampa e a proteção da válvula de gás.

## Procedimento de pré-carga dos acumuladores do freio de serviço, se necessário

1. Com o motor desligado, descarte todo o óleo pressurizado armazenado nos acumuladores pressionado o pedal do freio de serviço no piso da cabine de 4 a 6 vezes. Remova a proteção e a tampa da válvula de gás no acumulador (Figura 2-26).
2. Verifique se o cilindro de suprimento de nitrogênio está fechado e, em seguida, conecte o conjunto da válvula de carga a ele.
3. Antes de conectar o conjunto de carga à válvula de gás do acumulador, gire a alavanca em “T” do regulador de pressão para gases totalmente para fora (sentido anti-horário).
4. Feche a válvula de sangria do conjunto de carga. Sem fazer laço ou torcer a mangueira, conecte a porca giratória à válvula de gás do acumulador e aperte para 10-15 lb-pol.
5. Gire a alavanca em “T” do regulador de pressão para gases totalmente para baixo (sentido horário), o que pressionará o núcleo na válvula de gás.




Válvula de segurança/carga do acumulador do freio

**FIGURA 2-26**

6. Abra lentamente a válvula do cilindro de nitrogênio e encha o acumulador. Feche a válvula quando a pré-carga atingir 1400 +50, -0 psi (97 +3.5, -0 bar).
7. Se a pré-carga for superior à especificada na etapa 6, feche o cilindro de nitrogênio e abra lentamente a válvula de sangria no conjunto de carga (Figura 2-26) até que a pressão fique dentro da especificação.
8. Remova o conjunto da válvula de carga girando a alavanca em “T” totalmente para fora (sentido anti-horário) no regulador de pressão para gases e abra a válvula de sangria.
9. Fixe a válvula de gás, solte a porca giratória e remova o conjunto de carga. Recoloque a tampa e a proteção da válvula de gás.

# VÁLVULAS

## Disposições gerais

Esta subseção fornece informações descritivas de todas as válvulas hidráulicas usadas neste guindaste. Para obter uma lista das válvulas, os circuitos em que elas são usadas e sua localização física, consulte a Tabela 2-4. Consulte a Figura 2-27 para obter a localização das válvulas instaladas na superestrutura e na estrutura do transportador.

A descrição feita aqui se refere às características de cada válvula. Para obter informações sobre como cada válvula funciona nos circuitos individuais, consulte a descrição e procedimentos de operação do respectivo circuito.

**Tabela 2-4 Tabela de uso das válvulas**

| Nome da válvula | Circuito em que é usada | Localização física |
|---|---|---|
| **Transportador** | | |
| Válvula do Estabilizador/Direção traseira/Remoção do pino da caixa do estabilizador | Estabilizador/direção traseira | Face dianteira do membro da estrutura do transportador |
| Coletor de controle do estabilizador | Estabilizador | Dentro da caixa do estabilizador dianteiro e traseiro |
| Válvula de desconexão do eixo do freio de estacionamento | Freio de estacionamento/tração em duas ou nas quatro rodas | Trilho lateral direito do transportador |
| Válvula de bloqueio da oscilação do eixo | Bloqueio do eixo traseiro | Face traseira esquerda da estrutura do transportador |
| Válvula de sangria de pressão | Estabilizador | Alinhado |
| **Superestrutura** | | |
| Válvula de controle direcional principal | Elevação da lança/telescópio(s)/ guincho(s) | Placa lateral direita da superestrutura |
| Válvula direcional de giro | Giro | Placa lateral direita da superestrutura exterior |
| Coletor de bloco compacto | Contrapeso, extensão da lança, inclinação da cabine e ação telescópica | Superestrutura do lado esquerdo |
| Coletor de acessórios | Direção/Freio/Sensor de carga | No centro do suporte da superestrutura |
| Coletor do dreno da caixa | Sistema | No centro do suporte da superestrutura |
| Válvula de carga do acumulador duplo | Freios de serviço | Placa lateral esquerda interna da superestrutura |
| Bloco de controle (circuito do guincho) | Guincho | Guinchos embaixo da plataforma rotativa |
| Válvula do freio em série com pedal | Freio de serviço | Piso da cabine |
| Acumulador(es) | Freio de serviço | Placa lateral esquerda da superestrutura exterior |

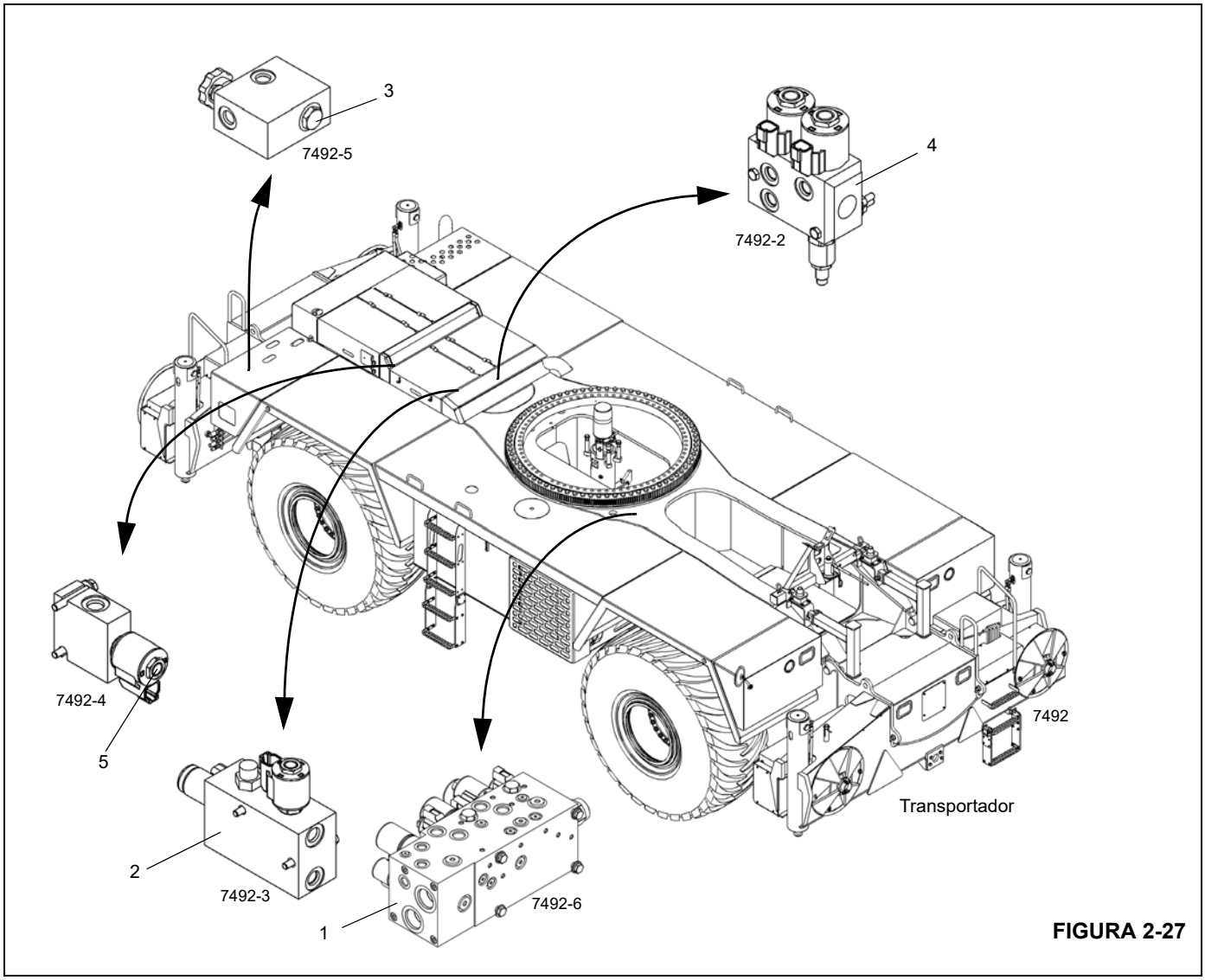



FIGURA 2-27

| Item | Descrição |
|---|---|
| | **TRANSPORTADOR** |
| 1 | Válvula do estabilizador/direção traseira |
| 2 | Válvula de desconexão do eixo do freio de estacionamento |
| 3 | Válvula de pressão de sangria manual |
| 4 | Válvula de bloqueio do eixo |
| 5 | Válvula de bloqueio do diferencial (opcional) |
| 6 | Coletor de controle do estabilizador |

| Item | Descrição |
|---|---|
| | **SUPERESTRUTURA** |
| 7 | Válvula principal de controle direcional (Telescópio/elevação/guincho) |
| 8 | Válvula de controle direcional de giro |
| 9 | Coletor de bloco compacto |
| 10 | Coletor de acessórios (Direção/Freio/Sensor de carga) |
| 11 | Coletor do dreno da caixa |
| 12 | Válvula de carga do acumulador duplo |
| 13 | Válvula de controle do freio do guincho |
| 14 | Válvula de sangria manual |
| 15 | Válvula solenoide operada por piloto (opcional) |

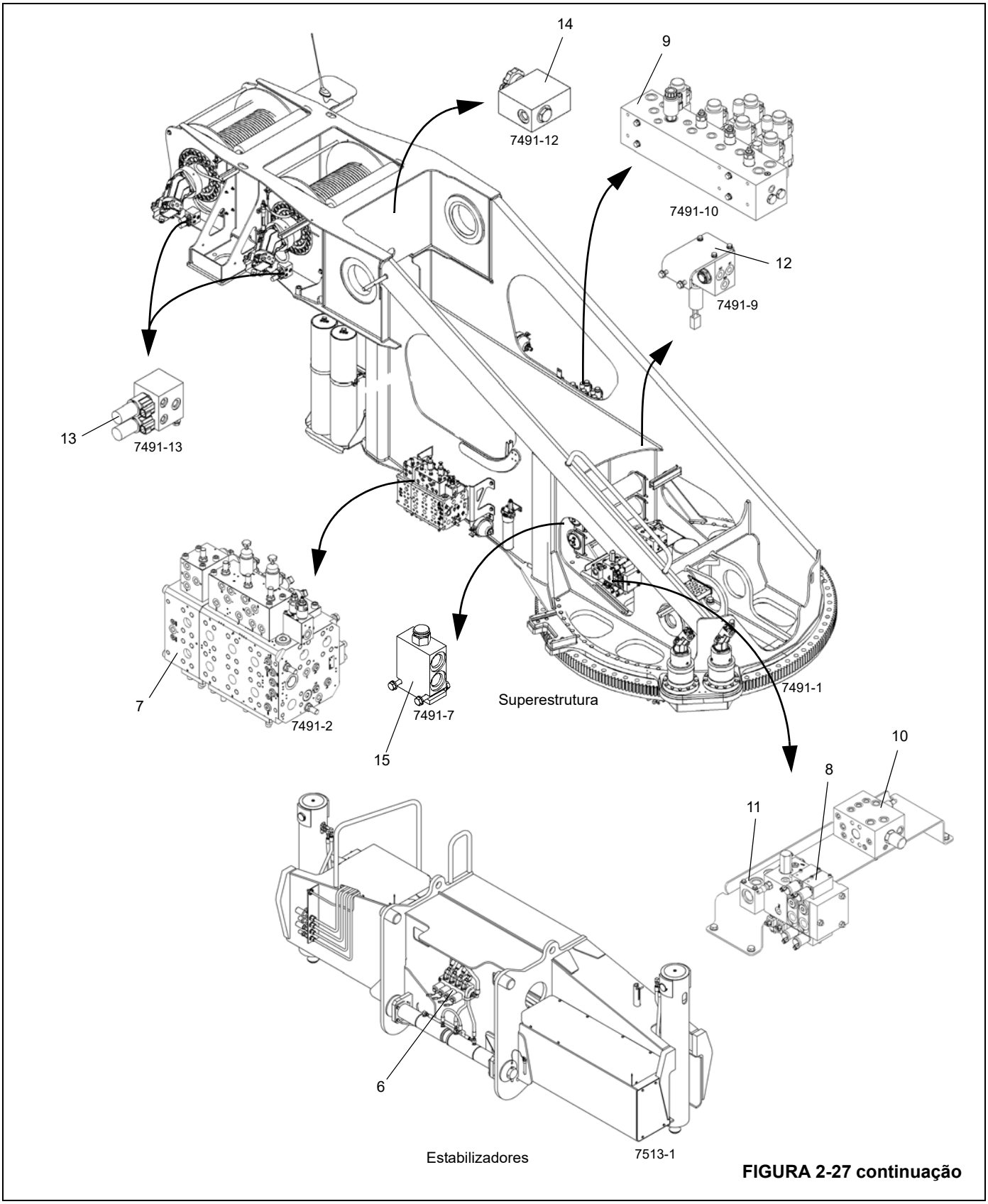



**FIGURA 2-27 continuação**

# VÁLVULA DO ESTABILIZADOR/DIREÇÃO TRASEIRA/REMOÇÃO DO PINO DA CAIXA DO ESTABILIZADOR

## Descrição

A válvula integrada do estabilizador/direção traseira/remoção do estabilizador (Figura 2-28) controla direcionalmente o circuito do estabilizador, circuito da direção traseira e os cilindros dos pinos que removem as caixas dos estabilizadores dianteiro e traseiro. A válvula é montada na face frontal do membro da estrutura do transportador na frente da rótula. A válvula do coletor possui cinco estações, uma entrada e quatro estações de trabalho.

A estação de entrada contém uma válvula de alívio de 3000 psi (20.684 kPa) e uma válvula solenoide de duas vias e duas posições que está normalmente aberta contornando o óleo do orifício de entrada para a entrada de pressão fora do limite.

A ativação de qualquer das estações dos estabilizadores, direção traseira ou de remoção do pino energiza a válvula solenoide para fechar, pressurizando as seções de trabalho.

A seção de extensão e retração da válvula do estabilizador contém uma válvula de controle direcional de solenoide de quatro vias internamente conectadas em paralelo, duas válvulas de segurança operadas por piloto, uma válvula de alívio de 2000 psi (13.789 kPa) e duas válvula solenoides.

A seção de direção traseira da válvula contém um cartucho de válvula de controle direcional controlado por solenoide de quatro vias e três posições e dois cartuchos de válvula de segurança controlada por piloto.

A parte de remoção dos pinos de caixas de estabilizadores da válvula contém um cartucho de válvula de controle direcional controlado por solenoide de quatro vias e três posições.

## Manutenção

### *Remoção*

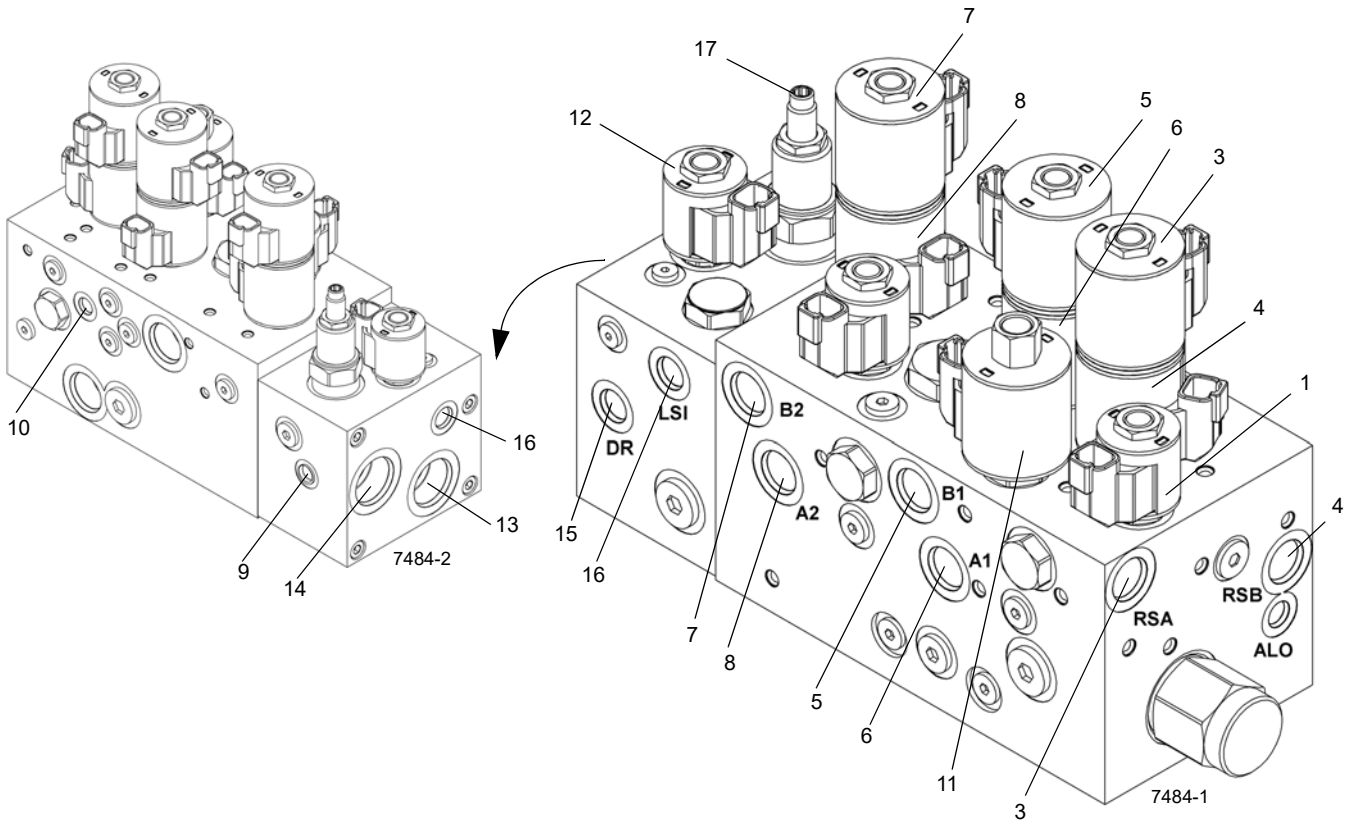
1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos da válvula integrada do estabilizador/direção traseira. Use fita nas extremidades dos fios.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas para a válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas que fixam a válvula na estrutura. Remova a válvula como um conjunto completo.

### *Instalação*

1. Instale a válvula integrada do estabilizador/direção traseira na estrutura. Fixe a válvula com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os conectores elétricos à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

### *Verificação funcional*

1. Execute um ciclo de operação em um cilindro do estabilizador várias vezes. Verifique se o cilindro se estende e retrai da forma adequada.
2. Vire a direção traseira do guindaste para a esquerda e para a direita várias vezes. Verifique se a direção traseira do guindaste opera corretamente nas duas direções.


7484-2
7484-1
LSI
DR
B2
A2
B1
A1
RSA
RSB
ALO

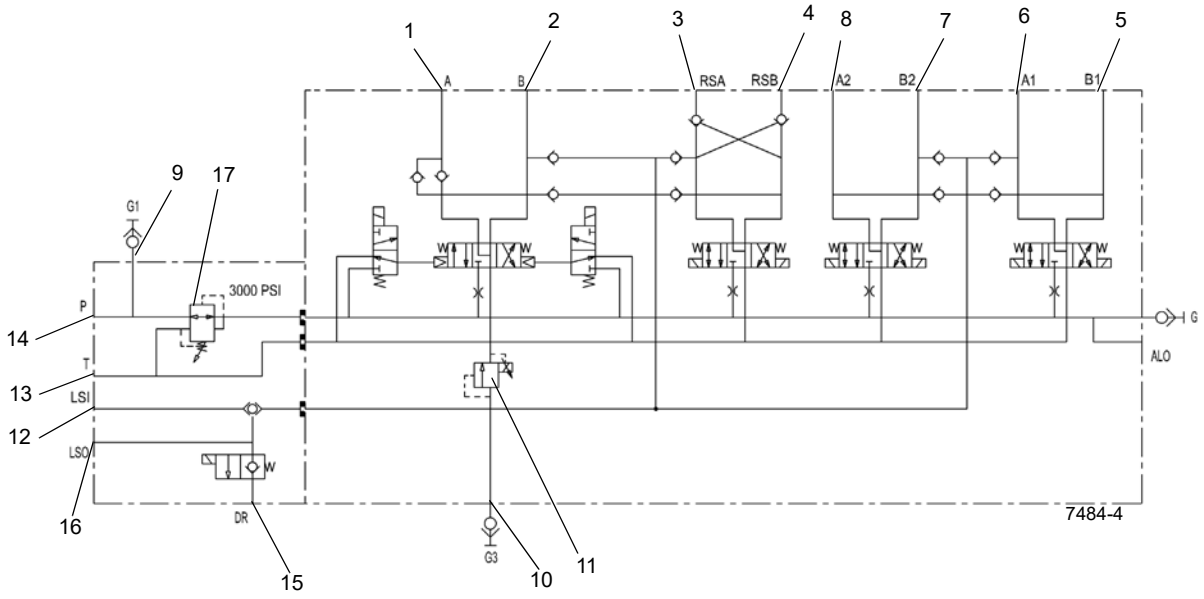

A
B
RSA
RSB
A2
B2
A1
B1
G1
3000 PSI
P
T
LSI
LSO
DR
G3
G
ALO
7484-4

FIGURA 2-28

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Solenoide do estabilizador – Extensão da entrada A |
| 2 | Solenoide do estabilizador – Retração da entrada B |
| 3 | Entrada RSA para válvula solenoide direita de direção |
| 4 | Entrada RSB para válvula solenoide esquerda de direção |
| 5 | Entrada B1 para extensão do pino do estabilizador dianteiro |
| 6 | Entrada A1 para retração do pino do estabilizador dianteiro |
| 7 | Entrada B2 para extensão do pino do estabilizador traseiro |
| 8 | Entrada A2 para retração do pino do estabilizador traseiro |
| 9 | Entrada G1 do medidor |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 10 | Entrada G3 do medidor |
| 11 | Alívio de dois estágios |
| 12 | Sensor de carga na entrada |
| 13 | Entrada do tanque |
| 14 | Entrada de pressão |
| 15 | Entrada do dreno |
| 16 | Entrada de saída do sensor de carga |
| 17 | Válvula de redução de pressão |

# COLETOR DE CONTROLE DO ESTABILIZADOR

## Descrição

Há dois coletores de controle dos estabilizadores utilizados no guindaste: um para os estabilizadores dianteiros e outro para os traseiros (Figura 2-29). Cada coletor consiste em quatro válvulas solenoides normalmente fechadas de duas posições e duas vias. Elas estão montadas dentro da estrutura nas suas respectivas caixas de estabilizadores.

Quando energizado, o solenoide movimenta o carretel fazendo-o abrir, permitindo a extensão ou retração dos cilindros dos estabilizadores.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas às válvulas solenoides. Tampe todas as linhas e aberturas.
2. Etiquete e desconecte os conectores elétricos.
3. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas que fixam o coletor na caixa dos estabilizadores. Remova o coletor.

### *Inspeção*

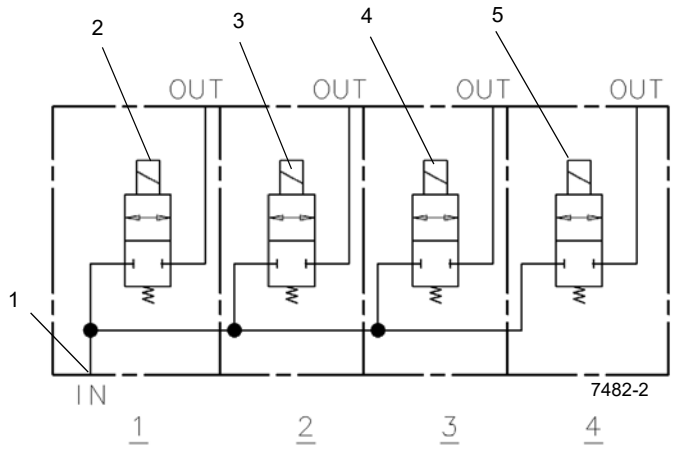
Inspecione visualmente as válvulas e conexões hidráulicas para verificar a existência de vazamentos ou outros danos. Verifique a segurança das conexões elétricas. Inspecione se há trincas ou rupturas na fiação.

### *Instalação*

1. Instale o coletor e fixe-o com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte os conectores elétricos aos solenoides, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

### *Verificação funcional*

Ative o sistema hidráulico e execute vários ciclos de operação no(s) cilindro(s) afetado(s). Observe se o(s) cilindro(s) afetado(s) funciona(m) apropriadamente. Verifique se as conexões hidráulicas da válvula solenoide estão seguras.



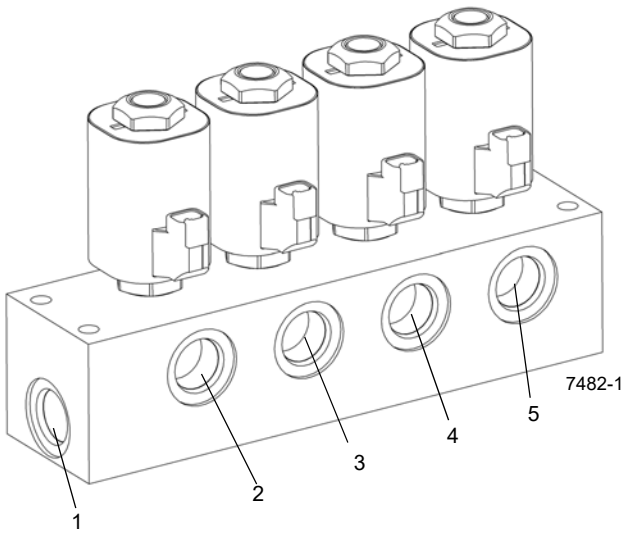




FIGURA 2-29

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Orifício de entrada |
| 2 | Cilindro de extensão esquerdo dianteiro ou traseiro |
| 3 | Cilindro do macaco esquerdo dianteiro ou traseiro |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 4 | Cilindro do macaco direito dianteiro ou traseiro |
| 5 | Cilindro de extensão direito dianteiro ou traseiro |

# VÁLVULA DE DESCONEXÃO DO EIXO/ FREIO DE ESTACIONAMENTO

## Descrição

A válvula solenoide de duas posições e três vias do freio de estacionamento/eixo (Figura 2-30) é montada fora do trilho lateral direito do transportador. Em sua posição desenergizada, o orifício de entrada é bloqueado e os atuadores do freio de estacionamento e de desconexão do eixo são drenados para o reservatório. Quando o solenoide é energizado, a entrada do reservatório é bloqueada e o óleo pressurizado é direcionado para os atuadores do freio de estacionamento ou do eixo.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas às válvulas solenoides. Tampe todas as linhas e aberturas.
2. Etiquete e desconecte os conectores elétricos.
3. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas que fixam a válvula na estrutura. Remova a válvula.

### *Inspeção*

Inspecione visualmente as válvulas e conexões hidráulicas para verificar a existência de vazamentos ou outros danos. Verifique a segurança das conexões elétricas. Inspecione se há trincas ou rupturas na fiação.

### *Instalação*

1. Instale a válvula na estrutura e fixe-a com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte os conectores elétricos aos solenoides, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

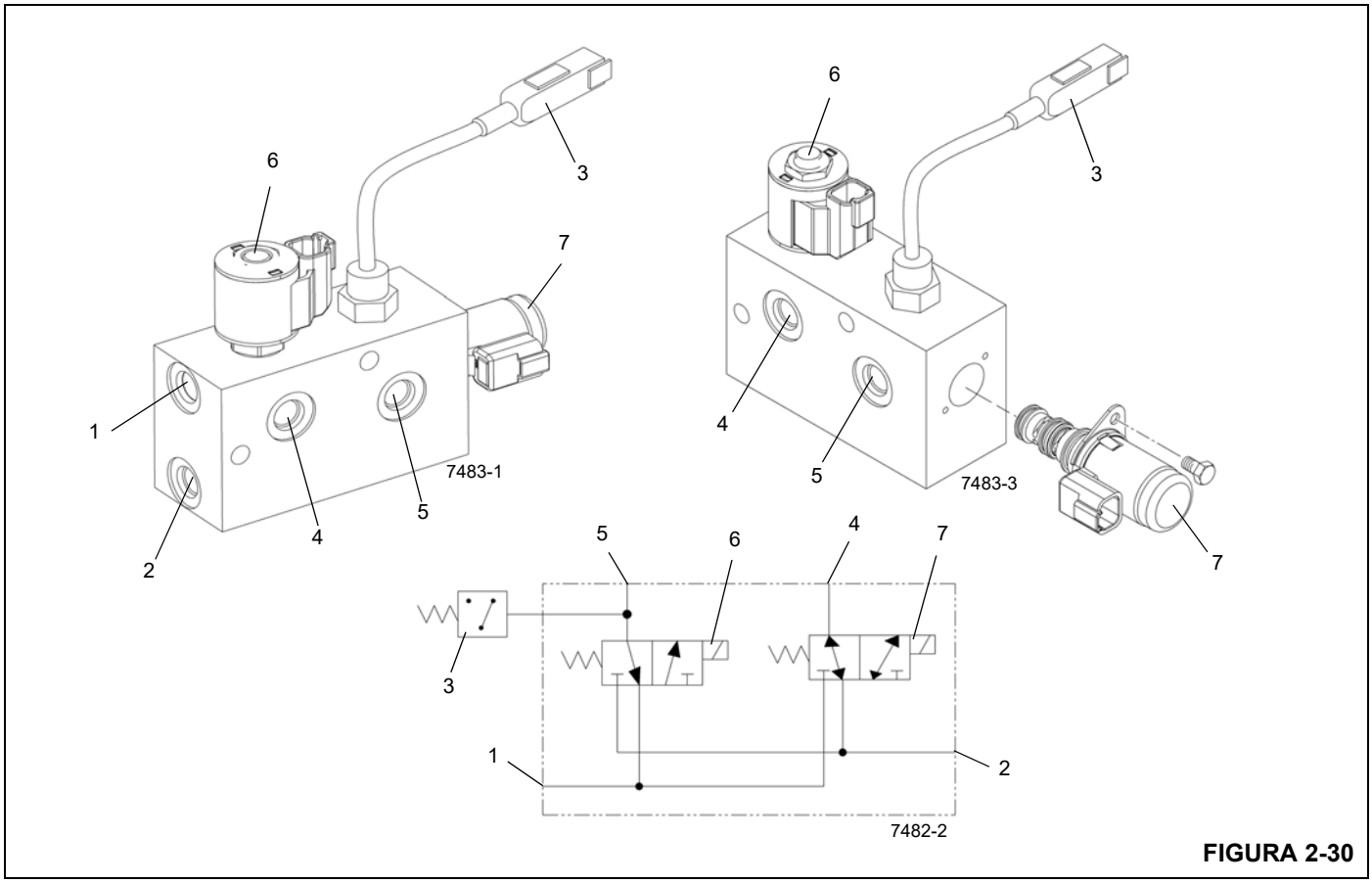



FIGURA 2-30

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada do tanque |
| 2 | Entrada de pressão |
| 3 | Chave de pressão |
| 4 | Entrada A – Desconexão do eixo |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 5 | Entrada PB – Potência fora do limite |
| 6 | Válvula solenoide de desconexão do eixo |
| 7 | Válvula solenoide do freio de estacionamento |

# VÁLVULA DE BLOQUEIO DA OSCILAÇÃO DO EIXO

## Descrição

A válvula do bloqueio de oscilação do eixo (Figura 2-31) é usada no circuito de bloqueio de oscilação do eixo traseiro. A válvula é montada na face traseira esquerda da estrutura do transportador à frente do eixo traseiro. Ela consiste em um corpo de válvula e duas válvulas solenoides, normalmente fechadas, de duas posições e duas vias. Ela evita que os cilindros de bloqueio oscilem, a não ser que a plataforma rotativa esteja centralizada para a frente.

O potenciômetro de definição de área no sensor de ângulo no mancal desenergiza o relé de oscilação do eixo. Quando a superestrutura está mais de 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente acima da parte dianteira, o relé de oscilação do eixo é desenergizado.

Quando os contatos do relé de oscilação do eixo são abertos, as válvulas solenoides normalmente fechadas são desenergizadas e isolam os cilindros de bloqueio do suprimento de fluido hidráulico. Isto impede que os cilindros oscilem (movimento para cima e para baixo para amortecer o movimento do eixo) porque o fluido hidráulico não consegue sair dos cilindros. Portanto, os cilindros permanecem cheios de fluido hidráulico e mais rígidos.

Quando os contatos do relé de oscilação do eixo são fechados, as válvulas solenoides são energizadas e abrem. Isso permite a entrada e saída de fluido hidráulico dos cilindros, permitindo que eles oscilem.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos da válvula.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os parafusos com cabeça, porcas e arruelas que fixam a válvula na estrutura. Remova a válvula.

### *Instalação*

1. Fixe a válvula na estrutura com os parafusos com cabeça, porcas e arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas na válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os conectores elétricos à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Verifique se a operação está correta. Consulte a Seção 3 no Manual do operador.
5. Verifique se há vazamentos na válvula e nas mangueiras. Faça os reparos necessários.

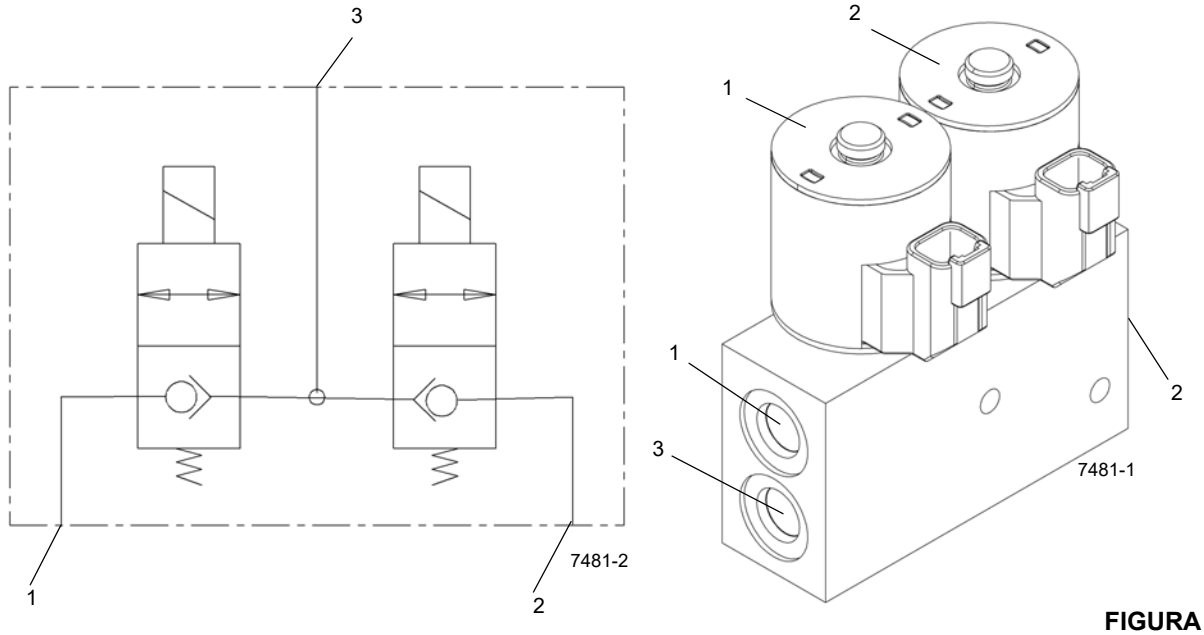



FIGURA 2-31

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada B – para o cilindro de bloqueio |
| 2 | Entrada A – para o cilindro de bloqueio |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 3 | Entrada C da válvula de direção traseira do estabilizador |

# VÁLVULA DE SANGRIA DE PRESSÃO

## Descrição

A válvula de sangria de pressão (Figura 2-32) é usada para drenar manualmente a pressão aprisionada no reservatório atrás das desconexões rápidas de remoção da caixa do estabilizador ou das desconexões rápidas de remoção da lança telescópica.

A válvula de sangria de pressão conectada em linha consiste em uma válvula de controle de vazão ajustada por botão e uma válvula alternadora. O botão da válvula de controle de vazão ajustada pode ser virado no sentido anti-horário para abrir e no sentido horário para fechar. Cinco voltas do botão o deixam completamente ajustado. A válvula alternadora funciona como um seletor direcional, permitindo que o circuito pressurizado abra somente para a válvula de dreno de controle de vazão.

Sempre que possível, o adaptador de sangria deverá ser montado no ponto mais alto do sistema hidráulico. O ar aprisionado pode ser liberado enquanto o sistema estiver em funcionamento em baixa pressão. Para sangrar, solte o parafuso de sangria 1/2 volta no sentido anti-horário. Depois que o fluido hidráulico começar a correr livremente pelo parafuso de sangria, ele deverá ser apertado novamente.

**ATENÇÃO**

Ao sangrar o fluido hidráulico, opere o sistema abaixo de 500 psi. Para evitar ferimentos, assegure-se de que todas as pessoas estejam fora do caminho da descarga. Outra prática recomendada é conectar uma seção da mangueira no parafuso/adaptador de sangria, para direcionar o óleo para longe da área e para reduzir o derramamento de óleo.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Remova os parafusos e arruelas que fixam a válvula. Remova a válvula.

### *Instalação*

1. Instale a válvula e fixe-a com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

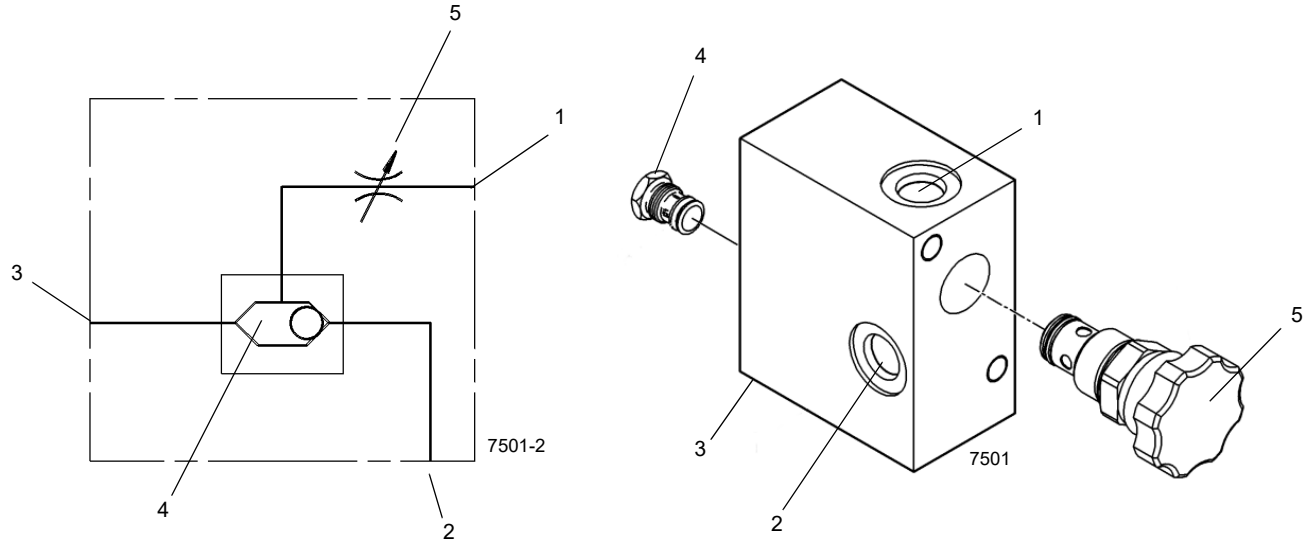



Diagrama esquemático do sistema hidráulico

**FIGURA 2-32**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada do tanque |
| 2 | Para a entrada “B” de extensão do estabilizador |
| 3 | Para a entrada “A” de retração do estabilizador |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 4 | Válvula alternadora |
| 5 | Válvula de controle de vazão ajustável |

# VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL PRINCIPAL

## Descrição

### *Especificações gerais*

As principais válvulas de controle direcional (Figura 2-33) direcionam e controlam a vazão do fluido hidráulico a partir das bombas até a elevação da lança e os cilindros telescópicos e motores do guincho. A válvula está localizada no lado externo da placa lateral direita da superestrutura. O banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

## Manutenção

**AVISO**

O peso da válvula é 388 lb (176 kg). Use um dispositivo de elevação adequado para mover a válvula.

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos das válvulas.
3. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas que fixam a válvula no suporte. Remova a válvula.

### *Instalação*

1. Posicione a válvula no suporte e fixe-a com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte os conectores elétricos à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**NOTA:** Os solenoides hidráulicos devem ser calibrados com o software. Isso deve ser feito por um técnico Manitowoc Crane Care certificado.

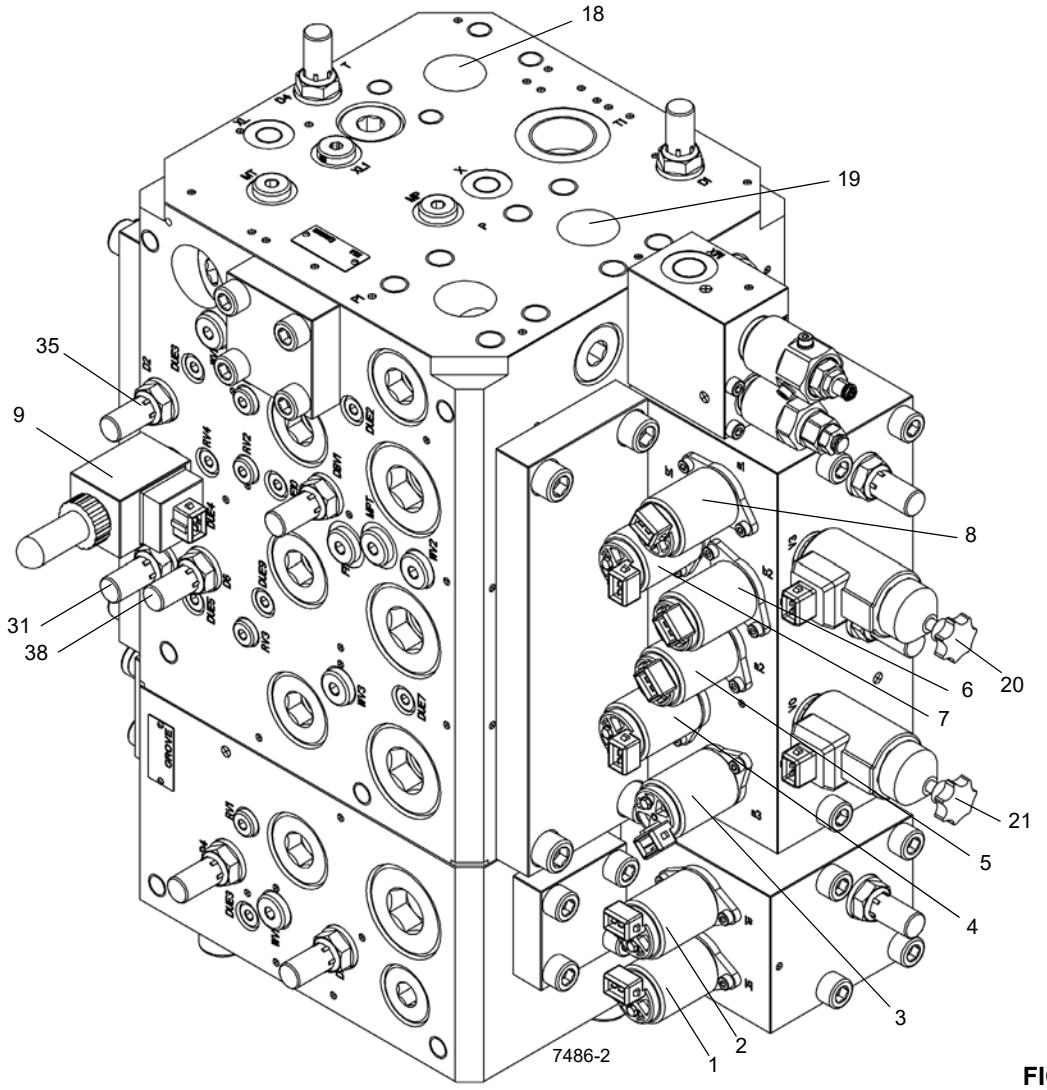
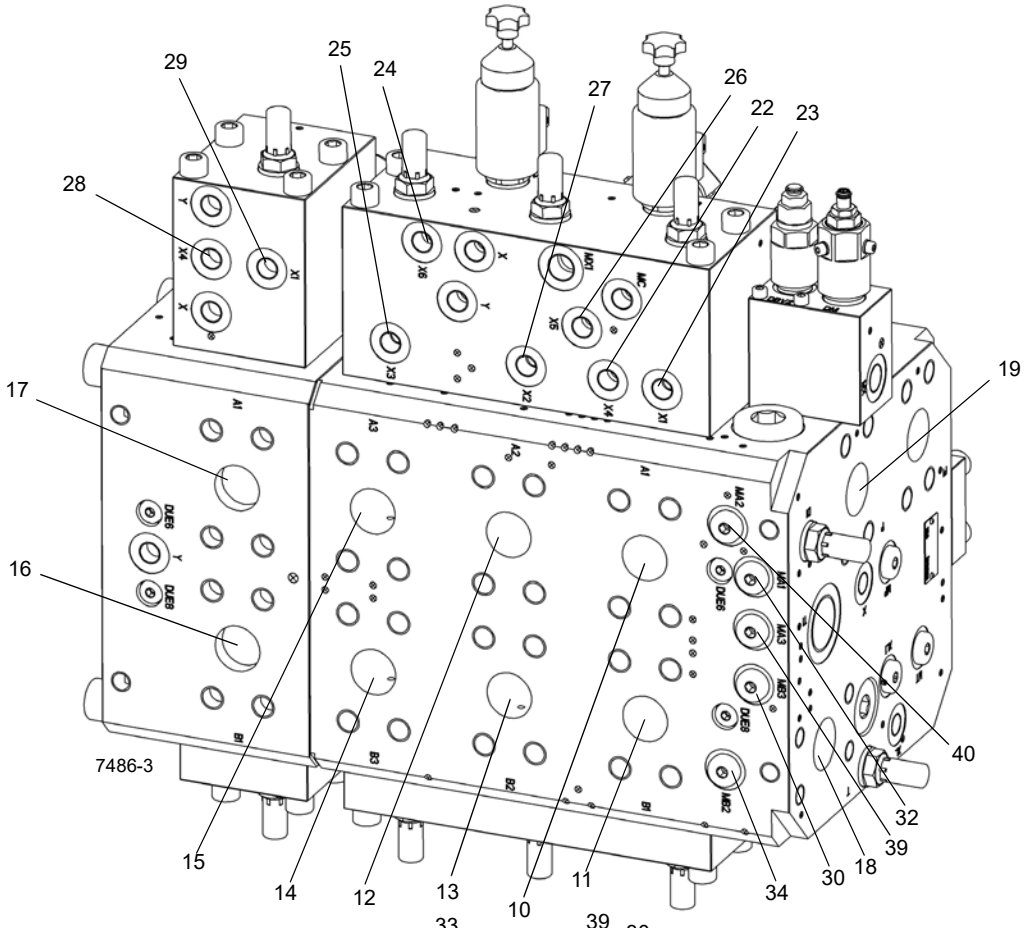



FIGURA 2-33



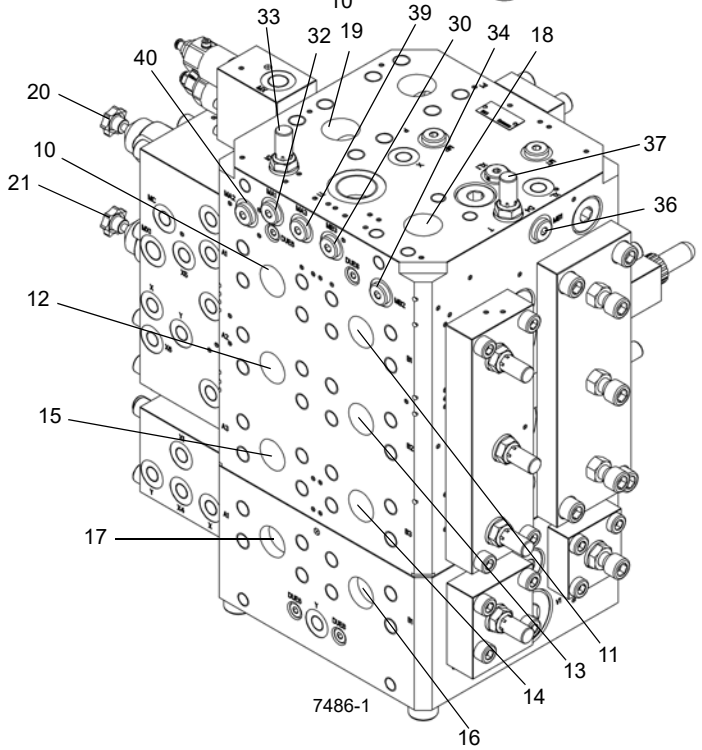




**FIGURA 2-33 continuação**

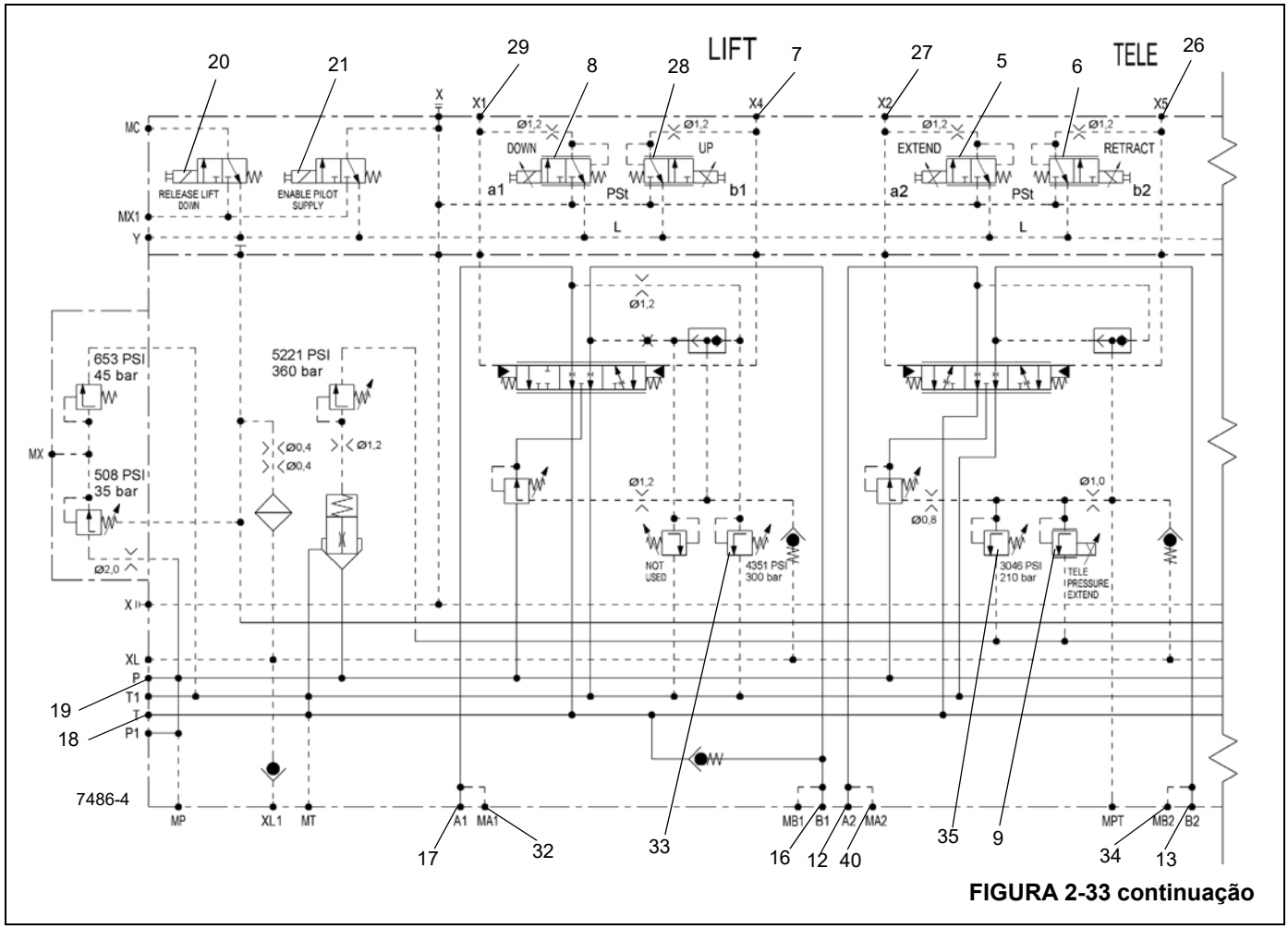



**FIGURA 2-33 continuação**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Solenoide de guincho auxiliar para cima b1 |
| 2 | Solenoide de guincho auxiliar para baixo a1 |
| 3 | Solenoide de guincho principal para baixo a3 |
| 4 | Solenoide de guincho auxiliar para cima b3 |
| 5 | Solenoide de extensão telescópica a2 |
| 6 | Solenoide de retração telescópica b2 |
| 7 | Solenoide de elevação b1 |
| 8 | Solenoide de abaixamento a1 |
| 9 | Pressão de extensão do telescópio |
| 10 | Entrada A1 – Elevação do guincho auxiliar |
| 11 | Entrada B1 – Abaixamento do guincho auxiliar |
| 12 | Entrada A2 – Retração do telescópio |
| 13 | Entrada B2 – Extensão telescópica |
| 14 | Entrada B3 – Abaixamento do guincho principal |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 15 | Entrada A3 – Elevação do guincho principal |
| 16 | Entrada B1 – Retração da lança |
| 17 | Entrada A1 – Extensão da lança |
| 18 | Entrada do tanque – Para a entrada de giro 1 |
| 19 | Entrada de pressão – Para a entrada de giro 3 |
| 20 | Abaixamento de liberação |
| 21 | Ativar suprimento piloto |
| 22 | Porta X4 para chave de pressão (elevação do guincho auxiliar) |
| 23 | Porta X1 para chave de pressão (abaixamento do guincho auxiliar) |
| 24 | Porta X6 para chave de pressão (elevação do guincho principal) |
| 25 | Porta X3 para chave de pressão (abaixamento do guincho principal) |
| 26 | Entrada X5 para chave de pressão (retração telescópica) |

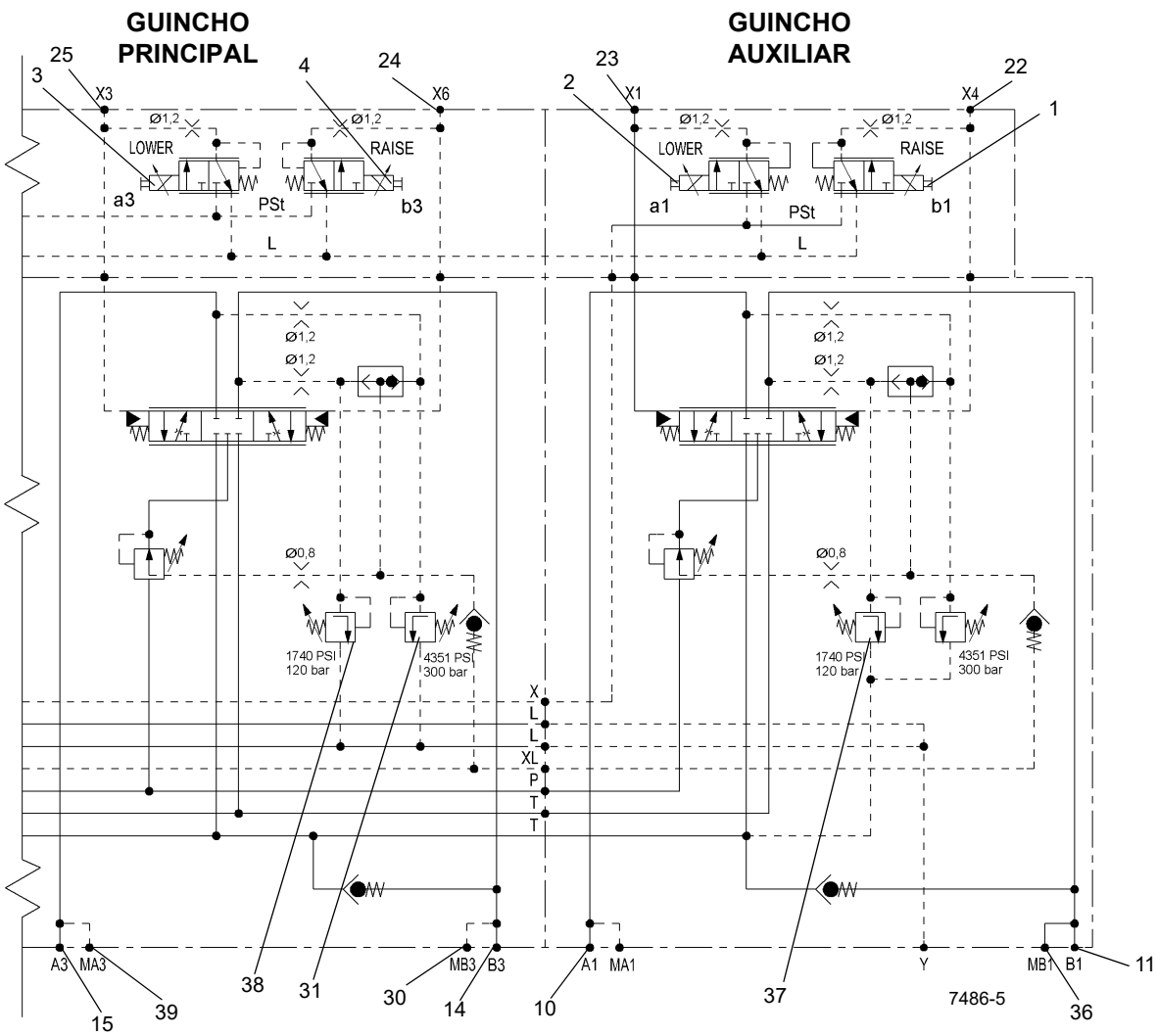



**FIGURA 2-33 continuação**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 27 | Entrada X2 para chave de pressão (extensão telescópica) |
| 28 | Entrada X4 para chave de pressão (elevação) |
| 29 | Entrada X1 para chave de pressão (abaixamento) |
| 30 | Entrada MB3 para bico de teste |
| 31 | D3 – Verificação de pressão |
| 32 | Entrada MA1 para bico de teste |
| 33 | D1 – Verificação de pressão |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 34 | Entrada MB2 para bico de teste |
| 35 | D2 – Verificação de pressão |
| 36 | Entrada MB1 para bico de teste |
| 37 | D4 – Verificação de pressão |
| 38 | D6 – Verificação de pressão |
| 39 | Entrada MA3 para verificação de pressão |
| 40 | Entrada MA2 para verificação de pressão |

# VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL DE GIRO

## Descrição

### *Especificações gerais*

A válvula de controle direcional de giro (Figura 2-34) direciona e controla a vazão de fluido hidráulico da bomba para cada motor de giro. A válvula está localizada no lado externo da placa lateral direita da superestrutura. O banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

## Manutenção

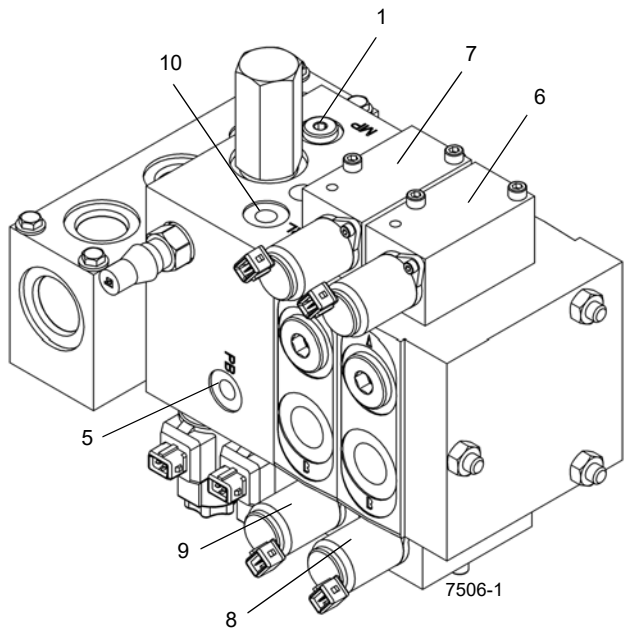
### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos das válvulas.
3. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas que fixam a válvula no suporte. Remova a válvula.

### *Instalação*

1. Posicione a válvula no suporte e fixe-a com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte os conectores elétricos à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**NOTA:** Execute a função de autoensino no software de serviço para ajustar o software às válvulas solenoides. Isso deve ser feito por um técnico Manitowoc Crane Care certificado.



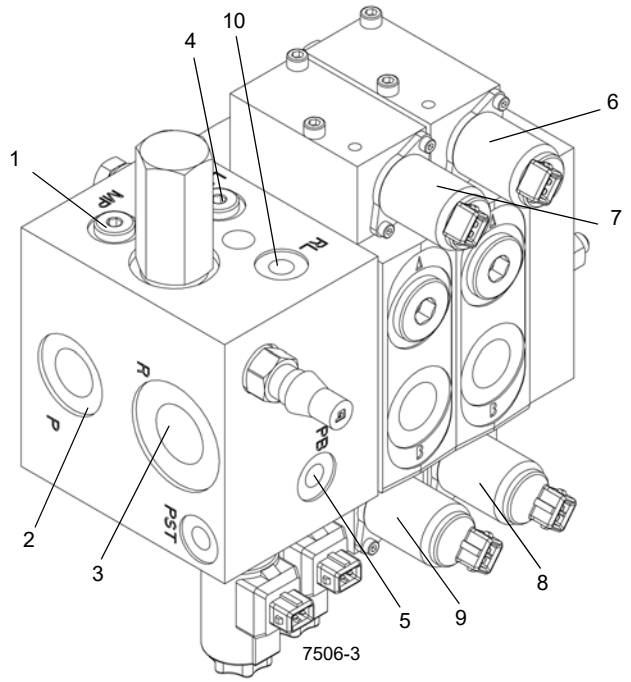




**FIGURA 2-34**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada MP para bico de teste |
| 2 | Entrada P – Pressão da entrada de giro 5 |
| 3 | Entrada R – Para dreno de giro ao tanque |
| 4 | Sensor de carga |
| 5 | Entrada PB – Pressão fora do limite – Chave de pressão para motor de giro |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 6 | Válvula solenoide esquerda de giro |
| 7 | Válvula solenoide direita de giro |
| 8 | Válvula solenoide direita do freio |
| 9 | Válvula solenoide esquerda do freio |
| 10 | Entrada RL – Liberação do freio – Dreno |

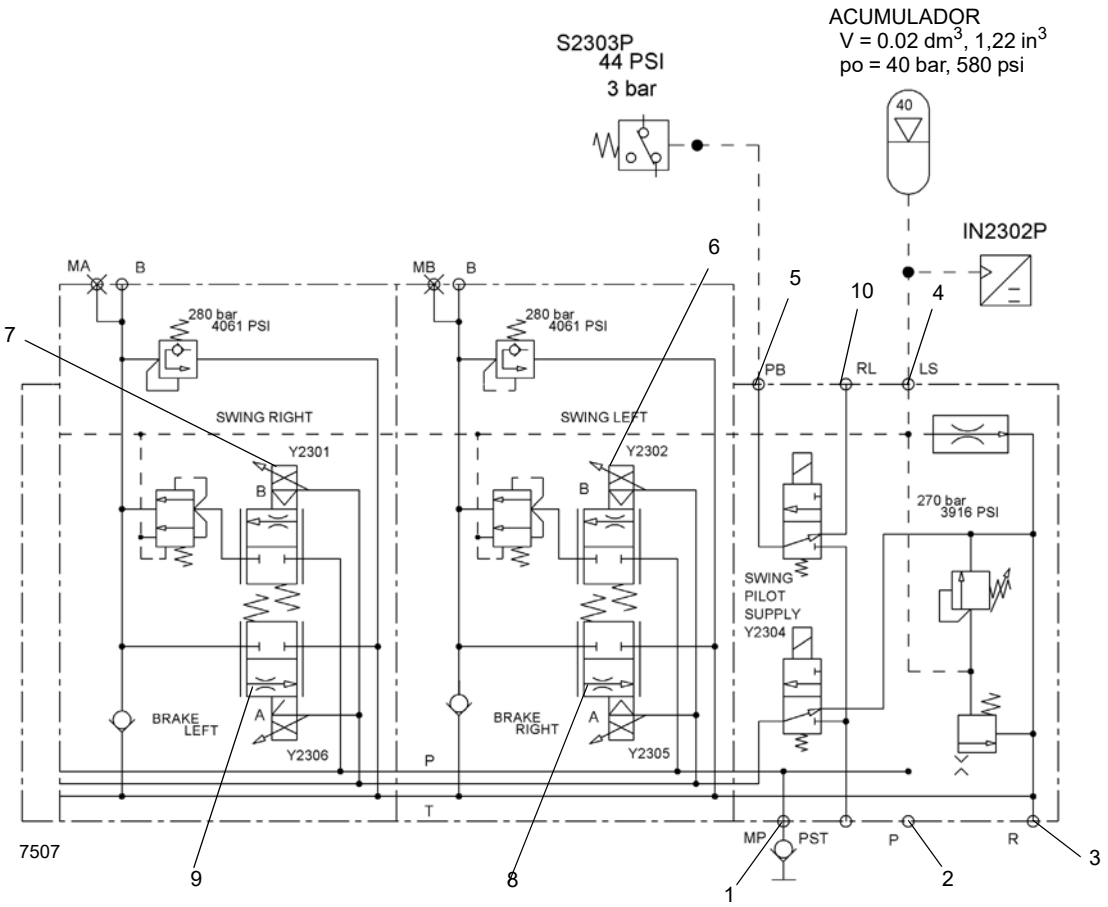



FIGURA 2-34 continuação

# COLETOR DE BLOCO COMPACTO

## Descrição

O coletor de bloco compacto (Figura 2-35) direciona e controla a vazão de fluido hidráulico para as funções de trava de pino do contrapeso, elevação/abaixamento do contrapeso, bloqueio/desbloqueio do contrapeso, cilindro de extensão da lança, inclinação da cabine e travamento/destravamento do pino telescópico. A válvula está localizada no lado esquerdo da superestrutura. O banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os parafusos e arruelas que fixam a válvula. Remova o banco de válvulas.

### *Instalação*

1. Instale a válvula e fixe-a com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

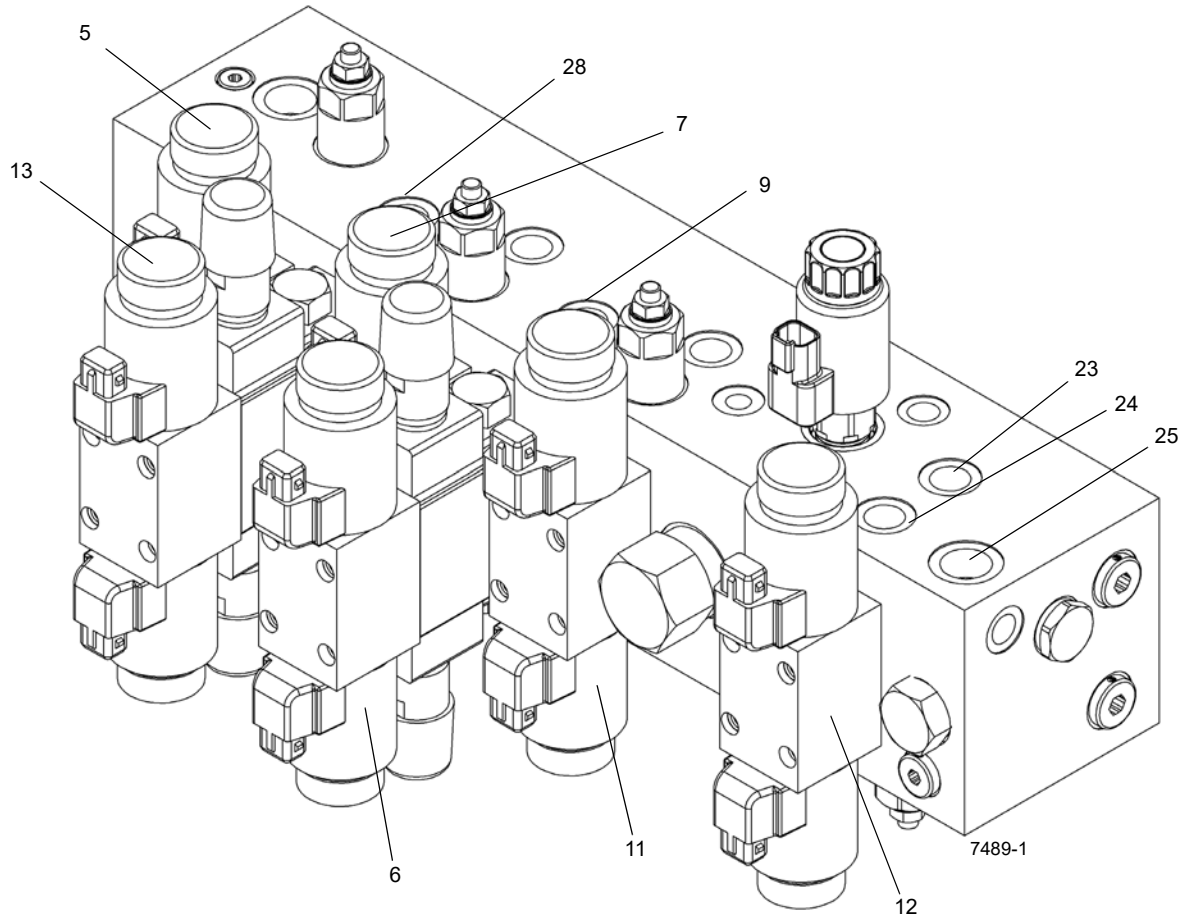



FIGURA 2-35

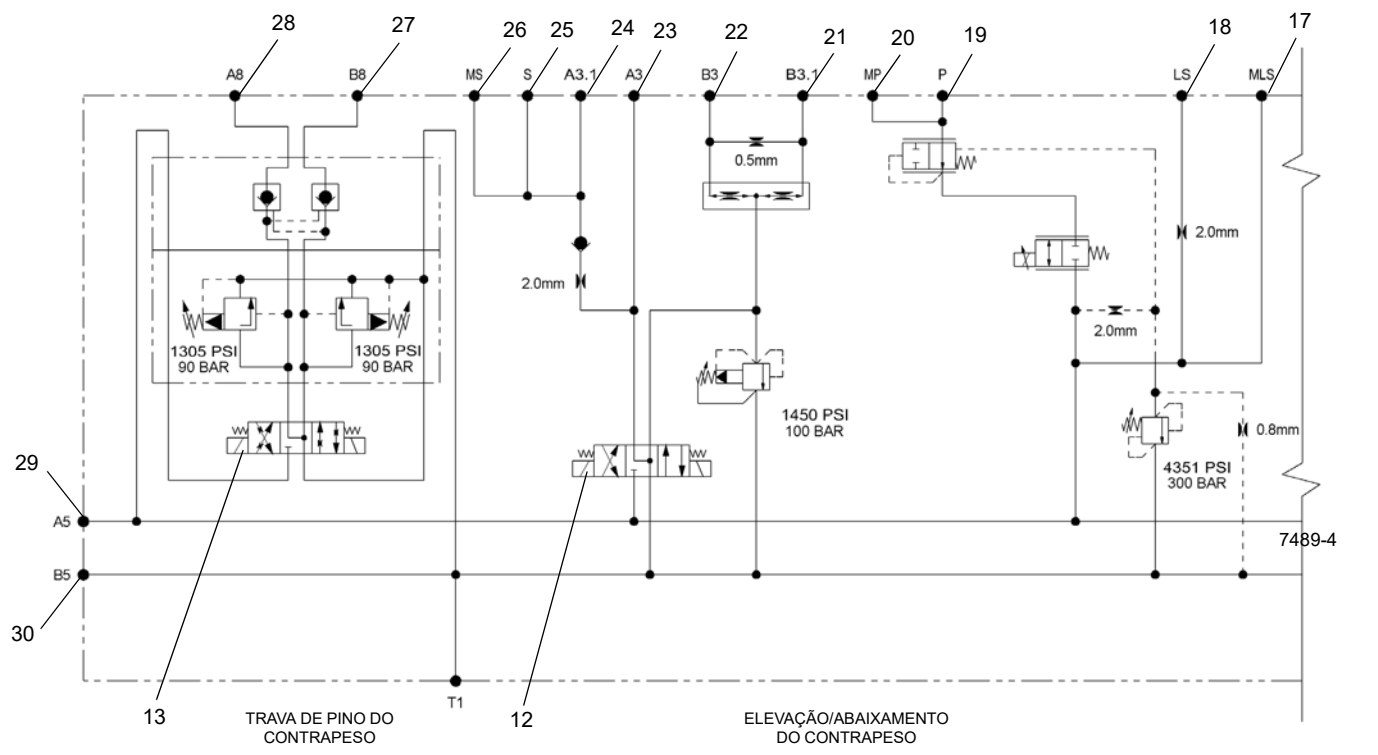
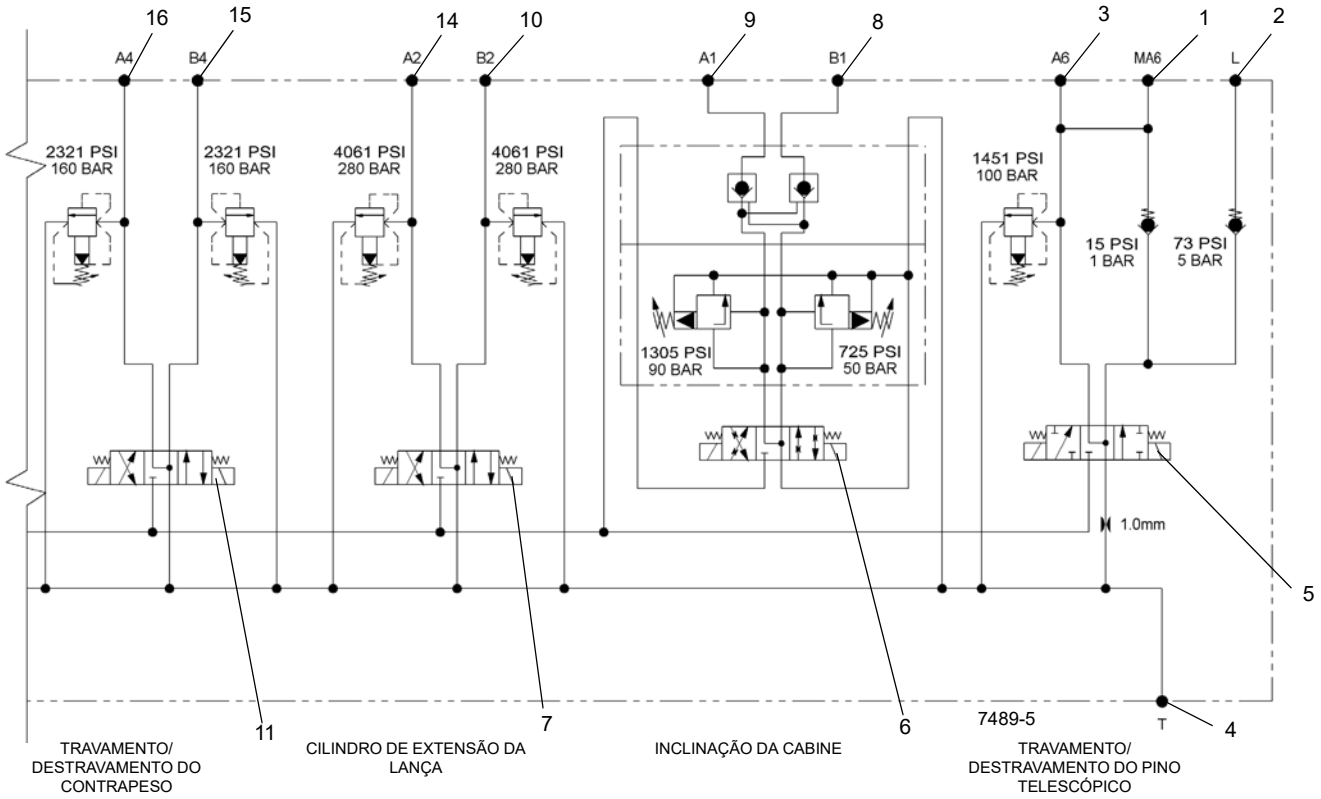
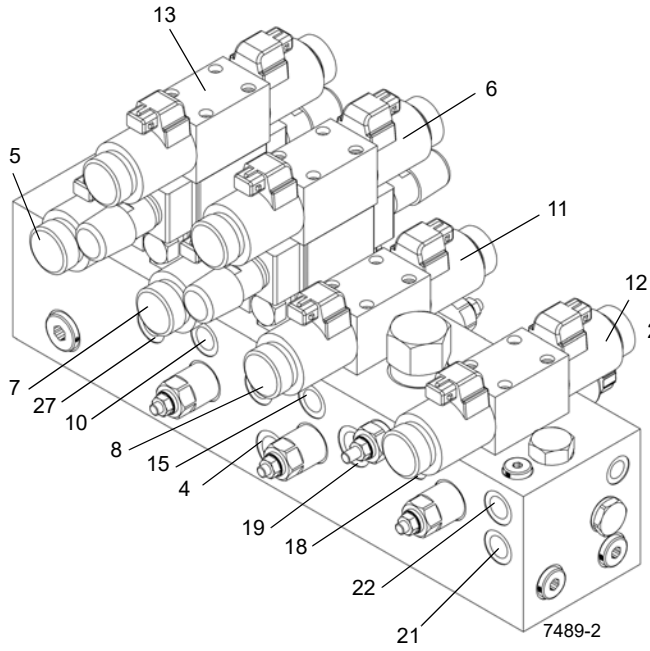



**FIGURA 2-35 continuação**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada MA6 para manômetro (telebloqueio) |
| 2 | Entrada do sensor de carga |
| 3 | Entrada A6 – Tubo de passagem de enchimento |
| 4 | Entrada do tanque |
| 5 | Solenoide de travamento/destravamento do pino telescópico |
| 6 | Válvula solenoide de abaixamento/elevação da inclinação da cabine |
| 7 | Válvula solenoide do cilindro de extensão da lança |
| 8 | Entrada B1 – Abaixamento da inclinação da cabine |
| 9 | Entrada A1 – Elevação da inclinação da cabine |
| 10 | Entrada B2 – Cilindro de extensão da lança – Tanque |
| 11 | Válvula solenoide de travamento/destravamento do contrapeso |
| 12 | Válvula solenoide de elevação/abaixamento do contrapeso |
| 13 | Válvula solenoide de trava do pino |
| 14 | Entrada A2 – Cilindro de extensão da lança – Pressão |
| 15 | Entrada B4 – Trava do contrapeso |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 16 | Entrada A4 – destravamento do contrapeso |
| 17 | MLs de entradas – para manômetro |
| 18 | Entrada do sensor de carga |
| 19 | Entrada P – Válvula de pressão |
| 20 | Entrada MP – para manômetro |
| 21 | Entrada B3.1 – abaixamento do contrapeso |
| 22 | Entrada B3 – Abaixamento do contrapeso |
| 23 | Entrada A3 – Elevação do contrapeso |
| 24 | Entrada A3.1 – Acumulador do contrapeso |
| 25 | Entrada S - Acumulador |
| 26 | Entrada MS – Transdutor de pressão |
| 27 | Entrada B8 – Remoção do pino do contrapeso |
| 28 | Entrada A8 – Pino do contrapeso |
| 29 | Entrada A5 – Pino do contrapeso – Tanque |
| 30 | Entrada B5 – Remoção do pino do contrapeso – Tanque |



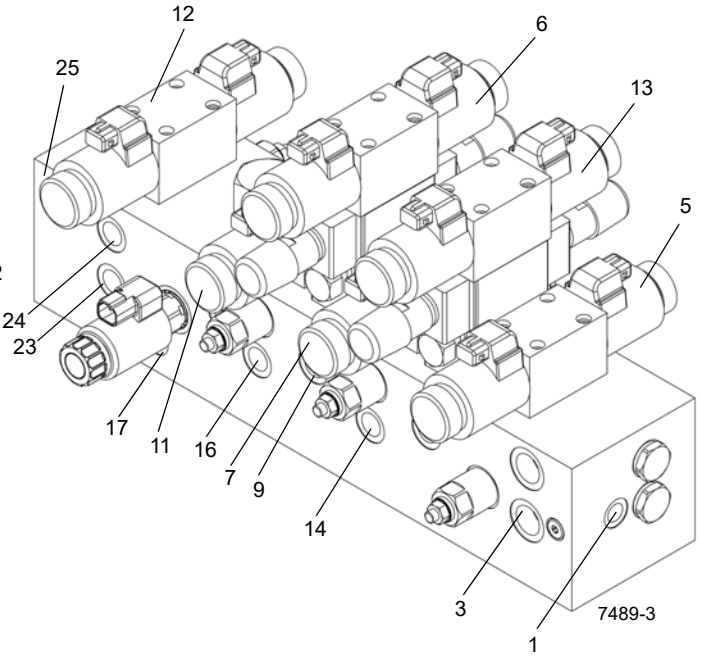




**FIGURA 2-35 continuação**

# COLETOR DE ACESSÓRIOS

## Descrição

O coletor do acessório de direção/freio/sensor de carga (Figura 2-36) direciona a vazão dos circuitos de direção dianteira e freio de serviço. A válvula está localizada em um suporte no centro da superestrutura. O banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os parafusos e arruelas que fixam a válvula. Remova o banco de válvulas.

### *Instalação*

1. Instale a válvula e fixe-a com os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.



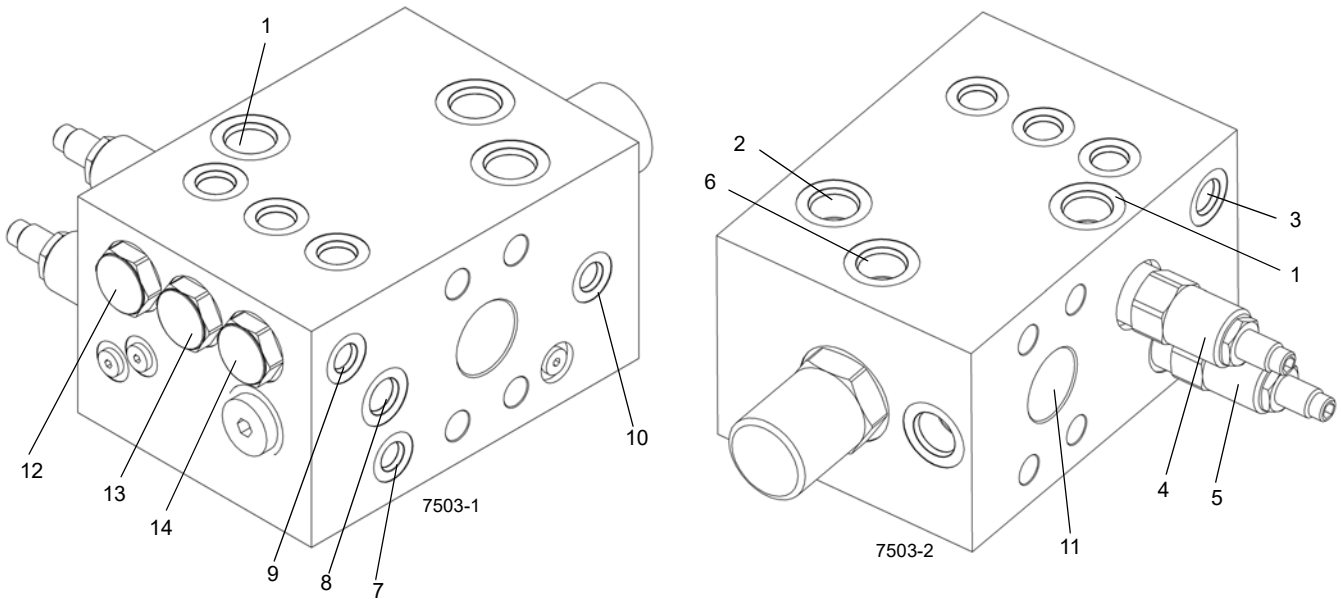



FIGURA 2-36

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada DR – Dreno para entrada de giro 4 para o tanque |
| 2 | Entrada BRAKE (freio) – Para válvula de carga do acumulador duplo |
| 3 | Entrada LS PUMP (bomba LS) – Para entrada de giro 8 |
| 4 | RV1 – Válvula de alívio |
| 5 | PR1 – Válvula de alívio de redução de pressão |
| 6 | Entrada STR – Para válvula de direção dianteira |
| 7 | Entrada GPB – Entrada do medidor para o bico de teste |
| 8 | Entrada 1 – Sensor de carga |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 9 | Entrada GPLS – Entrada do medidor para o bico de teste |
| 10 | Entrada GPS – Entrada do medidor para o bico de teste |
| 11 | Entrada P - Entrada de pressão |
| 12 | Válvula de segurança CV4 – Sensor de carga – Válvula de direção dianteira |
| 13 | Válvula de segurança – CV3 – Válvula do acumulador duplo do sensor de carga |
| 14 | Válvula de segurança CV2 – Sensor de carga – Para válvula de controle compacto |

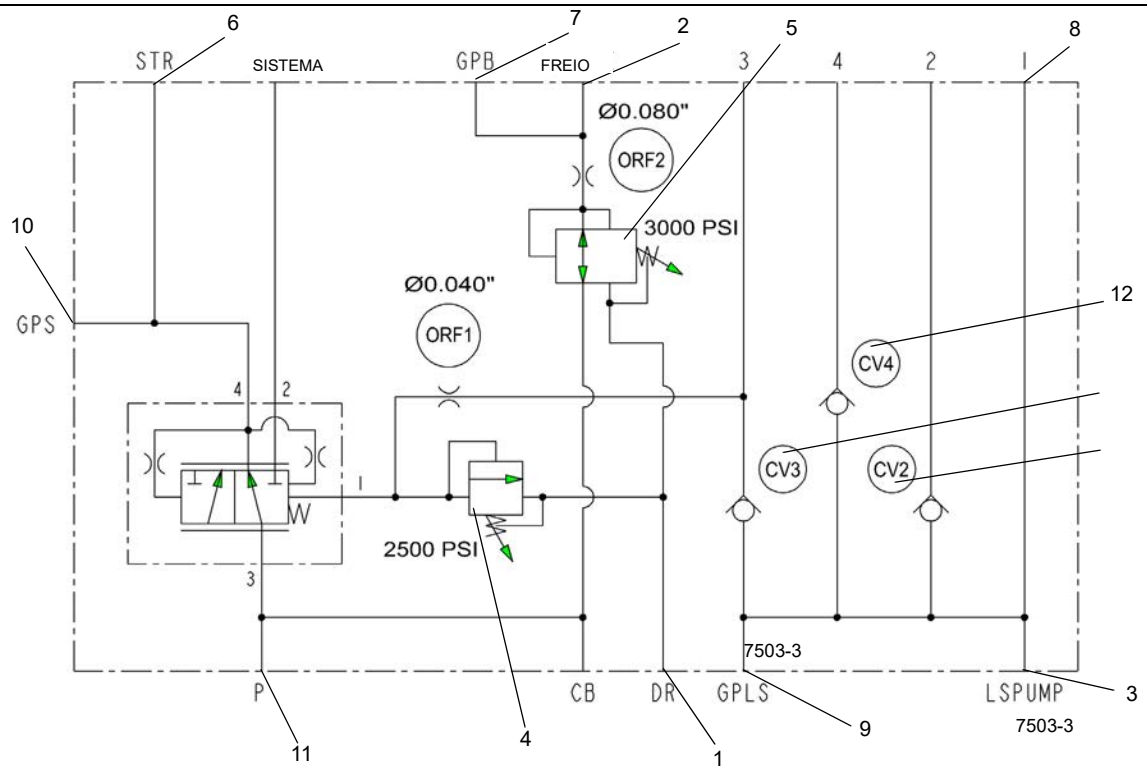



FIGURA 2-36 continuação

# COLETOR DO DRENO DA CAIXA

## Descrição

O coletor do dreno da caixa (Figura 2-37) direciona a drenagem de várias válvulas e cilindros da superestrutura para o reservatório. A válvula está localizada em um suporte no centro da superestrutura. O banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do coletor. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os parafusos com cabeça, arruelas e porcas que fixam o coletor. Remova o coletor.

### *Instalação*

1. Instale o coletor e fixe-o com os parafusos com cabeça, arruelas e porcas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.



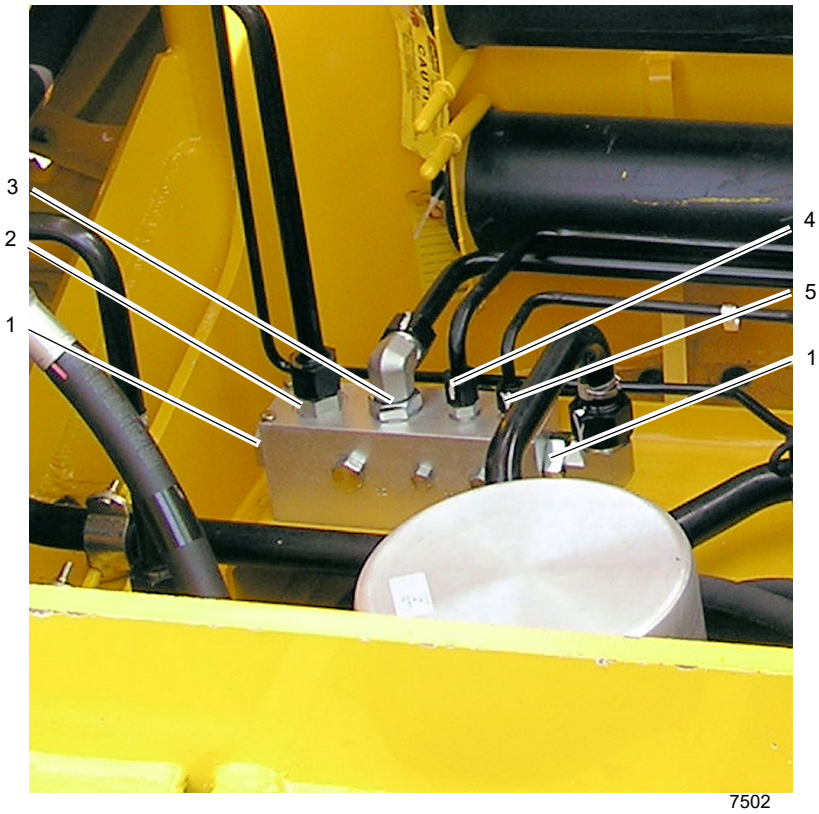



FIGURA 2-37

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Drene para o reservatório |
| 2 | Dreno do motor do guincho, motor de giro e válvula principal de controle direcional |
| 3 | Dreno da válvula de carga do acumulador duplo e bloco de controle compacto |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 4 | Dreno do cilindro de elevação e válvula principal de controle direcional |
| 5 | Dreno do coletor de acessórios de direção/ freio/sensor de carga e válvula do freio em série |

# VÁLVULA DE CARGA DO ACUMULADOR DUPLO

## Descrição

A válvula de carga do acumulador duplo do sensor de carga (Figura 2-38) localiza-se na parte interna da placa lateral esquerda da superestrutura. A finalidade da válvula é regular a pressão para o circuito do freio de serviço.

A válvula de carga do acumulador duplo consiste em uma válvula de segurança principal de entrada, uma seção de controle do sensor de carga com um carretel piloto que controla o curso da bomba e um alternador invertido que controla a carga do acumulador (Figura 2-38).

Quando a válvula está carregando os acumuladores, a seção de controle do sensor de carga está na posição neutra, conectando a carga à bomba por meio da linha do sensor de carga. Isso aciona a bomba de pistão Nº. 1 para fornecer fluido para a carga. O fluido passa pela válvula de segurança principal, conectada à extremidade do piloto, e pelo carretel em direção ao alternador invertido, que conecta os acumuladores.

Quando a mola de calibração do carretel do piloto de controle detecta o limite inferior de pressão de 1950 psi (13.445 kPa), o carretel passa para a posição neutra, permitindo que a bomba carregue o acumulador até a pressão máxima de 2320 psi (15.996 kPa). O cartucho do alternador invertido detecta a pressão nos acumuladores para fechar o cartucho quando a pressão máxima de carga é atingida. A pressão máxima de carga também faz o cartucho do piloto de controle abrir a linha do sensor de carga para o tanque, desativando a bomba de pistão nº 1.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os parafusos com cabeça, arruelas planas e arruelas de pressão que fixam a válvula na plataforma rotativa. Remova a válvula.

### *Instalação*

1. Posicione a válvula na plataforma rotativa e fixe-a com os parafusos com cabeça, as arruelas lisas e as arruelas de pressão. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas da válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Dê partida no motor e verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.
4. Pressione o pedal de freio várias vezes para carregar a válvula do freio. Gire o volante várias vezes e gire a superestrutura para a direita e para a esquerda. Verifique se os freios, o giro e a direção dianteira estão funcionando corretamente.

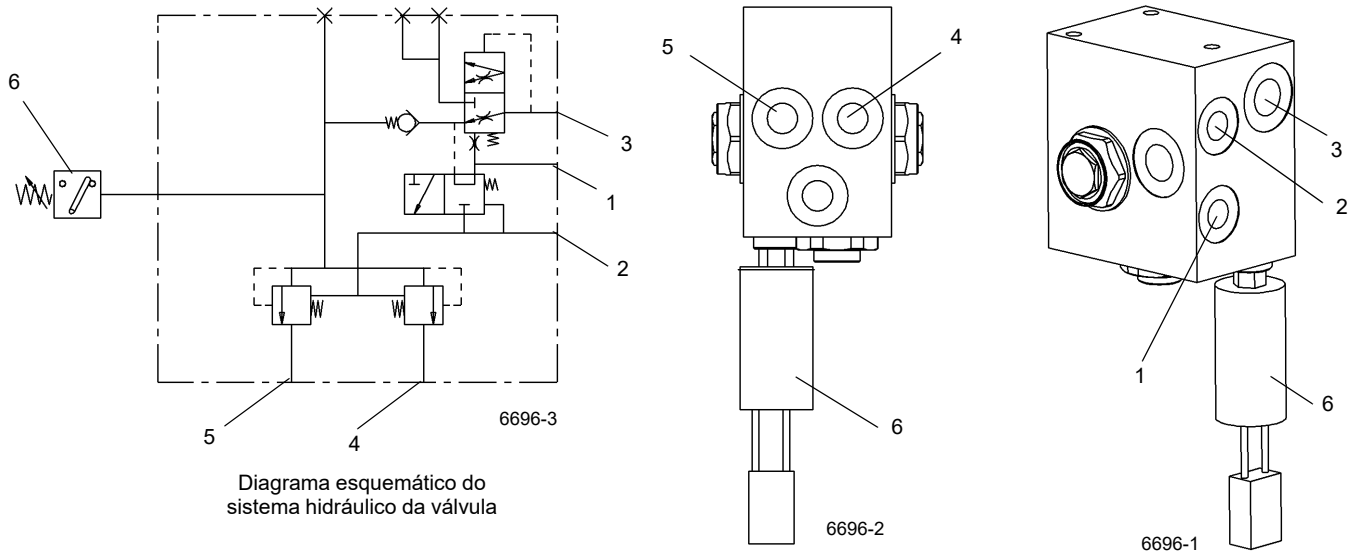



Diagrama esquemático do sistema hidráulico da válvula

FIGURA 2-38

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada LS – Entrada do sensor de carga – Para entrada 3 do coletor de acessórios de direção/ freio/sensor de carga |
| 2 | Entrada T – Entrada do tanque – Para bloco de controle compacto e Entrada 4 do coletor do dreno da caixa |
| 3 | Entrada P – Entrada de pressão – Para coletor de acessórios de direção/freio/sensor de carga |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 4 | Entrada do acumulador A1 – Para acumulador e válvula do freio em série |
| 5 | Entrada do acumulador A2 – Para acumulador e válvula do freio em série |
| 6 | Chave de pressão |

# BLOCO DE CONTROLE

## Descrição

O bloco de controle (Figura 2-39) é usado no circuito de guincho principal e auxiliar. O banco de válvulas é removido e instalado como um conjunto.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do coletor. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
2. Remova os parafusos com cabeça e arruelas que fixam o coletor. Remova o coletor.

### *Instalação*

1. Instale o coletor e fixe-o com os parafusos com cabeça, arruelas e porcas. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
2. Conecte as linhas hidráulicas às válvulas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

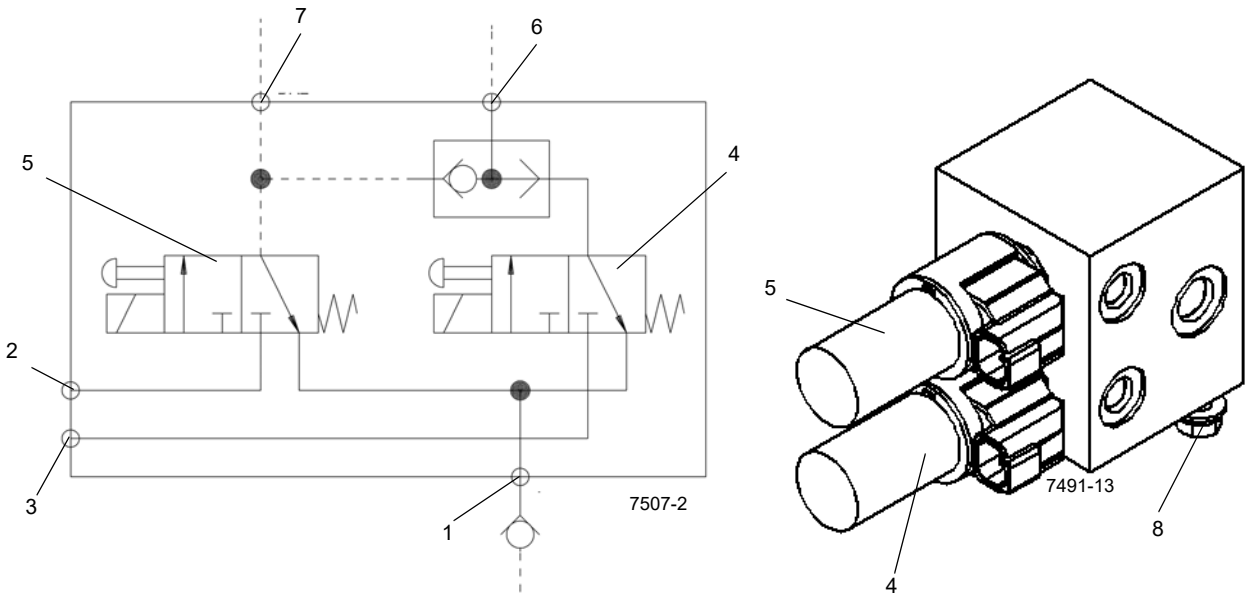



FIGURA 2-39

# VÁLVULA DO FREIO EM SÉRIE COM PEDAL

## Descrição

A válvula do freio em série com pedal (Figura 2-40) localiza-se no piso da cabine. A válvula do freio em série fornece um sistema de freio dividido para os freios primários (dianteiros) e secundários (traseiros). A válvula tem um projeto de carretel de centro fechado que modula a pressão de saída para os atuadores do freio.

A válvula é acionada mecanicamente por um pedal na cabine. O carretel de ação direta proporciona uma sensação no pedal que representa com precisão a pressão do freio, similar à sensação proporcionada pelo pedal de um automóvel, em que conforme a pressão no pedal de freio aumenta, o esforço no pedal aumenta proporcionalmente.

Quando o pedal é acionado inicialmente, as entradas do tanque são fechadas a partir das entradas do freio. Com o acionamento progressivo do pedal, as entradas de pressão se abrem para as entradas do freio, até que a força de atuação no pedal e a força da pressão hidráulica se equilibrem. Também quando o pedal é acionado, a chave de proximidade integral é ativada para fornecer um sinal elétrico às luzes de freio. Quando o pedal é liberado, a válvula e o pedal retornam à posição de não acionados. Na operação normal, o sistema secundário é controlado a partir da seção primária, que fornece pressão a ambos os sistemas.

A válvula de freio em série consiste em um corpo de válvulas em série, um carretel de centro fechado, um pedal, uma chave de proximidade integral e um conjunto de molas mecânicas.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Etiquete e desconecte o conector elétrico da válvula.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova as peças que fixam a válvula no piso da cabine. Remova a válvula.

### *Instalação*

1. Fixe a válvula no piso da cabine com as peças de fixação.
2. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas na válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte o conector elétrico à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Dê partida no motor e verifique se há vazamentos nas válvulas e mangueiras. Faça os reparos necessários.

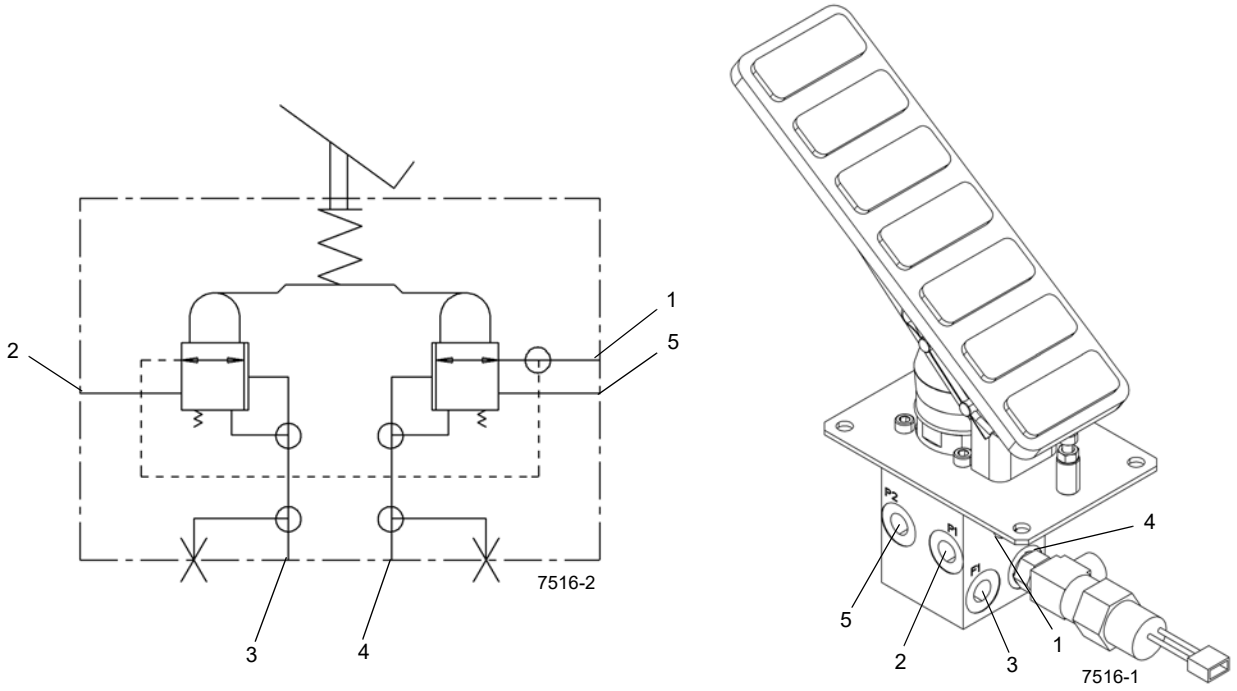



FIGURA 2-40

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Entrada P2 de Entrada A1 da válvula de carga do acumulador duplo |
| 2 | Entrada P1 da Entrada A2 da válvula de carga do acumulador duplo |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 3 | Entrada F1 para a Entrada de giro 10 para os freios a disco traseiros |
| 4 | Entrada F2 para a Entrada de giro 9 para os freios a disco dianteiros |

# FREIO DE SERVIÇO DO ACUMULADOR HIDRÁULICO

## Descrição

Os acumuladores hidráulicos do freio de serviço estão localizados no centro superestrutura na área de giro. A finalidade de cada acumulador é fornecer energia armazenada, um volume de óleo de 231 pol.$^3$ (3,8 l) a uma pressão máxima de 2320 psi (15.996kPa), para acionar os circuitos do freio de serviço. A válvula de carga do acumulador duplo regula a vazão para os acumuladores hidráulicos, a fim de proporcionar circuitos de freios de serviço, primário (dianteiro) e secundário (traseiro), totalmente acionados, separados e independentes.

Cada acumulador possui duas câmaras divididas por um pistão. Um lado é pré-carregado a 1400 psi (9.655 kPa) com nitrogênio de alta pureza. Isso mantém uma pressão constante na outra câmara, que está conectada à válvula moduladora do freio. Depois que os acumuladores estão totalmente carregados, eles fornecerão a vazão e a pressão do sistema de freio necessárias para acionar os freios.

O acumulador consiste em um tubo, pistão, vedações, válvula de carga de gás e uma proteção da válvula de gás.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Com o motor desligado, esgote toda a pressão hidráulica nos acumuladores pressionado o pedal do freio de serviço várias vezes.
2. Etiquete e desconecte a mangueira hidráulica do acumulador. Tampe ou coloque um bujão na linha e na entrada.
3. Remova as duas porcas que prendem cada metade da braçadeira. Remova cada metade da braçadeira e o acumulador da plataforma rotativa.

### *Instalação*

1. Posicione o acumulador nas braçadeiras e fixe-o com as metades removíveis das braçadeiras e as porcas.
2. Conecte a mangueira hidráulica à entrada no acumulador, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Faça a pré-carga do acumulador. Consulte *Procedimento de pré-carga dos acumuladores do freio de serviço, se necessário, página 2-33*.
4. Dê partida no motor e verifique se há vazamentos no acumulador e nas mangueiras. Faça os reparos necessários.
5. Pressione o pedal do freio várias vezes, gire várias vezes o volante e gire a superestrutura para a direita e para a esquerda. Verifique se os freios, o giro e a direção dianteira estão funcionando corretamente.

### *Manutenção*

A pressão de pré-carga do nitrogênio deve ser verificada a cada 200 horas ou uma vez por mês, o que ocorrer primeiro. Consulte Procedimentos de ajuste de pressão.

# CILINDROS

## Disposições gerais

Esta subseção fornece informações descritivas de todos os cilindros hidráulicos usados neste guindaste. A descrição feita aqui se refere às características de cada cilindro. Para obter informações sobre como cada cilindro funciona nos circuitos individuais, consulte a descrição e procedimentos de operação do respectivo circuito.

## Manutenção

### *Especificações gerais*

Deve haver uma folga entre as extremidades de todos os anéis de desgaste quando eles forem instalados no pistão (se aplicável) ou na cabeça (Tabela 2-5). Além disso, a posição da folga de cada anel de desgaste deve ser determinada desta forma: divida 360 graus pelo número de anéis de desgaste no componente. O valor resultante é o número de graus em que a folga de cada anel de desgaste deve ser posicionada em relação ao anel.

Consulte as folgas aproximadas dos anéis de desgaste na tabela a seguir:

**Tabela 2-5 Folga do anel de desgaste**

| Tamanho da cabeça (ou do pistão) | | Folga do anel de desgaste | |
|---|---|---|---|
| polegada | mm | polegada | mm |
| 1 a 4.75 | 25,4 a 120,7 | 0.125 | 3,18 |
| 5 a 10.0 | 127,0 a 254,0 | 0.187 | 4,75 |
| mais de 10.0 | mais de 254,0 | 0.250 | 6,35 |

## Proteção da superfície das hastes dos cilindros

As hastes dos cilindros de aço incluem uma fina camada de eletrodeposição de cromo em suas superfícies para proteger contra corrosão. Entretanto, a eletrodeposição de cromo inerentemente apresenta trincas em sua estrutura, o que pode permitir que a umidade corroa o aço da camada inferior. Na temperatura ambiente, o fluido hidráulico é muito espesso para penetrar nessas trincas. A temperatura de operação hidráulica normal permite que o fluido hidráulico se aqueça o suficiente para penetrar nessas trincas e se as máquinas são operadas diariamente, protege as hastes. As máquinas armazenadas, transportadas ou usadas em ambiente corrosivo (alta umidade, chuva, neve ou condições litorâneas) precisam que as hastes expostas sejam protegidas com mais frequência através da aplicação de um anticorrosivo. A menos que a máquina seja operada diariamente, as superfícies expostas das hastes sofrerão corrosão. Alguns cilindros apresentarão hastes expostas mesmo quando totalmente retraídos. Presuma que todos os cilindros têm hastes expostas, uma vez que a corrosão na extremidade de uma haste pode danificar o cilindro.

Recomenda-se proteger todas as hastes dos cilindros expostas com o Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. A Manitowoc Crane Care oferece o Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant em aerossol em latas de 12 onças com o número de peça para encomenda 9999101803.

**AVISO**

A operação do cilindro e as intempéries removerão o anticorrosivo Boeshield®; portanto, inspecione as máquinas uma vez por semana e reaplique Boeshield® nas hastes não protegidas.

### *Verificação de vazamentos*

Um cilindro hidráulico não deve ser desmontado, a não ser que seja absolutamente necessário. As verificações a seguir possibilitam determinar se um cilindro possui uma vedação de pistão com falha ou vazamento.

1. Estenda a haste até seu curso máximo. Remova a mangueira de retração do cilindro. Tampe a mangueira de retração.

**PERIGO**

A pressão deve ser aplicada apenas ao lado do pistão do cilindro e a mangueira de retração precisa estar tampada.

2. Aplique pressão hidráulica ao lado do pistão do cilindro e observe se há vazamento na entrada aberta do cilindro. Se for constatado vazamento, as vedações no cilindro devem ser substituídas.
3. Retraia totalmente a haste do cilindro (exceto o cilindro telescópico). Remova a mangueira de extensão do cilindro. Tampe a mangueira de extensão.

**PERIGO**

A pressão deve ser aplicada apenas ao lado de retração (haste) do cilindro e a mangueira de extensão precisa estar tampada.

4. Aplique pressão hidráulica ao lado de retração (haste) do cilindro e observe se há vazamento na entrada aberta do cilindro. Se for constatado vazamento, as vedações no cilindro devem ser substituídas.
5. Reconecte todas as entradas do cilindro.

### *Efeitos da temperatura nos cilindros hidráulicos*

O fluido hidráulico se expande quando aquecido e se contrai quando resfriado. Isso é um fenômeno natural que ocorre com todos os líquidos. O coeficiente de expansão do fluido hidráulico API do grupo 1 é de aproximadamente 0.00043 polegada cúbica por polegada cúbica de volume para cada 1°F de alteração da temperatura. **A contração térmica permitirá que um cilindro se retraia conforme o fluido hidráulico preso no cilindro se resfria.** A alteração no comprimento de um cilindro é proporcional ao comprimento estendido do cilindro e à alteração de temperatura do óleo no cilindro. Por exemplo, um cilindro estendido em 25 pés em que o óleo se resfria a 60°F se retrairia aproximadamente 7 3/4 pol. (consulte a tabela a seguir). Um cilindro estendido com 5 pés em que o óleo se resfria 60°F se retrairia aproximadamente apenas 1 1/2 pol. A taxa em que o óleo se resfria depende de muitos fatores e será mais observável com uma diferença maior na temperatura do óleo em comparação à temperatura ambiente.

A contração térmica juntamente com a lubrificação imprópria ou inadequada ou os ajustes inadequados dos protetores contra desgaste e a operação da lança em ângulos baixos podem, sob certas condições, causar um efeito de “emperrar-deslizar” na lança. Esse efeito “stick-slip” (emperrar-deslizar) pode fazer com que a carga não se movimente suavemente. A lubrificação adequada da lança e o ajuste correto da placa de desgaste são importantes para permitir que as seções da lança deslizem livremente. O movimento lento da lança pode não ser detectado pelo operador a menos que a carga esteja suspensa por um período longo. Para minimizar os efeitos da contração térmica de “emperrar-deslizar”, é recomendado que a alavanca do controle telescópico seja ativada periodicamente na posição de estender para aliviar os efeitos do óleo em resfriamento.

Se uma carga e a lança puderem permanecer estáticas por um período de tempo e a temperatura ambiente estiver mais fria do que a temperatura do óleo aprisionado, o óleo aprisionado nos cilindro se resfriará. A carga abaixará conforme os cilindros telescópicos se retraem permitindo que a lança entre para dentro. O ângulo da lança também diminuirá conforme os cilindros de elevação se retraiam causando um aumento do raio e uma diminuição na altura da carga.

Essa situação ocorrerá também em marcha-a-ré. Se um guindaste for ajustado na parte da manhã com óleo frio e a temperatura ambiente do dia aquecer o óleo, o cilindro se estenderá com proporções similares.

A Tabela 2-6 foi preparada para ajudá-lo na determinação da quantidade aproximada de retração/extensão que se pode esperar de um cilindro hidráulico como resultado da alteração na temperatura do fluido hidráulico dentro do cilindro. A tabela é para cilindros de haste seca. Se a haste do cilindro for preenchida com fluido hidráulico, a taxa de contração é um pouco maior.

## AVISO

A equipe de manutenção e os operadores devem estar cientes de que o movimento da carga, como resultado desse fenômeno, pode ser facilmente confundido com vedações de cilindro com vazamento ou válvulas defeituosas. Se suspeitar de vedações com vazamento ou válvulas defeituosas, consulte o Boletim de Serviço 98-036 que trata do teste de cilindros telescópicos.



**Tabela 2-6 Tabela de deslizamento da lança (Alteração do comprimento do cilindro em polegadas)**

Coef. = 0.00043 (pol$^3$/pol$^3$/°F)

| CURSO (PÉS) | Mudança de temperatura (°F) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 5 | 0.26 | 0.52 | 0.77 | 1.03 | 1.29 | 1.55 | 1.81 | 2.06 | 2.32 | 2.58 |
| 10 | 0.52 | 1.03 | 1.55 | 2.06 | 2.58 | 3.10 | 3.61 | 4.13 | 4.64 | 5.16 |
| 15 | 0.77 | 1.55 | 2.32 | 3.10 | 3.87 | 4.64 | 5.42 | 6.19 | 6.97 | 7.74 |
| 20 | 1.03 | 2.06 | 3.10 | 4.13 | 5.16 | 6.19 | 7.22 | 8.26 | 9.29 | 10.32 |
| 25 | 1.29 | 2.58 | 3.87 | 5.16 | 6.45 | 7.74 | 9.03 | 10.32 | 11.61 | 12.90 |
| 30 | 1.55 | 3.10 | 4.64 | 6.19 | 7.74 | 9.29 | 10.84 | 12.38 | 13.93 | 15.48 |
| 35 | 1.81 | 3.61 | 5.42 | 7.22 | 9.03 | 10.84 | 12.64 | 14.45 | 16.25 | 18.06 |
| 40 | 2.06 | 4.13 | 6.19 | 8.26 | 10.32 | 12.38 | 14.45 | 16.51 | 18.58 | 20.64 |
| 45 | 2.32 | 4.64 | 6.97 | 9.29 | 11.61 | 13.93 | 16.25 | 18.58 | 20.90 | 23.22 |
| 50 | 2.58 | 5.16 | 7.74 | 10.32 | 12.90 | 15.48 | 18.06 | 20.64 | 23.22 | 25.80 |
| 55 | 2.84 | 5.68 | 8.51 | 11.35 | 14.19 | 17.03 | 19.87 | 22.70 | 25.54 | 28.38 |
| 60 | 3.10 | 6.19 | 9.29 | 12.38 | 15.48 | 18.58 | 21.67 | 24.77 | 27.86 | 30.96 |

Comprimento de mudança em polegadas = Curso (pés) x mudança de temperatura (°F) x Coef. (pol$^3$/pol$^3$/°F) x 12 pol/pé

Efeitos da temperatura nos cilindros hidráulicos **FIGURA 2-41**

**Tabela 2-7 Tabela de deslizamento da lança (Alteração do comprimento do cilindro em polegadas)**

| Coef. = 0,000774 (1/°C) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CURSO (m) | Mudança de temperatura (°C) | | | | | | | | | | |
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
| 1,5 | 5,81 | 11,61 | 17,42 | 23,22 | 29,03 | 34,83 | 40,64 | 46,44 | 52,25 | 58,05 | 63,86 |
| 3 | 11,61 | 23,22 | 34,83 | 46,44 | 58,05 | 69,66 | 81,27 | 92,88 | 104,49 | 116,10 | 127,71 |
| 4,5 | 17,42 | 34,83 | 52,25 | 69,66 | 87,08 | 104,49 | 121,91 | 139,32 | 156,74 | 174,15 | 191,57 |
| 6 | 23,22 | 46,44 | 69,66 | 92,88 | 116,10 | 139,32 | 162,54 | 185,76 | 208,98 | 232,20 | 255,42 |
| 7,5 | 29,03 | 58,05 | 87,08 | 116,10 | 145,13 | 174,15 | 203,18 | 232,20 | 261,23 | 290,25 | 319,28 |
| 9 | 34,83 | 69,66 | 104,49 | 139,32 | 174,15 | 208,98 | 243,81 | 278,64 | 313,47 | 348,30 | 383,13 |
| 10,5 | 40,64 | 81,27 | 121,91 | 162,54 | 203,18 | 243,81 | 284,45 | 325,08 | 365,72 | 406,35 | 446,99 |
| 12 | 46,44 | 92,88 | 139,32 | 185,76 | 232,20 | 278,64 | 325,08 | 371,52 | 417,96 | 464,40 | 510,84 |
| 13,5 | 52,25 | 104,49 | 156,74 | 208,98 | 261,23 | 313,47 | 365,72 | 417,96 | 470,21 | 522,45 | 574,70 |
| 15 | 58,05 | 116,10 | 174,15 | 232,20 | 290,25 | 348,30 | 406,35 | 464,40 | 522,45 | 580,50 | 638,55 |
| 16,5 | 63,86 | 127,71 | 191,57 | 255,42 | 319,28 | 383,13 | 446,99 | 510,84 | 574,70 | 638,55 | 702,41 |
| 18 | 69,66 | 139,32 | 208,98 | 278,64 | 348,30 | 417,96 | 487,62 | 557,28 | 626,94 | 696,60 | 766,26 |
| Mudança de comprimento em mm = Curso (m) X mudança de temperatura (°C) X Coeficiente (1/°C) X 1000 mm/m | | | | | | | | | | | |

## CILINDRO DE BLOQUEIO DE OSCILAÇÃO DO EIXO

### Descrição

Os dois cilindros de bloqueio de oscilação (Figura 2-42) possuem, cada um, furos de 7.0 pol. (17,7 cm) de diâmetro. O comprimento de cada cilindro retraído, medido a partir do centro dos furos dos olhais até o centro da bucha do tambor, é de 26.31 pol. (66,8 cm) O comprimento de cada cilindro estendido, medido a partir do centro dos furos dos olhais até o centro da bucha do tambor, é de 33.93 pol. (86 cm). O curso é de 7.62 pol. (19,3 cm). Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 192.0 lb (87,1 kg).

### Manutenção

#### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem do cilindro deve incluir a substituição de todas as vedações do cilindro.

1. Com uma chave de corrente, desparafuse a cabeça do tambor.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

2. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

3. Remova da parte externa do pistão a vedação e os anéis de desgaste.
4. Remova a porca da haste e remova o pistão da haste.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

5. Remova a cabeça da haste. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça. Remova da parte interna da cabeça os anéis de desgaste, a vedação e o anel limpador.

### *Inspeção*

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
2. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique se não há danos na região do pistão na haste. Se houver danos, determine se ela pode ser reparada ou se deve ser substituída.
4. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.

**AVISO**

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

5. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
6. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta. Podem ocorrer danos ao cilindro ou operação indesejada.

**NOTA:** Lubrifique as vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

1. Instale o anel limpador, os anéis de desgaste e a vedação de reposição na parte interna da cabeça.
2. Instale o anel de vedação de reposição da parte externa da cabeça.
3. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.

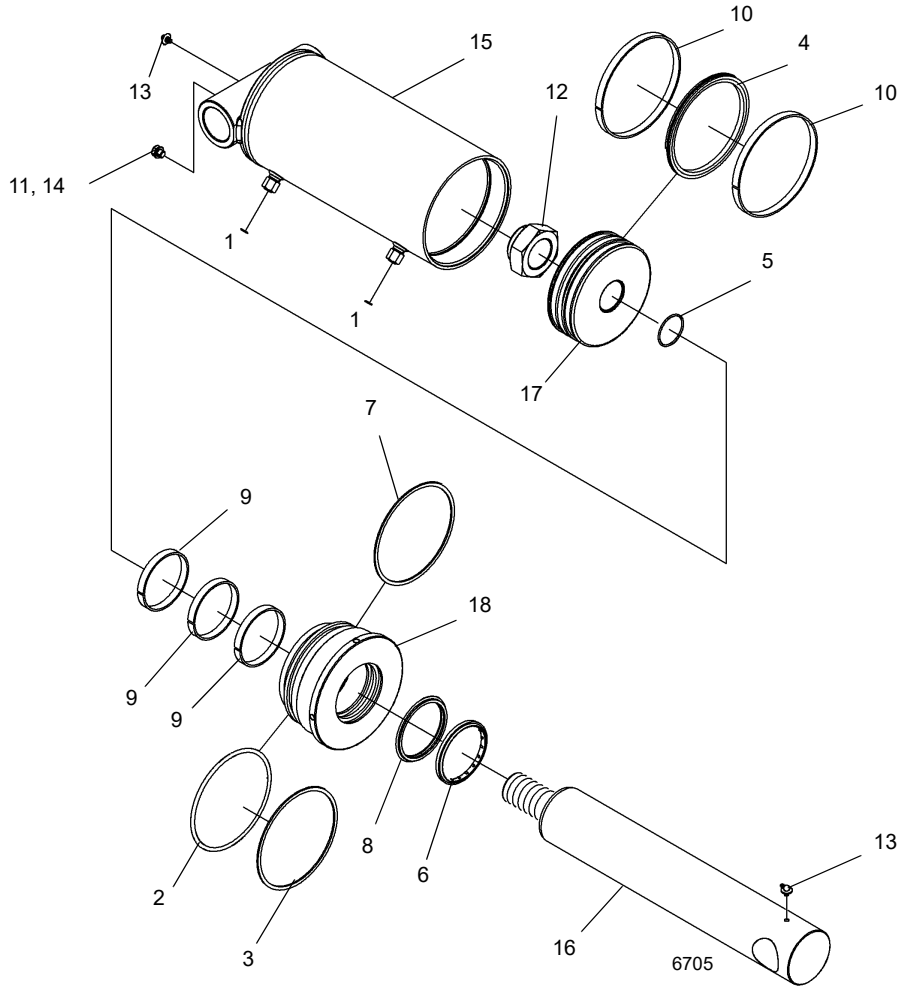



FIGURA 2-42

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Anel de vedação |
| 2 | Anel de vedação |
| 3 | Anel de encosto |
| 4 | Vedação |
| 5 | Anel de vedação |
| 6 | Anel limpador |
| 7 | Anel de vedação |
| 8 | Vedação |
| 9 | Anel de desgaste |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 10 | Anel de desgaste |
| 11 | Arruela |
| 12 | Contraporca |
| 13 | Graxeira |
| 14 | Bujão |
| 15 | Tambor |
| 16 | Haste |
| 17 | Pistão |
| 18 | Cabeça |

4. Instale a vedação e o anel de desgaste de reposição na parte externa do pistão.
5. Deslize a cabeça sobre a haste.
6. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear as hastes. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

7. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
8. Limpe todo o óleo das roscas da cabeça. Revista as roscas com um composto antiengripante (ex.: pasta lubrificante Never-Seez ou lubrificante similar). Aparafuse firmemente a cabeça na posição no tambor de forma a fixar a extremidade de diâmetro externo maior da cabeça nivelada à extremidade do tambor.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

9. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro com 3750 psi (25.855,3 kPa). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

## CILINDRO DE DIREÇÃO

### Descrição

Os cilindros de direção (Figura 2-43) estão montados nos eixos; dois cilindros em cada eixo.

O cilindro de direção possui um furo com diâmetro de 3.5 pol. (8,89 cm). O comprimento do cilindro de direção retraído é de 28 pol. (711,2 mm) entre os centros das buchas. O comprimento do cilindro de direção estendido é de 42.25 pol. (1.073,2 mm) entre os centros das buchas. Cada cilindro possui um curso de 14.25 pol. (362 mm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 40 lb (20 kg).

### Manutenção

#### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Estenda a haste até que o pistão fique a aproximadamente 4 pol. (10,2 cm) da posição totalmente estendido.
2. Com uma chave de boca ou chave de corrente, desaparafuse o tambor do cilindro.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

3. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

4. Remova a vedação do pistão e o anel de desgaste da parte externa do pistão.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

5. Solte e remova a porca que prende o pistão. Remova o pistão da haste.
6. Remova o anel de vedação da parte interna do pistão.
7. Remova o espaçador e a cabeça da haste.
8. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça e o anel limpador e a vedação da haste da parte interna da cabeça.
9. Remova o anel de vedação da haste.

### *Inspeção*

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
2. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique se há danos no pistão. Se o pistão estiver danificado, determine se ele pode ser reparado ou se deve ser substituído.
4. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.

**AVISO**

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

5. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
6. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta. Podem ocorrer danos ao cilindro ou operação indesejada.

**NOTA:** Lubrifique as vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

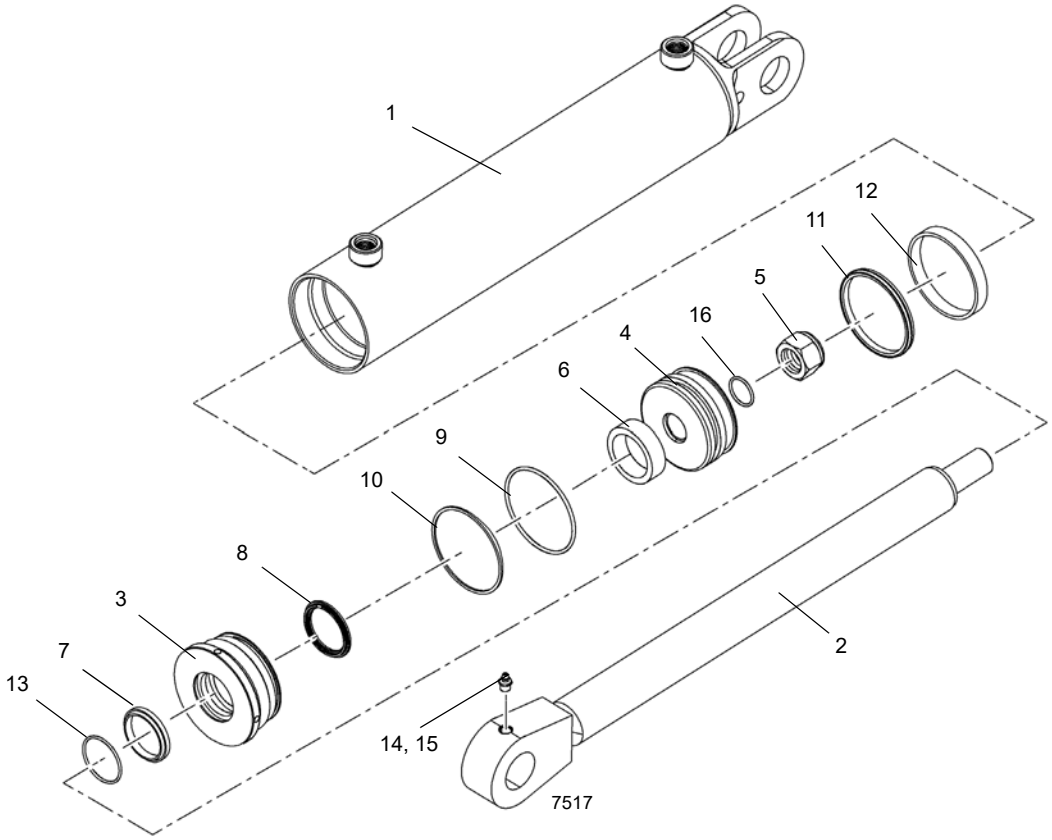



FIGURA 2-43

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tambor |
| 2 | Haste |
| 3 | Cabeça |
| 4 | Pistão |
| 5 | Porca |
| 6 | Espaçador |
| 7 | Anel limpador |
| 8 | Vedação da haste |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 9 | Anel de vedação |
| 10 | Anel de encosto |
| 11 | Vedação do pistão |
| 12 | Anel de desgaste |
| 13 | Anel de vedação |
| 14 | Graxeira |
| 15 | Tampa |
| 16 | Anel de vedação |

1. Instale o anel de vedação na haste.
2. Instale o anel limpador e a vedação da haste de reposição na parte interna da cabeça. Verifique se os lábios da vedação estão voltados para o pistão.
3. Instale o anel de vedação e o anel de encosto de reposição na parte externa da cabeça.
4. Instale o anel de vedação de reposição na parte interna do pistão.
5. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.
6. Deslize a cabeça, com a extremidade do maior diâmetro externo primeiro, na haste.
7. Instale o pistão na haste. Fixe o pistão com a porca.
8. Instale a vedação do pistão e o anel de desgaste de reposição na parte externa do pistão.
9. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear as hastes. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

10. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
11. Aparafuse a cabeça no tambor e aperte a cabeça usando uma chave de corrente ou chave de boca.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

12. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro com pressão estática a 3500 psi (24.131,6 kPa). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

# CILINDRO DE EXTENSÃO DO ESTABILIZADOR

## Descrição

Os quatro cilindros de extensão possuem furos de 2.5 pol. (63,5 mm) de diâmetro.

O comprimento de cada cilindro retraído (Figura 2-44), medido a partir do centro da bucha da haste até o centro da bucha do tambor, é de 108.88 ± 0.12 pol. (276,5 cm). Cada cilindro possui um comprimento estendido de 205,9 ± 0,12 pol. (523 ± 0,30 cm). O curso de cada cilindro é de 97 pol. (246 mm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 104.9 lb (47,6 kg).

## Manutenção

### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

1. Com uma chave de boca ou chave de corrente, desaparafuse o tambor do cilindro.
2. Puxe rapidamente a haste contra a cabeça para liberá-la. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

3. Remova os anéis de desgaste e a vedação do pistão da parte externa do pistão.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

4. Remova a porca e o pistão da haste.
5. Remova a cabeça da haste.
6. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça e o anel de desgaste, vedação da haste e anel limpador da parte interna da cabeça.
7. Remova o anel de vedação da haste.

### *Inspeção*

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
2. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique se não há danos na região do pistão na haste. Se houver danos, determine se ela pode ser reparada ou se deve ser substituída.
4. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la.

**AVISO**

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

5. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
6. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta. Podem ocorrer danos ao cilindro ou operação indesejada.

**NOTA:** Lubrifique as vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

1. Instale o anel de vedação na haste.
2. Instale o anel de desgaste, a vedação da haste e o anel limpador de reposição na parte interna da cabeça. Verifique se a ranhura do aro da vedação da haste está mais próxima do anel de desgaste.
3. Instale o anel de vedação e o anel de encosto de reposição na parte externa da cabeça.
4. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.

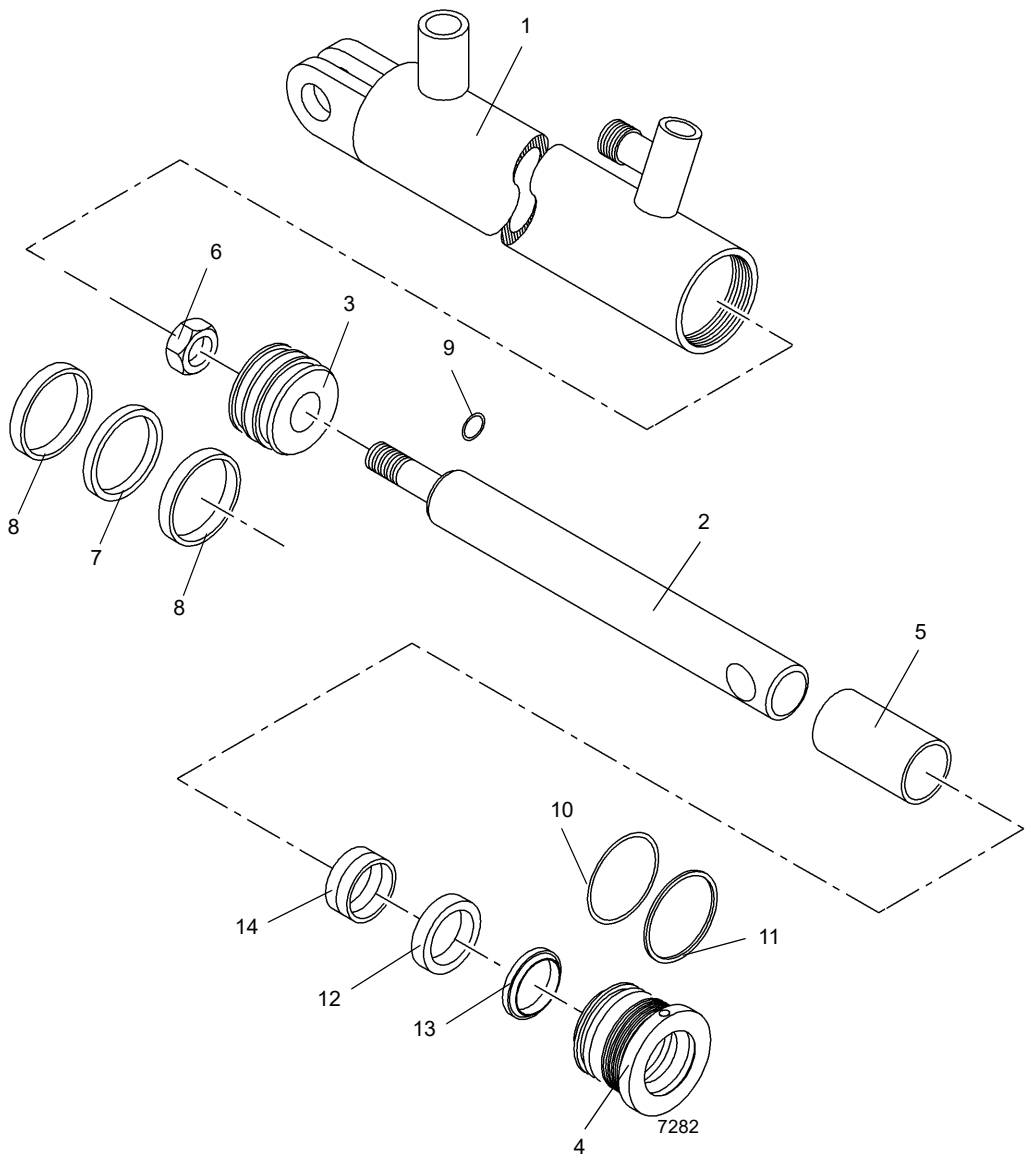



FIGURA 2-44

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tambor |
| 2 | Haste |
| 3 | Pistão |
| 4 | Cabeça |
| 5 | Espaçador |
| 6 | Porca |
| 7 | Vedação do pistão |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 8 | Anel de desgaste |
| 9 | Anel de vedação |
| 10 | Anel de vedação |
| 11 | Anel de encosto |
| 12 | Vedação da haste |
| 13 | Anel limpador |
| 14 | Anel de desgaste |

5. Deslize a cabeça, com a extremidade do anel de desgaste primeiro, na haste.
6. Instale os anéis de desgaste e a vedação da haste de reposição na parte externa do pistão.
7. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear as hastes. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

8. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
9. Empurre a cabeça no tambor. Instale a porca na haste.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

10. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Faça um teste de pressão estático do cilindro em 20.684 kPa/20,6 bar (3000 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

# CILINDRO DO ESTABILIZADOR COM MACACO

## Descrição

Os quatro cilindros do macaco do estabilizador possuem cada um uma haste oca para a abertura de orifícios internos (Figura 2-45). Cada cilindro possui um furo com diâmetro de 6.5 pol. (165,1 mm). Um bloco de entradas está soldado na haste de cada cilindro e uma válvula de segurança operada por piloto está rosqueada a cada bloco de entradas.

O comprimento do cilindro retraído, medido a partir da extremidade do tambor até o centro da bucha da haste do bloco de entradas da haste, é de 55.75 ± 0.12 pol. (142 ± 0,30 cm). O comprimento do cilindro estendido, medido a partir da extremidade do tambor até o centro da bucha da haste do bloco de entradas da haste, é 88 ± 0.12 pol. (223,5 cm). O curso é de 32.25 pol. (82 cm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho no cilindro. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 331 lb (150 kg).

## Manutenção

### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Remova a válvula de segurança do bloco de entradas.
2. Com uma chave de corrente, desparafuse a cabeça do tambor.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

3. Remova a haste e as peças conectadas do tambor.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

4. Remova uma vedação hydrolock da parte externa do pistão para obter acesso ao parafuso de trava.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

5. Remova o parafuso de trava do pistão. Desparafuse o pistão da haste.
6. Remova a outra vedação hydrolock da parte externa do pistão.
7. Remova o anel de vedação e os dois anéis de encosto da parte interna do pistão.
8. Remova o espaçador da haste.
9. Remova a cabeça da haste.
10. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça e os dois anéis de desgaste, a vedação amortecedora, a vedação da haste e o anel limpador da parte interna da cabeça.

### *Inspeção*

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se todas as peças estão em condições de serviço.
2. Inspecione cuidadosamente o tambor para determinar se há estrias. Se o tambor estiver estriado, ele deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique se há danos no pistão. Se o pistão estiver danificado, determine se ele pode ser reparado ou se deve ser substituído.
4. Verifique se a haste está reta. Verifique se é possível endireitá-la ou se será necessário substituí-la. Verifique se as passagens internas e as entradas estão limpas e sem danos.

**AVISO**

Antes de instalar novos anéis e vedações, limpe todas as superfícies a remova com cuidado rebarbas e entalhes. Peças com desgaste excessivo ou danos devem ser substituídas.

5. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
6. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.

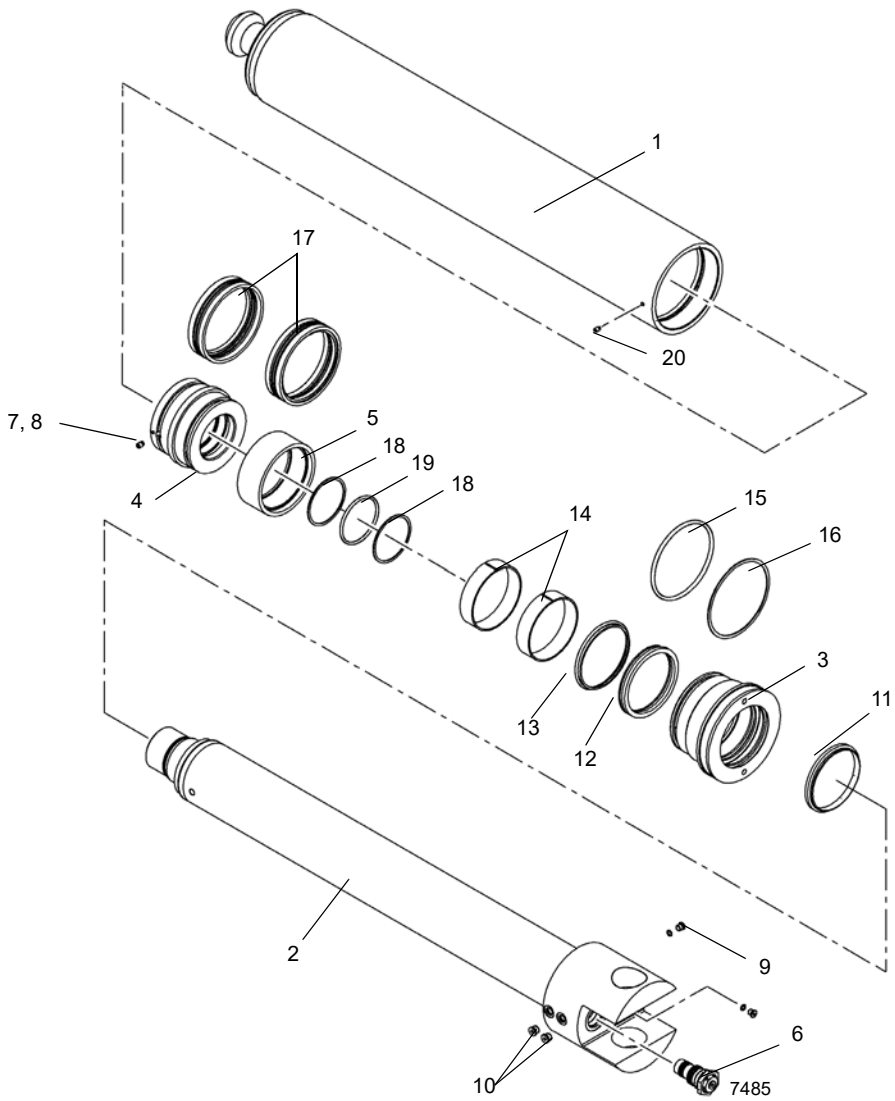



FIGURA 2-45

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tambor |
| 2 | Haste |
| 3 | Cabeça |
| 4 | Pistão |
| 5 | Espaçador |
| 6 | Válvula de segurança |
| 7 | Parafuso de trava |
| 8 | Inserto |
| 9 | Bujão |
| 10 | Bujão |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 11 | Anel limpador |
| 12 | Vedação da haste |
| 13 | Vedação amortecedora |
| 14 | Anel de desgaste |
| 15 | Anel de vedação |
| 16 | Anel de encosto |
| 17 | Conjunto de vedações |
| 18 | Anel de vedação |
| 19 | Anel de encosto |
| 20 | Parafuso de trava |

### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta. Podem ocorrer danos ao cilindro ou operação indesejada.

**NOTA:** Lubrifique as vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

**NOTA:** Verifique se as folgas dos dois anéis de desgaste têm mais de 180° de distância.

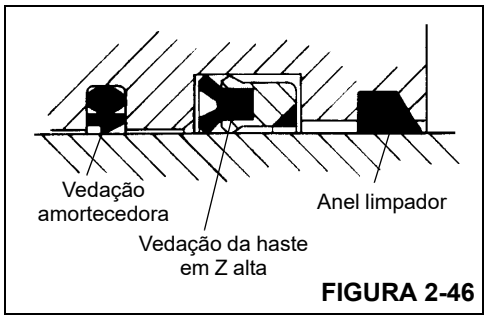



**FIGURA 2-46**

1. Instale os anéis de desgaste, a vedação amortecedora, a vedação da haste e o anel limpador de reposição na parte interna da cabeça (Figura 2-46). Verifique se o entalhe da vedação amortecedora está distante dos anéis de desgaste. Verifique se a ranhura do aro da vedação da haste em Z alta está mais próxima dos anéis de desgaste.
2. Instale o anel de vedação e o anel de encosto de reposição na parte externa da cabeça.
3. Instale o anel de vedação e os anéis de encosto de reposição na parte interna do pistão.

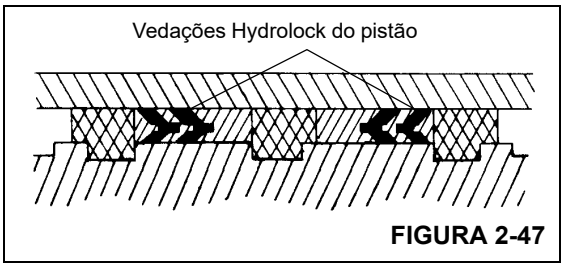



**FIGURA 2-47**

4. Instale uma vedação hydrolock de reposição na parte externa do pistão (Figura 2-47). Deixe a outra vedação hydrolock de fora por enquanto, de forma que ainda haja acesso ao furo do parafuso de trava do pistão.
5. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.
6. Deslize a cabeça, com a extremidade do maior diâmetro externo primeiro, na haste.
7. Deslize o espaçador sobre a haste.
8. Parafuse o pistão na haste até que ela não possa mais ser afastada. Fixe o pistão no local com o parafuso de trava.
9. Instale a vedação Hydrolock de reposição na parte externa do pistão sobre o parafuso de trava. Verifique se os dois “vês” nas vedações hydrolock apontam um para o outro.
10. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear as hastes. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

11. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
12. Limpe todo o óleo das roscas da cabeça. Cubra as roscas com um composto antiengripante (lubrificante em pasta Never-Seez ou um lubrificante similar). Com uma chave de corrente, parafuse a cabeça no lugar no tambor, de forma que sua maior extremidade de diâmetro externo fique nivelada com a extremidade do tambor.
13. Verifique se há bordas afiadas ou rebarbas no interior do bloco de entradas, removendo o que for necessário com uma lixa.
14. Instale novos anéis de vedação na válvula de segurança.
15. Lubrifique a válvula de segurança e os anéis de vedação com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Não danifique os anéis de vedação durante a instalação da válvula de segurança. Se a válvula de segurança girar livremente, depois girar com dificuldade e, em seguida, voltar a girar facilmente, remova a válvula e verifique os anéis de vedação. Eles provavelmente foram danificados por uma borda afiada de uma entrada.

**NOTA:** A válvula de segurança deve poder ser girada com as mãos até que se inicie a compressão dos anéis de vedação.

16. Instale com cuidado a válvula de segurança no bloco de entradas, até que ela fique totalmente assentada.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

17. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro a 4500 psi (31.026 kPa). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

# CILINDRO DE INCLINAÇÃO DA CABINE

## Descrição

O cilindro de inclinação da cabine (Figura 2-48) instalado sob a cabine, possui um furo com 2.5 pol. (6,3 cm) de diâmetro.

O cilindro tem um comprimento retraído de 20.94 pol. (53,1 cm) e um comprimento estendido de 29.19 pol. (74,1 cm) entre o centro de uma bucha e o centro da outra. O cilindro possui um curso de 8.25 pol. (20,9 cm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 19.9 lb (9,07 kg).

## Manutenção

### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Fixe o cilindro em uma área de trabalho limpa usando braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que ele role.
2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.

**NOTA:** Marque ou anote o posicionamento do pistão e da cabeça com relação à haste e ao tambor.

3. Limpe toda a sujeira da cabeça. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

4. Posicione o suporte de montagem da haste com as entradas voltadas para baixo.
5. Usando um meio para coletar o óleo, remova os bujões das entradas e deixe o cilindro drenar.
6. Puxe rapidamente a haste contra a cabeça para liberá-la. Remova a haste e as peças conectadas do tambor. Coloque a haste em uma superfície que não danifique a cromagem ou que possibilite a queda do conjunto da haste.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

7. Remova a vedação da parte externa do pistão.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

8. Solte e remova a porca que prende o pistão. Remova o pistão da haste.
9. Remova o anel de vedação da parte interna do pistão.
10. Remova a cabeça da haste.
11. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça. Remova o anel limpador e a vedação da haste da parte interna da cabeça.

### *Inspeção*

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se há peças danificadas ou desgastadas e substitua-as se necessário.

**AVISO**

Limpe todas as superfícies e remova todas as rebarbas e entalhes antes de instalar novos anéis e vedações. Substitua todas as peças danificadas ou desgastadas.

2. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
3. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.
4. Inspecione o tambor para determinar se há estrias.

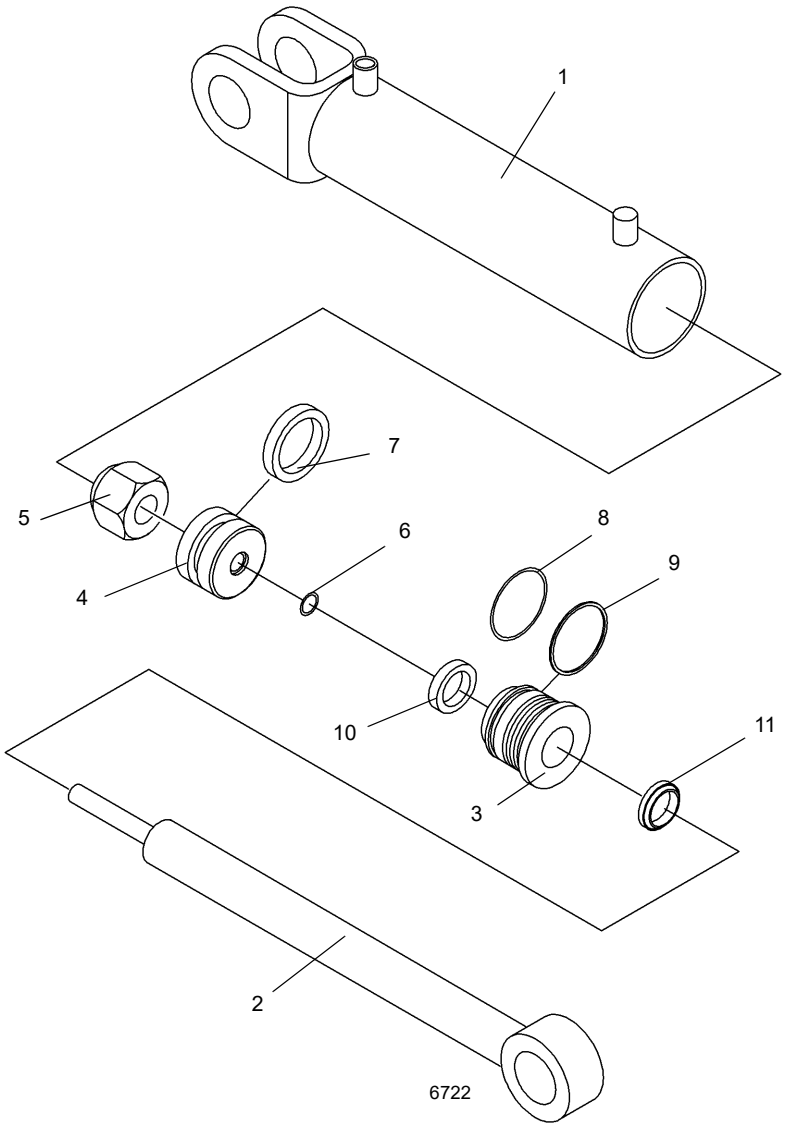



FIGURA 2-48

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tambor |
| 2 | Haste |
| 3 | Cabeça |
| 4 | Pistão |
| 5 | Porca |
| 6 | Anel de vedação |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 7 | Vedação do pistão |
| 8 | Anel de vedação |
| 9 | Anel de encosto |
| 10 | Vedação da haste |
| 11 | Anel limpador |

### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta. Podem ocorrer danos ao cilindro ou operação indesejada.

**NOTA:** Lubrifique as novas vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

1. Instale o anel limpador de reposição na cabeça.
2. Instale a vedação da haste na parte interna da cabeça. Verifique se os lábios da vedação estão voltados para o pistão.
3. Instale o anel de vedação e o anel de encosto na parte externa da cabeça.
4. Instale o anel de vedação (O-ring) na parte interna do pistão.
5. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.
6. Deslize a cabeça, com a extremidade de maior diâmetro externo primeiro, na haste.
7. Instale o pistão na haste. Fixe o pistão com a porca. Lubrifique as roscas e aperte a porca com um torque de 130 ± 5 lb-pé (176,2 ± 6,7 Nm).
8. Instale a vedação na parte externa do pistão.
9. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

10. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
11. Empurre a cabeça no tambor. Aperte a cabeça com um torque de 20 lb-pé (27,1 Nm).

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

12. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro com pressão estática a 3000 psi (20.684 kPa). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

## CILINDRO DO PINO HIDRÁULICO

### Descrição

Os cilindros de pino hidráulico (Figura 2-49) estão instalados nos conjuntos da caixa do estabilizador e têm diâmetro de 4.0 pol. (10,1 cm).

Cada cilindro tem comprimento retraído de 20.31 pol. (51,5 cm) e comprimento estendido de 26.43 pol. (67,1 cm). Cada cilindro possui um curso de 6.12 pol. (15,5 cm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 60.1 lb (27,3 kg).

### Manutenção

### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem dos cilindros deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis. Um kit de vedação conterá os itens necessários.

1. Fixe o cilindro em uma área de trabalho limpa usando braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que ele role.
2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.

**NOTA:** Marque ou anote o posicionamento do pistão e da cabeça com relação à haste e ao tambor.

3. Limpe toda a sujeira da cabeça. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

4. Posicione o suporte de montagem da haste com as entradas voltadas para baixo.
5. Usando um meio para coletar o óleo, remova os bujões das entradas e deixe o cilindro drenar.
6. Remova o parafuso de trava do flange.
7. Remova o conjunto da haste e as peças conectadas do tambor. Coloque a haste em uma superfície que não

danifique a cromagem ou que possibilite a queda do conjunto da haste.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

8. Desaparafuse a extremidade da haste da haste.
9. Remova da parte externa do pistão a vedação e os anéis de desgaste.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

10. Solte e remova a porca que prende o pistão. Remova o pistão da haste.
11. Remova o anel de vedação da parte interna do pistão.
12. Remova a cabeça da haste.
13. Remova o anel de vedação, o anel de encosto e o anel metálico da parte externa da cabeça do cilindro.
14. Remova o anel limpador e a vedação da haste da parte interna da cabeça.

### *Inspeção*

1. Limpe todas as peças com solvente e seque com ar comprimido. Verifique se há peças danificadas ou desgastadas e substitua-as se necessário.

**AVISO**

Limpe todas as superfícies e remova todas as rebarbas e entalhes antes de instalar novos anéis e vedações. Substitua todas as peças danificadas ou desgastadas.

2. Remova pequenas deformidades com uma pedra de afiar e dê polimento com uma lixa d'água de grana fina.
3. Limpe com solvente e seque com ar comprimido todas as peças que foram retificadas e polidas.
4. Inspecione o tambor para determinar se há estrias.

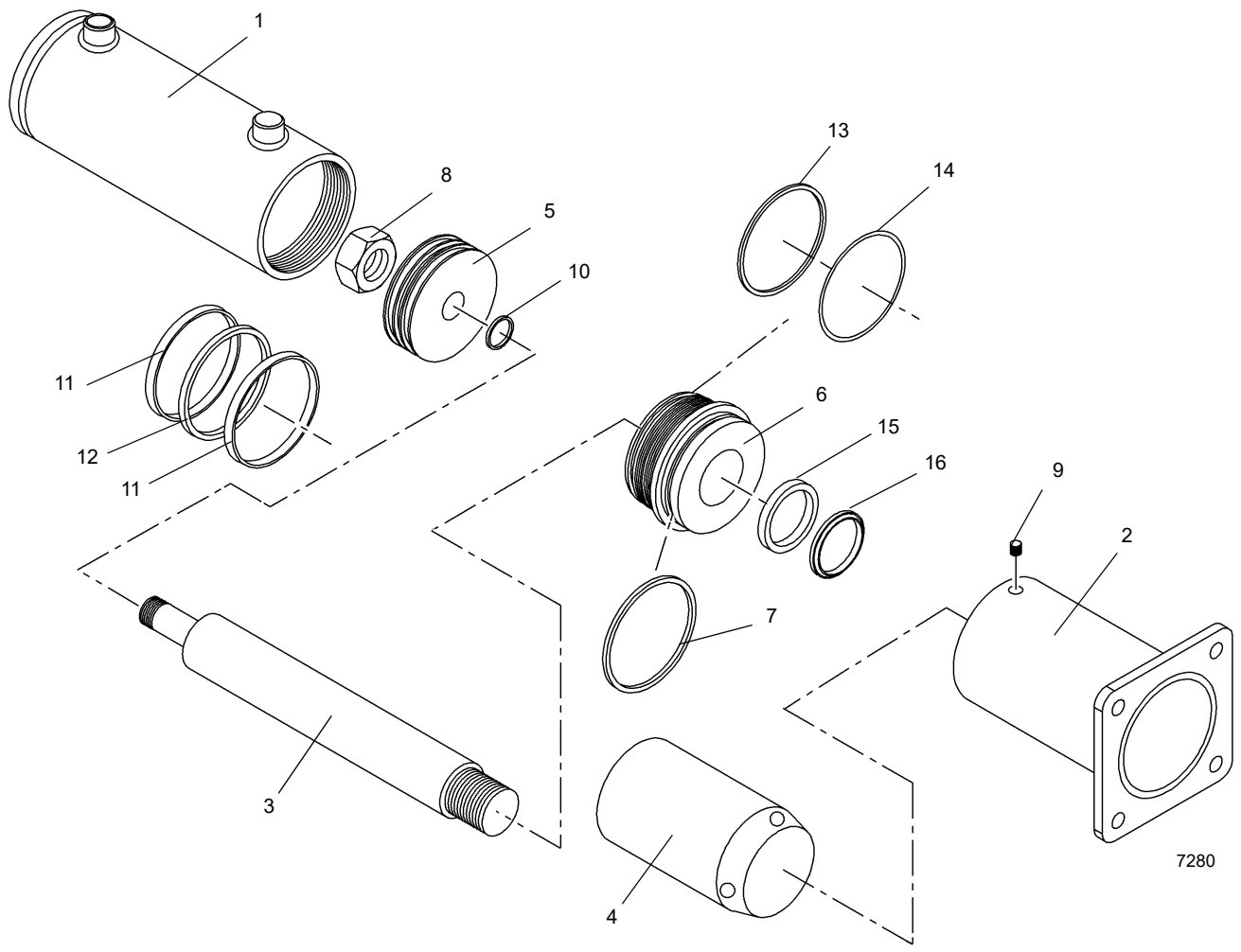



FIGURA 2-49

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tambor |
| 2 | Flange |
| 3 | Haste |
| 4 | Extremidade da haste |
| 5 | Pistão |
| 6 | Cabeça |
| 7 | Anel metálico |
| 8 | Porca |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 9 | Parafuso de trava |
| 10 | Anel de vedação |
| 11 | Anel de desgaste |
| 12 | Vedação do pistão |
| 13 | Anel de vedação |
| 14 | Anel de encosto |
| 15 | Vedação da haste |
| 16 | Anel limpador |

### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

**NOTA:** Lubrifique as novas vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

1. Instale o anel limpador e a vedação da haste de reposição na parte interna da cabeça.
2. Instale o anel de vedação, o anel de encosto e o anel metálico na parte externa da cabeça do cilindro.
3. Instale o anel de vedação (O-ring) na parte interna do pistão.
4. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.
5. Instale a cabeça na haste. Aperte com torque de 200 ± 20 lb-pé (271,1 ± 27,1 Nm).
6. Instale o pistão na haste. Fixe o pistão com a porca. Lubrifique as roscas e aperte a porca com torque de 245 ± 15 lb-pé (332,1 ± 20,3 Nm).
7. Instale a vedação e os anéis de desgaste na parte externa do pistão.
8. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.
9. Aplique um filete de 0.13 pol. (3 mm) do adesivo para rosca Loctite 277 ou equivalente no comprimento da rosca no lado da extremidade da haste da haste. Instale a extremidade da haste na haste e aperte com torque de 375 a 450 lb-pé (508,4 a 610,1 Nm).

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

10. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

11. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro com pressão estática a 3000 psi (20.684 kPa). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

## CILINDRO DO PINO DO CONTRAPESO

### Descrição

O pino do cilindro do contrapeso (Figura 2-50) possui um furo de 2.0 pol. (5,08 cm) de diâmetro. O comprimento do cilindro retraído é de 20.53 pol. (52,15 cm) de uma extremidade a outra e comprimento estendido de 32.53 pol. (82,63 cm) de uma extremidade a outra. Cada cilindro possui um curso de 12.0 pol. (30,48 cm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho nos cilindros. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 13.2 lb (6,0 kg).

### Manutenção

#### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem do cilindro deve incluir a substituição de todas as vedações do cilindro.

1. Fixe o cilindro em uma área de trabalho limpa usando braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que ele role.
2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.

**NOTA:** Marque ou anote o posicionamento do pistão e da cabeça com relação à haste e ao tambor.

3. Limpe toda a sujeira da cabeça. Coloque uma patola de proteção em volta da haste, perto da cabeça, para evitar danos à superfície cromada durante a remoção da cabeça.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

4. Posicione o suporte de montagem da haste com as entradas voltadas para baixo.
5. Usando um meio para coletar o óleo, remova os bujões das entradas e deixe o cilindro drenar.
6. Com uma chave de corrente, desparafuse a cabeça do tambor.

7. Puxe rapidamente a haste contra a cabeça para liberá-la. Remova a haste e as peças conectadas do tambor. Coloque a haste em uma superfície que não danifique a cromagem ou que possibilite a queda do conjunto da haste.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

## AVISO

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

8. Remova a vedação da parte externa do pistão.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

9. Solte e remova a porca que prende o pistão. Remova o pistão da haste.
10. Remova o anel de vedação da parte interna do pistão.
11. Remova a cabeça da haste. Remova o anel de vedação e o anel de encosto da parte externa da cabeça. Remova o anel limpador e a vedação da haste da parte interna da cabeça.

### *Montagem*

## AVISO

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

**NOTA:** Lubrifique as novas vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

1. Instale o anel limpador de reposição na cabeça.
2. Instale a vedação da haste na parte interna da cabeça. Verifique se os lábios da vedação estão voltados para o pistão.
3. Instale o anel de vedação e o anel de encosto na parte externa da cabeça.
4. Instale o anel de vedação (O-ring) na parte interna do pistão.
5. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.
6. Deslize a cabeça, com a extremidade do maior diâmetro externo primeiro, na haste.
7. Instale o pistão na haste. Fixe o pistão com a porca. Lubrifique as roscas e aperte a porca com um torque de 130 ± 5 lb-pé (176,2 ± 6,7 Nm).
8. Instale a vedação na parte externa do pistão.
9. Lubrifique livremente todas as peças com fluido hidráulico limpo.

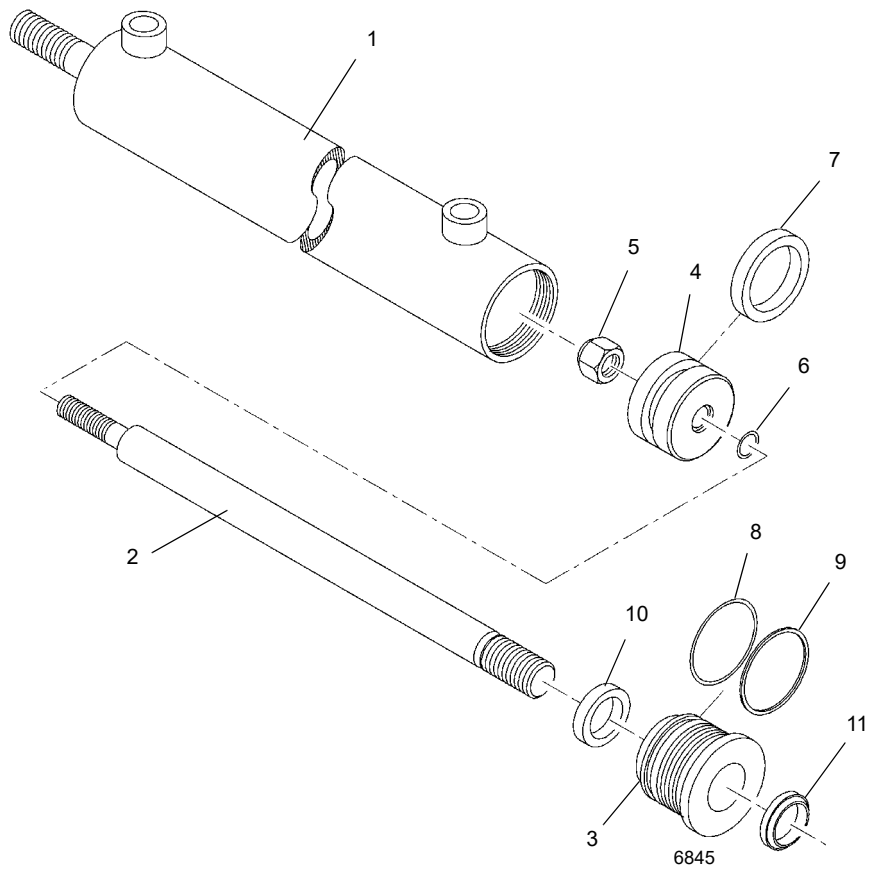



FIGURA 2-50

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tambor |
| 2 | Haste |
| 3 | Cabeça da haste |
| 4 | Pistão |
| 5 | Porca |
| 6 | Anel de vedação |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 7 | Anel de vedação do pistão |
| 8 | Anel de vedação |
| 9 | Anel de encosto |
| 10 | Anel de vedação da haste |
| 11 | Anel limpador |

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

10. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
11. Empurre a cabeça no tambor. Aperte a cabeça com um torque de 20 lb-pé (27,1 Nm).

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

12. Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro a 24.115 kPa/241,15 bar (3500 psi). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

## CILINDRO DE ELEVAÇÃO

### Descrição

O comprimento do cilindro de elevação retraído é de 194.4 in (4.940 mm) e comprimento estendido de 357.8 pol. (9.090 mm). O cilindro possui um curso de 163.3 pol. (4150 mm).

Um anel limpador evita a entrada de material estranho no cilindro. Anéis de vedação e outras vedações evitam vazamentos internos e externos.

O cilindro pesa aproximadamente 2,764 lb (1.254 kg).

### Manutenção

#### *Desmontagem*

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem do cilindro deve incluir a substituição de todas as vedações do cilindro.

1. Fixe o cilindro em uma área de trabalho limpa usando braçadeiras ou uma morsa de corrente para evitar que ele role.
2. Retraia completamente o cilindro para evitar danos à haste durante a remoção.
3. Desconecte a tubulação das válvulas no exterior do tambor. Remova as válvulas.
4. Desconecte a tubulação do tambor.
5. Remova a tampa e o parafuso do tambor.

**AVISO**

Não use a pressão do ar para remover a haste. Use apenas uma fonte de pressão de fluido hidráulico controlada se houver dificuldade para mover a haste. Podem ocorrer acidentes pessoais pela saída inesperada da haste do cilindro do tambor do cilindro.

Tenha extrema cautela ao manusear ou acomodar a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias.

6. Remova a haste e as peças conectadas do tambor. Coloque a haste em uma superfície que não danifique a cromagem ou que possibilite a queda do conjunto da haste.

**NOTA:** Cubra a abertura do tambor para evitar contaminação.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

7. Remova a vedação e os anéis da haste.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem auxiliará na instalação de novos anéis e vedações. Preste atenção em como cada vedação e anel é instalado para evitar instalar incorretamente vedações e anéis de reposição.

8. Remova o anel de vedação, o anel de encosto e o anel de desgaste da parte externa da cabeça do cilindro.
9. Remova a cabeça da haste. Remova o anel de desgaste, as vedações e os anéis de desgaste da parte interna da cabeça.

#### *Montagem*

**AVISO**

Ao instalar novas vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas. Verifique se as peças estão limpas antes e durante a montagem. As vedações e os anéis devem ser instalados na ordem correta.

**NOTA:** Lubrifique as novas vedações e os anéis com fluido hidráulico limpo.

1. Instale o anel limpador de reposição na cabeça.
2. Instale as vedações e os anéis de desgaste na parte interna da cabeça.
3. Instale o anel de vedação na parte externa da cabeça.
4. Instale as vedações e os anéis de desgaste na haste.
5. Lubrifique a haste com fluido hidráulico limpo.

**AVISO**

Tenha extrema cautela ao manusear a haste. Danos à superfície da haste podem ocasionar manutenção e despesas desnecessárias. Durante a inserção da haste, tenha cuidado também para evitar danos às superfícies com ranhuras e sobrepostas ou às vedações e aos anéis.

6. Remova a tampa do tambor. Insira a haste e as peças conectadas no tambor com um leve movimento de torção.
7. Instale o parafuso e a tampa no tambor.
8. Instale as válvulas e a tubulação na parte externa do tambor.

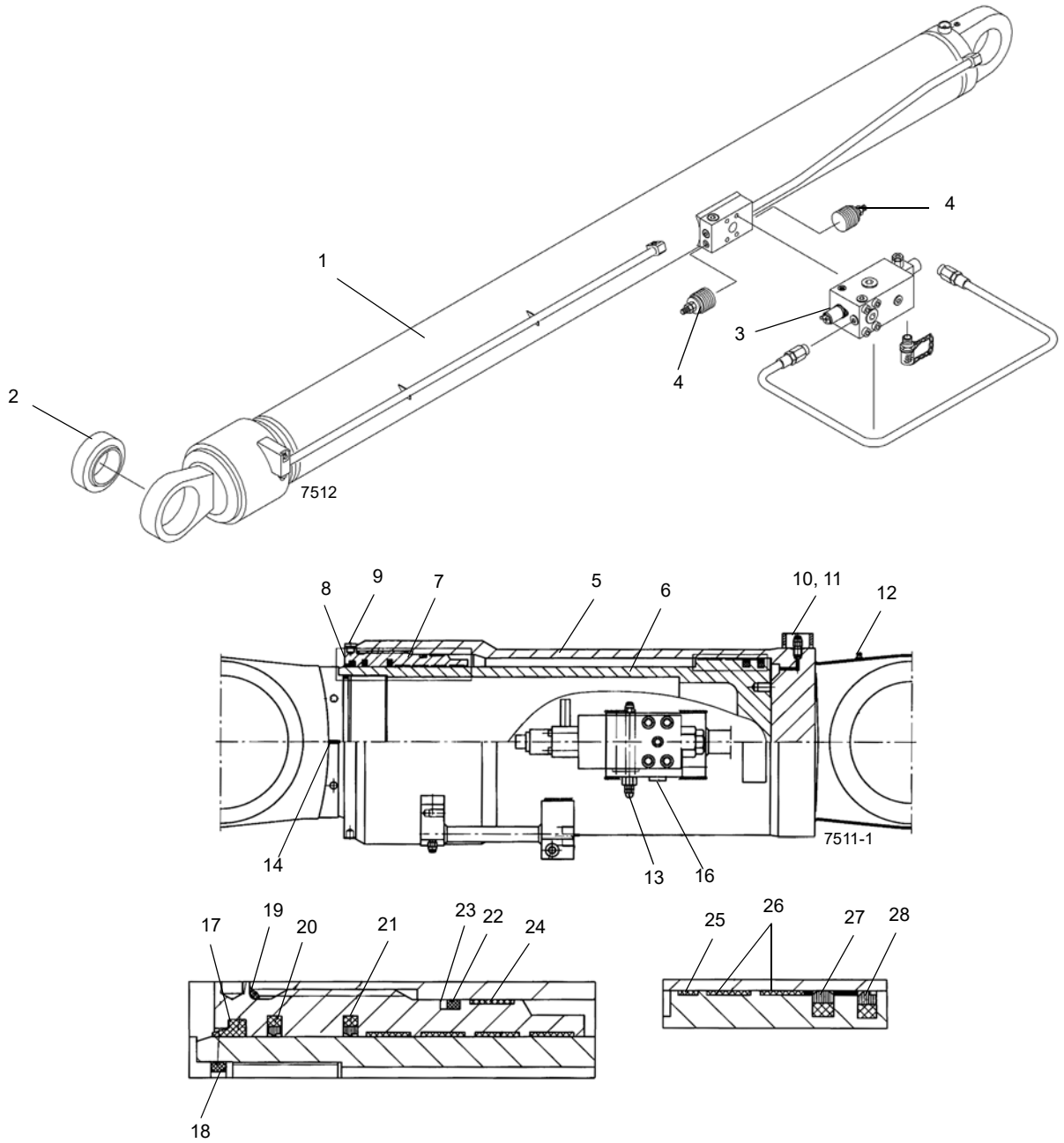



FIGURA 2-51

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Cilindro de elevação |
| 2 | Mancal |
| 3 | Válvula de freio de parada |
| 4 | Válvula de seleção de pressão |
| 5 | Tambor |
| 6 | Haste |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 7 | Bucha |
| 8 | Cabeça |
| 9 | Câmera de segurança |
| 10 | Parafuso |
| 11 | Tampa |
| 12 | Graxeira |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 13 | Válvula de alívio |
| 14 | Pino de rosca |
| 15 | Parafuso de segurança |
| 16 | Válvula de segurança |
| 17 | Anel limpador |
| 18 | Anel de vedação |
| 19 | Anel de vedação |
| 20 | Vedação |
| 21 | Entalhe da vedação |
| 22 | Anel de vedação |
| 23 | Anel de encosto |
| 24 | Anel de desgaste |
| 25 | Anel guia |
| 26 | Anel de desgaste |
| 27 | Vedação |
| 28 | Entalhe da vedação |

**AVISO**

Não use a pressão do ar para executar um ciclo de operação ou pressurizar o cilindro. Podem ocorrer danos nas vedações.

**9.** Pressurize e execute um ciclo de operação no cilindro com a pressão do fluido hidráulico. Teste o cilindro com 3500 psi (24.115 kPa). Verifique se o equipamento está operando corretamente e se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

## CILINDRO DE ELEVAÇÃO DO CONTRAPESO

As vedações e anéis de vedação do cilindro de elevação do contrapeso não são reparáveis no campo; o cilindro deve ser retornado à fábrica para ser reparado.

O cilindro de elevação do contrapeso (Figura 2-52) incorpora um sistema de cremalheira e pinhão para girar a haste para travar e destravar o cilindro no contrapeso.

### Chaves de proximidade

As duas chaves de proximidade são usadas para sinalizar ao sistema ECOS (consulte a *Seção 3, Controles de operação e procedimentos* no *Manual do operador*) que o cilindro está travado ou destravado. A chave de proximidade esquerda (1, Figura 2-52 e Figura 2-53) detecta a cremalheira na posição travada. A chave de proximidade direita (2, Figura 2-53) detecta a cremalheira na posição destravada.

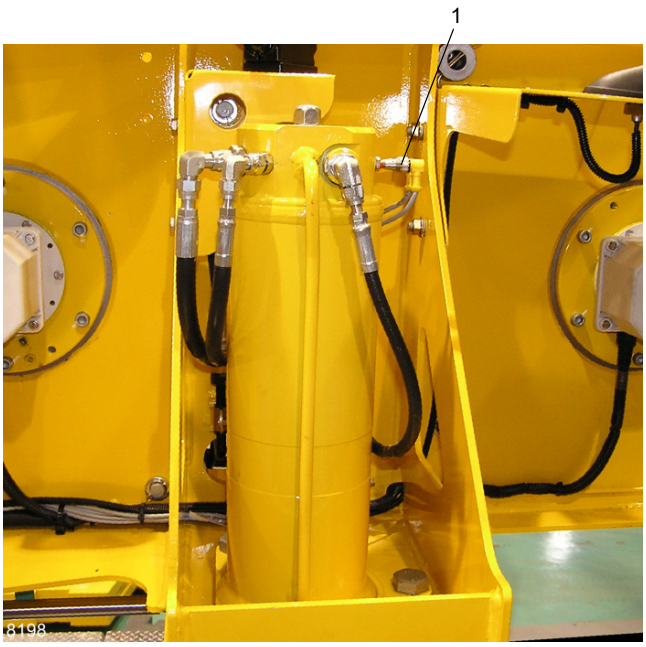



FIGURA 2-52

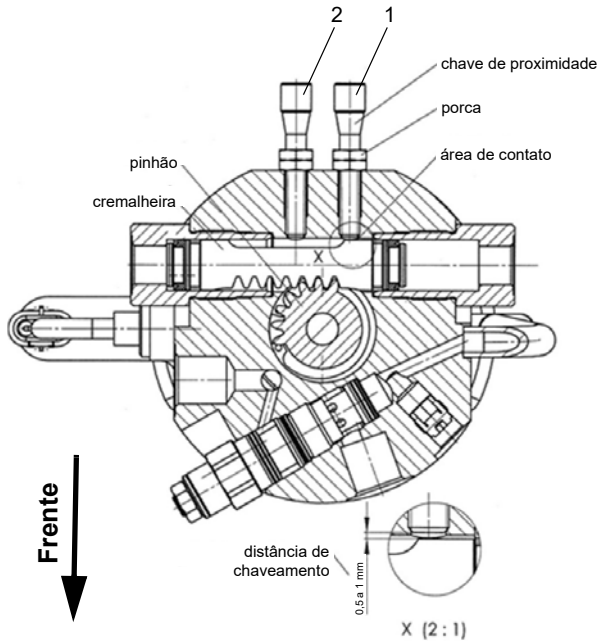



FIGURA 2-53

***Ajuste da chave 1***

**1.** Use o sistema ECOS para travar os cilindros.

**2.** Solte as contraporcas na chave de proximidade esquerda (1, Figura 2-52 e Figura 2-53).

**3.** Rosqueie a chave de proximidade até ela encostar na cremalheira.

4. Desrosqueie a chave 3/4 de volta, o que equivale a 0,75 mm (0.03 pol.). A distância entre a chave e a cremalheira deve ser de 0,5 a 1,0 mm (0.02 a 0.04 pol.) como mostra a Figura 2-53.
5. Aperte as contraporcas.
6. Use um ohmímetro para verificar se está correta a operação da chave enquanto movimenta o cilindro de travado para destravado.
7. Se necessário, repita para a chave de proximidade esquerda no outro cilindro.

### *Ajuste da chave 2*

1. Use o sistema ECOS para destravar os cilindros.
2. Solte as contraporcas na chave de proximidade direita (2, Figura 2-53).
3. Rosqueie a chave de proximidade até ela encostar na cremalheira.
4. Desrosqueie a chave 3/4 de volta, o que equivale a 0,75 mm (0.03 pol.). A distância entre a chave e a cremalheira deve ser de 0,5 a 1,0 mm (0.02 a 0.04 pol.) como mostra a Figura 2-53.
5. Aperte as contraporcas.
6. Use um ohmímetro para verificar se está correta a operação da chave enquanto movimenta o cilindro de travado para destravado.
7. Se necessário, repita para a chave de proximidade direita no outro cilindro.

*PÁGINA EM BRANCO*

# SEÇÃO 3
# SISTEMA ELÉTRICO

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Descrição. . . . . 3-1**
Especificações gerais . . . . . 3-1
Alternador . . . . . 3-1
Baterias. . . . . 3-2
Fusíveis/relés . . . . . 3-3
**Manutenção. . . . . 3-6**
Especificações gerais . . . . . 3-6
Inspeção visual e substituição de chicotes e cabos elétricos . . . . . 3-6
Detecção e resolução de problemas gerais . . . . . 3-7
Ferramentas para detecção e resolução de problemas . . . . . 3-8
Detecção e resolução de problemas de partida do motor. . . . . 3-8
Detecção e resolução de problemas do sistema do alternador/de carga . . . . . 3-9
Detecção e resolução de problemas de acessórios . . . . . 3-10
Detecção e resolução de problemas elétricos causados pela rótula . . . . . 3-10
Detecção e resolução de problemas nos conectores . . . . . 3-10
Painel de controle do ECOS. . . . . 3-11
Conector e equipamentos de diagnóstico . . . . . 3-13
Detecção e resolução de problemas das luzes do veículo . . . . . 3-13
Detecção e resolução de problemas de alarmes, indicadores e componentes de emergência . . . . 3-14
Detecção e resolução de problemas de componentes e acessórios do guindaste . . . . 3-14
Substituição do alternador. . . . . 3-14
Substituição do motor de partida. . . . . 3-15
Substituição das baterias. . . . . 3-15
Substituição de componente no painel de relés . 3-16
Substituição de chaves . . . . . 3-16
Substituição da chave oscilante . . . . . 3-16
Substituição dos indicadores da sinaleira direcional . . . . . 3-17
Substituição da chave de ignição . . . . . 3-18
Substituição da alavanca da sinaleira direcional e da alavanca de mudança da transmissão . . . . 3-19
Substituição do conjunto do limpador de para-brisa . . . . . 3-20
Substituição do conjunto do lavador do para-brisa . . . . . 3-22
Substituição do conjunto do limpador do teto solar. . . . . 3-22



## DESCRIÇÃO

### Especificações gerais

O sistema elétrico opera a 24 volts, com partida de 24 volts e consiste em um alternador e quatro baterias do tipo chumbo-ácido. O sistema é do tipo retorno de fio terra único e usa a estrutura da máquina como aterramento.

A energia elétrica é transferida para a superestrutura e a partir dela, por meio da rótula elétrica. Para obter informações mais detalhadas sobre a rótula elétrica, consulte a *Rótula elétrica, página 6-20*.

O módulo de controle da superestrutura está localizado atrás do console dianteiro na cabine e o módulo de controle do transportador está localizado perto do tanque de fluido hidráulico.

### Alternador

O alternador (Figura 3-1) está montado no motor e é acionado por correia. É um alternador de 70 A, com uma unidade integrada de transformador-retificador. Quando o motor está funcionando e o alternador está girando, o terminal de saída de 24 volts do alternador alimenta os circuitos elétricos do guindaste. O terminal de saída também fornece a tensão para recarregar as baterias, mantendo-as em estado de plena carga.

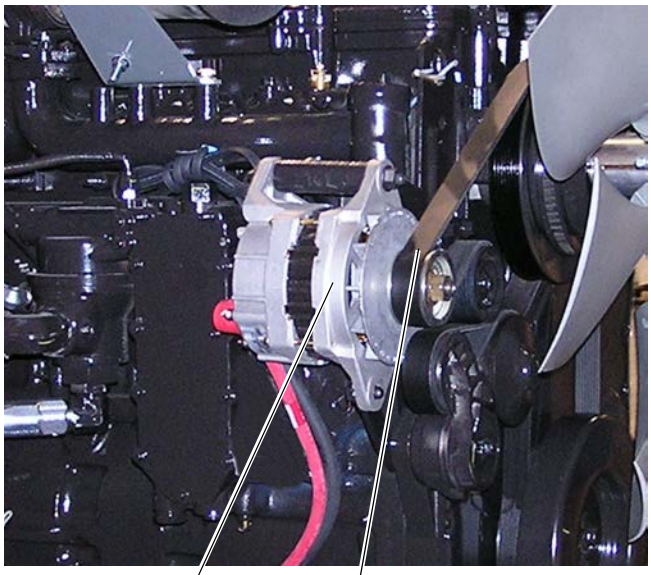



FIGURA 3-1

## Baterias

As baterias (Figura 3-2) estão localizadas na caixa das baterias no lado esquerdo do guindaste, atrás do tanque de combustível. Cada bateria é do tipo que não exige manutenção e é completamente selada, exceto por um pequeno furo de respiro na lateral. O furo de respiro permite que uma pequena quantidade de gases produzidos na bateria possam escapar. Em algumas baterias, um indicador de teste localizado na parte superior é usado para determinar se ela pode ser testada em caso de algum problema na partida.

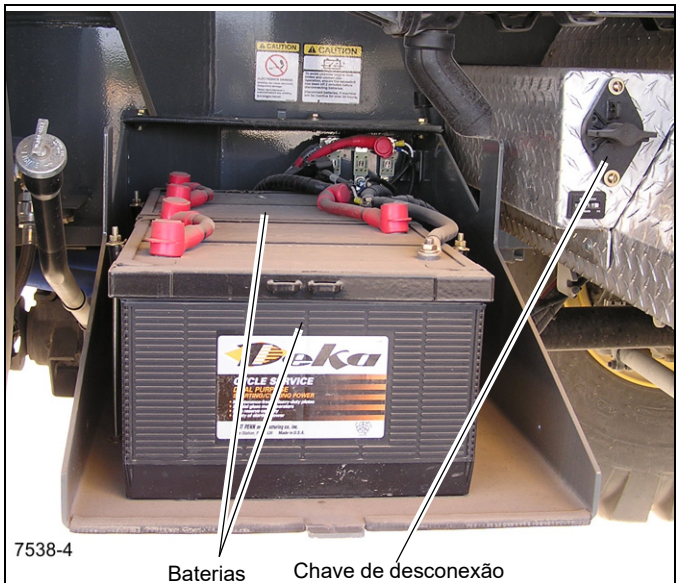



FIGURA 3-2

**AVISO!**

**Possível dano ao equipamento!**

Para evitar possíveis códigos de falha do motor e operações indesejáveis, verifique se a chave de ignição permaneceu desligada durante dois minutos antes de desconectar as baterias.

A chave de desconexão das baterias localiza-se ao lado direito da caixa de baterias, abaixo do filtro de ar (Figura 3-2). Para desconectar as baterias, posicione a chave de desconexão das baterias em OFF (Desligado). Gire a chave para a posição ON para conectar as baterias.

**NOTA:** Desconecte as baterias se a máquina for ficar inativa por mais de 24 horas.

## Fusíveis/relés

Os fusíveis protegem os circuitos elétricos e os componentes do guindaste de curtos-circuitos e sobrecargas. Os relés são usados para controlar vários circuitos e/ou componentes. Estes são os quatro principais locais em que os fusíveis e relés estão:

- A caixa de baterias
- O compartimento do motor
- O painel de fusíveis/relés da cabine
- O painel de fusíveis/relés da caixa de ligação.

### *Caixa de baterias*

A caixa de baterias está localizada à direita do tanque de combustível. Os fusíveis estão localizados na traseira da caixa de baterias, atrás das baterias. Consulte a Figura 3-3 e a Tabela 3-1 para obter informações específicas sobre cada fusível.

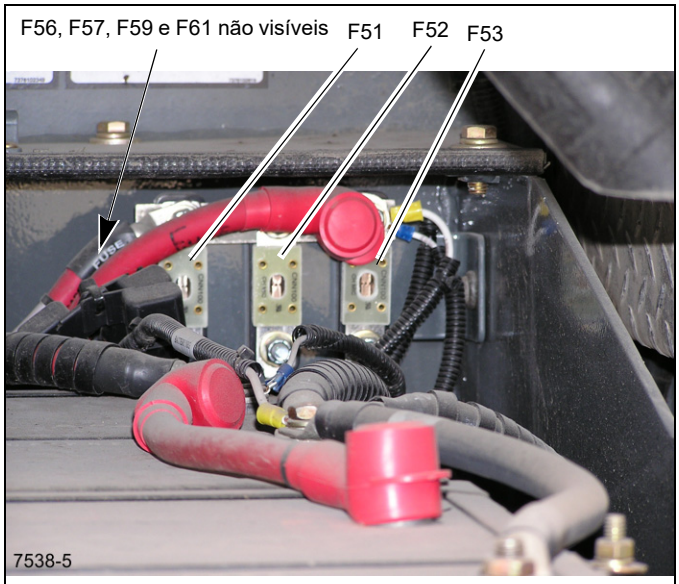



FIGURA 3-3

**Tabela 3-1 Fusíveis da caixa de baterias (Figura 3-3)**

| Fusível | A | Circuito de fusíveis | Suprimento |
|---|---|---|---|
| F51 | 100 | Alimentação da superestrutura | B+ |
| F52 | 100 | | |
| F53 | 100 | | |
| F56 | 30 | Potência do ECM do motor | |
| F57 | 5 | Alimentação do conector de diagnóstico | |
| F59 | 5 | Potência do CraneSTAR | |
| F61 | 5 | Alimentação do ESX-3 | |

### *Compartimento do motor*

Os fusíveis e relés estão localizados na dianteira do compartimento do motor, à esquerda das bombas 1 e 3. Consulte a Figura 3-4, a Tabela 3-2 e a Tabela 3-3 para obter informações específicas sobre cada componente.

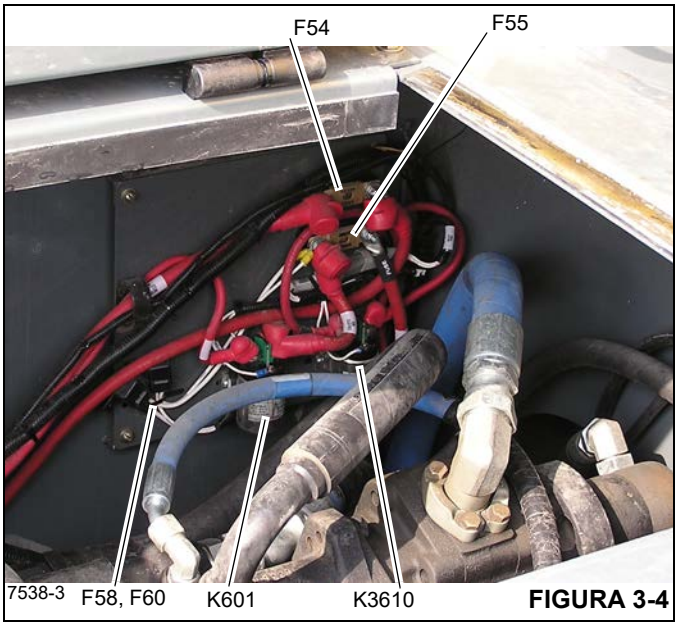



FIGURA 3-4

**Tabela 3-2 Fusíveis da caixa de baterias (Figura 3-4)**

| Fusível | A | Circuito de fusíveis | Suprimento |
|---|---|---|---|
| F54 | 125 | Relé aquecedor da grade | B+ |
| F55 | 125 | Circuito da carga do alternador | |
| F58 | 30 | Alimentação do ESX-3 | F55 |
| F60 | 15 | Alimentação do I/O-0 | |

**Tabela 3-3 Relés da caixa de baterias (Figura 3-4)**

| Relé | Função |
|---|---|
| K601 | Aquecedor da grade |
| K3610 | Dar a partida no motor |

### *Painel de relés/fusíveis da cabine*

O painel localiza-se atrás do assento do motorista. Os fusíveis podem ser acessados facilmente. Para acessar os relés e outros componentes eletrônicos, os dois parafusos de retenção devem ser removidos e o painel inclinado para a frente. Consulte a Figura 3-5, a Figura 3-6, a Figura 3-7, a Tabela 3-4 e a Tabela 3-5 para obter informações específicas sobre cada componente.

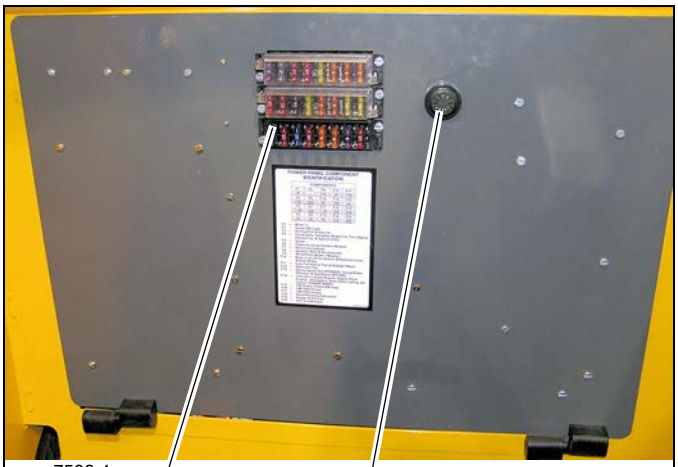



FIGURA 3-5

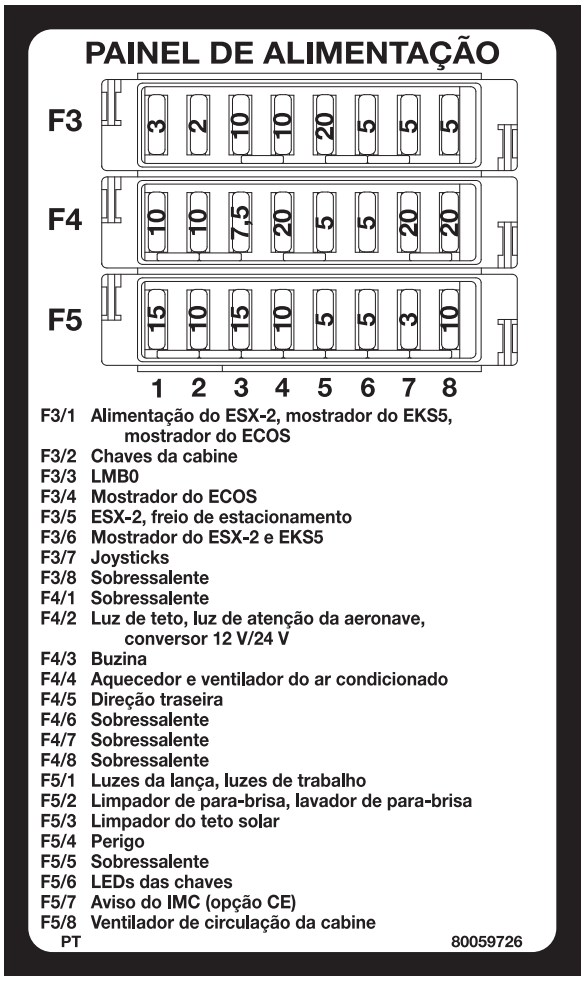
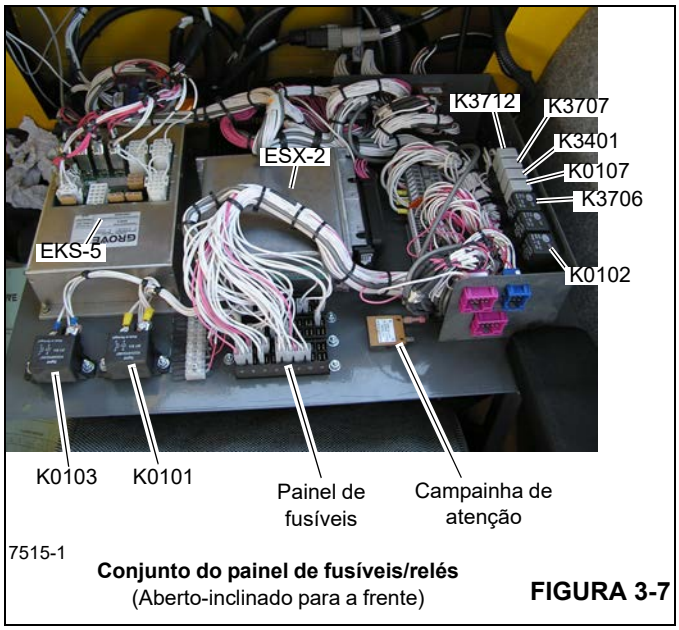



FIGURA 3-6

**Tabela 3-4 Painel de fusíveis da cabine (Figura 3-6)**

| Fusível | A | Circuito de fusíveis | Suprimento |
|---|---|---|---|
| F3-1 | 3 | Alimentação do ESX-2, mostrador do EKS5, mostrador do ECOS | B+ |
| F3-2 | 2 | Chaves da cabine | ESX2 |
| F3-3 | 10 | Alimentação do controlador do RCL | K0102 K0103 |
| F3-4 | 10 | Mostrador do ECOS | |
| F3-5 | 20 | ESX-2, freio de estacionamento | K3706 |
| F3-6 | 5 | Mostrador do ESX-2 e EKS5 | |
| F3-7 | 5 | Joysticks | |
| F3-8 | 5 | Aberto | |
| F4-1 | 10 | Aberto | B+ |
| F4-2 | 10 | Luz de teto, luz de atenção da aeronave, conversor 12 V/24 V | |
| F4-3 | 7,5 | Buzina | |
| F4-4 | 20 | Aquecedor e ventilador do ar condicionado | K0102 K0103 |
| F4-5 | 5 | Pedal do acelerador, direção traseira | |
| F4-6 | 5 | Aberto | |
| F4-7 | 20 | Aberto | B+ |
| F4-8 | 20 | Aberto | |
| F5-1 | 15 | Luzes da lança, luzes de trabalho | K0101 |
| F5-2 | 10 | Limpador de para-brisa, lavador de para-brisa | |
| F5-3 | 15 | Limpador do teto solar | |
| F5-4 | 10 | Coluna de direção | |
| F5-5 | 5 | Inclinação da cabine | |
| F5-6 | 5 | LEDs da chave | |
| F5-7 | 3 | Aviso do RCL (opção CE) | |
| F5-8 | 10 | Ventilador de circulação da cabine | |




**Conjunto do painel de fusíveis/relés**
(Aberto-inclinado para a frente)

**FIGURA 3-7**

**Tabela 3-5 Painel de relés da cabine (Figura 3-7)**

| Relé | Função |
|---|---|
| K0101 | Posição nº 1 do acessório |
| K0102 | Posição nº 2 do acessório (ignição ON [ligada]) |
| K0103 | Ignição ON (ligada) |
| K0107 | Aquecedor e ar condicionado |
| K3401 | Buzina |
| K3706 | Contorno do RCL |
| K3707 | Contorno do RCL |
| K3712 | Aviso do RCL (opção CE) |

## *Painel de fusíveis/relés da caixa de ligação*

O painel de fusíveis/relés da caixa de ligação está localizado atrás da cabine e em frente ao contrapeso. Para abrir o gabinete, utilize a chave especial fornecida. Consulte Figura 3-8, Figura 3-9, Figura 3-10 e Tabela 3-6 para obter informações específicas sobre cada componente. Os relés neste painel funcionam como intertravas.

**FIGURA 3-8**

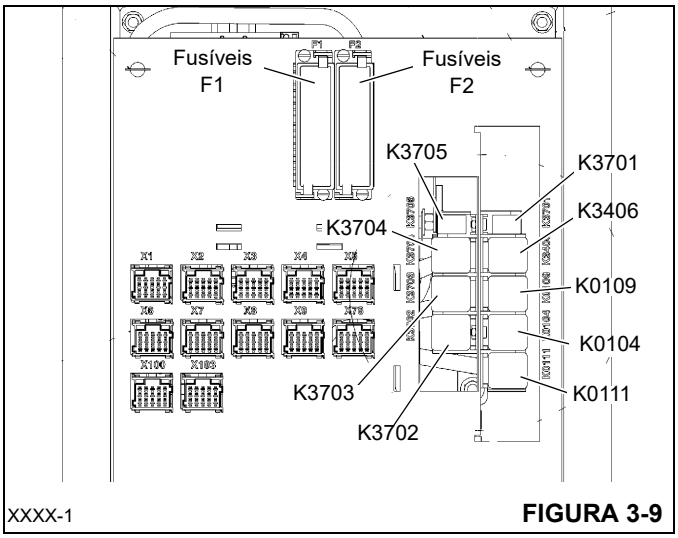



**FIGURA 3-9**

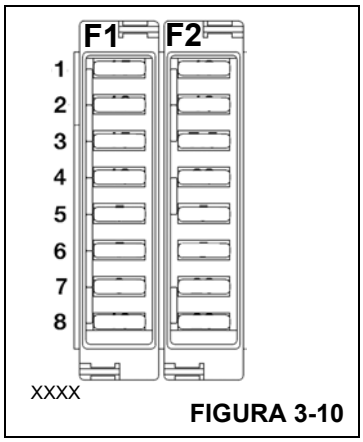



**FIGURA 3-10**

**Tabela 3-6 Fusíveis da caixa de ligação (Figura 3-10)**

| Fusível | A | Circuito de fusíveis | Suprimento |
|---|---|---|---|
| F1-1 | 20 | Chave de pressão estática do freio I/O-3, chave de pressão da alimentação do filtro, ESX-1 | K0104 |
| F1-2 | 20 | Alimentação do I/O-4 | |
| F1-3 | 10 | Chave do jib oscilante | K0109 K3704 |
| F1-4 | 20 | Aberto | |
| F1-5 | 5 | Luz giratória intermitente | Chave de ignição |
| F1-6 | 3 | Aberto | K3704 |
| F1-7 | 3 | Alimentação do I/O-3, carretel do cabo | |
| F1-8 | 5 | Aberto | |
| F2-1 | 2 | Extensão da lança hidráulica | ESX-0 |
| F2-2 | 20 | ESX-0 | K0111 |
| F2-3 | 20 | ESX-1 | |
| F2-4 | 5 | Alimentação do contorno | B+ |
| F2-5 | 15 | Relé do ar condicionado | |
| F2-6 | 3 | Controle portátil de operações de emergência | |
| F2-7 | 20 | Aberto | |
| F2-8 | 20 | Aberto | |

# MANUTENÇÃO

## Especificações gerais

A manutenção do sistema elétrico inclui a detecção e resolução de problemas e a substituição de componentes danificados. Observe as práticas padrão de fiação ao substituir componentes.

**AVISO**

**Risco de combustão!**

Se for necessário realizar manutenção em circuitos elétricos energizados, tire todos os anéis, relógios e outras joias antes de realizar a manutenção.

Podem ocorrer graves queimaduras devido a aterramentos ou curtos-circuitos acidentais de circuitos.

**Possíveis danos à máquina ou equipamento de teste!**

Verifique se as baterias estão desconectadas antes de realizar qualquer manutenção em um circuito elétrico que não esteja protegido por fusível ou ao executar testes de continuidade.

Nunca substitua a fiação original por uma de calibre inferior.

## Inspeção visual e substituição de chicotes e cabos elétricos

Inspecione visualmente todos conjuntos de chicotes e cabos elétricos a cada mês ou a cada 250 horas de serviço para averiguar o seguinte:

- Cobertura do tubo de chicotes danificada, cortada ou deteriorada.
- Fios individuais ou isolamento de cabos danificados, cortados ou desgastados.
- Condutores de cobre desencapados expostos.
- Chicotes ou cabos dobrados, comprimidos ou achatados.
- Fios e cabos com bolhas, amolecidos ou degradados.
- Conexões de terminais de baterias rachadas, danificadas ou muito corroídas.
- Inspecione todas as conexões de aterramento da máquina quanto a terminais danificados ou corrosão excessiva.
- Outros sinais de deterioração significativa.

Se for detectada alguma dessas condições, avalie os conjuntos de chicotes para determinar a necessidade de reparos ou substituição. Para substituir conjuntos de chicotes, consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.

No mesmo intervalo de manutenção, inspecione visualmente todos os nós da rede CAN (Rede da área do controlador) e as caixas de ligação elétrica para verificar se há:

- Conectores danificados ou soltos.

- Braçadeiras elétricas ou cintas de amarração danificadas ou ausentes.
- Corrosão excessiva ou sujeira nos conjuntos das caixas de ligação.
- Ferragens das caixas de ligação soltas.

Se for detectada alguma dessas condições, tome as providências apropriadas.

Temperatura ambiente, umidade e outros fatores afetam a vida útil de conjuntos de chicotes e cabos elétricos. Use as informações a seguir para inspecionar e substituir esses conjuntos:

- Os conjuntos de chicotes e cabos elétricos de guindastes que operam na zona climática “C” devem ser substituídos a cada 10.000 horas de tempo de serviço.
- Os guindastes que operam na zona climática “A” ou “B”, com altas temperaturas ambientais, podem ter sua vida útil elétrica reduzida em 25 a 40%. Recomenda-se substituir esses conjuntos após 8.000 horas de tempo de serviço.
- Deve ocorrer degradação das propriedades mecânicas dos guindastes que operam nas zonas climáticas “D” e “E”, onde há climas frios; o longo período de exposição a essas temperatura frias afetará negativamente a vida útil. Portanto, recomenda-se que esses conjuntos de chicotes e cabos elétricos sejam inspecionados regularmente já que a vida útil pode ser inferior a 10.000 horas.
- Os guindastes que operam em condições ambientais de água salgada podem apresentar uma redução significativa da vida útil. Portanto, recomenda-se que esses conjuntos de chicotes e cabos elétricos sejam inspecionados regularmente já que a vida útil pode ser inferior a 8.000 horas.



**Tabela 3-7**

| Zona | Classificação |
|---|---|
| A | Umidade tropical: Temperaturas médias mensais acima de 18°C. Latitude: 15° a 25° Norte e Sul |
| B | Seca ou árida: pouca precipitação durante a maior parte do ano. Latitude: 20° a 35° Norte e Sul |
| C | Úmida de latitude média: temperatura com invernos amenos. Latitude: 30° a 50° Norte e Sul |
| D | Úmida de latitude média: invernos frios. Latitude: 50° a 70° Norte e Sul |
| E | Polar: invernos e verões extremamente frios. Latitude: 60° a 75° Norte e Sul |

## Detecção e resolução de problemas gerais

Detecte e resolva problemas observando as seguintes diretrizes:

**AVISO**

**Risco de choque elétrico!**

Alguns procedimentos de detecção e resolução de problemas requerem que os componentes permaneçam energizados. Execute essas etapas observando as boas práticas de segurança para evitar acidentes por choques elétricos.

**NOTA:** Esta máquina incorpora o sistema CAN-Bus Multiplex. Para poder detectar e resolver problemas no sistema elétrico com eficiência, entre em contato com um distribuidor autorizado Manitowoc Cranes e/ou Manitowoc Crane Care.

Faça as verificações de tensões nas terminações ao instalar e operar componentes. Faça os testes de continuidade (com as baterias desconectadas) com os componentes isolados ou removidos.

1. Primeiro, use os sintomas relatados para identificar um problema ou componente suspeito.
2. Teste o componente suspeito de acordo com as instruções nesta seção. As instruções identificam os fusíveis e os componentes e fornecem orientações a partir dos problemas mais fáceis e prováveis aos mais difíceis e improváveis.
3. Usando um multímetro, teste a continuidade no circuito, caso suspeite de um circuito aberto, ou a tensão, se suspeitar de um problema de alimentação. Verifique o diagrama esquemático do sistema elétrico e o diagrama de fiação para obter informações mais precisa sobre a fiação.
4. Se comprovadamente o componente estiver com defeito, substitua-o por um componente que sabidamente funciona. Se houver falhas na fiação, substitua-a por uma de calibre igual.
5. Após a detecção e a resolução do problema, teste o circuito reparado. Verifique se o circuito funciona corretamente.

## Ferramentas para detecção e resolução de problemas

Esta máquina incorpora o sistema barramento CAN Multiplex. Para poder detectar e resolver problemas no sistema elétrico com eficiência, é necessário um PC com Windows, o software de serviço CAN-link e um cabo de conexão. O software de manutenção CAN-link e o cabo de conexão estão disponíveis através da Crane Care para aqueles técnicos de manutenção que participaram do curso de novas tecnologias Grove.

## Detecção e resolução de problemas de partida do motor

1. Verifique se os terminais das baterias estão conectados e limpos, se a transmissão está em ponto morto (neutro) e se a máquina tem combustível.
2. Tente ligar os faróis principais, as lanternas traseiras, as luzes dos marcadores, a luz do teto, a luz de trabalho ou as luzes dos medidores e do painel para verificar se as baterias possuem pelo menos um pouco de carga. Se nenhuma dessas luzes acender, suspeite das baterias. Carregue as baterias conforme necessário ou substitua-as, se for possível dar partida no guindaste a partir da bateria de outro guindaste.
3. Caso ouça cliques repetidos no relé de partida, a alimentação está chegando ao motor de partida, mas não de forma suficiente. Suspeite das baterias. Carregue as baterias conforme necessário ou substitua-as, se for possível dar partida no guindaste a partir da bateria de outro guindaste.
4. Verifique o fusível 53 (100 A) dentro da caixa das baterias. Se o fusível estiver queimado, substitua-o.
5. Gire a chave de ignição até a posição RUN (FUNCIONAR) (1). Verifique o voltímetro. Se ele não se mover (mas os faróis principais, as lanternas traseiras, as luzes dos marcadores, a luz do teto, a luz de trabalho ou as luzes dos medidores e do painel acendem), suspeite da chave de ignição e do circuito de alimentação, começando pelo fusível da chave de ignição. Repare ou substitua o circuito, a chave ou o fusível, conforme necessário.
6. Se a bateria, os fusíveis, a chave de ignição e o circuito de alimentação da chave de ignição não apresentarem problemas, execute um dos procedimentos a seguir:
   - **a.** Se não ouvir nenhum ruído ao tentar acionar o motor de partida, investigue o circuito de partida (chave de ignição, chaveador elétrico e fiação da chave entre a ignição e o módulo de controle da superestrutura (conector A) passando pelo módulo de controle do transportador (conector A) e até o relé de partida). Faça os reparos necessários.
   - **b.** Se o motor ainda não der partida e você não ouvir nenhum ruído ou apenas um único clique, suspeite do motor de partida. Investigue o circuito de partida, começando com o relé de partida, passando pelo solenoide de partida, motor de partida e aterramento. Faça os reparos necessários. Se o solenoide de partida ou o motor de partida apresentarem falhas, substitua o motor de partida.
   - **c.** Se o motor de partida engata mas não consegue acionar o motor (e as luzes enfraquecem, indicando drenagem de energia durante a tentativa de partida), verifique se há resistência no circuito de alimentação do motor de partida das baterias. Se a resistência for alta, faça os reparos. Se o circuito não apresentar problemas, substitua o motor de partida. Se o motor ainda não der partida, ele pode estar emperrado.
   - **d.** Se o motor de partida girar o motor, mas ainda assim o motor não parte, verifique os fusíveis F51, F52, F53 e F56 na caixa das baterias. Substitua conforme necessário. Verifique se o sistema de combustível consegue puxar o combustível do tanque e bombeá-lo para o motor. Faça os reparos necessários.
7. Consulte o manual do motor para obter instruções adicionais.

**NOTA:** Se o motor de partida não desengatar durante o funcionamento, verifique se ele está montado corretamente, de forma que suas engrenagens não engatem no volante do motor quando não se está tentando dar partida no motor. Verifique se há contatos fechados no relé de partida e na chave de ignição. Se esses componentes não apresentarem problemas, substitua o motor de partida.

## Detecção e resolução de problemas do sistema do alternador/de carga

Sempre que houver um problema no sistema de carga, as baterias, o alternador e os cabos deverão ser testados.

### *Ferramentas necessárias*

A seguir está uma lista das ferramentas necessárias para diagnosticar o sistema de carga:

| Equipamento | Exemplo | Nº de peça da Grove |
|---|---|---|
| Multímetro digital | Fluke® 177 | 9999101763 |
| Testador de carga de bateria com pilha de discos de carvão | Autometer® SB5 | 9999101765 |
| Alicate amperímetro | Fluke® 336 | 9999101764 |

### *Verificação visual*

- Correias: esticadas, em boas condições, não desfiadas, trincadas ou vitrificadas
- Polia: firme, alinhada com as outras polias, não vitrificada
- Parafusos de fixação do alternador e conexões da fiação: limpos e firmes, sem sinais de danos por calor
- Baterias: terminais e cabos limpos e firmes, sem corrosão ou sinais de danos por calor

### *Testes com o motor desligado*

**Baterias**

**AVISO**

**Risco de combustão!**

Não fume nem deixe faíscas ou chama aberta próximas das baterias, pois estas podem explodir.

Ao trabalhar com baterias, use sempre roupas e luvas de proteção e proteção nos olhos. As baterias contêm líquidos corrosivos que podem queimar a pele e os olhos e destruir as roupas.

Remova anéis, relógios e outras joias antes de trabalhar com baterias. Uma bateria pode produzir uma corrente de curto-circuito alta o suficiente para fundir um anel, ou similares, de metal provocando queimaduras graves.

Desconecte as baterias e teste cada bateria individualmente.

Verifique o nível de eletrólito, se possível.

Utilizando o multímetro, meça a tensão entre os terminais. Se a tensão for de 24,4 V ou superior, execute o teste de carga a seguir. Se a tensão estiver abaixo de 24,4 V, recarregue a(s) bateria(s) antes de realizar o teste de carga.

**Teste de carga**

1. Consulte o manual do testador de carga para obter instruções de como realizar o teste de carga.
2. Conecte o testador de carga a uma das baterias e faça o teste.
3. Conecte o testador de carga à outra bateria e faça o teste.

Passe para o próximo teste se as baterias tiverem sido aprovadas no teste de carga. Substitua uma bateria que tenha sido reprovada no teste de carga.

**Tensão no alternador**

Meça a tensão entre a caixa do alternador e o terminal de saída. O medidor deve indicar 24,6 V ou mais.

**Drenagem de carga da bateria**

Com um amperímetro CC capaz de medir miliamperes, e com capacidade para 10 A, realize o teste a seguir:

1. Verifique se a chave de ignição está desligada.
2. Ajuste o medidor para a posição de 10 A.
3. Verifique se há drenagem de carga desconectando os terminais negativos da bateria e medindo entre o pino negativo da bateria e o cabo com o amperímetro.

Ela leitura não deve ser superior a 80 mA (0,08 A) com todos os acessórios desligados. Uma leitura maior indica que algo está drenando carga das baterias e que o sistema deve ser submetido ao processo de detecção e resolução de problemas e reparado.

### *Testes com o motor ligado*

**Teste de tensão de saída**

1. Conecte o multímetro aos terminais negativo e positivo da bateria.
2. Conecte o alicate amperímetro ao redor do fio de saída que vai do alternador às baterias.
3. Dê partida no motor e acelere até 2000 rpm.

Com as baterias totalmente carregadas e sem cargas no sistema, o multímetro deve indicar 26 V.

**NOTA:** A amperagem deve ser 15 A ou inferior.

**Teste de amperagem máxima**

1. Conecte o testador de carga da bateria com pilha de discos de carvão ajustável aos cabos positivo e negativo das baterias.
2. Opere o motor a 2000 rpm.

3. Ajuste a pilha de discos de carvão para obter a amperagem máxima sem deixar a tensão cair abaixo de 25 V.
4. A corrente deve estar entre 10 e 15 A da capacidade nominal do alternador; este alternador tem capacidade nominal de 70 A e, portanto, o medidor deve indicar de 55 a 60 A.

**NOTA:** Se as leituras corretas não forem obtidas nos Testes com o motor ligado, realize os dois testes a seguir.

**Teste de queda de tensão**

**Lado positivo**

1. Ajuste o multímetro para a faixa de 2 V.
2. Conecte o cabo positivo (+) ao terminal de saída do alternador e o cabo negativo (–) ao terminal ou polo positivo da bateria. Não conecte o medidor ao cabo da bateria.
3. Opere o motor a 2000 rpm.
4. Aplique carga ao sistema com a carga da pilha de discos de carvão ou acendendo as luzes e ligando o ventilador do aquecedor.

A queda permitida é de 0,2 a 0,5 V. Uma queda de tensão maior indica conexões frouxas, corroídas ou quebradas.

**Lado negativo**

1. Ajuste o multímetro para a faixa de 2 V.
2. Conecte o cabo negativo (–) à caixa do alternador e o cabo positivo (+) ao terminal ou polo negativo da bateria. Não conecte o medidor ao cabo da bateria.
3. Opere o motor a 2000 rpm.
4. Aplique carga ao sistema com a carga da pilha de discos de carvão ou acendendo as luzes e ligando o ventilador do aquecedor.

A queda permitida é de 0,1 a 0,3 V. Uma queda de tensão maior indica conexões frouxas, corroídas ou quebradas.

Se uma queda de tensão for superior à faixa normal, realize os procedimentos de detecção e resolução de problemas do sistema e repare todos os problemas.

Após corrigir todos os problemas, realize novamente os Testes com o motor ligado. Se não forem obtidos resultados satisfatórios, remova o alternador e teste-o na bancada.

## Detecção e resolução de problemas de acessórios

Se o motor do guindaste dá partida e carrega adequadamente, mas nenhum de seus componentes funciona, exceto a buzina ou as luzes, pode haver uma falha no circuito dos acessórios. Verifique da seguinte forma:

1. Coloque a chave de ignição na posição ACC (3). Tente ligar o ventilador de circulação da cabine, o ventilador do aquecedor, o ventilador do descongelador ou os limpadores ou o lavador do para-brisa. Se nenhum desses componentes funcionar (mas os farois principais, as lanternas traseiras, as luzes dos marcadores, a luz do teto, a luz de trabalho ou as luzes dos medidores e do painel acendem), há um problema no circuito de acessórios.
2. Verifique o circuito de alimentação primário para os relés dos acessórios. Faça os reparos necessários no circuito.
3. Se o problema persistir, verifique a chave de ignição e o circuito de controle dos acessórios, a partir da chave de ignição, passando pela bobina dos relés de acessórios K0101 e K0103 até o aterramento. Gire a chave de ignição para a posição ACC (3) e tente ouvir um clique dos relés K0101 e K0103. Caso não ouça um clique em nenhum dos relés, não há alimentação na chave quando ela está na posição ACC (3). Substitua a chave de ignição se não houver alimentação nela quando estiver na posição ACC (3). Caso ouça um clique de um relé e não do outro, verifique a continuidade da bobina do relé que não produz um clique. Se não houver continuidade em sua bobina, substitua o relé. Faça os reparos necessários no circuito de controle dos acessórios.
4. Se o problema persistir, verifique os contatos do relé dos acessórios e o circuito de alimentação dos acessórios. Substitua o relé se os seus contatos permanecem abertos quando a bobina é energizada. Faça os reparos necessários no circuito.

## Detecção e resolução de problemas elétricos causados pela rótula

Muitos problemas elétricos em componentes do guindaste podem se originar na rótula elétrica Problemas comuns na rótula são montagem incorreta, material estranho depositado entre as escovas e os anéis deslizantes, fiação incorreta da rótula até os componentes, fios de calibre incorreto, escovas gastas, tensão inadequada da mola no conjunto de escovas e parafusos de trava soltos no conjunto dos anéis deslizantes. Consulte no diagrama esquemático do sistema elétrico e no diagrama de fiação as conexões e as amperagens dos anéis deslizantes.

## Detecção e resolução de problemas nos conectores

A causa de um problema elétrico pode ser uma conexão solta ou corroída nos conectores de pino ou de soquete. Verifique os conectores para assegurar que os pinos e soquetes estão devidamente assentados e conectados. Se os pinos e os soquetes mostrarem algum sinal de corrosão, use um limpador de contatos elétricos de boa qualidade ou uma lixa fina para limpá-los. Quando os pinos ou os soque-

tes mostrarem sinais de centelhas ou queima, provavelmente será necessário substituí-los.

Após cortar o pino ou soquete, o fio provavelmente ficará curto demais. O uso de um muito fio curto permitirá que seja aplicada pressão ao pino ou soquete e ao fio, onde eles foram crimpados, quando o pino ou o soquete for inserido no plugue ou no receptáculo. Acrescente um pequeno pedaço de fio do mesmo calibre ao fio curto, emendando-os por crimpagem ou solda. Use um tubo termo-retrátil ou outro material apropriado para isolar a emenda.

**Tabela 3-8 Tabela de ferramentas de extração da Deutsch**

| Descrição | Número de peça Deutsch | Número de peça Grove |
|---|---|---|
| Fio calibre 12 | 114010 | 9-999-100194 |
| Fio calibre 16 | 0411-204-1605 | 9-999-100195 |
| Fio calibre 8 a 10 | 114008 | 7-902-000012 |
| Fio calibre 4 a 6 | 114009 | 7-902-000009 |
| Fio calibre 20 a 24 | 0411-240-2005 | 9-999-102084 |

**Tabela 3-9 Tabela de ferramentas de crimpagem da Deutsch**

| Descrição | Número de peça Deutsch | Número de peça Grove |
|---|---|---|
| Fios bitola 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 | HDT-48-00 | 9-999-100808 |
| Fios calibre 4, 6, 8, 10 | HDT-04-08 | 9-999-100842 |

## Painel de controle do ECOS

O painel de controle do ECOS localiza-se no console do lado direito. Diversos menus são exibidos no mostrador do ECOS. Cada botão tem uma função diferente em cada um dos menus. O mostrador exibe vários indicadores de guindaste, motor, estabilizadores, lança, etc. Todos os indicadores relativos às funções do guindaste são exibidos no mostrador do ECOS, exceto as informações de uma elevação que é controlada e exibida no mostrador do RCL. Consulte a Seção 3 do Manual do operador para obter informações completas sobre o controlador do ECOS.

Após a ignição ter sido acionada, um teste de lâmpada será conduzido. Verifique se as lâmpadas indicadas em Figura 3-11 e Figura 3-12 acendem brevemente.

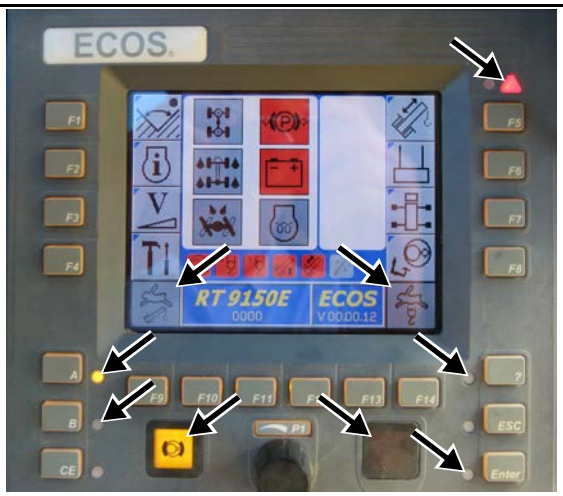



FIGURA 3-11

FIGURA 3-12

Se o tempo especificado for insuficiente, ligue a ignição novamente; você pode também conduzir um teste de lâmpadas manual, como mostrado:

1. Se necessário, no mostrador do ECOS, abra o menu principal e pressione o botão F4 (1) (Figura 3-13). O submenu de configurações (Figura 3-14) se abre.

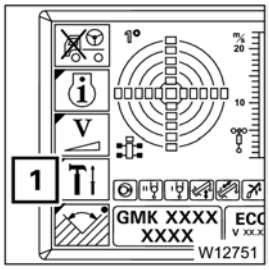


FIGURA 3-13

2. Pressione o botão F5 (1) (Figura 3-14).

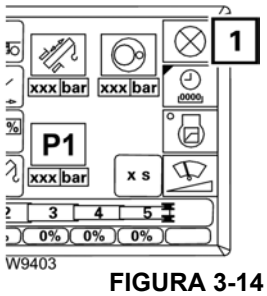


FIGURA 3-14

As lâmpadas indicadas em Figura 3-11 e Figura 3-12 acenderão até que você solte o botão.

Se uma ou mais lâmpadas não acenderem, entre em contato com a Crane Care.

## *Mensagens de atenção*

O ECOS diferencia mensagens de atenção e de erro. Consulte *Mensagens de erro*, na seção a seguir. Uma mensagem de atenção indica que certos valores não correspondem a um valor ajustado.

Caso uma mensagem de atenção seja exibida, as seguintes lâmpadas piscarão:

- o indicador de atenção/erro (1) (Figura 3-15)
- a lâmpada do botão **A** (2).

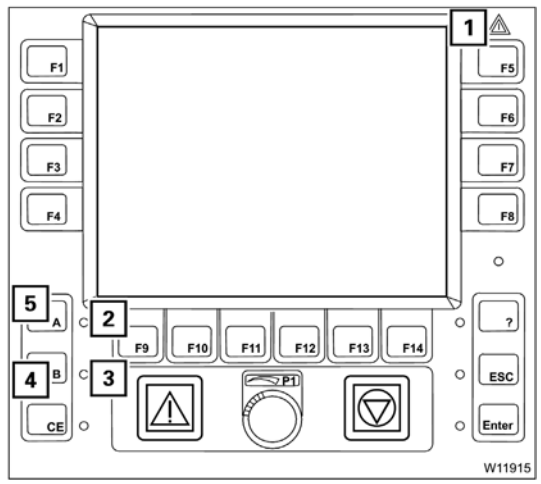


FIGURA 3-15

Pressione o botão **A** (5) ao lado da lâmpada intermitente para abrir o submenu de atenção. Consulte a Seção 3, Mensagens de atenção, no Manual do operador para obter mais informações.

A mensagem de atenção é confirmada e a lâmpada (2) acende (não pisca mais).

Quando todas as mensagens de atenção tiverem sido confirmadas, as lâmpadas (1) e (2) acenderão.

Ambas as lâmpadas começam a piscar novamente assim que uma nova mensagem de atenção aparece.

## *Mensagens de erro*

Se o ECOS detectar um erro, uma mensagem de erro será indicada por duas lâmpadas intermitentes, (Figura 3-16):

- A lâmpada do indicador de atenção/erro (1)
- A lâmpada do botão **?** (2).

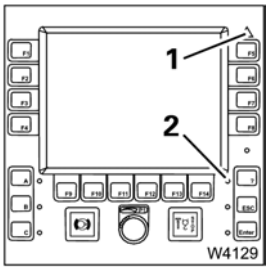


FIGURA 3-16

Quando todas as mensagens de erro tiverem sido confirmadas, as lâmpadas (1) e (2) acenderão.

Ambas as luzes começam a piscar novamente assim que um novo erro ocorre.

Para determinar qual é o erro, é preciso abrir o submenu de erros pressionando o botão **?** (2) (Figura 3-17). O botão apenas se ativa quando a lâmpada (1) pisca ou acende.

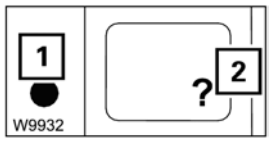


FIGURA 3-17

Cada erro é definido por um código de erro (5) e pelos símbolos (1) a (4).

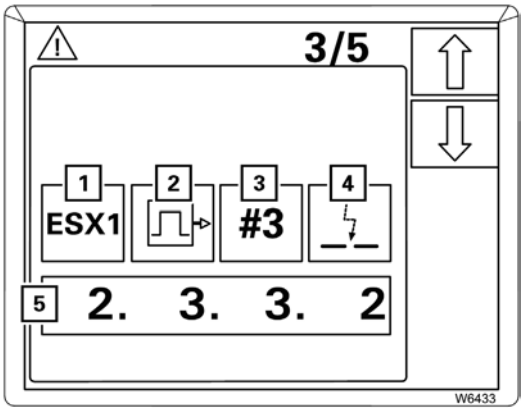


FIGURA 3-18

Os símbolos significam:

(1) Dispositivo com defeito
(2) Grupo de erros
(3) Índice no grupo
(4) Tipo de erro

O código de erro (5) consiste em 4 dígitos, por exemplo, 2332.

Consulte a Seção 3, Mensagens de erro, no Manual do operador para obter mais informações.

Anote o código do erro antes de entrar em contato com a Crane Care.

Para sair do submenu de erro, pressione uma vez o botão **Esc** (1) (Figura 3-19). Será aberto o mesmo menu que estava aberto antes do submenu de erros abrir.

FIGURA 3-19

**NOTA:** Todos os erros permanecem salvos até você desligar a ignição, mesmo aqueles cuja causa foi eliminada naquele meio-tempo. Todos os erros são tratados como novos erros e exibidos novamente depois que a ignição é ligada.

## Conector e equipamentos de diagnóstico

O conector de diagnóstico elétrico está localizado no console lateral direito. Ele pode ser usado para a detecção e solução de problemas do sistema elétrico e condições e falhas do motor.

O conector é projetado para conectar um computador ao guindaste, com software de sistema elétrico ou motor e cabo apropriados, para o trabalho de diagnóstico.

Além do controlador do ECOS e do RCL, essa máquina incorpora um sistema CAN-bus Multiplex para comunicações de dados.

Para detectar e resolver problemas elétricos no sistema de barramento CAN Multiplex com eficiência, entre em contato com um distribuidor autorizado ou com a Manitowoc Crane Care.

### AVISO!

**Possível dano ao equipamento!**

Ao soldar no guindaste, desligue a chave de desconexão das baterias para evitar danos ao sistema do barramento CAN.

## Detecção e resolução de problemas das luzes do veículo

1. Verifique a lâmpada primeiro. Substitua qualquer lâmpada com defeito.
2. Se nenhuma lâmpada em um circuito funcionar, verifique o fusível, a chave e o circuito de aterramento. Substitua o fusível, se estiver queimado.
3. Verifique a chave e o circuito quanto a continuidade, conexões soltas e aterramentos com defeito. Substitua qualquer chave ou outro componente com defeito. Repare a fiação, se estiver com defeito.

## Detecção e resolução de problemas de alarmes, indicadores e componentes de emergência

1. Se um alarme ou componente de emergência não funcionar conforme esperado, verifique e substitua o fusível, especialmente quando todos os outros componentes abaixo do fusível não estiverem funcionando.
2. Verifique se há problemas de continuidade no componente, em seu dispositivo sensor e no circuito, incluindo o circuito de aterramento. Repare ou substitua quaisquer componentes com defeito ou seus dispositivos sensores. Repare a fiação, se estiver com defeito.

## Detecção e resolução de problemas de componentes e acessórios do guindaste

1. Se um componente ou acessório do guindaste não funcionar quando for necessário, verifique e substitua o fusível. Além disso, verifique e substitua seu relé conforme necessário.
2. Verifique se há problemas de continuidade e outros problemas no componente ou acessório, seu controle ou componente de acionamento e seu circuito. Repare todos os componentes, acessórios ou disparadores com defeito. Repare a fiação, se estiver com defeito.

## Substituição do alternador

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Remova o fusível de alimentação do ECM.
4. Remova os cabos negativos das baterias.
5. Abra o compartimento do motor.
6. Etiquete e desconecte os cabos elétricos dos terminais no alternador.
7. Gire o tensionador acima do alternador no sentido horário para remover a tensão da correia. Puxe a correia para fora da polia do alternador e deixe o tensionador voltar à sua posição normal.
8. Remova e etiquete todos os fios. Remova o parafuso de conexão com cabeça do alternador e os parafusos de montagem com cabeça. Remova o alternador.

### *Instalação*

1. Inspecione a correia. Verifique se não há trincas ou outros danos. Substitua a correia danificada, se necessário.

**NOTA:** Instale o alternador no suporte de montagem com a cabeça voltada para o turbocompressor.

2. Para montar o alternador, os componentes de montagem devem ser apertados na seguinte sequência.
   a. Parafuso com cabeça do alternador no suporte do alternador.
   b. Parafuso com cabeça da braçadeira inferior no alternador.
   c. Parafuso com cabeça da braçadeira inferior do alternador na bomba d'água.
   d. Aperte os elementos de fixação com o torque recomendado.
3. Instale a correia em todas as polias do motor, exceto, por enquanto, na do alternador.
4. Gire o tensionador no sentido horário. Insira a correia na polia do alternador e, em seguida, cuidadosamente retorne o tensionador à sua posição normal, para que ele tensione a correia. Verifique se a correia está centralizada no tensionador.
5. Verifique a tensão da correia na sua maior extensão (maior distância entre as polias). No ponto médio da maior extensão, pressione a correia com seu polegar. Verifique se a maior deflexão, ao pressionar, não é superior a 3/8 a 1/2 pol. (10 a 13 mm). (Ou, usando um medidor de tensão de correia, verifique se a tensão da correia no centro da maior extensão é de 60 a 130 lb (267 a 578 N)). Substitua a correia se ela estiver muito solta (esticada em excesso).
6. Verifique se o parafuso do tensionador está com o torque recomendado.
7. Conecte os cabos elétricos aos terminais, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
8. Feche o compartimento do motor.
9. Reconecte os cabos de aterramento à bateria.
10. Instale o fusível de alimentação do ECM.
11. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição Ligada.

### *Verificação*

1. Ligue o motor. Verifique se a leitura do voltímetro no console dianteiro é de 24 volts ou mais. Faça os reparos necessários.
2. Continue a investigar problemas no sistema de carga se a substituição do alternador não corrigiu o problema nesse sistema.

## Substituição do motor de partida

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Remova o fusível de alimentação do ECM.
4. Remova os cabos negativos das baterias.
5. Abra o compartimento do motor.
6. Etiquete e desconecte os cabos elétricos dos terminais no motor de partida.
7. Remova os parafusos que fixam o motor de partida no suporte de montagem. Remova o motor de partida.

### *Instalação*

1. Coloque o motor de partida no seu suporte de montagem. Fixe-o com os parafusos. Aperte os parafusos com o torque recomendado.
2. Conecte os cabos elétricos aos terminais, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Feche o compartimento do motor. Conecte as baterias.

### *Verificação*

1. Tente dar partida no motor. Verifique se o motor de partida liga o motor.
2. Ligue o motor novamente e tente ouvir ruídos no motor de partida. Verifique se não há nenhum ruído anormal que indique que as engrenagens do motor de partida estão engatando incorretamente no volante do motor, que as engrenagens do motor de partida não se desengataram do volante após a chave ir para a posição de ignição (funcionar) ou se há algum outro problema. Instale o motor de partida corretamente.

## Substituição das baterias

### *Remoção*

7010-1

**FIGURA 3-20**

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Remova o fusível de alimentação do ECM.
4. Abra a tampa da caixa das baterias.
5. Remova os cabos negativos das baterias.
6. Remova os cabos positivos das baterias.

**FIGURA 3-21**

7. Remova as porcas e arruelas das hastes de fixação do suporte. Remova o suporte de fixação.
8. Remova as baterias.

### *Instalação*

1. Coloque as baterias na caixa das baterias.
2. Instale o suporte de fixação para fixar as baterias. Fixe o suporte (e as baterias) nas hastes de fixação com as porcas e as arruelas.
3. Conecte os cabos aos terminais das baterias, começando com os terminais positivos.
4. Feche a tampa da caixa das baterias.
5. Instale o fusível de alimentação do ECM.
6. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.
7. Verifique se as baterias de reposição estão funcionando, ligando o motor do guindaste e operando vários de seus componentes.

## Substituição de componente no painel de relés

### *Relé de acessórios*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Remova as ferragens que fixam a tampa do console dianteiro e retire a tampa.
4. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do relé suspeito.
5. Remova as ferragens que fixam o relé suspeito no conjunto do painel de relés. Remova o relé suspeito.
6. Instale o relé de reposição no painel de relés e fixe-o com as ferragens.
7. Conecte os cabos elétricos ao relé, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
8. Posicione a tampa do console dianteiro no console e fixe-o com as ferragens.
9. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.
10. Verifique se a instalação está correta operando todos os componentes envolvidos com o relé substituído e averiguando se eles estão funcionando.

### *Substituição da campainha*

1. Remova as ferragens que fixam a tampa do console dianteiro e retire a tampa.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da campainha.
3. Desparafuse o anel de colar plástico sob o painel e remova a campainha do furo no painel.
4. Instale a campainha de reposição através do furo no painel e fixe-a com o anel de colar plástico.
5. Conecte os cabos elétricos à campainha, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
6. Posicione a tampa do console dianteiro no console e fixe-o com as ferragens.
7. Verifique se a operação está correta colocando a chave de ignição em RUN (1). A campainha deve soar quando o motor não está funcionando.

## Substituição de chaves

## Substituição da chave oscilante

Use os seguintes procedimentos e consulte a Figura 3-22 ao remover/instalar uma chave.

#### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Puxe a proteção de borracha (11) para fora da parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
4. Remova a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
5. Remova os quatro parafusos (13) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra.
6. Remova os quatro parafusos (14) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) à tampa da chave (6).
7. Remova a tampa lateral direita (8) da coluna de direção.
8. Desconecte o chicote elétrico da parte traseira da chave de ignição (10).
9. Remova a tampa lateral direita (9) da coluna de direção.
10. Desconecte o chicote elétrico da parte inferior da chave (4) a ser substituída. Remova a chave apertando as presilhas de fixação em cada lado da chave e empurrando para cima até a chave se soltar da tampa.

#### *Inspeção*

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas, conexões danificadas ou outros danos na chave. Substitua a chave danificada, se necessário.
2. Verifique se há isolamento ou conectores danificados na fiação. Faça os reparos necessários.
3. Verifique todos os conectores quanto a corrosão. Substitua componentes corroídos conforme necessário.

4. Execute a seguinte verificação para determinar se a chave está em condições de serviço.
   a. Usando um ohmímetro, verifique a continuidade entre os terminais da chave, com a chave na posição ON ou posição ativada. O ohmímetro deve registrar zero ohm (continuidade).
   b. Coloque a chave na posição OFF ou posição desativada. O ohmímetro deve registrar infinito (sem continuidade).
   c. Substitua a chave se ela não for aprovada em qualquer um desses testes.

### *Instalação*

1. Remova o mecanismo (3) da chave antiga segurando a chave pelas laterais em uma das mãos e apertando e puxando para cima os lados esquerdo e direito do mecanismo com a outra mão.
2. Oriente o mecanismo (3) corretamente em relação à nova chave (4) e instale o mecanismo na chave.
3. Instale a chave (4) na tampa dos medidores/chave (6) empurrando a chave (4) para baixo através da parte superior da tampa dos medidores/chave (6) até ouvir um clique das presilhas de fixação no lugar.
4. Conecte o chicote elétrico na parte inferior da chave (4).
5. Instale a tampa lateral direita (9) na coluna de direção.
6. Conecte o chicote elétrico à chave de ignição (10).
7. Instale a tampa lateral esquerda (8) na coluna de direção.
8. Fixe a tampa dos medidores/chave (6) às tampas laterais esquerda e direita (8, 9) usando parafusos (14).
9. Fixe as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra usando quatro parafusos (13).
10. Instale a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
11. Puxe a proteção de borracha (11) para cima e sobre a parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
12. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.

### *Verificação*

1. Opere a chave de acordo com o *Manual do operador*. Verifique se todas as funções estão operando.
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema ou circuito que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição da chave ou da fiação associada.

## Substituição dos indicadores da sinaleira direcional

Use os seguintes procedimentos e consulte a Figura 3-22 ao remover/instalar um indicador de sinaleira direcional.

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Puxe a proteção de borracha (11) para fora da parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
4. Remova a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
5. Remova os quatro parafusos (13) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra.
6. Remova os quatro parafusos (14) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) à tampa da chave (6).
7. Remova a tampa lateral direita (8) da coluna de direção.
8. Desconecte o chicote elétrico da parte traseira da chave de ignição (10).
9. Remova a tampa lateral direita (9) da coluna de direção.
10. Desconecte o cabo da parte inferior do indicador da sinaleira direcional (15) que deve ser substituída. Remova o indicador apertando os grampos de retenção em cada lado e empurrando para cima até o indicador se soltar da tampa.

### *Inspeção*

1. Verifique se há isolamento ou conectores danificados na fiação. Faça os reparos necessários.
2. Verifique todos os conectores quanto a corrosão. Substitua componentes corroídos conforme necessário.

### *Instalação*

1. Oriente o indicador (15) corretamente na tampa.
2. Instale o indicador (15) na tampa da chave (6) empurrando para baixo pela parte superior da tampa da chave (6) até que os grampos de retenção se encaixem no lugar.
3. Conecte o chicote elétrico na parte inferior da chave (15).
4. Instale a tampa lateral direita (9) na coluna de direção.
5. Conecte o chicote elétrico à chave de ignição (10).
6. Instale a tampa lateral esquerda (8) na coluna de direção.

7. Fixe a tampa dos medidores/chave (6) às tampas laterais esquerda e direita (8, 9) usando parafusos (14).
8. Fixe as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra usando quatro parafusos (13).
9. Instale a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
10. Puxe a proteção de borracha (11) para cima e sobre a parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
11. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.

### *Verificação*

1. Opere a sinaleira direcional e os pisca-piscas de emergência de acordo com o *Manual do operador* e verifique se a luz acende.
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema ou no circuito que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição do indicador.

## Substituição da chave de ignição

Use os seguintes procedimentos e consulte a Figura 3-22 ao remover/instalar a chave de ignição.

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Puxe a proteção de borracha (11) para fora da parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
4. Remova a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
5. Remova os quatro parafusos (13) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra.
6. Remova os parafusos (14) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) à tampa da chave (6).
7. Remova a tampa lateral direita (8) da coluna de direção.
8. Desconecte o chicote elétrico da parte traseira da chave de ignição (10).
9. Remova a tampa lateral direita (9) da coluna de direção.
10. Remova a contraporca que fixa a chave de ignição (10) à tampa direita (9) e remova a chave de ignição (10).

### *Inspeção*

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas, conexões danificadas ou outros danos na chave de ignição. Substitua a chave de ignição danificada conforme necessário.
2. Verifique se há isolamento ou conectores danificados na fiação. Faça os reparos necessários.
3. Verifique todos os conectores quanto a corrosão. Substitua componentes corroídos conforme necessário.
4. Execute a seguinte verificação para determinar se a chave de ignição está em condições de serviço.
   a. Usando um ohmímetro, verifique a continuidade entre os terminais da chave, com a chave na posição ON ou posição ativada. O ohmímetro deve registrar zero ohm (continuidade).
   b. Coloque a chave na posição OFF ou posição desativada. O ohmímetro deve registrar infinito (sem continuidade).
   c. Substitua a chave se ela não for aprovada em qualquer um desses testes.

### *Instalação*

1. Instale a chave de ignição (10) na tampa lateral direita (9) e fixe com a contraporca.
2. Instale a tampa lateral direita (9) na coluna de direção.
3. Conecte o chicote elétrico à chave de ignição (10).
4. Instale a tampa lateral esquerda (8) na coluna de direção.
5. Fixe a tampa da chave (6) às tampas laterais esquerda e direita (8, 9) usando parafusos (14).
6. Fixe as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra usando quatro parafusos (13).
7. Instale a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
8. Puxe a proteção de borracha (11) para cima e sobre a parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
9. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.

### *Verificação*

1. Opere a chave de ignição conforme as instruções no *Manual do operador*. Verifique se todas as funções estão operando.
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema ou circuito que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição da chave ou da fiação associada.

## Substituição da alavanca da sinaleira direcional e da alavanca de mudança da transmissão

Use os seguintes procedimentos e consulte a Figura 3-22 ao remover/instalar a alavanca da sinaleira direcional ou alavanca de câmbio.

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Puxe a proteção de borracha (11) para fora da parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
4. Remova a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
5. Remova o volante de direção da seguinte maneira:
   a. Remova a tampa do volante de direção (1) usando um movimento de torção empurrando com os polegares a lateral da tampa mais próxima de você enquanto puxa simultaneamente com os dedos a lateral da tampa mais distante de você.
   b. Remova a porca de fixação do eixo da coluna de direção e remova o volante de direção (2).
6. Remova os quatro parafusos (13) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra.
7. Remova os parafusos (14) que fixam as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) à tampa do medidor/chave (6).
8. Remova a tampa lateral direita (8) da coluna de direção.
9. Desconecte o chicote elétrico da parte traseira da chave de ignição (10).
10. Remova a tampa lateral direita (9) da coluna de direção.
11. Desconecte o chicote elétrico da parte inferior do grupo de medidores (5).
12. Etiquete e desconecte o chicote elétrico da parte inferior de cada interruptor (4).
13. Remova a tampa da chave (6) da coluna de direção.
14. Desconecte os chicotes elétricos da parte inferior da alavanca da sinaleira direcional (5) e da alavanca de mudança da transmissão (7).
15. Remova os dois parafusos (16) e porcas (17) fixando a alavanca de mudança (7) e alavanca de sinaleira direcional (5) uma à outra.

### *Instalação*

1. Alinhe os pinos de localização das alavancas da sinaleira direcional e de mudança da transmissão (5, 7) com os furos na coluna de direção.
2. Fixe as duas alavancas (5, 7) uma à outra usando os dois parafusos (16) e porcas (17).
3. Conecte os chicotes elétricos às alavancas.
4. Instale a tampa da chave (6) na coluna de direção.
5. Instale os chicotes elétricos nas chaves (4) de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
6. Instale a tampa lateral direita (9) na coluna de direção.
7. Conecte o chicote elétrico à chave de ignição (10).
8. Instale a tampa lateral esquerda (8) na coluna de direção.
9. Fixe a tampa da chave (6) às tampas laterais esquerda e direita (8, 9) usando parafusos (14).
10. Fixe as tampas laterais esquerda e direita (8, 9) uma à outra usando quatro parafusos (13).
11. Instale o volante de direção (2); aperte a porca de fixação com 30 lb-pé ± 4 (40 Nm ± 5) de torque.
12. Instale a tampa do volante de direção (1).
13. Instale a alavanca (12) e o espaçador que trava/destrava a função de inclinação/telescópica da coluna de direção.
14. Puxe a proteção de borracha (11) para cima e sobre a parte inferior das tampas laterais esquerda e direita (8, 9).
15. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.

### *Verificação*

1. Opere a alavanca da sinaleira direcional ou a alavanca de mudança da transmissão de acordo com o *Manual do operador*. Verifique se todas as funções estão operando.
2. Se necessário, continue a investigar se há alguma anomalia no sistema ou circuito que não tenha sido corrigida pelo reparo ou pela substituição da chave ou da fiação associada.

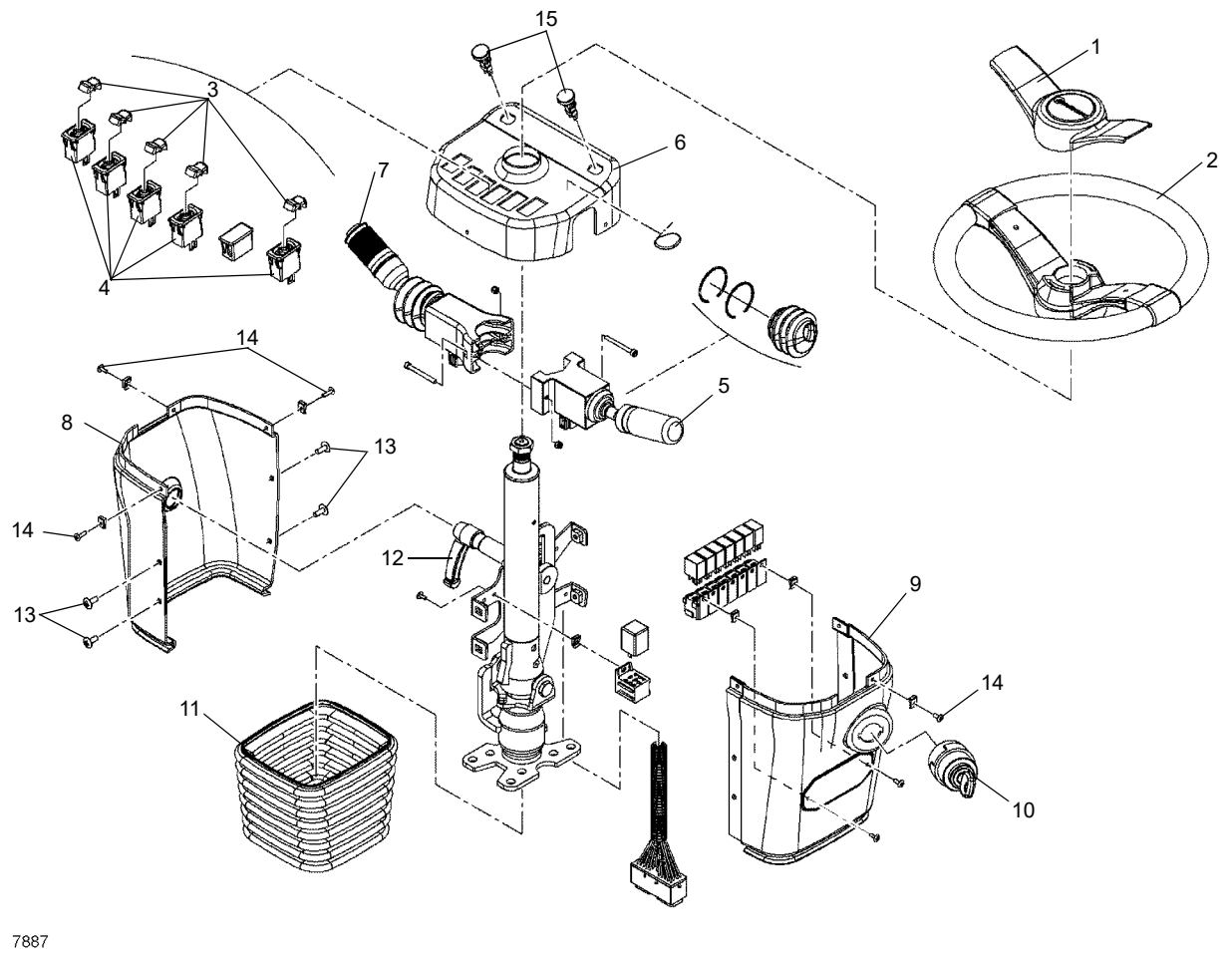



FIGURA 3-22

## Substituição do conjunto do limpador de para-brisa

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do motor.
4. Desconecte a mangueira do lavador no braço do limpador (também chamado de conjunto do braço pantográfico) do conjunto da conexão do bico do lavador (Figura 3-23).

**NOTA:** A porca e a arruela fazem parte do kit adaptador do pantógrafo. A porca, a arruela e a luva fazem parte do kit do eixo do pivô.

5. Remove a porca da tampa e a arruela que fixam o braço do limpador no kit adaptador do pantógrafo. Remove a porca da tampa, a arruela e a luva cônica que fixam o braço do limpador ao kit do eixo do pivô.
6. Remova o braço do limpador do kit adaptador do pantógrafo e do kit do eixo do pivô.
7. Remove a luva flangeada, a porca e as duas arruelas lisas do kit do eixo do pivô.
8. Remova os dois parafusos com cabeça e as arruelas de pressão que fixam o adaptador do kit adaptador do pantógrafo no exterior da cabine. Remova o adaptador do kit adaptador do pantógrafo e a junta de vedação.
9. Remova as ferragens de fixação para liberar o suporte do motor do limpador do para-brisa do interior da cabine. Remova o suporte, com o motor e o eixo do pivô conectados, da cabine.

**NOTA:** Pode ser necessário remover ou mover outras peças para passar o suporte e as peças conectadas em volta da coluna de direção. Tome cuidado para não danificar nenhuma peça.

**10.** Remova a porca para liberar o eixo do motor do limpador da manivela do kit do motor do limpador. Remova os três parafusos e arruelas para liberar o motor do limpador de seu suporte. Remova o motor do limpador de seu suporte. Deixe as outras peças conectadas ao suporte por enquanto.

## *Inspeção*

**1.** Inspecione visualmente se há evidências de trincas ou outros danos na carcaça do motor. Verifique se há folga excessiva no eixo, indicando rolamentos desgastados ou danificados. Substitua o motor, se danificado.

**2.** Inspecione se a palheta do limpador está em condições de serviço. Substitua a palheta se ela estiver desgastada.

**3.** Inspecione se há danos no braço do limpador e as peças dos kits dos componentes de conexão (kit adaptador do pantógrafo, kit do eixo do pivô, conexão e manivela do kit do motor do limpador, suporte do motor do limpador). Substitua o que for necessário.

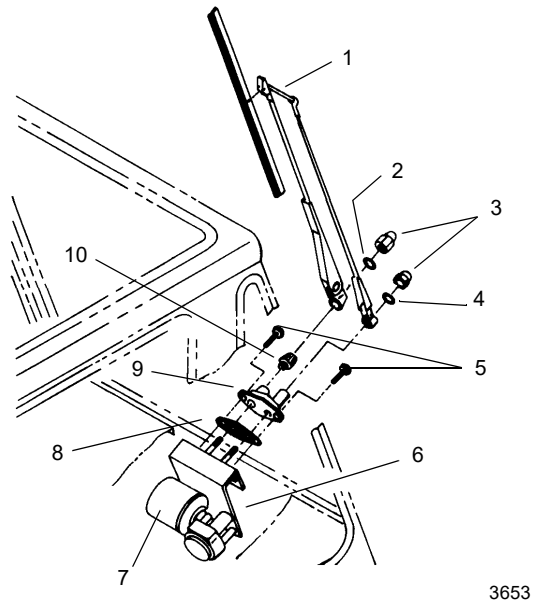



**FIGURA 3-23**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Braço do limpador de para-brisa |
| 2 | Arruela |
| 3 | Porca |
| 4 | Arruela |
| 5 | Parafuso |
| 6 | Suporte de montagem |
| 7 | Motor |
| 8 | Junta de vedação |
| 9 | Placa de montagem |
| 10 | Colar serrilhado |

## *Instalação*

**1.** Verifique se o eixo do pivô e a conexão e manivela do kit do motor do limpador estão no local correto no suporte do motor. (Arruelas e molas de grampo fixam a conexão nos pinos do pivô na manivela e no eixo do pivô. Os pinos do pivô do eixo do pivô são montados no furo mais próximo da extremidade da alavanca do eixo do pivô).

**2.** Conecte o motor do limpador ao suporte do motor com os parafusos e as arruelas. Conecte o eixo do motor do limpador à alavanca do kit do motor do limpador com a porca e a arruela. Fixe o adaptador e a junta de vedação do kit adaptador do pantógrafo no exterior da cabine com os parafusos com cabeça e as arruelas de pressão.

**3.** Instale o suporte do motor e as peças conectadas no interior da cabine com as ferragens de fixação. Verifique se o eixo do pivô passa através do furo no kit adaptador do pantógrafo.

**NOTA:** Tenha cuidado para não danificar nenhuma peça ao movimentar o suporte e as peças conectadas em volta da coluna de direção.

**4.** Fixe o eixo do pivô no adaptador do pantógrafo com a porca e as arruelas do kit do eixo do pivô. Instale a luva flangeada no eixo do pivô.

**5.** Instale o braço do limpador nos eixos no kit adaptador do pantógrafo e no kit do eixo do pivô. Fixe o braço do limpador no eixo do kit adaptador do pantógrafo com a porca e a arruela do próprio kit. Fixe o braço do limpador no eixo do pivô com a luva cônica, a arruela e a porca do próprio kit do eixo do pivô.

**6.** Conecte a mangueira do lavador do braço do limpador ao conjunto de fixação do bico do lavador.

**7.** Conecte os cabos elétricos ao motor do limpador, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**8.** Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.

## *Verificação*

**1.** Borrife um pouco de fluido de limpeza no para-brisa com o lavador.

**2.** Opere o limpador de para-brisa e verifique se está funcionando. Substitua a palheta do limpador se ela estiver deixando marcas ou limpando de forma insatisfatória.

## Substituição do conjunto do lavador do para-brisa

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Localize o reservatório e a bomba do lavador do para-brisa no lado traseiro esquerdo da cabine.
4. Etiquete e desconecte o cabo elétrico e o fio terra da bomba.
5. Desconecte a mangueira da bomba do lavador do para-brisa. Segure a mangueira de forma a não derramar fluido de limpeza. Recolha o fluido de limpeza do reservatório do lavador do para-brisa com um recipiente adequado.
6. Remova os quatro parafusos auto-atarraxantes que fixam o reservatório do lavador do para-brisa na cabine. Remova o reservatório e a bomba do lavador do para-brisa.
7. Remova a bomba e a vedação da bomba do reservatório.

### *Inspeção*

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas, vazamentos ou outros danos na bomba. Substitua a bomba, se danificada.
2. Inspecione se há vazamentos no reservatório. Substitua a vedação da bomba se houver vazamentos. Substitua o reservatório se ele estiver danificado ou vazando.
3. Inspecione o bico de pulverização no braço do limpador. Se necessário, limpe o bico com um pedaço fino de arame e ar comprimido.

### *Instalação*

1. Instale a bomba e a vedação da bomba no reservatório.
2. Instale o reservatório do lavador do para-brisa na cabine. Fixe o reservatório com quatro parafusos auto-atarraxantes.
3. Conecte a mangueira à bomba do lavador do para-brisa.
4. Conecte o cabo elétrico e o fio terra da bomba, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
5. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.
6. Abasteça o reservatório com fluido de limpeza.

### *Verificação*

1. Borrife um pouco de fluido de limpeza no para-brisa com o lavador.
2. Faça reparos se o lavador do para-brisa não funcionar.

## Substituição do conjunto do limpador do teto solar

### *Remoção*

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu desligada por 2 minutos; remova a chave de ignição.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição desligada.
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do motor.
4. Remova o braço do limpador do eixo do motor.
5. Remova a porca, o espaçador, a arruela de couro e a arruela lisa de náilon do eixo do motor, no lado externo do teto da cabine.
6. Remova a porca e arruela de pressão que fixam o suporte do motor no teto da cabine e remova o motor do teto. Remova a arruela lisa grande de náilon do eixo do motor e a arruela lisa e a arruela lisa pequena de náilon do parafuso de montagem.
7. Remova o parafuso de montagem e a arruela lisa de náilon da parte externa do teto da cabine.
8. Limpe todo o material de vedação em volta de furos no teto da cabine.

### *Inspeção*

1. Inspecione visualmente se há evidências de trincas ou outros danos na carcaça do motor. Verifique se há folga excessiva no eixo, indicando rolamentos desgastados ou danificados. Substitua o motor, se danificado.
2. Inspecione se a palheta do limpador está em condições de serviço. Substitua a palheta se ela estiver desgastada.
3. Inspecione se há danos no braço e nas peças do limpador. Substitua o que for necessário.

### *Instalação*

1. Aplique material selante em volta dos dois furos no teto da cabine, tanto interna quanto externamente.
2. Instale o parafuso com a arruela lisa de náilon (por fora) através do furo de montagem no teto da cabine.
3. Instale a arruela lisa de náilon no eixo do motor e insira o eixo do motor no furo no teto da cabine. Posicione a arruela pequena de náilon e a arruela lisa no parafuso entre o suporte de montagem o teto da cabine. Fixe com a arruela de pressão e a porca.

4. Instale a arruela lisa de náilon, a arruela de couro, o espaçador e a porca no eixo do motor. Aperte a porca.
5. Instale o braço e a palheta do limpador no eixo do motor.
6. Conecte os cabos elétricos ao motor do limpador, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
7. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ligada.

### *Verificação*

1. Opere o limpador de teto solar e verifique se está funcionando. Substitua a palheta do limpador se ela estiver deixando marcas ou limpando de forma insatisfatória.

*PÁGINA EM BRANCO*

# SEÇÃO 4
# LANÇA

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Descrição. . . . . 4-1**
Lança principal . . . . . 4-1
Extensão da treliça oscilante mecânica . . . . . 4-1
Extensão da treliça oscilante hidráulica opcional . 4-1
Equipamento da lança opcional . . . . . 4-1
Controles da lança . . . . . 4-1
**Descrição e teoria de operação. . . . . 4-1**
**Manutenção. . . . . 4-4**
Remoção da lança . . . . . 4-4
Desmontagem da lança . . . . . 4-8
Montagem da lança . . . . . 4-16
Conjunto da lança . . . . . 4-26
Instalação da lança . . . . . 4-35
Verificação funcional . . . . . 4-38
Inspeção . . . . . 4-38
Alinhamento e manutenção da lança . . . . . 4-38
**Extensão da lança articulada de duas seções . . 4-39**
Descrição. . . . . 4-39
**Moitão/bola do guindaste . . . . . 4-39**
Descrição. . . . . 4-39
Manutenção. . . . . 4-39

4

## DESCRIÇÃO

### Lança principal

Há uma lança com seis seções de 42 a 196.8 pés (12,9 m a 60 m) instalada neste guindaste. A lança usa um cilindro telescópico para sua extensão e retração e um sistema de fixação para a extensão e retração em sequência das seções. Um cilindro de elevação único proporciona a elevação da lança de -3 graus até +82 graus.

**NOTA:** A lança abrange as seções a seguir: Base, 1, 2, 3, 4 e 5.

### Extensão da treliça oscilante mecânica

A extensão articulada (jib oscilante mecânico) da treliça de duas seções, deslocável, de 36 a 59 pés (11 a 18 m) é armazenada ao lado da seção da base da lança. Os deslocamentos são de 0°, 20° e 40°.

### Extensão da treliça oscilante hidráulica opcional

A extensão articulada (jib oscilante hidráulico) da treliça de duas seções, deslocável hidraulicamente, de 36 a 59 pés (11 a 18 m) é armazenada ao lado da seção da base da lança. Os deslocamentos são de 0° a 40°.

### Equipamento da lança opcional

Os insertos da extensão da treliça de 19.7 pés (6 m) ou 26.2 pés (8 m) são instalados entre a extremidade da lança e a extensão de duas seções.

Uma extremidade da lança auxiliar (polia cavalete) está disponível para a lança a fim de simplificar o uso de um cabo de perna única.

### Controles da lança

A lança é controlada pelo controlador do ECOS e o controlador do RCL juntamente com os controladores de joystick. Consulte a Seção 3 no *Manual do operador* para obter mais informações.

## DESCRIÇÃO E TEORIA DE OPERAÇÃO

**NOTA:** Na extremidade desta seção (Figura 4-3), há uma animação que mostra como o sistema telescópico Twin-lock funciona. Use o Adobe Acrobat® Reader 9 ou uma versão mais recente para visualizar e controlar esta animação.

A extensão e a retração da lança são controladas por um cilindro telescópico e um sistema de fixação. A haste do cilindro telescópico (1) (Figura 4-1) é fixada na traseira da seção da base da lança (2). O tambor do cilindro telescópico é livre para se movimentar dentro das seções da lança. O sistema de fixação consiste em um bloco de fixação (3) que se movimenta no tambor do cilindro telescópico (4) e conjuntos de pinos de travamento da seção (pinos da seção) (5) localizados na traseira de cada seção da lança móvel.

O bloco de fixação consiste em dois circuitos hidráulicos separados. Um circuito opera o cilindro escravo (6) que aciona a borboleta (7). A borboleta é usada para retrair os pinos da seção nas seções da lança e permitir que a seção selecionada seja movimentada. O outro cilindro opera os pinos do cilindro (8) nas laterais do bloco de fixação. Os pinos do cilindro são usados para conectar o cilindro a uma seção da lança para que essa seção seja estendida ou retraída

Todas as funções do bloco de fixação são de ação única e controladas hidraulicamente, o que significa que todos os

pinos retornarão à posição segura pelo uso de molas quando a pressão for liberada. Os pinos da seção na lança são acionados por mola na posição travada. A borboleta puxa os pinos e eles são presos por meio de pressão. Quando a pressão é liberada, os pinos voltam à posição engatada. O mesmo ocorre com o cilindro até os pinos da seção. Os pinos são acionados por mola e o bloco de fixação retrai os pinos para permitir o movimento do cilindro entre as seções da lança.

Duas válvulas solenoides de fixação estão localizadas no tambor do cilindro na frente do cabeçote de fixação. A válvula de retenção de pressão (1) (Figura 4-2) mantém ou bloqueia a pressão hidráulica no sistema de fixação. A válvula de destravamento do pino da seção da lança/destravamento do pino do cilindro (2) direciona fluido para as funções da borboleta ou do pino do cilindro.

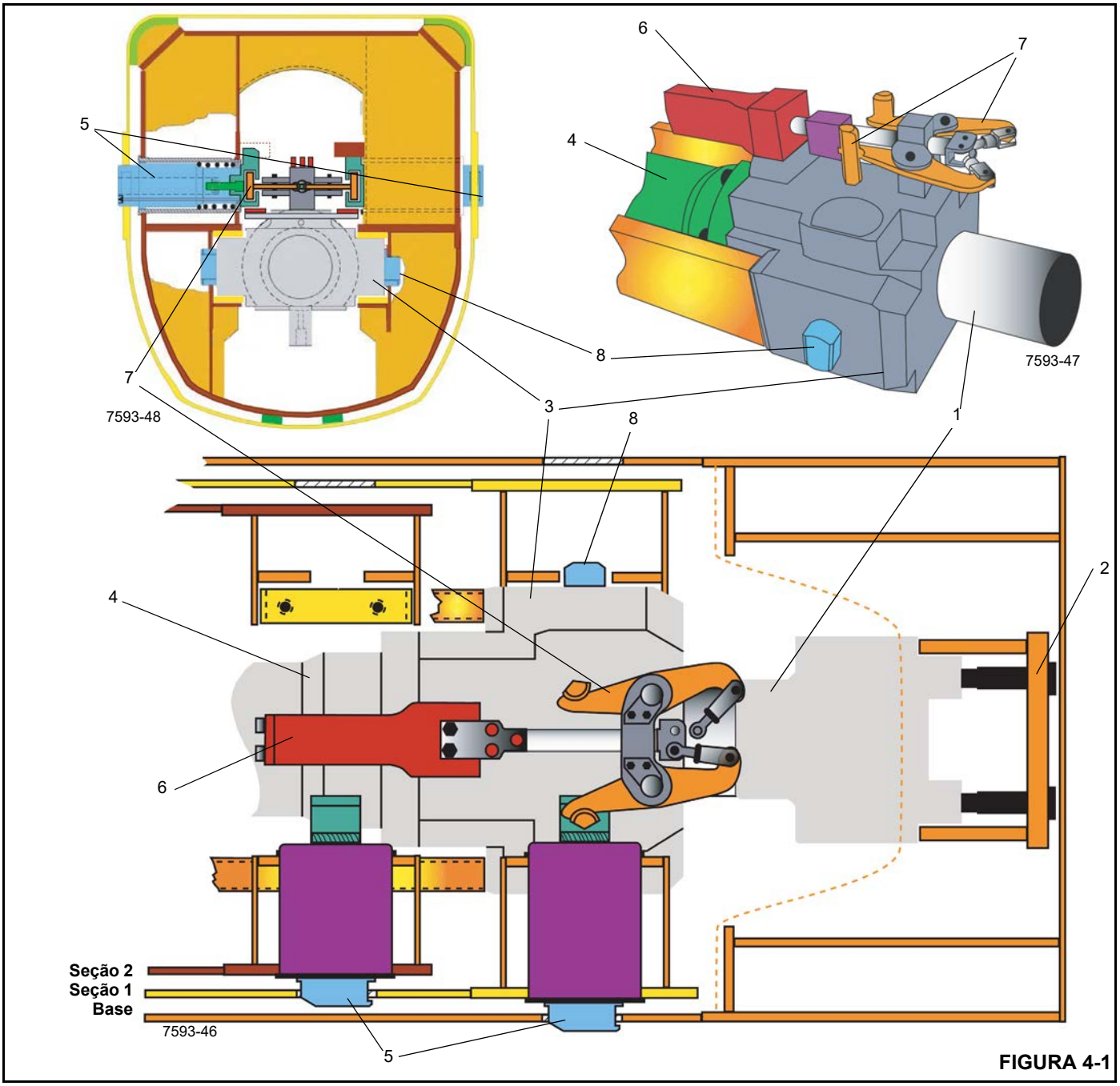



FIGURA 4-1

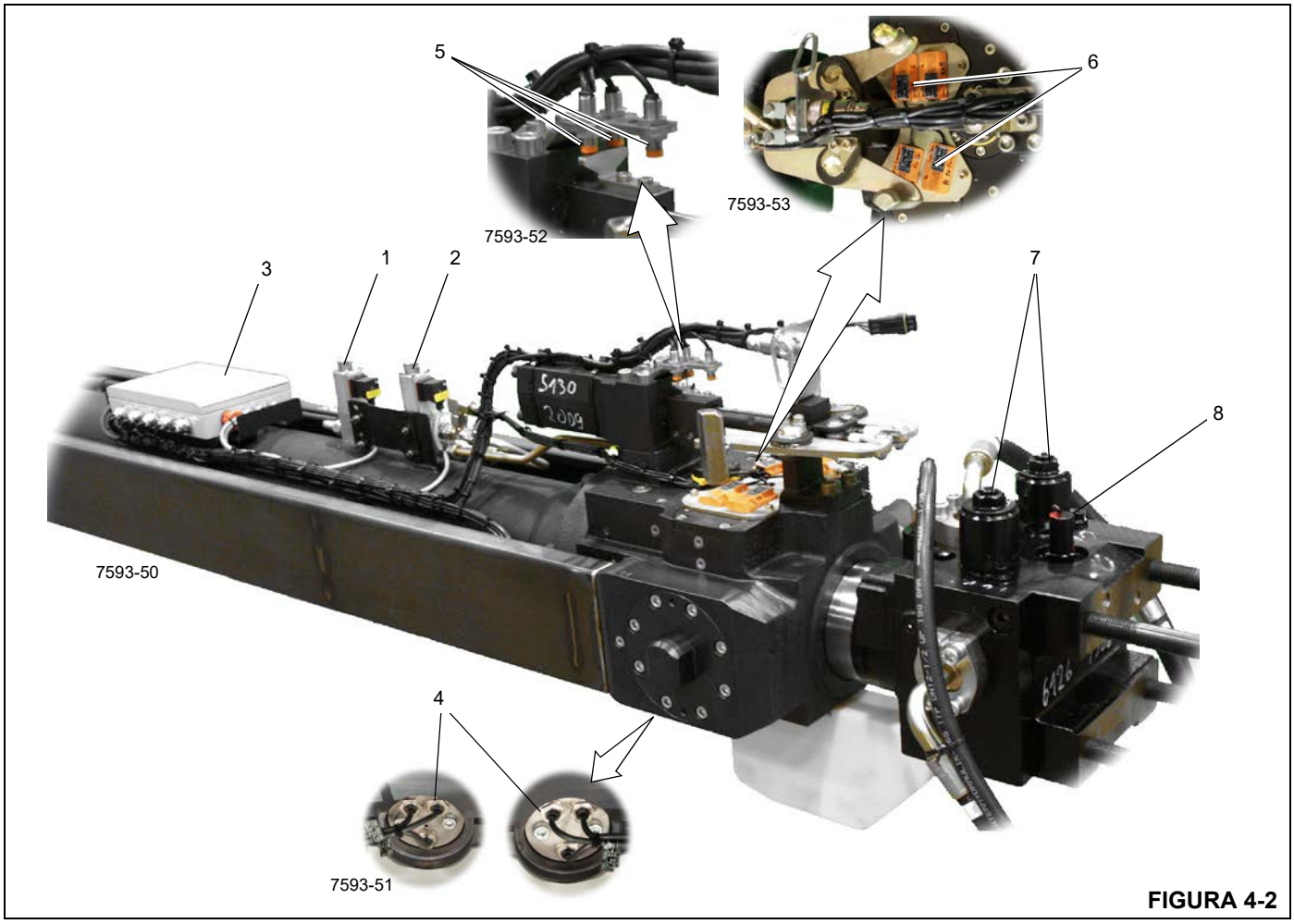



FIGURA 4-2

Cada circuito hidráulico do bloco de fixação (borboleta e pinos do cilindro) é controlado por intertravamentos. Os intertravamentos são colocados em funcionamento primeiro e então a borboleta e os pinos do cilindro entram em funcionamento. Em cada caso, o intertravamento é engatado e não permite que a outra opção funcione. Os intertravamentos funcionam fazendo a pressão hidráulica mover o pino dentro do bloco de fixação. Esse pino bloqueia o funcionamento de um componente e abre caminho para que o óleo chegue a outro componente.

- Ao operar a borboleta, os intertravamentos para o cilindro até os pinos da seção são engatados, de modo a não permitir que os pinos do cilindro retraiam, então a borboleta funcionará. Isso garante que o cilindro prenda a seção quando os pinos da seção são retraídos.
- Ao operar os pinos do cilindro, o intertravamento para a borboleta é engatado, de modo a não permitir o funcionamento da borboleta. Isso garante que as seções estejam fixas quando o cilindro não estiver.

Os pinos da seção estão localizados na traseira de cada seção da lança móvel. Os pinos da seção travam a traseira da seção interna em um de três locais de fixação na próxima seção da lança externa. Os locais de fixação estão localizados na posição dianteira (100%), intermediária (50%) e de repouso (0%) da seção da lança. No local de fixação de 50% e 100%, os pinos suportam a carga estrutural. A seção da base não tem locais de fixação, assim, os pinos do cilindro no bloco de fixação estão sempre engatados na Seção 1 quando ela não está no local 0%.

Os sensores na lança e o sistema de controle da lança sincronizam o movimento do cilindro, do sistema de fixação e das seções da lança. Como resultado, a lança estenderá ou retrairá as seções de acordo com o modo de controle escolhido. Um módulo de controle (3) sobre o tambor do cilindro atrás das válvulas ajuda a controlar a extensão e retração do cilindro telescópico, bem como o travamento e destravamento do pino do cilindro e do pino da seção. Os sensores encaminham os sinais ao módulo de controle do cilindro telescópico. Assim, os dados são enviados para o sistema de controle geral.

- Os sensores na parte inferior do bloco de fixação (4) são usados para verificar a posição (estendida ou retraída) de cada pino do cilindro. O mecanismo borboleta não funcionará, a menos que ambos os pinos do cilindro sejam verificados na posição estendida.

- Chaves de proximidade (5) no mecanismo borboleta identificam as posições (estendida ou retraída) dos pinos da seção.
- Quatro sensores de proximidade (6) no cabeçote de fixação indicam a posição em que ele se encontra em relação aos pinos da seção. Quando o cabeçote de fixação está na posição adequada, os pinos do cilindro podem ser estendidos para conectar o cilindro à seção individual da lança. Após confirmar que os pinos do cilindro estão estendidos, o mecanismo borboleta pode ser operado para retrair os pinos da seção. Após uma sequência de elevação usada para remover toda a carga dos pinos da seção, o cilindro pode estender ou retrair a seção da lança.

O circuito hidráulico telescópico da lança consiste na válvula de controle direcional telescópica, válvula de alimentação do circuito de fixação, válvula de retenção, cilindro telescópico e sistema de fixação.

As entradas da linha de pressão e retorno e uma válvula de retenção estão no bloco de válvulas do cilindro Esse bloco de válvulas é parte do conjunto soldado da haste do cilindro.

Quando a linha de pressão aplica pressão, o bloco de válvulas direciona o fluido através do conjunto soldado da haste e do pistão até o diâmetro interno do tambor. Esse fluido aplica pressão sobre o tambor do cilindro para que estenda-se, enquanto as vedações no diâmetro externo do pistão evitam a equalização da pressão do fluido e a paralisação do cilindro.

Quando a linha de retorno aplica pressão, o bloco de válvulas direciona fluido através de um tubo no conjunto soldado da haste até o diâmetro externo do conjunto soldado da haste. Esse fluido aplica pressão sobre a traseira das vedações no diâmetro externo do pistão para evitar a extensão do tambor do cilindro, enquanto a linha de retorno fornece um caminho para que o fluido deixe o tambor do cilindro na dianteira do pistão, saindo pela parte interna do conjunto de solda da haste para ser drenado através da linha de pressão. Essas forças fazem o tambor do cilindro retrair.

A haste que desliza dentro do diâmetro interno do conjunto de solda da haste direciona o fluido do bloco de válvulas através do cilindro para as válvulas solenoides na dianteira do bloco de fixação.

Duas válvulas de retenção (7) são rosqueadas no bloco de entradas na extremidade da haste do cilindro telescópico. As válvulas de retenção funcionam durante as operações de retração, extensão ou retenção. Ao prender a seção da lança em um determinado comprimento, essas válvulas coletam óleo no cilindro. Uma válvula diferencial (8) é instalada para garantir que as válvulas não abram.

# MANUTENÇÃO

## Remoção da lança

**NOTA:** A lança, sem nenhuma extensão, pesa em torno de 33,000 lb (15.000 kg).

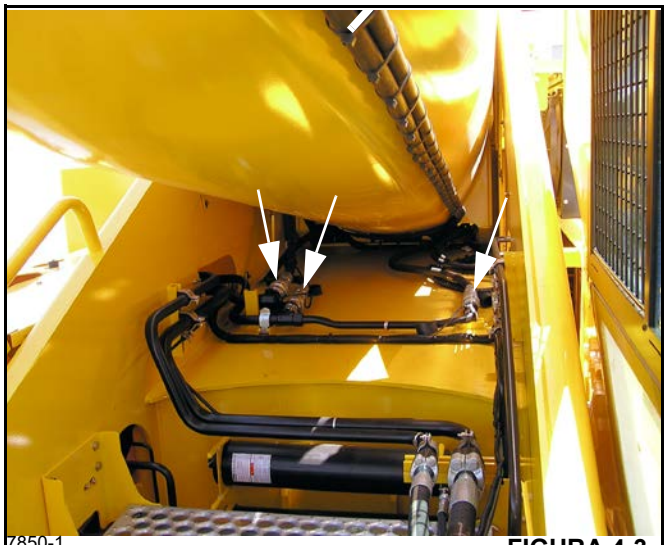
1. Estenda e ajuste os estabilizadores para nivelar o guindaste e assegurar que a lança esteja totalmente retraída e em uma posição horizontal sobre a parte dianteira do guindaste.
2. O contrapeso deve ser removido do guindaste.
3. Gire a plataforma rotativa de modo que a lança fique sobre a frente do guindaste e engate o pino de trava da plataforma rotativa.
4. Retraia totalmente e trave as seções telescópicas.
5. Se instalados, remova a extensão da lança e a extremidade auxiliar.

**AVISO**

**Risco de lesões!**

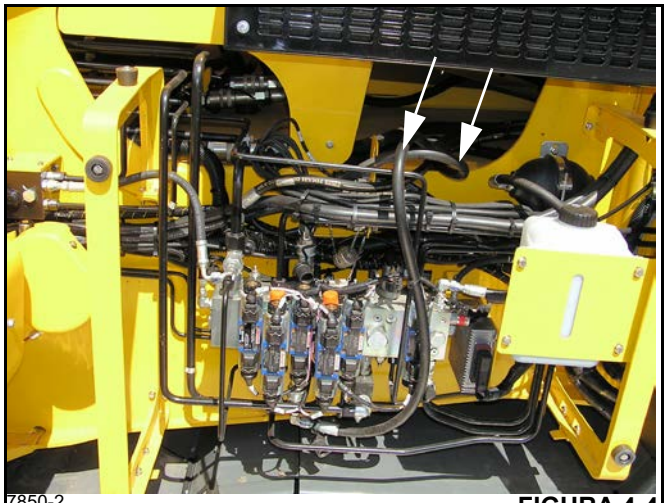
Use luvas ao lidar com o cabo de aço, pois pode haver fendas e/ou cortes nos metais.

6. Remova o moitão ou a bola do guindaste e enrole todo o cabo de aço no tambor do guincho.
7. Eleve a lança para permitir acesso aos desengates da mangueira telescópica.
8. Desconecte as linhas hidráulicas telescópicas principais (Figura 4-3).



7850-1 **FIGURA 4-3**

9. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas telescópicas do bloco compacto, se equipado, também desconecte as linhas hidráulicas da extensão da lança hidráulica do bloco compacto (Figura 4-4).



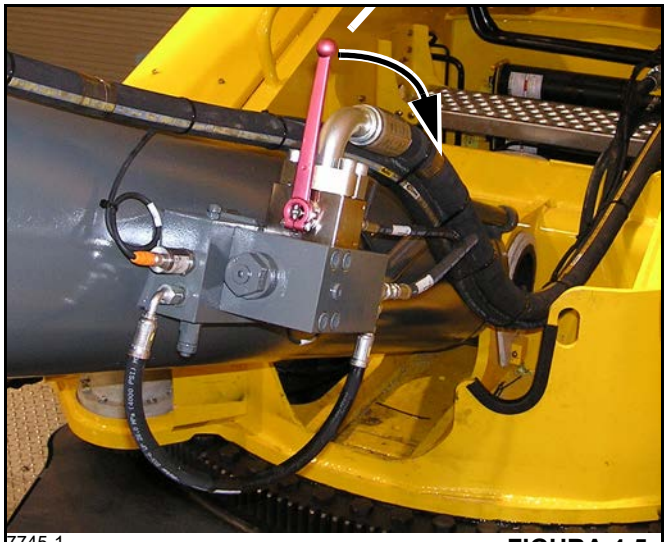
7850-2 FIGURA 4-4

**NOTA:** Neste ponto, você pode continuar removendo a lança ou optar por remover o equipamento que está preso à lança para evitar que haja danos. Você também pode optar por remover o equipamento preso depois que a lança tiver sido removida e estiver apoiada nos suportes.

**10.** Instale o suporte do cilindro de elevação na estrutura do transportador.

**11.** Abaixe a lança até zero grau.

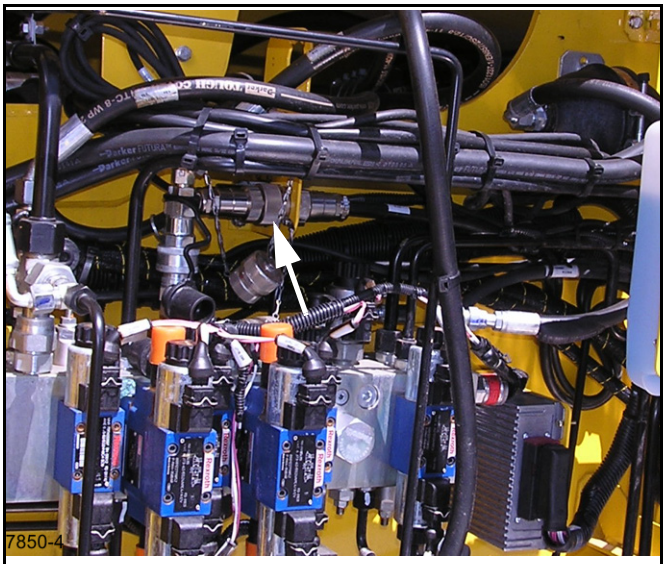
**12.** Feche a válvula no cilindro de elevação (Figura 4-5), gire conforme indicado.



7745-1 FIGURA 4-5

**13.** Usando um bloco de madeira entre o cilindro de elevação e o macaco de cilindro, eleve o macaco de modo que ele encoste no tambor do cilindro de elevação.

**14.** Etiquete e desconecte a fiação elétrica do bloco hidráulico à esquerda do cilindro de elevação (Figura 4-6).



7850-4 FIGURA 4-6

**15.** Identifique e marque os locais dos calços instalados no pino do cilindro de elevação superior.

**ATENÇÃO**

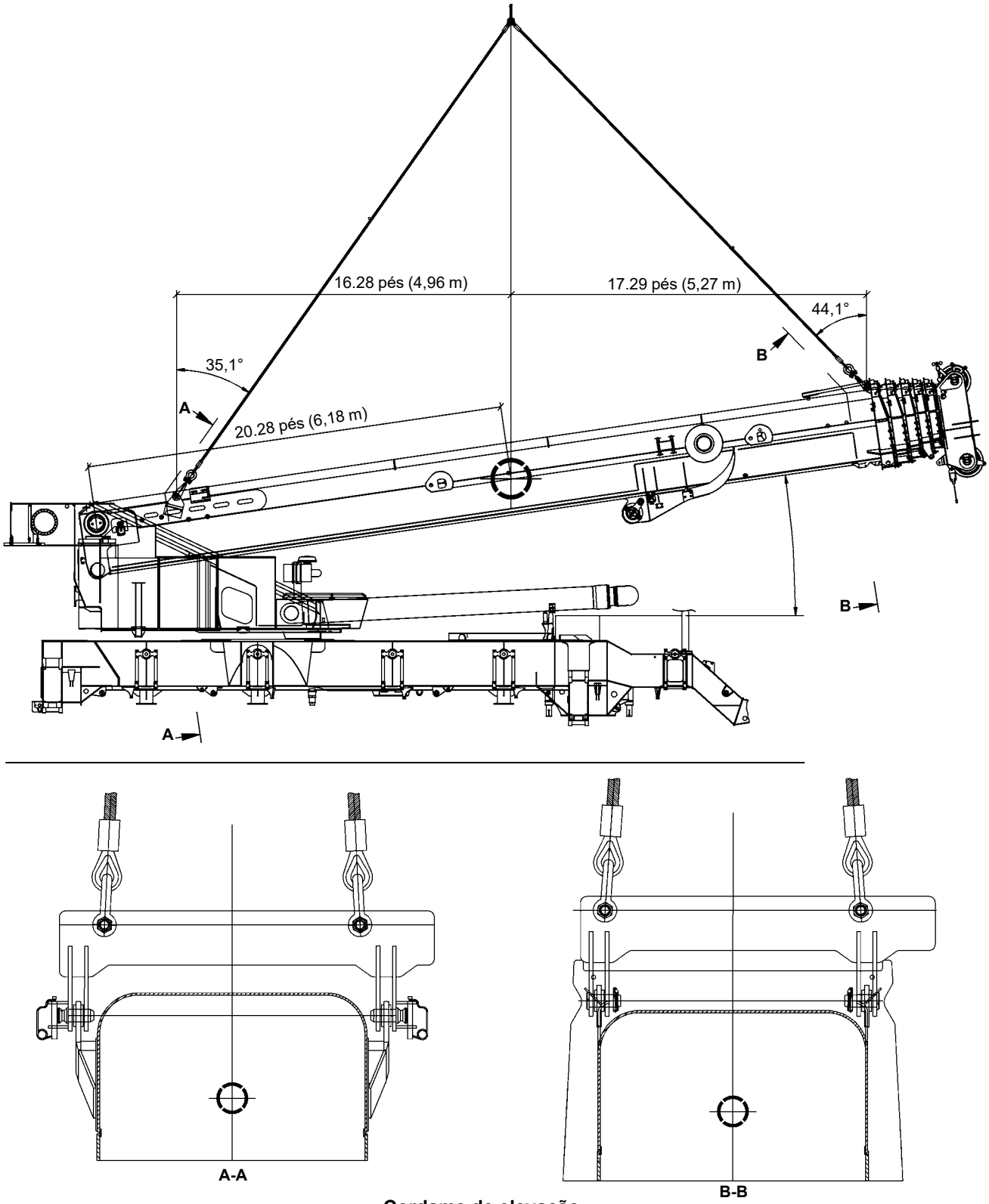
**Risco de esmagamento!**

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança.

Verifique se o cilindro de elevação da lança está devidamente sustentado antes de desconectá-lo da lança.

Isso pode causar lesões graves ou morte.

**16.** Conecte o cordame de elevação, N/P 03125617, à lança para distribuir igualmente o peso (Figura 4-7).




7745-1

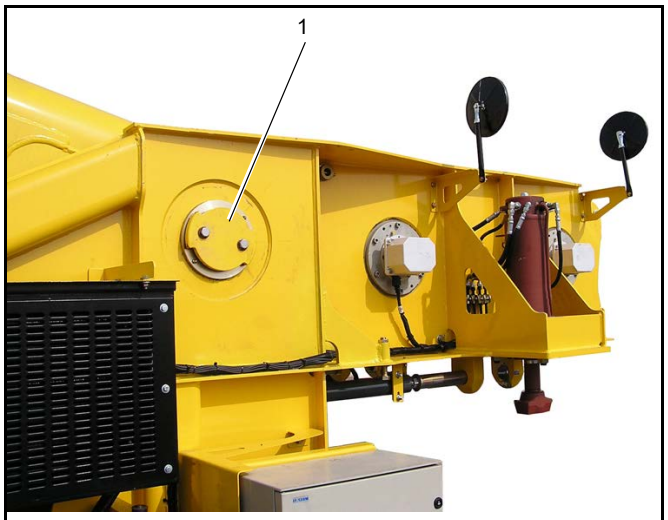
**Cordame de elevação**
**N/P 03125617**

**FIGURA 4-7**

**17.** Prenda as lingas do cabo de aço no guindaste de suporte.

**18.** Eleve a lança ligeiramente para reduzir a carga nos pontos do pivô.

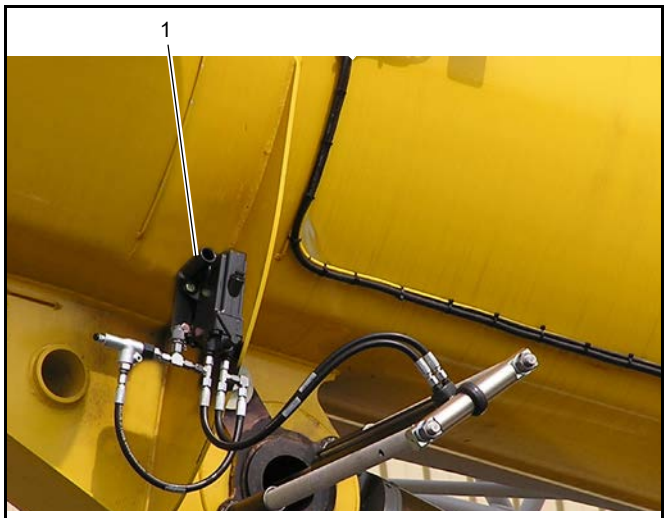
**19.** Remova as placas da tampa do pivô da lança (Figura 4-8).




7745-2 **FIGURA 4-8**

**20.** Remova qualquer ferragem que possa impedir a remoção do pino da haste do cilindro de elevação da extremidade da haste do cilindro de elevação e da seção de base da lança.

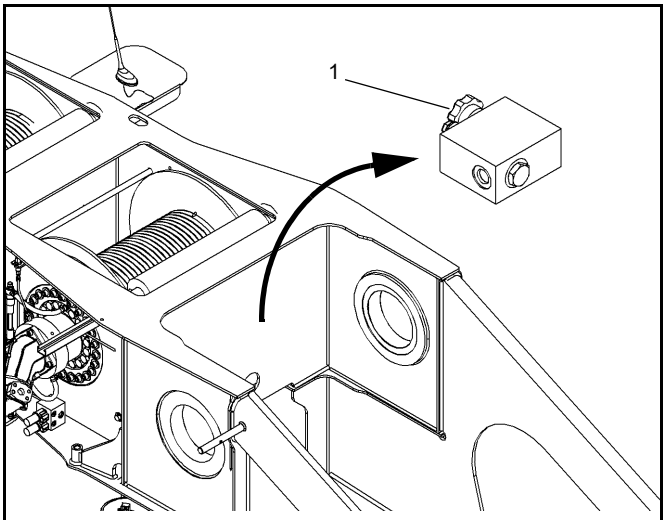
**21.** Use a bomba manual (1) (Figura 4-9) para puxar e soltar o pino da haste do cilindro de elevação do cilindro de elevação e da lança.




7745-2 **FIGURA 4-9**

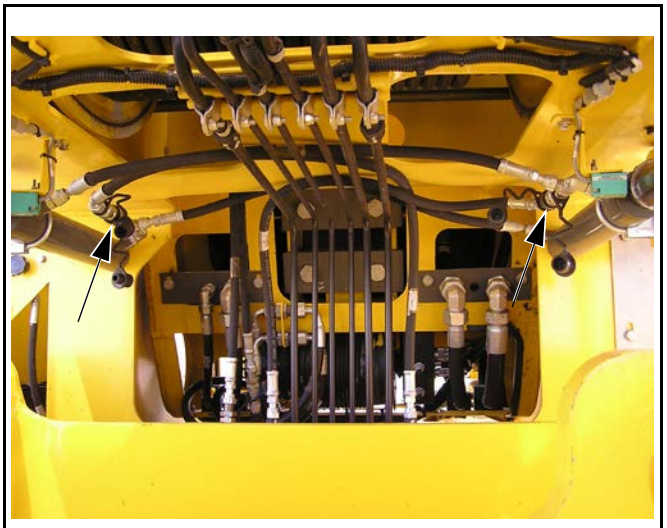
**22.** Remova qualquer ferragem que possa impedir a remoção dos dois pinos do pivô da lança da seção da base da lança.

**23.** Abra a válvula de sangria de pressão na superestrutura, atrás do pivô da lança (1) (Figura 4-10).




7745-2 **FIGURA 4-10**

**24.** Desconecte as mangueiras dos cilindros do pino do contrapeso (Figura 4-11) e conecte ao cilindro do pino da lança. As mangueiras do cilindro do pivô da lança são acessadas pela traseira da lança (Figura 4-12).



7745-2 **FIGURA 4-11**

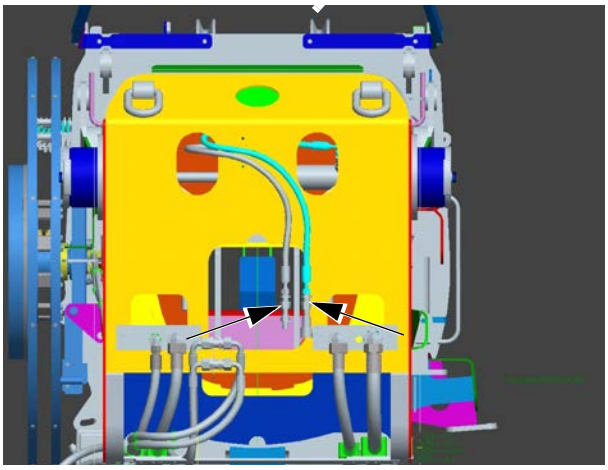


FIGURA 4-12

25. Feche a válvula de sangria de pressão na superestrutura, atrás do pivô da lança (1) (Figura 4-10).
26. Usando o mostrador do ECOS, no menu “Counterweight” (Contrapeso), acione o cilindro de travamento para retrair os pinos do pivô da lança.
27. Agora, o peso da lança é apoiado pelo guindaste de suporte.
28. Desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do pivô da lança e reconecte aos cilindros de travamento do contrapeso.
29. Eleve a lança, afastando-a do guindaste, e abaixe-a até o nível do solo ou do transportador. Ajuste os suportes para apoiarem a lança e impedirem o tombamento.
30. Remova o cordame e as lingas do cabo de aço da lança.
31. Abaixe o cilindro de elevação até o suporte do cilindro de elevação usando o macaco de cilindro.

## Desmontagem da lança

**NOTA:** O conjunto da lança deve ser girado 180° (de cabeça para baixo) antes de realizar qualquer procedimento de desmontagem ou montagem.

**AVISO**

**Risco de danos ao equipamento!**

Um dispositivo de rolamento com correias é recomendado para girar a lança e as seções. Não se recomenda o uso de correntes. Se um dispositivo de rolamento não estiver disponível, gire as seções usando um suporte adequado com correias.

Podem ocorrer danos às seções da lança.

**ATENÇÃO**

**Risco de esmagamento!**

É recomendável um dispositivo de fixação firme que evite danos à lança para estabilizar e impedir a movimentação da lança durante a remoção de qualquer seção.

A não observância da fixação adequada de uma seção da lança pode causar lesões graves ou morte.

**NOTA:** Etiquete as peças à medida que as remover e tome nota dos números e tamanhos dos calços ao removê-los de cada uma das seções. Consulte o desenho dos guindastes Manitowoc ou o Manual de peças de cada seção para confirmar o número da peça.

### *Desmontagem inicial*

**NOTA:** As seções a seguir descrevem a remoção do equipamento que pode ser preso à base da lança. Não é obrigatório remover este equipamento, mas isso pode facilitar a desmontagem da lança ou proteger o equipamento contra danos durante a desmontagem da lança.

Alguns equipamentos mencionados são opcionais e podem não estar instalados na lança.

1. Após a remoção da lança: Etiquete os fios do indicador de velocidade do vento e a luz de atenção de voo antes de desconectá-los ou removê-los. Remova o indicador de velocidade do vento e a luz de atenção de voo da extremidade da lança na seção 5. Desconecte e remova os fios da caixa de terminais da extremidade da lança.
2. Etiquete todos os fios da caixa de terminais da extremidade da lança antes de desconectar ou remover algum deles. Remova a caixa de terminais da extremidade da lança e os fios correspondentes da lança.
3. Etiquete todos os fios das luzes da lança antes de desconectar ou remover algum deles. Remova as luzes da lança da seção da base.
4. Etiquete e remova outros componentes elétricos e seus fios da lança.
5. Etiquete e desconecte as mangueiras do carretel de mangueiras.

6. Etiquete os conjuntos de mangueiras conectados às mangueiras do carretel de mangueiras e os remova.

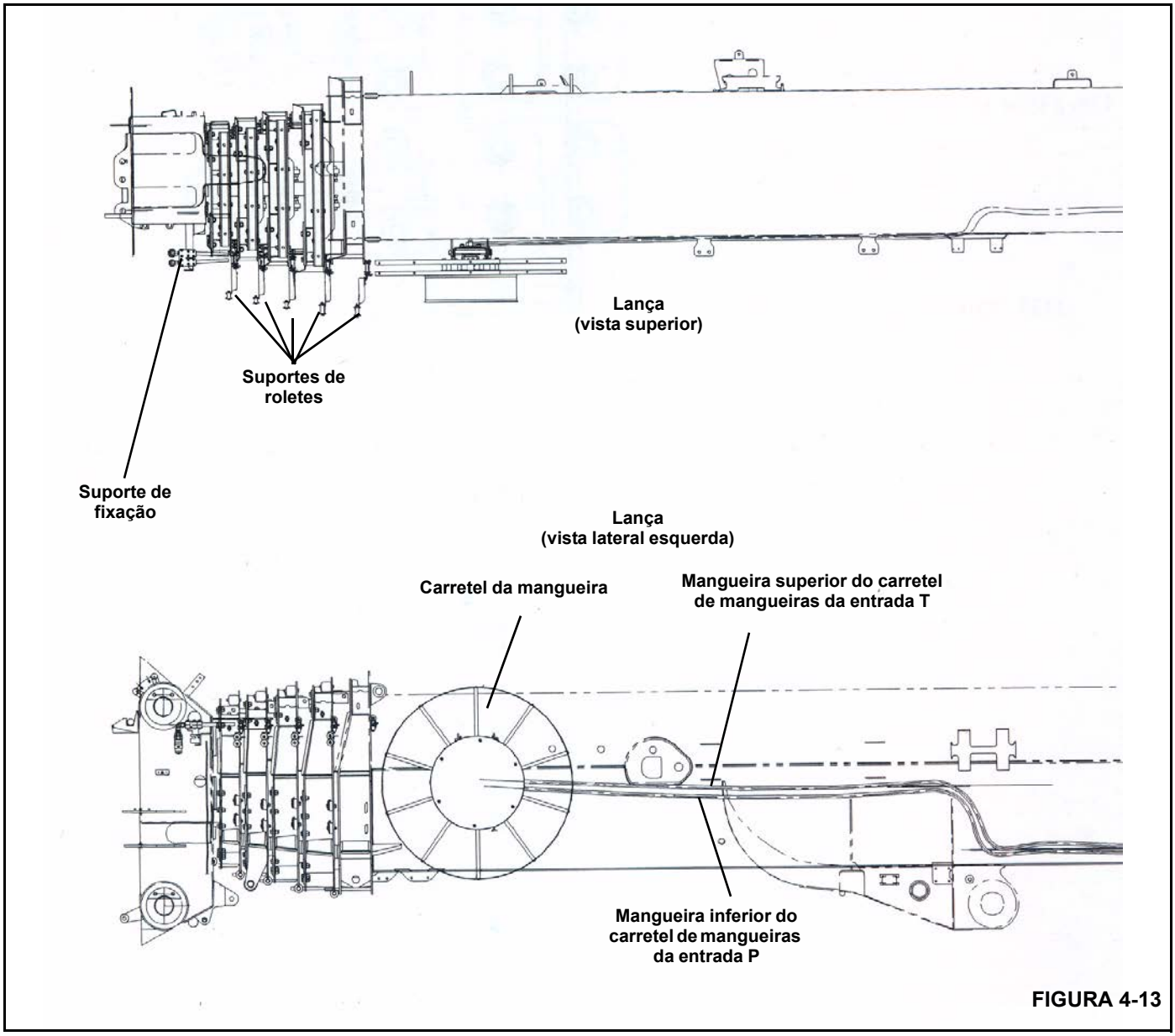


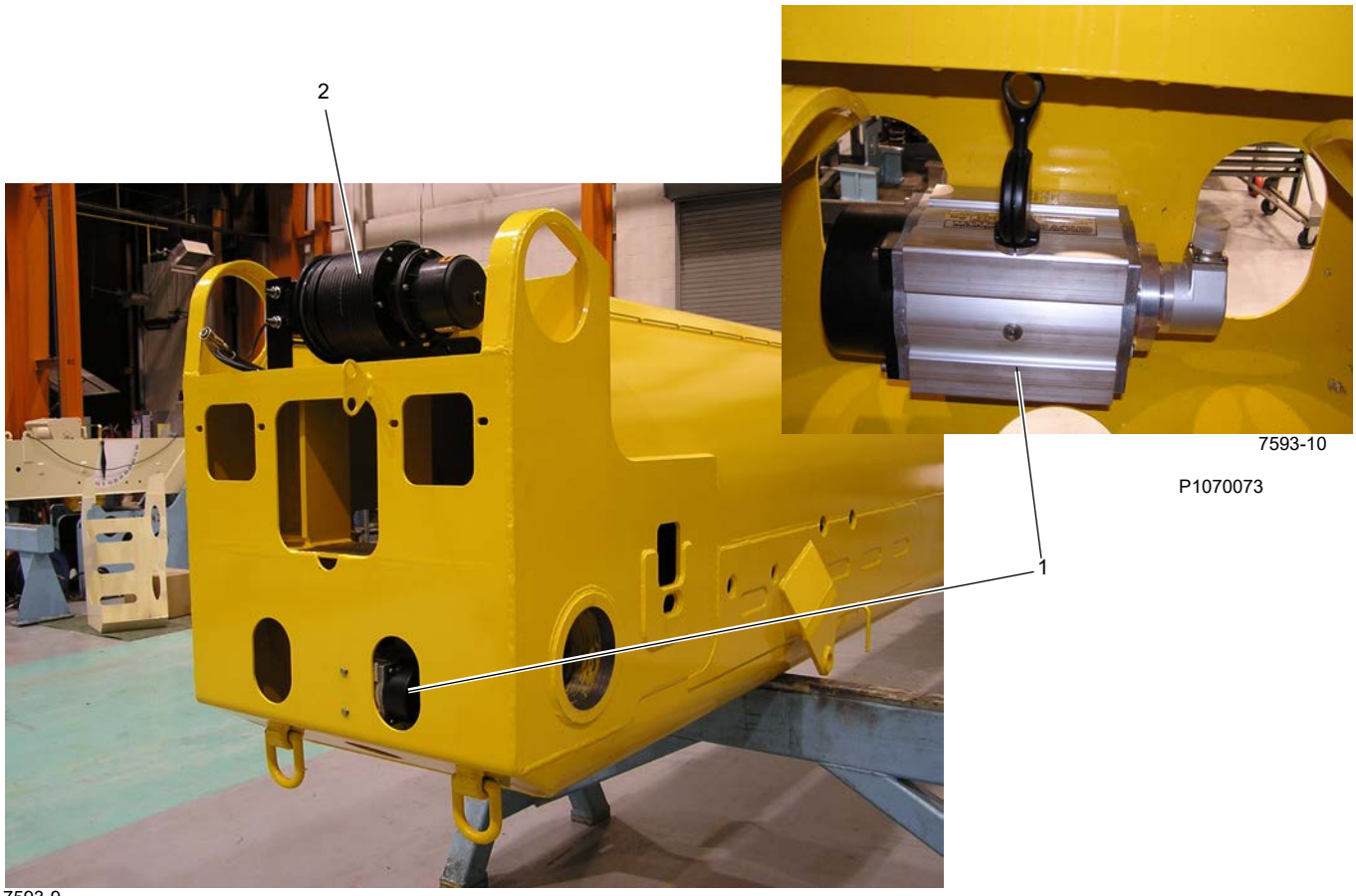

FIGURA 4-13

7. Remova as ferragens que prendem as mangueiras à seção 5.
8. Enrole as mangueiras em torno do carretel de mangueiras.
9. Remova o suporte de fixação da seção 5.
10. Remova as guias das mangueiras de outras seções da lança.
11. Remova o carretel da mangueira da seção da base.
12. Remova o conjunto da tampa da parte traseira superior da seção da base.
13. Etiquete todos os fios à unidade de medição do comprimento do cabo da lança (1) (Figura 4-14) na parte traseira superior da seção da base e, em seguida, remova os fios.
14. Forneça suporte adequado para a unidade de medição do comprimento do cabo da lança antes de remover as ferragens de fixação. Remova as ferragens de fixação e depois a unidade de medição do comprimento do cabo da lança da seção da base.
15. Etiquete todos os fios no carretel do cabo da lança na parte traseira inferior da seção da base antes de desconectar ou remover algum deles. Forneça suporte adequado para o carretel do cabo da lança antes de remover as ferragens de fixação.

**16.** Desconecte e remova os fios do carretel do cabo da lança (2). Em seguida, remova esses fios da seção da base.

**17.** Remova as ferragens de fixação para soltar e remover o carretel do cabo da lança.

**18.** Remova os suportes de roletes das seções.




**Seção da base**
**(mostrado de cabeça para baixo)**

**FIGURA 4-14**

### *Remova as seções telescópicas e o cilindro da seção da base*

1. Coloque os dispositivos de fixação no lugar para assentar as seções desmontadas da lança.

**AVISO**

**Risco de danos ao equipamento!**

Aplique até 1400 psi para que as vedações na borboleta não sejam danificadas nem vazem.

2. Conecte as mangueiras nas entradas A, R, K1 e K2 do bloco de válvulas da extremidade da haste (Figura 4-15).
3. Conecte a outra extremidade das mangueiras a uma fonte de pressão de ar ou hidráulica.

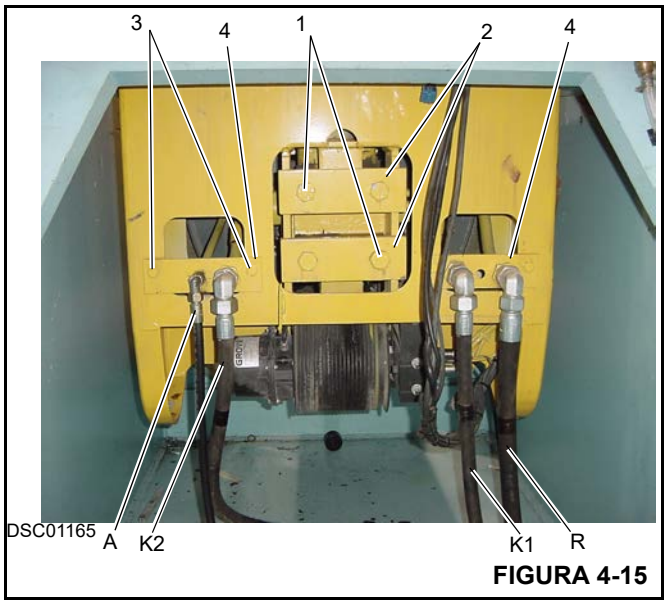



FIGURA 4-15

4. Conecte uma fonte de 24 VCC (1) ao plugue de modo de emergência/serviço (2) do cabeçote de fixação do cilindro (Figura 4-16).

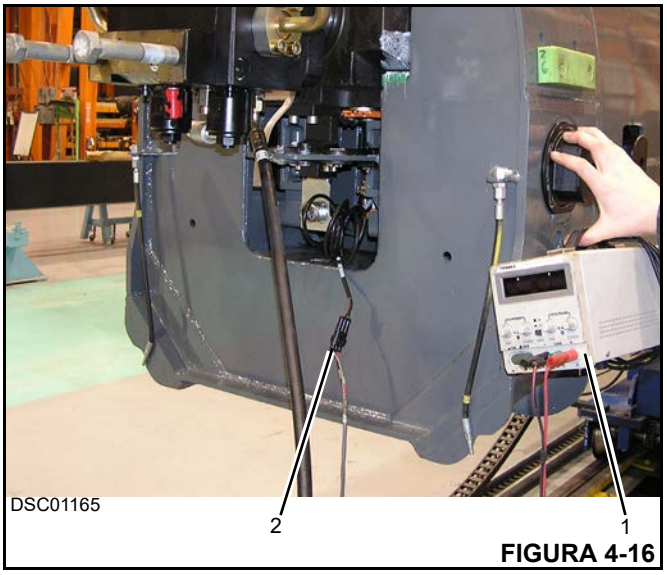



FIGURA 4-16

5. Use a fonte de 24 VCC para acionar os pinos da seção e a pressão de ar/hidráulica para acionar os pinos do cilindro.
6. Engate os pinos do cilindro com os recortes na seção 1. Isso fixa o conjunto do cilindro na seção 1.
7. Destrave os pinos da seção para que a seção 1 fique solta da seção da base.
8. Fixe as seções 2, 3, 4 e 5 na seção 1.
9. Mova os braços da borboleta para dentro para evitar engatar as braçadeiras em C dos pinos da seção. Desconecte o plugue elétrico. Desconecte a pressão de ar/hidráulica das mangueiras presas ao bloco de válvulas da extremidade da haste.
10. Remova os quatro parafusos (1) (Figura 4-15) e ambas as placas de montagem do cilindro (2) do bloco de válvulas da extremidade da haste do conjunto do cilindro.
11. Deslize as cinco seções para longe da seção da base até que os pinos da seção 1 estejam bem afastados dos recortes da seção da base.
12. Remova as placas de retenção da parte superior e inferior da frente da seção da base.
13. Remova as placas de desgaste internas do canto inferior e a placa de desgaste interna inferior e os calços correspondentes da área entre as paredes internas inferiores da seção da base e as paredes externas inferiores da seção 1.
14. Remova as placas de desgaste internas laterais e suas placas da seção da base.
15. Remova as placas de desgaste internas laterais e os calços da área entre as paredes internas laterais da seção da base e as paredes externas laterais da seção 1.
16. Remova as placas de desgaste internas do canto superior e os calços da seção da base.
17. Deslize as seções 2, 3, 4 e 5 para fora da dianteira da seção da base.

18. Remova os dois conjuntos de placas de desgaste externas do canto superior dos cantos superiores externos da seção 1.
19. Remova as duas placas de desgaste externas do canto inferior dos cantos inferiores externos da seção 1.
20. Apoie as seções fixas em conjunto em um dispositivo de fixação apropriado.
21. Certifique-se de que os pinos do cilindro não estejam conectados a nenhuma seção telescópica e os braços da borboleta estejam retraídos.
22. Desconecte a fonte de 24 VCC e as mangueiras hidráulicas presas ao bloco de válvulas da extremidade da haste.
23. Remova os parafusos com cabeça (3) (Figura 4-15) que prendem os suportes da mangueira (4) na traseira da seção e direcione os suportes pelos recortes na seção da base de modo que o cilindro telescópico possa ser removido.
24. Use um dispositivo de elevação adequado para remover o conjunto do cilindro telescópico das seções telescópicas. Remova lentamente o cilindro das seções, cuidando para não danificar nenhuma peça hidráulica, elétrica ou mecânica durante a remoção do cilindro. Certifique-se de manter a folga adequada para a válvula de fixação, os tubos, o chicote elétrico, o cabeçote de fixação e outras peças conectadas do conjunto do cilindro. Ajuste e prenda todas as peças conforme necessário para garantir a folga adequada.
25. Coloque o conjunto do cilindro sobre um dispositivo de fixação adequado. Etiquete e remova as mangueiras do conjunto do cilindro. Etiquete e remova as placas de desgaste do conjunto do cilindro conforme necessário.

**Remova as seções 2, 3, 4 e 5 da seção 1.**

1. Coloque os dispositivos de fixação no lugar para assentar as seções desmontadas da lança.
2. Destrave os pinos da seção que pertencem à seção 2 usando parafusos de trava (1) (Figura 4-17) para soltá-los dos recortes na seção 1.

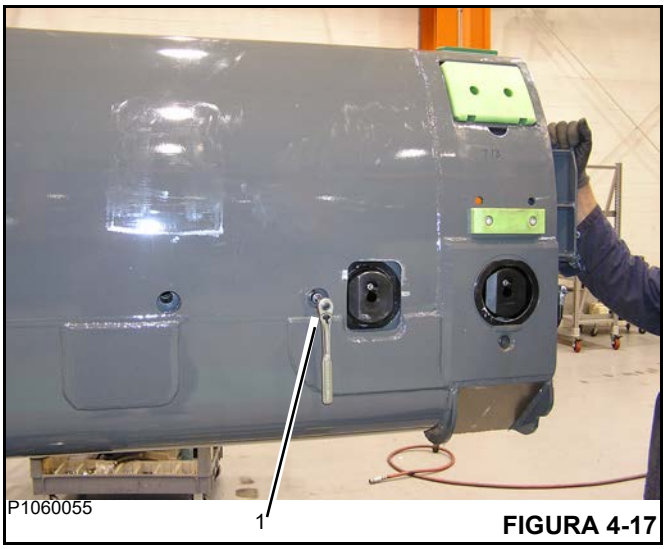


FIGURA 4-17

3. Deslize a seção 2 e as outras seções até que os pinos da seção pertencentes à seção 2 estejam bem afastados dos recortes na seção 1.
4. Remova as placas de retenção da parte superior e inferior da frente da seção 1.
5. Remova as placas de desgaste internas do canto inferior e a placa de desgaste interna inferior e os calços da área entre as paredes internas inferiores da seção 1 e as paredes externas inferiores da seção 2.
6. Remova as placas de desgaste internas laterais e as placas da seção 1. Remova as placas de desgaste internas laterais e os calços da área entre as paredes internas laterais da seção 1 e as paredes externas laterais da seção 2.
7. Remova as placas de desgaste internas do canto superior e os calços da seção 1.
8. Deslize as seções 2, 3, 4 e 5 para fora da dianteira da seção 1. Remova os dois conjuntos de placas de desgaste externas do canto superior dos cantos superiores externos da seção 2.
9. Remova as duas placas de desgaste externas do canto inferior dos cantos inferiores externos da seção 2.
10. Coloque as seções da lança sobre dispositivos de fixação adequados para desmontagem posterior.

**Remova as seções 3, 4 e 5 da seção 2.**

1. Coloque os dispositivos de fixação no lugar para assentar as seções desmontadas da lança.
2. Destrave os pinos da seção que pertencem à seção 3 usando parafusos de trava para soltá-los dos recortes na seção 2 (Figura 4-17).
3. Deslize a seção 3 e as outras seções até que os pinos da seção pertencentes à seção 3 estejam bem afastados dos recortes na seção 2.
4. Remova as placas de retenção da parte superior e inferior da frente da seção 2.
5. Remova as placas de desgaste internas do canto inferior e a placa de desgaste interna inferior e os calços da área entre as paredes internas inferiores da seção 2 e as paredes externas inferiores da seção 3.
6. Remova as placas de desgaste internas laterais e suas placas da seção 2. Remova as placas de desgaste internas laterais e os calços correspondentes da área entre as paredes internas laterais da seção 2 e as paredes externas laterais da seção 3.
7. Remova as placas de desgaste internas do canto superior da seção 2. Remova as placas de desgaste e os calços.
8. Deslize as seções 3, 4 e 5 para fora da dianteira da seção 2. Remova os dois conjuntos de placas de desgaste externas do canto superior dos cantos superiores externos da seção 3.

9. Remova as duas placas de desgaste externas do canto inferior dos cantos inferiores externos da seção 3.
10. Coloque as seções da lança sobre dispositivos de fixação adequados para desmontagem posterior.

**Remova as seções 4 e 5 da seção 3.**

1. Coloque os dispositivos de fixação no lugar para assentar as seções desmontadas da lança.
2. Destrave os pinos da seção que pertencem à seção 4 usando parafusos de trava para soltá-los dos recortes na seção 3.
3. Deslize a seção 4 e a seção 5 até que os pinos da seção pertencentes à seção 4 estejam bem afastados dos recortes na seção 3.
4. Remova as placas de retenção da parte superior e inferior da frente da seção 3.
5. Remova as placas de desgaste internas do canto inferior e a placa de desgaste interna inferior e os calços correspondentes da área entre as paredes internas inferiores da seção 3 e as paredes externas inferiores da seção 4.
6. Remova as placas de desgaste internas laterais e os calços da área entre as paredes internas laterais da seção 3 e as paredes externas laterais da seção 4.
7. Remova as placas de desgaste internas do canto superior e os calços da seção 3.
8. Deslize as seções 4 e 5 para fora da dianteira da seção 3.
9. Remova os dois conjuntos de placas de desgaste externas do canto superior dos cantos superiores externos da seção 4.
10. Remova as duas placas de desgaste externas do canto inferior dos cantos inferiores externos da seção 4.
11. Coloque as seções da lança sobre dispositivos de fixação adequados para desmontagem posterior.

**Remova a seção 5 da seção 4.**

1. Coloque os dispositivos de fixação no lugar para assentar as seções desmontadas da lança.
2. Destrave os pinos da seção que pertencem à seção 5 usando parafusos de trava para soltá-los dos recortes na seção 4.
3. Deslize a seção 5 até que os pinos da seção pertencentes à seção 5 estejam bem afastados dos recortes na seção 4.
4. Remova as placas de retenção da parte superior e inferior da frente da seção 4.
5. Remova as placas de desgaste internas do canto inferior e a placa de desgaste interna inferior e os calços da área entre as paredes internas inferiores da seção 4 e as paredes externas inferiores da seção 5.
6. Remova as placas de desgaste internas laterais e os calços da área entre as paredes internas laterais da seção 4 e as paredes externas laterais da seção 4.
7. Remova as placas de desgaste internas do canto superior e os calços da seção 4.
8. Deslize a seção 5 para fora da dianteira da seção 4.
9. Remova os dois conjuntos de placas de desgaste externas superiores dos cantos superiores externos da seção 5.
10. Remova as duas placas de desgaste externas do canto inferior dos cantos inferiores externos da seção 5.
11. Coloque as seções da lança sobre dispositivos de fixação adequados para desmontagem posterior.

***Desmontagem das seções***

**Seção 5**

1. Coloque a seção de cabeça para baixo sobre macacos ou outros suportes adequados.

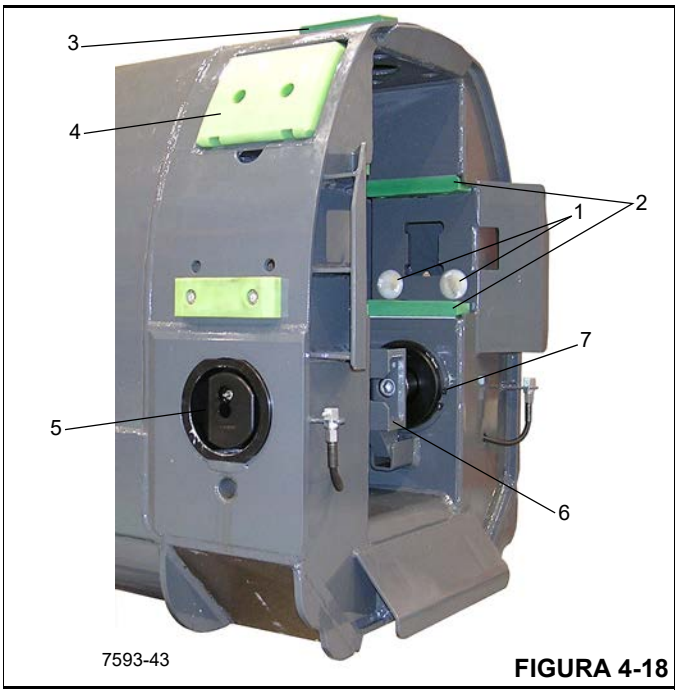


FIGURA 4-18

2. Remova as placas de botões redondos (1) (Figura 4-18) dos furos relacionados na parte traseira da seção.
3. Remova os quatro dispositivos deslizantes (2) e os calços dos trilhos superiores e inferiores na parte traseira da seção.
4. Remova as duas placas de desgaste externas inferiores (3) e os calços da seção.
5. Remova as duas placas de desgaste externas laterais (4) da seção.
6. Remova os dois conjuntos de pinos das seções (5):
   a. Remova a articulação (6).

**b.** Remova o anel de pressão (7) no canal do diâmetro externo do tubo guia. Remova o conjunto do pino da parte externa da seção.

**c.** Conforme necessário, desmonte o pino da seção.

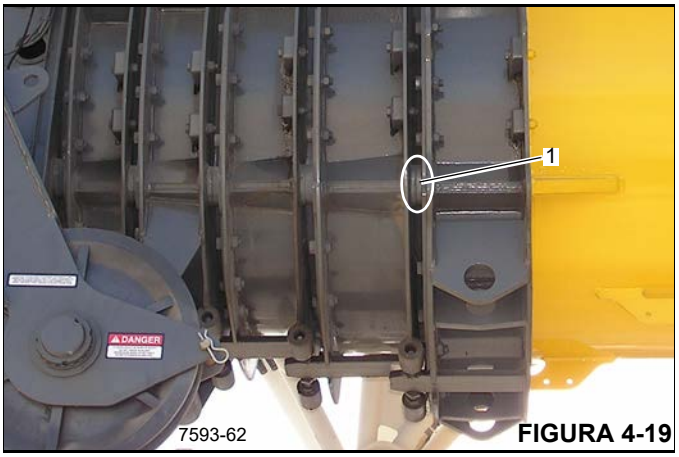


FIGURA 4-19

**7.** Remova as placas do calço de parada (1) e os calços das saliências de montagem do calço de parada em cada lado.

**8.** Remova os parafusos centralizadores superiores e inferiores e as contraporcas de ambos os lados.

**9.** Para saber sobre a desmontagem da extremidade da lança, consulte *Desmontagem da extremidade da lança, página 4-16.*

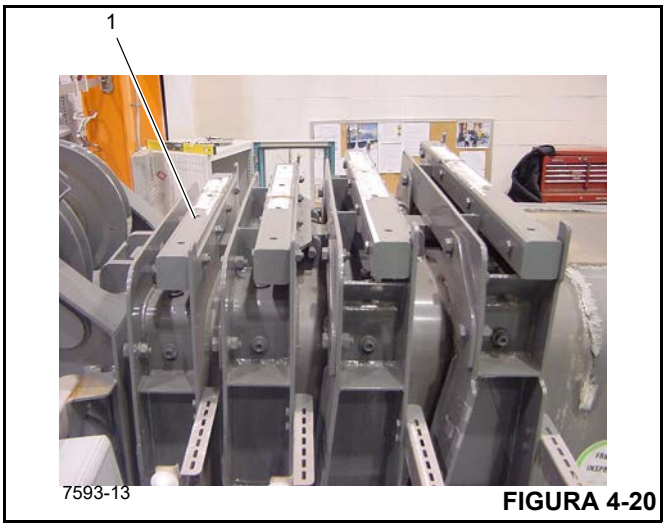


FIGURA 4-20

### Seção 4

**1.** Coloque a seção de cabeça para baixo sobre macacos ou outros suportes adequados.

**2.** Remova as placas de botões redondos (1) (Figura 4-18) dos furos relacionados na parte traseira da seção.

**3.** Remova os quatro dispositivos deslizantes (2) e os calços dos trilhos superiores e inferiores na parte traseira da seção.

**4.** Remova as duas placas de desgaste externas inferiores (3) e os calços da seção.

**5.** Remova as duas placas de desgaste externas laterais (4) da seção.

**6.** Remova os dois conjuntos de pinos das seções (5):

**a.** Remova a articulação (6).

**b.** Remova o anel de pressão (7) no canal do diâmetro externo do tubo guia. Remova o conjunto do pino da parte externa da seção.

**c.** Conforme necessário, desmonte o pino da seção.

**7.** Remova as placas do calço de parada (1) (Figura 4-19) e os calços das saliências de montagem do calço de parada em cada lado.

**8.** Remova a tira de proteção do cabo (1) (Figura 4-20) da parte dianteira superior do flange na frente da seção.

**9.** Remova os parafusos centralizadores superiores e inferiores e as contraporcas de ambos os lados.

### Seção 3

**1.** Coloque a seção de cabeça para baixo sobre macacos ou outros suportes adequados.

**2.** Remova as placas de botões redondos (1) (Figura 4-18) dos furos relacionados na parte traseira da seção.

**3.** Remova os quatro dispositivos deslizantes (2) e os calços dos trilhos superiores e inferiores na parte traseira da seção.

**4.** Remova as duas placas de desgaste externas inferiores e os calços da seção.

**5.** Remova as duas placas de desgaste externas laterais da seção.

**6.** Remova os dois conjuntos de pinos das seções:

**a.** Remova a articulação.

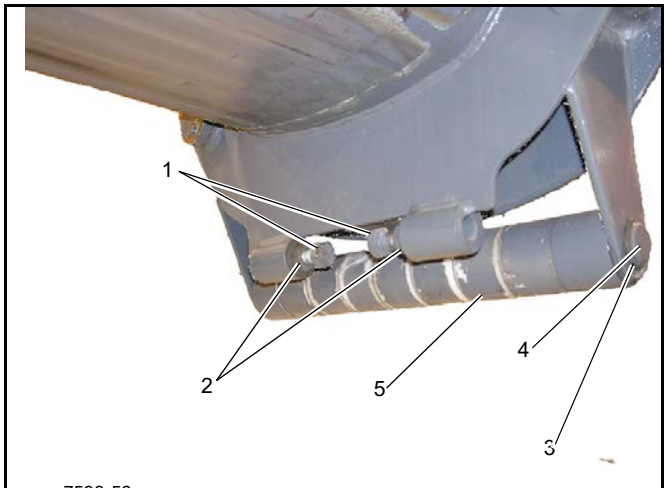
**b.** Remova o anel de pressão no canal do diâmetro externo do tubo guia. Remova o conjunto do pino da parte externa da seção.

**c.** Conforme necessário, desmonte o pino da seção.

**7.** Remova as placas do calço de parada e os calços das saliências de montagem do calço de parada em cada lado.

**8.** Remova a tira de proteção do cabo da parte dianteira superior do flange na frente da seção.

**9.** Remova os parafusos centralizadores superiores e inferiores (1) (Figura 4-21) e as contraporcas (2) de ambos os lados.



7593-56 FIGURA 4-21

10. Remova os dois anéis de pressão (3) (Figura 4-21) e a haste do eixo (4) e roletes (5) do suporte de roletes na parte inferior da seção.

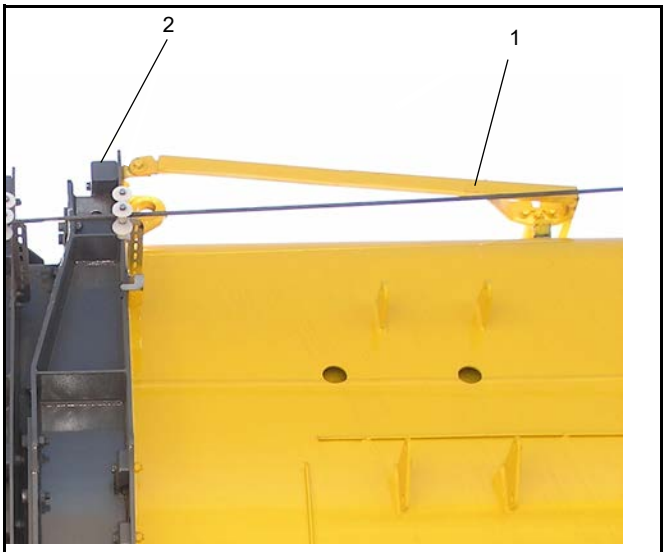
### Seção 2

1. Coloque a seção de cabeça para baixo sobre macacos ou outros suportes adequados.
2. Remova as placas de botões redondos (1) (Figura 4-18) dos furos relacionados na parte traseira da seção.
3. Remova os quatro dispositivos deslizantes (2) e os calços dos trilhos superiores e inferiores na parte traseira da seção.
4. Remova as duas placas de desgaste externas inferiores e os calços da seção.
5. Remova as duas placas de desgaste externas laterais da seção.
6. Remova os dois conjuntos de pinos das seções:
   a. Remova a articulação.
   b. Remova o anel de pressão no canal do diâmetro externo do tubo guia. Remova o conjunto do pino da parte externa da seção.
   c. Conforme necessário, desmonte o pino da seção.
7. Remova as placas do calço de parada e os calços das saliências de montagem do calço de parada em cada lado.
8. Remova a tira de proteção do cabo da parte dianteira superior do flange na frente da seção.

Remova os parafusos centralizadores superiores e inferiores e as contraporcas de ambos os lados.

### Seção 1

1. Coloque a seção de cabeça para baixo sobre macacos ou outros suportes adequados.
2. Remova as placas de botões redondos (1) (Figura 4-18) dos furos relacionados na parte traseira da seção.
3. Remova os quatro dispositivos deslizantes (2) e os calços dos trilhos superiores e inferiores na parte traseira da seção.
4. Remova as duas placas de desgaste externas inferiores e os calços da seção.
5. Remova as duas placas de desgaste externas laterais da seção.
6. Remova os dois conjuntos de pinos das seções:
   a. Remova a articulação.
   b. Remova o anel de pressão no canal do diâmetro externo do tubo guia. Remova o conjunto do pino da parte externa da seção.
   c. Conforme necessário, desmonte o pino da seção.
7. Remova as placas do calço de parada e os calços das saliências de montagem do calço de parada em cada lado.
8. Remova a tira de proteção do cabo da parte dianteira superior do flange na frente da seção.
9. Remova os parafusos centralizadores superiores e inferiores e as contraporcas de ambos os lados.



7593-62 FIGURA 4-22

### *Desmontagem da seção da base*

A remoção da maioria das peças na parte externa da seção da base ocorre durante a desmontagem inicial.

1. Remova o conjunto de chavetas e garras de cabos (1) (Figura 4-22) da parte dianteira superior da seção da base.
2. Remova a tira de proteção do cabo (2) e os dois conjuntos de fixação da parte dianteira superior do mais alto dos dois flanges na parte dianteira da seção da base.
3. Remova a tira de proteção do cabo da superfície traseira superior da seção da base — acima da área onde é montada a unidade de medição do comprimento do cabo da lança.

### *Desmontagem da extremidade da lança*

Consulte a Figura 4-23 sobre o procedimento a seguir.

1. Remova o peso do fim de curso da manilha.
2. Remova a chaveta e a manilha do poste na lateral esquerda inferior da extremidade.
3. Remova a tampa da extremidade.
4. No caso do suporte de proteção de cada cabo, remova o pino de fixação e o pino do suporte. Em seguida, remova o suporte de proteção do cabo da parte superior da extremidade.
5. Remova as duas chavetas e o pino de trava da extremidade da lança acima das polias.
6. Remova as duas chavetas e o pino de trava da extremidade da lança na dianteira das polias.
7. Remova as duas proteções de eixos do eixo superior. Remova o eixo, os quatro anéis espaçadores ou três e um espaçadores, ambas as polias de cabos, dois anéis espaçadores, seis anéis espaçadores e anéis do calço.
8. Remova as duas proteções de eixos do eixo inferior. Remova o eixo, quatro anéis espaçadores, oito polias e sete anéis espaçadores e anéis do calço.

## Montagem da lança

Execute a montagem com as seções da lança de cabeça para baixo, preferencialmente sobre suportes ou dispositivos de fixação similares adequados para a montagem.

**NOTA:** Aplique adesivo/selante trava-rosca de resistência média nas roscas de todas as ferragens de fixação.

Aplique graxa à base de lítio Mobil XHP222 ou equivalente aprovada pela Grove nos pinos, molas, pinos de travamento, eixos e áreas internas dos tubos guia da seção. Aplique lubrificante Bechem 9012329202 Berulub PAL 1 ou equivalente aprovado pela Grove em todas as superfícies de desgaste, nas partes externas dos tubos guias dos pinos da seção e nas partes dos pinos de travamento que estão na parte externa dos tubos guias.

Use os valores de torque métricos de grau 8.8,10.9 ou 12.9 especificados na Seção 1 deste manual, salvo especificação em contrário.

A abordagem básica da montagem da lança é esta:

1. Monte cada uma das seções. Isso inclui a instalação de polias e das ferragens correspondentes na extremidade da seção 5.
2. Instale cada seção dentro da próxima seção maior — seção 5 dentro da seção 4, seção 4 dentro da seção 3, seção 3 dentro da seção 2 e seção 2 dentro da seção 1.
3. Instale o cilindro telescópico dentro das seções montadas.
4. Instale as seções da lança com o cilindro telescópico dentro da seção da base. Prenda o cilindro telescópico na seção da base.
5. Instale as peças restantes na lança montada.

**NOTA:** Para ajudar na montagem, entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter uma cópia dos desenhos de engenharia da lança. Sempre consulte os desenhos de engenharia de cada seção para verificar os números de peças e ajudar na montagem.

### *Conjunto da extremidade da lança*

Consulte a Figura 4-23 sobre o procedimento a seguir.

1. Insira o eixo inferior no furo do eixo inferior à direita na extremidade da seção 5.
2. Instale um anel espaçador (63) e um anel espaçador (anel com um único lábio de nylatron (54) no eixo para que impeçam o atrito da polia do lado direito contra a superfície interna direita da extremidade. Certifique-se de que o anel espaçador (54) esteja tocando a polia do lado direito e de que sua superfície lateral plana esteja afastada da polia.
3. Instale oito polias e sete anéis espaçadores (anéis de lábio duplo) (55), um entre cada par de polias, no eixo.
4. Instale um anel espaçador com lábio único (62) e um anel espaçador (66) no eixo para que impeçam o atrito da polia do lado esquerdo (40) contra a superfície interna esquerda da extremidade. Certifique-se de que o anel espaçador (62) esteja tocando a polia do lado esquerdo e de que seus pontos laterais planos estejam afastados das polias.
5. Calce o eixo inferior conforme necessário na parte externa dos espaçadores (63 e/ou 66) com os anéis de calço (68) até que nenhum dos espaçadores ou polias consigam ser movidos de lado a lado no eixo.
6. Gire o eixo inferior de modo que as fendas fiquem viradas para cima. Instale o eixo de modo que as fendas fiquem visíveis em cada lado. Instale o retentor do eixo dentro da fenda do eixo em cada lado e prenda à extremidade com dois parafusos com cabeça. Verifique se nenhum dos espaçadores ou polias podem ser movidos de lado a lado no eixo.
7. Aperte os parafusos com cabeça até que haja uma folga de 0.04 a 0.08 pol. (1 a 2 mm) no eixo inferior e não haja folga nos rolamentos das polias.
8. Insira o eixo superior através do furo do eixo do lado esquerdo na extremidade da lança.
9. Instale os três anéis espaçadores — o lábio deve tocar a polia e o lado plano deve estar afastado da polia — e a polia no eixo. Certifique-se de que os espaçadores evitem o atrito da polia contra a superfície esquerda interna da extremidade.
10. Instale um anel espaçador perto da polia do lado esquerdo no eixo; certifique-se de que o lábio toque a polia e de que os lados planos fiquem distantes da polia. Instale cinco anéis espaçadores no eixo. Instale outro anel espaçador no eixo de modo que seu lábio toque a polia do lado direito quando estiver instalado. Certifique-se de que seu lado plano esteja distante da polia do lado direito.
11. Instale uma polia, um anel espaçador e um anel espaçador no eixo. O lábio do anel espaçador deve tocar a polia e o lado plano deve ficar afastado da polia. Em seguida, instale o anel espaçador de modo que evite o atrito da polia contra a superfície direita interna da extremidade.
12. Calce o eixo superior conforme necessário na parte externa dos espaçadores com os anéis de calço até que nenhum dos espaçadores ou polias consigam ser movidos de lado a lado no eixo.
13. Gire o eixo superior de modo que as fendas fiquem viradas para cima. Instale uma proteção do eixo em cada lado dentro das fendas do eixo e prenda com dois parafusos com cabeça. Verifique se nenhum dos espaçadores ou polias podem ser movidos de lado a lado no eixo.
14. Aperte os parafusos com cabeça até que haja uma folga de 0.04 a 0.08 pol. (1 a 2 mm) no eixo superior e não haja folga nos rolamentos das polias.
15. Instale um pino retentor através dos furos na parte inferior da extremidade da lança na frente das polias inferiores. (Esse pino ajuda a manter os cabos nas polias.) Prenda o pino retentor com duas chavetas.
16. Instale um pino retentor através dos furos na parte inferior da extremidade da lança acima das polias. (Esse pino ajuda a manter os cabos nas polias.) Prenda o pino de trava com duas chavetas.
17. Para cada uma das duas polias no eixo superior, prenda um suporte de retenção do cabo na extremidade acima da polia. Cada suporte fica dentro de um suporte da extremidade, as porcas ficam na superfície interna do suporte.
18. Instale um pino em cada luva dos suportes de retenção do cabo acima das polias. Prenda cada pino em seu suporte com um grampo de retenção.
19. Prenda a tampa na extremidade com parafusos com cabeça.
20. Instale uma manilha no poste do lado esquerdo inferior da extremidade da lança. Prenda a manilha com uma chaveta.
21. Prenda o peso do fim de curso na manilha com duas porcas e parafusos com cabeça.

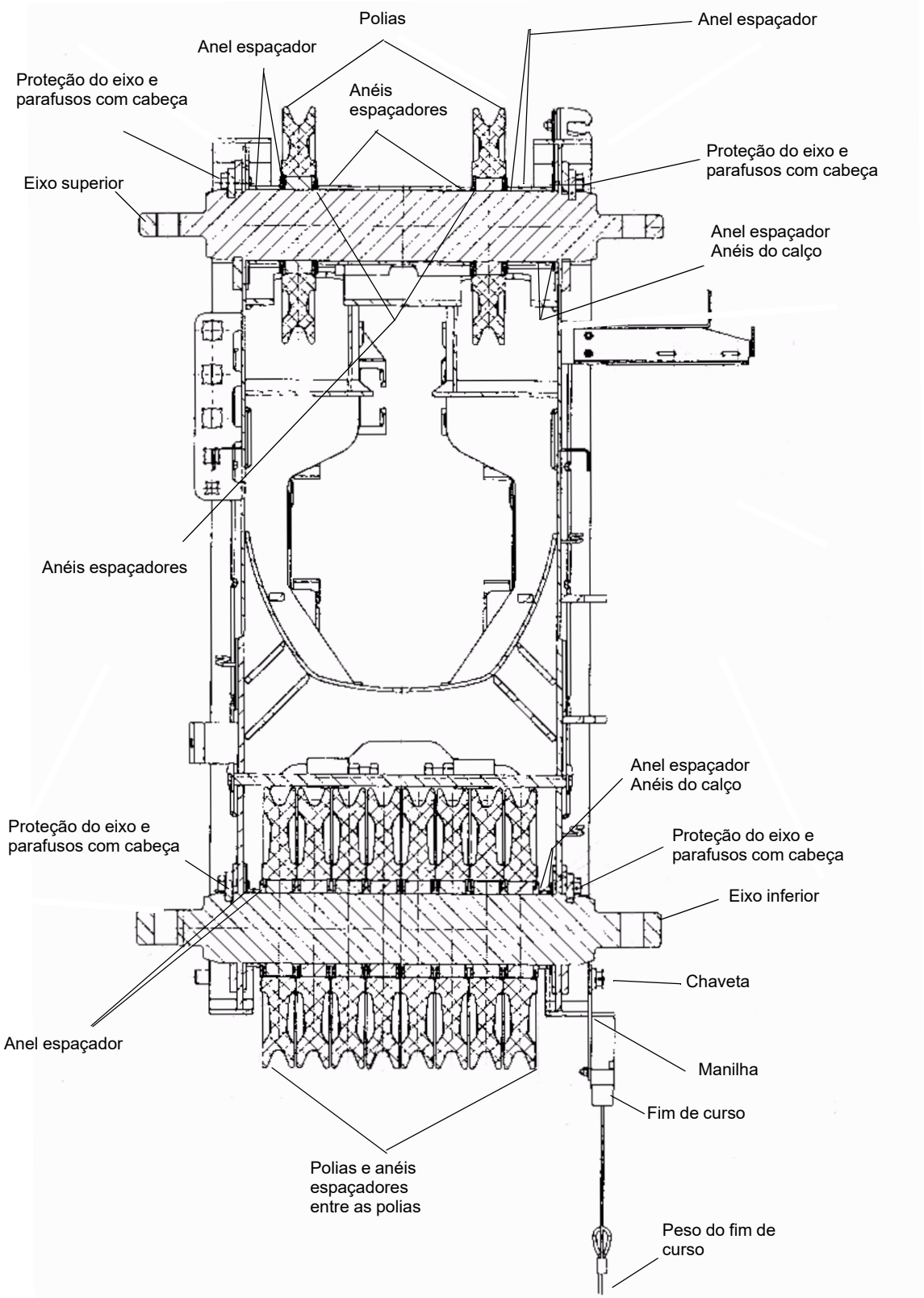
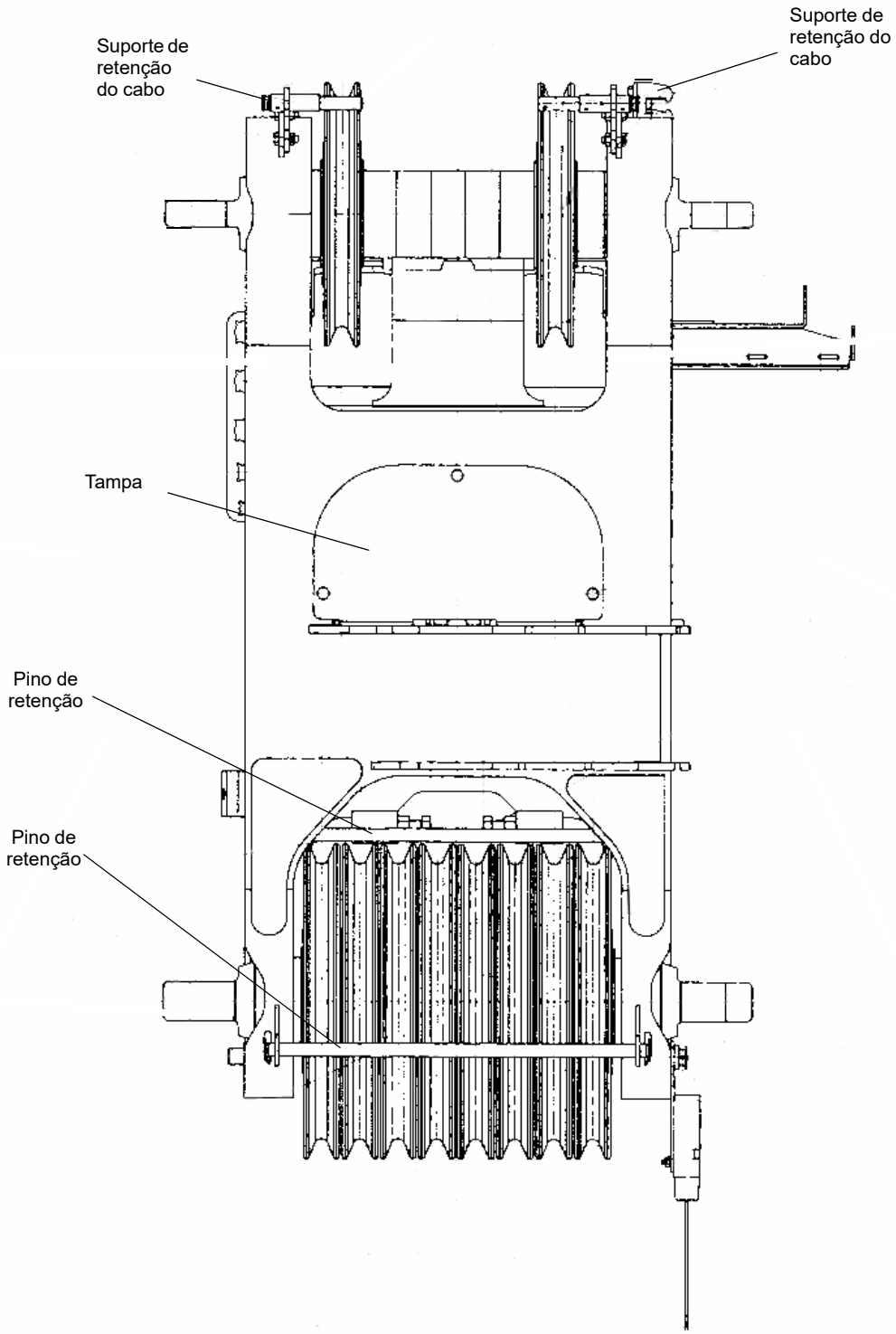

Polias
Anel espaçador
Anel espaçador
Proteção do eixo e parafusos com cabeça
Anéis espaçadores
Proteção do eixo e parafusos com cabeça
Eixo superior
Anel espaçador
Anéis do calço
Anéis espaçadores
Anel espaçador
Anéis do calço
Proteção do eixo e parafusos com cabeça
Proteção do eixo e parafusos com cabeça
Eixo inferior
Chaveta
Anel espaçador
Manilha
Fim de curso
Polias e anéis espaçadores entre as polias
Peso do fim de curso
extremidade 1

FIGURA 4-23




*extremidade 2*

**FIGURA 4-23 continuação**

**Extremidade da lança (e seção 5) de cabeça para baixo**

**FIGURA 4-23 continuação**

### *Montagem da seção 5*

1. Instale as placas de botões redondos (1) (Figura 4-24) nos furos relacionados na parte traseira da seção.
2. Instale quatro dispositivos deslizantes (2) nos trilhos superiores e inferiores na área traseira da seção, calce conforme necessário. Observe a extremidade espessa de cada dispositivo deslizante. Instale dispositivos deslizantes de modo que as extremidades espessas fiquem opostas umas às outras e as extremidades finas estejam na traseira da seção. Use calços para obter uma folga entre as extremidades espessas de 6.73 a 6.74 pol. (171 mm).
3. Coloque os dois conjuntos de placas de desgaste externas dos cantos superiores (Figura 4-25) no lugar nos cantos externos superiores da seção (os cantos externos superiores estão na parte inferior da seção de cabeça para baixo). Prenda as mangueiras de lubrificante nos olhais fornecidos na traseira da seção usando as porcas. As placas de desgaste “flutuam” em seus suportes na seção; a seção 4 as mantém no lugar.
4. Verifique cada uma das placas de desgaste externas dos cantos inferiores (4) (Figura 4-24), um parafuso com cabeça mantém uma placa em seu recuo. Coloque dois parafusos de trava nos furos na superfície curva de cada placa de desgaste e rosqueie-os para dentro da placa. Coloque as placas de desgaste no lugar nos cantos externos inferiores da seção com as duas fendas viradas para baixo para liberar os parafusos que seguram os dispositivos deslizantes.
5. Instale duas placas de desgaste inferiores (3) na parte inferior da seção com os calços e os parafusos com cabeça escareada. As placas de desgaste ficam na parte superior da seção de cabeça para baixo. Use calços conforme necessário para que as placas toquem levemente a parte interna inferior da seção 4 ao instalar a seção 5 dentro da seção 4.
6. Instale duas placas de desgaste externas laterais (5) nas laterais da seção com parafusos com cabeça. Use placas de desgaste de tamanho adequado, de modo que só encostem na parte interna da seção 4 ao instalar a seção 5 dentro da seção 4.

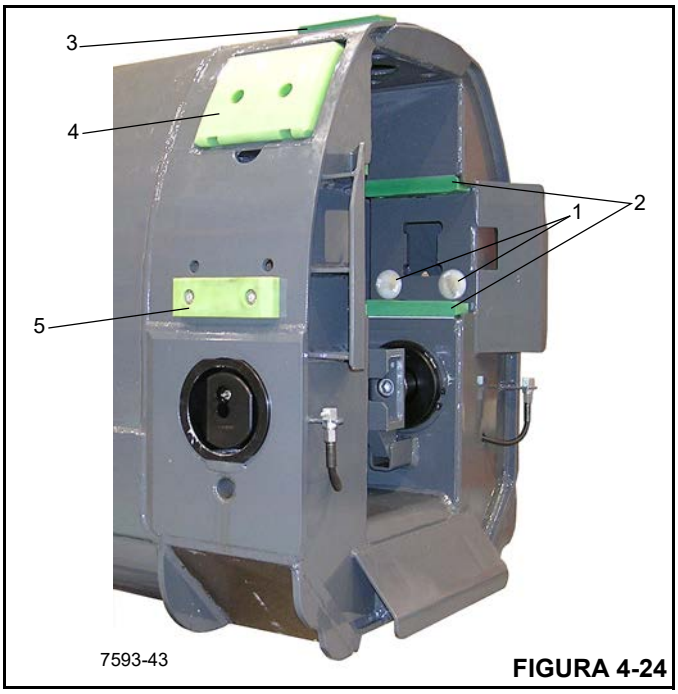
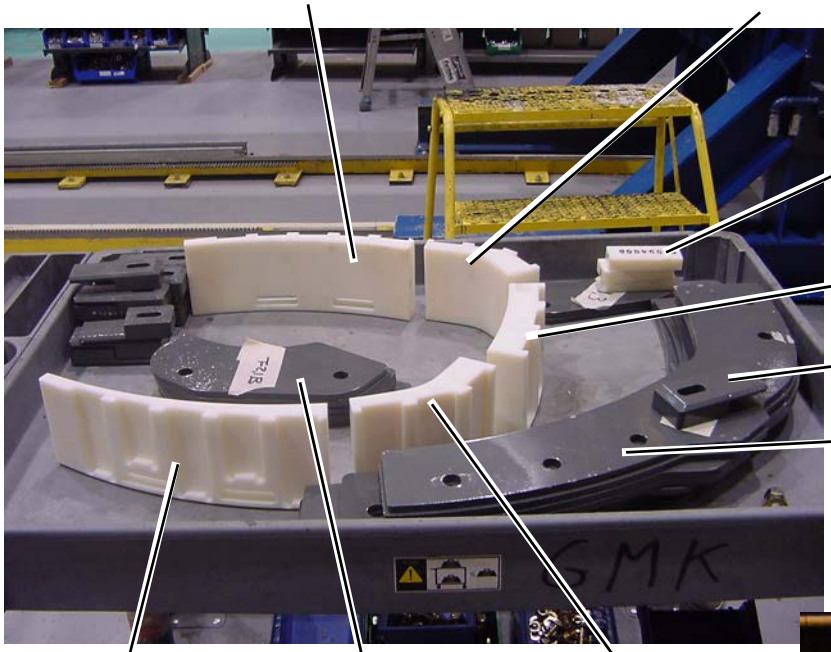
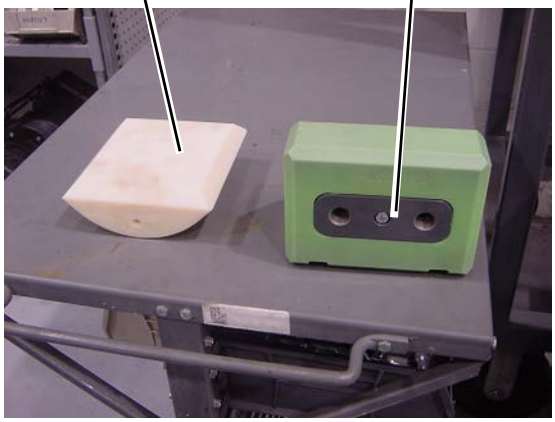


FIGURA 4-24

4






Nota: As peças são similares para cada seção, mas têm tamanhos diferentes. Consulte a lista de peças ou imprima conforme necessário.

**FIGURA 4-25**

7. Instale os pinos da seção conforme indicado a seguir:
   - **a.** Instale uma graxeira no furo rosqueado de um pino de travamento.
   - **b.** Coloque uma mola em torno do eixo do pino de travamento.
   - **c.** Lubrifique a mola e a parte de dentro de um tubo guia com graxa de lítio aprovada.
   - **d.** Insira o pino de travamento e a mola dentro do tubo guia.
   - **e.** Instale o tubo guia e as peças conectadas na traseira da seção a partir do lado de fora.
   - **f.** Coloque um anel de trava no canal do diâmetro externo do tubo guia para evitar que entre demais no furo na seção.
   - **g.** Instale uma articulação (braçadeira em C) com a extremidade triangular no lado de dentro das abas na parede da seção e prenda no tubo guia e no pino de travamento com um parafuso com cabeça. Certifique-se de que o flange triangular conectado da braçadeira em C aponte para a frente e cubra o furo do parafuso de trava relacionado na seção. Aperte o parafuso com cabeça até que o flange do tubo guia toque a superfície correspondente na parte externa da seção e o anel de trava ao redor do tubo guia toque a superfície correspondente na parte de dentro da seção.

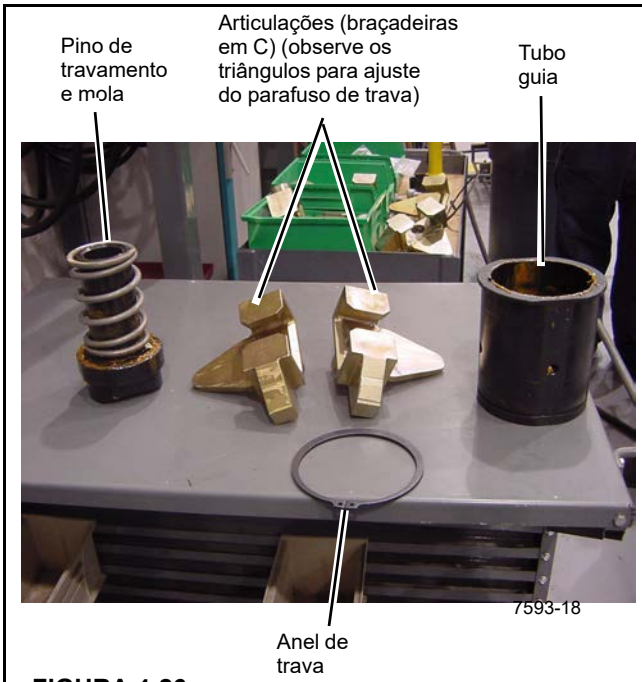



FIGURA 4-26

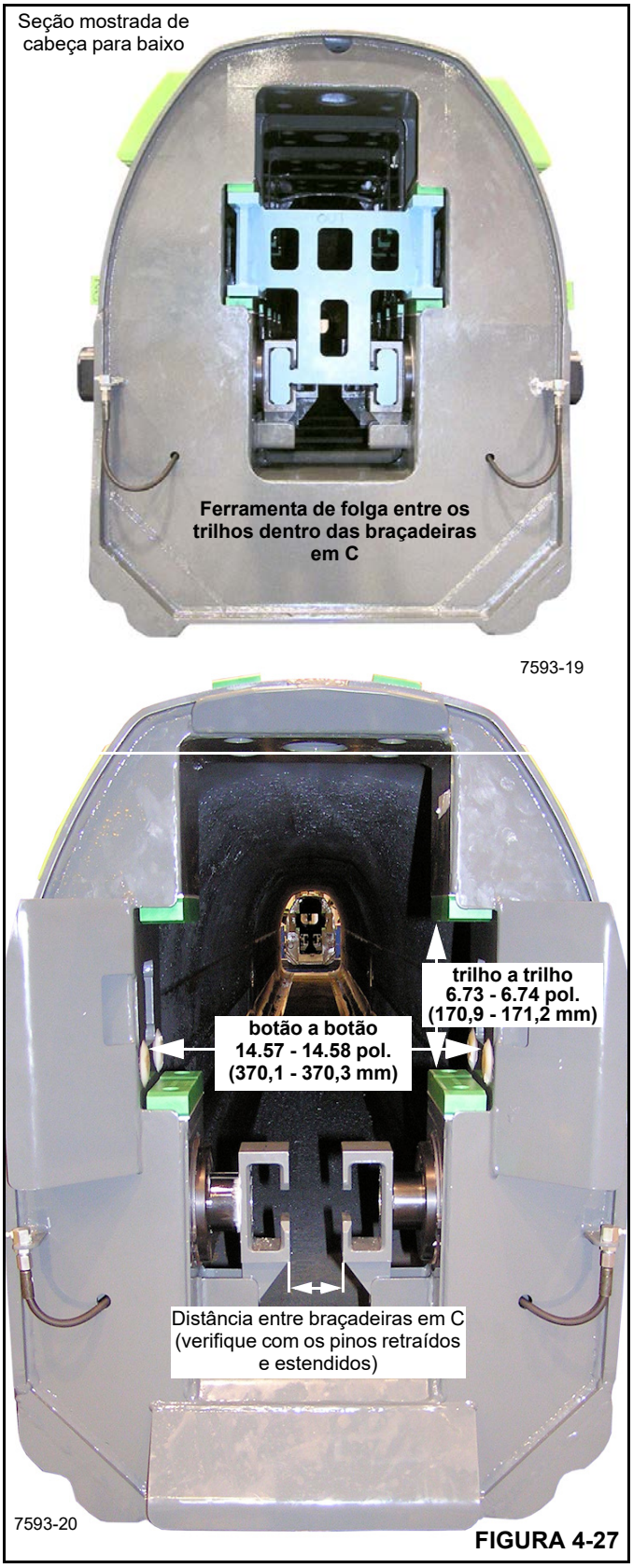



FIGURA 4-27

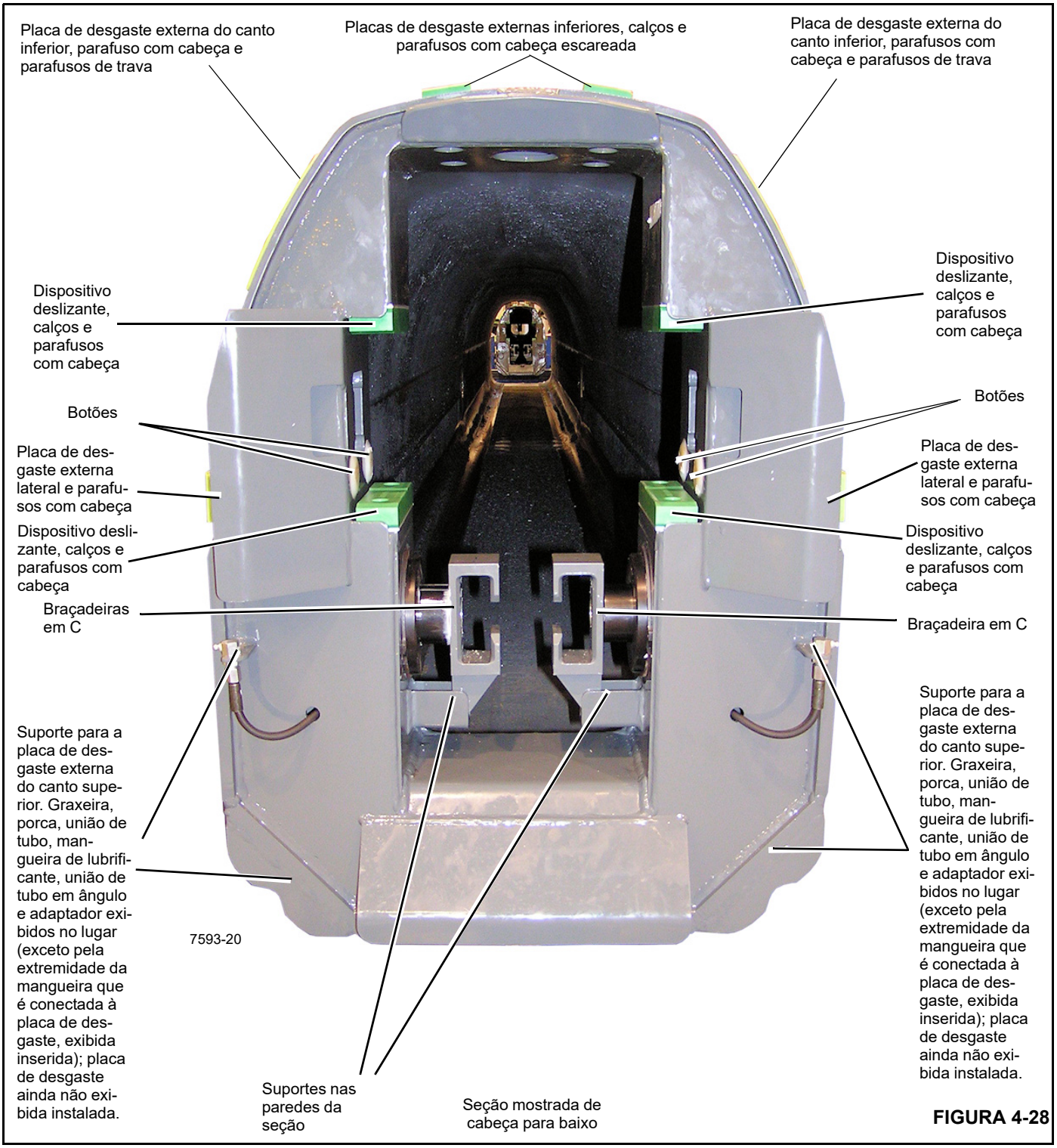



**FIGURA 4-28**

**8.** Folga de teste entre as braçadeiras em C e folgas de teste entre as placas de desgaste internas com a ferramenta de folga CT100941. Esta ferramenta de teste é um indicador (calibre) de passa/não passa; possibilita que o mecânico saiba aproximadamente a precisão das instalações das peças. Se as peças estiverem instaladas adequadamente, a ferramenta deverá deslizar facilmente sem ficar suspensa. Consulte a Tabela 4-1 para obter informações sobre as dimensões apropriadas.

**Tabela 4-1 Dimensões do conjunto:**

| Item | Dimensão |
|---|---|
| Braçadeiras em C, extensão total | 5.27 a 5.28 pol. (134 mm) |
| Braçadeiras em C, retração total | 2.20 a 2.21 pol. (56 mm) |
| Placas de botões | 14.57 a 14.58 pol. (370 mm) |
| Extremidades espessas dos dispositivos deslizantes | 6.73 a 6.74 pol. (171 mm) |

Faça os ajustes necessários.

**NOTA:** Para retrair totalmente os conjuntos de pinos da seção, instale um parafuso de trava no furo fornecido na frente de cada um dos dois conjuntos de pinos da seção. Rosqueie o parafuso de trava dentro do furo até que esteja nivelado com o flange triangular da braçadeira em C dentro da seção. Continue apertando o parafuso de trava contra a braçadeira em C para retrair o pino da seção até que a superfície do pino de travamento esteja nivelada com o flange do tubo guia. Quando a medição estiver feita, remova o parafuso de trava.

**FIGURA 4-29**

**9.** Instale placas de calço de parada e calços nas superfícies de montagem do calço de parada em cada lado da seção 5 até a traseira da extremidade.

**10.** Instale parafusos e contraporcas nos lugares nos olhais da parte superior e da parte inferior da seção 5, perto da traseira da área da extremidade. A folga nominal de cada par de cabeças de parafusos é de 3.15 a 3.16 pol. (80 mm). Elas precisarão de ajuste com as barras antirrolagem da seção 4.

### *Montagem da seção 4*

**1.** Instale as placas de botões redondos nos furos na parte traseira da seção.

**2.** Instale quatro dispositivos deslizantes nos trilhos superiores e inferiores na área traseira da seção, calce conforme necessário. Observe a extremidade espessa de cada dispositivo deslizante. Instale dispositivos deslizantes de modo que as extremidades espessas fiquem opostas umas às outras e as extremidades finas estejam na traseira da seção. Use calços para obter uma folga entre as extremidades espessas de 6.73 a 6.74 pol. (171 mm).

**3.** Coloque os dois conjuntos de placas de desgaste externas dos cantos superiores no lugar nos cantos externos superiores da seção (os cantos externos superiores estão na parte inferior da seção de cabeça para baixo). Prenda as mangueiras de lubrificante nos olhais fornecidos na traseira da seção usando as porcas. As placas de desgaste “flutuam” em seus suportes na seção; a seção 4 as mantém no lugar.

**4.** Verifique cada uma das placas de desgaste externas dos cantos inferiores, um parafuso com cabeça mantém uma placa em seu recuo. Coloque dois parafusos de trava nos furos na superfície curva de cada placa de desgaste e rosqueie-os para dentro da placa. Coloque as placas de desgaste no lugar nos cantos externos inferiores da seção com as duas fendas viradas para baixo para liberar os parafusos que seguram os dispositivos deslizantes.

**5.** Instale duas placas de desgaste inferiores na parte inferior da seção com os calços e os parafusos com cabeça escareada. As placas de desgaste ficam na parte superior da seção de cabeça para baixo. Use calços conforme necessário para que as placas toquem levemente a parte interna inferior da seção 4 ao instalar a seção 4 dentro da seção 3.

**6.** Instale duas placas de desgaste externas laterais nas laterais da seção com parafusos com cabeça. Use placas de desgaste de tamanho adequado, de modo que só encostem na parte interna da seção 4 ao instalar a seção 4 dentro da seção 3.

**7.** Instale os pinos da seção conforme indicado a seguir:

- **a.** Instale uma graxeira no furo rosqueado de um pino de travamento.
- **b.** Coloque uma mola em torno do eixo do pino de travamento.
- **c.** Lubrifique a mola e a parte de dentro de um tubo guia com graxa de lítio aprovada.
- **d.** Insira o pino de travamento e a mola dentro do tubo guia.
- **e.** Instale o tubo guia e as peças conectadas na traseira da seção a partir do lado de fora.

f. Coloque um anel de trava no canal do diâmetro externo do tubo guia para evitar que entre demais no furo na seção.

g. Instale uma braçadeira em C com a extremidade triangular no lado de dentro das abas na parede da seção e prenda no tubo guia e no pino de travamento com um parafuso com cabeça. Certifique-se de que o flange triangular conectado da braçadeira em C aponte para a frente e cubra o furo do parafuso de trava relacionado na seção. Aperte o parafuso com cabeça até que o flange do tubo guia toque a superfície correspondente na parte externa da seção e o anel de trava ao redor do tubo guia toque a superfície correspondente na parte de dentro da seção.

8. Folga de teste entre as braçadeiras em C e folgas de teste entre as placas de desgaste internas com a ferramenta de folga CT100941. Esta ferramenta de teste é um indicador (calibre) de passa/não passa; possibilita que o mecânico saiba aproximadamente a precisão das instalações das peças. Se as peças estiverem instaladas adequadamente, a ferramenta deverá deslizar facilmente sem ficar suspensa. Consulte a Tabela 4-1 para obter informações sobre as dimensões apropriadas.

**NOTA:** Para retrair totalmente os conjuntos de pinos da seção, instale um parafuso de trava no furo fornecido na frente de cada um dos dois conjuntos de pinos da seção. Rosqueie o parafuso de trava dentro do furo até que esteja nivelado com o flange triangular da braçadeira em C dentro da seção. Continue apertando o parafuso de trava contra a braçadeira em C para retrair o pino da seção até que a superfície do pino de travamento esteja nivelada com o flange do tubo guia. Quando a medição estiver feita, remova o parafuso de trava.

9. Instale placas de calço de parada e calços nas superfícies de montagem do calço de parada em cada lado da seção 5 até a traseira da extremidade.

7593-13 As seções da lança são mostradas montadas. Todas as seções, exceto a 5, têm uma tira de proteção do cabo.

**FIGURA 4-30**

10. Instale a tira de proteção do cabo da parte dianteira superior do flange na frente da seção (Figura 4-30).

11. Instale parafusos e contraporcas nos lugares nos olhais da parte superior e da parte inferior da seção 5, perto da traseira da área da extremidade. A folga nominal de cada par de cabeças de parafusos é de 3.15 a 3.16 pol. (80 mm). Elas precisarão de ajuste com as barras antirrolagem da seção 4.

### *Montagem da seção 3*

Monte a seção 3 do mesmo modo que a seção 4, instale o pino do eixo e os nove segmentos de roletes no suporte de roletes na parte inferior da seção. Prenda o pino do eixo com dois anéis de trava.

### *Montagem das seções 2 e 1*

Monte as seções 2 e 1 do mesmo modo da seção 4.

### *Montagem da seção da base*

1. Instale a tira de proteção do cabo na parte dianteira superior e os na parte dianteira superior do mais alto dos dois flanges na parte dianteira da seção da base.

2. Instale os dois conjuntos de fixação na parte traseira superior desse mesmo flange.

3. Prenda o conjunto de garras dos cabos nos conjuntos de fixação com as chavetas.

4. Instale a tira de proteção do cabo na superfície traseira superior da seção da base (acima da área onde é montada a unidade de medição do comprimento do cabo da lança).

5. A instalação das peças restantes na parte de fora da seção da base ocorre durante a montagem final da lança.

## Conjunto da lança

**NOTA:** Nos procedimentos de montagem a seguir, “consolide os calços” para diminuir uma pilha de calços conforme necessário. Use menos calços mais espessos em vez de calços mais finos para ajustar as distâncias. Isso reduz a distância real porque quanto mais calços houver na pilha, maior a dimensão devido a algum empenamento ou outras anormalidades nos calços.

### *Montagem da seção 5 dentro da seção 4*

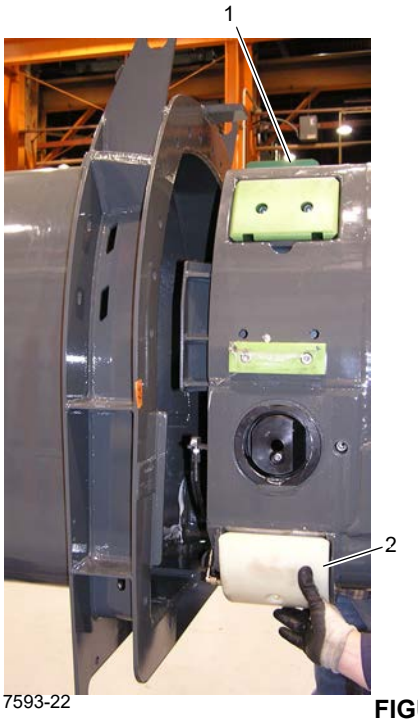
1. Aplique graxa em todas as superfícies deslizantes correspondentes às superfícies deslizantes da seção 5 na seção 4.

2. Instale parafusos de trava nos pinos da seção da seção 5 e retraia os pinos de modo que não travem dentro dos furos da seção 4.

3. Deslize a traseira da seção 5 dentro da dianteira da seção 4. Calce as placas de desgaste inferiores (1) (Figura 4-31) para que toquem levemente a parte

interna da seção 4. Remova e instale a seção 5, conforme necessário, para ajustar as placas.

**4.** Empurre as placas de desgaste externas do canto superior (2) para dentro de seus locais conforme entram na seção 4, ajuste os parafusos de trava nas placas de desgaste conforme necessário para a instalação.




7593-22

**FIGURA 4-31**

**5.** Deslize a seção 5 para dentro da seção 4 até mais ou menos a metade do caminho.

**6.** Meça a folga entre a parede lateral externa da seção 5 e a parede lateral interna da seção 4, consulte a Figura 4-32. Faça isso em ambos os lados da seção 5. Tome nota das medições.

**7.** Meça a folga entre a parede inferior externa da seção 5 e a parede inferior interna da seção 4. Meça a folga entre a parede superior externa da seção 5 e a parede superior interna da seção 4. Tome nota das medições.

**8.** Deslize a seção 5 para dentro da seção 4 até que um dos parafusos de trava de cada placa de desgaste externa do canto inferior da seção 5 fique visível através dos furos de acesso da seção 4 (Figura 4-32). Aperte cada parafuso de trava (Figura 4-32) para forçar sua placa de desgaste a encostar na parede interna da seção 4. Então recue o parafuso de trava em meia volta. Repita isso com o outro parafuso de trava em cada placa de desgaste.

7593-23

7593-24

**FIGURA 4-32**

7593-25

**FIGURA 4-33**

**9.** Instale a placa de desgaste interna inferior (1) (Figura 4-34) e as placas de desgaste internas do canto inferior (2) entre as paredes das seções 4 e 5.

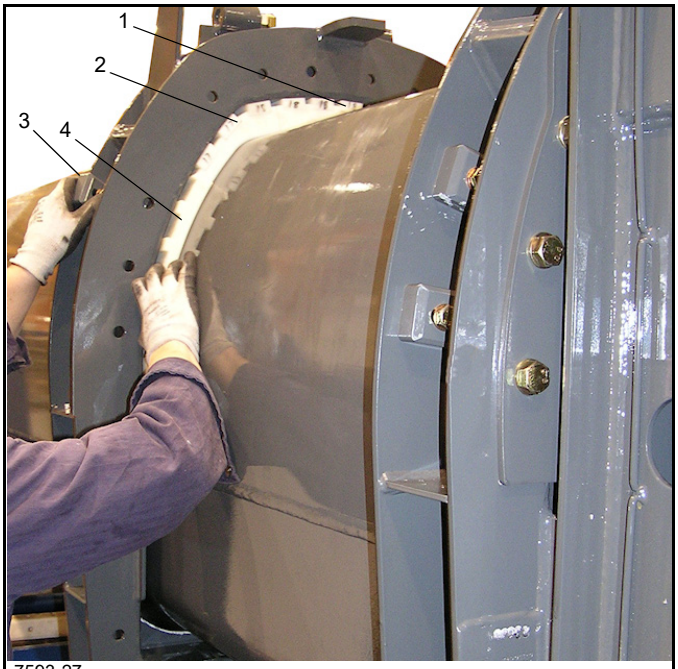



FIGURA 4-34

10. Instale placas de retenção (3) nas fendas atrás do flange dianteiro na seção 4 com uma folga de 0.25 pol. (6 mm) entre a placa e as placas de desgaste. Prenda temporariamente cada placa com um parafuso com cabeça, arruela plana e contraporca.
11. Instale as placas de desgaste internas laterais (4) e as placas de retenção.
12. Instale tiras de desgaste (1) (Figura 4-35) sob as placas de desgaste para garantir que as placas de desgaste laterais, dos cantos e inferiores estejam firmes contra a seção 5, sem perturbações ou interferências no movimento normal. As tiras de desgaste devem ter a mesma espessura à esquerda e à direita para manter a lança centralizada durante a extensão e a retração.
13. Mova as placas de retenção de modo que fiquem firmes contra as placas de desgaste e aperte os parafusos com cabeça.
14. Instale as placas de desgaste internas do canto superior (1) (Figura 4-36) entre as paredes da seção 4 e 5. Calce sob as placas de desgaste conforme necessário usando calços de cada lado. Os calços devem ter a mesma espessura à esquerda e à direita.

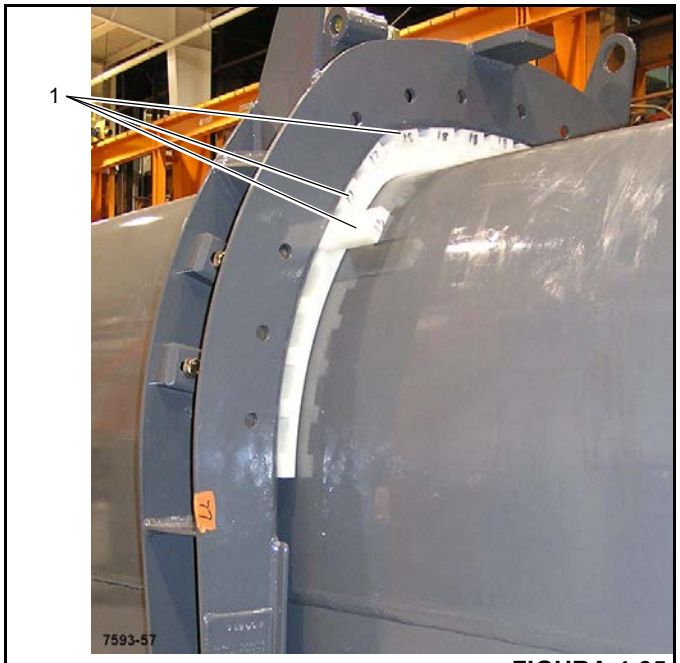


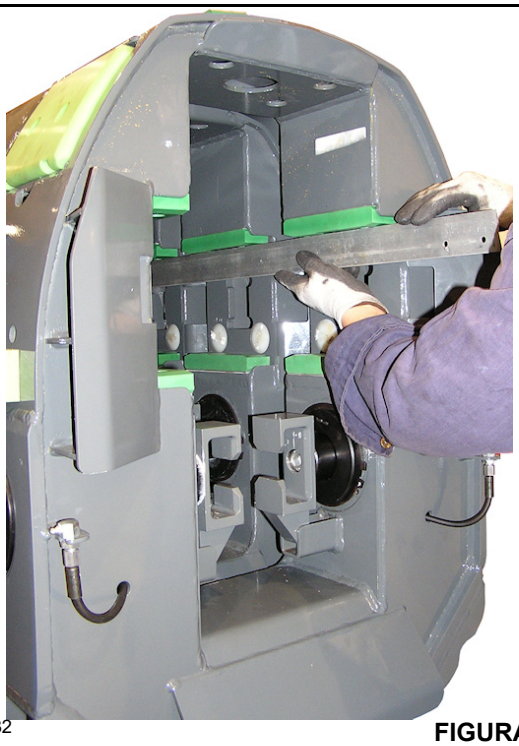

FIGURA 4-35

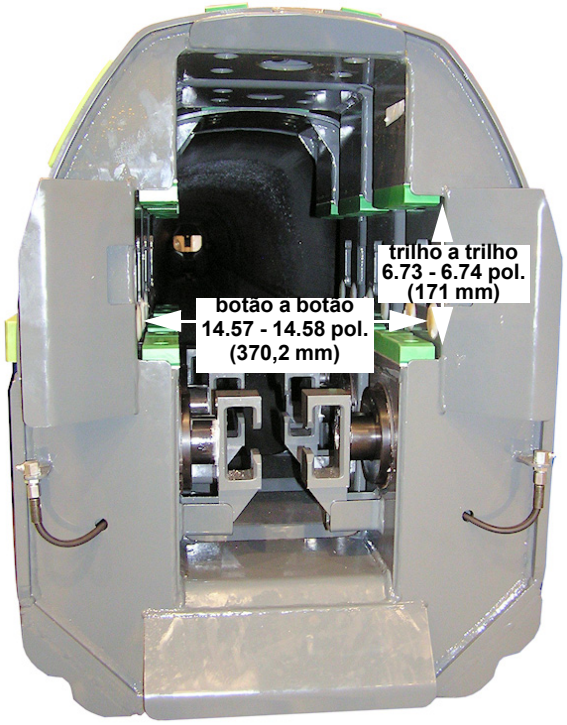
15. Aperte os parafusos com cabeça de modo que as placas de desgaste encostem levemente na parede externa da seção 5. Não aperte mais os parafusos com cabeça por enquanto.

FIGURA 4-36

16. Aperte os parafusos da placa de desgaste externa lateral em ambos os lados da seção 5 de modo que as placas só encostem nas paredes internas da seção 4. Isso alinha a seção 5 durante a extensão ou retração.

17. Mova a seção 5 dentro da seção 4 até que as mangueiras de lubrificação de suas placas de desgaste externas do canto superior estejam acessíveis. Lubrifique as placas de desgaste com graxa adequada.
18. Retraia a seção 5 para dentro da seção 4 até que os pinos da seção da seção 5 fiquem alinhados com os recortes na parte traseira da seção 4. Desrosqueie os parafusos de trava para permitir que os pinos da seção sejam estendidos para dentro da seção 4. Remova os parafusos de trava.
19. Verifique cada conjunto correspondente de dispositivos deslizantes na seção 5 e na seção 4 com uma ferramenta de borda reta (Figura 4-37). Calce os dispositivos deslizantes conforme necessário se não estiverem de acordo com a verificação com a ferramenta de borda reta.
20. Verifique se as placas de botões das seções 5 e 4 estão a uma distância de 14.57 a 14.58 pol. (370 mm) (Figura 4-38).
21. Verifique se a distância entre as extremidades espessas de cada conjunto de dispositivos deslizantes nos trilhos superiores e inferiores da seção 5 e da seção 4 é de 6.73 a 6.74 pol. (171 mm). Adicione ou retire calços conforme necessário para atingir essa distância.


7593-32
FIGURA 4-37



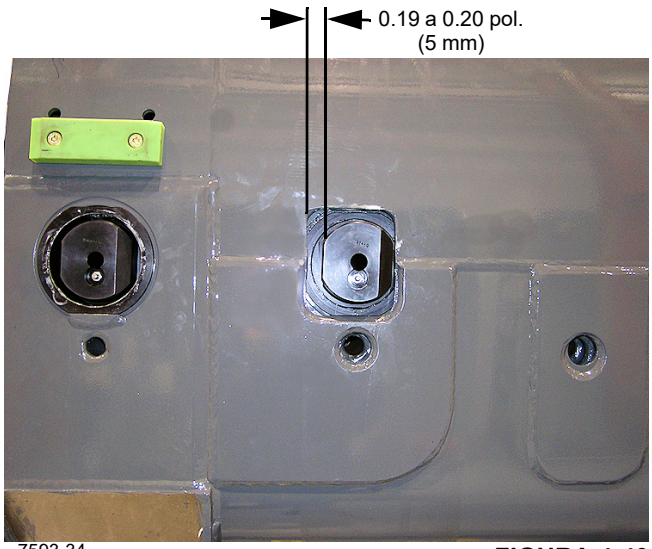
7593-33
FIGURA 4-38

22. Una as seções de modo que as barras antirrolagem (1) (Figura 4-39) da seção 4 estejam entre os parafusos de ajuste (2) da seção 5. Com a seção 5 centralizada na seção 4, ajuste os parafusos até que haja uma folga de 0.125 pol. (3 mm) entre cada cabeça de parafuso e a barra antirrolagem correspondente. Prenda cada parafuso com sua contraporca. Repita com a outra barra antirrolagem.
A finalidade das duas barras antirrolagem é evitar que a lança seja torcida durante a oscilação do jib.

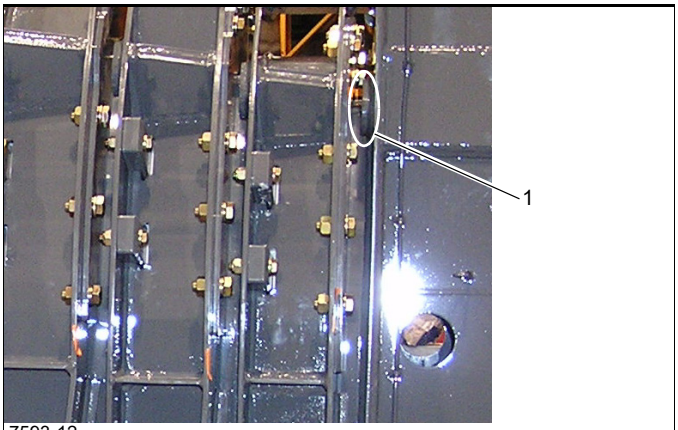
FIGURA 4-39

23. Meça desde a borda traseira de cada recorte da seção 4 até a superfície traseira correspondente do pino da seção em cada lado da seção 5 (Figura 4-40). A distância deve ser de 0.19 a 0.20 pol. (5 mm). Ajuste adicionando ou removendo calço(s) do calço de parada atrás

do calço de parada (1) (Figura 4-41) da dianteira da seção 5.




7593-34 FIGURA 4-40




7593-12 FIGURA 4-41

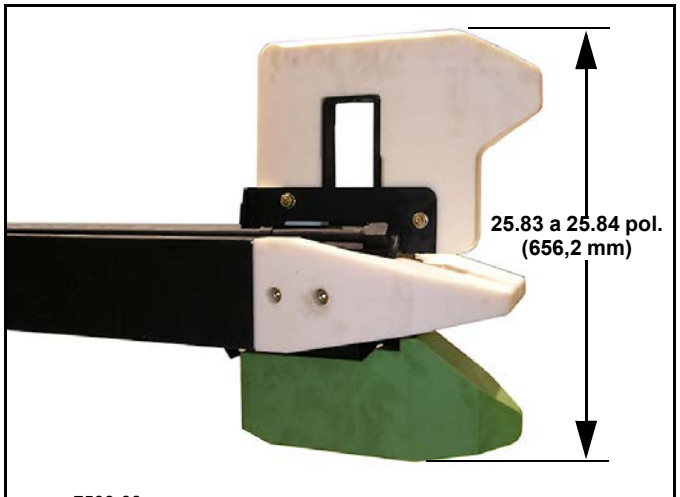
### *Montagem das seções restantes*

O procedimento de inserção das seções dentro da seção seguinte é o mesmo da montagem da seção 5 dentro da seção 4.

### *Instalação do conjunto do cilindro telescópico dentro das seções*

**1.** Inspecione o cilindro telescópico e as peças montadas conforme indicado a seguir:

- Verifique se o cabeçote de fixação (a borboleta e peças relacionadas) está instalado no bloco de fixação na extremidade traseira do tambor.
- Verifique se as duas válvulas solenoides de fixação e o módulo de controle estão no lugar na dianteira do tambor do cabeçote de fixação.
- Verifique se todas as mangueiras e tubulações do conjunto do cilindro estão livres de danos e se todas as conexões estão firmes.
- Verifique se as placas de desgaste laterais, superiores e inferiores estão firmes na parte dianteira do tambor do cilindro.
- Verifique se a placa de desgaste inferior está presa na parte inferior do bloco de fixação do tambor do cilindro.
- Verifique se o chicote elétrico, as peças elétricas do cabeçote de fixação e outras peças elétricas estão livres de danos. Verifique se essas peças não ficarão presas em outras durante a instalação e o movimento normal do cilindro.
- Verifique se as faces das chaves de proximidade acima do alvo na borboleta estão 0.156 a 0.159 pol. (4,0 mm) acima do alvo.
- Verifique se a distância entre a parte superior da placa de desgaste superior na dianteira do conjunto do cilindro e a parte inferior da placa de desgaste inferior na dianteira do conjunto do cilindro é de 25.83 a 25.84 pol. (656 mm) (Figura 4-42). Conforme necessário, calce entre o suporte da placa de desgaste inferior do cilindro e a placa de desgaste inferior para manter essa dimensão.




7593-33 FIGURA 4-42

2. Verifique se as placas de desgaste, superiores, laterais e inferiores estão em seus locais na extremidade do tambor do cilindro. Verifique se a placa esta em seu lugar na parte inferior do bloco de fixação. Aplique bastante graxa nesses blocos conectados ao conjunto do cilindro.
3. Vire o cilindro de cabeça para baixo, o cabeçote de fixação está na parte inferior.
4. Aplique 24 VCC no plugue de modo de emergência/serviço com a unidade de teste. Verifique os LEDs nos sensores de proximidade na luz do cabeçote de fixação para certificar-se de que estejam em condições adequadas de funcionamento. Se alguma luz dos sensores não estiver funcionando adequadamente, entre em contato com a Manitowoc Crane Care. Desconecte a unidade de teste.

**AVISO**

**Risco de danos ao equipamento!**

Aplique mais de 1400 psi ou as vedações na borboleta sofrerão danos e ocorrerá vazamento.

5. Conecte as mangueiras de suprimento nas entradas A, R, K1 e K2 do bloco de válvulas da extremidade da haste (Figura 4-43).

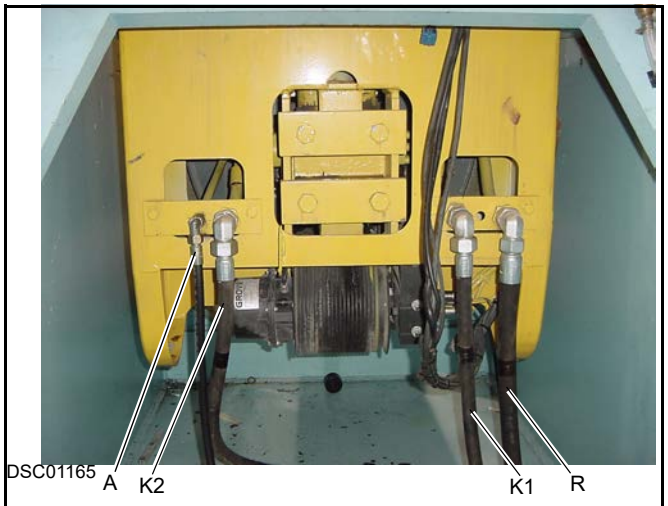



FIGURA 4-43

6. Use a pressão de ar/hidráulica e o controle de 24 VCC para girar os braços da borboleta para dentro para que não sejam danificados durante a instalação.
7. Desconecte os fios elétricos e as mangueiras.
8. Use um dispositivo de elevação apropriado para instalar o conjunto do cilindro telescópico, primeiramente a extremidade do tambor, na traseira da seção 1.

FIGURA 4-44

9. Insira lentamente o cilindro nas seções, (Figura 4-44) cuidando para não danificar nenhuma peça hidráulica, elétrica ou mecânica durante a instalação do cilindro. Certifique-se de manter a folga adequada para a válvula de fixação, os tubos, o chicote elétrico, o cabeçote de fixação e outras peças conectadas do conjunto do cilindro. Verifique se afastarão as peças internas das cinco seções telescópicas e se não serão danificadas durante a extensão ou retração. Ajuste e prenda conforme necessário para garantir a folga adequada.
10. Pare quando os pinos do cilindro no bloco de fixação do cilindro estiverem alinhados com os recortes correspondentes na seção 1.

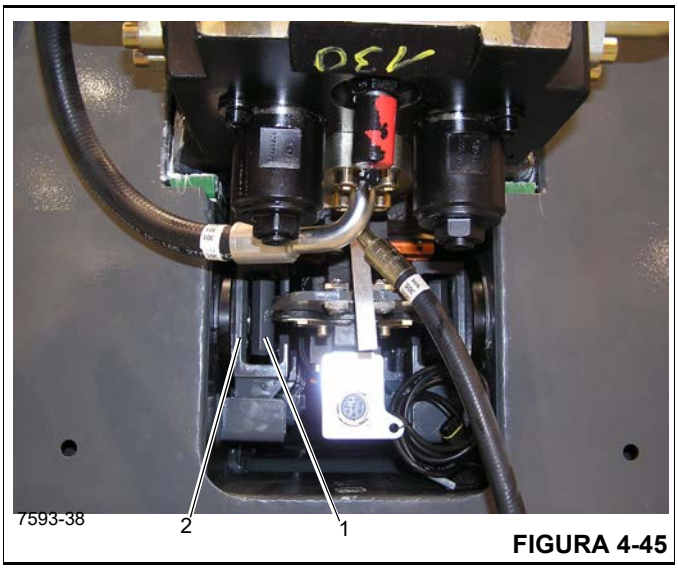



FIGURA 4-45

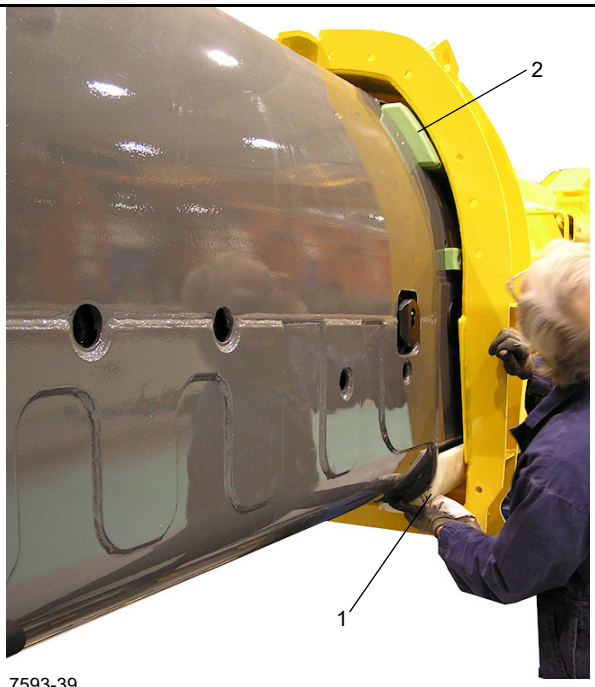
11. Reconecte o plugue da unidade de teste de 24 VCC no plugue de modo de emergência/serviço do cabeçote de fixação. Reconecte as mangueiras no bloco de válvulas da extremidade da haste.

12. Use o controle elétrico e a pressão de ar/hidráulica para estender os pinos do cilindro a fim de engatar os furos de pinos do cilindro correspondente na seção 1. Isso fixa o cilindro na seção 1. Mantenha a articulação de borboleta do conjunto do cilindro virada para dentro para evitar que prenda nas braçadeiras em C. Então desconecte o plugue elétrico e as mangueiras do bloco de válvulas da extremidade da haste.

**NOTA:** As articulações (1) (Figura 4-45) nas extremidades dos braços da borboleta se ajustam dentro das braçadeiras em C (2) sem tocar nenhum lado.

### *Montagem do conjunto telescópico e da seção da base*

1. Aplique graxa em todas as superfícies deslizantes da seção 1 e nas superfícies da seção da base correspondente.
2. Instale parafusos de trava nos pinos da seção da seção 1 e retraia os pinos de modo que não travem dentro dos furos da seção da base.
3. Lubrifique todas as placas de desgaste e os dispositivos deslizantes nos trilhos do cilindro.
4. Insira a traseira da seção 1 na dianteira da seção da base. Conforme necessário, estenda a seção 1 e instale a mistura correta de calços sob as placas de desgaste externas inferiores da seção 1 de modo que as placas encostem levemente na seção da base da parede interna.




7593-39

**FIGURA 4-46**

5. Empurre as placas de desgaste externas do canto superior (1) (Figura 4-46) para seus lugares conforme elas entram na seção da base. Ajuste os parafusos de trava nas placas de desgaste externas do canto inferior (2) para permitir a montagem.
6. Deslize a seção 1 para dentro até a metade do caminho da seção da base.
7. Meça a folga entre a parede lateral externa da seção 1 e a parede lateral interna da seção da base. Faça isso em ambos os lados da seção 1. Tome nota das medições.
8. Meça a folga entre a parede inferior externa da seção 1 e a parede inferior interna da seção da base. Meça a folga entre a parede superior externa da seção 1 e a parede superior interna da seção da base. Anote as medições.
9. Deslize as seções para dentro da seção da base até que um dos parafusos de trava de cada placa de desgaste externa do canto inferior da seção 1 fique visível através dos furos de acesso da seção da base. Aperte cada parafuso de trava para fazer com que sua placa de desgaste toque a parede interna relacionada da seção da base. Então recue o parafuso de trava em meia volta. Repita isso com o outro parafuso de trava em cada placa de desgaste.
10. Instale a placa de desgaste interna inferior e as placas de desgaste internas do canto inferior.
11. Instale placas de retenção nas fendas atrás do flange dianteiro na seção da base com uma folga de 0.25 pol. (6 mm) entre a placa e as placas de desgaste. Prenda temporariamente cada placa com um parafuso com cabeça, arruela plana e contraporca.
12. Instale as placas de desgaste internas laterais e as placas de retenção.
13. Instale tiras de desgaste sob as placas de desgaste para garantir que as placas de desgaste laterais, dos cantos e inferiores estejam firmes contra a seção 5, sem perturbações ou interferências no movimento normal. As tiras de desgaste devem ter a mesma espessura à esquerda e à direita para manter a lança centralizada durante a extensão e a retração.
14. Mova as placas de retenção de modo que fiquem firmes contra as placas de desgaste e aperte os parafusos com cabeça.
15. Instale as placas de desgaste internas do canto superior. Ajuste os parafusos com cabeça das placas de desgaste internas do canto superior de modo que as placas de desgaste estejam firmes contra a seção 1 sem que fiquem apertadas. Coloque calços sob as placas de desgaste conforme necessário usando calços dos lados e na parte superior. Os calços devem ter a mesma espessura à esquerda e à direita para manter a lança reta durante a extensão e a retração. Divida a distância nivelada total por 2 para calçar adequadamente.
16. Prenda as placas de desgaste internas do canto superior nos cantos superiores dianteiros das paredes internas da seção da base com parafusos com cabeça e arruelas planas através dos furos nos cantos. Aperte os

parafusos com cabeça de modo que as placas de desgaste encostem levemente na parede externa da seção 1.

**17.** Aperte os parafusos de modo que as placas de desgaste externas laterais em ambos os lados da seção 1 só encostem nas paredes internas da seção da base. Esse ajuste protege a seção 1, evitando que seja movida à esquerda ou à direita durante a extensão e a retração.

**18.** Instale as placas de retenção para segurar as placas de desgaste em seus lugares.

**19.** Mova a seção 1 para dentro da seção da base até que as mangueiras de lubrificação de suas placas de desgaste externas do canto superior estejam acessíveis. Lubrifique as placas de desgaste com graxa adequada.

**20.** Mova a seção 1 para dentro da seção da base até que os pinos da seção da seção 1 fiquem alinhados com os recortes na traseira da seção da base. Desrosqueie os parafusos de trava para permitir que os pinos da seção sejam estendidos e travem dentro da seção da base. Remova os parafusos de trava.

**21.** Com a seção 1 centralizada na seção da base, ajuste os parafusos em um dos lados das barras antirrolagem da parte superior e inferior até que haja uma folga de 0.125 pol. (3 mm) entre cada cabeça de parafuso e a barra antirrolagem relacionada. Prenda cada parafuso com sua contraporca. Repita com a outra barra antirrolagem.

**22.** Meça desde a borda traseira de cada recorte da seção da base até a superfície traseira correspondente do pino da seção em cada lado da seção 1. A distância deve ser de 0.19 a 0.20 pol. (5 mm). Ajuste acrescentando ou retirando o(s) calço(s) de parada no flange da seção 1. Prenda os calços e o bloco limitador com parafusos com cabeça.

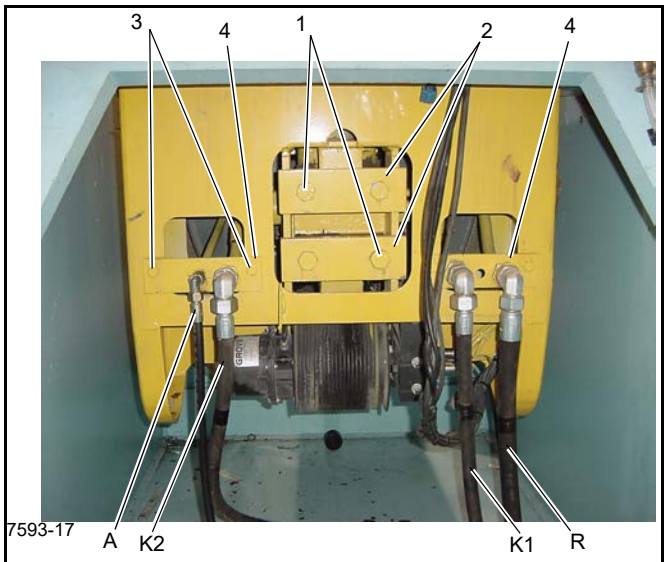



**FIGURA 4-47**

**23.** Instale quatro parafusos de fixação (1) (Figura 4-47) através das barras de montagem do cilindro (2) dentro dos orifícios de montagem do cilindro na traseira da seção da base. Aperte os parafusos usando o padrão estrela para aplicar o torque adequado.

**24.** Direcione a mangueira A (os pinos do cilindro bloqueiam/desbloqueiam a mangueira da entrada “A” pequena na parte superior da extremidade da haste do cilindro) através do furo (parte esquerda externa, direcionado para a frente) da barra da mangueira esquerda.

**25.** Direcione a mangueira R (a mangueira de retorno da entrada “R” maior na parte superior da extremidade da haste do cilindro) através do furo relacionado (parte direita externa, direcionado para a frente) da barra da mangueira direita.

**26.** Direcione a mangueira K2 (a mangueira de extensão à esquerda da entrada “K2” à esquerda da extremidade da haste do cilindro) através do furo relacionado (parte esquerda interna, direcionado para a frente) da barra da mangueira esquerda.

**27.** Direcione a mangueira K1 (a mangueira de extensão à direita da entrada “K1” à direita da extremidade da haste do cilindro) através do furo relacionado (parte esquerda interna, direcionado para a frente) da barra da mangueira esquerda.

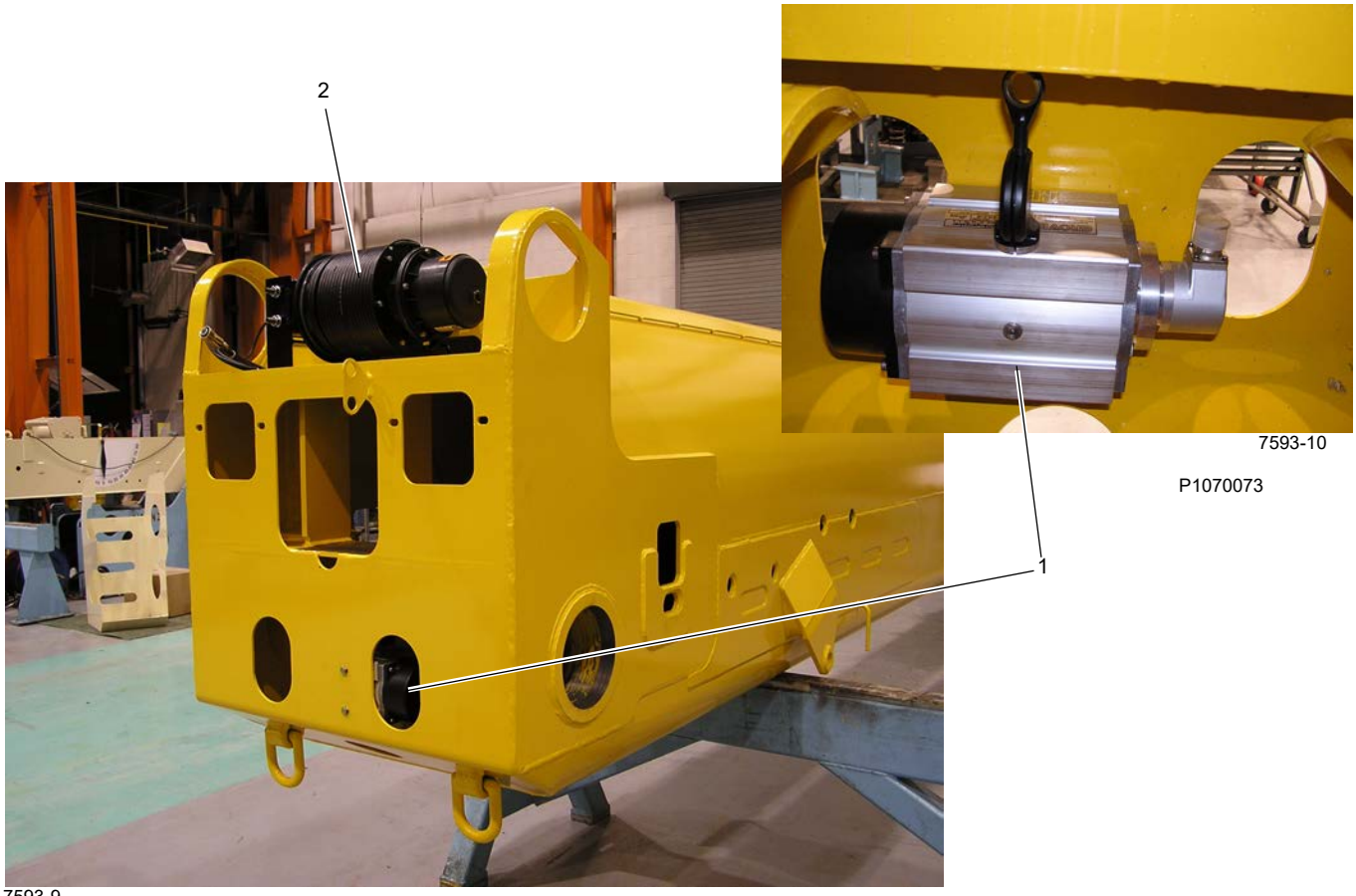
**28.** Prenda cada uma das mangueiras na barra relacionada com porcas na conexão.

**29.** Aplique graxa em cada um dos pares das cinco seções dos pinos da seção. As graxeiras devem ficar acessíveis através dos furos de acesso na seção da base e nas seções.

**30.** Certifique-se de que o plugue de modo de emergência/serviço esteja preso no cilindro acima do conector de controle do cilindro no bloco de fixação. Enrole o cabo para cima e prenda com um cabo de amarração de modo que não seja danificado nem interfira na operação do cilindro. Certifique-se de que o plugue esteja coberto para que fique protegido.

### *Montagem final e teste*

1. Instale os suportes do carretel do cabo da lança na parte traseira inferior da base abaixo da extremidade da haste do cilindro com ferragens de fixação.
2. Instale o carretel do cabo da lança (1) (Figura 4-48) em seu suporte com as ferragens de fixação.
3. Instale a unidade de medição do comprimento do cabo da lança (2) na parte traseira superior da base acima da extremidade da haste do cilindro com as ferragens de conexão.
4. Prenda a alça em D (peça do carretel do cabo) no suporte do conector de energia no bloco de fixação.




**Seção da base**
**(mostrado de cabeça para baixo)**

**FIGURA 4-48**

5. Conecte o chicote elétrico ao conector de controle do cilindro no suporte da traseira do bloco de fixação.
6. Prenda a placa de tampa traseira na parte superior da seção da base com parafusos com cabeça.
7. Conecte as mangueiras e o conector elétrico ao guindaste usando mangueiras de extensão e um cabo elétrico.
8. Usando os controles ECOS no guindaste, certifique-se de que os pinos do cilindro estejam retraídos para permitir a extensão do tambor do cilindro.
9. Trave os pinos do cilindro nos recortes na traseira da seção 5. Certifique-se de que o cilindro estenda a seção 5 suavemente e pare a seção 5 quando os pinos do cilindro estiverem alinhados com os recortes na dianteira da seção 4.
10. Estenda os pinos da seção da seção 5 para travar na dianteira da seção 4.
11. Estenda as outras seções e verifique o seguinte:
    - Conforme o cilindro telescópico é estendido, ele se move sobre as placas de desgaste na parte inferior da dianteira do tambor e na parte inferior do bloco de fixação. As placas de desgaste laterais e superiores na dianteira do tambor também ajudam a guiar o cilindro.
    - A articulação borboleta funciona adequadamente e trava os pinos da seção de maneira adequada. Do mesmo modo, ambos os pinos da seção funcionam adequadamente, estendem e travam as seções umas às outras.
12. Engate o cilindro telescópico para retrair a seção 1. Verifique se os pinos do cilindro retraem para permitir a retração do tambor do cilindro, então trave os pinos do cilindro nos recortes da traseira da seção 1.

13. Retraia os pinos da seção da seção 1 para destravar da seção da base, então retraia a seção 1. Verifique se o cilindro retrai a seção 1 suavemente, então pare a seção 1 quando os pinos do cilindro estiverem alinhados com os recortes na traseira da seção da base. Estenda os pinos da seção da seção 1 para travar na traseira da seção da base.
14. Retraia as outras seções para verificar o seguinte:

- Conforme o cilindro telescópico é retraído, ele se move sobre as placas de desgaste na parte inferior da dianteira do tambor e na parte inferior do bloco de fixação. As placas de desgaste laterais e superiores na dianteira do tambor também ajudam a guiar o cilindro.
- A articulação borboleta funciona adequadamente e trava os pinos da seção de maneira adequada. Do mesmo modo, ambos os pinos funcionam adequadamente, estendem e travam as seções umas às outras.

15. Instale os roletes no lado esquerdo dos flanges de parada na dianteira das seções.
16. Instale os suportes e o cabo para conectar à conexão relacionada na extremidade com uma articulação de pressão.
17. Instale as luzes opcionais da lança na lança, conforme requerido.
18. Prenda outras peças removidas, como o indicador de atenção de tráfego de voo, o indicador de velocidade do vento e os componentes da unidade do ângulo da lança, a fiação relacionada e outras peças elétricas, na lança. Preste atenção no etiquetamento feito anteriormente quando essas peças e fios foram removidos.
19. Instale a lança de acordo com o procedimento de instalação da lança nesta seção.

## Instalação da lança

**NOTA:** O procedimento a seguir se aplica a todo o conjunto da lança que foi totalmente removido do guindaste.

A lança, sem nenhuma extensão, pesa em torno de 33,000 lb (15.000 kg).

**PERIGO**

**Risco de esmagamento!**

Assegure que os calços e os dispositivos de elevação sejam capazes de sustentar o conjunto da lança.

Calce a lança antes de realizar qualquer trabalho embaixo da lança.

Não apoiar corretamente a lança e/ou o cilindro de elevação pode resultar em morte ou lesões graves.

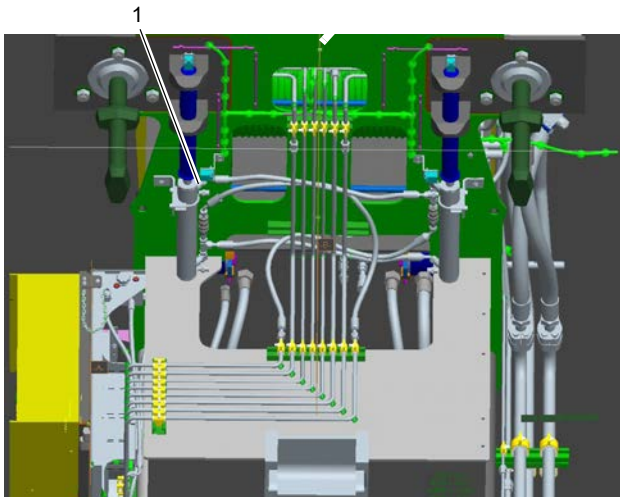
1. Com a máquina apoiada adequadamente nos estabilizadores, prenda um dispositivo de elevação adequado na lança e suspenda a lança sobre a máquina (Figura 4-7).
2. Abaixe a lança na posição. Aline os furos de montagem do pivô da lança com os furos de montagem na plataforma rotativa.
3. Lubrifique as buchas do pivô na plataforma rotativa.
4. Calce a lança no lugar.

**NOTA:** Pode ser necessário elevar ou abaixar a lança para facilitar a instalação dos eixos de pivô da lança.

5. Aplique composto antiengripante nos eixos do pivô da lança.
6. Abra a válvula de sangria de pressão na superestrutura, atrás do pivô da lança (1) (Figura 4-10).

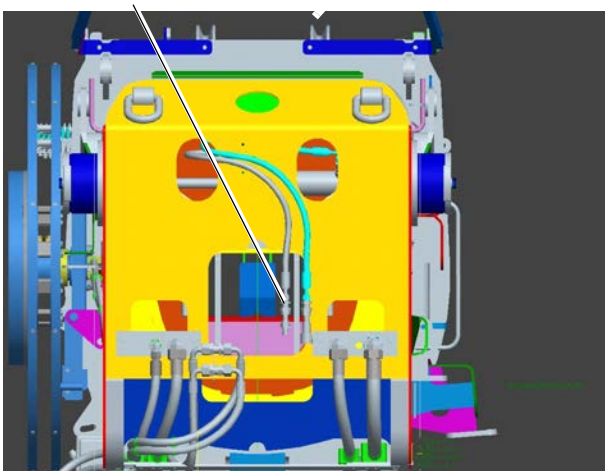
7890 **FIGURA 4-49**

7. Desconecte as mangueiras dos cilindros do pino do contrapeso (Figura 4-50) e conecte ao cilindro do pino da lança (Figura 4-51). As mangueiras do cilindro do pivô da lança se encontram acessíveis na traseira da lança.




7745-2 **FIGURA 4-50**

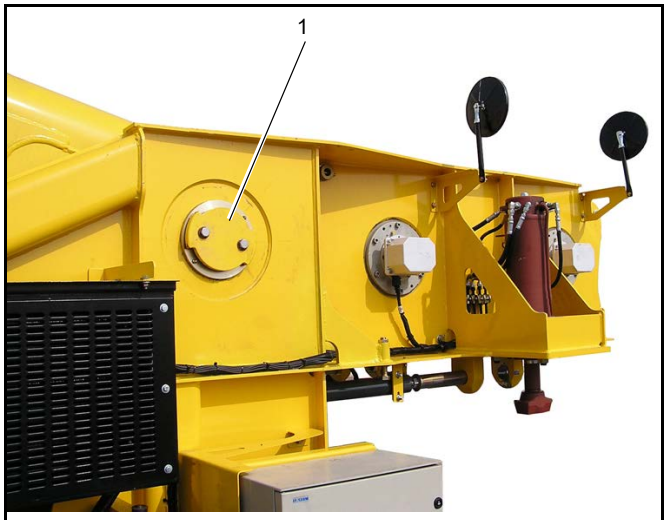
**8.** Feche a válvula de sangria de pressão na superestrutura, atrás do pivô da lança (1) (Figura 4-10).




7745-2 **FIGURA 4-51**

**9.** Usando o mostrador do ECOS, no menu “Counterweight” (Contrapeso), acione o cilindro de travamento para estender os pinos do pivô da lança.

**10.** Instale as ferragens removidas anteriormente para prender os eixos do pivô da lança (Figura 4-52). Para obter os valores de torque adequados, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.




7745-2 **FIGURA 4-52**

**11.** Desconecte as linhas hidráulicas do cilindro do pivô da lança e conecte nos cilindros de trava do contrapeso.

**12.** Usando o dispositivo de elevação preso à lança, abaixe a lança na extremidade da haste do cilindro de elevação.

O cilindro de elevação pode ser posicionado usando o macaco de cilindro no suporte do cilindro de elevação. Use um bloco de madeira entre o macaco de cilindro e o tambor do cilindro de elevação para evitar danos ao cilindro.

Estenda o cilindro de elevação conforme necessário para alinhar a extremidade da haste com os olhais na seção da base. A válvula no cilindro de elevação é usada como válvula de controle.

**NOTA:** Ela deve ser controlada cuidadosamente. Se a haste do cilindro de elevação for estendida muito distante, não pode ser retraída usando a válvula de controle direcional principal.

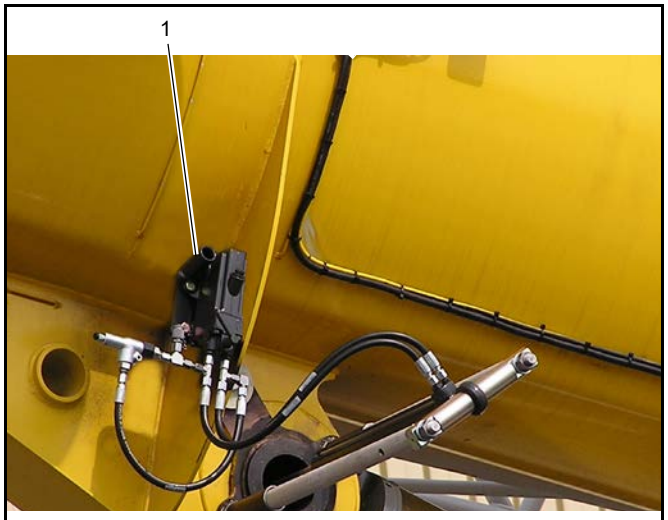
## AVISO

**Risco de danos ao equipamento!**

Se for necessário ativar o sistema hidráulico para estender ou retrair o cilindro de elevação, certifique-se de que a extremidade da haste esteja corretamente alinhada com o pivô cilindro de elevação.

**13.** Aplique composto antiengripante no pino do pivô do cilindro de elevação superior.

**14.** Use a bomba manual (1) (Figura 4-53) para instalar o pino do pivô do cilindro de elevação superior. Pode ser necessário elevar ou abaixar o cilindro de elevação para facilitar a instalação do pino do pivô.




7745-2 FIGURA 4-53

**15.** Instale as ferragens removidas anteriormente para prender o pino do pivô da lança. Para obter os valores de torque adequados, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

**16.** Ajuste os parafusos superiores e inferiores (1) (Figura 4-54) com uma folga de 0.04 pol. (1 mm) entre o parafuso e o pivô da extremidade da haste do cilindro de elevação (2). Certifique-se de que a extremidade da haste esteja centralizada no pivô. Trave o parafuso centralizador no lugar com a contraporca.

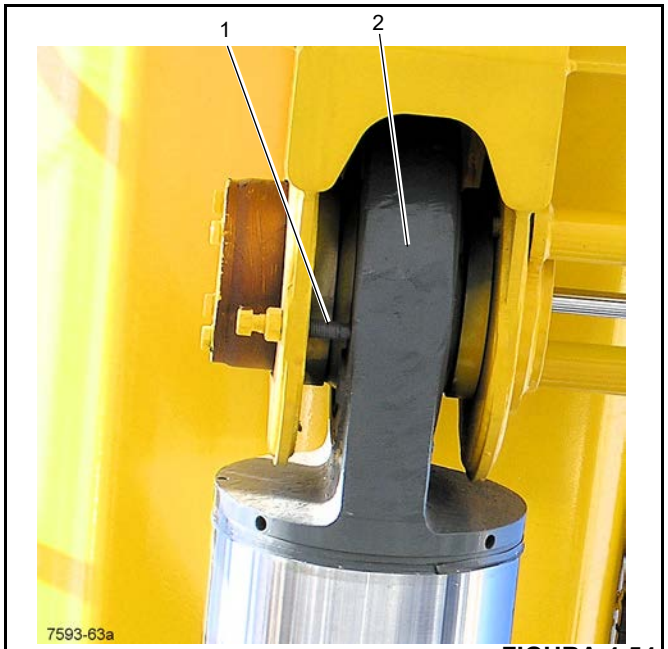


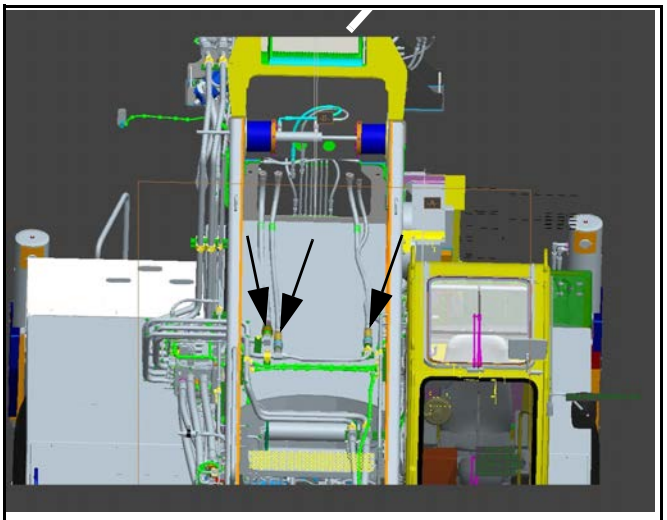

FIGURA 4-54

**17.** Abaixe o macaco de cilindro após certificar-se de que a lança está apoiada de maneira adequada.

**18.** Remova o dispositivo de elevação da lança.

**19.** Ative o sistema hidráulico e remova os dispositivos de suporte da lança e do cilindro de elevação.

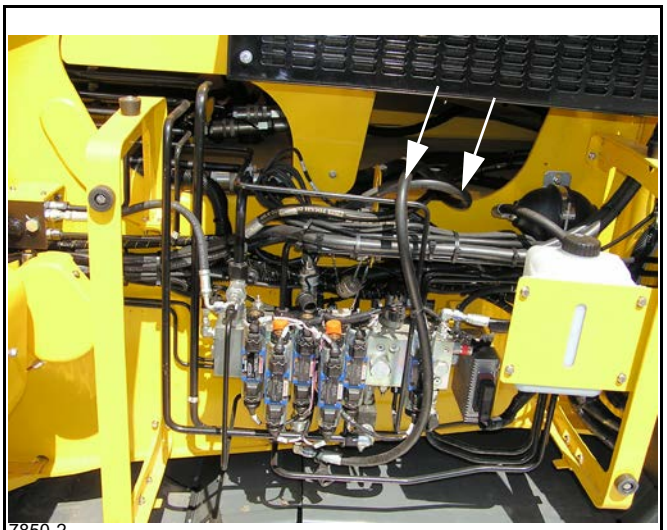
**20.** Eleve a lança para permitir acesso aos desengates da mangueira telescópica. Conecte as linhas hidráulicas telescópicas do bloco compacto.



7745-1 FIGURA 4-55

**21.** Se a unidade estiver equipada com a extensão da lança hidráulica, conecte as linhas hidráulicas do bloco compacto.

**22.** Conecte as mangueiras hidráulicas conforme etiquetadas antes da remoção (Figura 4-56).



7850-2 FIGURA 4-56

**23.** Conecte os fios elétricos de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção (Figura 4-57).

FIGURA 4-57

**24.** Instale os componentes do RCL de acordo com o manual do RCL.

**25.** Remova o suporte do cilindro de elevação do transportador e coloque em uma bandeja de armazenamento ou remova do guindaste.

## Verificação funcional

**1.** Ative o sistema hidráulico e verifique se ele está operando corretamente e se não há vazamentos.

**2.** Verifique se a lança estende e retrai corretamente.

**NOTA:** Execute vários ciclos da lança para evacuar o ar do cilindro telescópico.

**3.** Certifique-se de que o cilindro de elevação não deixe a lança ser deslocada para baixo de modo descontrolado.

**4.** Verifique se todos os componentes elétricos desconectados durante a remoção estão operando corretamente.

## Inspeção

Inspecione visualmente as seções telescópicas para verificar se todas as superfícies de desgaste estão lubrificadas adequadamente. Inspecione se há evidências de trincas, empenamento ou outros danos nas seções estendidas. Verifique periodicamente a segurança das placas de desgaste da lança. Verifique as polias da extremidade da lança quanto à segurança e liberdade de movimento.

Caso ocorram trepidações ou ruídos de fricção na lança, será necessário lubrificar as placas de desgaste do cilindro telescópico. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

## Alinhamento e manutenção da lança

Consulte *Lubrificação, página 9-1* para obter informações sobre o lubrificante correto.

O alinhamento da lança é feito enquanto suas seções estão sendo montadas umas nas outras. Execute a verificação e o ajuste fino descritos a seguir.

**1.** Estenda totalmente a lança na horizontal.

**2.** Lubrifique os cantos inferiores e superiores do lado de fora de cada seção interna da lança. Do mesmo modo, passe graxa na parede externa de cada seção da lança interna em intervalos regulares.

**3.** Aplique graxa em cada par da seção das placas de desgaste externas do canto superior usando as conexões de graxa fornecidas.

**4.** Ajuste as placas de desgaste internas do canto superior de modo que a placa de desgaste encoste suavemente na próxima seção nas superfícies da parte superior e lateral do raio superior.

**AVISO**

**Risco de danos ao equipamento!**

Ao estender e retrair a lança durante o alinhamento, pare o movimento se houver alguma restrição. Ajuste as placas de desgaste conforme necessário para fornecer o curso livre da(s) seção(ões) afetada(s) da lança.

**5.** Retraia e estenda a lança. Verifique o ponto superior onde a lança escovou as placas de desgaste no ponto mais largo.

**6.** Retraia as seções da lança para alinhar o ponto superior na seção da lança às placas de desgaste adjacentes.

**7.** Adicione ou retire os calços sob as placas de desgaste conforme necessário. Ajuste os parafusos nas placas de desgaste internas do canto superior e nas placas de desgaste externas do canto inferior. Calce de maneira uniforme nos lados opostos.

**8.** Coloque um peso e estenda a lança totalmente. Verifique se há deflexão lateral. Calce as placas de desgaste inferiores conforme necessário; ajuste os parafusos nas placas de desgaste internas do canto superior conforme necessário. Calce de maneira uniforme nos lados opostos.

## EXTENSÃO DA LANÇA ARTICULADA DE DUAS SEÇÕES

### Descrição

É fornecida uma extensão da lança articulada, deslocável, de 59 pés (18 m) para fornecer alcance adicional à lança. A seção volante da seção articulada tem 23 pés (7 m). A seção da base tem 36 pés (11 m).

A extensão da lança é montada diretamente na extremidade da lança utilizando um acessório de quatro pontos. Além disso, a lança articulada pode ser recolhida no lado direito da seção da base da lança.

A extensão da lança pode ser girada e recolhida no lado direito da seção da base da lança.

A seção de 23 pés (7 m) pesa aproximadamente 882 lb (400 kg) e a seção de 36 pés (11 m) pesa aproximadamente 2,205 lb (1.000 kg), para um peso combinado de 3,087 lb (1.400 kg).

O número de série do guindaste também está estampado nas extensões da lança. As extensões são alinhadas na fábrica para uso com este guindaste específico. Antes de instalar as seções da lança, verifique se os números de série correspondem aos do guindaste. A Figura 4-58 indica onde os números de série estão estampados.

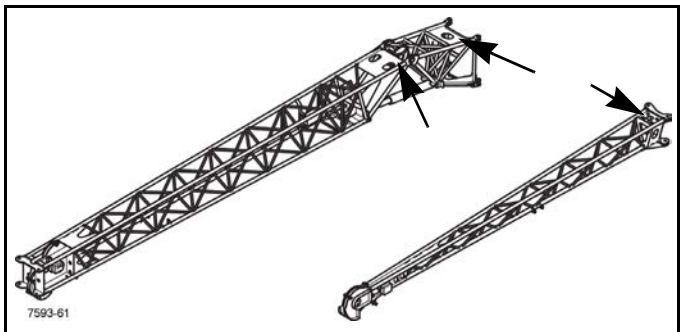



FIGURA 4-58

Para obter instruções sobre a instalação, remoção ou acionamento da(s) extensão(ões) da lança, consulte o Manual do operador.

## MOITÃO/BOLA DO GUINDASTE

**PERIGO**

**Risco de esmagamento!**

Antes de tentar levantar ou retrair a extensão da lança, leia e obedeça estritamente todos os adesivos de atenção instalados nos suportes de retração e da articulação.

Para evitar a oscilação descontrolada da extensão da lança, prenda sempre a extensão com um cabo-guia na lança principal antes de remover quaisquer conexões.

### Descrição

Um moitão de 130 toneladas (118 toneladas métricas), um moitão de 100 toneladas (90 toneladas métricas) e uma bola do guindaste da rótula superior de 10 toneladas (9 toneladas métricas) estão disponíveis para o guindaste. Os moitões usam um moitão de pivô de uma peça e o gancho está equipado com uma trava de segurança. Os dois moitões têm o design de passagem rápida de cabos.

### Manutenção

É recomendado inspecionar o moitão e/ou a bola do guindaste a cada 50 horas. Uma inspeção de desmontagem completa deve ser realizada a cada trimestre ou 500 horas na área do gancho, da porca sextavada e nas áreas rosqueadas para observar se há corrosão e se o encaixe está correto. Após montar o gancho, uma camada generosa de graxa multiuso deve ser aplicada à porca e às áreas rosqueadas com uma escova ou manualmente para evitar corrosão.

Para os moitões e outros dispositivos de movimentação de carga, siga as recomendações de inspeção e teste do fabricante para garantir que um programa adequado de manutenção preventiva seja estabelecido.

*PÁGINA EM BRANCO*

# SEÇÃO 5
# GUINCHO E CONTRAPESO

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Descrição. . . . . 5-1**
**Teoria de operação. . . . . 5-1**
**Manutenção. . . . . 5-1**
Procedimento de aquecimento . . . . . 5-1
Área de acesso ao guincho . . . . . 5-2
Remoção do guincho . . . . . 5-2
Instalação . . . . . 5-4
Verificação funcional. . . . . 5-4
Troca do óleo do guincho . . . . . 5-5
Manutenção preventiva . . . . . 5-5
**Cabo de elevação (cabo de aço) . . . . . 5-5**
Verificação da posição nos tambores do guincho . . . . . 5-5
Verificação do cabo . . . . . 5-5
**Ajuste do fim de curso de abaixamento. . . . . 5-6**
Configuração do fim de curso de abaixamento . . . 5-6
Verificação do desligamento do fim de curso de abaixamento . . . . . 5-6
**Verificação do freio do guincho. . . . . 5-6**
**Inspeção geral . . . . . 5-7**
**Instalação e remoção do contrapeso . . . . . 5-7**
Instalação do suporte do contrapeso. . . . . 5-7
Instalação do contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão . . . . . 5-7
Remoção do contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão . . . . . 5-8
Instalação do contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg). . . . . 5-9
Remoção do contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg). . . . . 5-10
Remoção do suporte do contrapeso . . . . . 5-10

5

## DESCRIÇÃO

O guincho é instalado na superestrutura e incorpora um motor de pistão axial, unidade de acionamento, caixa de engrenagens e fim de curso de abaixamento.

## TEORIA DE OPERAÇÃO

Cada guincho é controlado por controles localizados na cabine.

Retirar da posição neutra a alavanca de controle do guincho principal faz a seção do guincho principal da válvula de controle direcional movimentar o carretel da válvula para direcionar o fluxo hidráulico para a válvula de controle do motor do guincho. A válvula de controle do motor do guincho direciona o fluxo hidráulico para o motor do guincho. O motor gira num sentido para elevar o guincho e gira no outro sentido para abaixar o guincho, dependendo se os controles do guincho direcionarem o fluxo do fluido pela entrada de elevação ou pela entrada de abaixamento do guincho da válvula de controle do motor do guincho.

Retirar da posição neutra a alavanca de controle do guincho auxiliar faz a seção do guincho auxiliar da válvula de controle direcional movimentar o carretel da válvula para direcionar o fluxo hidráulico para a válvula de controle do motor do guincho auxiliar. A válvula de controle do motor do guincho direciona o fluxo hidráulico para o motor do guincho. O motor gira num sentido para elevar o guincho e gira no outro sentido para abaixar o guincho, dependendo se os controles do guincho direcionarem o fluxo do fluido pela entrada de elevação ou pela entrada de abaixamento do guincho da válvula de controle do motor do guincho.

## MANUTENÇÃO

### Procedimento de aquecimento

Recomenda-se a execução de um procedimento de aquecimento a cada partida e ele é essencial em temperaturas ambientes abaixo de +40°F (4°C).

O acionador de escorva deve ser operado na rotação mais baixa recomendada, com a válvula de controle hidráulico do guincho em neutro, concedendo tempo suficiente para aquecer o sistema. Em seguida, o guincho deve ser operado em baixas velocidades, avanço e ré, várias vezes, para escorvar todas as linhas com fluido hidráulico aquecido e circular o lubrificante das engrenagens através dos conjuntos de engrenagens planetárias.

**ATENÇÃO**

Não aquecer apropriadamente o guincho, especialmente em condições de baixa temperatura ambiente, pode fazer o freio patinar temporariamente devido às altas contrapressões que tentam liberar o freio. Isso pode provocar danos patrimoniais e acidentes pessoais graves ou morte.

## Área de acesso ao guincho

7583-2

**FIGURA 5-1**

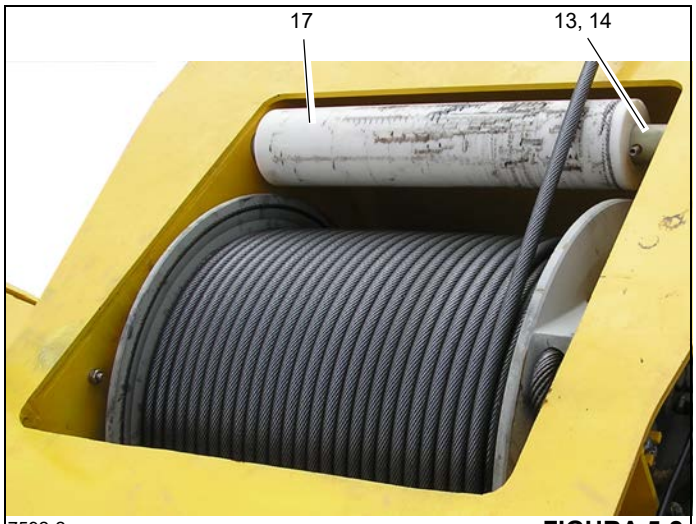
Utilize a plataforma de acesso ao guincho (1) (Figura 5-1) ao trabalhar na área do guincho.

**ATENÇÃO**

A plataforma não deve ser utilizada para transportar passageiros. Não é permitido o armazenamento de componentes na plataforma. Só é permitido uma pessoa por vez na plataforma.

## Remoção do guincho

1. Remova todos os cabos do tambor do guincho. Consulte a *Seção 4, Preparação e instalação* no Manual do operador.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do conjunto do guincho. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
3. Drene o óleo da linha de óleo no guincho como indicado a seguir:
   - **a.** Coloque um receptáculo sob o tubo (3) (Figura 5-3).
   - **b.** Desrosqueie as porcas (1) e (6) (Figura 5-3) e deixe o óleo escoar para fora.
   - **c.** Ao remover o tubo de óleo, remova os parafusos com cabeça (7), as arruelas planas (8), as porcas (9) (Figura 5-3) e todo o tubo de óleo da superestrutura.
4. Etiquete e desconecte os fios elétricos do limitador de fim de curso de abaixamento (1) (FIGURA 5-2 continuação). Remova os parafusos e as arruelas que fixam o fim de curso (FIGURA 5-2 continuação). Remova o fim de curso (1) (FIGURA 5-2 continuação).




7592-2

**FIGURA 5-2**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Fim de curso de abaixamento |
| 2 | Tambor do guincho |
| 3 | Motor axial |
| 4 | Freio de parada |
| 5 | Parafuso Allen com cabeça |
| 6 | Engrenagem de montagem |
| 7 | Parafuso com cabeça sextavada |
| 8 | Arruelas de pressão |
| 9 | Freio de discos múltiplos |
| 10 | Contrapino |
| 11 | Arruela |
| 12 | Haste |
| 13 | Pino do rolo |
| 14 | Rolete |
| 15 | Tubo de óleo |
| 16 | Superestrutura |
| 17 | Roda-guia |
| 18 | Parafuso Allen com cabeça |

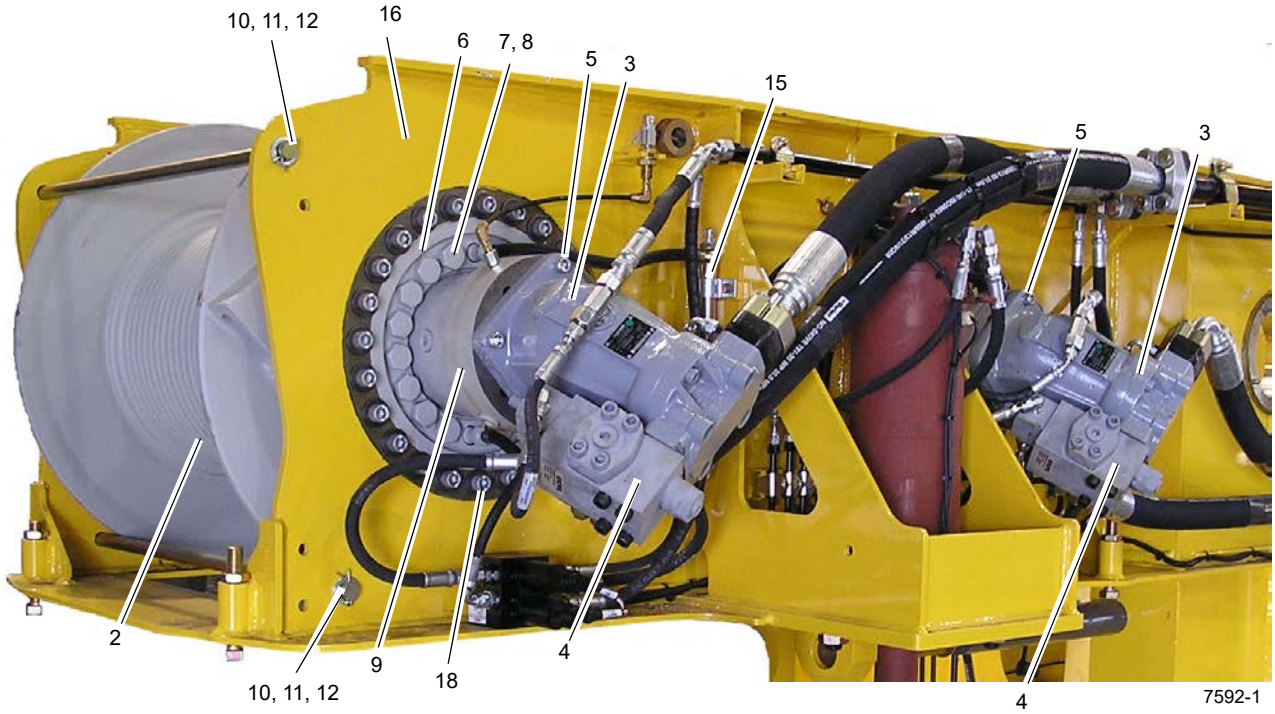


**FIGURA 5-2 continuação**

5. Fixe um dispositivo de elevação adequado no guincho.
6. Certifique-se de que as linhas hidráulicas tenham sido desconectadas do motor do guincho. Remova os parafusos Allen (5) (FIGURA 5-2 continuação) que fixam o motor no freio. Remova o motor (3).
7. Remova os parafusos Allen (7) e as arruelas de pressão (8) (FIGURA 5-2 continuação) que fixam a engrenagem de montagem (6) no flange do guincho.
8. Usando um dispositivo de elevação, remova a engrenagem de montagem (6) e o freio (9). Separe o freio (9) da engrenagem de montagem (6).
9. Certifique-se de que o dispositivo de elevação esteja prendendo o tambor do guincho. Remova os contrapinos (13) (FIGURA 5-2 continuação) e as rodas-guia (17).
10. Remova os pinos do rolo (10), arruelas (11) e hastes (12) (FIGURA 5-2 continuação) da superestrutura.
11. Usando um dispositivo de elevação, remova o tambor do guincho da superestrutura.

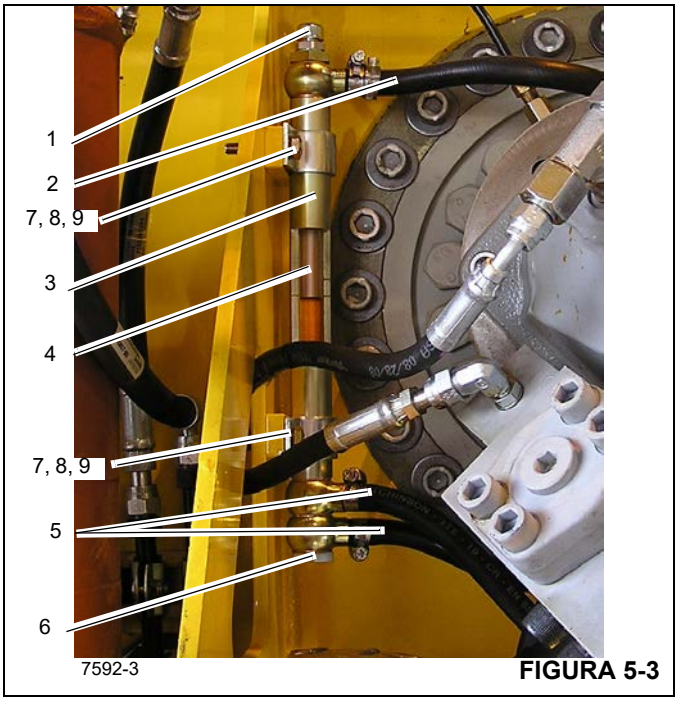


FIGURA 5-3

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Respiro |
| 2 | Mangueira |
| 3 | Indicador visual/tubo de abastecimento |
| 4 | Marca de enchimento máximo de óleo |
| 5 | Mangueira |
| 6 | Parafuso |
| 7 | Parafuso com cabeça |
| 8 | Arruela lisa |
| 9 | Porca |

## Instalação

1. Com o guincho sustentado por um dispositivo de elevação apropriado, instale o tambor do guincho.
2. Instale as hastes (12), arruelas (11) e contrapinos (FIGURA 5-2 continuação) na superestrutura.
3. Coloque um nível entre as buchas do eixo do pivô da lança.
4. Instale as rodas-guia (17) e prenda com os contrapinos (13) (FIGURA 5-2 continuação).
5. Usando um dispositivo de elevação, instale a engrenagem de montagem (6) no flange do guincho e prenda com os parafusos Allen (7) e as arruelas de pressão (8) (FIGURA 5-2 continuação). Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
6. Remova o dispositivo de elevação do guincho.
7. Instale o freio (9) (FIGURA 5-2 continuação) na engrenagem de montagem (6) e prenda com os parafusos Allen.
8. Instale o motor (3) no freio e prenda com os parafusos Allen (5) (FIGURA 5-2 continuação). Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.
9. Instale o fim de curso (1) (FIGURA 5-2 continuação) e fixe-o com os parafusos e as arruelas. Aperte os parafusos com o torque recomendado. Conecte os fios elétricos no fim de curso de abaixamento.
10. Conecte as linhas hidráulicas ao guincho, verificando se as linhas apropriadas estão conectadas às entradas corretas, de acordo com as marcações feitas durante a remoção.
11. Se o tubo de óleo (3) (Figura 5-3) tiver sido removido, instale e prenda as porcas (9), arruelas planas (8) e parafusos com cabeça (7). Certifique-se de que a marca de máximo no tubo de nível de óleo esteja posicionada no meio do guincho.
12. Coloque o óleo através do tubo de óleo (3) (Figura 5-3) até a marca de máximo (4). Consulte *Lubrificação, página 9-1*. Reponha as juntas de vedação e prenda as mangueiras (2) com o parafuso (1) (Figura 5-3).

13. Instale o cabo no guincho seguindo os procedimentos descritos na *Seção 4, Preparação e instalação* no *Manual do operador*.
14. Ajuste o fim de curso de abaixamento, consulte *Configuração do fim de curso de abaixamento, página 5-6*.

## Verificação funcional

1. Conecte um peso de teste ao gancho e eleve e abaixe a carga várias vezes.
2. Verifique se o motor e o sistema de freio do guincho operam suavemente.
3. Verifique se as conexões hidráulicas estão bem presas e sem vazamentos.

## Troca do óleo do guincho

### *Drenagem do guincho*

1. Coloque um receptáculo sob o tubo (3) (Figura 5-3).
2. Desrosqueie as porcas (1) e (6) (Figura 5-3) e deixe o óleo escoar para fora.

### *Abastecimento do guincho*

1. Instale a porca inferior do dreno do indicador visual (6) (Figura 5-3).
2. Abasteça o óleo através do tubo de óleo (3) (Figura 5-3) até a marca de máximo (4). Consulte *Lubrificação, página 9-1*.
3. Instale a porca de enchimento (1).

## Manutenção preventiva

É extremamente importante estar ciente da possibilidade de que pode ocorrer deterioração de componentes internos cruciais dentro da unidade de redução do guincho. As unidades de redução do guincho incorporam engrenagens planetárias, conjuntos de freio multidisco e embreagens de retenção, que não possuem uma vida útil infinita. Embora esses componentes tenham sido projetados para ter uma longa vida de serviço, a confiabilidade pode ser substancialmente reduzida por diversos fatores influenciadores, como:

- Operação em alto ciclo.
- Operação em temperaturas ambientes altas.
- Altas taxas de contaminação externa, como por poeira ou areia.
- Nível de manutenção.

Consulte a *Seção 6, Manutenção preventiva* no *Manual do operador* e *Lubrificação, página 9-1* para obter mais informações.

# CABO DE ELEVAÇÃO (CABO DE AÇO)

## Verificação da posição nos tambores do guincho

**PERIGO**

**Risco de acidentes quando o tambor do cabo está girando.**

Mantenha-se afastado do tambor do cabo em rotação.

Isso evitará que alguma parte de seu corpo seja aspirada e triturada.

1. Verifique a posição dos cabos em pelo menos uma volta inteira do tambor do cabo para as engrenagens do guincho.
2. Realize o movimento de abaixamento lentamente e verifique o cabo.

- O cabo precisa ser enrolado uniformemente.
- A rotação do cabo no tambor deve ser espaçada uniformemente a uma distância de 0 a 0.08 pol. (0 a 2 mm).
- Os pontos de cruzamento devem estar em um ângulo de cerca de 180°.
- Os cabos da camada superior repousam sobre os cabos da camada inferior nos pontos de cruzamento.

## Verificação do cabo

1. Dê partida no motor.
2. Desenrole o cabo e verifique se não está danificado ou incorretamente enrolado. Quando restarem cinco voltas no tambor, o fim de curso de abaixamento deve desligar.
3. Se o fim de curso de abaixamento não desligar ou desligar tarde demais, ele deverá ser redefinido. Consulte *Configuração do fim de curso de abaixamento, página 5-6*.
4. Certifique-se de que a braçadeira (1) (Figura 5-4) seja adequadamente presa, não esteja danificada e seja assentada do modo correto. Aperte os elementos de fixação com o torque recomendado.
5. A extremidade livre do cabo não deve ser estendida além da roda flangeada.
6. A cunha do cabo deve estar no terminal (2) (Figura 5-4).
7. A extremidade do cabo na cunha do cabo não deve mostrar sinais de desgaste.

FIGURA 5-4

8. Enrole o cabo. Inspecione o cabo simultaneamente, ele não deve demonstrar sinais de dobras ou achatamento.
9. Verifique as extremidade do cabo e todas as partes da braçadeira da extremidade do cabo.
10. Certifique-se de que o cabo esteja ajustado corretamente em sua extremidade e na braçadeira. Consulte a *Seção 4, Instalação do cabo no guincho* no *Manual do operador*.

## AJUSTE DO FIM DE CURSO DE ABAIXAMENTO

Há um fim de curso de abaixamento montado no guincho principal e no guincho auxiliar.

### Configuração do fim de curso de abaixamento

**PERIGO**

**Risco de acidentes por sobrecarga da conexão da extremidade do cabo.**

O fim de curso de abaixamento deve sempre ser redefinido após trabalho de reparo da engrenagem de elevação e após a reposição do cabo. Sempre é necessário substituir um fim de curso com falhas.

***Pré-requisitos***

- O moitão é passado em quatro seções.
- A lança principal é totalmente levantada e estendida.
- O moitão é abaixado até que somente cinco voltas do cabo sejam mantidas no tambor do guincho.

1. Remova a tampa (1) (Figura 5-5).
2. Gire o parafuso (2) até ouvir a chave ser ativada.
3. Parafuse novamente a tampa. Substitua a junta, se necessário.
4. Verifique se o fim de curso de abaixamento desliga o guincho corretamente.

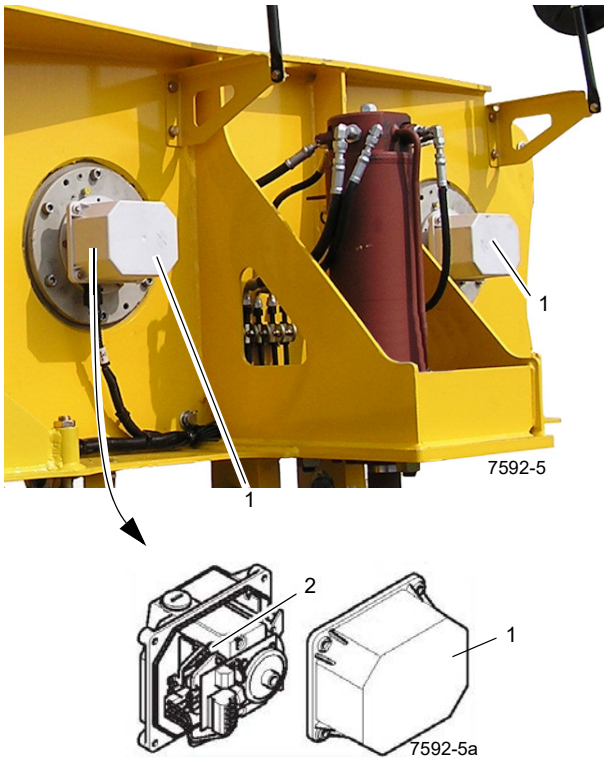



FIGURA 5-5

### Verificação do desligamento do fim de curso de abaixamento

1. Eleve o moitão até que fique cerca de 10 voltas no tambor do guincho.
2. Abaixe o moitão e verifique se o fim de curso de abaixamento é desligado adequadamente.
3. O fim de curso de abaixamento deverá desligar a engrenagem do guincho quando restarem ainda cinco voltas do cabo no tambor do guincho. Se necessário, verifique a configuração do fim de curso de abaixamento.

## VERIFICAÇÃO DO FREIO DO GUINCHO

Verifique se o freio do guincho está funcionando adequadamente no guincho principal e no guincho auxiliar.

1. Suspenda o moitão com uma única passagem do cabo de elevação.
2. Levante uma carga de aproximadamente 7,1 toneladas (15,653 lb.) a aproximadamente 1.0 pés (30 cm) acima do solo.

3. Meça a distância a partir do solo quando a carga estiver suspensa completamente imóvel.
4. Desligue o motor.

Se a carga não tiver sido baixada após aproximadamente 2 minutos, o freio está então funcionando corretamente.

Se a carga for abaixada, entre em contato com a Manitowoc Crane Care ou com o distribuidor autorizado da Manitowoc.

## INSPEÇÃO GERAL

- Investigue quaisquer ruídos estranhos do guincho.
- Verifique se há vazamentos nos guinchos e nas conexões.
- Certifique-se de que as mangueiras e conexões estejam firmemente conectadas não sejam danificadas.
- Se ocorrer algum dano, entre em contato com a Manitowoc Crane Care ou com o distribuidor local Manitowoc.

## INSTALAÇÃO E REMOÇÃO DO CONTRAPESO

### Instalação do suporte do contrapeso

**NOTA:** Os suportes do contrapeso devem ser instalados na dianteira do transportador antes da instalação ou remoção do contrapeso.

1. Utilizando um dispositivo de elevação adequado, instale os suportes do contrapeso (1) (Figura 5-6) na dianteira da estrutura do transportador (2) (Figura 5-6) e prenda com pinos de engate (3) (Figura 5-6).

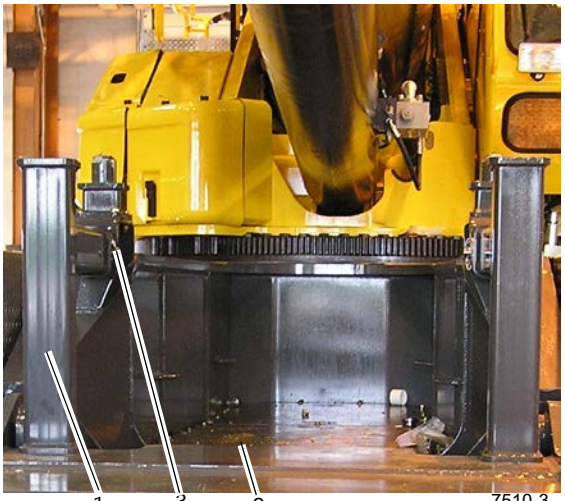


FIGURA 5-6

**PERIGO**

O ajuste dos apoios do suporte do contrapeso (1) (Figura 5-6) é proibido quando o contrapeso estiver apoiado sobre eles.

### Instalação do contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão

**PERIGO**

Leia e compreenda as seguintes instruções para remover e instalar o contrapeso ou suportes do contrapeso, para evitar lesões graves ou morte.

- Os estabilizadores devem estar totalmente estendidos e ajustados e o guindaste deve estar nivelado antes da instalação ou remoção do contrapeso.
- Não serão permitidas operações de elevação se houver contrapeso no tabuleiro do transportador, exceto para a remoção ou instalação do contrapeso.
- Não é permitido que a lança fique sobre o tabuleiro do transportador em ângulo inferior a 30° e que qualquer contrapeso seja posicionado sobre o tabuleiro.
- O moitão não pode entrar em contato com o contrapeso durante a remoção ou instalação.
- Não é permitido o deslocamento com nenhum contrapeso no tabuleiro do transportador.

1. Prenda o guindaste com três pernas de cabo.
2. O contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão pode ser elevado em uma das configurações da lança a seguir.

| Configuração da lança | | |
|---|---|---|
| 0-0-0-0-0 (raio de 30 pés) | 0-0-0-0-50 | 0-0-0-50-0 |

3. Insira o código do RCL 1100. Consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.
4. Conecte o conjunto de lingas ao contrapeso padrão usando os furos de elevação de instalação (Figura 5-7 e Figura 5-8).
5. Eleve e coloque o contrapeso nos suportes do transportador.
6. Gire a plataforma rotativa para colocar a lança sobre a traseira do guindaste.
7. Ajuste o pino de trava da plataforma rotativa na posição abaixada.
8. Usando o mostrador do ECOS, abaixe os cilindros do contrapeso dentro de tubos no contrapeso, consulte a

*Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.

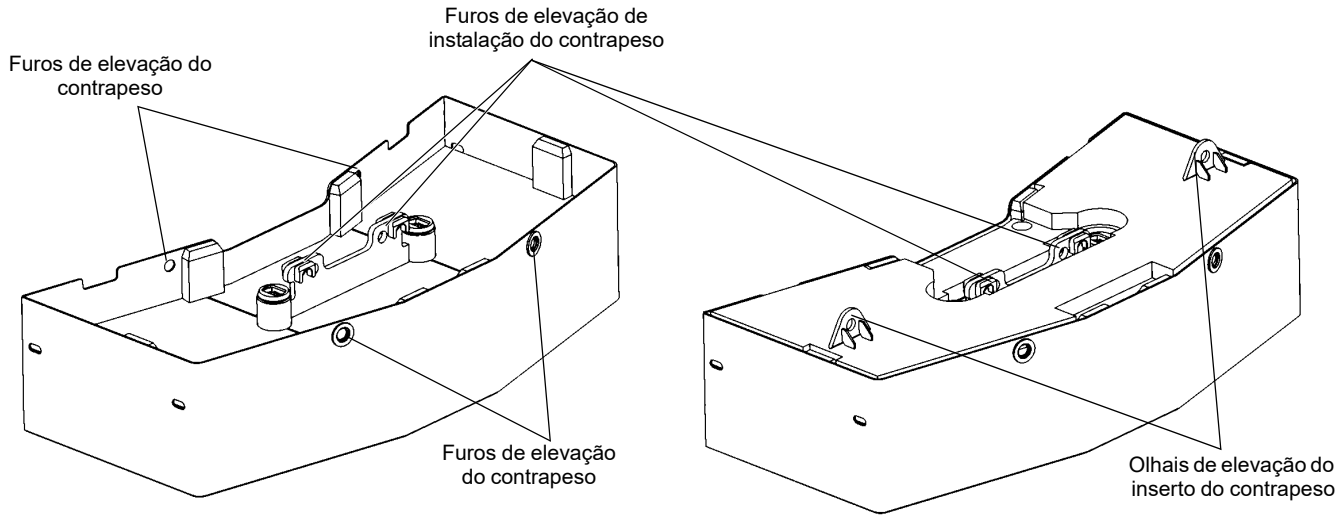
9. Gire os cilindros para que travem dentro do contrapeso.
10. Levante o contrapeso até que o mostrador indique que o contrapeso está pré-tensionado.
11. Usando o mostrador do ECOS, estenda os cilindros de travamento até que o mostrador indique que o contrapeso está travado no lugar.

## Remoção do contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão

1. Prenda o guindaste com três pernas de cabo (Figura 5-7 e Figura 5-8).
2. O contrapeso padrão pode ser elevado em uma das configurações da lança a seguir.

| Configuração da lança | | |
|---|---|---|
| 0-0-0-0-0 (raio de 30 pés) | 0-0-0-0-50 | 0-0-0-50-0 |

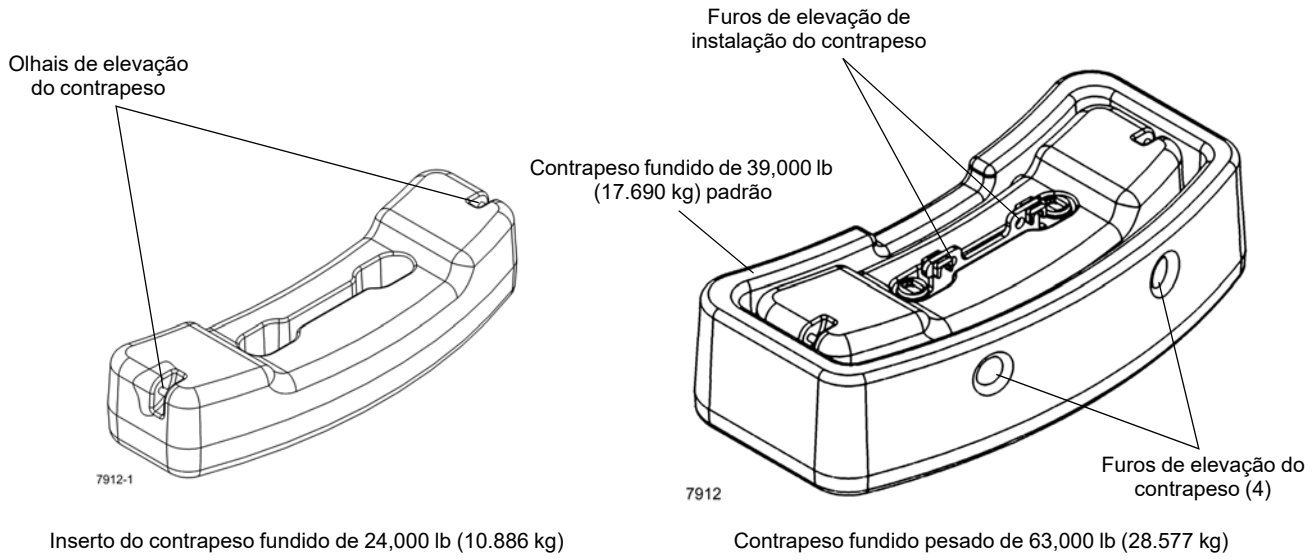
3. Insira o código do RCL 1100. Consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.
4. Gire a plataforma rotativa para colocar a lança sobre a traseira do guindaste.
5. Ajuste o pino de trava da plataforma rotativa na posição abaixada.
6. Usando o mostrador do ECOS, retraia os cilindros de travamento até que o mostrador indique que os cilindros estão totalmente retraídos.
7. Abaixe o contrapeso nos suportes do transportador até que o mostrador indique que o contrapeso está totalmente abaixado.
8. Gire os cilindros para que destravem do contrapeso.
9. Usando o mostrador do ECOS, levante os cilindros do contrapeso dos tubos no contrapeso.
10. Conecte o conjunto de lingas ao contrapeso padrão usando os furos de elevação de instalação (Figura 5-7 e Figura 5-8).
11. Eleve e coloque o contrapeso no solo.




Contrapeso de 39,000 lb (17.690 kg) padrão

Contrapeso pesado de 63,000 lb (28.577 kg)

**FIGURA 5-7**




Inserto do contrapeso fundido de 24,000 lb (10.886 kg)

Contrapeso fundido pesado de 63,000 lb (28.577 kg)

**FIGURA 5-8**

## Instalação do contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg)

### PERIGO

Leia e compreenda as seguintes instruções para remover e instalar o contrapeso ou suportes do contrapeso, para evitar lesões graves ou morte.

- Os estabilizadores devem estar totalmente estendidos e ajustados e o guindaste deve estar nivelado antes da instalação ou remoção do contrapeso.
- Não serão permitidas operações de elevação se houver contrapeso no tabuleiro do transportador, exceto para a remoção ou instalação do contrapeso.
- Não é permitido que a lança fique sobre o tabuleiro do transportador em ângulo inferior a 30° e que qualquer contrapeso seja posicionado sobre o tabuleiro.
- O moitão não pode entrar em contato com o contrapeso durante a remoção ou instalação.
- Não é permitido o deslocamento com nenhum contrapeso no tabuleiro do transportador.

### AVISO

O conjunto do contrapeso deve ser concluído no solo, não no suporte do contrapeso do transportador.

As caixas dos estabilizadores devem ser instaladas e as vigas dos estabilizadores devem ser totalmente estendidas.

1. Prenda o guindaste com cinco pernas de cabo.
2. O contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg) pode ser elevado em uma das configurações da lança a seguir.

| Configuração da lança | | |
|---|---|---|
| 0-0-0-0-0 | 0-0-0-0-50 (raio de 20 pés) | 0-0-0-50-0 |

3. Insira o código do RCL 1100. Consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.
4. Conecte o conjunto de lingas ao inserto do contrapeso de 24,000 lb (10.886 kg) usando os olhais de elevação no inserto.
5. Levante e coloque o inserto do contrapeso dentro do contrapeso padrão.
6. Conecte o conjunto de lingas ao conjunto do contrapeso pesado usando os furos de elevação de instalação (Figura 5-7 e Figura 5-8).
7. Eleve e coloque o conjunto do contrapeso nos suportes do transportador.
8. Gire a plataforma rotativa para colocar a lança sobre a traseira do guindaste.
9. Ajuste o pino de trava da plataforma rotativa na posição abaixada.
10. Usando o mostrador do ECOS, abaixe os cilindros do contrapeso dentro de tubos no contrapeso, consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.
11. Gire os cilindros para que travem dentro do contrapeso.
12. Levante o contrapeso até que o mostrador indique que o contrapeso está pré-tensionado.

13. Usando o mostrador do ECOS, estenda os cilindros de travamento até que o mostrador indique que o contrapeso está travado no lugar.

## Remoção do contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg)

1. Prenda o guindaste com cinco pernas de cabo (Figura 5-7 e Figura 5-8).
2. O contrapeso pesado de 63,000 lb (28.576 kg) pode ser elevado em uma das configurações da lança a seguir.

| Configuração da lança | | |
|---|---|---|
| 0-0-0-0-0 | 0-0-0-0-50 (raio de 20 pés) | 0-0-0-50-0 |

3. Insira o código do RCL 1100. Consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.
4. Gire a plataforma rotativa para colocar o contrapeso sobre a dianteira do guindaste.
5. Ajuste o pino de trava da plataforma rotativa na posição abaixada.
6. Usando o mostrador do ECOS, retraia os cilindros de travamento até que o mostrador indique que os cilindros estão totalmente retraídos.
7. Abaixe o contrapeso até que o mostrador indique que o contrapeso está totalmente abaixado.
8. Gire os cilindros para que destravem do contrapeso.
9. Eleve os cilindros do contrapeso dos tubos no contrapeso.
10. Conecte o conjunto de lingas ao conjunto do contrapeso pesado usando os furos de elevação de instalação.
11. Eleve e remova o contrapeso dos suportes do transportador.
12. Coloque o contrapeso no solo.
13. Se necessário, desmonte o contrapeso.

## Remoção do suporte do contrapeso

**PERIGO**

A lança principal não pode se abaixada abaixo da horizontal ao girar sobre a dianteira enquanto os apoios do contrapeso estiverem sendo instalados.

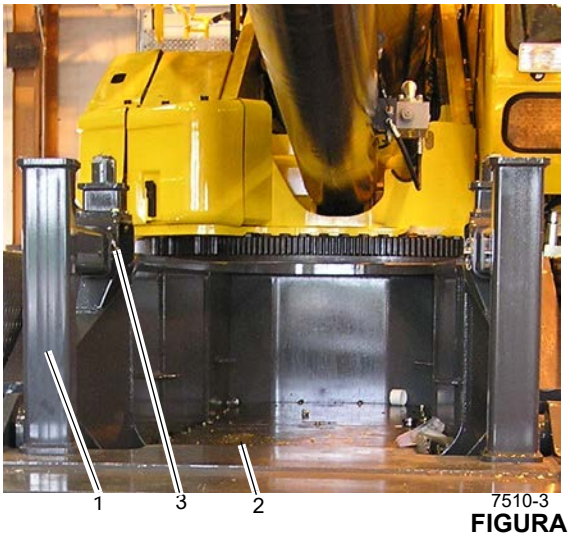



**FIGURA 5-9**

1. Prenda um dispositivo de elevação adequado com lingas aos suportes do contrapeso (1) (Figura 5-9).
2. Remova os pinos de engate (3).

**PERIGO**

**Risco de esmagamento**

Podem ocorrer lesões graves ou morte como resultado de esmagamento por queda do contrapeso.

3. Usando o dispositivo de elevação, retire os suportes do contrapeso (1) (Figura 5-9).

# SEÇÃO 6
# SISTEMA DE GIRO

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Descrição. . . . . 6-1**
**Teoria de operação. . . . . 6-1**
Acionamento do giro. . . . . 6-1
Freio de giro . . . . . 6-1
**Manutenção. . . . . 6-3**
Detecção e resolução de problemas . . . . . 6-3
**Conjuntos de caixas de giro . . . . . 6-7**
Descrição . . . . . 6-7
Manutenção do motor de giro. . . . . 6-7
Manutenção do conjunto do freio de giro . . . . . 6-8
Manutenção da caixa de engrenagens. . . . . 6-8
**Rolamento do giro . . . . . 6-10**
Descrição . . . . . 6-10
Manutenção. . . . . 6-10
**Rótulas . . . . . 6-16**
Descrição. . . . . 6-16
Rótula hidráulica . . . . . 6-18
Rótula de água de duas entradas . . . . . 6-19
Rótula elétrica . . . . . 6-20
**Pino de trava do giro. . . . . 6-22**
Descrição. . . . . 6-22
Manutenção. . . . . 6-22
**Controle da trava contra giro de 360º (tipo trava positiva) . . . . . 6-22**
Descrição. . . . . 6-22
Manutenção. . . . . 6-22

## DESCRIÇÃO

O objetivo do sistema de giro é permitir que a superestrutura do guindaste possa girar por cima da estrutura do transportador. O sistema de giro da superestrutura possibilita uma rotação completa de 360 graus, em ambas as direções, e está equipado com capacidades de giro livre. O termo giro livre significa que, com a chave do freio de giro na posição desligada, a superestrutura irá girar livremente depois que o controlador do giro for liberado, até encontrar um obstáculo ou o pedal do freio de giro ser pressionado.

O giro é ativado usando a alavanca de controle na cabine. Quando a alavanca de giro é ativada, a pressão hidráulica é direcionada aos motores de giro para acionar as caixas de engrenagens de giro no sentido apropriado. À medida que as caixas de engrenagens giram, suas engrenagens do pinhão engatam nos dentes do rolamento do giro e fazem a superestrutura girar. A velocidade de giro pode ser controlada pela alavanca de controle e por uma chave de velocidade de giro HIGH/LOW (Alta/Baixa) no console dianteiro. A velocidade máxima de rotação é 2,5 rpm em velocidade ALTA e 1,25 rpm em velocidade BAIXA. A frenagem é feita pressionando o pedal do freio de giro, que é uma válvula de controle proporcional que efetua uma frenagem controlada do movimento de giro.

O sistema de giro consiste em: um controle remoto hidráulico, uma chave de velocidade de giro, uma válvula seletora serial/paralela, uma válvula de controle direcional, nos acionamentos do giro, nos conjuntos do freio de giro, no pedal de freio e na válvula do freio a vácuo e uma válvula solenoide de liberação do freio de giro.

O guindaste é equipado com uma trava contra giro tipo pino, por padrão, e uma trava do giro positiva padrão de 360 graus. A trava do giro positiva de 360 graus engata nos dentes da engrenagem de giro em qualquer ponto da rotação. A trava tipo pino da trava de giro só trava a plataforma rotativa em uma posição reta à frente sobre a dianteira ou traseira da máquina. Ambas as travas contra giro são operadas a partir da cabine.

## TEORIA DE OPERAÇÃO

### Acionamento do giro

A força hidráulica para o acionamento do giro é fornecida pela bomba hidráulica Nº 3 acionada por conversor de torque. O óleo vai da bomba para a entrada 5 da rótula hidráulica. A vazão da rótula é direcionada para a válvula divisora de fluxo da direção dianteira na válvula de controle direcional de giro. O fluxo de contorno da válvula divisora de fluxo é usado para alimentar a válvula de controle direcional do giro.

Quando o controle remoto hidráulico é posicionado para selecionar giro para a direita ou para a esquerda, a vazão através da válvula de controle é direcionada para a válvula serial/paralela e, em seguida, para os motores de giro. Se a chave seletora do freio de giro estiver na posição OFF (Desligada), a superestrutura girará na direção desejada. Movimentar o controle para neutro e pressionar o pedal do freio para o giro.

### Freio de giro

A força hidráulica para o freio do giro é fornecida pela válvula sequencial/de redução de pressão no freio de giro e no

coletor de bloqueio do apoio de braço. Com a chave seletora do freio de giro na posição ON (ligada), a válvula de liberação do freio de giro bloqueia o fluxo regulado para as entradas de liberação dos freios e a pressão da mola nos freios de giro aciona os freios. Quando a chave seletora do freio de giro é colocada na posição OFF (desligada), o fluxo regulado é direcionado da válvula sequencial/de redução de pressão para as entradas de liberação dos freios, sobrepondo-se à pressão das molas dos freios e liberando os freios de giro. O fluxo regulado da válvula sequencial/de redução de pressão também é passado para a válvula do freio a vácuo, onde fica disponível para a ativação do freio de giro quando o pedal é pressionado.

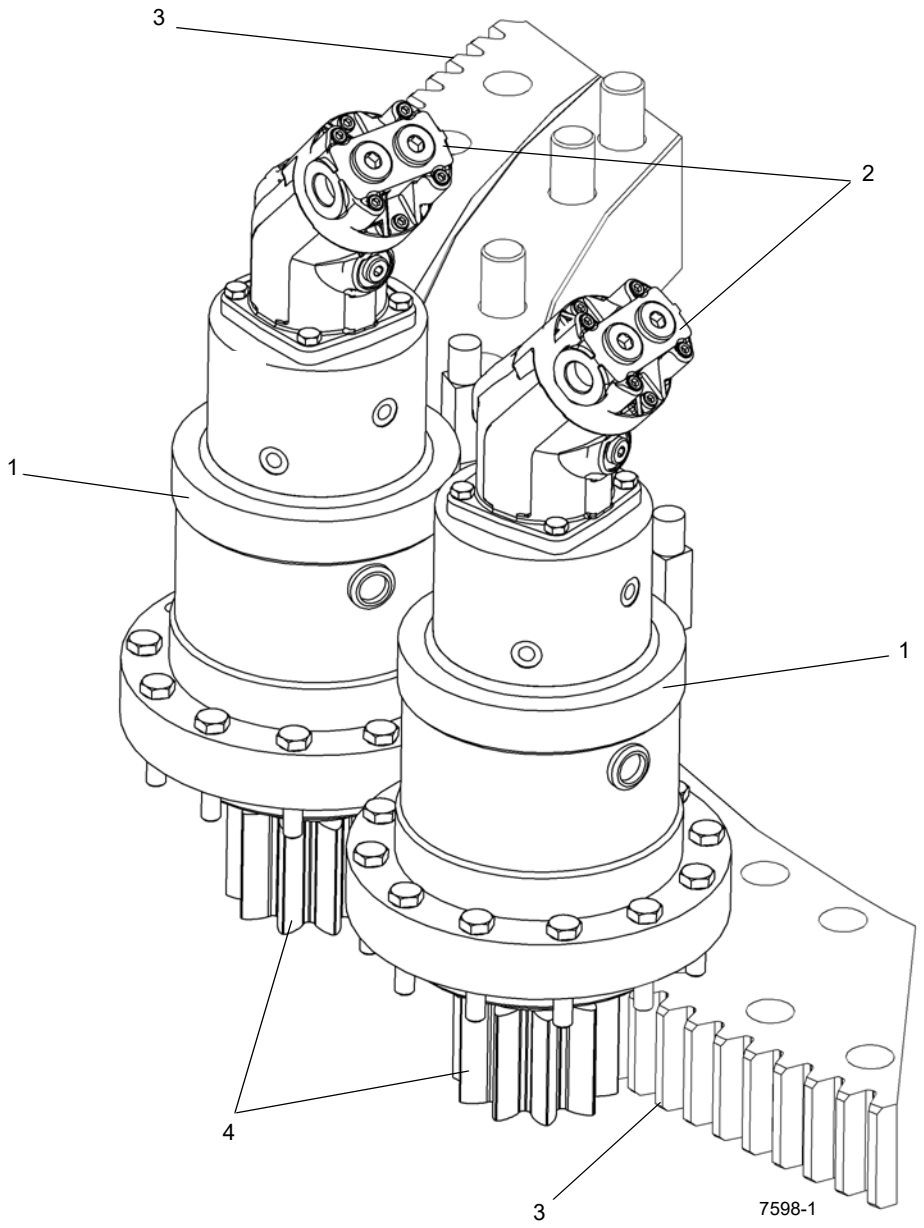



FIGURA 6-1

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Acionamento do giro |
| 2 | Motor do pistão axial |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 3 | Rolamentos da plataforma rotativa |
| 4 | Engrenagem do pinhão |

# MANUTENÇÃO

## Detecção e resolução de problemas

**Tabela 6-1**

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Operação errática de giro da lança em qualquer direção. | **a.** Válvula de alívio danificada. | **a.** Substitua a válvula de alívio. |
| | **b.** Arrasto no freio de giro (não libera corretamente) | **b.** Reajuste e/ou substitua peças conforme necessário. |
| | **c.** Baixa rotação do motor. | **c.** Aumente a rotação do motor para obter uma operação de giro suave. |
| | **d.** Baixo nível de fluido hidráulico. | **d.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **e.** Movimento indevido do controle para neutro. | **e.** Inverta os controles para neutro para manter a ação de parada suave. |
| | **f.** Lubrificação insuficiente no rolamento do giro. | **f.** Lubrifique o rolamento corretamente. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **g.** Guindaste desnivelado. | **g.** Nivele o guindaste usando os estabilizadores. |
| | **h.** Motor de giro danificado. | **h.** Repare ou substitua o motor de giro. |
| | **i.** Sobrecarga excessiva. | **i.** Reduza a carga. Consulte a tabela de capacidade de carga. |
| | **j.** Mangueira ou conexões hidráulicas obstruídas ou parcialmente entupidas. | **j.** Substitua a mangueira ou as conexões. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **k.** Cavitação da bomba na seção do giro. | **k.** Aperte a mangueira de sucção ou substitua as conexões danificadas. Verifique o nível do tanque hidráulico. |
| | **l.** Parafusos da plataforma rotativa com torque incorreto. | **l.** Aperte uniformemente os parafusos da plataforma rotativa. |
| | **m.** Pré-carga excessiva no rolamento dos eixos superior e inferior do pinhão. | **m.** Faça os ajustes necessários. |
| | **n.** Parafusos da fixação do motor de giro com torque incorreto. | **n.** Aperte os parafusos de fixação do motor de giro com o torque correto. |
| | **o.** Caixa de giro com defeito. | **o.** Remova a caixa de giro e faça os reparos necessários. |
| | **p.** Bomba desgastada ou danificada. | **p.** Repare ou substitua a bomba defeituosa. |
| | **q.** Válvula de controle direcional do giro danificada. | **q.** Repare ou substitua a válvula de controle direcional do giro. |
| | **r.** Pinhão do giro danificado. | **r.** Substitua o pinhão. |
| | **s.** Mancal da plataforma rotativa danificado. | **s.** Substitua o mancal da plataforma rotativa. |
| | **t.** Ajustes do controlador. | **t.** Verifique os ajustes. |
| | **u.** Conexão elétrica. | **u.** Inspecione a fiação e as conexões. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **2.** Operação errática de giro da lança em apenas uma direção. | **a.** Guindaste desnivelado. | **a.** Nivele o guindaste usando os estabilizadores. |
| | **b.** Mancal da plataforma rotativa empenado devido ao giro limitado contínuo. (Exemplo: betoneira). | **b.** Gire a máquina 360 graus em ambas as direções várias vezes e lubrifique o mancal. |
| | **c.** Mangueira ou conexão obstruída. | **c.** Substitua a mangueira ou a conexão. |
| | **d.** Válvula de controle direcional do giro danificada. | **d.** Substitua a válvula de controle direcional do giro. |
| | **e.** Pinhão do giro danificado. | **e.** Substitua o pinhão. |
| | **f.** Mancal da plataforma rotativa danificado. | **f.** Substitua o mancal da plataforma rotativa. |
| **3.** Lança não gira em nenhuma direção. | **a.** Válvula de alívio danificada. | **a.** Remova, limpe e repare ou substitua a válvula de alívio. |
| | **b.** Motor de giro danificado. | **b.** Repare ou substitua o motor de giro. |
| | **c.** Freio de giro não libera corretamente. | **c.** Faça os reparos necessários. |
| | **d.** Válvula do controle remoto hidráulico danificada. | **d.** Substitua a válvula do controle remoto hidráulico. |
| | **e.** Caixa de giro danificada internamente. | **e.** Remova a caixa de giro e repare. |
| | **f.** Bomba hidráulica desgastada ou danificada. | **f.** Substitua a seção da bomba. |
| | **g.** Válvula de controle direcional do giro danificada. | **g.** Substitua a válvula de controle direcional do giro. |
| | **h.** Pinhão do giro danificado. | **h.** Substitua o pinhão. |
| | **i.** Mancal da plataforma rotativa danificado. | **i.** Substitua o mancal da plataforma rotativa. |
| | **j.** Sobrecarga excessiva. | **j.** Reduza a carga. Consulte a tabela de capacidade de carga. |
| **4.** Operação de giro lenta em qualquer direção. | **a.** Válvula de alívio danificada. | **a.** Ajuste, repare ou substitua a válvula. |
| | **b.** Freio de giro ajustado incorretamente. | **b.** Reajuste. |
| | **c.** Válvula do controle remoto hidráulico danificada. | **c.** Substitua a válvula do controle remoto hidráulico. |
| | **d.** Rolamento do giro lubrificado incorretamente. | **d.** Lubrifique o rolamento de acordo com *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **e.** Mangueira e/ou conexões de tamanho incorreto instaladas. | **e.** Substitua a mangueira ou as conexões. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **f.** Mangueiras ou conexões hidráulicas entupidas ou obstruídas. | **f.** Repare ou substitua as peças defeituosas. |
| | **g.** Rolamentos do eixo de saída desgastados ou danificados. | **g.** Substitua os rolamentos. |
| | **h.** Motor de giro desgastado ou danificado. | **h.** Repare ou substitua o motor. |
| | **i.** Bomba hidráulica desgastada ou danificada. | **i.** Repare ou substitua a bomba. |
| | **j.** Guindaste desnivelado. | **j.** Nivele o guindaste. |
| | **k.** Válvula de controle direcional do giro danificada. | **k.** Substitua a válvula de controle direcional do giro. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **5.** Operação de giro lenta em apenas uma direção. | **a.** Guindaste desnivelado. | **a.** Nivele o guindaste. |
| | **b.** Válvula do controle remoto hidráulico danificada. | **b.** Substitua a válvula do controle remoto hidráulico. |
| | **c.** Válvula de controle direcional do giro danificada. | **c.** Substitua a válvula de controle direcional do giro. |
| | **d.** Mangueira entupida ou obstruída. | **d.** Substitua a mangueira ou a conexão. |
| | **e.** Mancal da plataforma rotativa com torque incorreto. | **e.** Aperte o mancal da plataforma rotativa com o torque correto. |
| **6.** Operação errática do freio de giro. | **a.** Ajuste incorreto do freio. | **a.** Ajuste o freio. |
| | **b.** Ar no sistema do freio de giro. | **b.** Sangre o sistema do freio. |
| | **c.** Pedal do freio não está totalmente retraído. | **c.** Verifique a mola de retorno do pedal do freio; repare ou substitua a mola. |
| | **d.** Disco de freio sujo ou vitrificado. | **d.** Limpe ou substitua o disco. |
| | **e.** Válvula do freio de giro a vácuo com defeito. | **e.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo. |
| | **f.** Linhas e/ou mangueiras e conexões dobradas ou tortas. | **f.** Endireite ou substitua, conforme necessário. |
| **7.** Sistema do freio de giro inoperante. | **a.** Válvula de liberação do freio de giro danificada. | **a.** Substitua a válvula de liberação. |
| | **b.** Válvula do freio de giro a vácuo danificada. | **b.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo. |
| | **c.** Conjunto do freio de giro danificado internamente. | **c.** Repare ou substitua as peças afetadas. |
| | **d.** Linhas ou conexões do freio soltas ou obstruídas. | **d.** Aperte ou substitua as linhas e as conexões. |
| **8.** Pedal do freio de giro agarrando. | **a.** Válvula do freio de giro a vácuo danificada. | **a.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo. |
| | **b.** Linhas ou conexões do freio soltas ou obstruídas. | **b.** Aperte ou substitua as linhas e as conexões do freio. |
| **9.** Arrasto no freio de giro. | **a.** Válvula do freio de giro a vácuo danificada. | **a.** Repare ou substitua a válvula do freio de giro a vácuo. |
| | **b.** Válvula de liberação do freio de giro danificada. | **b.** Substitua a válvula de liberação. |
| | **c.** Conjunto do freio de giro danificado internamente. | **c.** Repare ou substitua as peças afetadas. |
| | **d.** Linhas ou conexões do freio soltas ou obstruídas. | **d.** Aperte ou substitua as linhas e as conexões do freio. |
| **10.** Lança gira lentamente. | **a.** Volume hidráulico insuficiente. | **a.** Verifique a vazão da bomba hidráulica. Averigúe se há fluido suficiente para a bomba. Verifique a velocidade de acionamento da bomba. |
| | **b.** Válvula de alívio danificada. | **b.** Ajuste, repare ou substitua a válvula. |
| | **c.** Motor de giro danificado. | **c.** Repare ou substitua o motor. |
| **11.** Motor de giro continua a operar mesmo com o controle de giro em neutro. | **a.** Válvula de controle remoto hidráulica emperrando ou danificada. | **a.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **b.** Válvula de controle emperrando ou danificada. | **b.** Repare ou substitua a válvula. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **12.** Motor de giro virando na direção errada. | **a.** Conexões incorretas de entradas. | **a.** Inverta as conexões das entradas. |
| | **b.** Conexão incorreta da fiação | **b.** Inspecione a fiação e as conexões. Faça os reparos necessários. |
| **13.** Motor de giro ruidoso. | **a.** Ar no sistema. | **a.** Consulte *Sistema hidráulico, página 2-1*, para obter o procedimento de remoção de ar do sistema. |
| | **b.** Motor emperrando. | **b.** Repare ou substitua o motor. |

# CONJUNTOS DE CAIXAS DE GIRO

## Descrição

Há dois conjuntos de caixas de giro (Figura 6-1) para girar e parar a plataforma rotativa e a superestrutura. Cada conjunto de caixa de giro consiste em um motor hidráulico na parte superior, um conjunto de freio e uma caixa de engrenagens de giro na parte inferior. Cada motor de giro no eixo de saída do pinhão da engrenagem da caixa de engrenagens de giro aplica uma força de rotação nos dentes da engrenagem do mancal da plataforma rotativa para girar a plataforma. A força hidráulica aplicada pelo operador atua os conjuntos de freios para parar seus conjuntos de caixas de giro.

Cada motor de giro é acionado por força hidráulica para acionar sua caixa de engrenagens. Cada motor de giro possui três entradas (A, B e de tanque) para conectar ao sistema hidráulico.

Cada conjunto de freio de giro encontra-se entre o motor de giro e a caixa de engrenagens de giro. Cada mecanismo de conjunto de freio é um pacote de discos liberado hidraulicamente e acionado por mola. O operador pressiona um pedal no piso da cabine para disparar os conjuntos de freio de giro para parar de girar as caixas de giro. A chave do freio de giro impede que os conjuntos de freio de giro sejam liberados quando ligada; isso impede o giro acidental durante deslocamentos e outras situações em que a superestrutura não deve girar.

Cada caixa de engrenagens está fixada à placa de base da superestrutura por parafusos. Cada caixa de engrenagens utiliza engrenagens planetárias de redução dupla. Cada engrenagem de pinhão da caixa de engrenagens engata na engrenagem da coroa do mancal da plataforma rotativa para girá-la.

Um bujão de abastecimento no lado da carcaça do conjunto do sistema de freio de giro permite que o operador adicione óleo de engrenagens na caixa de engrenagens de giro e no conjunto do freio de giro. Há um bujão de dreno para drenar o óleo de engrenagem da carcaça da caixa de engrenagens.

Há linhas hidráulicas para cada conjunto de freio de giro; essas linhas estão num sistema selado ao óleo das engrenagens. As linhas hidráulicas servem apenas pra atuar ou liberar o freio, não lubrificam o freio nem a caixa de engrenagens.

Há linhas hidráulicas para o motor de giro; essas linhas também estão num sistema selado ao óleo das engrenagens. As linhas hidráulicas servem para acionar o motor à rotação escolhida. Há um bujão de dreno para drenar o fluido hidráulico do motor de giro.

## Manutenção do motor de giro

**NOTA:** O motor de giro pode ser removido e desmontado independentemente do conjunto do freio de giro.

### *Remoção*

1. Acione o freio de giro e o pino de bloqueio do giro.

**AVISO**

O fluido hidráulico pode estar quente e provocar queimaduras. Sempre use luvas e aguarde o sistema hidráulico esfriar.

2. Limpe a área da entrada em torno do motor de giro. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do motor de giro. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
3. Desaparafuse o bujão do dreno e drene o óleo. Após drenar o óleo, reinstale o bujão do dreno.

**AVISO**

Puxe o conjunto do motor diretamente para cima para evitar danos ao eixo estriado.

4. Remova os elementos de fixação que fixam o motor de giro ao flange da carcaça do conjunto do freio de giro. Remova e descarte o anel de vedação do canal na carcaça do conjunto do freio de giro.

### *Instalação*

**AVISO**

Tenha cuidado ao engatar a engrenagem de acionamento do motor de giro. Não force o eixo para engatar. As engrenagens podem sofrer danos.

1. Instale um novo anel de vedação no canal da carcaça do conjunto do freio de giro. Posicione o motor de giro no freio de giro.
2. Fixe o motor de giro à carcaça do conjunto do freio de giro com os parafusos com cabeça. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
3. Se necessário, abasteça a caixa de engrenagens de giro com óleo de engrenagem. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.
4. Conecte as linhas hidráulicas ao motor de giro, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

### *Testes*

1. Teste o giro da superestrutura em cada direção. Pare e movimente as caixas de giro várias vezes.
2. Inspecione se há vazamentos hidráulicos e repare se necessário.

## Manutenção do conjunto do freio de giro

**NOTA:** Cada freio de giro pode ser removido e desmontado independentemente da caixa de engrenagens de giro.

### *Remoção*

1. Engate o pino de trava do giro.

**AVISO**

O fluido hidráulico pode estar quente e provocar queimaduras. Sempre use luvas e aguarde o sistema hidráulico esfriar.

2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas ao motor de giro e ao conjunto do freio de giro. Tampe e/ou coloque um bujão em todas as aberturas.
3. Remova o motor de giro do conjunto do freio de giro de acordo com o procedimento descrito nesta seção.
4. Observando a tensão nos parafusos aplicada pelas molas internas do freio, desaparafuse os parafusos Allen que fixam o conjunto do freio de giro à caixa de engrenagens. Remova o conjunto do freio.
5. Remova e descarte o anel de vedação da carcaça do conjunto do freio de giro.
6. Cubra a abertura da caixa de engrenagens de giro para assegurar que sujeira, poeira e outras impurezas, não penetrem na caixa de engrenagens.

### *Instalação*

1. Instale o novo anel de vedação na carcaça do conjunto do freio de giro e insira o conjunto do freio na caixa de engrenagens.
2. Fixe o conjunto do freio com os parafusos Allen.
3. Instale o motor de giro no conjunto do freio de giro de acordo com o procedimento descrito nesta seção.
4. Conecte as linhas hidráulicas ao motor de giro e ao conjunto do freio de giro.
5. Sangre todo o ar do conjunto do freio de giro.

### *Testes*

1. Com a chave Swing Brake (Freio de giro) na posição ON (Ligada), movimente a alavanca de controle de giro em ambas as direções. A superestrutura não deve girar.
2. Coloque a chave Swing Brake (Freio de giro) na posição OFF (Desligada) e gire a superestrutura em ambas as direções. Use o pedal do freio de giro para interromper o giro.
3. Verifique se há vazamentos hidráulicos e repare se necessário.

## Manutenção da caixa de engrenagens

### *Remoção*

1. Engate o pino de trava do giro.

**AVISO**

O fluido hidráulico pode estar quente e provocar queimaduras. Sempre use luvas e aguarde o sistema hidráulico esfriar.

2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do motor de giro e do conjunto do freio de giro. Tampe e/ou coloque um bujão em todas as aberturas.
3. Se necessário, remova o motor de giro de acordo com as instruções descritas nesta seção. Ou faça isso após remover todo o conjunto da caixa de giro da superestrutura.
4. Se necessário, remova o conjunto do freio de giro de acordo com as instruções descritas nesta seção. Ou faça isso após remover todo o conjunto da caixa de giro da superestrutura.

**NOTA:** A caixa de engrenagens de giro com o conjunto do freio de giro e o motor de giro montados pesam cerca de 335 lb (150 kg).

5. Conecte um dispositivo de elevação adequado à caixa de engrenagens de giro.
6. Remova os parafusos com cabeça e as arruelas planas que fixam a caixa de engrenagens de giro na placa de base da superestrutura. Remova a caixa de engrenagens de giro.
7. Remova os parafusos e a placa inferior que prendem a engrenagem do pinhão ao eixo da caixa de engrenagens de giro. Remova a engrenagem do pinhão.
8. Cubra a abertura da caixa de engrenagens de giro para assegurar que sujeira, poeira e outras impurezas, não penetrem na caixa de engrenagens.

### *Instalação*

1. Instale a engrenagem do pinhão e a placa inferior no eixo estriado da caixa de engrenagens de giro. Prenda as engrenagens do pinhão com os parafusos.
2. Instale o conjunto do freio de giro na caixa de engrenagens de giro de acordo com o procedimento descrito nesta seção.
3. Instale o motor de giro no conjunto do freio de giro de acordo com as instruções descritas nesta seção.
4. Conecte um dispositivo de elevação adequado à caixa de engrenagens de giro e posicione-a no local adequado na placa de base da superestrutura.
5. Instale os parafusos com cabeça e as arruelas removidos anteriormente para fixar a caixa de engrenagens de giro na placa de base da superestrutura.
6. Conecte as linhas hidráulicas ao freio de giro.

7. Conecte as linhas hidráulicas ao motor de giro.
8. Faça a manutenção da caixa de engrenagens de acordo com as instruções a seguir.

### *Manutenção*

A manutenção normal deve consistir apenas na devida lubrificação adequada e a verificação periódica dos valores de torque dos parafusos de montagem. A lubrificação consiste em manter o nível de óleo da caixa de engrenagens. O óleo em uma caixa de engrenagens nova deve ser drenado e descartado após aproximadamente 250 horas de operação e substituído por óleo SGL-5 de qualidade Premium após cerca de 500 horas de operação ou anualmente, o que ocorrer primeiro. A operação em áreas de alta umidade ou poluição atmosférica exigirá trocas mais frequentes para minimizar a umidade ou o acúmulo de contaminantes.

### Troca do óleo

Troque o óleo desta forma:

1. Desaparafuse o bujão do dreno; remova o respiro e a vareta. Assegure que todo o óleo tenha sido removido.
2. Lave a caixa com um óleo de limpeza leve. Lavar a caixa de engrenagens com um solvente ajuda a evitar acúmulo de partículas e sujeira. Evite limpar com vapor áreas em que umidade e sujeira possam ser levadas para dentro do respiro do rolamento do giro.
3. Após drenar o óleo, reinstale o bujão do dreno e os outros bujões removidos para drenar o óleo.
4. Para reabastecer com óleo, verifique se o respiro está aberto. Abasteça até o nível adequado na vareta.
5. Feche bem o respiro e a vareta.

### Verificação do nível de óleo

1. Verifique o nível na vareta
2. Se não houver lubrificante visível na vareta, adicione SGL-5 o meio dos níveis mínimo e máximo da vareta. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.
3. Recoloque a vareta no alojamento do freio.

### Testes

1. Teste o giro da superestrutura em cada direção. Pare e inicie o giro várias vezes.
2. Verifique se não há vazamentos. Faça os reparos necessários.

# ROLAMENTO DO GIRO

## Descrição

O rolamento do giro é um rolamento de roletes antiatrito que une a superestrutura ao transportador. A pista interna do rolamento é aparafusada à superestrutura e a pista externa ao transportador. A pista interna contém graxeiras para a lubrificação do rolamento, que são ligadas por mangueiras a duas conexões na parte frontal da seção central da superestrutura. A pista externa possui dentes de engrenagem que encaixam na engrenagem do pinhão da caixa de engrenagens de giro para possibilitar o giro.

## Manutenção

### *Disposições gerais*

O rolamento do giro é o ponto mais crítico de manutenção do guindaste. É na linha de centro de rotação que os esforços das cargas são concentrados. Além disso, o rolamento se constitui na única conexão entre a superestrutura e o transportador. Portanto, é FUNDAMENTAL tomar o devido cuidado com o rolamento e a manutenção periódica dos parafusos de fixação da plataforma rotativa no rolamento, para garantir uma operação segura e eficiente.

### *Torque dos parafusos da plataforma rotativa*

**Especificações gerais**

**ATENÇÃO**

Não manter o torque apropriado dos parafusos de conexão do mancal da plataforma rotativa resultará em danos ao guindaste e possíveis acidentes pessoais.

Manter os valores apropriados de torque nos parafusos é extremamente importante para a resistência estrutural, o desempenho e a confiabilidade do guindaste. Variações no torque podem provocar distorção, empenamento ou separação completa entre a estrutura e o transportador.

**AVISO**

Aplicações repetidas de torque podem espanar os parafusos. Se os parafusos continuarem a ficar frouxos, eles devem ser substituídos por parafusos novos de grau e tamanho apropriados.

A identificação correta do grau do parafuso é importante. Quando marcado como um parafuso de alta resistência (grau 10.9), o mecânico deve estar ciente das classificações dos parafusos e que está instalando um componente temperado de alta resistência e que o parafuso deve ser instalado de acordo com as especificações. Dedique atenção especial à existência de lubrificante e revestimentos que possam provocar variações em relação aos valores de torque a seco. Quando um parafuso de alta resistência é removido ou desapertado, ele deve ser substituído por um novo parafuso da mesma classificação.

**PERIGO**

É obrigatório inspecionar parafusos de fixação de rolamentos quanto à falta de torque e reapertá-los, se necessário, após as primeiras 300 horas de operação do guindaste. Os parafusos podem se afrouxar em serviço devido a vibrações, cargas de choque e mudanças de temperatura. Portanto, após a primeira inspeção, verifique periodicamente a cada 500 horas para assegurar que os parafusos estão com o torque correto.

CONHEÇA SEU TORQUÍMETRO! Torquímetros do tipo viga flexível, embora possam ter um recurso de pré-ajuste, devem ser puxados em ângulos retos e a força deve ser aplicada no centro da alavanca. As leituras do valor das forças devem ser feitas enquanto a ferramenta está em movimento. Torquímetros do tipo alavanca fixa, com dispositivos limitadores de torque que podem ser pré-ajustados com os valores necessários, eliminam a necessidade de leitura do mostrador e geram leituras mais confiáveis com menos variações.

**NOTA:** Se multiplicadores e/ou ferramentas especiais forem usados para alcançar locais de difícil acesso, verifique se as leituras de torque são precisas.

Os torquímetros são instrumentos de precisão e devem ser usados com cuidado. Para garantir a precisão, calibre-os regularmente. Sempre que houver a possibilidade de um torquímetro ter sido sobrecarregado ou danificado, ele deve ser imediatamente retirado de serviço até que seja recalibrado. Ao usar um torquímetro, qualquer movimento errático ou solavanco pode resultar na aplicação de torque excessivo ou incorreto. SEMPRE movimente lenta e uniformemente o torquímetro e PARE quando o valor predeterminado for atingido.

Se houver suspeita de que o guindaste foi submetido a uma sobrecarga além das capacidades especificadas na linha em negrito na tabela de capacidade do guindaste, ou se isso for relatado pelo operador, verifique todos os parafusos da plataforma rotativa para determinar se eles estão frouxos e reaperte-os conforme as especificações.

Os parafusos da plataforma rotativa devem ter o torque especificado nos procedimentos descritos nesta seção.

Ao usar chaves de passo, os ajustes calculados da chave são válidos apenas quando as seguintes condições forem atendidas.

1. Os torquímetros devem ser os especificados e as forças devem ser aplicadas no cabo da alavanca. O uso de extensões de cabo alterará o torque aplicado ao parafuso.
2. Todos os cabos devem estar paralelos à chave de passo durante o aperto final. Barras de reação multiplicadoras não podem estar desalinhadas em mais de 30 graus para não provocar erros graves no torque.

3. Cabos de barras multiplicadoras devem estar escorados ou sustentados a 1/4 do comprimento externo do cabo, para evitar graves excessos nos apertos, para mais ou para menos.

A pista interna do rolamento é fixada na plataforma rotativa por 71 parafusos M27 de classe 10.9. A pista externa do rolamento é fixada na estrutura do transportador por 72 parafusos M27 de classe 10.9.

### Valores de torque

Aperte todos os parafusos da plataforma rotativa com um torque final de 1083 a 1173 lb-pés (1469 a 1591 Nm) em duas etapas.

Usando o multiplicador 4 para 1 e nenhuma chave de passo, ajuste o torquímetro para 550 lb-pé (746 Nm).

### Ferramentas necessárias

O quadro Ferramentas especiais de aperto de parafusos da plataforma rotativa (Figura 6-3) ilustra e lista o conjunto completo de ferramentas especiais necessárias para aplicar o torque aos parafusos da plataforma rotativa.

### Torque da pista interna

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Eleve totalmente a lança.

   Usando um padrão em estrela, aperte os parafusos com 80% do valor de torque total.

2. Aperte oito parafusos a 867 a 939 lb-pé (1176 a 1273 Nm) usando o padrão em estrela da sequência a seguir: 18, 54, 36, 1, 27, 63, 45 e 9 (Figura 6-2). As ferramentas usadas são o terminal, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.
3. Aperte os demais 65 parafusos usando o mesmo padrão em estrela até que todos os parafusos tenham sido apertados com torque de 867 a 939 lb-pé (1176 a 1273 Nm).
4. Volte ao parafuso 1 e aperte todos os 71 parafusos sequencialmente, no sentido horário, com o torque final de 1083 a 1173 lb-pé (1469 a 1591 Nm).

### Torque da pista externa

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Eleve totalmente a lança.
2. Aperte oito parafusos a 867 a 939 lb-pé (1176 a 1273 Nm) usando o padrão da sequência a seguir: 18, 54, 36, 1, 27, 63, 45 e 9 (Figura 6-2). As ferramentas usadas são o terminal, o multiplicador, o adaptador de folga, as extensões necessárias e o torquímetro.
3. Aperte os demais 64 parafusos usando o mesmo padrão em estrela até que todos os parafusos tenham sido apertados com torque de 867 a 939 lb-pé (1176 a 1273 Nm).
4. Volte ao parafuso 1 e aperte todos os 72 parafusos sequencialmente, no sentido horário, com o torque final de 1083 a 1173 lb-pé (1469 a 1591 Nm).

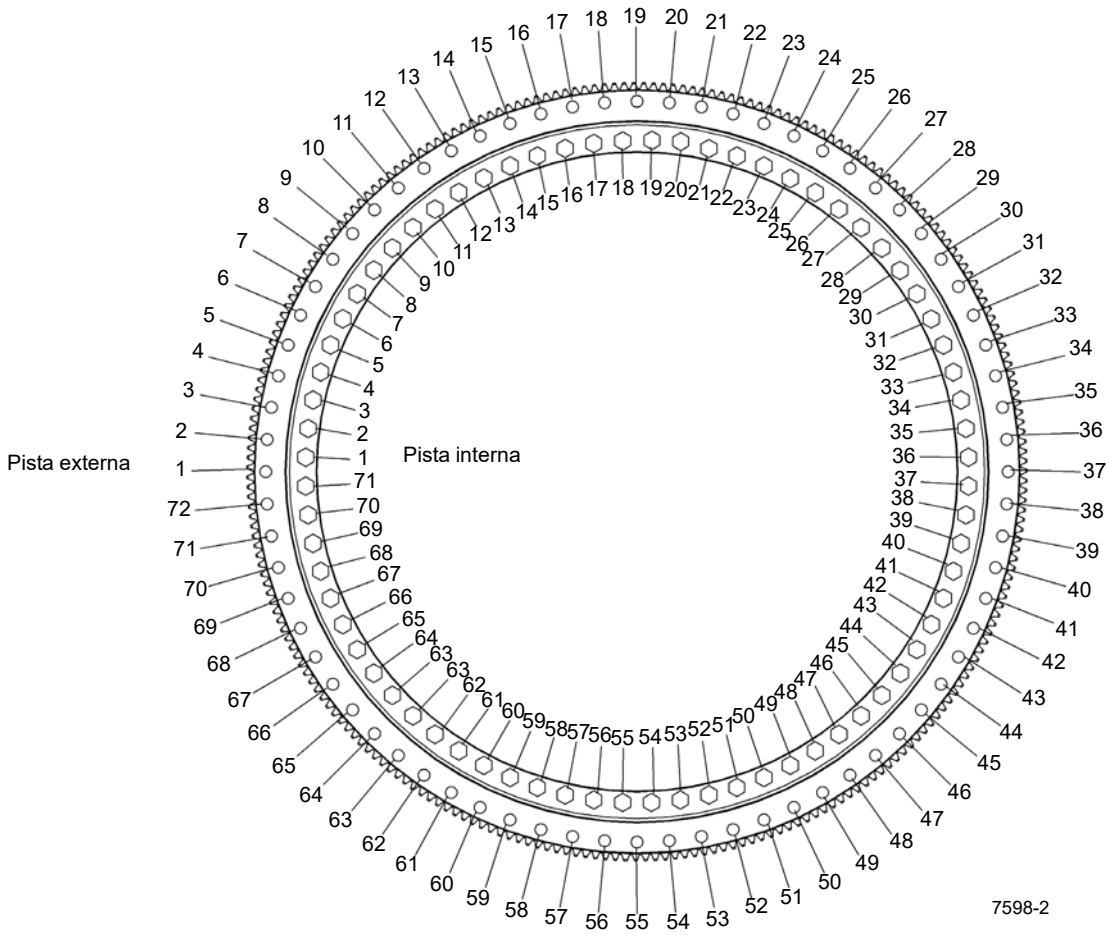
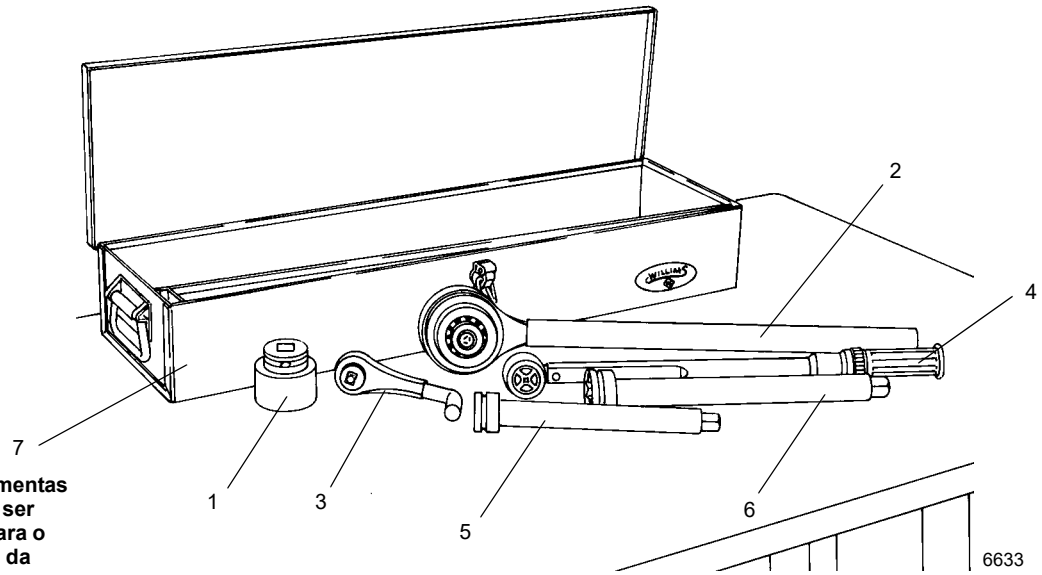



FIGURA 6-2




**Pedidos de ferramentas especiais devem ser encaminhados para o distribuidor local da Manitowoc ou para a Manitowoc Crane Care.**

| Descrição | Número de Peça Grove | Quantidade necessária |
|---|---|---|
| 1. Soquete de 1 13/16 pol. e acionador de 3/4 pol. | 9-999-101988 | 1 |
| 2. Multiplicador de torque 4 para 1 (entrada 1/2 pol.; saída 3/4 pol.) | 9-999-100134 | 1 |
| 3. Adaptador de folga | 9-999-100141 | 1 |
| 4. Torquímetro acionador de 1/2 pol. | 9-999-100136 | 1 |
| 5. Extensão de 10 pol. e acionador de 3/4 pol. | 9-999-100138 | Conforme necessidade |
| 6. Extensão de 13 pol. e acionador de 3/4 pol. | 9-999-100137 | Conforme necessidade |
| 7. Caixa de ferramentas (opcional) | 9-999-100146 | 1 |

**FIGURA 6-3**

### *Remoção*

**1.** Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores o suficiente para eliminar a folga nas patolas.

**NOTA:** Não eleve a máquina nos estabilizadores.

**2.** Verifique se a lança está na posição de deslocamento e se o contrapino da plataforma rotativa está engatado.

**3.** Eleve ligeiramente a lança e desligue o motor.

**4.** Etiquete e desconecte os cabos da bateria.

**NOTA:** O conjunto da lança pesa aproximadamente 32,758 lb (14.859 kg) sem a extensão da lança armazenada. A remoção da extensão de lança articulada simplificará a remoção da lança. Portanto, o peso acima se refere à lança sem a extensão articulada conectada. O cilindro de elevação pesa aproximadamente 2,765 lb (1.254 kg).

**5.** Remova a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em *Lança, página 4-1*.

**NOTA:** O contrapeso pesa aproximadamente 63,000 lb (28.576 kg).

**6.** Remova o contrapeso seguindo os procedimentos descritos em *Instalação e remoção do contrapeso, página 5-7*.

**7.** Etiquete e desconecte todas as linhas de água e óleo da parte inferior da rótula. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.

**8.** Localize os conectores e o fio terra que ligam o chicote elétrico da rótula aos receptáculos e prisioneiros de aterramento no transportador.

**9.** Desconecte os conectores do chicote elétrico da rótula dos receptáculos de fiação do transportador. Remova o fio terra do prisioneiro de aterramento.

**10.** Remova a braçadeira que prende o chicote elétrico da rótula na placa de retenção na parte inferior do conjunto da rótula hidráulica.

**11.** Enrole o chicote elétrico e prenda-o na rótula para evitar danos ao chicote durante a remoção da plataforma rotativa.

**12.** Na parte inferior da rótula hidráulica, dobre as abas do retentor afastando-as das cabeças dos parafusos. Remova os oito parafusos e os quatro retentores de parafuso que fixam as duas placas de retenção ao carretel. Remova as placas de retenção do carretel e os olhais na estrutura do transportador.

**NOTA:** O conjunto da rótula será removido junto com a plataforma rotativa.

**PERIGO**

Verifique se o cilindro de elevação é capaz de suportar totalmente o peso da superestrutura. Assegure que a superestrutura não tombará ou deslizará durante a elevação e movimentação. Não fazer isso poder resultar em morte, acidentes pessoais e danos aos equipamentos.

**NOTA:** Se um dispositivo de elevação capaz de erguer toda a superestrutura não estiver disponível, o peso da superestrutura pode ser reduzido removendo vários componentes, como o(s) guincho(s).

**13.** Conecte um dispositivo de elevação adequado aos quatro olhais de elevação da superestrutura (dois próximos às buchas do eixo do pivô da lança e dois próximos às buchas do eixo do pivô do cilindro de elevação inferior). Recolha o cabo ou a corrente para eliminar a folga. Não puxe pela superestrutura.

**PERIGO**

Verifique se a superestrutura está totalmente apoiada antes de prosseguir.

**NOTA:** Será necessário girar a superestrutura enquanto ela estiver conectada ao dispositivo de elevação. Os parafusos da pista externa só podem ser removidos pelo lado do acionamento do giro da plataforma rotativa.

**14.** Remova os 72 parafusos e arruelas que fixam a pista externa do mancal da plataforma rotativa no transportador.

**PERIGO**

Verifique se todos os materiais de calço são capazes de suportar o peso da superestrutura sem inclinar ou movimentar. Não fazer isso pode resultar em morte ou acidentes pessoais.

**15.** Eleve cuidadosamente a superestrutura, tomando cuidado para não danificar o conjunto da rótula, e assente-a nos calços, que não permitem que a superestrutura se incline, desloque ou assente na rótula. Deixe o dispositivo de elevação conectado.

**NOTA:** Se o mesmo mancal deverá ser usado novamente, marque a posição do mancal na superestrutura, de forma que ele possa ser instalado na exata posição que estava antes da remoção.

**NOTA:** O mancal pesa aproximadamente 2030 lb (921 kg). Verifique se o dispositivo de elevação do mancal é capaz de suportar totalmente o peso.

**16.** Coloque um dispositivo de elevação adequado debaixo do mancal e remova os 73 parafusos e arruelas que fixam o mancal da plataforma rotativa na superestrutura.

**17.** Usando o dispositivo de elevação, remova o mancal da plataforma rotativa de debaixo da superestrutura.

### *Inspeção*

Verifique se há lascas ou trincas nos dentes do mancal. Se for detectada alguma das condições acima, substitua o mancal. Os furos dos parafusos devem estar livres de sujeira, óleo ou materiais estranhos.

### *Instalação*

**PERIGO**

Sempre que um parafuso de grau 10.9 da plataforma rotativa for removido, ele deve ser substituído por um novo parafuso do mesmo grau.

**NOTA:** Se o mesmo mancal será usado novamente, alinhe os dente marcados no eixo do pinhão aos dentes marcados no mancal.

A instalação é feita na posição de deslocamento. Verifique se a trava contra giro está desengatada antes de tentar conectar o mancal à superestrutura.

**1.** Usando um dispositivo de elevação apropriado, posicione o mancal da plataforma rotativa embaixo da superestrutura. Se o mesmo mancal estiver sendo usado, posicione-o conforme marcado antes da remoção.

**2.** Instale 73 parafusos novos e arruelas para fixar o mancal na superestrutura. Consulte Torque da pista interna nesta Subseção.

**3.** Usando um dispositivo de elevação apropriado, alinhe a superestrutura sobre o transportador na posição de deslocamento e abaixe-a cuidadosamente, com atenção para não danificar o conjunto da rótula, na sua posição na placa do mancal do transportador.

**NOTA:** Será necessário girar a superestrutura enquanto ela estiver conectada ao dispositivo de elevação. Os parafusos da pista externa só podem ser instalados pelo lado do acionamento do giro da plataforma rotativa.

**4.** Instale 72 parafusos novos e arruelas para fixar o mancal no transportador. Consulte *Torque da pista externa, página 6-11*.

**NOTA:** Se um novo mancal estiver sendo instalado, uma nova engrenagem de pinhão também ser usada. Alinhe o ponto superior (excentricidade máxima) no mancal ao ponto superior do novo pinhão.

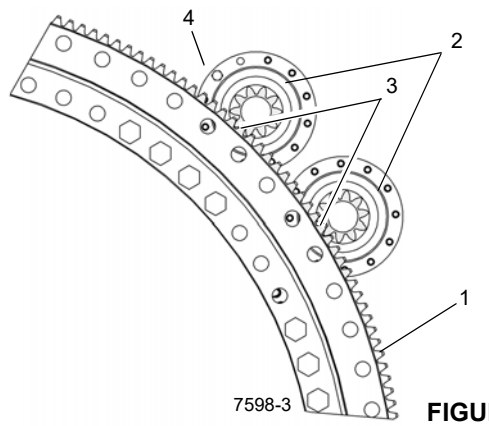



FIGURA 6-4

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Mancal |
| 2 | Caixa de engrenagens de giro |
| 3 | Ponto de verificação da folga |
| 4 | Plataforma rotativa |

**5.** Oriente a engrenagem de coroa de forma que seu ponto de excentricidade máxima (“ponto superior”) esteja localizado entre os acionamentos do giro. Posicione os acionamentos do giro de forma que o pinhão fique centralizado no recorte na placa da base e as entradas do motor fiquem voltadas para o lado externo (Figura 6-4).

## AVISO

Não fixe sobre o pinhão. Os dentes da engrenagem podem sofrer danos.

**a.** Usando calços, ajuste a folga movendo os conjuntos de acionamento do giro em direção ao mancal, para que o pinhão engate nos dentes da engrenagem da coroa.

**b.** Verifique a precisão do engate e o engate vertical dos dentes.

**c.** Remova os calços de folga e verifique a folga novamente.

**NOTA:** Ajuste o engate do dente (3) (Figura 6-4) para uma folga de 0.25 pol. (6,4 mm). Gire o mancal (1) em uma revolução enquanto verifica a folga em incrementos de 90°.

**6.** Posicione a placa de retenção na parte inferior do carretel da rótula hidráulica, engatando os olhais na estrutura do transportador e fixando-os no carretel com quatro retentores de parafusos e quatro parafusos. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*. Dobre todas as abas dos retentores para fazer contato com as cabeças dos parafusos.

**7.** Conecte os conectores do chicote elétrico da rótula aos receptáculos do transportador. Prenda o fio terra ao prisioneiro de aterramento usando uma arruela, uma arruela de pressão e uma porca.

**8.** Instale a braçadeira que prende o chicote elétrico da rótula na placa de retenção na parte inferior da rótula hidráulica.

**9.** Conecte as linhas de água e hidráulicas às entradas na parte inferior da rótula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**10.** Instale a lança e o cilindro de elevação seguindo os procedimentos descritos em *Lança, página 4-1*.

**11.** Instale o contrapeso seguindo os procedimentos descritos em *Instalação e remoção do contrapeso, página 5-7*.

**12.** Reconecte as baterias.

**13.** Verifique o potenciômetro de giro montado no lado de fora do rolamento, sob a cabine.

### *Testes*

Ative o guindaste e verifique se ele está funcionando corretamente.

**NOTA:** Se a superestrutura não girar livremente após a substituição do mancal e do pinhão, entre em contato com seu distribuidor local.

# RÓTULAS

## Descrição

O conjunto da rótula hidráulica consiste em 14 entradas, ar condicionado, rótula de água e conjunto de anéis deslizantes de 46 condutores (2) (Figura 6-5). Conexões sólidas não podem ser usadas para transferir óleo, água quente do aquecedor e eletricidade entre o transportador e a superestrutura devido ao giro contínuo de 360 graus. O uso de rótulas executa eficientemente essas funções.

A porção do tambor da rótula hidráulica é conectada à placa da base da plataforma rotativa com quatro parafusos (3), arruelas (4) e buchas (6) (Figura 6-5), que se conectam aos olhais de montagem (7) na caixa. A porção do carretel da rótula desliza em um anel de empuxo na parte superior da caixa da rótula. A porção do carretel é mantida estacionária em relação ao transportador por parafusos e pelas placas de retenção de parafusos conectados à placa de retenção da rótula (9), que engatam os olhais da estrutura do transportador nos parafusos e nas contraporcas (10). Isto permite que o carretel permaneça estacionário em relação ao transportador, à medida que a caixa gira com a superestrutura.

A porção do carretel da rótula de água é conectada ao carretel da rótula hidráulica por quatro parafusos. Os carretéis das rótulas hidráulicas e de água permanecem estacionárias em relação ao transportador à medida que a superestrutura gira. A rótula de água contém um olhal que se conecta a um olhal correspondente na caixa da rótula hidráulica, fazendo a rótula de água girar com a superestrutura.

O centro da rótula elétrica ou conjunto do anel coletor são fixados por de parafusos de trava em um poste central aparafusado ao carretel da rótula hidráulica. Isso permite que o conjunto do anel coletor permaneça estacionário em relação ao transportador. A porção externa ou conjunto de escovas é montado em dois prisioneiros localizados no conjunto da placa de montagem, fixada no tambor da rótula de água por um parafuso. Isso permite que o conjunto de escovas gire com a superestrutura em volta do núcleo do coletor estacionário.

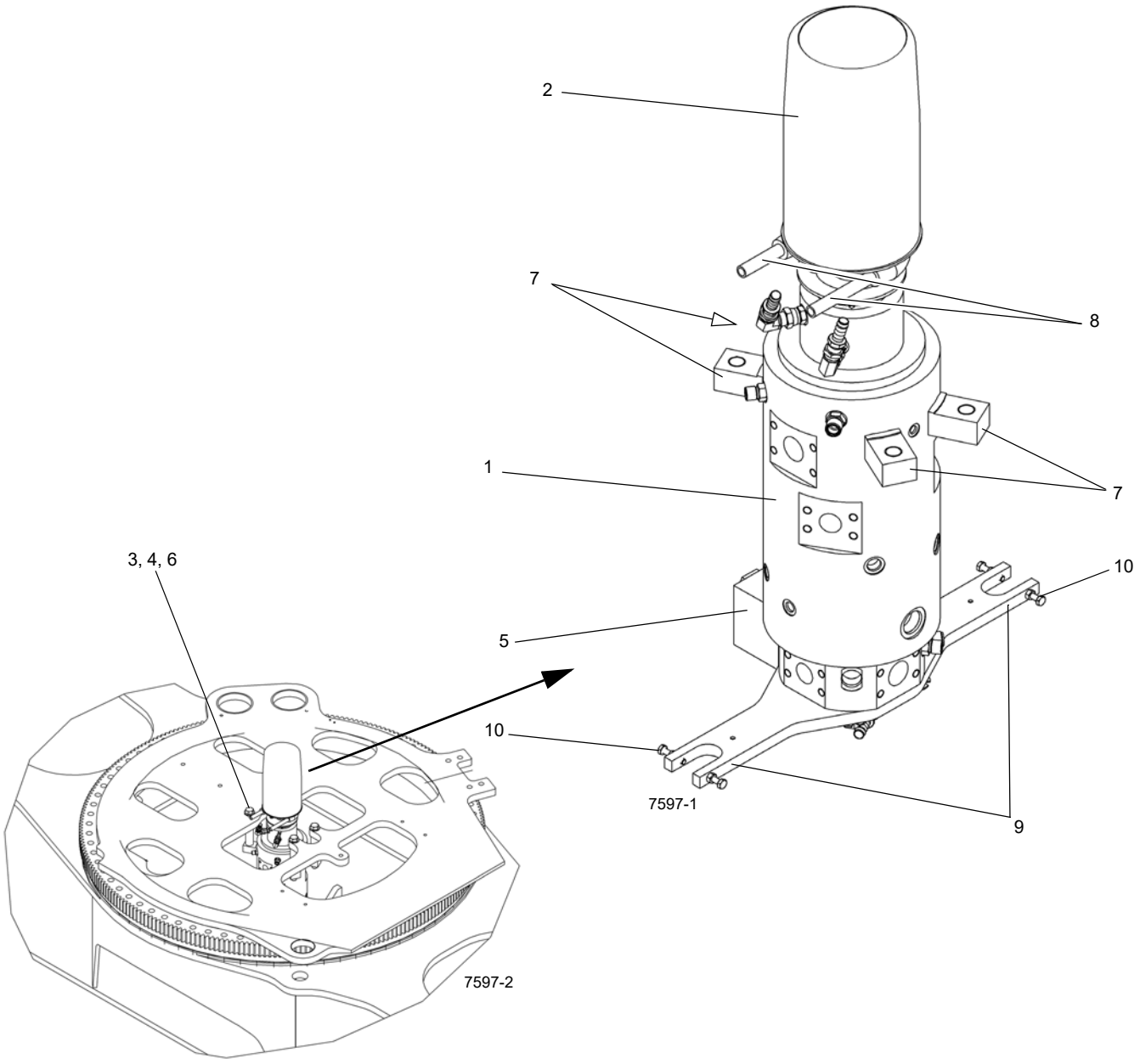



FIGURA 6-5

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Rótula de água, 14 entradas hidráulicas, CA |
| 2 | Conjunto de anéis deslizantes de 46 condutores |
| 3 | Parafuso |
| 4 | Arruela |
| 5 | Válvula de segurança em linha de 45 PSI |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 6 | Bucha |
| 7 | Olhal de montagem |
| 8 | Chicote |
| 9 | Placa de retenção da rótula |
| 10 | Parafuso e contraporca |

## Rótula hidráulica

### *Descrição*

Cada uma das entradas no carretel e na caixa da rótula é identificada com o número da entrada. A função de cada entrada é descrita a seguir.

| Nº. da entrada | Função |
|---|---|
| 1 | Retorno |
| 2 | Fornecimento - bomba de pistão nº 1 |
| 3 | Fornecimento - bomba de pistão nº 2 |
| 4 | Dreno da caixa |
| 5 | Giro |
| 6 | Direção - Dianteira esquerda |
| 7 | Direção, Dianteira direita |
| 8 | Sensor de carga |
| 9 | Freios dianteiros |
| 10 | Freios traseiros |
| 11 | Fornecimento do A/C |
| 12 | Retorno do A/C |
| A e B | Aquecedor |

### *Teoria de operação*

A rótula hidráulica permite o fluxo do óleo das bombas para várias funções do guindaste na superestrutura. Todo o óleo é direcionado para a porção do carretel na rótula, onde, por meio de uma série de passagens internas furadas, o óleo é transferido para canais circunferenciais no exterior do carretel. Esses canais correspondem à respectiva entrada na caixa externa da rótula. Cada canal é separado por uma série de vedações de náilon e de anéis de vedação (O-rings) que impedem a transferência de óleo e pressão. O fluxo de retorno da superestrutura do guindaste é feito da mesma maneira através de um outro conjunto de entradas.

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Estenda e ajuste os estabilizadores. Verifique se o guindaste está nivelado e se a lança está sobre a parte frontal.
2. Eleve a lança e anote em que ângulo da lança obtém-se a maior distância entre o cilindro de elevação e a placa lateral da plataforma rotativa. Desligue o motor.
3. Meça a distância entre a parte superior do cilindro de elevação e a base da seção da lança, onde o cilindro de elevação se conecta. Corte dois pedaços de madeira dura de 4 x 4 pol. (10 x 10 cm).

**NOTA:** Pode ser necessário levantar ligeiramente a lança para possibilitar a instalação dos calços.

Esses calços se destinam a fornecer suporte adicional à lança. Qualquer infiltração ou vazamento nas válvulas de retenção ou internamente nos cilindros possibilitará que a lança se estabilize durante um certo período de tempo.

4. Use o calço para servir de bloqueio entre o tambor do cilindro de elevação e a seção da base da lança.
5. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da caixa da rótula hidráulica. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
6. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas e as linhas de água do carretel da rótula hidráulica. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
7. Etiquete e desconecte as linhas de água da caixa da rótula de água. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.
8. Desconecte os conectores do chicote de elétrico da rótula dos receptáculos do transportador e o fio terra do suporte de montagem do conector na estrutura do transportador. Se necessário, remova a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica, página 6-20*.

**NOTA:** A rótula hidráulica pesa aproximadamente 430 lb (195 kg). O peso combinado das rótulas hidráulica, de água e elétrica é de aproximadamente 520 lb (236 kg).

9. Na parte inferior da rótula, dobre as abas do retentor afastando-as das cabeças dos parafusos com cabeça. Remova os oito parafusos com cabeça e os quatro retentores dos parafusos com cabeça que fixam as duas placas de retenção ao carretel. Remova as placas de retenção do carretel e os olhais na estrutura do transportador.

**NOTA:** Pode ser necessário remover alguns componentes do conjunto motor-transmissão para remover a rótula.

10. Posicione um dispositivo de sustentação adequado embaixo da rótula.
11. Remova os quatro parafusos com cabeça, arruelas e buchas que fixam o tambor da rótula na placa da base da plataforma rotativa e abaixe a rótula até o solo.

#### Instalação

**NOTA:** A rótula hidráulica pesa aproximadamente 430 lb (195 kg). O peso combinado das rótulas hidráulica, de água e elétrica é de aproximadamente 520 lb (236 kg).

1. Eleve a rótula até sua posição.
2. Fixe a rótula hidráulica à placa da base da plataforma rotativa com as buchas, os parafusos com cabeça e as arruelas. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
3. Posicione as duas placas de retenção no carretel da rótula hidráulica, verificando se elas engatam os olhais na estrutura do transportador. Fixe as placas de reten-

ção com oito parafusos com cabeça e quatro retentores dos parafusos com cabeça.

Aplique Loctite 271 às roscas dos parafusos com cabeça. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*. Dobre todas as abas dos retentores para fazer contato com as cabeças dos parafusos com cabeça. Aperte os quatro parafusos com cabeça da placa de retenção para que fiquem justos nos olhais da estrutura do transportador e aperte as contraporcas.

**4.** Se necessário, instale a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica, página 6-20*. Conecte os conectores do chicote elétrico da rótula aos receptáculos do transportador e o fio terra ao suporte de montagem na estrutura do transportador. Use o parafuso e as arruelas em estrela retiradas durante a remoção e consulte na Especificação de engenharia da Grove A-829-100386 a terminação elétrica correta dos aterramentos.

**NOTA:** Permita uma folga máxima de 1/32 in entre o parafuso e o olhal de retenção na estrutura. Não aperte o parafuso contra o olhal.

**5.** Instale a braçadeira, a arruela de pressão, a arruela lisa e o parafuso com cabeça na parte inferior da placa de retenção da rótula que fixa o chicote elétrico.

**6.** Conecte as linhas hidráulicas e as linhas de água ao carretel da rótula hidráulica, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**7.** Conecte as linhas hidráulicas à caixa da rótula hidráulica, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**8.** Conecte as linhas de água à caixa da rótula de água, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

**9.** Remova o material de calço do cilindro de elevação.

**10.** Ative todos os sistemas, execute um ciclo de todas as funções e observe se elas estão operando corretamente e se não há vazamentos.

## Rótula de água de duas entradas

### *Descrição*

A rótula de água de duas entradas permite que o líquido de arrefecimento do motor flua do motor montado no transportador para o aquecedor de água quente na cabine do operador. Através de uma passagem interna furada no carretel da rótula hidráulica de 11 entradas, o líquido de arrefecimento é transferido para um canal circunferencial no exterior do carretel de água. Esse canal corresponde à respectiva entrada na caixa externa da rótula de água. Os canais do carretel são separados por um anel quádruplo/anel de vedação de bronze e teflon. A vedação de lábio evita que o líquido de arrefecimento vaze externamente. O fluxo de retorno do líquido de arrefecimento motor do aquecedor de água quente é feito da mesma maneira através da entrada oposta da rótula de água.

### *Manutenção*

#### Remoção

**1.** Execute as etapas 1 a 4 de *Rótula hidráulica, página 6-18*.

**2.** Remova a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica, página 6-20*.

**3.** Etiquete e desconecte as linhas da caixa da rótula de água. Tampe ou coloque um bujão em todas as linhas e aberturas.

**4.** Remova o parafuso e o(s) calço(s) dos olhais dentados das rótulas de água/hidráulica.

**5.** Remova os quatro parafusos com cabeça e arruelas que fixam a rótula de água e o poste central da rótula elétrica à rótula hidráulica. Remova a rótula de água e o poste central.

#### Desmontagem

**NOTA:** Qualquer manutenção que exija a desmontagem da rótula de água deve incluir a substituição de todas as vedações e anéis.

**1.** Remova o carretel da caixa.

**2.** Coloque o carretel em uma superfície de trabalho limpa, em um local sem poeira, e trave o carretel para evitar movimentação durante a desmontagem.

**AVISO**

Ao remover as vedações e anéis, evite arranhar as superfícies com ranhuras e sobrepostas.

**NOTA:** Organizar as vedações e os anéis removidos na ordem da desmontagem ajudará na instalação dos novos anéis e vedações.

**3.** Remova as vedações e os anéis do carretel.

#### Limpeza e inspeção

**ATENÇÃO**

Solventes de limpeza podem ser tóxicos, inflamáveis e causar irritações na pele ou desprender vapores perigosos. Evite contato prolongado com a pele, a inalação de vapores ou fumar. Não fazer isso pode resultar em morte ou acidentes pessoais.

**1.** Limpe o carretel e a caixa com uma solução apropriada e seque com ar comprimido. Tampe todas as entradas com tampas plásticas.

**2.** Verifique se há arranhões, sulcos, ranhuras etc. no carretel e no interior da caixa. Se houver ranhuras com uma profundidade de 0.005 pol. (0,127 mm), a unidade deverá ser substituída.

### Montagem

**NOTA:** Lubrifique o interior da rótula para evitar corrosão decorrente de condensação.

1. Lubrifique o carretel, as vedações e os anéis.

**AVISO**

Ao instalar vedações e anéis, evite esticar as vedações ou arranhar as superfícies de ranhuras e buchas de sobreposta.

2. Instale as novas vedações e anéis no carretel.

**AVISO**

Alinhe adequadamente ao inserir o carretel. Não force o carretel para dentro da caixa.

3. Insira o carretel no tambor.

### Instalação

1. Instale a rótula de água na parte superior da rótula hidráulica, alinhando o olhal dentado na rótula de água ao olhal na rótula hidráulica. Fixe a rótula de água e o poste central da rótula elétrica com os quatro parafusos e arruelas.
2. Instale o(s) calço(s) no olhal dentado para obter um ajuste firme e fixe com um parafuso.
3. Conecte as linhas à caixa da rótula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Instale a rótula elétrica. Consulte *Rótula elétrica, página 6-20*.
5. Execute as etapas 8 a 9 de *Rótula Hidráulica - Instalação* nesta seção.
6. Ative todos os sistemas, execute um ciclo de todas as funções e observe se elas estão operando corretamente e se não há vazamentos.

## Rótula elétrica

### *Descrição*

O conjunto da rótula consiste em um conjunto de anel deslizante de 46 condutores e tampa.

Cada conjunto de escovas incorpora duas escovas, cabos e grampos que são conectados a um conjunto de fixação de escovas. Os cabos do conjunto de escovas são dispostos em chicotes, que são direcionados através da placa de montagem na rótula. Os cabos do anel coletor são dispostos em um chicote, que é direcionado para baixo através do centro da rótula elétrica. Projetando da base da rótula hidráulica, os cabos do anel coletor também são dispostos em conectores, que se encaixam nos receptáculos da fonte de alimentação do chassis.

A tampa da rótula é fixada com uma vedação e parafusos.

### *Teoria de operação*

A rótula elétrica localiza-se na parte superior da rótula de água e transfere eletricidade entre o transportador e a superestrutura. O chicote elétrico transmite a eletricidade entre o transportador e a superestrutura.

### *Manutenção*

### Remoção

1. Execute as etapas 1 a 4 de *Rótula hidráulica - Remoção*, nesta seção.

**AVISO**

Desconecte as baterias antes de realizar qualquer manutenção no sistema elétrico. Podem ocorrer graves queimaduras devido a curto-circuitos ou aterramentos acidentais de circuitos energizados.

2. Desconecte as baterias. Consulte *Baterias, página 3-2*.
3. Localize os conectores que unem o chicote do anel coletor aos receptáculos do transportador.
4. Marque os conectores e seus receptáculos com números. Desconecte os conectores dos receptáculos de fiação do chassi.

**NOTA:** Se os conectores forem muito grandes para passar pelo centro da rótula hidráulica, precisam ser removidos. Instruções adicionais serão dadas a seguir.

5. Remova a braçadeira que prende o chicote elétrico na placa de retenção na parte inferior do conjunto da rótula hidráulica.

**NOTA:** Se os conectores forem muito grandes para passar pelo centro da rótula hidráulica, identifique cada fio de cada conector. Usando as ferramentas apropriadas de remoção de pinos, remova os pinos, com os fios ainda conectados, e marque cada fio com o número do soquete do pino no conector. Recolha os fios e prenda-os em um feixe. Marque o feixe com o número do conector. Consulte *Detecção e resolução de problemas nos conectores, página 3-10* para ver uma lista das ferramentas apropriadas de remoção de pinos.

6. Prenda os conectores e fios de cada conector numerado, de forma que o chicote possa ser removido através do centro da rótula hidráulica.
7. Etiquete e desconecte os conectores da caixa de junção na plataforma rotativa.
8. Remova as porcas e arruelas e, em seguida, a tampa da rótula elétrica.
9. Afrouxe os parafusos de trava que prendem o tubo de montagem da rótula elétrica no poste central na rótula de água.

10. Remova o parafuso e a porca que fixam a caixa da rótula elétrica no suporte da caixa da rótula de água.

## AVISO

Ao remover o chicote elétrico através do centro das rótulas hidráulica e de água, assegure que os fios não fiquem presos e nem se danifiquem.

11. Remova a rótula e o chicote elétrico do guindaste. Se necessário, remova a bucha espaçadora do poste central.

### Instalação

1. Se removido, instale a bucha espaçadora no poste central. Direcione o chicote elétrico do núcleo do coletor através do centro das rótulas hidráulica e de água.
2. Deslize o eixo de montagem da rótula elétrica para o poste central.
3. Verifique se o furo rosqueado na parte inferior da base da rótula elétrica está alinhado com o furo de montagem no suporte da caixa da rótula de água. Instale o parafuso através do furo no suporte e instale a porca. Parafuse o parafuso no furo na base da rótula elétrica até que a cabeça do parafuso fique a aproximadamente 0.25 pol. (6,4 mm) do suporte. Aperte a porca de encontro à rótula elétrica (Figura 6-6).

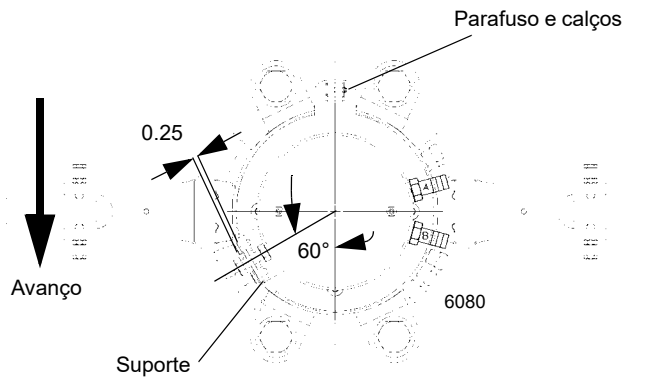



FIGURA 6-6

4. Aplique Loctite nos parafusos de trava que fixam a rótula elétrica no poste central e aperte-os com um torque de 45 to 55 lb-pé (5 a 6 Nm).
5. Instale a tampa da rótula e as duas travas sobre o centro.
6. Conecte os conectores do chicote elétrico aos receptáculos na placa de montagem do anteparo na cabine, conforme a marcação feita durante a remoção.
7. Insira o conector no receptáculo de fiação do transportador; conecte os fios de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Instale o fio terra no suporte de montagem do conector na estrutura do transportador usando o parafuso e as arruelas estrela retiradas durante a remoção. Consulte a Especificação de engenharia da Grove A-829-100386 para obter informações sobre a terminação elétrica correta dos aterramentos.
8. Instale a braçadeira que prende o chicote na placa de retenção na parte inferior do conjunto da rótula hidráulica.
9. Conecte as baterias.
10. Ative todos os sistemas, execute um ciclo de todas as funções e observe se elas estão operando corretamente.

### Manutenção preventiva

Recomenda-se estabelecer uma inspeção normal do anel coletor da rótula elétrica e do conjunto de escovas. Um exemplo seria aproximadamente a cada 100 a 150 horas de operação do motor. Quando esse limite de tempo for atingido, execute o seguinte:

1. Verifique se há corrosão, irregularidades, centelhamento e desgaste no anel coletor e conjunto de escovas.
2. Verifique se os parafusos de trava do anel coletor estão firmes.
3. Verifique as molas dos conjuntos das escovas e do braço. Elas devem estar pressionando as escovas firmemente nos anéis coletores.

# PINO DE TRAVA DO GIRO

## Descrição

A finalidade do pino de trava do giro é travar a superestrutura na posição diretamente acima da parte dianteira ou traseira do transportador. A instalação do pino de trava do giro consiste em um pino grande, uma alavanca de controle no lado direito da cabine e um cabo de controle e uma articulação de controle que permitem ao operador do guindaste engatar e desengatar o pino.

Quando a superestrutura está diretamente acima da parte dianteira, puxar a alavanca de controle para dentro faz o pino da trava de giro ser inserido em um terminal na estrutura do transportador, travando a superestrutura no lugar. Puxar a alavanca de controle para fora puxa o pino para fora do terminal, desbloqueando a superestrutura.

## Manutenção

Verifique se o cabo não está danificado e se ele está corretamente posicionado para evitar danos decorrentes da rotação da superestrutura. Verifique se o pino, o pino que passa através da bucha da plataforma rotativa e os soquetes na estrutura não estão danificados. Verifique se todas as ferragens de fixação estão firmes e sem danos.

Verifique se a articulação e o cabo estão adequadamente ajustados. Se estiverem, a parte inferior do pino sobressairá cerca de 4.00 pol. (10,16 cm) da parte inferior de sua bucha na plataforma rotativa. (Se estiver muito para dentro, ele pode não travar corretamente. Se estiver muito para fora, pode ficar preso). Usando as contraporcas nas peças da articulação e no cabo, ajuste a articulação e o cabo de modo que a parte inferior do pino fique rente com a parte inferior de sua bucha na plataforma rotativa quando não aplicado, e o pino se sobressairá em cerca de 4.00 pol. (10,16 cm) da parte inferior de sua bucha na plataforma rotativa quando aplicado. Certifique-se de que a superestrutura possa ser travada de modo adequado quando o pino for aplicado e de que ela possa girar sem que o pino atrapalhe quando não estiver aplicado.

# CONTROLE DA TRAVA CONTRA GIRO DE 360º (TIPO TRAVA POSITIVA)

## Descrição

O objetivo da trava contra giro é prender a superestrutura em qualquer posição em seu giro. Há aproximadamente 247 pontos, afastados cerca de 1,45°entre si, para que a superestrutura trave em seu giro de 360°. O pedal de controle da trava contra giro de 360 graus está no lado esquerdo da cabine. Pressionar o pedal de controle da trava contra giro engata a trava entre os dentes da engrenagem do giro. Puxar a alavanca de controle da trava contra giro para cima desengata a trava.

## Manutenção

Verifique se o cabo não está danificado e se ele está corretamente posicionado para evitar danos decorrentes da rotação da superestrutura. Verifique se o conjunto da trava contra giro não está danificado e se ele funciona corretamente. Verifique se as molas não estão danificadas e têm força suficiente para puxar a lâmina do conjunto da trava contra giro completamente para fora dos dentes da engrenagem quando o pedal de controle está para cima. Verifique se a articulação consegue colocar a lâmina do conjunto da trava contra giro o mais longe possível entre os dentes da engrenagem quando o pedal de controle está para baixo.

Verifique se todas as ferragens de fixação estão firmes e sem danos. Faça os ajustes necessários.

Se o conjunto da trava contra giro estiver danificado, instale um substituto. Alinhe a lâmina do conjunto da trava contra giro para que ela se posicione entre os dentes da engrenagem. Use o calço e as ferragens de fixação relacionadas (dois parafusos M8x16 e arruelas de pressão M8) para garantir que o conjunto da trava contra giro não possa se mover para o lado e consiga travar a superestrutura. Aperte os quatro parafusos de montagem M24x100 de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

Ajuste, conforme a necessidade, o controle da trava do giro e o cabo de acordo com as instruções acima. Em seguida, opere a alavanca de controle várias vezes para verificar se a lâmina do conjunto da trava contra giro engata e desengata corretamente. Ajuste o cabo, se necessário.

# SEÇÃO 7
# TREM DE FORÇA

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Descrição. . . . . 7-1**
**Manutenção. . . . . 7-2**
Remoção do motor . . . . . 7-2
Instalação do motor . . . . . 7-5
Correias de acionamento do motor. . . . . 7-6
**Sistema de controle eletrônico . . . . . 7-8**
**Sistema de combustível. . . . . 7-8**
Descrição . . . . . 7-8
Manutenção . . . . . 7-8
**Sistema de admissão de ar e escape . . . . . 7-10**
Descrição . . . . . 7-10
Manutenção . . . . . 7-10
Sistema radiador de ar . . . . . 7-16
**Silencioso . . . . . 7-17**
Remoção . . . . . 7-17
Instalação . . . . . 7-17
**Sistema de arrefecimento de água . . . . . 7-20**
Descrição. . . . . 7-20
Manutenção. . . . . 7-20
**Sistema propulsor. . . . . 7-27**
Descrição. . . . . 7-27
Manutenção. . . . . 7-27
**Conversor de torque . . . . . 7-28**
Descrição. . . . . 7-28
Teoria de operação . . . . . 7-28
Manutenção. . . . . 7-29
**Transmissão . . . . . 7-34**
Descrição. . . . . 7-34
Manutenção. . . . . 7-34

## DESCRIÇÃO

O motor é um motor de diesel Cummins QSC (Classe 3) ou um QSX (Classe 4) (Figura 7-1). O Manual de serviço não inclui informações detalhadas sobre o motor. Um manual em separado, elaborado em detalhes pelo fabricante do motor, acompanha este Manual de serviço. Entretanto, uma breve descrição e a manutenção de alguns componentes do sistema de combustível, do sistema de admissão de ar e do sistema de arrefecimento à água são incluídas nesta seção.

O motor é controlado eletronicamente pelo ECM (Módulo de controle eletrônico), que é o centro de controle do sistema. Ele processa todas as entradas e envia comandos aos sistemas de combustível, bem como aos dispositivos de controle do veículo e do motor.

A velocidade do motor é controlada pelo pedal do acelerador na cabine. Ele controla a rotação do motor, que aumenta ou diminui proporcionalmente com a pressão do pé aplicada ao pedal. A rotação do motor também é controlada por uma chave momentânea de duas posições localizada na coluna de direção. Um aumento nas rotações do motor ocorre quando a parte superior da chave é pressionada. Uma diminuição nas rotações do motor ocorre quando a parte inferior da chave é pressionada. O pedal do acelerador e a chave de aceleração/redução do motor são conectados eletricamente ao módulo de controle da superestrutura, que envia o sinal ao ECM do motor.

O motor e seus componentes estão localizados em um compartimento com capô, com uma grade na parte traseira para a devida circulação de ar. O acesso ao motor é obtido através do conjunto da porta na parte superior do capô, que abre dos dois lados.

O filtro de admissão de ar está montado na parte dianteira do para-choque esquerdo traseiro. O silencioso está montado no lado esquerdo da estrutura, atrás do para-choque esquerdo traseiro.

**ATENÇÃO**

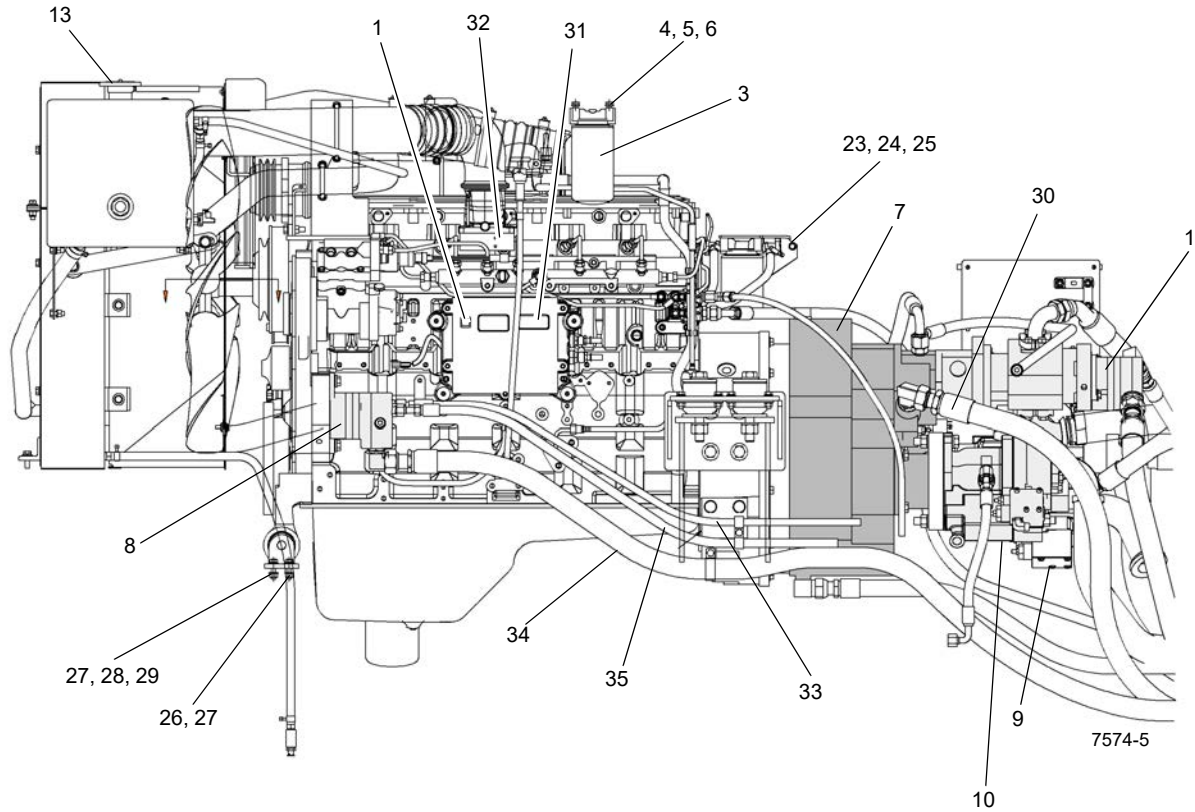
Não pulverize fluido de partida na admissão de ar. A pulverização entrará em contato com os elementos do aquecedor e pode explodir causando acidentes pessoais.

O motor está equipado com elementos elétricos de aquecimento do ar localizados no fluxo de ar da admissão do motor como auxiliar de partida a frio e para reduzir a fumaça branca na partida. No modo de pré-aquecimento, o motor não deve girar até que a lâmpada Aguardar para dar partida apague. A lâmpada Aguardar para dar partida acende durante o período de pré-aquecimento que ocorre quando a chave de ignição está na posição ON durante a partida em tempo frio. O ECM verifica a temperatura do coletor de admissão para determinar quanto tempo energizar o aquecedor de ar antes de apagar a lâmpada Aguardar para dar partida. Uma vez ligado o motor, o elemento elétrico de aquecimento de ar será energizado novamente por um período de tempo determinado pela temperatura do ar de admissão.

# MANUTENÇÃO

## Remoção do motor

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores e posicione a lança sobre a lateral para ter espaço para trabalhar.
2. Desconecte a bateria.
3. Abra o conjunto da porta superior do capô.
4. Desconecte a tubulação do filtro de ar no motor e no purificador de ar (Figura 7-4). Remova e deixe de lado.
5. Desconecte a tubulação de escape no motor e no silencioso. Remova e deixe de lado.
6. Etiquete e desconecte a fiação do horímetro, o conector do chicote elétrico do motor do conector do chicote elétrico do transportador, o chicote elétrico do relé do motor de partida e da grade aquecedora do chicote elétrico do transportador e os cabos de bateria das baterias e do motor.
7. Etiquete e desconecte as luzes de ré esquerda e direita, luzes de parada e o alarme de ré do chicote do transportador. Remova as braçadeiras que seguram o chicote no capô do motor.
8. Remova os parafusos com cabeça e arruelas que fixam o filtro de combustível secundário remoto e o suporte de montagem ao capô do motor. Prenda com fita o filtro e o suporte ao motor de modo que não atrapalhem a remoção do motor.
9. Remova o capô do motor e a tampa da bomba da máquina.
10. Drene o sistema do líquido de arrefecimento do motor para um recipiente adequado.
11. Drene o sistema de lubrificação do motor para um recipiente adequado.
12. Drene o sistema de óleo da transmissão/conversor de torque para um recipiente adequado.
13. Etiquete e desconecte as linhas de óleo do conversor de torque. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
14. Remova a linha de transmissão entre o conversor de torque e a transmissão. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27*.


13
1
32
31
4, 5, 6
3
23, 24, 25
7
30
11
8
34
35
33
27, 28, 29
26, 27
9
10
7574-5

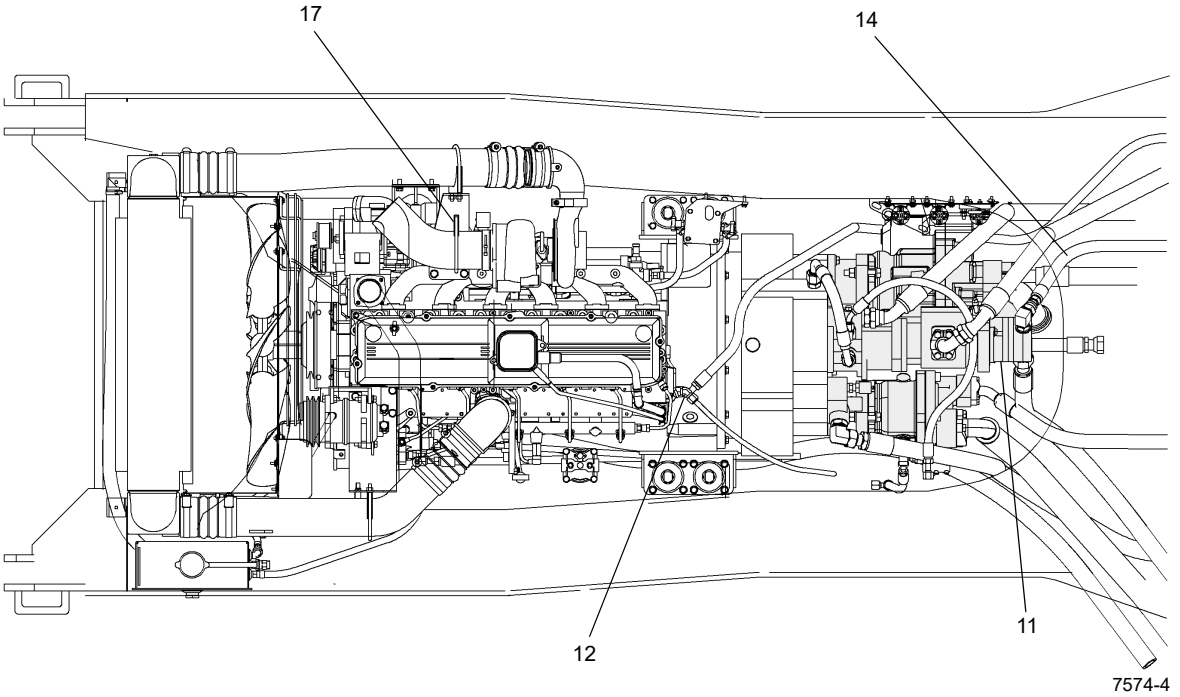

17
14
12
11
7574-4

FIGURA 7-1

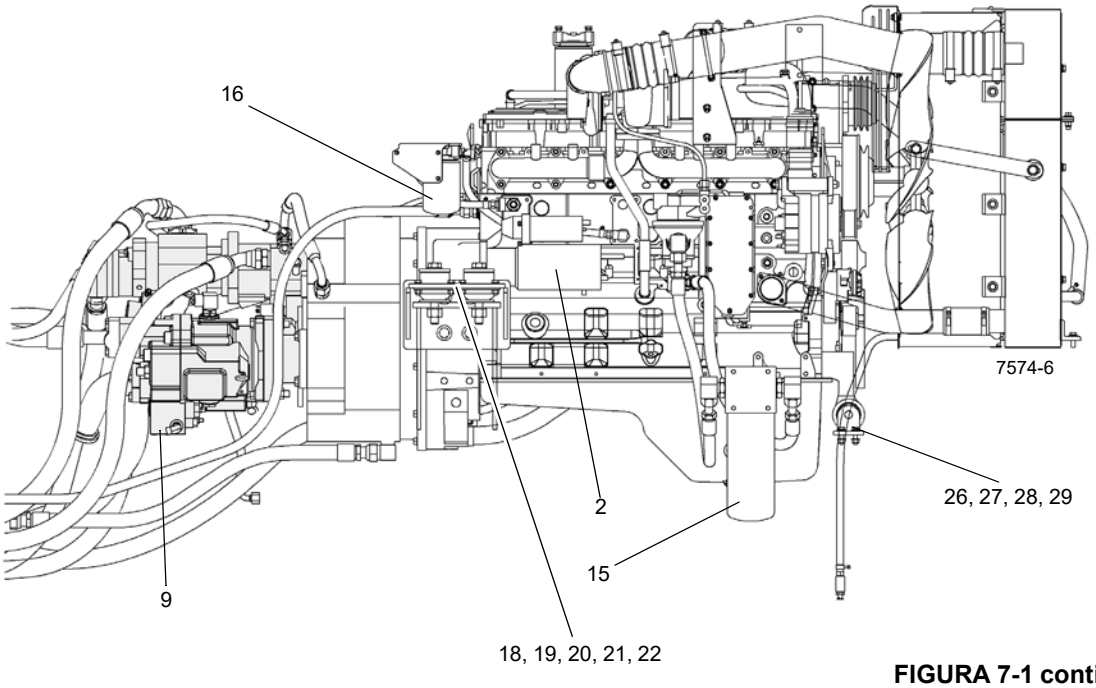



**FIGURA 7-1 continuação**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Conector do chicote elétrico do transportador |
| 2 | Motor de partida |
| 3 | Filtro de combustível secundário remoto |
| 4 | Parafuso com cabeça |
| 5 | Arruela lisa |
| 6 | Arruela de pressão |
| 7 | Conversor de torque |
| 8 | Bomba hidráulica Nº 4 |
| 9 | Bomba hidráulica Nº 1 |
| 10 | Bomba hidráulica Nº 2 |
| 11 | Bomba hidráulica Nº 3 |
| 12 | Linha de retorno de combustível |
| 13 | Conjunto do radiador |
| 14 | Mangueira da entrada da rótula |
| 15 | Filtro de óleo remoto |
| 16 | Filtro do líquido de arrefecimento remoto |
| 17 | Escape e Suporte do tubo CAC |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 18 | Suporte de montagem traseiro |
| 19 | Contraporca |
| 20 | Arruela lisa |
| 21 | Arruela de assentamento |
| 22 | Parafuso com cabeça |
| 23 | Parafuso com cabeça |
| 24 | Arruela de pressão |
| 25 | Arruela lisa |
| 26 | Porca sextavada |
| 27 | Arruela lisa |
| 28 | Parafuso com cabeça |
| 29 | Arruela de pressão |
| 30 | Linha do resfriador de óleo da transmissão |
| 31 | Conexão do chicote elétrico do transportador |
| 32 | Conexão do tubo da grade |
| 33 | Mangueira do ventilador do resfriador de óleo, primária |
| 34 | Mangueira do reservatório hidráulico |
| 35 | Mangueira de retorno, secundária |

**15.** Etiquete e desconecte todas as linhas hidráulicas da Bomba Nº 4 no lado direito do motor. Coloque um recipiente adequado sob as bombas hidráulicas para recolher o óleo que derramar. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas. Posicione as linhas hidráulicas de forma que a extremidade desconectada fique mais alta que o tanque hidráulico. Consulte *Bombas hidráulicas, página 2-17*.

**16.** Remova os parafusos com cabeça e arruelas planas que fixam as três bombas hidráulicas ao conversor de torque. Remova as bombas do conversor de torque e posicione-as de maneira que não interfiram na remoção do motor.

**17.** Etiquete e desconecte todas as linhas do radiador. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas. Desconecte o chicote do sensor de nível de líquido de arrefecimento do chicote do motor e amarre o excesso do chicote de forma que não ele fique no caminho.

**18.** Remova a proteção do ventilador e o anel do ventilador. Consulte *Remoção e instalação do radiador, página 7-23*.

**19.** Etiquete e desconecte as linhas de combustível no motor. Coloque um recipiente adequado sob a conexão da linha de combustível para recolher qualquer derramamento. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas. Posicione as linhas de combustível de forma que a extremidade desconectada fique mais alta que o tanque de combustível.

**20.** Etiquete e desconecte todas as linhas e tubulações do motor. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

**21.** Se estiver equipado com aquecedor do bloco do motor opcional, use uma fita e recolha o plugue elétrico no motor de maneira que não interfira na remoção do motor.

**22.** Remova os parafusos com cabeça, arruelas planas e arruelas de pressão que fixam o suporte do filtro de óleo remoto do motor na lateral da estrutura. Prenda com fita o filtro de óleo e o suporte de montagem ao lado do motor de modo que não interfiram na remoção do motor.

**23.** Remova os três parafusos com cabeça que fixam o condicionador de água remoto à esquerda do trilho da estrutura. Prenda com fita o filtro e o suporte de montagem ao motor de modo que não interfiram na remoção do motor.

**PERIGO**

O dispositivo de elevação deve ser capaz de suportar o peso combinado do motor e do conversor de torque.

**NOTA:** O conjunto do motor e do conversor de torque pesa aproximadamente 2,579 lb (1.170 kg).

**24.** Prenda um dispositivo de elevação capaz de suportar o peso do motor ao motor e ao conversor de torque.

**25.** Com o dispositivo de elevação sustentando o peso do motor, remova os parafusos com cabeça, porcas e arruelas que fixam a parte dianteira do motor na estrutura. Remova os parafusos com cabeça, porcas, arruelas, amortecedores e arruelas de pressão (um conjunto de cada lado) que fixam parte traseira do motor à estrutura.

**26.** Usando um dispositivo de elevação, erga, como um conjunto, o motor e o conversor de torque do guindaste.

**27.** Remova o conversor de torque do motor. Consulte *Conversor de torque, página 7-28*.

**28.** Se um motor novo estiver sendo instalado, remova todos os componentes, conexões etc., do motor antigo e instale-os no novo motor no mesmo local.

## Instalação do motor

**NOTA:** Use os mesmos valores de torque, grau de ferragens e Loctite usados pela fábrica.

**PERIGO**

O dispositivo de elevação deve ser capaz de suportar o peso combinado do motor e do conversor de torque.

**NOTA:** O conjunto do motor e do conversor de torque pesa aproximadamente 2,579 lb (1.170 kg).

**1.** Instale o conversor de torque no motor. Consulte *Conversor de torque, página 7-28*.

**2.** Com todos os componentes e conexões instalados no motor, eleve o motor para dentro do guindaste.

**3.** Com o motor posicionado, fixe a parte traseira do motor com os parafusos com cabeça, porcas, arruelas, amortecedores e arruelas de pressão (um conjunto de cada lado). Aperte os parafusos com cabeça, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

Na parte dianteira do motor, fixe o suporte de montagem do motor na estrutura com o quatro parafusos com cabeça, porcas e arruelas. Aperte os parafusos com cabeça, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

**4.** Remova o dispositivo de elevação.

**5.** Fixe o filtro de óleo remoto do motor e o suporte de montagem na lateral da estrutura do motor com parafusos com cabeça, arruelas planas e arruelas de pressão. Aperte os parafusos com cabeça, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

**6.** Fixe o filtro do condicionador de água remoto e o suporte de montagem na lateral da estrutura com três parafusos com cabeça. Aperte os parafusos com cabeça, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

7. Instale as três bombas hidráulicas no conversor de torque. Consulte *Bombas hidráulicas, página 2-17*.
8. Conecte as linhas hidráulicas à bomba hidráulica Nº 4 de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Remova todas as tampas ou bujões colocados nas aberturas durante a remoção para que não haja bloqueio no sistema hidráulico. Consulte *Bombas hidráulicas, página 2-17*.
9. Conecte as linhas de combustível ao motor, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Remova todas as tampas ou bujões colocados nas aberturas durante a remoção de maneira que não haja bloqueio no sistema de combustível.
10. Conecte todas as linhas e a tubulação ao motor, o conversor de torque e todos os outros componentes, de acordo com as marcas de identificação feitas durante a remoção. Remova todas as tampas ou bujões colocados nas aberturas durante a remoção de maneira que não haja bloqueio.

**AVISO**

Não aplique selante à parte interna das mangueiras hidráulicas de sucção.

11. Instale as mangueiras hidráulicas conforme etiquetadas durante a remoção.
12. Instale o radiador. Consulte *Remoção e instalação do radiador, página 7-23*. Conecte todas as mangueiras e chicotes elétricos ao radiador, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Remova todas as tampas ou bujões colocados nas aberturas durante a remoção para que não haja bloqueio no sistema do radiador.
13. Conecte o eixo de acionamento entre o conversor de torque e a transmissão. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27*.
14. Instale o capô. Instale a tampa da bomba.
15. Fixe o filtro de combustível secundário remoto ao capô do motor com quatro parafusos com cabeça, arruelas e arruelas de pressão. Aperte os parafusos com cabeça, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
16. Conecte as luzes de ré direita e esquerda, luzes de parada e o alarme de ré do lado esquerdo na parte traseira do capô do motor. Utilize os grampos recolhidos durante a remoção para direcionar o chicote ao longo do capô do motor.
17. Conecte o painel de relés da partida e do aquecedor de grade ao chicote do transportador.
18. Conecte todas as conexões elétricas conforme etiquetadas durante a remoção.
19. Reconecte os cabos de bateria conforme etiquetados durante a remoção.
20. Se estiver equipado com aquecedor do bloco do motor, direcione novamente o cabo elétrico do aquecedor.
21. Conecte a tubulação de escape do silencioso ao motor.
22. Conecte a tubulação do filtro de ar no motor e no filtro de ar.
23. Faça a manutenção da transmissão, sistema de lubrificação do motor e sistema de arrefecimento do motor.
24. Dê partida no motor. Verifique se há vazamentos em todas as mangueiras e conexões. Verifique novamente os níveis de fluidos. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

## Correias de acionamento do motor

A operação apropriada dos componentes acionados por correia do motor, como o alternador, ventilador e bomba de água, depende da condição e tensão adequadas da correia de acionamento do motor.

**NOTA:** A tensão da correia é mantida com um dispositivo automático de tensionamento de correia.

Faça a inspeção visual diária da correia de acionamento do motor (Figura 7-2). A correia de acionamento deve ser inspecionada quanto a rachaduras, áreas desfiadas e superfícies vitrificadas ou brilhantes. Uma correia de acionamento vitrificada ou brilhante indica escorregamento da correia.

Os danos à correia de acionamento do motor podem ser provocados por vários, como tensão incorreta, correia de tamanho incorreto, polias do motor desalinhadas, correia instalada incorretamente ou por óleo, graxa ou fluido hidráulico na correia.

Consulte o manual do fabricante do motor para saber quais são as ferramentas especiais ou especificações de tensionamento da correia.

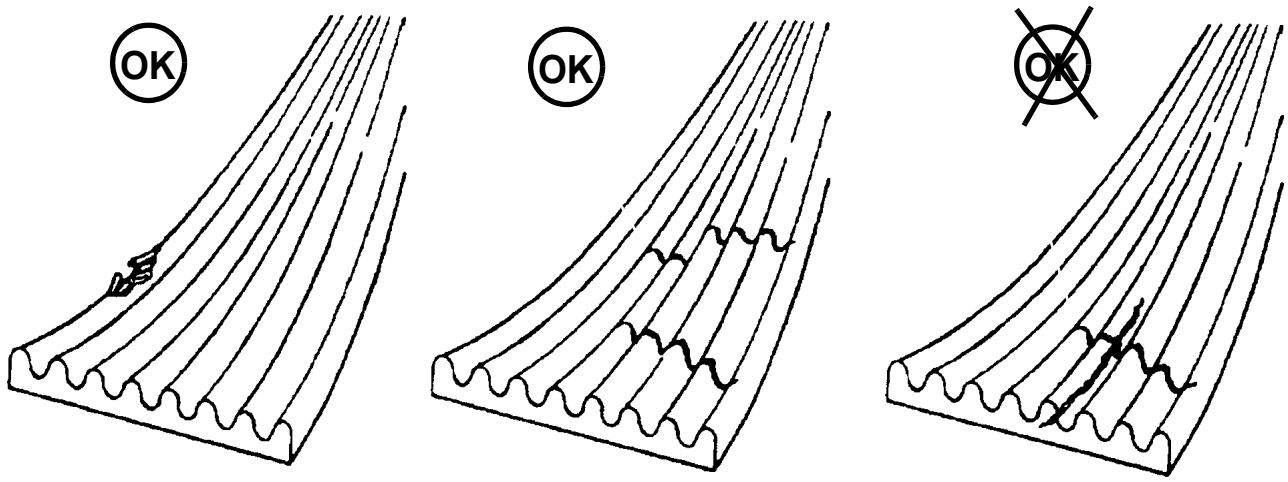

OK
OK
OK
Material faltando
Trincas transversais
Trincas longitudinais em interseção com trincas transversais devem ser substituídas

FIGURA 7-2

## SISTEMA DE CONTROLE ELETRÔNICO

O sistema de controle do motor é um sistema de controle de combustível operado eletronicamente que também apresenta outros recursos para o operador e o veículo, bem como reduz as emissões de escape enquanto otimiza o desempenho do motor.

O ECM executa testes de diagnóstico na maioria de seus circuitos e aciona um código de falha se for detectado um problema em um desses circuitos. Junto com o código identificador do problema, um instantâneo dos parâmetros operacionais do motor no momento da ativação da falha também é armazenado na memória. Alguns códigos de falha fazem acender uma lâmpada de diagnóstico para alertar o condutor do guindaste. Os códigos de falha podem ser lidos usando as lâmpadas de falha no painel da cabine ou com as ferramentas de serviço corretas. O ECM comunica-se com as ferramentas de serviço por meio de um datalink SAE J1939.

O diagnóstico do motor, luzes de atenção e códigos de falha são exibidos no controlador do ECOS. Para obter mais informações, consulte a Seção 3 do *Manual do operador*.

## SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

### Descrição

O sistema de combustível consiste no tanque de combustível, filtro de combustível primário com separador de água, filtro de combustível secundário com separador de água, bomba de elevação, bomba de injeção de combustível, injetores de combustível e o resfriador do combustível de retorno. Todos os componentes, exceto o tanque de combustível e o filtro de combustível primário estão instalados no motor ou são fornecidos com o motor para montagem remota.

#### *Tanque de combustível*

O tanque de combustível (Figura 7-3) é um tanque de aço cilíndrico localizado no lado esquerdo da máquina. O tanque de combustível tem capacidade de abastecimento de 100 gal (379 l). Uma conexão na parte inferior do tanque permite o suprimento de combustível ao motor. O combustível excedente do motor é direcionado ao fundo do tanque, abaixo do nível de combustível. O tanque está equipado com uma tampa de abastecimento não ventilada, conectada por corrente ao tanque, e uma unidade emissora de nível de combustível, que envia um sinal a um indicador de nível de combustível no mostrador do ECOS.

#### *Bomba injetora de combustível*

O óleo combustível é finamente pulverizado ao ser injetado no cilindro e entra em combustão com o calor da compressão. Ele é medido também, antes de ser injetado, para atender aos requisitos de carga impostos ao motor. O combustível excedente, retornando dos injetores, é direcionado de volta ao tanque de combustível ou ao lado de entrada da bomba. O fluxo contínuo de combustível através dos injetores ajuda a resfriá-los e a eliminar o ar do sistema.

#### *Filtro de combustível-separador de água*

Ambos os filtros de combustível têm separadores de água que removem impurezas e água do combustível, antes de o combustível chegar ao motor. O filtro de combustível primário está localizado na estrutura ao lado do tanque de combustível. O filtro de combustível secundário está montado no lado direito do capô do motor.

A mistura de combustível passa pela camada externa do primeiro estágio do filtro de papel, onde são formadas grandes gotículas de água à medida que ela é extraída do combustível. A água cai no vão entre os dois elementos de papel e vai direto para um reservatório no fundo da carcaça, onde ela pode ser drenada através do bujão de dreno.

O sensor de água no combustível está localizado na carcaça do filtro de combustível secundário no lado direito do capô do motor. Assim que o espaço de armazenamento na parte inferior da carcaça do filtro encher com uma determinada quantidade de água, o sensor enviará um sinal ao ECM.

#### *Bomba de elevação elétrica*

O ECM controla a bomba de elevação elétrica localizada entre o tanque de combustível e a bomba injetora. Sempre que a chave é colocada na posição ON (Ligada), a bomba de elevação é energizada por alguns segundos para assegurar que as linhas de combustível de baixa pressão estão totalmente escorvadas. A bomba de elevação elétrica é desligada quando o motor é ligado.

### Manutenção

**NOTA:** Todo o sistema de combustível deve ser mantido hermeticamente fechado para evitar perda de escorva.

#### *Tanque de combustível*

O tanque de combustível deve ser mantido cheio, especialmente durante a noite, para reduzir a condensação ao mínimo. Consulte no manual do motor aplicável a programação recomendada para a drenagem de água ou sedimentos no tanque.

#### Remoção

1. Coloque um recipiente apropriado embaixo do tanque de combustível e drene todo o combustível do tanque.
2. Etiquete e desconecte as duas linhas da parte inferior do tanque.
3. Desconecte o cabo elétrico da unidade do sensor de quantidade de combustível.
4. Apoie o peso do tanque e solte e remova as porcas, arruelas e parafusos com cabeça que fixam as cintas nos suportes de montagem. Remova o tanque e os degraus.
5. Se um novo tanque estiver sendo instalado, remova as duas conexões, o transmissor de quantidade de combustível e os degraus do tanque e instale-os no tanque novo.

## Instalação

1. Posicione o tanque novo nos suportes de montagem e instale as porcas, arruelas e parafusos com cabeça nas três cintas. Aperte os parafusos com cabeça, consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
2. Conecte o cabo elétrico à unidade do sensor de quantidade de combustível.
3. Conecte as duas linhas às conexões na parte inferior do tanque, de acordo com as marcas de identificação feitas durante a remoção.
4. Instale os degraus.
5. Faça a manutenção do tanque.

### *Filtro de combustível-separador de água*

### *Drenagem*

O reservatório do filtro de combustível-separadores de água deve ser drenado diariamente, 30 minutos após o motor ser desligado, para remover toda a água e sedimentos. Execute o procedimento a seguir:

1. Abra o bujão de dreno.
2. Drene num recipiente adequado até surgir o combustível.
3. Feche o bujão de dreno.

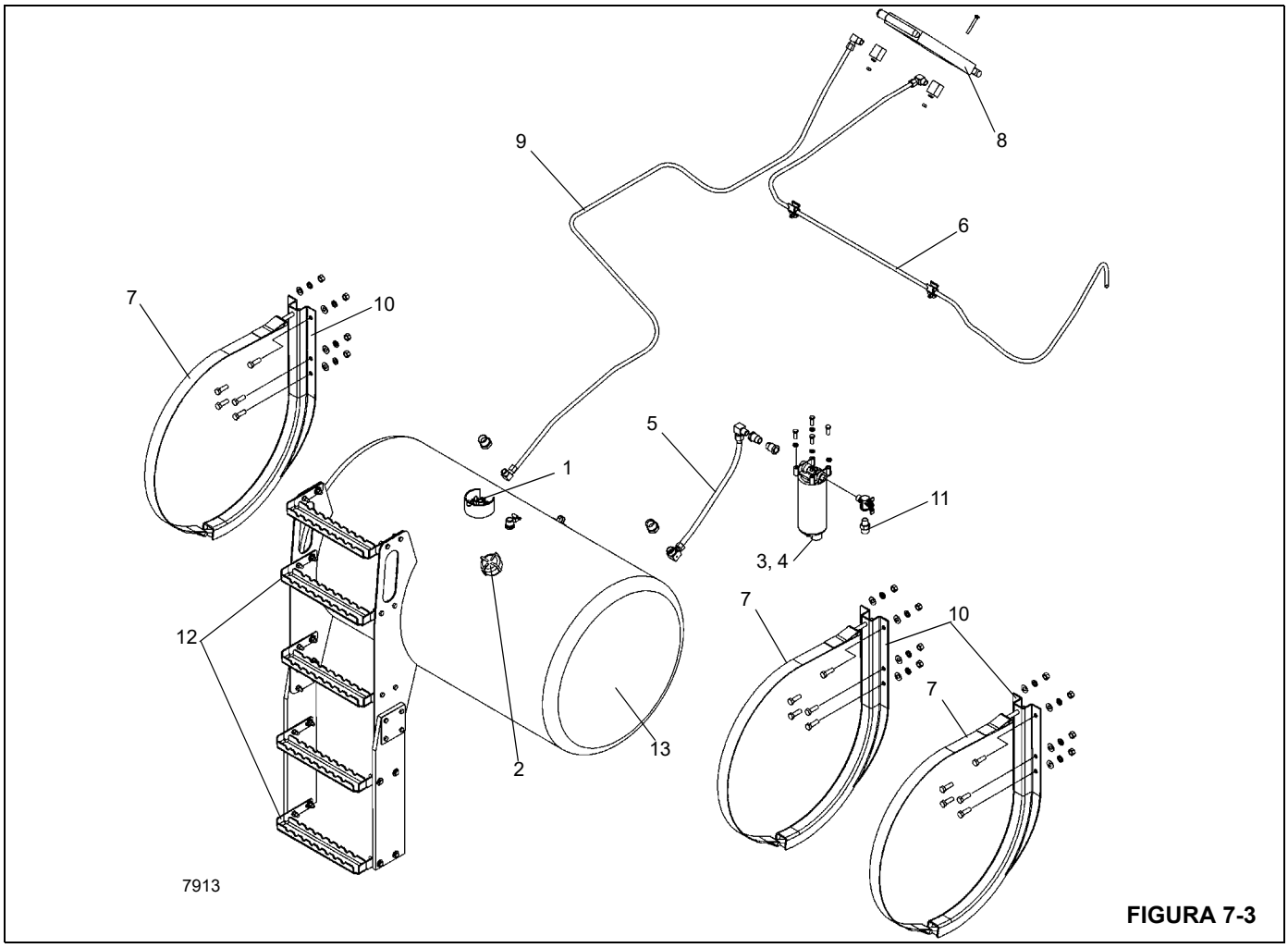



FIGURA 7-3

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Unidade de transmissão da quantidade de combustível |
| 2 | Tampa de enchimento |
| 3 | Filtro de combustível |
| 4 | Separador de água do combustível |
| 5 | Suprimento de combustível |
| 6 | Retorno do combustível |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 7 | Conjunto da cinta |
| 8 | Resfriador de combustível |
| 9 | Linha para a entrada de retorno no tanque |
| 10 | Suporte |
| 11 | Linha para o motor |
| 12 | Degraus |
| 13 | Tanque de combustível |

# SISTEMA DE ADMISSÃO DE AR E ESCAPE

## Descrição

O sistema de admissão do ar (Figura 7-4) controla a qualidade e a quantidade do ar disponível para a combustão. Os componentes do sistema são o purificador de ar, turbocompressor, resfriador do turbocompressor, cabeçote do cilindro e coletor de escape. O ar de admissão é puxado através do purificador de ar, comprimido e aquecido no lado do compressor do turbocompressor. O ar é empurrado através do resfriador ar - ar do turbocompressor para o coletor de admissão de ar. O resfriamento do ar de admissão aumenta a eficiência da combustão, reduz o consumo de combustível e aumenta a potência. O ar é forçado na cabeça do cilindro para abastecer as entradas de admissão. O fluxo de ar da entrada de admissão para o cilindro é controlado pelas válvulas de admissão.

Cada cilindro possui duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape. Quando as válvulas de admissão abrem, o ar comprimido resfriado da entrada de admissão é sugado para o cilindro. As válvulas de admissão fecham e o pistão começa a subir para efetuar o curso de compressão. O combustível é injetado no cilindro e a combustão é iniciada. O pistão é forçado para baixo e está no curso de escape quando começar a mover-se novamente para cima. A válvula de escape abre e os gases de escape são expelidos pela saída de escape para o coletor de escape.

Os gases de escape do coletor de escape entram no lado da turbina do turbocompressor e fazem com que a turbina gire, acionando o compressor. O escape do turbocompressor atravessa o tubo de escape e o silencioso e daí para a atmosfera.

O purificador de ar é do tipo seco, com um elemento substituível, e está localizado no para-choque traseiro esquerdo. Um indicador de serviço, projetado para se tornar vermelho quando a manutenção for necessária, está instalado no lado esquerdo central da plataforma e conecta-se ao purificador de ar através de uma linha pneumática plástica.

No motor Cummins QSC há elementos elétricos de aquecimento de ar localizados na corrente de ar da admissão do motor. Esses elementos aquecem o ar de admissão quando é dada a partida no motor em condições de frio. A facilidade da partida e o controle da fumaça branca são aprimorados pelo uso do aquecedor de ar de admissão. A lâmpada Wait-to-Start (Aguardar para dar partida) está localizada no mostrador do ECOS para indicar quando pode ser dada a partida no motor.

## Manutenção

### *Verificações no purificador de ar*

A poeira que passa pelo purificador de ar pode causar o rápido desgaste do motor. Todas as conexões entre o purificador de ar e o motor devem estar firmes e vedadas. Se essas conexões estiverem bem vedadas e ainda houver evidências de vazamento de poeira, inspecione os seguintes locais para determinar possíveis problemas.

**NOTA:** A poeira que entra pelo sistema purificador de ar normalmente pode ser detectada observando-se traços de poeira na tubulação de transferência de ar ou dentro da entrada do coletor de admissão.

1. Inspecione se há danos no tubo de saída do purificador de ar.
2. Verifique se a arruela da junta de vedação do elemento não está danificada e se a face emborrachada da arruela veda no elemento.
3. Inspecione se há danos na junta de vedação do elemento.
4. Verifique se há falhas estruturais e substitua as peças danificadas.
5. Inspecione se há vazamentos na tarraxa do indicador de obstrução.

### *Verificação de existência de obstruções no filtro*

À medida que um elemento seco do purificador fica carregado de poeira, aumenta o vácuo no lado do motor do purificador de ar (na saída do purificador de ar).

O vácuo normalmente é medido como obstrução em quilopascals ou polegadas de água. O fabricante do motor estabelece um limite recomendado para a quantidade de obstrução que o motor pode suportar, sem perda de desempenho, antes de o elemento precisar ser substituído. O Cummins admite um vácuo máximo de 25 polegadas de água (6,2 kPa) com um purificador de ar sujo, na rotação máxima determinada.

Um indicador de manutenção na carcaça do purificador de ar informará quando o filtro deve ser limpo ou substituído. Zere o indicador sempre que for feita manutenção no purificador de ar. Se houver suspeita de imprecisão do indicador, um manômetro de água será o método mais preciso e confiável de medir o vácuo.

Para usar o manômetro, segure-o verticalmente e encha as duas pernas aproximadamente até a metade com água. Uma das extremidades superiores é conectada à tarraxa de obstrução no lado da saída do purificador de ar através de uma mangueira flexível. A outra extremidade é deixada aberta para o ambiente.

A obstrução máxima no purificador de ar ocorre no fluxo máximo de ar. Neste motor diesel com turbocompressor, o fluxo máximo de ar ocorre apenas na potência máxima do motor.

Com o manômetro mantido na vertical e o motor absorvendo o máximo de ar, a diferença na altura entre as colunas de água nas duas pernas, medida em polegadas ou centímetros, é a obstrução do purificador de ar. Os indicadores de obstrução normalmente são marcados com a obstrução em que o sinalizador vermelho é ativado. Se a obstrução inicial em um purificador de ar novo ou limpo estiver acima do máximo permitido para o motor, verifique os seguintes itens:

1. Verifique se a entrada do purificador de ar não está tampada.
2. Inspecione a saída do purificador de ar para verificar se ela não está obstruída com papel, panos, etc.
3. Use conexões de dimensões corretas entre o purificador de ar e o motor.
4. Verifique se todos os acessórios de entrada são do tamanho correto e não estão obstruídos por algum objeto estranho.

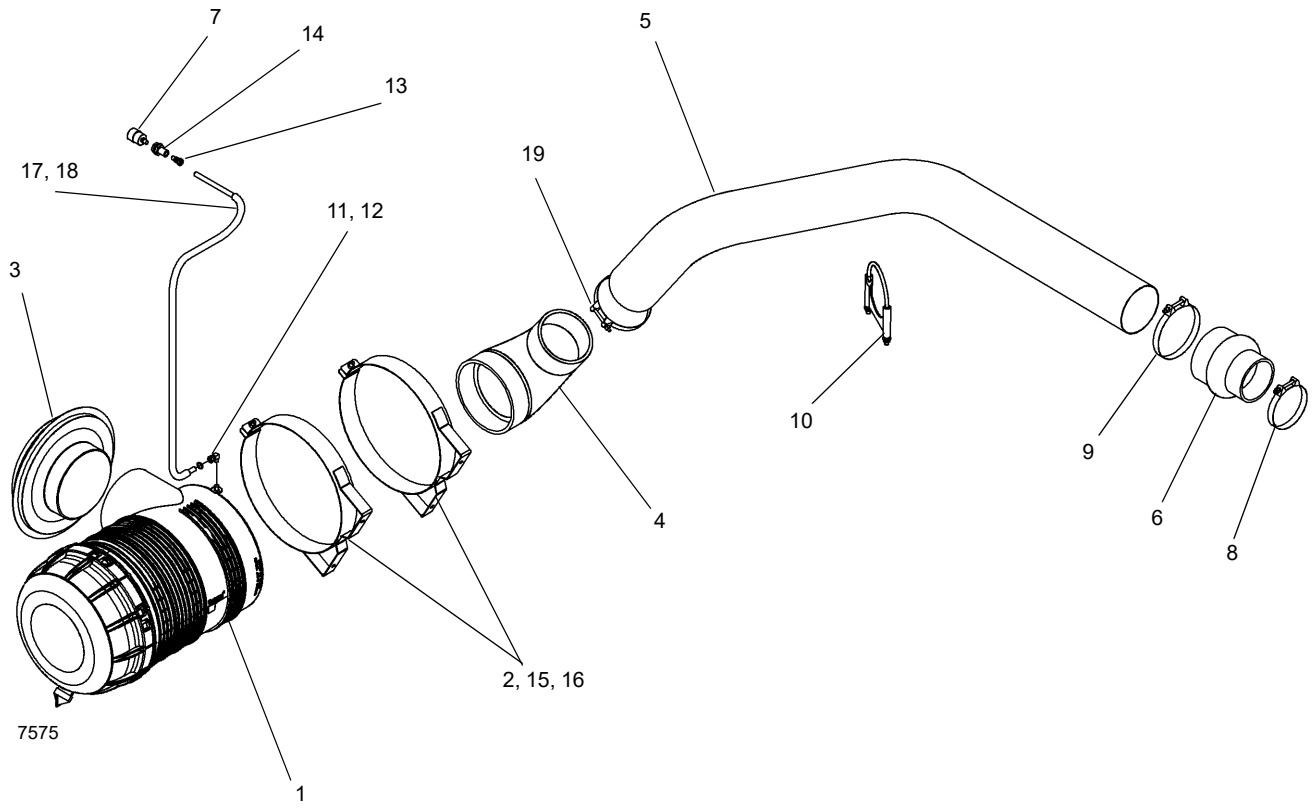
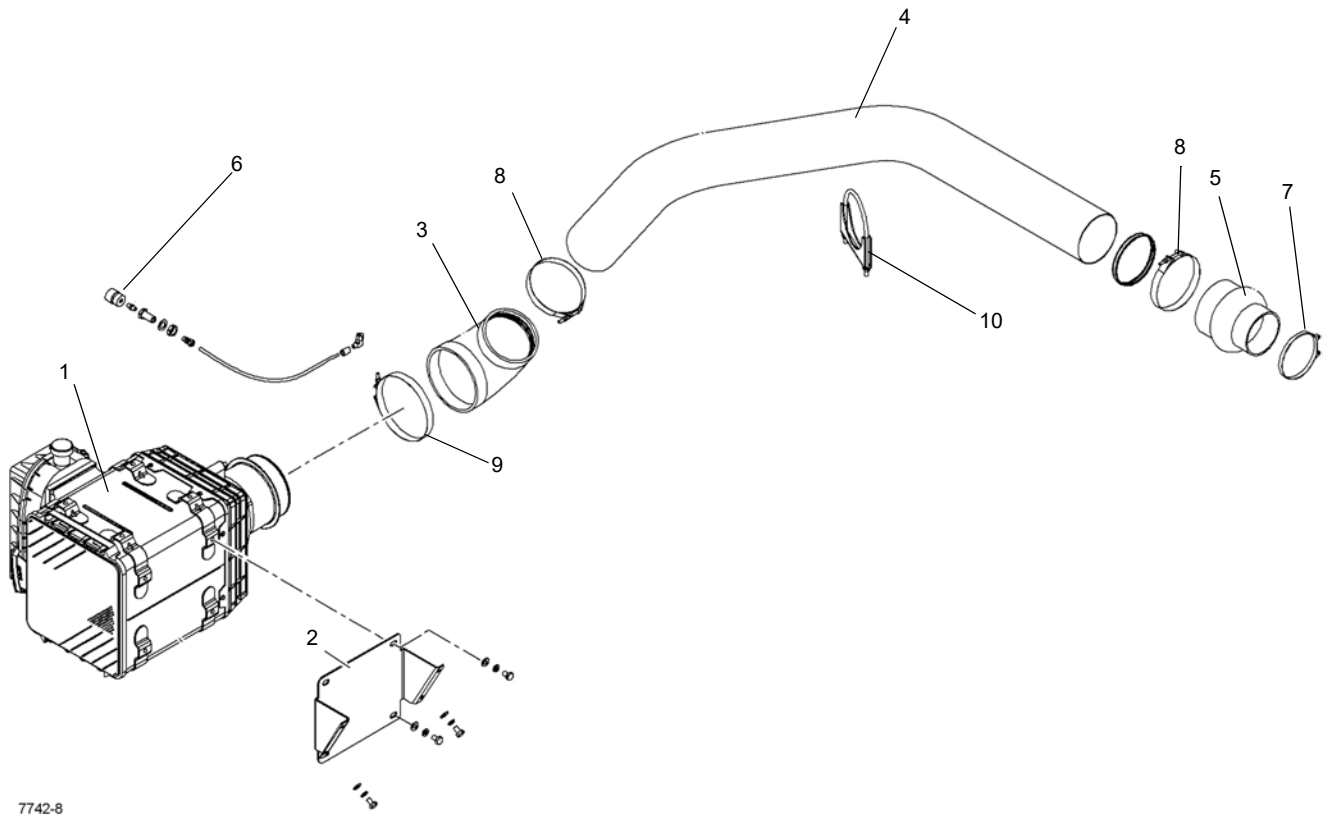



FIGURA 7-4

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Purificador de ar |
| 2 | Cintas de montagem |
| 3 | Tampa da entrada de ar |
| 4 | Cotovelo |
| 5 | Tubo de admissão |
| 6 | Redutor |
| 7 | Indicador de restrição |
| 8 | Braçadeira de parafuso T |
| 9 | Braçadeira de parafuso T |
| 10 | Braçadeira do silencioso |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 11 | Cotovelo |
| 12 | Conector |
| 13 | Conexão |
| 14 | Acoplamento do anteparo |
| 15 | Parafuso flangeado |
| 16 | Contraporca |
| 17 | Tubulação |
| 18 | Proteção flexível |
| 19 | Braçadeira |




**Conjunto do purificador de ar Classe 4**

**FIGURA 7-5**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Purificador de ar |
| 2 | Suporte de montagem |
| 3 | Cotovelo |
| 4 | Tubo de admissão |
| 5 | Redutor |
| 6 | Indicador de restrição |
| 7 | Braçadeira de parafuso T |
| 8 | Braçadeira de parafuso T |
| 9 | Braçadeira de parafuso T |
| 10 | Braçadeira do silencioso |

### *Substituição do elemento de filtro Classe 3*

**AVISO**

Nunca faça manutenção no purificador de ar com o motor ligado.

1. Solte as travas, abra o corpo do purificador de ar e retire os elementos como mostrado a seguir (Figura 7-6):
   a. SOLTE A VEDAÇÃO SUAVEMENTE. O elemento de filtro é bem encaixado sobre o tubo de saída, criando uma vedação crítica no diâmetro interno da tampa da extremidade do filtro. O filtro deve ser removido suavemente para reduzir a quantidade de poeira desalojada. Haverá uma certa resistência inicial, similar à encontrada ao abrir a vedação de um pote.

**FIGURA 7-6**

**b.** EVITE DESALOJAR POEIRA DO FILTRO. Puxe cuidadosamente para fora o filtro do tubo de saída e remova-o da carcaça. Evite bater o filtro contra a carcaça (Figura 7-7).

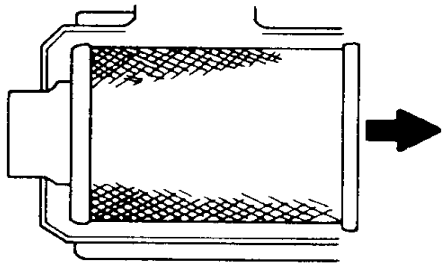


FIGURA 7-7

**2.** Inspecione todas as peças do sistema de admissão e o purificador de ar. Limpe a superfície de vedação e a parte interna do tubo de saída.

**3.** Instale o elemento novo no corpo do purificador de ar como mostrado a seguir:

**a.** INSPECIONE SE HÁ DANOS NO FILTRO. Verifique sempre se o filtro está danificado, mesmo que esteja sendo instalado um elemento de filtro novo. Preste atenção especial à parte interna da extremidade aberta (área de vedação). Não instale um filtro danificado.

**b.** INSIRA O FILTRO CORRETAMENTE. A área de vedação está na parte interna da extremidade aberta do filtro primário. Um filtro novo possui um lubrificante seco para ajudar na instalação. A área de vedação crítica estica ligeiramente, faz um ajuste automático e distribui a pressão de vedação uniformemente. Para concluir uma vedação firme, aplique pressão no aro externo do filtro, não no centro flexível. Não é necessário pressionar a tampa para prender a vedação (Figura 7-8).

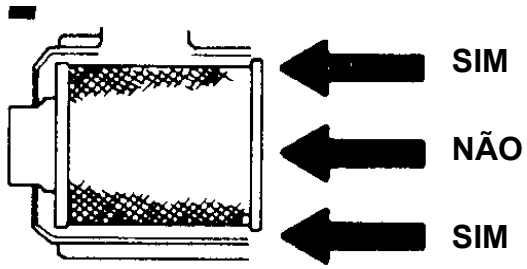



FIGURA 7-8

**4.** Instale a tampa no corpo do purificador de ar com as duas setas apontando para cima. Prenda a tampa com as travas.

**5.** Verifique se todas as conexões e dutos estão hermeticamente encaixados. Verifique se todas as braçadeiras, parafusos e conexões estão apertados. Verifique se há furos na tubulação. Vazamentos no sistema de admissão de ar pode enviar poeira diretamente ao motor.

### Corpo do purificador de ar

Antes de instalar o elemento do filtro, remova os materiais estranhos (folhas, fiapos ou outros) que possam estar dentro do corpo do purificador de ar. Inspecione se há, no interior do corpo, amassados ou outros danos que possam interferir com o fluxo de ar ou com as aletas no elemento ou dentro do corpo. Repare todos os amassados no corpo, tendo o cuidado de não danificar as superfícies de vedação. Limpe a superfície de vedação e a parte interna do tubo de saída, tomando cuidado de não danificar a área de vedação no tubo.

### *Substituição do elemento de filtro Classe 4*

**AVISO**

Nunca faça manutenção no purificador de ar com o motor ligado.

Remova a placa de acesso ao tabuleiro atrás dos degraus. Solte as travas, abra o corpo do purificador de ar e retire os elementos como mostrado a seguir:

1. Eleve as presilhas (1) (Figura 7-9) que fixam a tampa ao corpo do purificador de ar e remova a tampa.

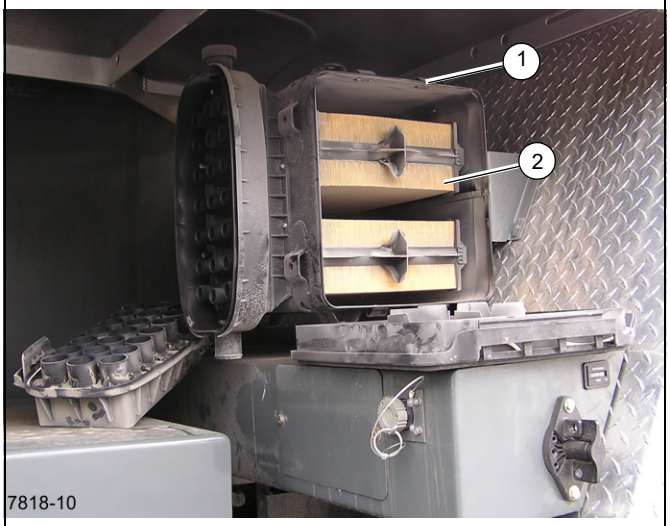



FIGURA 7-9

2. Remova o Filtro primário (2) do Purificador de ar e inspecione se há material estranho e marcas de poeira. Substitua conforme necessário.
3. Remova o Filtro secundário atrás do Filtro primário (não mostrado) do Purificador de ar. Substitua o Filtro secundário a cada terceira vez que o filtro primário for trocado.
4. Limpe completamente a superfície de vedação e a parte interna da carcaça do filtro de ar. Inspecione todas as peças do sistema de admissão e o purificador de ar.
5. Coloque a tampa de volta no alojamento do purificador de ar e fixe com as presilhas (1).
6. Verifique se todas as conexões e dutos estão hermeticamente encaixados. Verifique se todas as braçadeiras, parafusos e conexões estão apertados. Verifique se há furos na tubulação. Vazamentos no sistema de admissão de ar pode enviar poeira diretamente ao motor.
7. Substitua a placa de acesso ao tabuleiro.

### *Limpeza do elemento*

Não é recomendável a limpeza dos elementos de filtro. A Cummins e a maioria dos outros fabricantes não garantem um filtro de ar que tenha sido limpo.

#### Corpo do purificador de ar

Antes de instalar o elemento do filtro, remova os materiais estranhos (folhas, fiapos ou outros) que possam estar dentro do corpo do purificador de ar. Inspecione se há danos no interior do corpo que possam interferir no fluxo de ar ou nas aletas no elemento ou dentro do corpo. Limpe a superfície de vedação e a parte interna do tubo de saída, tomando cuidado de não danificar a área de vedação no tubo.

#### Pré-purificador

O Pré-purificador (1) (Figura 7-10) evita a entrada de detritos grandes no Purificador de ar e deve ser limpo periodicamente, especialmente ao trabalhar em condições severas de poeira. Remova a metade superior do pré-purificador liberando as duas travas nas laterais do pré-purificador. Remova todos os resíduos de dentro do pré-purificador e monte novamente.

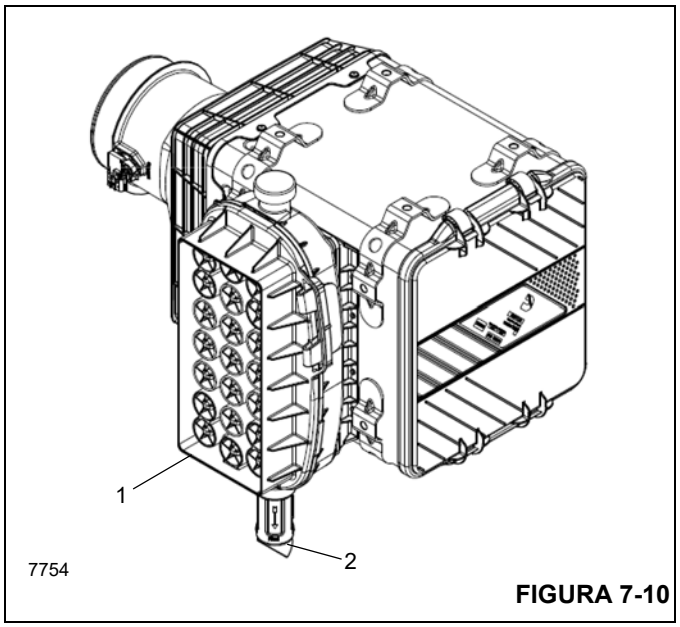



FIGURA 7-10

#### Válvula Vacuator

As válvulas Vacuator são projetadas para expelir automaticamente a poeira solta e sujeira do corpo do purificador, prolongando assim a vida útil do elemento. Os lábios da válvula devem estar voltados diretamente para baixo e sem detritos para operar eficientemente. Lama e resíduos podem se alojar nesses lábios periodicamente, mantendo-os abertos durante a operação do motor (Figura 7-11).

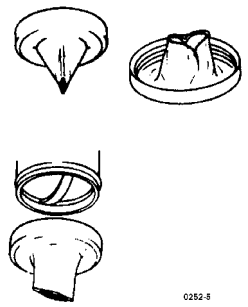



FIGURA 7-11

Verifique a condição da válvula e dos lábios frequentemente e mantenha-os limpos. Os lábios da válvula devem abrir apenas quando o motor está desligado ou funcionado em marcha lenta. Se a válvula está virada ao avesso, verifique se a entrada do purificador de ar não está obstruída. Uma falha nessa válvula não reduz a eficiência do purificador de ar, mas permite que o elemento se suje mais rapidamente e diminui sua vida útil. Se uma válvula for perdida ou danificada, substitua-a por uma nova com o mesmo número de peça.

### *Manutenção do duto*

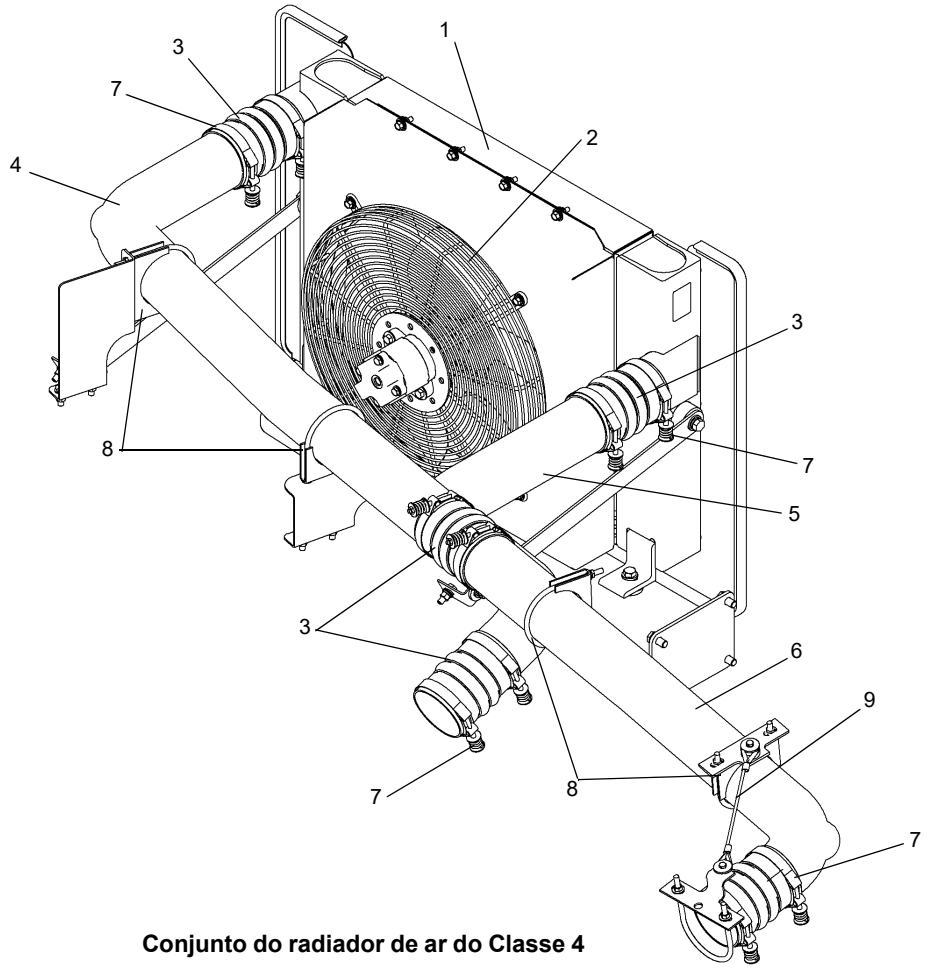
1. Verifique se há acúmulo de folhas, lixo e outros detritos na tampa do tubo de admissão e a tela que possam obstruir o fluxo de ar. Repare a tela ou substitua a tampa se forem encontrados furos grandes na tela.
2. Verifique a fixação de todas as ferragens de montagem para eliminar possíveis vibrações da tubulação de admissão. Tais vibrações levam à falha prematura de mangueiras, braçadeiras e peças de montagem e podem fazer as mangueiras se soltarem dos tubos de conexão, permitindo a entrada de ar não filtrado na admissão de ar do motor.
3. Verifique se há trincas, riscos ou deterioração nas mangueiras e substitua-as no primeiro sinal de possível falha.

## Sistema radiador de ar

O radiador de ar (CAC) (Figura 7-12) é usado para resfriar o ar do motor depois que o ar tiver passado através de um turbocompressor, mas antes que entre no motor. O radiador de ar proporciona melhor potência, melhor consumo de combustível e reduz as emissões do motor.

O sistema CAC consiste na tubulação para e do radiador de ar e de um ventilador acionado hidraulicamente. O sistema radiador de ar deve estar hermeticamente fechado para funcionar com eficiência.

A tubulação consiste em tubos de metal, braçadeiras de mangueiras e tubos flexíveis metálicos. O torque recomendado de instalação das braçadeiras de parafuso T sob carga de mola é de 100 lb-pol. (11,3 Nm). Não comprima a mola completamente. Os tubos flexíveis metálicos e/ou braçadeiras podem ser danificados devido à expansão térmica do tubo do CAC.




**Conjunto do radiador de ar do Classe 4** **FIGURA 7-12**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Conjunto do radiador de ar |
| 2 | Conjunto do ventilador |
| 3 | Tubo flexível metálico |
| 4 | Tubo |
| 5 | Tubo |
| 6 | Tubo |
| 7 | Braçadeira de parafuso T |
| 8 | Braçadeira do silencioso |
| 9 | Cabo de alívio de tensão |

### *Manutenção*

Verifique se está correto o torque das braçadeiras das mangueiras.

Inspecione os tubos flexíveis metálicos quanto a trincas ou furos.

Limpe o radiador de ar, removendo toda sujeira ou resíduos.

Verifique se o ventilador está operando corretamente e se não há vazamentos hidráulicos.

## SILENCIOSO

**NOTA:** A remoção e instalação do silencioso padrão e do silencioso CE são similares (Figura 7-13) apesar das diferenças entre os dois silenciadores, tubos de escape e conjuntos soldados do suporte de montagem.

**NOTA:** A remoção e instalação do silencioso Classe 3 e do silencioso Classe 4 são similares (Figura 7-13) apesar das diferenças entre os dois silenciadores, tubos de escape e conjuntos soldados do suporte de montagem.

O silencioso Classe 4 (filtro de particulados de diesel) é diferente por ter sensores e conexões elétricas, além de ser montado horizontalmente.

### Remoção

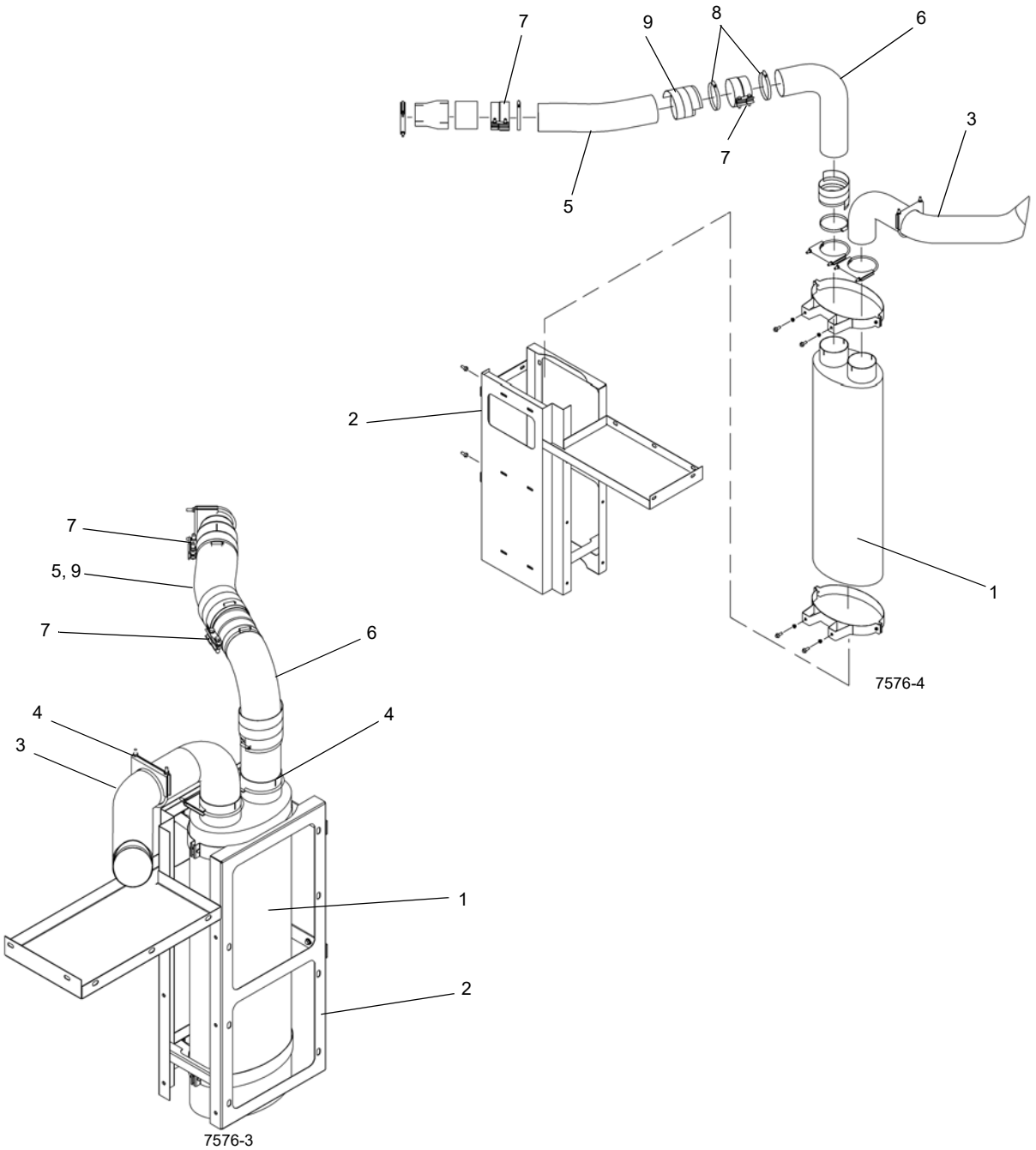
**PERIGO**

Não toque no silencioso ou peças do escape até que atinjam a temperatura ambiente. Isso pode provocar queimaduras graves.

1. Remova as braçadeiras do silencioso para liberar o tubo de escape do silencioso e o suporte de montagem do silencioso.
2. Remova a braçadeira de vedação para liberar o tubo de escape.
3. Remova as cintas de montagem para liberar o silencioso do suporte de montagem do silencioso. Remova, conforme a necessidade, os parafusos com cabeça e porcas para liberar o suporte de montagem do silencioso de seus suportes de montagem.
4. Inspecione o silencioso, tubo de escape, tubulação de escape, suporte e as ferragens de fixação. Repare ou substitua qualquer desses componentes se estiver danificado ou ausente.

### Instalação

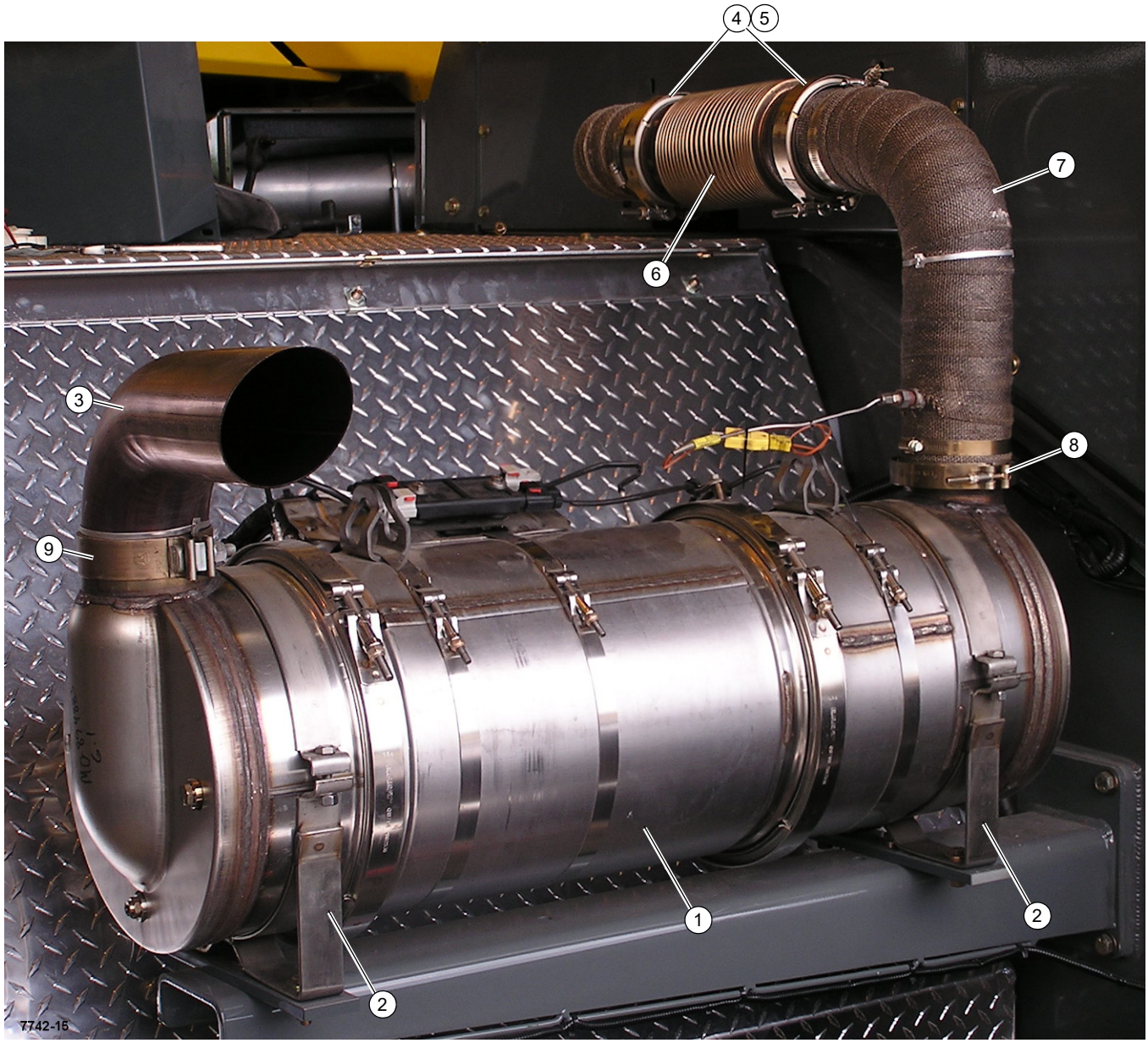
1. Fixe o silencioso no tubo de escape com a braçadeira de vedação.
2. Instale o tubo de escape no silencioso. Fixe o tubo de escape ao silencioso e suporte de montagem do silencioso com as braçadeiras do silencioso. Ajuste a braçadeira de vedação conforme a necessidade.
3. Fixe os suportes de montagem do silencioso a seus suportes com parafusos com cabeça e porcas, conforme a necessidade. Fixe o silencioso ao suporte de montagem do silencioso com as cintas de montagem.




**Silencioso Classe 3** **FIGURA 7-13**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Silencioso |
| 2 | Suporte |
| 3 | Tubo de escape |
| 4 | Braçadeira do silencioso |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 5 | Mangueira de escape |
| 6 | Redutor do escape |
| 7 | Braçadeira de vedação |
| 8 | Braçadeira |
| 9 | Fita do aquecimento |




**Filtro de particulados de diesel/silencioso Classe 4**

**FIGURA 7-14**

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Silencioso — filtro de particulados de diesel |
| 2 | Suporte com cintas de montagem |
| 3 | Tubo de escape |
| 4 | Braçadeira |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 5 | Junta de vedação |
| 6 | Tubo flexível metálico |
| 7 | Tubo com cobertura do escape |
| 8 | Braçadeira |
| 9 | Braçadeira |

# SISTEMA DE ARREFECIMENTO DE ÁGUA

## Descrição

O sistema de arrefecimento constitui em: radiador, tanque de sobrepressão, circuito de arrefecimento do motor, circuito de arrefecimento do turbocompressor, mangueiras e tubos de conexão. A capacidade do sistema de arrefecimento é de aproximadamente 36 qt (34,1 l). O radiador consiste em duas seções: a seção superior é o resfriador do turbocompressor e a seção inferior é o resfriador da água do motor. A temperatura é controlada por um termostato de 181°F (83°C) localizado entre a parte superior do motor e parte superior do radiador. O líquido de arrefecimento/anticongelante deve ser sempre protegido contra corrosão. É recomendado sempre usar uma mistura de 50/50 de concentrado anticongelante/líquido de arrefecimento do motor longa vida de etilenoglicol de baixo teor de silicato totalmente formulado, o qual não requer uma pré-carga de aditivos de arrefecimento suplementares (SCA) para uso no abastecimento de motores de combustão interna para trabalhos pesados, com arrefecimento por líquido.

O guindaste é equipado com um aquecedor de água quente na cabine. A água quente é fornecida pelo sistema de arrefecimento do motor através de um filtro e uma rótula de água de duas entradas ao aquecedor da cabine. O filtro pode ser limpo e está localizado no lado esquerdo da transmissão pelo suporte da transmissão. Consulte a *Lubrificação, página 9-1* para realizar manutenção no filtro.

## Manutenção

### *Disposições gerais*

O sistema de arrefecimento inclui o radiador, tanque de compensação, termostato, ventilador e bomba de água. As mangueiras do radiador também estão incluídas nesse grupo.

O sistema de arrefecimento normalmente é negligenciado, pois os efeitos ou danos resultantes de um sistema que não passou pela manutenção devida normalmente ocorrem de forma gradual. O sistema de arrefecimento necessita ser mantido com a mesma atenção dos outros sistemas.

A circulação de água através do sistema de arrefecimento depende inteiramente da bomba de água. A bomba de água puxa água do radiador e força-a através da camisa de água e da cabeça do cilindro. Lá a água acumula calor e flui para o tanque do radiador direito. Em seguida, a água flui através do núcleo do radiador e é resfriada a ar pelo ventilador. Esse processo de remoção de calor da água, à medida que ela circula, mantém o motor na sua temperatura operacional eficiente.

Os parágrafos a seguir destacam vários fatos sobre os componentes do sistema de arrefecimento, os efeitos de negligenciar esse sistema e os procedimentos a serem seguidos para sua manutenção.

### *Efeitos da negligência em relação ao sistema de arrefecimento*

Quando um motor não está operando com seu máximo desempenho, pode haver falha em um sistema de arrefecimento negligenciado, mesmo que a peça diretamente responsável não faça parte desse sistema. A maioria desses problemas pode ser provocada por superaquecimento. Entretanto, um motor funcionando muito frio também pode ser problemático.

#### Superaquecimento

Um motor que está superaquecendo provocar os seguintes problemas:

1. Válvulas queimadas.
2. Detonação ou batida de pino.
3. Consumo excessivo de combustível.
4. Lubrificação insuficiente - aumento do desgaste do motor.
5. Válvulas emperrando.
6. Vida útil curta dos injetores.
7. Pontos quentes no motor.
8. Necessidade de combustível de maior qualidade.

#### Arrefecimento excessivo

Os seguintes problemas ocorrem no motor quando ele está excessivamente arrefecido:

1. Consumo excessivo de combustível.
2. Formação de sedimentos no cárter.
3. Formação de ácidos corrosivos no cárter.
4. Depósito excessivo de combustível no sistema de escape.

### *Prevenção de ferrugem*

Para manter os motores operando com a eficiência de novos, devem ser evitadas todas as formas de formação de ferrugem. A formação de ferrugem no sistema de arrefecimento é resultado da interação de água, ferro e oxigênio, e só pode ser evitada mantendo permanentemente uma proteção total contra corrosão.

Para proteção máxima contra ferrugem, congelamento e ponto de ebulição, um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado para vida útil prolongada, deve ser sempre usado.

### *Procedimento de abastecimento do líquido de arrefecimento/anticongelante*

1. Abasteça o sistema com um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado para vida útil prolongada. Abasteça até o fundo do gargalo de abastecimento do tanque de compensação. Abasteça lentamente. Um vazão que exceda a 5 gpm (19 l/min) pode gerar uma leitura falsa.

**NOTA:** Se o líquido de arrefecimento do motor for trocado, os filtros de líquido de arrefecimento também deverão ser trocados.

2. Aguarde um minuto e verifique novamente o nível do fluido de arrefecimento/anticongelante. Complete conforme necessário repetindo a etapa 1.
3. Opere o motor por 5 minutos e verifique novamente o nível do líquido de arrefecimento/anticongelante. Reabasteça conforme a necessidade repetindo a etapa 1. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

### *Resumo da manutenção do sistema de arrefecimento/SCA*

O sistema de arrefecimento deve ser verificado a cada 10 horas de operação ou diariamente, o que ocorrer primeiro. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

### SCA (Aditivos complementares do líquido de arrefecimento)

Os SCAs são recomendados para este sistema de arrefecimento. O anticongelante sozinho não fornece proteção suficiente para motores diesel para trabalho pesado.

### DCA4

DCA4 é o SCA recomendado. Outras marcas poderão ser usadas se proporcionarem a proteção adequada do motor e não provocarem a degradação ou corrosão/obstrução da vedação ou junta.

### Verifique Nível SCA/Intervalo de Troca do Filtro de Líquido de Arrefecimento

***6 meses ou 500 horas***

- Verifique os níveis de SCA (use apenas o Kit para teste de líquido de arrefecimento DCA4, Número de peça de serviço 9414101675 da Grove, para verificar a concentração do aditivo no líquido de arrefecimento no sistema de arrefecimento).

  O Filtro de Líquido de Arrefecimento contém molibdato. Portanto, é importante usar o Kit para teste de líquido de arrefecimento da Grove, o qual verifica o nível de molibdato, independentemente do SCA usado para completar o sistema de líquido de arrefecimento conter molibdato ou não.

Se os níveis de SCA forem inferiores a 1,2 unidades/gal, adicione Cummins DCA-4 para manter o nível desejado.

**NOTA:** A concentração inadequada do aditivo no líquido de arrefecimento pode resultar em grandes danos por corrosão aos componentes do sistema de arrefecimento. O excesso de concentração pode provocar a formação de um “gel” que pode causar obstrução, entupimento das passagens de líquido de arrefecimento e superaquecimento.

- Troque o filtro do líquido de arrefecimento.

  Instale o filtro carregado se os níveis SCA estiverem normais ou abaixo do normal; instale o filtro não carregado se os níveis SCA estiverem acima do normal (entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter o número de peça do filtro).

***1 ano ou 1.000 horas***

- Teste o líquido de arrefecimento quanto à contaminação.

Os limites de condenação são:

- Nível de sulfato superior ou igual a 1.500 ppm.
- Nível de cloreto superior ou igual a 200 ppm.
- Nível de pH inferior a 6,5.
- A contaminação do óleo ou do combustível pode ser identificada pelo odor ou pela cor.

Se reprovado, lave o sistema usando um agente de limpeza comercialmente disponível. Reabasteça completamente o sistema com líquido de arrefecimento formulado para vida útil prolongada. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

**NOTA:** Remova a tampa do radiador ao drenar o sistema para garantir uma drenagem adequada.

### *Limpeza*

**PERIGO**

O sistema de arrefecimento é pressurizado e pode provocar acidentes pessoais ao remover a tampa do radiador na temperatura de operação. Use uma proteção apropriada para remover a tampa do radiador.

1. As válvulas de corte de líquido de arrefecimento para os aquecedores e outros acessórios devem ser abertas para permitir circulação total durante a limpeza, lavagem e drenagem. Opere o motor com o radiador coberto, se necessário, até que a temperatura atinja a faixa operacional de 160 a 180°F (71 a 82°C). Desligue o motor, remova a tampa do radiador e drene o sistema abrindo as torneiras de drenagem no radiador e no bloco do motor.

**NOTA:** Use um composto de limpeza que não seja corrosivo ao alumínio para evitar danos ao radiador.

2. Deixe o motor esfriar, feche as torneiras de drenagem e despeje o composto de limpeza no tanque de compensação, de acordo com as instruções. Encha o sistema com água.
3. Coloque um recipiente limpo de drenagem para captar o excedente e use-o para manter o nível no radiador. Não derrame a solução na pintura do veículo.
4. Recoloque a tampa do radiador e faça o motor funcionar em velocidade moderada, cobrindo o radiador se necessário, para que a temperatura do sistema atinja 180°F (82°C) ou mais, mas não chegando ao ponto de ebulição. Deixe o motor funcionando durante pelo menos duas horas, ou conforme as recomendações do fabricante do composto de limpeza, a 180°F (82°C) para que

a solução de limpeza faça efeito. Não dirija o veículo nem permita que o nível de líquido no radiador abaixe a ponto de reduzir a circulação.

5. Desligue o motor sempre que necessário para evitar que ele ferva.
6. Com o motor desligado, toque no núcleo do radiador com as mãos sem proteção para detectar pontos frios e, em seguida, observe a leitura do medidor de temperatura. Quando não houver variação na temperatura durante algum tempo, drene a solução de limpeza.
7. Se o entupimento do núcleo foi diminuído mas não completamente corrigido, deixe o motor esfriar, lave sob pressão o sistema (consulte *Lavagem sob pressão*) e repita a operação de limpeza.
8. Se o problema persistir, substitua o radiador.

### *Lavagem sob pressão*

1. Desconecte ambas as mangueiras do radiador que o conectam ao motor.
2. Fixe um comprimento conveniente de mangueira à abertura de saída do núcleo do radiador e conecte outro comprimento adequado de mangueira à abertura de entrada do radiador, a fim de levar para longe o fluxo de lavagem.
3. Conecte a pistola de lavagem a uma fonte de ar e água comprimidos e fixe o bico da pistola à mangueira conectada à abertura de saída do radiador.
4. Encha o núcleo com água. Ative a pressão de ar em jatos curtos para evitar danos ao núcleo.
5. Continue a encher o radiador com água e a aplicar pressão de ar, como indicado acima, até que a água saia limpa.
6. Fixe firmemente o bico da pistola em uma mangueira conectada com segurança à abertura da saída de água do motor. Encha o bloco do motor com água, cobrindo parcialmente a abertura de entrada de água, para permitir o abastecimento completo.
7. Ligue o ar comprimido para expulsar água e sedimentos soltos. Continue a encher com água e aplicando jatos de ar até que o fluxo de limpeza saia limpo.
8. Quando o veículo estive equipado com um aquecedor de água conectado ao sistema de arrefecimento, lave o aquecedor seguindo o mesmo procedimento do núcleo do radiador.
9. Depois de concluída a operação de lavagem, limpe o tubo do ladrão do tanque de compensação; inspecione a bomba de água; limpe as válvulas de controle do termostato e da tampa do radiador. Verifique se o termostato está operando apropriadamente antes da instalação.
10. Remova insetos e sujeira das passagens de ar do núcleo do radiador, usando água, se necessário, para amolecer as obstruções.

### *Inspeção de componentes*

#### Radiador/tanque de compensação

1. Tanques laterais - Verifique se há vazamentos, especialmente onde o tanque é soldado ao núcleo. A vibração e pulsação da pressão podem causar fadiga nas juntas soldadas.
2. Gargalo de abastecimento - A sede da vedação deve estar lisa e limpa. Os cames no gargalo de abastecimento não devem estar dobrados nem desgastados, a ponto de permitir uma tampa frouxa. Verifique se o tubo do ladrão não está tampado.
3. Tampa do radiador - É do tipo de ajuste por pressão. Sua finalidade é manter o sistema de arrefecimento sob baixa pressão, aumentando o ponto de ebulição da solução de arrefecimento e evitando a perda de solução devido à evaporação e transbordamento.

A tampa possui uma válvula acionada por mola, cuja sede fica abaixo do tubo do ladrão no gargalo de abastecimento. Isso evita que ar e líquido escapem quando a tampa está em sua posição. Quando a pressão do sistema de arrefecimento atinge um ponto predeterminado, a válvula da tampa abre e fecha novamente quando a pressão cai abaixo desse ponto.

Ao remover a tampa tipo pressão, execute a operação em duas etapas. Afrouxar a tampa em sua primeira fenda eleva a válvula da junta de vedação e libera a pressão através do tubo do ladrão. Na posição do primeiro estágio da tampa, deve ser possível pressionar a tampa aproximadamente 0,13 pol. (3 mm). As pontas na tampa podem ser dobradas para ajustar essa condição. Deve se tomar cuidado para que a tampa não fique muito solta, pois isto poderia impedir a vedação apropriada.

**PERIGO**

Afrouxe a tampa lentamente e faça uma pequena pausa para evitar possível queimadura por água ou vapor quente. Continue a girar a tampa para a esquerda até que ela possa ser removida.

4. Os tubos são muito pequenos e podem ser facilmente obstruídos por ferrugem e escamas. A condição geral do sistema de arrefecimento e a temperatura de operação indicam se os tubos estão limpos ou não. Outro bom teste é o de verificar se o núcleo possui pontos frios.
5. As aletas são lâminas finas de metal que dissipam o calor captado pelos tubos. Elas devem ser mantidas livres de insetos, folhas, palha, etc., de forma a permitir a livre passagem do ar. Aletas dobradas devem ser endireitadas.

### Camisa de água do motor

A camisa de água permite que o líquido de arrefecimento circule em volta das paredes do cilindro, da câmara de combustão e dos conjuntos de válvulas. Algumas dessas passagens de líquido de arrefecimento são pequenas e podem facilmente ficar obstruídas, se o sistema de arrefecimento não receber a devida manutenção.

1. Bujões do núcleo - Estes às vezes são erroneamente chamados de bujões de congelamento. Eles não proporcionam proteção contra a expansão por congelamento, mas estão presentes apenas devido aos métodos de fundição do bloco do motor. Remova e substitua os bujões do núcleo que mostrem sinais de vazamento ou corrosão. Use uma ferramenta de instalação para a substituição do bujão do núcleo.
2. Bujões de dreno - A camisa de água de cada motor possui um ou mais bujões de dreno. Eles devem receber cuidados periódicos e devem ser mantidos livres de ferrugem e escamas.
3. Juntas de vedação - Todas as juntas devem estar em boas condições para evitar vazamentos internos e externos. Se houver vazamentos externos em volta das juntas de vedação, pode haver também vazamentos internos para dentro do motor. Apertar apropriadamente os parafusos da cabeça com um torquímetro é essencial para evitar vazamentos em volta da junta de vedação da cabeça.

### Bomba de água

A bomba deve ser cuidadosamente verificada para determinar se há vazamentos e se a lubrificação é apropriada. Substitua ou repare se ela estiver vazando, trincada ou desgastada.

### Ventiladores e correias

O ventilador deve ser verificado para determinar se há pás rachadas ou quebradas.

Consulte *Correias de acionamento do motor, página 7-6*.

### Termostato

O termostato é do tipo não ajustável e está incorporado ao sistema de arrefecimento com o objetivo de retardar ou restringir a circulação do líquido de arrefecimento durante o aquecimento do motor. O superaquecimento do motor e a perda de líquido de arrefecimento algumas ocorrem devido a um termostato inoperante. Para verificar essa condição, remova o termostato e teste submergindo-o em água quente e verificando em que temperatura o termostato abre e fecha. Use um termômetro preciso de alta temperatura para fazer esse teste.

### Mangueiras e braçadeiras

As mangueiras e suas conexões devem ser verificadas regularmente porque elas frequentemente são a origem de defeitos ocultos. As mangueiras muitas vezes aparentam estar em boas condições na parte externa, enquanto internamente elas podem estar parcialmente deterioradas. Se houver alguma dúvida quanto à funcionalidade de uma mangueira, ela deve ser substituída. As braçadeiras devem ser inspecionadas para garantir que elas estão resistentes o suficiente para manter uma conexão firme.

## *Equipamentos de teste*

A concentração do líquido de arrefecimento/anticongelante deve ser verificada com um refratômetro. Testadores de densidade do tipo “bola flutuante” ou hidrômetros não são precisos o suficiente para uso com sistemas de arrefecimento de motores a diesel para serviços pesados.

## *Líquido de arrefecimento/anticongelante*

Motores diesel para serviços pesados necessitam de uma mistura balanceada de água e líquido de arrefecimento/anticongelante. Sempre abasteça o sistema com um líquido de arrefecimento/anticongelante 50/50, totalmente formulado para vida útil prolongada. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. Não use mais de 50% por cento de líquido de arrefecimento/anticongelante na mistura, a não ser que seja necessária uma proteção adicional contra congelamento. Nunca use mais de 68% de líquido de arrefecimento/anticongelante em qualquer condição. O líquido de arrefecimento/anticongelante a 68% fornece a máxima proteção contra o congelamento; a proteção diminui acima desse percentual.

## *Remoção e instalação do radiador*

### Remoção

1. Ajuste os estabilizadores e posicione a lança sobre a lateral.
2. Abra a torneira de drenagem na extremidade da mangueira do dreno e drene o líquido de arrefecimento em um recipiente adequado. Descarte o líquido de arrefecimento conforme regulamentação local e das autoridades ambientais.

**NOTA:** Remova a tampa do radiador ao drenar o sistema para garantir uma drenagem adequada.

3. Abra e remova o conjunto da porta superior do capô.
4. Etiquete e desconecte a fiação do horímetro.
5. Remova as ferragens de fixação que prendem o painel traseiro do capô do motor no capô do motor. Isso permitirá o acesso à parte traseira do radiador.
6. Remova o conjunto do capô do motor.
7. Remova as braçadeiras da mangueira e o fole que conecta o resfriador do turbocompressor aos tubos do resfriador do turbocompressor.
8. Etiquete e desconecte a mangueiras do tanque de compensação para o motor e do tanque de compensação para o radiador. Remova o conjunto do tanque de compensação.
9. Remova as braçadeiras e a mangueira do radiador que conectam o radiador aos tubos do radiador.
10. Desconecte o chicote do sensor de nível do líquido de arrefecimento do chicote do motor.

11. Remova os parafusos com cabeça e arruelas planas que fixam a proteção do ventilador no anel do invólucro. Remova a proteção do ventilador.
12. Remova a ferragem de fixação que prende o anel do invólucro à caixa do invólucro e deslize o anel do invólucro de volta no motor do ventilador.
13. Remova os parafusos com cabeça, arruelas planas e as arruelas de pressão que conectam as placas à parte intermediária do radiador e ao trilho da estrutura.

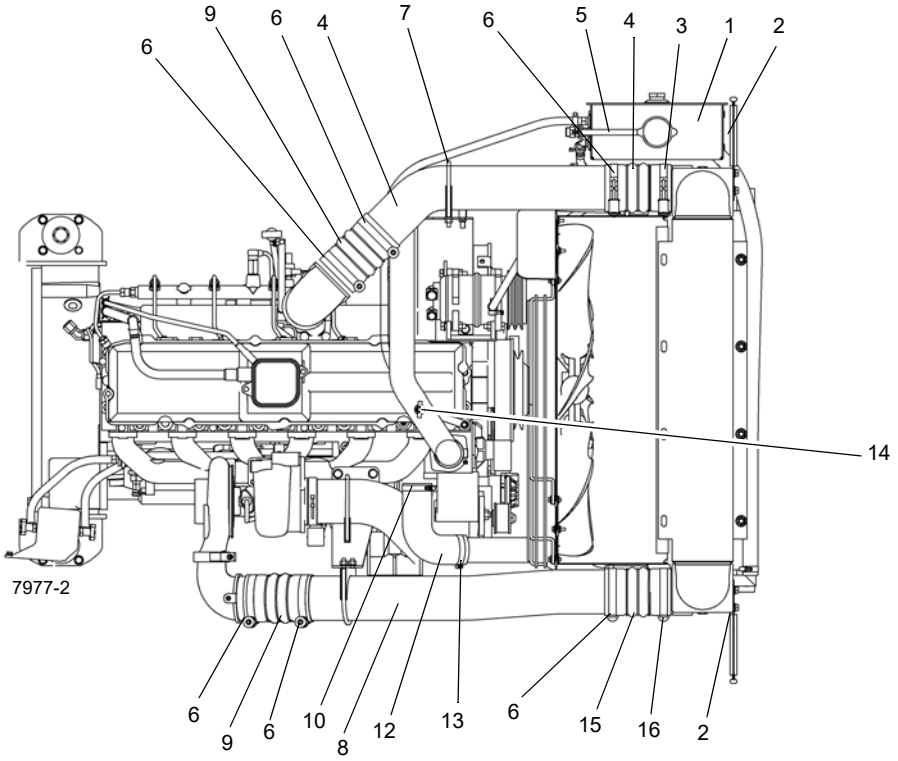
**NOTA:** O conjunto do radiador pesa aproximadamente 240 lb (109 kg).

14. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao conjunto do radiador.
15. Remova os parafusos com cabeça e arruelas que fixam o flange do radiador aos suportes de montagem da estrutura. Remova o conjunto do radiador do transportador.
16. Se for instalar um novo radiador, remova todas as conexões e mangueiras do radiador antigo e instale-as no novo radiador nos mesmos locais.

### Instalação

1. Instale todas as conexões e mangueiras no radiador.
2. Posicione o conjunto do radiador no transportador usando um dispositivo de elevação. Tome cuidado para não rasgar ou deslocar a moldura de borracha ao redor do conjunto do radiador. Fixe o flange do radiador nos suportes de montagem da estrutura com os parafusos com cabeça e arruelas.
3. Reconecte as duas placas entre a parte intermediária do radiador e o trilho da estrutura com os parafusos com cabeça, arruelas planas, arruelas de pressão e porcas.
4. Conecte o anel do invólucro usando as ferragens removidas durante a desmontagem.
5. Posicione a proteção do ventilador no anel do invólucro e fixe com os parafusos e as arruelas.
6. Reconecte o chicote do sensor de nível do líquido de arrefecimento ao chicote do motor.

Vista superior do conjunto do radiador




Vista lateral esquerda do conjunto do radiador

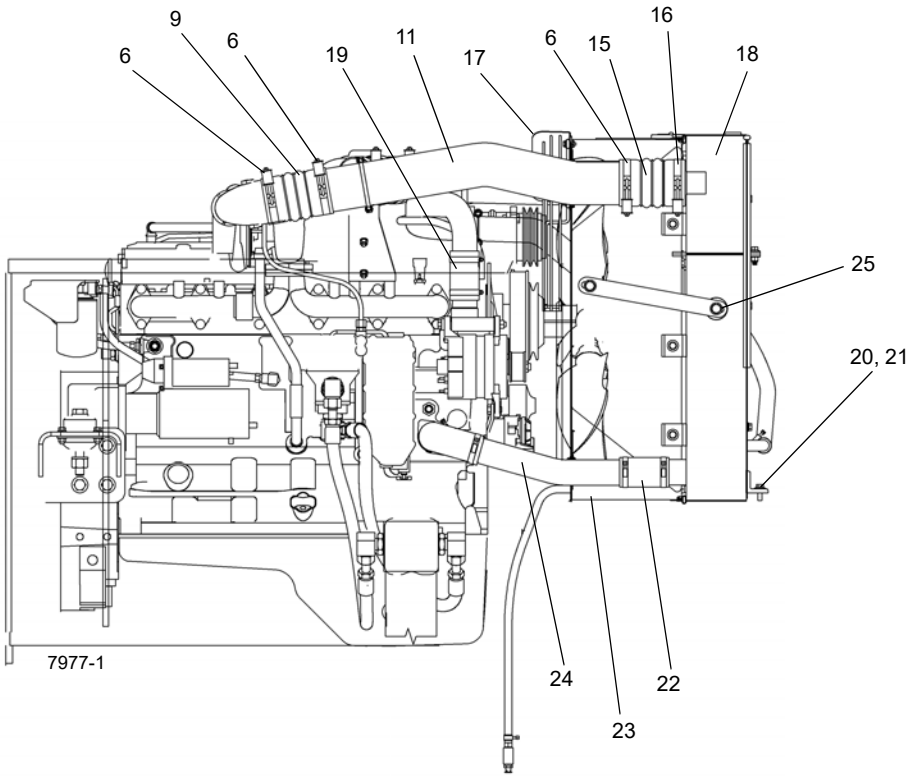



FIGURA 7-15

7

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Tanque de compensação |
| 2 | Defletor |
| 3 | Braçadeira |
| 4 | Tubo flexível metálico |
| 5 | Mangueira do ladrão |
| 6 | Braçadeira |
| 7 | Braçadeira do silencioso |
| 8 | Tubo do resfriador do turbocompressor - quente |
| 9 | Tubo flexível metálico |
| 10 | Braçadeira da mangueira |
| 11 | Tubo do resfriador do turbocompressor - frio |
| 12 | Mangueira |
| 13 | Braçadeira |
| 14 | Torneira de drenagem |
| 15 | Tubo flexível metálico |
| 16 | Braçadeira |
| 17 | Proteção do ventilador |
| 18 | Radiador |
| 19 | Mangueira do radiador |
| 20 | Parafuso flangeado |
| 21 | Arruela lisa |
| 22 | Mangueira do radiador |
| 23 | Invólucro |
| 24 | Mangueira inferior do radiador |
| 25 | Placa |

**7.** Conecte os dois tubos do radiador ao radiador com as braçadeiras da mangueira e a mangueira do radiador.

**8.** Fixe o tubo de retorno do radiador na parte superior do motor usando as porcas, as arruelas e uma braçadeira do silencioso.

**9.** Reinstale o tanque de compensação e conecte as mangueiras entre o tanque de compensação e o motor, e o tanque de compensação e o radiador.

**10.** Reconecte os tubos do resfriador do turbocompressor ao resfriador do turbocompressor usando as braçadeiras da mangueira e o fole.

**11.** Aperte a torneira de drenagem na parte inferior da mangueira de drenagem do radiador.

**12.** Instale o capô.

**13.** Instale as ferragens de fixação que prendem o painel traseiro do capô do motor no capô.

**14.** Conecte a fiação do horímetro.

**15.** Instale o conjunto da porta superior do capô.

**16.** Faça a manutenção do sistema de arrefecimento do motor conforme necessário. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. Dê partida no motor, opere todos os sistemas e verifique se há vazamentos.

# SISTEMA PROPULSOR

## Descrição

O sistema propulsor consiste no conjunto do conversor de torque, transmissão e quatro eixos de acionamento.

O conversor de torque está montado no motor e é acionado por este. O conversor de torque permite a montagem e o acionamento das bombas hidráulicas Nº 1, Nº 2 e Nº 3.

A transmissão é uma caixa de câmbio automática com seis marchas de avanço e três de marcha a ré da Série Spicer R36000 (R36626). A transmissão é controlada eletricamente por uma alavanca de câmbio localizada no lado direito da coluna de direção e uma chave oscilante seletora do modo do eixo de acionamento localizada no lado esquerdo da coluna de direção.

O óleo do conversor de torque e transmissão é resfriado passando por um resfriador de transmissão montado externamente. O resfriador está montado no lado direito da máquina, em frente do reservatório hidráulico. Há um filtro de óleo no lado esquerdo da estrutura, atrás do tanque de combustível.

São utilizados quatro eixos de acionamento. Um eixo de acionamento está conectado entre o conversor de torque e a transmissão. Os outros três eixos de acionamento estão conectados entre a transmissão e os eixos dianteiro e traseiro.

## Manutenção

### *Linhas de transmissão*

**AVISO**

Não desmonte os conjuntos motor-transmissão ao removê-los do guindaste. Pode entrar poeira nas estrias que não poderá ser eliminada. Além disso, os conjuntos motor-transmissão são montados em uma orientação específica quando fabricados e podem ser facilmente montados incorretamente.

### *Remoção*

1. Sustente o eixo de acionamento sendo removido para que ele não caia quando for desconectado. Se estiver removendo o eixo de acoplamento ou o eixo deslizante dianteiro, sustente o outro eixo também.
2. Para remover o eixo de acoplamento, libere seu rolamento do seu suporte removendo dois parafusos, duas porcas e quatro arruelas.
3. Remova os parafusos da tampa do rolamento em cada extremidade do eixo de acionamento. Observe os comprimentos dos parafusos e se eles possuem arruelas de pressão. Remova o eixo de acionamento.

### *Instalação*

1. Para qualquer eixo de acionamento que possua marcas correspondentes (setas), alinhe essas marcas para garantir a fase adequada dos garfos dos acoplamentos.
2. Posicione o eixo de acionamento entre os acoplamentos nos dois componentes que ele está unindo.
3. Para o eixo de acoplamento, fixe seu rolamento ao seu suporte com dois parafusos, duas porcas e quatro arruelas.
4. Fixe o eixo de acionamento no acoplamento com parafusos. Para o eixo de acoplamento, aperte os parafusos que o conectam ao diferencial da instalação do eixo dianteiro com torque de 110 a 120 lb-pé (149 a 163 Nm). Para a conexão do eixo de acoplamento ao eixo deslizante do eixo dianteiro e para outras conexões do eixo deslizante do eixo dianteiro, eixo deslizante do eixo traseiro e eixo deslizante do conversor de torque, aperte os parafusos com torque de 90 a 100 lb-pé (122 a 136 Nm).

### Lubrificação

As juntas deslizantes dos conjuntos motor-transmissão necessitam de lubrificação. Consulte a Seção *Lubrificação, página 9-1*.

# CONVERSOR DE TORQUE

## Descrição

O conjunto do conversor de torque está montado no motor e é acionado por este. O conversor de torque permite a montagem e o acionamento das bombas hidráulicas Nº 1, Nº 2 e Nº 3.

## Teoria de operação

A transmissão e o conversor de torque funcionam em conjunto e operam através de um sistema hidráulico comum. Portanto, é necessário considerar ambas as unidades ao discutir a operação.

Com o motor funcionando, a bomba que carrega o conversor extrai óleo da bomba da transmissão através da tela removível de sucção de óleo e direciona-o através da válvula reguladora de pressão e do filtro de óleo.

A válvula reguladora de pressão mantém a pressão do controle de transmissão para acionar as embreagens de direção e velocidade. Isso exige uma pequena porção do volume total de óleo usado neste sistema. O volume restante do óleo é direcionado através do circuito do conversor de torque para o resfriador de óleo, retornado à transmissão para uma lubrificação positiva. Essa válvula reguladora consiste em um carretel de válvula endurecido que opera em um furo bem estreito. O carretel da válvula é acionado por mola para manter a válvula na posição fechada. Quando é atingida uma pressão específica, o carretel da válvula trabalha pressionando a mola até que uma entrada seja exposta ao longo do lado do furo. Essa sequência de eventos proporciona a pressão apropriada ao sistema.

Depois de penetrar na carcaça do conversor, o óleo é direcionado através do suporte do membro de reação para a cavidade das palhetas do conversor e sai pela passagem entre o eixo da turbina e o suporte do membro de reação. Em seguida, o óleo flui para fora do conversor em direção do resfriador de óleo. Depois de sair do resfriador, o óleo é direcionado a uma conexão na transmissão. Através de uma série de tubos e passagens, o óleo lubrifica os rolamentos e embreagens da transmissão. O óleo então é drenado por gravidade para o reservatório da transmissão.

O conversor de torque consiste basicamente em três elementos e suas peças relacionadas para multiplicar o torque do motor. A potência do motor é transmitida do volante do motor para o elemento propulsor através da tampa do propulsor. Esse elemento é a porção da bomba do conversor de torque hidráulico e é o componente primário que inicia o fluxo do óleo para os outros componentes, o que resulta na multiplicação do torque. O elemento pode ser comparado a uma bomba centrífuga, que coleta o fluido em seu centro, expelindo-o pelo diâmetro externo.

A turbina do conversor de torque é montada no lado oposto do propulsor e é conectada ao eixo de saída do conversor de torque. Esse elemento recebe o fluido em seu diâmetro externo, expelindo-o pelo centro. O fluido direcionado pelo propulsor ao encontro do conjunto específico de palhetas na turbina e o membro de reação é o meio pelo qual o conversor de torque hidráulico multiplica o torque.

O membro de reação do conversor de torque está localizado entre e no centro dos diâmetros internos do propulsor e dos elementos da turbina. Sua função é levar o fluido, que está saindo da porção interna da turbina, e alterar sua direção para permitir a entrada correta para recirculação no elemento de propulsão.

O conversor de torque multiplicará o torque do motor até sua razão máxima de multiplicação projetada, quando o eixo de saída está em rotação zero. Portanto, à medida que diminui a velocidade do eixo de saída, aumenta a multiplicação do torque.

O conjunto da válvula de controle do câmbio consiste em um corpo de válvula com carretéis seletores de válvulas. Uma bola com ressalto e uma mola no carretel seletor estabelecem uma posição para cada faixa de velocidade. Uma bola com ressalto e uma mola no carretel de direção estabelecem três posições: uma para avanço, uma para neutro e outra para marcha à ré.

Com o motor funcionando e a alavanca de controle direcional na posição neutra, a pressão do óleo da válvula reguladora é bloqueada na válvula de controle e a transmissão fica em neutro. O movimento do carretel de avanço e marcha a ré direcionará o óleo, sob pressão, para a embreagem de direção de avanço ou ré, conforme desejado. Quando uma das embreagens direcionais é selecionada, a pressão da embreagem oposta é aliviada e volta através do carretel seletor de direção. O mesmo procedimento é usado no seletor de velocidade.

O conjunto de embreagens de direção ou velocidade consiste em um tambor com estrias internas e um furo para receber um pistão acionado hidraulicamente. O pistão é isolado do óleo com o uso de anéis de vedação. Um disco de aço, com estrias externas, é inserido no tambor e se assenta no pistão. Em seguida, um disco de fricção com estrias é inserido no diâmetro interno. Os discos são alternados até que seja atingido o total necessário. Em seguida, uma pesada placa de encosto é inserida e fixada com um anel de pressão. Um cubo com estrias no diâmetro externo é inserido nas estrias dos discos, com os dentes no diâmetro interno. Os discos e o cubo são livres para aumentar a velocidade ou girar na direção oposta, desde que não haja nenhuma pressão nessa embreagem específica.

Para engatar a embreagem, a válvula de controle é colocada na posição desejada. Isso permite que o óleo sob pressão flua da válvula de controle, através de um tubo, para um eixo de embreagem selecionado. O eixo de embreagem tem uma passagem perfurada para que o óleo sob pressão possa penetrar no eixo. Anéis de vedação da pressão do óleo estão localizados no eixo de embreagem. Esses anéis direcionam o óleo sob pressão para a embreagem desejada. A pressão do óleo força o pistão e os discos contra a placa pesada de encosto. Os discos com dentes no diâmetro externo engatando nos discos com dentes no diâmetro interno permitem que o cubo e o eixo da embreagem sejam travados em conjunto, possibilitando que acionem como uma unidade.

Há esferas de sangria no pistão da embreagem que permitem a saída rápida do óleo quando a pressão no pistão é liberada.

## Manutenção

### *Informações gerais*

1. Sempre verifique o nível de óleo com o motor em marcha lenta e a transmissão em neutro, na temperatura normal de operação—180 a 200°F (82 a 93°C).
2. Troque o elemento do filtro de óleo a cada 500 horas. Drene e reabasteça o sistema a cada 1.000 horas ou 6 meses. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

### *Detecção e resolução de problemas*

Os dados a seguir são apresentados para auxiliar a localização da origem da dificuldade em uma unidade com falha. É necessário considerar a bomba de carga do conversor de torque, a transmissão, o resfriador de óleo e as linhas de conexão como um sistema completo ao investigar a origem do problema, pois a operação apropriada de qualquer unidade nesse conjunto depende muito da condição e da operação das outras. Estudando os princípios de operação em conjunto com os dados nesta seção, pode ser possível corrigir qualquer falha que venha a ocorrer no sistema. Os procedimentos de detecção e resolução de problemas consistem basicamente em verificações hidráulicas.

### Verificações hidráulicas

Antes de verificar as pressões e as taxas de fluxo de óleo na transmissão/conversor de torque e o sistema hidráulico associado, é essencial que as seguintes verificações preliminares sejam feitas.

1. Verifique o nível do óleo na transmissão Isso deve ser feito com a temperatura do óleo entre 180 a 200°F (82 a 93°C). Não tente verificar com o óleo frio.
2. Para fazer com que a temperatura do óleo chegue a esse nível, é necessário acionar a máquina ou parar o conversor. Quando for impraticável acionar a máquina, pare o conversor desta forma:
   - **a.** Acione o freio de estacionamento e os freios de serviço.
   - **b.** Posicione a alavanca de câmbio na posição de avanço e de alta velocidade.
   - **c.** Acelere o motor entre a metade e três quartos da aceleração máxima.

**AVISO**

As rotações de aceleração máxima parada por períodos excessivamente longos superaquecerão o conversor de torque.

   - **d.** Mantenha a parada do conversor até alcançar a temperatura desejada.

**NOTA:** Sempre execute todas as verificações de problemas com a temperatura da saída do conversor entre 180 e 200°F (82,3 a 93,3°C).

### Procedimentos de detecção e resolução de problemas

**Tabela 7-1**

| SINTOMA | CAUSA PROVÁVEL | SOLUÇÃO |
|---|---|---|
| **1.** Baixa pressão da embreagem. | **a.** Nível baixo de óleo. | **a.** Abasteça até o nível apropriado. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **b.** Carretel da válvula reguladora de pressão da embreagem emperrado na posição aberto. | **b.** Limpe o carretel da válvula e a carcaça. |
| | **c.** Bomba de carga com falha. | **c.** Substitua a bomba. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **d.** Eixo da embreagem ou anéis de vedação do pistão rompidos ou desgastados. | **d.** Substitua o eixo da embreagem ou anéis de vedação, como aplicável. |
| | **e.** Válvula de sangria do pistão da embreagem emperrada na posição aberta. | **e.** Limpe minuciosamente as válvulas de sangria. |
| **2.** Baixa pressão na bomba de carga do conversor. | **a.** Nível baixo de óleo. | **a.** Abasteça até o nível apropriado. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **b.** Tela de sucção obstruída. | **b.** Limpe a tela de sucção. |
| | **c.** Bomba de óleo com defeito. | **c.** Substitua a bomba. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |

| SINTOMA | CAUSA PROVÁVEL | SOLUÇÃO |
|---|---|---|
| **3.** Superaquecimento. | **a.** Anéis de vedação de óleo desgastados. | **a.** Remova, desmonte e repare o conjunto do conversor. |
| | **b.** Bomba de óleo desgastada. | **b.** Substitua a bomba. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **c.** Nível baixo de óleo. | **c.** Abasteça até o nível apropriado. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| **4.** Conversor com ruído. | **a.** Bomba de óleo desgastada. | **a.** Substitua a bomba. |
| | **b.** Rolamentos desgastados ou danificados. | **b.** Será necessária a desmontagem completa para determinar qual rolamento está com falha. |
| **5.** Falta de potência. | **a.** Baixa rotação do motor na parada do conversor. | **a.** Ajuste o motor e verifique o regulador. |
| | **b.** Consulte “Superaquecimento” e faça algumas verificações. | **b.** Faça as correções como explicado em “Superaquecimento”. |

### *Remoção*

1. Estenda e ajuste os estabilizadores o suficiente para eliminar a folga nas patolas dos estabilizadores. Coloque calços nas rodas.
2. Posicione a lança sobre a lateral e desligue o motor.
3. Remova a seção dianteira do capô do motor.
4. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27* nesta seção e desconecte a linha de acionamento do conversor de torque.
5. Etiquete e desconecte todas as linhas hidráulicas do conversor de torque à transmissão e ao resfriador do óleo da transmissão. Tampe todas as linhas e aberturas.
6. Remova as bombas hidráulicas de duas seções e de seção única da transmissão/conversor de torque. Cubra todas as aberturas. Consulte *Bombas hidráulicas, página 2-17* para remover a bomba.

**NOTA:** O conversor de torque seco pesa aproximadamente 500 lb (225 kg).

7. Conecte um dispositivo de elevação adequado ao conversor de torque e elimine as folgas.
8. Remova as ferragens que fixam o conjunto da placa de acionamento ao volante.
9. Remova os parafusos e arruelas que fixam a carcaça do conversor de torque à carcaça do volante do motor.

### *Instalação*

**NOTA:** O conjunto do conversor de torque seco pesa aproximadamente 500 lb (225 kg).

1. Se um novo conversor de torque estiver sendo instalado, remova todos as conexões e suportes do conversor original e instale-os no novo conversor de torque nos mesmos locais.
2. Posicione o conversor de torque no motor com o dispositivo de elevação.
3. Remova todas as rebarbas da face de montagem do volante e do furo piloto da extremidade. Limpe a superfície da placa de acionamento com solvente.

**NOTA:** Consulte a (Figura 7-16) para obter detalhes de uma instalação típica de transmissão/conversor de torque.

4. Verifique se o volante e a carcaça do motor são compatíveis com a norma S.A.E. Nº 1-S.A.E. J-927 relativa às especificações de tolerância do tamanho de furos, excentricidade do furo piloto e planicidade da face de montagem. Meça e registre a folga da extremidade do virabrequim do motor.
5. Gire o volante do motor para alinhar o furo do parafuso de montagem da placa de acionamento ao furo de acesso frontal da carcaça do volante.
6. Instale um prisioneiro localizador de rosca fina 7/16-20 UNF da placa de acionamento de 4.00 pol. (101,6 mm) em uma porca da placa de acionamento.
7. Gire o conversor de torque para alinhar o prisioneiro localizador na placa de acionamento com o furo do parafuso de montagem da placa de acionamento do volante posicionado na etapa 5. Posicione o conversor de torque na carcaça do volante. Instale o conversor de torque na carcaça do volante com porcas e arruelas. Aperte os parafusos com torque de 29 a 32 lb-pé (39 a 43 Nm).

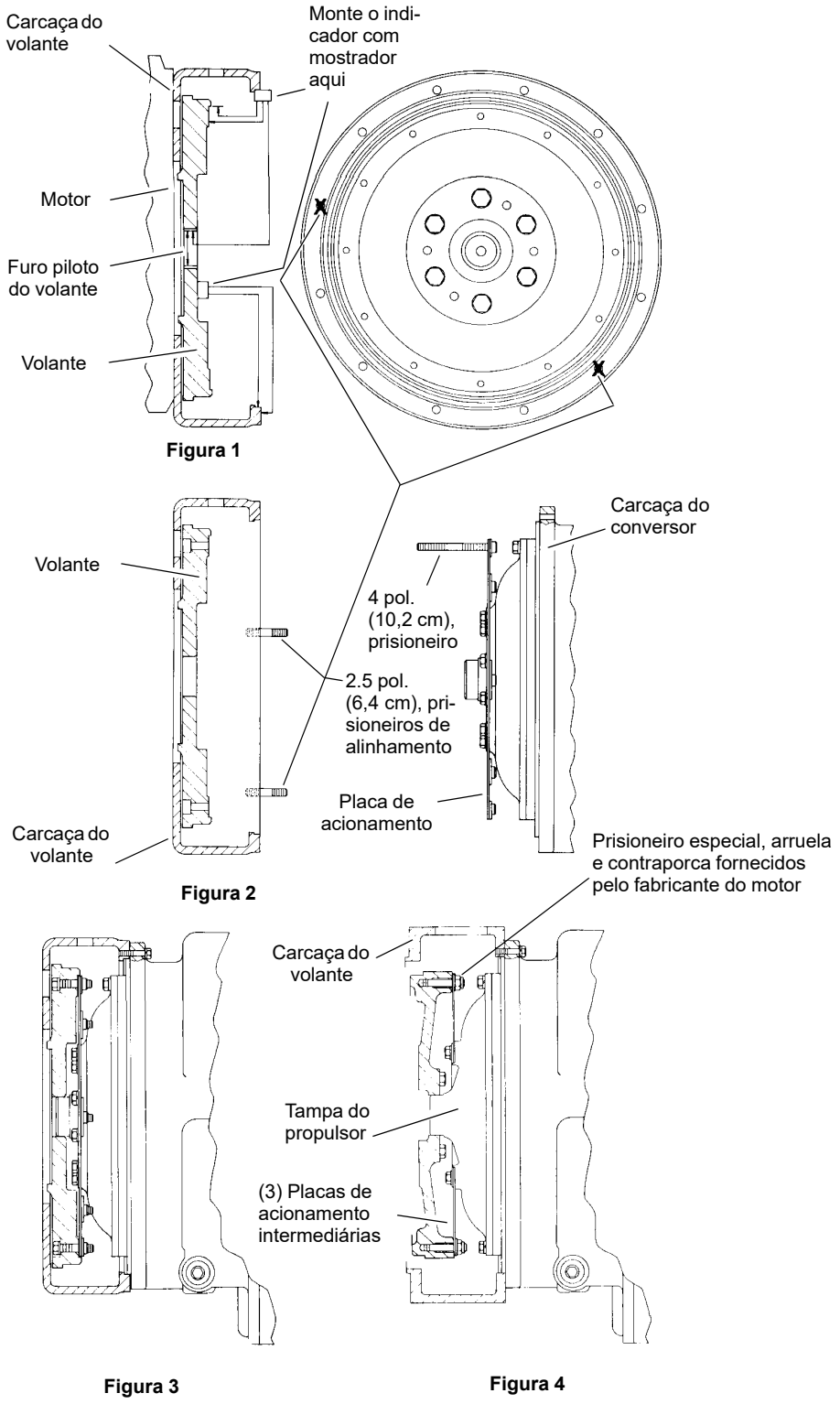

Carcaça do volante
Monte o indicador com mostrador aqui
Motor
Furo piloto do volante
Volante
Figura 1
Volante
Carcaça do conversor
4 pol. (10,2 cm), prisioneiro
2.5 pol. (6,4 cm), prisioneiros de alinhamento
Placa de acionamento
Carcaça do volante
Figura 2
Prisioneiro especial, arruela e contraporca fornecidos pelo fabricante do motor
Carcaça do volante
Tampa do propulsor
(3) Placas de acionamento intermediárias
Figura 3
Figura 4

FIGURA 7-16

8. Remova o prisioneiro localizador da placa de acionamento. Instale um parafuso de fixação da placa de acionamento. Insira o parafuso para que fique justo mas ***não aperte***.

   **NOTA:** Algumas carcaças de volante de motor possuem um furo localizado na circunferência da carcaça do volante em linha com o furo de acesso do parafuso da placa de acionamento. Usar uma chave de fenda ou um pé de cabra para prender a placa de acionamento contra o volante facilitará a instalação dos parafusos da placa de acionamento. Gire o volante do motor e instale os sete parafusos e arruelas restantes entre o volante e a placa de acionamento. Insira os parafusos para que fiquem justos mas ***não aperte***. Depois que os oito parafusos e arruelas forem instalados, aperte-os com torque de 28 a 30 lb-pé (37 a 41 Nm). Isso exigirá apertar cada parafuso e depois girar o volante do motor até que os oito parafusos tenham sido apertados.

9. Meça a folga da extremidade do virabrequim do motor depois que o conversor de torque for completamente instalado no volante do motor. Esse valor deve estar dentro da tolerância de 0.001 pol. (0,025 mm) em relação à folga anotada na etapa 4.

10. Instale as bombas hidráulicas de duas seções e a bomba hidráulica de uma seção no conversor de torque. Consulte *Bombas hidráulicas, página 2-17* para instalar as bombas hidráulicas.

11. Instale as linhas hidráulicas no conversor de torque.

12. Conecte a linha de transmissão ao conversor de torque. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27* para instalar a linha de transmissão.

13. Instale a seção dianteira do capô do motor.

14. Faça a manutenção do guindaste. Consulte *Manutenção do guindaste após o recondicionamento da transmissão/conversor de torque* nesta seção.

15. Execute um ciclo de todas as funções e observe se estão operando corretamente.

### *Manutenção do guindaste após a revisão da transmissão/conversor de torque*

A transmissão/conversor de torque e seus sistemas hidráulicos relacionados são importantes ligações no conjunto motor-transmissão entre o motor e as rodas. A operação apropriada da unidade depende muito da condição e da operação do sistema, e vice-versa. Portanto, sempre que for feito um reparo ou revisão da transmissão/conversor de torque, o equilíbrio do sistema deve ser considerado antes que a tarefa possa ser considerada concluída.

Depois que a transmissão/conversor de torque revisada ou reparada for instalada no guindaste, o resfriador de óleo e o sistema hidráulico interligado devem ser totalmente limpos. Isso pode ser feito de várias maneiras e um bom discernimento ajudará a escolher o método a ser empregado.

As etapas a seguir são consideradas o mínimo a ser feito:

1. Drene completamente todo o sistema.

2. Desconecte e limpe as linhas hidráulicas. Quando viável, as linhas hidráulicas devem ser removidas da máquina para limpeza.

3. Substitua os elementos do filtro de óleo, limpando inteiramente as caixas do filtro.

4. O resfriador de óleo deve ser minuciosamente limpo. O resfriador deve ser retrolavado com óleo e ar comprimido até que todo o material estranho seja removido. Lavar na direção normal do fluxo de óleo não limpará adequadamente o resfriador. Se necessário, o conjunto do resfriador deve ser removido para a limpeza, usando óleo, ar comprimido e um limpador a vapor para essa finalidade.

**AVISO**

Não use compostos de lavagem para fins de limpeza.

5. Remova o bujão de dreno da transmissão/conversor de torque e inspecione o interior da carcaça da unidade, as engrenagens, etc. Se for observada a presença de uma quantidade considerável de material estranho, será necessário remover a unidade, desmontá-la e limpá-la completamente. Reconhecemos que isso demanda trabalho extra, entretanto, tal trabalho representa um custo pequeno comparado ao custo das dificuldades que podem resultar devido à presença de tais materiais estranhos no sistema.

6. Monte todos os componentes e use apenas o tipo de óleo recomendado. Abasteça a transmissão através do tubo de abastecimento até que o fluido atinja o nível superior na vareta de óleo. Deixe o motor funcionando por dois minutos em marcha lenta (950 rpm) para escorvar o conversor de torque e as linhas hidráulicas. Verifique novamente o nível do óleo na transmissão com o motor funcionando em marcha lenta (950 rpm). Adicione o óleo necessário para levar o nível para a marca LOW (baixo) na vareta. Quando a temperatura do óleo estiver entre 180 a 200°F (82 a 93°C), adicione óleo para levar o nível para a marca FULL (cheio) na vareta.

7. Verifique novamente se há vazamentos em todos os bujões de dreno, linhas, conexões, etc., e aperte onde necessário.

### *Lubrificação*

#### Tipo de óleo

Fluido hidráulico (HYDO) ou equivalente. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

#### Capacidade

Capacidade do sistema (inclui conversor de torque, linhas e transmissão), aproximadamente 34 qt (32 l).

### Período de verificação

**8.** Verifique o nível de óleo a cada 10 horas ou DIARIAMENTE com o motor funcionando a 1.000 rpm e o óleo entre 150 a 200°F (82 a 93°C). Mantenha o nível do óleo na marca FULL (cheio). Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

### Período de drenagem normal

**NOTA:** Os períodos de drenagem normais e os intervalos de troca do filtro se aplicam a condições ambientais e ciclos de trabalho normais. Altas temperaturas de operação rigorosas ou prolongadas ou condições atmosféricas de muita poeira provocarão deterioração acelerada e contaminação. Em condições extremas, deverá ser avaliada com critério a alteração dos intervalos de troca.

**9.** Troque o elemento do filtro de óleo. Consulte *Lubrificação, página 9-1*.

**NOTA:** Recomenda-se que os elementos do filtro sejam trocados após 50 e 100 horas de operação em unidades novas ou reparadas e, em seguida, nos intervalos normais.

**a.** Drene a transmissão e remova a tela da bomba. Limpe totalmente a tela e reinstale, usando uma nova junta de vedação.

**b.** Remova e descarte ambos os elementos de filtro. Limpe o alojamento do filtro e instale elementos de filtro novos.

**c.** Reabasteça a transmissão até a marca LOW (baixo).

**d.** Opere o motor a 800 rpm para escorvar o conversor e as linhas.

**e.** Verifique novamente o nível de óleo com o motor funcionando a 800 rpm e adicione óleo até o nível LOW (Baixo). Quando a temperatura do óleo estiver quente, 150 a 200°F (82 a 93°C), faça a verificação final do nível de óleo. Leve o nível do óleo à marca cheio.

# TRANSMISSÃO

## Descrição

A transmissão é uma caixa de câmbio automática com seis marchas de avanço e três de marcha a ré.

A transmissão é controlada eletricamente por uma alavanca de câmbio localizada no lado direito da coluna de direção e uma chave oscilante seletora do modo do eixo de acionamento localizada no lado esquerdo da coluna de direção.

## Manutenção

### *Remoção*

1. Estenda e ajuste os estabilizadores o suficiente para eliminar a folga nas patolas dos estabilizadores. Coloque calços nas rodas.
2. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27* e desconecte as três linhas de acionamento do conversor de torque e eixos.
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos e os conectores do corpo da válvula.
4. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da transmissão. Tampe todas as linhas e aberturas.
5. Remova o parafuso de fixação do tubo de abastecimento de óleo ao suporte da estrutura.

**NOTA:** A transmissão pesa aproximadamente 1,303 lb (591 kg) seca.

6. Posicione um macaco de transmissão, ou qualquer outro meio de apoio que seja capaz de suportar o peso da transmissão, sob a transmissão.
7. Com o peso da transmissão suportado no dispositivo de apoio, remova os parafusos com cabeça, arruelas e porcas de fixação da transmissão na estrutura.
8. Usando um dispositivo para apoiar, abaixe e remova a transmissão.

### *Instalação*

**NOTA:** A transmissão pesa aproximadamente 1,303 lb (591 kg) seca.

1. Se for instalar uma transmissão nova, remova todas as conexões e suportes da transmissão antiga e instale-os na transmissão nova nos mesmos locais.
2. Usando um macaco de transmissão ou um dispositivo capaz de suportar o peso da transmissão, posicione a transmissão sob a estrutura e levante até a posição.
3. Instale os parafusos com cabeça, arruelas e porcas e fixe o suporte da transmissão no suporte da estrutura. Consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17* para obter informações sobre o torque recomendado.
4. Remova o dispositivo de apoio de debaixo da transmissão.
5. Conecte todas as linhas de óleo da transmissão às conexões apropriadas.
6. Conecte todos os cabos elétricos e conectores ao corpo da válvula.
7. Conecte o tubo de abastecimento de óleo no suporte da estrutura.
8. Conecte as três linhas de acionamento à transmissão. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27* para obter informações sobre a instalação da linha de transmissão.
9. Faça a manutenção do guindaste. Consulte *Manutenção do guindaste após o recondicionamento da transmissão/conversor de torque* nesta seção.
10. Execute um ciclo de todas as funções e observe se estão operando corretamente.

### *Reboque ou empurrar*

Antes de rebocar o guindaste, desconecte os conjuntos motor-transmissão dianteiro e traseiro. Não é possível dar partida no motor rebocando ou empurrando devido ao projeto do sistema hidráulico.

# SEÇÃO 8
# ESTRUTURA INFERIOR

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Eixos . . . . . 8-1**
Descrição . . . . . 8-1
**Manutenção. . . . . 8-2**
Remoção . . . . . 8-2
Limpeza . . . . . 8-2
Instalação . . . . . 8-2
Procedimento de verificação do alinhamento das rodas . . . . . 8-3
Procedimento de ajuste da chave de rodas traseiras não centralizadas. . . . . 8-3
**Rodas e pneus . . . . . 8-4**
Descrição . . . . . 8-4
Manutenção . . . . . 8-4
**Sistemas de direção. . . . . 8-5**
Descrição . . . . . 8-5
Teoria de operação. . . . . 8-5
Manutenção . . . . . 8-5
Bomba hidráulica . . . . . 8-8
Válvula de controle da direção dianteira. . . . . 8-8
Válvula integrada de controle do estabilizador/ direção traseira . . . . . 8-8
Cilindros de direção. . . . . 8-9
Sistema de bloqueio de oscilação do eixo traseiro . . . . . 8-9
Cilindros de bloqueio da oscilação do eixo . . . . . 8-11
Válvula de bloqueio da oscilação do eixo . . . . . 8-11
**Sistema de freio. . . . . 8-12**
Descrição. . . . . 8-12
Teoria de operação . . . . . 8-12
Manutenção. . . . . 8-13
Freios de serviço . . . . . 8-14
Atuador do freio de estacionamento . . . . . 8-20
Freio de estacionamento. . . . . 8-20
Válvula solenoide do freio de estacionamento . . 8-22
**Estabilizadores . . . . . 8-23**
Descrição. . . . . 8-23
Teoria de operação . . . . . 8-23
Manutenção. . . . . 8-23
Sistema de monitoramento do estabilizador (Opcional—padrão na América do Norte) . . . . . 8-32

## EIXOS

### Descrição

Para oferecer máxima capacidade de manobra, tanto o eixo dianteiro quanto o traseiro são direcionáveis. O eixo traseiro é montado em um cavalete pivotante (quinta roda), que permite que o eixo oscile ao atravessar terrenos irregulares. O eixo frontal é aparafusado diretamente na estrutura. Todas as quatro rodas usam um sistema de freio hidráulico. Os guindastes estão equipados com freios a disco. Um freio a disco de estacionamento está montado no eixo de entrada do eixo de roda dianteiro.

Cada eixo incorpora uma caixa de redução simples, com uma engrenagem hipoide no eixo central. A redução final é de projeto planetário com engrenagens cilíndricas de dentes retos montadas nos cubos das rodas.

O projeto desses eixos permite que a engrenagem hipoide da caixa do diferencial e a haste do eixo sejam submetidos a uma carga torcional nominal enquanto, ao mesmo tempo, fornece a mais alta e prática redução numérica de engrenagem nas rodas.

O pinhão hipoide e o conjunto do diferencial da primeira redução são sustentados por rolamentos de roletes cônicos. A pré-carga do rolamento do pinhão é ajustada e mantida por um espaçador endurecido de precisão entre o rolamento interno e o externo. A pré-carga do rolamento cônico do diferencial é ajustada e mantida pelo posicionamento dos anéis rosqueados de ajuste na perna da caixa e nos furos da tampa.

Nas extremidades planetárias das rodas, os dentes retos do da engrenagem solar engatam nas engrenagens cilíndricas do planetário. As engrenagens cilíndricas giram em pinos planetários montados em uma cruzeta. Os dentes retos da engrenagem cilíndrica, por sua vez, engatam nos dentes da engrenagem de coroa flutuante.

A potência é transmitida pelo conjunto da engrenagem hipoide na caixa do diferencial para as hastes dos eixos e a engrenagem solar da redução final, através de engrenagens planetárias giratórias, e para a cruzeta planetária que aciona o cubo da roda.

Como opção, os eixos dianteiros e traseiros podem ser fornecidos com um bloqueio do diferencial. Quanto no modo bloqueado, as hastes dos eixos e o diferencial são travados juntos e não há ação diferencial entre as rodas.

## MANUTENÇÃO

**NOTA:** Os eixos não precisam ser removidos do guindaste para remover as extremidades planetárias da roda ou unidades de acionamento.

### Remoção

1. Usando os estabilizadores, eleve as rodas do solo.
2. Instale calços embaixo da estrutura nas extremidades externas das quatro caixas dos estabilizadores.

**AVISO**

Não desmonte os conjuntos motor-transmissão ao removê-los do guindaste. Pode entrar poeira nas estrias que não poderá ser eliminada. Além disso, os conjuntos motor-transmissão são montados em uma orientação específica quando fabricados e podem ser facilmente montados incorretamente.

3. Desconecte e remova o conjunto motor-transmissão do eixo em questão. Não desmonte os conjuntos motor-transmissão. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27*.
4. Etiquete, desconecte e tampe a linha hidráulica do freio em cada roda.
5. Etiquete, desconecte e tampe as linhas hidráulicas dos cilindros de direção.
6. Apenas no eixo dianteiro, etiquete e desconecte a linha hidráulica do atuador do freio de estacionamento.
7. Apenas no lado direito do eixo traseiro, etiquete e desconecte os fios elétricos da chave das rodas traseiras não centralizadas.
8. Em máquinas equipadas com bloqueios do diferencial do eixo cruzado remova as mangueiras e fios dos diferenciais.

**NOTA:** Cada conjunto de roda e pneu pesa aproximadamente 2,400 lb (1.089 kg).

9. Remova as rodas do eixo.

**NOTA:** Cada eixo de roda pesa aproximadamente 6,050 lb (2.750 kg) com óleo. Consulte *Rodas e pneus, página 8-4*.

10. Posicione macacos capazes de suportar o peso do eixo embaixo dele.
11. Remova as oito porcas, as arruelas e os parafusos que fixam o eixo na estrutura/cavalete.
12. Abaixe o eixo até o solo e remova-o para uma área de trabalho limpa.

### Limpeza

Os eixos totalmente montados podem ser limpos a vapor apenas na parte externa, para facilitar a remoção inicial e desmontagem, desde que todas as aberturas estejam fechadas. Respiros, unidades articuladas ventiladas e todas as outras aberturas devem estar firmemente cobertas ou fechadas para evitar a entrada de água na montagem.

### Instalação

1. Se estiver sendo instalado um eixo novo, remova os componentes a seguir do eixo antigo e instale-os no novo.
   - **a.** Os cilindros de direção.
   - **b.** Rodas traseiras não centralizadas no suporte do atuador da chave (eixo traseiro apenas).
   - **c.** O atuador do freio de estacionamento (apenas eixo dianteiro). Consulte *Sistema de freio, página 8-12*.
2. Posicione o eixo sob o guindaste em macacos capazes de suportar o peso do eixo.
3. Eleve o eixo até sua posição e fixe-o com os oito parafusos, arruelas e porcas de fixação. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
4. Instale as rodas no eixo. Consulte *Rodas e pneus, página 8-4*.
5. Conecte as linhas hidráulicas ao cilindro de direção, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
6. Conecte as linhas hidráulicas a cada roda, de acordo com as marcações feitas durante a remoção.
7. Apenas no eixo dianteiro, conecte a linha hidráulica ao atuador do freio de estacionamento.
8. Apenas no lado direito do eixo traseiro, conecte os fios elétricos à chave das rodas traseiras não centralizadas. Consulte *Procedimento de ajuste da chave de rodas traseiras não centralizadas* nesta seção e ajuste a chave.
9. Conecte o conjunto motor-transmissão ao eixo em questão. Consulte *Linhas de transmissão, página 7-27*.
10. Reconecte, se aplicável, as mangueiras e fios do bloqueio do diferencial.
11. Consulte *Sistema de freio, página 8-12* e sangre o sistema do freio hidráulico.
12. Remova os calços embaixo das vigas dos estabilizadores e retraia os estabilizadores para abaixar as rodas até o solo.

## Procedimento de verificação do alinhamento das rodas

1. Verifique o alinhamento das rodas no eixo. As rodas devem estar viradas para frente, sem convergência ou divergência. Ajuste se necessário, girando as extremidades da haste de ligação.
2. Verifique o batente do eixo pré-ajustado girando as rodas totalmente à esquerda. Verifique a distância entre a parte interna do pneu e o objeto mais próximo. Se a folga for inferior a 25,4 mm (1.0 pol.), ajuste o batente do eixo para proporcionar a folga.
3. Vire as rodas totalmente para a direita e repita a etapa 2 para o lado direito.

## Procedimento de ajuste da chave de rodas traseiras não centralizadas

1. Verifique se as rodas estão viradas para a frente.

**NOTA:** Consulte a Figura 8-1 sobre o ajuste da chave das rodas traseiras não centralizadas.

2. Certifique-se de que exista um vão livre de no máximo 0.19 pol. (4,8 mm) entre a chave do sensor (1) e a placa do sensor (3). Ajuste soltando a contraporca (2) na chave e girando a chave. Aperte a contraporca.
3. Vire as rodas traseiras para verificar a operação correta. A luz não centralizada das rodas traseiras na cabine deve ficar fora quando as rodas traseiras estiverem centralizadas.

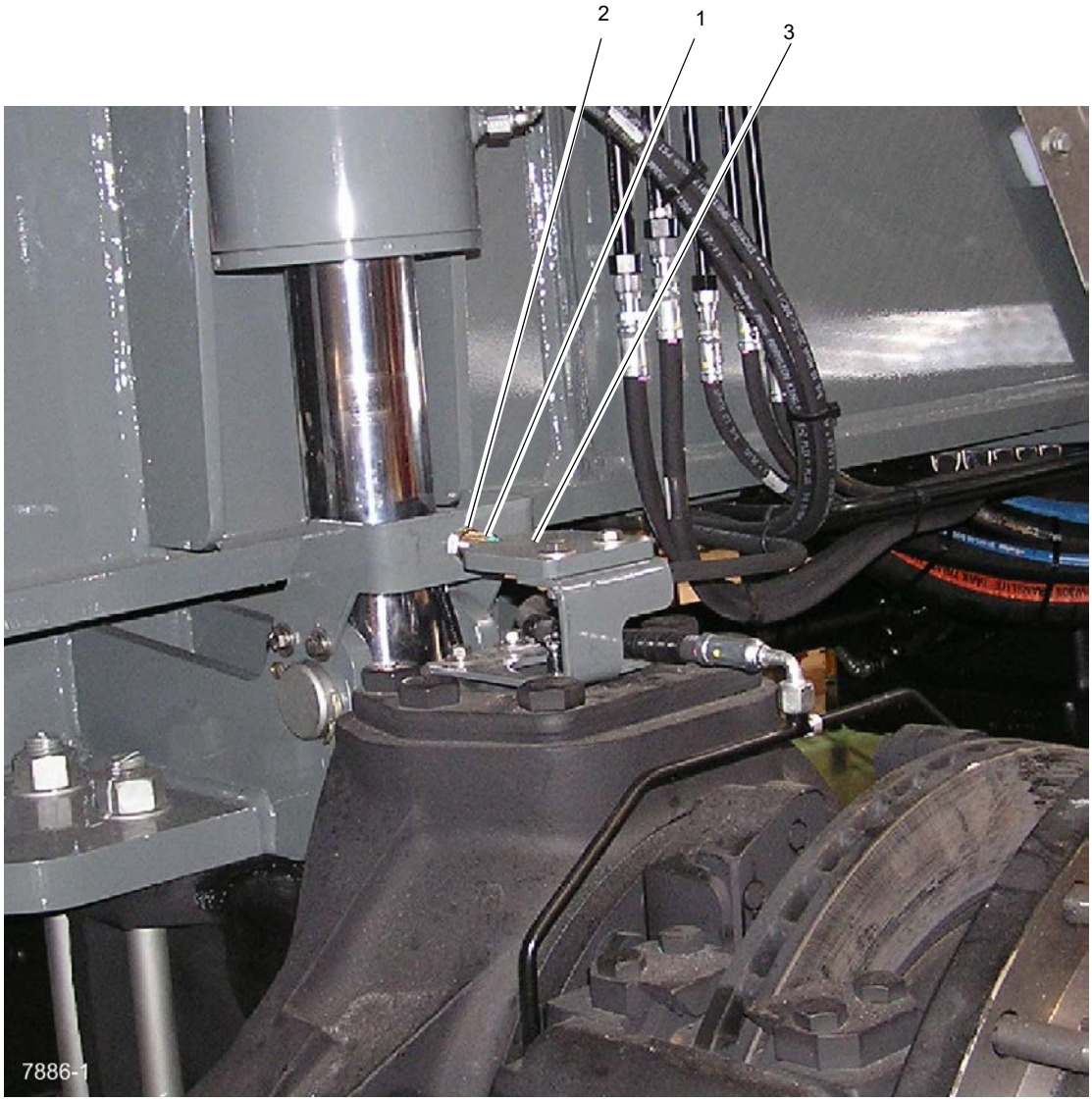



FIGURA 8-1

8

# RODAS E PNEUS

**ATENÇÃO**

**Possível dano ao equipamento e/ou acidentes pessoais!**

Dirigir o guindaste com um pneu que tenha 80% ou menos de sua pressão recomendada pode provocar falha da roda e/ou do pneu. De acordo com a Norma OSHA 1910.177(f)(2), quando um pneu rodou com uma calibragem de 80% ou menos da pressão recomendada, ele primeiro deve ser completamente esvaziado, removido do eixo, desmontado e inspecionado antes de ser calibrado novamente.

## Descrição

**AVISO**

Não misture pneus e aros de fabricantes diferentes.

Cada conjunto de roda (pneu e aro) é montado no cubo planetário com 24 porcas parafuso grau 8.

**NOTA:** Os diâmetros, larguras e pesos dos pneus podem variar ligeiramente dependendo do fabricante.

Pneus para fora de estrada são projetados para operar com uma certa deflexão lateral ou saliência. A pressão correta de ar garante uma deflexão prévia que, por sua vez, garante a tração, flutuação e o suporte de carga adequados e evita o flexionamento excessivo do pneu. O excesso de calibragem aumenta a pressão no aro, o que resulta em menor vida útil.

Consulte e utilize as pressões de calibragem indicadas na *Tabela de carga* na cabine do guindaste.

## Manutenção

**PERIGO**

Não tente montar ou desmontar os pneus sem treinamento adequado. As altas pressões envolvidas podem fazer com que o pneu, partes do aro e ferramentas saiam voando com força explosiva, se não forem usados os procedimentos apropriados, provocando acidentes pessoais graves ou morte e danos ao guindaste e à área ao redor.

### *Montagem dos conjuntos das rodas*

**NOTA:** Não lubrifique os prisioneiros ou porcas parafuso das rodas.

1. Eleve o guindaste nos estabilizadores, de forma que as rodas fiquem afastadas do solo.
2. Instale os conjuntos de rodas nos prisioneiros de montagem. Instale as porcas parafuso e aperte-as com um torque de 50 lb-pé (68 Nm) na sequência mostrada na Figura 8-2.
3. Verifique se o conjunto da roda está devidamente posicionado no cubo.
4. Aperte as porcas parafuso com um torque de 450 a 500 lb-pé (610 a 678 Nm) na sequência mostrada na Figura 8-2.
5. Abaixe o guindaste sobre seus pneus. Retraia e armazene os conjuntos dos estabilizadores e os flutuadores.
6. Faça um teste de rodagem dos pneus e, em seguida, reaperte com um torque de 450 a 500 lb-pé (610 a 678 Nm). Mantenha o torque apropriado nos parafusos das rodas e verifique a montagem adequada das rodas. Reaperte as porcas parafuso depois de aproximadamente uma hora de deslocamento, depois de remover e recolocar as rodas. Isso fará o reassentamento das porcas parafuso. Verifique o torque a cada 250 horas para a operação normal do guindaste e mais frequentemente se o guindaste fizer muito deslocamento rodoviário ou elevação sobre rodas.

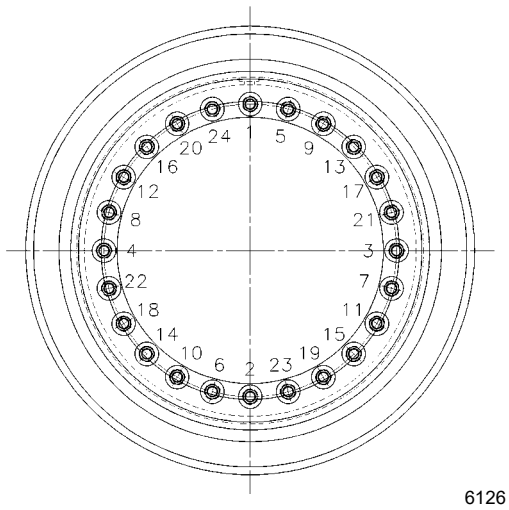



**FIGURA 8-2**

# SISTEMAS DE DIREÇÃO

## Descrição

Para maximizar a capacidade de manobra, o guindaste pode ser dirigido pelo eixo dianteiro, pelo eixo traseiro ou por ambos os eixos simultaneamente. O guindaste usa dois sistemas de direção separados, um controlando a direção do eixo dianteiro e o outro a do eixo traseiro.

### *Sistema de direção dianteira*

O sistema de direção dianteiro consiste em uma bomba hidráulica, válvula divisora de fluxo da prioridade de direção do sensor de carga, válvula de controle de direção do sensor de carga e dois cilindros de direção. A bomba hidráulica é acionada pelo motor e fornece uma vazão hidráulica de 33.0 gpm (125 l/min) ao divisor de vazão da prioridade de direção do sensor de carga. A válvula divisora de vazão da prioridade do sensor de carga fornece 0 a 18.5 gpm (0 a 70 l/min) à válvula de controle da direção dianteira e 14.5 a 33.0 gpm (55 a 125 l/min) ao sistema de giro. Quando o volante da direção é girado, a válvula de controle de direção do sensor de carga envia um sinal do sensor de carga para o divisor de fluxo da prioridade de direção do sensor de carga. À medida que a pressão do sensor de carga aumenta, o carretel da válvula divisora de vazão de prioridade se movimenta para direcionar o óleo da bomba hidráulica para a válvula de controle de direção e direcionar o óleo da entrada L (esquerda) e da entrada R (direita) da válvula de controle de direção para os cilindros de direção.

### *Sistema de direção traseira*

O sistema de direção traseira é controlado por meio de uma seção da válvula integrada do estabilizador/direção traseira e consiste em uma válvula de controle e dois cilindros de direção. Um sistema indicador da direção traseira indica quando as rodas traseiras não estão centralizadas. O sistema consiste em uma luz indicadora localizada no mostrador do ECOS e uma chave localizada no lado direito do eixo traseiro. Quando as rodas traseiras são viradas para a esquerda ou para a direita, o indicador vermelho acende.

## Teoria de operação

### *Sistema de direção dianteira*

A vazão de fluido hidráulico da bomba número 2 passa através da entrada 3 do carretel hidráulico para o coletor de acessórios da direção/freio. O fluxo regulado da válvula divisora de vazão da prioridade de direção é direcionado para a válvula de controle de direção dianteira quando o volante da direção é girado e a linha do sensor de carga é pressurizada. A válvula de controle da direção dianteira direciona o óleo para as extremidades apropriadas dos cilindros de direção dianteiros para virar as rodas na direção desejada.

### *Sistema de direção traseira*

A vazão hidráulica da segunda seção da bomba nº 2 é direcionada para a válvula integrada da direção traseira/estabilizador. Quando a chave de controle Rear Steer (Direção traseira) na cabine é posicionada em L (esquerda) ou R (direita), um sinal é enviado ao solenoide da direção traseira, movendo o carretel da válvula de controle, direcionando a pressão de suprimento para as extremidades apropriadas dos cilindros da direção traseira para virar as rodas na direção desejada.

## Manutenção

### *Sistema de direção dianteira*

**Tabela 8-1 Detecção e resolução de problemas**

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Difícil virar para a esquerda e para a direita. | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas ou soltas. | **b.** Limpe ou aperte as linhas e as conexões. |
| | **c.** Válvula(s) divisora(s) de fluxo defeituosa(s). | **c.** Repare ou substitua a(s) válvula(s). |
| | **d.** Substitua a válvula de controle de direção. | **d.** Repare ou substitua a válvula. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **e.** Bomba hidráulica com defeito. | **e.** Repare ou substitua a bomba. |
| **2.** Difícil virar para a esquerda ou para a direita. | **a.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas ou soltas. | **a.** Limpe ou aperte as linhas e as conexões. |
| | **b.** Cilindro de direção defeituoso. | **b.** Repare ou substitua o cilindro. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **3.** Direção errática para a esquerda e para a direita. | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Abasteça o reservatório hidráulico. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **b.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas ou soltas. | **b.** Limpe ou aperte as linhas e as conexões. |
| | **c.** Substitua a válvula de controle de direção. | **c.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **d.** Bomba hidráulica com defeito. | **d.** Repare ou substitua a bomba. |
| **4.** Bomba hidráulica ruidosa devido à cavitação. | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Linha de sucção obstruída ou muito pequena. | **b.** Limpe a linha e verifique o tamanho. |
| **5.** Vazamento na vedação do eixo da bomba hidráulica. | **a.** Vedação do eixo desgastada.<br>**NOTA:** Se substituir a vedação do eixo não interromper o vazamento, a bomba deverá ser desmontada e verificada quanto a: | **a.** Substitua a vedação do eixo. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **b.** Vedação do diafragma ou junta de vedação de encosto rompida. | **b.** Substitua a vedações ou a junta. |
| | **c.** Rolamento fora de posição. | **c.** Substitua o rolamento. |
| | **d.** Desgaste interno excessivo. | **d.** Substitua a bomba. |

### *Verificação funcional*

Uma verificação funcional periódica do sistema de direção hidráulica geralmente é adequada para garantir um serviço satisfatório.

1. Verifique se há vazamentos em todas as conexões. Um acúmulo de umidade e sujeira preta é uma boa indicação de vazamento.
2. Gire completamente o volante em toda a extensão com o motor em funcionamento em aceleração total e em marcha lenta. Faça isso com a máquina parada e em movimento. Observe se há irregularidades na velocidade e uma sensação de emperramento. Isso pode indicar sujeira no fluido. Se o volante da direção continuar a girar quando virado e liberado, ocorre uma condição conhecida por motorização. Isso pode indicar também sujeira no sistema.
3. Verifique se o sistema possui a potência adequada. Se houver indicação de direção dura, ela pode ser causada por um fluxo de óleo reduzido para a válvula de controle ou uma pressão de alívio do sistema reduzida. O fluxo adequado de óleo sob todas as condições pode ser verificado mais adequadamente marcando o tempo do deslocamento total do cilindro do eixo de direção com e sem carga. Se existir uma grande diferença a uma baixa velocidade do motor e uma pequena diferença a altas velocidades, isso pode indicar uma bomba defeituosa. A pressão adequada do óleo só pode ser determinada conectando um manômetro (recomendável com escala completa de 3500 psi [24 MPa]) na entrada de teste de manômetro do banco de válvulas de controle do giro. Com o motor funcionando a média velocidade, vire o volante de direção para uma extremidade de deslocamento e prenda os cilindros brevemente no limite de deslocamento, apenas o tempo suficiente para a leitura do manômetro. Nunca mantenha o sistema na pressão de alívio por mais que alguns segundos de cada vez. O manômetro deve indicar 2500 psi (17,2 MPa).

### *Sistema de direção traseira*

**Tabela 8-2 Detecção e resolução de problemas**

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Direção traseira inoperante. | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas, rompidas ou soltas. | **b.** Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões. |
| | **c.** Cilindro de direção bloqueado. | **c.** Repare ou substitua os cilindros. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **d.** Válvula de controle com defeito. | **d.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **e.** Cilindro(s) de direção defeituoso(s). | **e.** Repare ou substitua o(s) cilindro(s). |
| | **f.** Falta de sinal elétrico | **f.** Verifique a fiação/conexões elétricas. |
| **2.** Difícil virar para a esquerda e para a direita. | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas ou soltas. | **b.** Limpe ou aperte as linhas e as conexões. |
| | **c.** Substitua a válvula de controle de direção. | **c.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **d.** Bomba hidráulica com defeito. | **d.** Repare ou substitua a bomba. |
| | **e.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas ou soltas. | **e.** Limpe ou aperte as linhas e as conexões. |
| | **f.** Cilindro de direção defeituoso. | **f.** Repare ou substitua o cilindro. |
| | **g.** Alívio danificado. | **g.** Substitua a válvula de alívio. |
| **3.** Direção errática para a esquerda e para a direita. | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas ou soltas. | **b.** Limpe ou aperte as linhas e as conexões. |
| | **c.** Substitua a válvula de controle de direção. | **c.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **d.** Bomba hidráulica com defeito. | **d.** Repare ou substitua a bomba. |

## Bomba hidráulica

### *Bomba Nº 2*

A bomba Nº 2 fornece a vazão hidráulica necessária para alimentar os cilindros da direção traseira e dianteira, o circuito dos estabilizadores, os pares dianteiro e traseiro de cilindros de pinos de caixas de estabilizadores e o sistema de bloqueio de oscilação do eixo traseiro. A bomba é do tipo pistão e fornece uma vazão de aproximadamente 46.7 gpm (177 l/min).

## Válvula de controle da direção dianteira

### *Descrição*

A válvula de controle da direção localiza-se debaixo do painel e é atuada por um volante convencional e pela coluna de direção, possibilitando uma direção precisa e totalmente hidráulica. A direção precisa é obtida por um sistema de medição dentro da válvula, que está diretamente conectado à coluna e volante de direção.

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Limpe completamente a válvula de controle da direção e a área adjacente antes de remover as mangueiras hidráulicas da válvula.
2. Etiquete e desconecte as cinco mangueiras hidráulicas da válvula de controle da direção. Tampe ou coloque um bujão em cada mangueira e nos cinco orifícios da válvula.
3. Remova os parafusos com cabeça, arruelas de pressão e arruelas planas que fixam a válvula no suporte e na coluna de direção. Remova a válvula de controle deixando a coluna de direção na cabine.

#### Instalação

1. Posicione a válvula de controle no suporte e na coluna de direção e instale as quatro arruelas planas, arruelas de pressão e parafusos com cabeça. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
2. Conecte as cinco mangueiras hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Dê partida no motor e verifique se a operação está correta e se não há vazamentos.

## Válvula integrada de controle do estabilizador/direção traseira

### *Descrição*

A válvula seletora integrada do estabilizador/direção traseira controla direcionalmente o circuito dos estabilizadores, o circuito dos pinos dos estabilizadores e o circuito da direção traseira. A válvula está montada na traseira do membro transversal dianteiro da estrutura do transportador.

A seção de admissão da válvula contém duas válvulas solenoides e duas válvulas de alívio. A válvula solenoide é normalmente aberta, transferindo óleo para o reservatório. A operação de cada um dos sistemas energiza a válvula solenoide para fechá-la e direcionar o óleo para o circuito aplicável.

A válvula também contém válvulas solenoides de quatro vias e três posições para controlar o seguinte:

- A válvula solenoide da direção traseira é controlada pela chave da direção traseira na cabine do operador através das entradas RSA e RSB da válvula.
- A válvula solenoide de remoção do pino para a caixa do estabilizador dianteiro é controlada pela chave de destravamento do pino na caixa de controle do estabilizador, na frente do para-choque dianteiro esquerdo, através das entradas A1 e B1 da válvula.
- O solenoide do pino de remoção da caixa do estabilizador traseiro é controlado pela chave de destravamento do pino atrás do para-choque traseiro direito através das entradas A2 e B2 da válvula.
- A válvula solenoide da seção do estabilizador é controlada pela chave de extensão/retração no mostrador do ECOS através das entradas A e B da válvula.

A válvula também possui válvulas duplas de segurança operadas por piloto nas linhas da direção traseira e do estabilizador.

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Etiquete e desconecte os conectores elétricos da válvula integral do estabilizador/direção traseira.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da válvula integrada do estabilizador/direção traseira. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os parafusos com cabeça, porcas e arruelas que fixam a válvula integrada do estabilizador/direção traseira na estrutura. Remova a válvula como um conjunto completo.

#### Instalação

1. Posicione a válvula integrada do estabilizador/direção traseira na estrutura. Fixe a válvula com os parafusos com cabeça, porcas e arruelas. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula integrada do estabilizador/direção traseira, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte os conectores elétricos à válvula integrada do estabilizador/direção traseira, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.

### Verificação funcional

1. Execute um ciclo de operação em cada cilindro do estabilizador várias vezes. Verifique se cada cilindro se estende e retrai da forma adequada.
2. Ative a função da direção traseira e vire a direção traseira para a esquerda e para a direita diversas vezes. Verifique se a direção traseira do guindaste opera corretamente nas duas direções.
3. Verifique se não há vazamentos na válvula e nas linhas. Faça os reparos necessários.

**NOTA:** Para obter informações adicionais sobre a válvula integrada do estabilizador/direção traseira, consulte *Válvula do Estabilizador/Direção traseira/Remoção do pino da caixa do estabilizador, página 2-37*.

## Cilindros de direção

### *Descrição*

Os cilindros de direção estão montados nos eixos; dois cilindros em cada eixo. A extremidade do tambor de cada cilindro é conectada à carcaça do eixo e a extremidade da haste é conectada ao olhal da direção na extremidade do eixo. Os cilindros de direção dianteiros são controlados hidraulicamente pela válvula de controle da direção dianteira através da válvula direcional da direção. Os cilindros da direção traseira são controlados por uma válvula solenoide localizada na válvula integrada do estabilizador/direção traseira.

### *Manutenção*

**NOTA:** Para obter informações sobre os procedimentos de desmontagem e montagem, consulte *Cilindros, página 2-61*.

### Remoção

1. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro de direção. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Remova o parafuso com cabeça, arruela plana e arruelas de pressão que fixam cada pino soldado na extremidade da haste e do tambor do cilindro.

**NOTA:** O cilindro de direção pesa aproximadamente 44 lb (20 kg).

3. Remova ambos os conjuntos soldados de pinos e duas arruelas de encosto (apenas da extremidade da haste) e remova o cilindro do eixo.

### Instalação

1. Posicione o cilindro nas conexões de fixação no eixo e instale ambas os conjuntos soldados dos pinos. Na extremidade da haste, instale uma arruela de empuxo nas partes superior e inferior do olhal.
2. Fixe cada conjunto soldado de pino com o parafuso com cabeça, arruela plana e arruela de pressão. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
3. Conecte as linhas hidráulicas ao cilindro, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Ative o sistema de direção e verifique se o cilindro está operando corretamente e se não há vazamentos.

## Sistema de bloqueio de oscilação do eixo traseiro

### *Descrição*

O sistema de oscilação do eixo traseiro (Figura 8-3) consiste em dois cilindros de bloqueio, uma válvula de bloqueio, um relé de oscilação do eixo e um potenciômetro de definição de área. Os cilindros de bloqueio são montados entre o cavalete (quinta roda) e a estrutura do transportador. A válvula de bloqueio é montada no trilho central interno esquerdo da estrutura e controla hidraulicamente as propriedades de oscilação dos cilindros de bloqueio.

### *Teoria de operação*

O eixo traseiro é montado em um cavalete (quinta roda) permitindo uma oscilação máxima de 10 pol. (25 cm) ao se deslocar sobre terreno irregular. A oscilação é proporcionada somente quando a superestrutura está até 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente sobre a parte dianteira. Quando a superestrutura está até 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente acima da parte dianteira, o potenciômetro de definição de área energiza o relé de oscilação do eixo que por sua vez energiza os solenoides na válvula de bloqueio. Quando os solenoides são energizados, os carretéis da válvula são movimentados para permitir transferência hidráulica entre os dois cilindros de bloqueio.

Conforme um lado do eixo é forçado para cima ao ser deslocado em terreno irregular, o fluido hidráulico vai da extremidade da haste do cilindro A para a extremidade do tambor do cilindro B e da extremidade da haste do cilindro B para a extremidade do tambor do cilindro A (Figura 8-4). O sistema não é pressurizado e o óleo movimenta-se de um cilindro para outro pela ação do eixo que movimenta o cilindro.

Quando a superestrutura está a mais de 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente acima da parte dianteira, o potenciômetro de definição de área desenergiza o relé de oscilação do eixo. Isso desenergiza os solenoides na válvula de bloqueio e permite que as molas na válvula movam os carretéis da válvula até a posição fechada para evitar que o fluido hidráulico passe entre os cilindros. Com a interrupção no fluxo de óleo, um bloqueio hidráulico é criado e o eixo é mantido firme na posição.

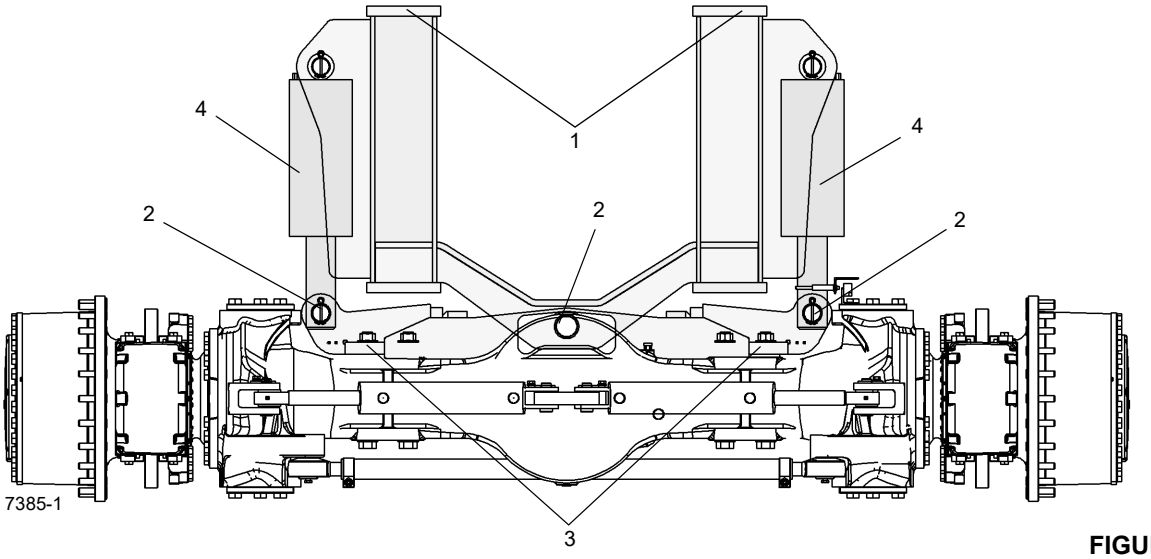



FIGURA 8-3

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Estrutura do transportador |
| 2 | Ponto do pivô |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 3 | Quinta roda |
| 4 | Cilindro de bloqueio de oscilação |

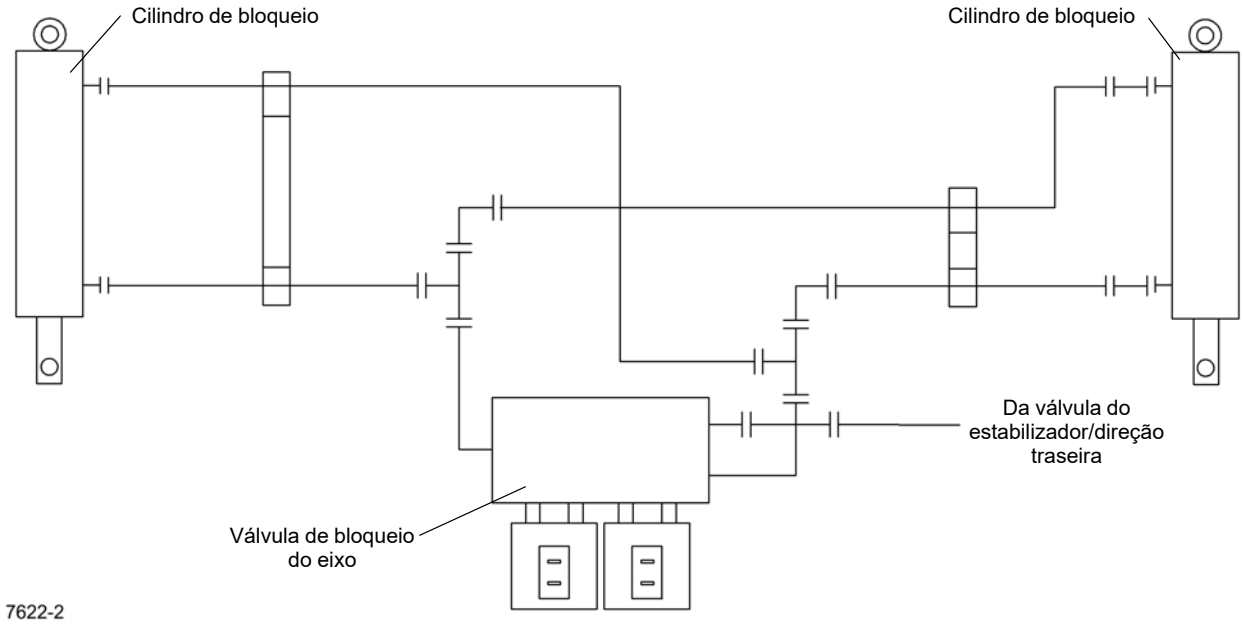



FIGURA 8-4

## Cilindros de bloqueio da oscilação do eixo

### *Descrição*

Dois cilindros de bloqueio hidráulicos de 7.0 pol. (17,8 cm) estão instalados no eixo traseiro, um no lado esquerdo e o outro no lado direito. A extremidade do tambor de cada cilindro é conectada a cada lado da estrutura do transportador e as extremidades das hastes são conectadas em cada lado do cavalete (quinta roda).

Os cilindros de bloqueio são conectados hidraulicamente de forma que o fluido hidráulico passe do lado da haste do cilindro esquerdo para o lado do tambor do cilindro direito e do lado da haste do cilindro direito para o lado do tambor do cilindro esquerdo.

Cada cilindro pesa aproximadamente 192 lb (87 kg).

### *Manutenção*

**NOTA:** Para obter informações sobre os procedimentos de desmontagem e montagem, consulte *Tabela de deslizamento da lança (Alteração do comprimento do cilindro em polegadas), página 2-64*.

#### Remoção

1. Eleve o guindaste pelos estabilizadores.
2. Gire a plataforma rotativa mais de seis graus à esquerda ou à direita diretamente acima da parte dianteira para fazer o bloqueio do cilindro de oscilação.
3. Remova o conjunto de roda e pneu do eixo. Consulte *Rodas e pneus, página 8-4*.
4. Etiquete e desconecte ambas as mangueiras hidráulicas das entradas no cilindro. Tampe ou coloque um bujão nas mangueiras e nas entradas do cilindro.
5. Na extremidade da haste do cilindro, remova um dos contrapinos que prendem o pino de retenção à conexão de fixação do cavalete.
6. Bata levemente no pino de retenção para removê-lo, liberando a extremidade da haste do cavalete.
7. Na extremidade do tambor do cilindro, remova um dos contrapinos que prendem o pino de retenção na conexão de fixação da estrutura.
8. Bata levemente no pino de retenção para removê-lo e retire o cilindro.

#### *Instalação*

1. Posicione a extremidade do tambor do cilindro na conexão de fixação da estrutura e instale o pino de retenção.
2. Prenda o pino de retenção com o contrapino.
3. Alinhe a extremidade da haste do cilindro na conexão de fixação do cavalete e instale o pino de retenção.
4. Prenda o pino de retenção com o contrapino.
5. Remova as tampas ou bujões das duas mangueiras hidráulicas e das entradas do cilindro e conecte as mangueiras às entradas apropriadas no cilindro, como foram etiquetadas durante a remoção.
6. Instale o conjunto de roda e pneu no eixo. Aperte as porcas parafuso usando o procedimento em *Rodas e pneus, página 8-4*.
7. Lubrifique ambas as extremidades do cilindro usando as graxeiras existentes.
8. Teste o funcionamento do sistema de oscilação do eixo. Consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.

## Válvula de bloqueio da oscilação do eixo

### *Descrição*

A válvula de bloqueio da oscilação do eixo, também chamada de válvula solenoide dupla, é usada no circuito de bloqueio da oscilação do eixo traseiro. A válvula consiste em um corpo de válvula e duas válvulas solenoides, que impedem que os cilindros de bloqueio oscilem, a menos que a superestrutura esteja até 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente sobre a parte dianteira. A válvula de bloqueio está localizada no lado esquerdo da estrutura, em frente ao membro cruzado do eixo traseiro dianteiro.

Quando a superestrutura está até 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente acima da parte dianteira, o potenciômetro de definição de área energiza o relé de oscilação do eixo, que, por sua vez, energiza os solenoides na válvula de bloqueio da oscilação do eixo. Isso permite a entrada e saída de fluido hidráulico dos cilindros de bloqueio, permitindo que o eixo oscile.

Quando a superestrutura está mais de 6 graus à esquerda ou à direita, diretamente acima da parte dianteira, o potenciômetro de definição de área desenergiza o relé de oscilação do eixo, que, por sua vez, desenergiza os solenoides na válvula de bloqueio da oscilação do eixo. Isso impede que o eixo oscile porque o fluido hidráulico não pode sair dos cilindros.

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Etiquete e desconecte o conector elétrico da válvula.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas da válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os dois parafusos com cabeça, porcas e arruelas que fixam a válvula na estrutura do transportador.

#### Instalação

1. Fixe a válvula na estrutura do transportador usando dois parafusos com cabeça, arruelas e porcas. Aperte os parafusos de acordo com o torque das especificações em *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.

2. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas da válvula aplicáveis, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte o conector elétrico à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Teste o funcionamento do sistema de oscilação do eixo. Consulte a *Seção 3, Procedimentos e controles de operação* no *Manual do operador*.
5. Verifique se não há sinais de vazamento na válvula e nas mangueiras. Aperte as conexões conforme necessário.

# SISTEMA DE FREIO

## Descrição

O sistema de freio inclui todos os componentes necessários para a aplicação dos freios de serviço e o freio de estacionamento.

### *Freios de serviço*

Os freios de serviço são freios a disco hidráulicos de potência total, e são usados para aplicar a frenagem às quatro rodas. O sistema consiste na válvula de freio em série com pedal, válvula de carga do acumulador duplo, dois acumuladores hidráulicos, conjuntos dos freios e todas as mangueiras e tubulação associadas.

O operador pressiona o pedal na válvula do freio em série, localizada no piso da cabine, e a válvula modula a pressão da linha do freio para o conjunto do freio em cada roda. O sistema de freio de potência total fornece uma alta pressão do sistema ao freio com força reativa relativamente baixa, enquanto controla a pressão máxima da linha do freio. A válvula de carga do acumulador duplo do freio de serviço regula a vazão para os acumuladores hidráulicos, a fim de proporcionar circuitos de freios de serviço, primário (dianteiro) e secundário (traseiro), totalmente acionados, separados e independentes. A pressão hidráulica é mantida constantemente nos circuitos do freio pelos acumuladores e pela válvula de carga.

**NOTA:** Para obter a descrição e os procedimentos de manutenção da válvula do freio em série com pedal, dos acumuladores e da válvula de carga do acumulador duplo, consulte *Válvulas, página 2-34*.

### *Freio de estacionamento*

O freio de estacionamento é um freio a disco liberado hidraulicamente e aplicado por mola, localizado no eixo dianteiro. O sistema consiste em uma chave de duas posições, uma válvula solenoide de três vias, o atuador, dois conjuntos de freio e todas as ferragens e tubulação associada. A chave seletora, localizada na coluna de direção, é usada para ativar a válvula solenoide que controla o atuador do freio de estacionamento, que por sua vez aplica e libera o freio de estacionamento. Há dois atuadores de freio no eixo dianteiro.

## Teoria de operação

### *Freios de serviço*

A frenagem começa quando o operador pressiona o pedal do freio na cabine. Uma articulação mecânica transfere a força criada pela ação da alavanca do pedal do freio para a válvula do freio hidráulico, que modula a pressão da linha do freio para os conjuntos do freio em cada roda.

O fluido hidráulico da bomba hidráulica número 2 passa pela entrada 3 para a válvula de carga do acumulador duplo. A válvula de carga do acumulador duplo carrega os acumuladores através do circuito central aberto sob demanda e dentro da taxa de carga da operação atual e do ajuste do limite de alta pressão. Quando a pressão do circuito central aberto atinge o ajuste de alívio do freio, que é maior que o limite alto de carga do acumulador, os acumuladores serão carregados até o ajuste máximo regulado de pressão. A válvula de carga do acumulador duplo regula a vazão para os acumuladores hidráulicos, a fim de proporcionar circuitos de freios de serviço, primário (dianteiro) e secundário (traseiro), totalmente acionados, separados e independentes. A pressão hidráulica é mantida constantemente nos circuitos do freio pelos acumuladores e pela válvula de carga. Os acumuladores carregados fornecem o fluido pressurizado para a válvula fechada em série do freio.

Depois que os acumuladores estiverem totalmente carregados, a válvula de segurança de limite alto abre e todo o fluxo da bomba é direcionado para a entrada de excesso de fluxo e daí para os circuitos da direção dianteira e giro. Quando a pressão para o circuito da direção ou do giro fica maior que a pressão do acumulador, a válvula de segurança principal se abre e carrega o acumulador sem o auxílio da válvula de carga. Nesta condição, a pressão máxima do acumulador é a do ajuste de 2320 psi (15.996 kPa) da válvula de alívio do circuito do freio.

Quando o operador pressiona o pedal de freio, a válvula do freio em série modula o fluido de saída para os freios para a aplicação da frenagem. A válvula do freio em série modulará a pressão no sistema de freio, aumentando ou diminuindo a pressão conforme necessário e na proporção da força de entrada aplicada pelo operador no pedal do freio. A força hidráulica atua nos conjuntos dos freios para forçar as pastilhas do freio de encontro ao disco, diminuindo a rotação da roda. Os circuitos de freio de serviço primário (dianteiro) e secundário (traseiro), totalmente energizados, são fornecidos com acumuladores independentes. Uma chave de alerta de baixa pressão é usada para monitorar as pressões dos acumuladores e sinalizam visualmente ao operador, através de uma luz indicadora no console da cabine, se a pressão nos acumuladores cair a um nível inseguro de operação. No caso de falha no motor, os acumuladores são pré-carregados com gás nitrogênio seco adequadamente dimensionado para prover a capacidade de parada para a frenagem secundária quando cai a alimentação.

### *Freio de estacionamento*

O fluxo hidráulico da bomba de carga da transmissão é direcionado para a válvula de controle do freio de estaciona-

mento. Quando a chave Freio de estacionamento está na posição ON (ligada), a válvula solenoide do freio de estacionamento se movimenta para direcionar o fluxo do atuador do freio de estacionamento hidráulico de volta ao reservatório da transmissão. A mola do atuador puxa a alavanca no conjunto do freio, aplicando o freio de estacionamento.

## Manutenção

### *Detecção e resolução de problemas*

**Tabela 8-3**

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Freios estão fracos. | **a.** Espessura da lona inferior a 0.125 pol. (3 mm). | **a.** Substitua a lona. |
| | **b.** Operação do pedal do freio. | **b.** Libere a articulação mecânica. |
| | **c.** Obstruções ou vazamentos nas linhas. | **c.** Verifique se há vazamentos eobstruções em todas as linhas. |
| | **d.** Baixa vazão de fluido hidráulico. | **d.** Verifique o nível do fluido hidráulico no reservatório e o fluxo da válvula do freio em série. |
| | **e.** Ar nas linhas do freio. | **e.** Sangre os freios. |
| | **f.** As pastilhas/lonas do freio estão encharcadas de graxa. | **f.** Substitua as pastilhas/lonas. |
| | **g.** Motor não está funcionando. | **g.** Dê partida no motor. Devido à operação, o motor deve estar funcionando para poder fornecer a potência total do freio. |
| | **h.** Válvula de alívio do freio travada na posição aberta. | **h.** Substitua a válvula de alívio. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **i.** Válvula de carga do acumulador duplo não carrega | **i.** Verifique a operação e repare ou substitua a válvula. |
| | **j.** Acumuladores não pré-carregados. | **j.** Verifique a pré-carga do acumulador. |
| **2.** Pedal do freio muito duro com o motor funcionando. | **a.** Deslocamento do pedal sofrendo interferência. | **a.** Verifique todas as conexões do pedal e determine se elas estão livres e devidamente ajustadas. |
| **3.** Freios travados. | **a.** Fluxo hidráulico excessivo. | **a.** Verifique o fluxo vindo do divisor de fluxo. O excesso de fluxo causará a aplicação dos freios devido ao óleo retido na câmara de aumento de potência. |
| | **b.** Haste de pressionamento do pedal do freio ajustada incorretamente, aplicando sempre os freios. | **b.** Ajuste as articulações da haste de pressionamento de forma que o pedal e a haste retornem totalmente. |
| **4.** Frenagem irregular ou desgaste de pastilhas. | **a.** Espessura da lona inferior a 0.125 pol. (3 mm). | **a.** Substitua a lona. |
| | **b.** Graxa nas pastilhas/lonas. | **b.** Substitua as pastilhas/lonas. |

### *Disposições gerais*

Uma programação para o ajuste periódico, limpeza, inspeção e lubrificação dos equipamentos do freio deve ser estabelecida pelo operador com base na experiência prévia e severidade da operação.

Os discos do freio não são ajustáveis. Os freios devem ser limpos, inspecionados e a articulação lubrificada periodicamente para garantir o máximo desempenho.

### *Sangria do sistema de freio*

O sistema do freio deve ser sangrado sempre que o ar ficar aprisionado dentro do sistema (normalmente caracterizado por uma sensação de emperramento durante o pressionamento do pedal do freio), sempre que qualquer linha do sistema de freio tiver sido aberta ou sempre que qualquer componente do freio tenha sido substituído.

Sempre comece no ponto do sistema que está mais afastado da válvula do freio em série e vá trabalhando de volta em direção à válvula. Sangre todos os parafusos de sangria em todos os cálipers/atuadores de todas as rodas. Ao con-

cluir um parafuso de sangria, vá para o parafuso de sangria mais próximo no mesmo cáliper/atuador. Ao concluir uma roda, vá para o parafuso de sangria mais afastado da roda mais próxima.

## Freios de serviço

### *Descrição*

Os freios usados são do tipo freio hidráulico a disco. Dois conjuntos de freio são usados na extremidade de cada eixo. A ação das pastilhas do freio pressionando o disco diminui a rotação da roda.

### *Manutenção*

**NOTA:** Para realizar a manutenção do cáliper do freio, remova o conjunto do pneu e roda. Consulte *Eixos, página 8-1*.

### Remoção

***Lonas***

1. Remova os parafusos que fixam as placas de extremidade a um lado da carcaça do cáliper. Remova as placas de extremidade.
2. Solte os parafusos de sangria para liberar a pressão hidráulica no cáliper (Figura 8-5).

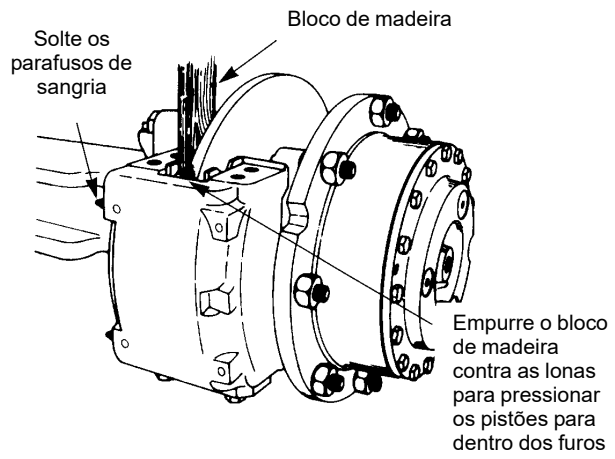



**FIGURA 8-5**

3. Use um pedaço de madeira apoiado nas lonas como uma alavanca para empurrar os pistões completamente para dentro da carcaça. Aperte os parafusos de sangria.
4. Remova as lonas da carcaça dos cálipers. Se necessário, descarte as lonas.

***Cáliper***

**NOTA:** Para diminuir o peso do cáliper, remova as lonas de freio do cáliper antes de remover o cáliper do veículo.

1. Desconecte a linha do freio hidráulico da conexão de entrada no cáliper. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
2. Remova as lonas como descrito anteriormente.
3. Remova os parafusos que fixam a carcaça do cáliper no suporte de montagem. Remova a carcaça do cáliper do suporte de montagem. Se calços forem usados, marque a posição deles.

### Desmontagem

***Cáliper***

1. Remova a conexão de entrada e o anel de vedação (O-ring) da tampa do cilindro.
2. Drene e descarte o fluido hidráulico.
3. Limpe a parte externa da carcaça com álcool isopropílico. Seque a carcaça com um pano limpo.
4. Se instalado, remova os parafusos que prendem as placas de extremidade à carcaça. Remova as placas de extremidade e as lonas.
5. Remova os pistões da lateral da carcaça oposta à placa de montagem de acordo com o procedimento a seguir.
   a. Use uma braçadeira em C para fixar um bloco de madeira de 0.5 pol. (12,7 mm) contra os três pistões no lado de montagem da carcaça. Verifique se a braçadeira C não está na área em frente ao furo do pistão (Figura 8-6).

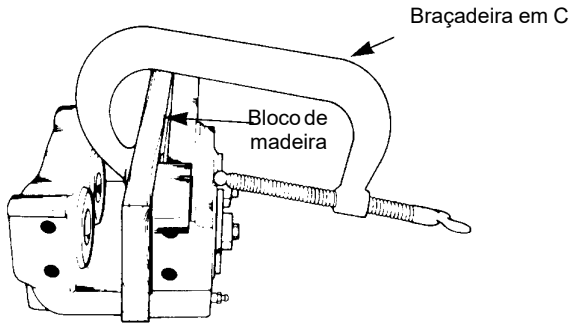



**FIGURA 8-6**

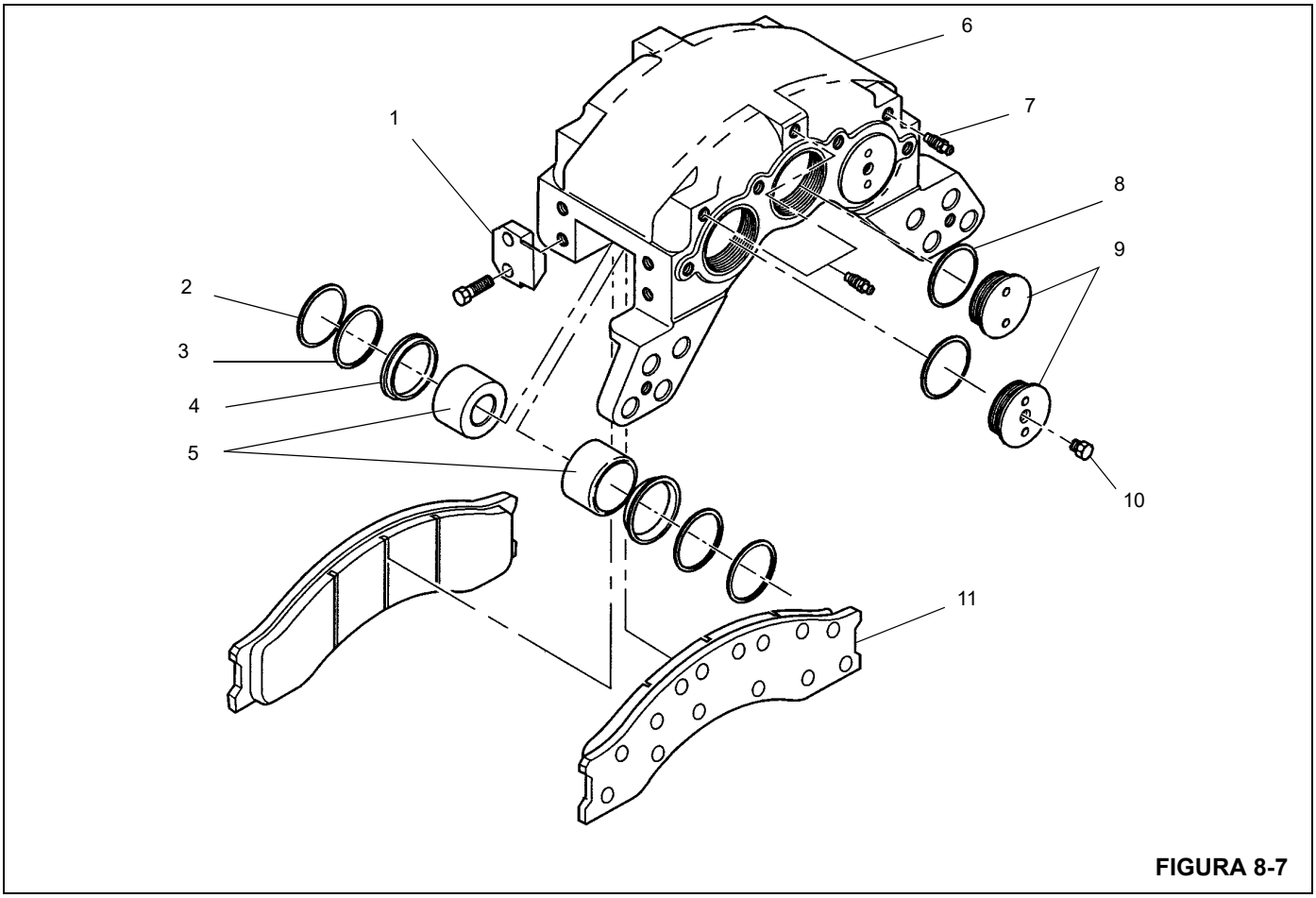



FIGURA 8-7

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Placa de extremidade |
| 2 | Anel de vedação |
| 3 | Anel de encosto |
| 4 | Vedação contra poeira |
| 5 | Pistões |
| 6 | Carcaça |
| 7 | Parafuso de sangria |
| 8 | Anel de vedação |
| 9 | Tampas do cilindro |
| 10 | Tampa |
| 11 | Conjunto de lonas |

**ATENÇÃO**

Não coloque a mão na frente dos pistões ao forçá-los para fora. Podem ocorrer acidentes pessoais graves.

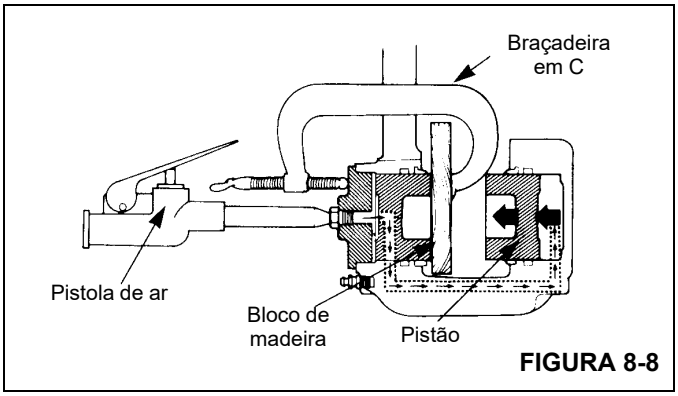



FIGURA 8-8

**b.** Aplique ar comprimido à conexão de entrada para forçar os pistões para fora da outra carcaça. Se um pistão sair antes do outro, coloque um pedaço de madeira na frente do pistão que saiu primeiro. Aplique ar comprimido para forçar o outro pistão para fora da carcaça (Figura 8-8).

**c.** Remova o bloco de madeira e a braçadeira em C da carcaça.

**d.** Remova os pistões (Figura 8-7) dos furos que estão opostos à placa de montagem.

8

6. Remova as tampas dos cilindros da carcaça. Remova e descarte os anéis de vedação (Figura 8-9).

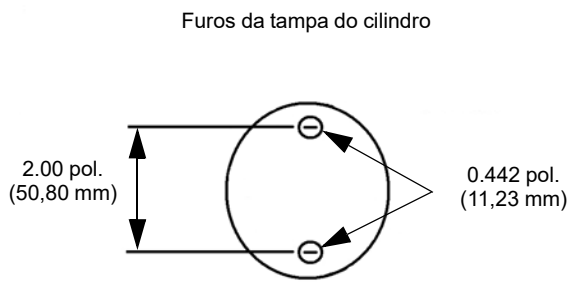



FIGURA 8-9

7. Remova os pistões do lado da placa de montagem da carcaça. Empurre as extremidades das tampas dos pistões para forçá-los para fora do lado do disco na carcaça.
8. Remova as vedações contra poeira da carcaça.
9. Remova e descarte os anéis de vedação e os anéis de encosto (Figura 8-10).

**NOTA:** Utilize uma ferramenta macia para não riscar a carcaça e os canais.

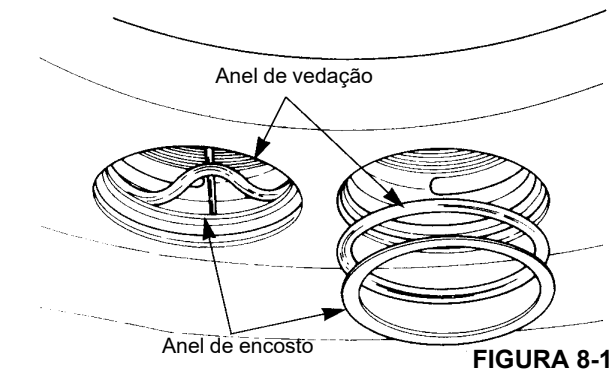



FIGURA 8-10

10. Inspecione se há a arranhões e ferrugem nos canais do anel na carcaça. Removas os pequenos arranhões e a ferrugem com uma lixa. Substitua a carcaça se os arranhões forem grandes ou se houver muita ferrugem. Consulte *Peças do cáliper, página 8-17*.
11. Inspecione se há arranhões e ferrugem nos pistões e nos furos. Removas os pequenos arranhões e a ferrugem com uma lixa. Substitua os componentes se estiverem desgastados ou se existirem arranhões grandes ou muita ferrugem. Consulte *Peças do cáliper, página 8-17*.

## Inspeção

### *Periódica no veículo*

Inspecione se há danos no cáliper, as lonas e o disco.

### *Lonas e placas de extremidade*

Remova as lonas. Para ajudar a evitar o desgaste anormal das lonas, substitua as placas de extremidade desgastadas, tortas ou trincadas e as placas batente deformadas. Inspecione se há desgaste nos parafusos das placas de extremidade. Substitua os parafusos se estiverem desgastados. Inspecione as lonas quanto a:

- Desgaste das lonas. Substitua as lonas quando a sua espessura for inferior a 0.125 pol. (3,2 mm) a partir da placa traseira (Figura 8-11).
  - Desgaste irregular das lonas. Substitua as lonas se a espessura das duas lonas for significativamente diferente. Verifique se os pistões estão operando corretamente. Substitua o pistão e/ou a carcaça se um pistão ficar preso no furo. Verifique se a superfície do disco está plana e paralela às lonas (Figura 8-11).

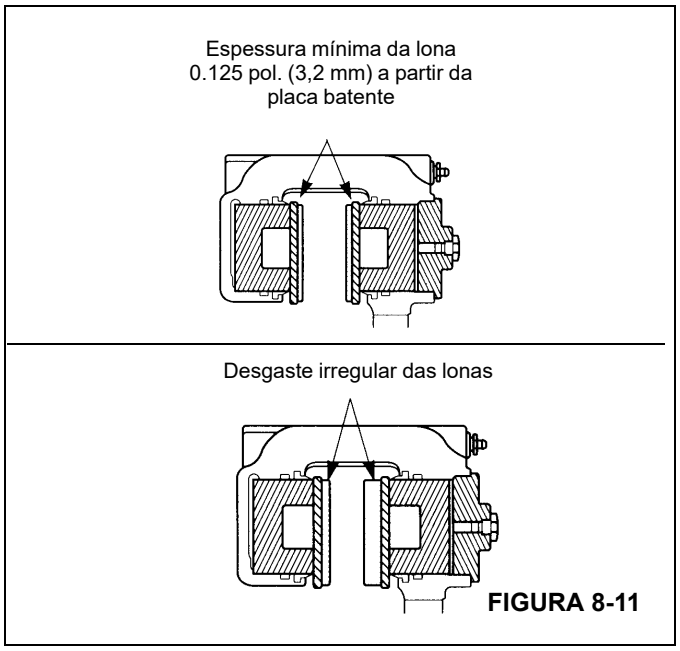



FIGURA 8-11

- Óleo ou graxa nas lonas. Substitua as lonas.
- Trincas nas lonas. Substitua as lonas que tenham trincas grandes ou profundas.

**NOTA:** Pequenas trincas na superfície da lona são normais quando o cáliper é usado sob condições de alta temperatura.

***Verifique se há vazamentos no cáliper***

Inspecione as áreas a seguir quanto a vazamentos de fluido (Figura 8-12).

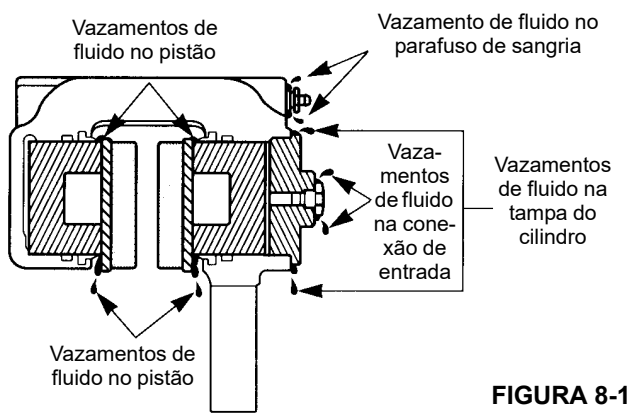



**FIGURA 8-12**

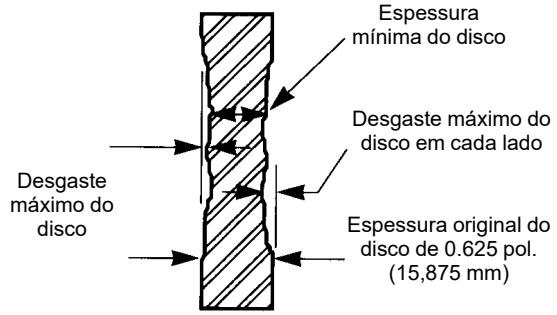
- **Pistões.** Se o fluido vaza em um pistão, desmonte o cáliper. Inspecione o pistão, o furo, os anéis de vedação e os anéis de encosto. Repare se necessário.
- **Tampa do cilindro.** Se o fluido vaza na tampa do cilindro, aperte a tampa, a conexão de entrada e o bujão. Se o vazamento persistir, desmonte o cáliper. Inspecione as roscas da tampa do cilindro, as roscas da carcaça e o anel de vedação (O-ring). Repare se necessário.
- **Parafuso de sangria.** Se o fluido vaza no parafuso de sangria, aperte o parafuso. Se o vazamento persistir, substitua o parafuso de sangria.
- **Conexão de entrada.** Se o fluido vaza na conexão de entrada, aperte a conexão. Se o vazamento persistir, substitua o anel de vedação (O-ring).

***Vedações contra poeira***

Verifique se as vedações contra poeira estão macias e flexíveis. Desmonte o cáliper e substitua as vedações contra poeira que estiverem rígidas ou danificadas.

***Disco***

Se o disco estiver desgastado além dos limites de desgaste, substitua-o (Figura 8-13).



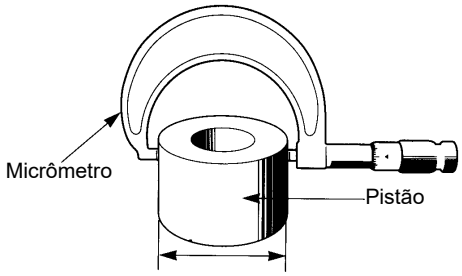

Seção transversal típica do disco mostrando os limites máximos recomendáveis de desgaste

**FIGURA 8-13**

| Espessura da placa batente da lona | Desgaste máximo do disco em cada lado | Espessura mínima do disco |
|---|---|---|
| 0.28 pol. (7,1 mm) | 0.06 pol. (1,5 mm) | 0.50 pol. (12,7 mm) |
| 0.34 pol. (8,6 mm) | 0.09 pol. (2,3 mm) | 0.44 pol. (11,2 mm) |

***Peças do cáliper***

1. Inspecione se há arranhões ou corrosão nos pistões, furos da carcaça e canais dos anéis de vedação (O-rings). Removas os pequenos arranhões e a corrosão com uma lixa de grana fina. Substitua os componentes se estiverem desgastados além dos limites de desgaste ou se existirem arranhões grandes ou muita corrosão.
2. Meça o diâmetro do pistão. Substitua o pistão se o diâmetro externo estiver desgastado e for inferior a 2.995 pol. (76,073 mm) (Figura 8-14).




Substitua o pistão se o diâmetro externo estiver desgastado e for inferior a 2.995 pol. (76,073 mm)

**FIGURA 8-14**

8

3. Meça o diâmetro do furo da carcaça. Substitua a carcaça se o diâmetro estiver desgastado em mais de 3.003 pol. (76,276 mm) (Figura 8-15).

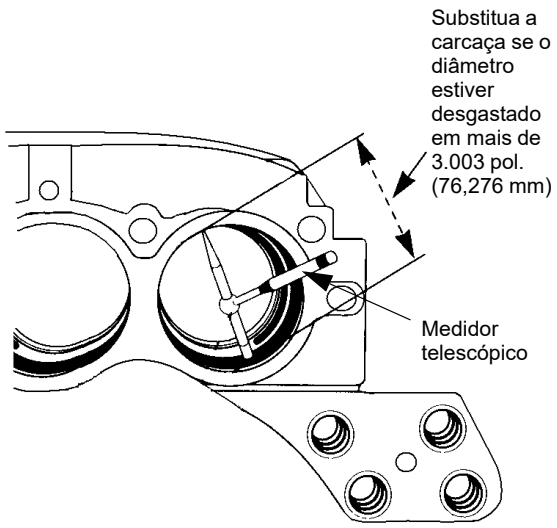



FIGURA 8-15

4. Inspecione as lonas como descrito anteriormente.
5. Inspecione as roscas do cáliper, das tampas do cilindros e de todas as conexões. Substitua qualquer componente que tenha roscas danificadas que não possam ser reparadas.
6. Descarte todos os anéis de encosto, anéis de vedação (O-rings) e as vedações contra poeira. Use novos ao montar o cáliper.

### Limpeza

**ATENÇÃO**

O uso incorreto de solventes de limpeza, tanques de solução quente ou soluções alcalinas pode provocar acidentes pessoais graves. Para acidentes pessoais graves, siga as instruções fornecidas pelos fabricantes desses produtos. Não use gasolina para limpar peças. A gasolina pode explodir e provocar acidentes pessoais graves.

**AVISO**

Use apenas limpadores à base de solvente para limpar peças metálicas retificadas ou polidas. Tanques de solução quente ou soluções de água ou alcalinas danificarão essas peças. Pode ser usado álcool isopropílico, querosene ou óleo diesel para esta finalidade.

- Use apenas limpadores à base de solvente para limpar todas as peças metálicas com superfícies retificadas ou polidas. Exemplos de peças retificadas ou polidas são o pistão e o furo do pistão no cáliper.
- Peças metálicas com superfícies ásperas podem ser limpas com limpadores à base de solvente ou soluções alcalinas fracas.
- Use uma escova de aço para limpar as roscas de elementos de fixação e conexões.
- Use sabão e água para limpar as peças que não são feitas de metal.
- Raspe acúmulos de lama e sujeira nas lonas. Substitua todas lonas contaminadas com óleo ou graxa.
- Imediatamente após a limpeza, seque todas as peças com um pano limpo.

### Proteção contra corrosão

Aplique fluido do sistema de freio às peças limpas e secas que não estão danificadas e estão prestes a ser montadas. **Não** aplique fluido às lonas do freio ou ao disco.

Se as peças serão armazenadas, aplique um material especial que evite a corrosão de todas as superfícies. **Não** aplique o material às lonas do freio ou ao disco. Guarde as peças envoltas em papel especial ou outro material que evite a corrosão.

### Montagem

***Cáliper***

**AVISO**

Use apenas os componentes especificados ao montar os cálipers. Não misture componentes de outros cálipers. Instalar os componentes errados pode causar a operação incorreta do cáliper e provocar danos ao equipamento. O uso de peças não originais pode provocar danos, perda de frenagem e acidentes pessoais graves.

**NOTA:** Os anéis de vedação (O-rings), anéis de encosto, pistões e furos devem ser lubrificados antes da instalação dos pistões.

1. Lubrifique todos os pistões, furos, anéis de vedação (O-rings) e anéis de encosto com graxa de silicone. Se não estiver disponível graxa de silicone, use o mesmo tipo de fluido usado no sistema de freio.
2. Instale um novo anel de vedação (O-ring) e um novo anel de encosto no canal no meio do furo. O anel de vedação é instalado voltado para a extremidade externa do furo. O anel de encosto é instalado voltado para o lado da lona do furo. Consulte a seguinte figura.

**AVISO**

Não use graxa de silicone na vedação contra poeira.

3. Instale uma nova vedação contra poeira no canal superior do furo (Figura 8-16).

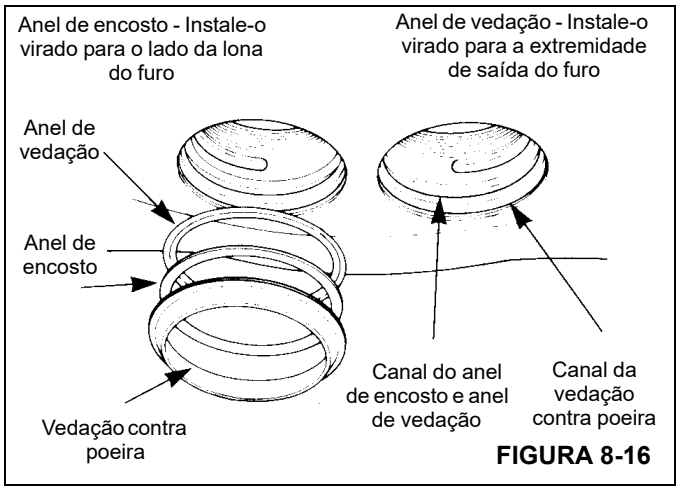


FIGURA 8-16

**NOTA:** Tome cuidado ao instalar o anel de vedação para que a rosca da tampa do cilindro não corte o anel de vedação.

4. Instale os pistões na carcaça. Empurre os pistões para dentro pelo lado da lona da carcaça. Verifique se os pistões estão retos nos furos. Empurre cada pistão para dentro do furo até que a parte superior do pistão fique nivelada à parte superior da vedação contra poeira (Figura 8-17).

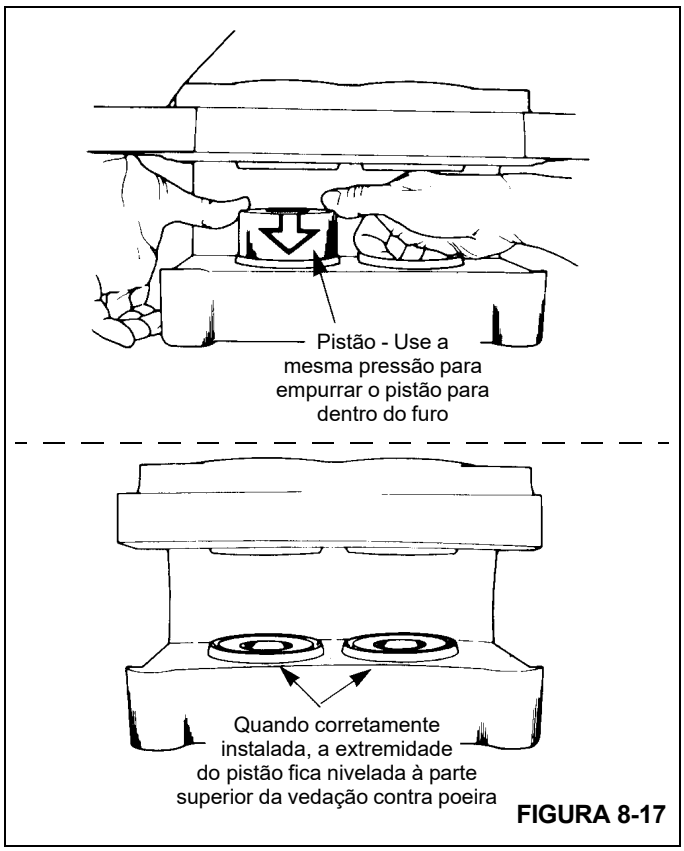


FIGURA 8-17

5. Instale um novo o anel de vedação no canal da tampa do cilindro. Assegure que o anel de vedação não seja cortado pelas roscas na tampa do cilindro.

**NOTA:** Aplique mais graxa no anel de vedação antes de instalar as tampas do cilindro. Isso evitará que o anel de vedação se prenda nas roscas quando a tampa for rosqueada na carcaça.

6. Instale as tampas do cilindro na carcaça do cáliper. Aperte as tampas do cilindro com um torque mínimo de 680 Nm (500 lb-pé) como indica a seguinte figura.
7. Instale os parafusos de sangria na carcaça. Aperte com torque de 100 a 180 lb-pol. (11 a 20,3 Nm).
8. Instale o anel de vedação e a conexão de entrada na tampa do cilindro.

## Instalação

### *Cáliper*

1. Posicione a carcaça do cáliper no suporte de montagem. Se forem usados calços, coloque-os como marcados durante a remoção.
2. Fixe a carcaça do cáliper com os parafusos e aperte-os com um torque de 500 a 600 lb-pé (678 a 813 Nm).
3. Instale as lonas. Consulte *Lonas, página 8-20*.
4. Verifique se que a carcaça está instalada corretamente no suporte de montagem. O disco deve estar centralizado entre as placas de extremidade das lonas, com variação máxima de ± 0.06 pol. (± 1,5 mm).
   a. Para aumentar a folga de saída e diminuir a folga de entrada, instale um calço entre a carcaça e o suporte de montagem ou entre o cubo e o disco.
   b. Os calços devem ser de aço, totalmente lisos e paralelos e devem cobrir toda a superfície de montagem do cubo ou da carcaça. As lonas devem se mover livremente na carcaça e entre as placas de extremidade (Figura 8-18).

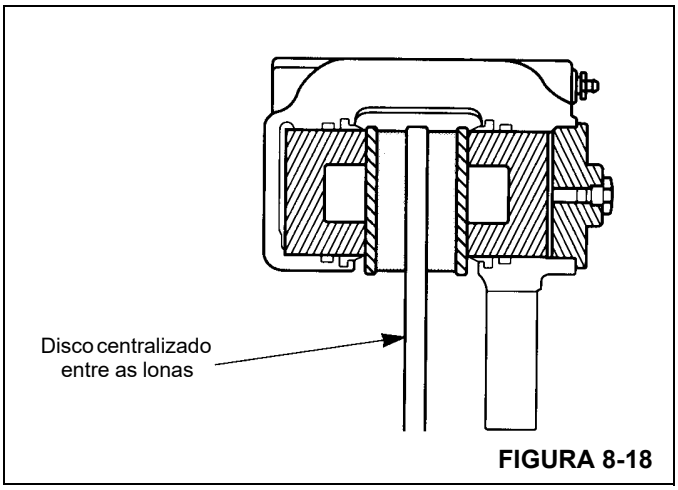


FIGURA 8-18

8

5. Conecte a linha hidráulica do freio à conexão de entrada.
6. Sangre o sistema do freio.
7. Aplique e libere os freios três vezes para verificar se o cáliper opera corretamente. Verifique se há vazamentos de fluido. Verifique se as lonas se movem livremente.

***Lonas***

**AVISO**

Substitua sempre as duas lonas; se apenas uma lona for substituída, pode ocorrer dano ao disco.

1. Instale as lonas na carcaça do cáliper com o lado metálico voltado para o pistão e não para o disco.
2. Posicione as placas de extremidade na carcaça e fixe-as com os parafusos. Aplique Loctite 271 ou equivalente às roscas do parafuso. Aperte os parafusos com um torque de 165 a 210 lb-pé (224 a 285 Nm).
3. Verifique se as lonas se movem livremente na carcaça.
4. Sangre o sistema do freio.
5. Aplique e libere os freios três vezes para verificar se o cáliper opera corretamente. Verifique se há vazamentos de fluido. Verifique se as lonas se movem livremente.

## Atuador do freio de estacionamento

### *Descrição*

Os atuadores do freio de estacionamento, aplicados por mola e liberados hidraulicamente, localizam-se no eixo dianteiro e são usados para aplicar e liberar o freio de estacionamento.

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Coloque calços nas rodas para evitar a movimentação do guindaste.
2. Ligue o motor, verifique se a transmissão está em neutro e coloque a chave do freio de estacionamento na posição OFF (desligada). Isso pressurizará o atuador do freio para liberar o freio. O motor deve permanecer funcionando. Uma pressão de ar de 170 a 270 psi (1.172 a 1.862 kPa) pode ser usada para pressurizar o atuador.
3. Remova a arruela e a porca que fixam a junta esférica da haste do atuador do freio na alavanca da articulação do freio.
4. Remova as porcas, as arruelas e as arruelas de pressão que fixam o atuador do freio no suporte de montagem e incline o atuador de forma que a junta esférica deixe livre o parafuso da alavanca da articulação.
5. Posicione a chave Park Brake (Freio de estacionamento) em ON (LIGADO) e desligue o motor.
6. Desconecte a linha hidráulica do atuador do freio e tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.

#### Instalação

1. Conecte a linha hidráulica ao atuador do freio.
2. Ligue o motor, verifique se a transmissão está em neutro e coloque a chave do freio de estacionamento na posição OFF (desligada). Isso pressurizará o atuador do freio para liberar o freio. O motor deve permanecer funcionando. Uma pressão de ar de 170 a 270 psi (1.172 a 1.862 kPa) pode ser usada para pressurizar o atuador.
3. Será necessário inclinar o atuador de forma que a junta esférica deixe livre o parafuso da alavanca da articulação. Posicione o atuador do freio no suporte de montagem e fixe-o no lugar com as porcas, as arruelas e as arruelas de pressão de fixação.
4. Fixe a junta esférica da haste do atuador do freio na alavanca da articulação do freio com a arruela e a porca.
5. Posicione a chave Park Brake (Freio de estacionamento) em ON (LIGADO) e desligue o motor.

#### Ajuste

1. Coloque calços nas rodas para evitar a movimentação do guindaste.
2. Ligue o motor, verifique se a transmissão está em neutro e coloque a chave do freio de estacionamento na posição OFF (desligada). Isto pressurizará o atuador do freio para liberar a tensão na articulação do freio. Uma pressão de ar de 170 a 270 psi (1.172 a 1.862 kPa) pode ser usada para pressurizar o atuador. Aparafuse a porca de trava para cima, embaixo da câmara do atuador.
3. Instale a junta esférica da haste até que ela esteja prestes a se conectar à articulação do freio, com a alavanca do freio em uma posição horizontal.
4. Trava a junta esférica da haste com a contraporca e afaste a porca de trava.
5. Posicione a chave Park Brake (Freio de estacionamento) em ON (LIGADO) e desligue o motor.

## Freio de estacionamento

### *Descrição*

O freio de estacionamento é montado no eixo dianteiro. O freio é um freio a disco controlado por uma chave na coluna de direção, sendo aplicado por mola e liberado hidraulicamente por um atuador.

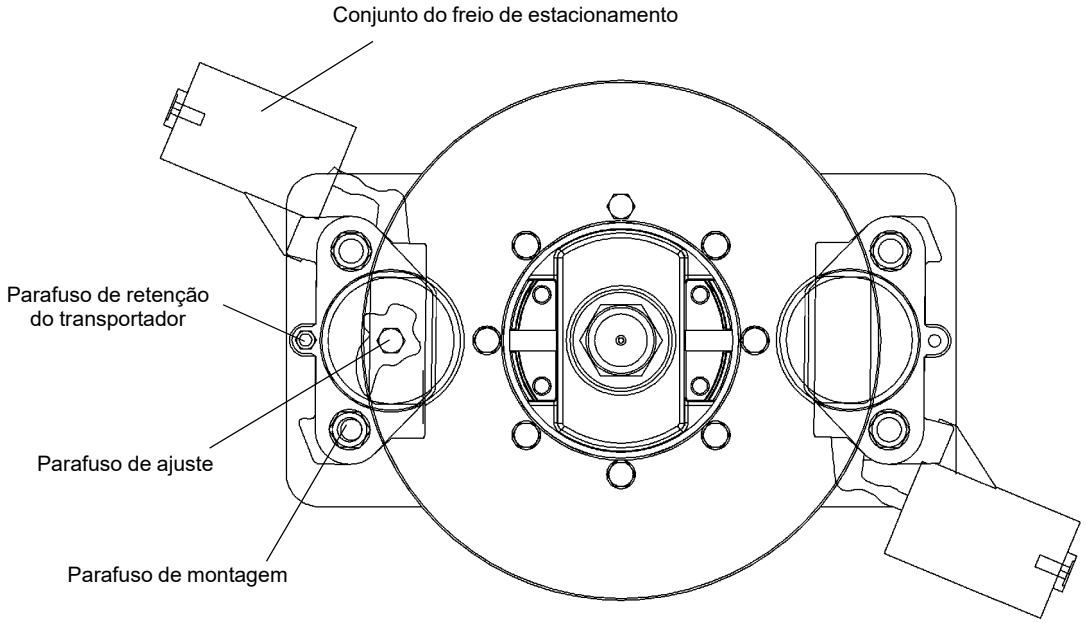



FIGURA 8-19

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Coloque calços nas rodas para evitar a movimentação do guindaste.
2. Ligue o motor, verifique se a transmissão está em neutro e coloque a chave do freio de estacionamento na posição OFF (desligada). Isto pressurizará o atuador do freio para liberar a tensão na articulação do freio. Uma pressão de ar de 170 a 270 psi (1.172 a 1.862 kPa) pode ser usada para pressurizar o atuador. Aparafuse a porca de trava para cima, embaixo da câmara do atuador.
3. Posicione a chave Park Brake (Freio de estacionamento) em ON (LIGADO) e desligue o motor.
4. Etiquete e desconecte a mangueira hidráulica do atuador. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
5. Solte os dois parafusos de montagem que fixam o conjunto do freio no suporte de montagem e remova cuidadosamente o conjunto do suporte e do disco do freio.
6. Repita as etapas 4 e 5 para o segundo cáliper.

#### Instalação

1. Deslize o freio sobre o disco e alinhe com os furos do suporte de montagem.

**NOTA:** Monte o freio de maneira que os revestimentos fiquem paralelos com o disco com uma tolerância de 0.015 pol. (0,381 mm).

2. Aperte os parafusos sextavados no suporte de montagem com distância suficiente para apenas apoiar o freio.
3. Remova o bujão, solte a porca de acoplamento e então aperte o parafuso de trava até que as lonas prendam no disco. Isso posiciona e mantém o freio na posição adequada para ajustar os parafusos e porcas sextavados de montagem.
4. Aperte os parafusos sextavados de montagem até que encostem nas molas de uretano, então aperte aproximadamente quatro lados a mais (aproximadamente 0.07 pol.). Isso posiciona a quantidade apropriada de pré-carga nas molas de uretano.
5. Aperte as contraporcas/luvas contra a superfície de montagem. Aperte com torque a seco de 200 lb-pé (271 Nm).

**AVISO**

As lonas do freio são suscetíveis a contaminação. Ao instalar ou fazer manutenção nos freios, mantenha todo o óleo e fluidos longe das lonas. Lonas contaminadas podem resultar em desempenho ruim do freio.

6. Prenda a linha do freio ao orifício de entrada localizado na parte superior do cilindro hidráulico.

**AVISO**

Não exceda 270 psi (1.861 kPa) de pressão hidráulica para evitar danos aos freios.

8

7. Aplique a pressão hidráulica ao freio.
8. Com o bujão removido, solte a porca de acoplamento e deixe uma distância total de 0.020 a 0.030 pol. (0,508 a 0,762 mm) ajustando o parafuso Allen de trava. Aperte a porca de acoplamento com torque de 50 a 55 lb-pé (67,7 a 74,5 Nm) e mantendo na posição o parafuso Allen de trava.
9. Recoloque o bujão. Aperte com um torque de 45 a 50 lb-pé (61 a 67,7 Nm).
10. Iguale a folga de operação das pastilhas entre 0.010 e 0.015 pol. (0,254 e 0,381 mm) de cada lado ajustando o parafuso Allen.
11. Reajuste o freio quando a folga de operação atingir 0.10 pol. (2,54 mm) no total.

## Válvula solenoide do freio de estacionamento

### *Descrição*

A válvula solenoide do freio de estacionamento está localizada no lado direito do trilho da estrutura em frente ao eixo traseiro. A válvula é uma válvula solenoide de três vias e duas posições. A válvula do freio de estacionamento é usada para controlar a aplicação do freio de estacionamento do guindaste, aplicado por mola e liberado hidraulicamente.

Posicionar a chave Park Brake (freio de estacionamento) em OFF (DESLIGADO) movimenta a válvula solenoide de três vias e duas posições de forma que o fluido hidráulico possa passar até o atuador do freio de estacionamento, fazendo-o se estender. Quando o atuador se estende, ele libera o freio de estacionamento.

Posicionar a chave Park Brake (freio de estacionamento) em ON (LIGADO) movimenta a válvula solenoide de três vias e duas posições de forma que o fluido hidráulico possa ser drenado do atuador. A haste do atuador do freio de estacionamento se retrai, forçando o fluido hidráulico através da válvula e do coletor do dreno da caixa de volta ao reservatório da transmissão. Conforme o atuador se retrai, ele aplica o freio de estacionamento.

Uma chave de pressão é instalada na linha do atuador. Quando o freio de estacionamento é aplicado, uma falta de pressão de fluido hidráulico mantém a chave de pressão fechada, o que acende o LED indicador vermelho no mostrador do ECOS. Quando o freio de estacionamento é liberado, o acúmulo de pressão abre a chave, o que apaga o indicador.

### *Manutenção*

#### Remoção

1. Etiquete e desconecte o conector elétrico da válvula.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas conectadas à válvula. Tampe ou coloque um bujão nas linhas e nas entradas.
3. Remova os parafusos com cabeça, porcas e arruelas que fixam a válvula na estrutura. Remova a válvula.

#### Instalação

1. Fixe a válvula na estrutura com as arruelas, porcas e parafusos com cabeça. Consulte *Elementos de fixação e valores de torque, página 1-17*.
2. Conecte as linhas hidráulicas à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte o conector elétrico à válvula, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
4. Aplique e libere o freio de estacionamento várias vezes. Verifique se o freio de estacionamento segura o guindaste quando aplicado. Verifique se o freio de estacionamento não arrasta quando liberado.
5. Verifique se há vazamentos. Faça os reparos necessários.

# ESTABILIZADORES

## Descrição

Os estabilizadores, quando estendidos e ajustados adequadamente, fornecem uma plataforma rígida de quatro pontos que é capaz de sustentar o guindaste e sua capacidade máxima de carga. O circuito do estabilizador consiste em quatro cilindros de extensão, quatro cilindros do macaco, uma válvula integrada do estabilizador/direção traseira, coletores de controle dos estabilizadores dianteiros e traseiros e válvulas de segurança operadas por piloto. Os dois cilindros de extensão dianteiros são montados nas vigas dos estabilizadores dianteiros e os dois cilindros de extensão traseiros são montados nas vigas dos estabilizadores traseiros. As vigas dos estabilizadores dianteiros e traseiros são montadas nas respectivas caixas dos estabilizadores; por sua vez, os cilindros dos estabilizadores são montados na extremidade de cada viga do estabilizador. A válvula integrada do estabilizador/direção traseira é montada na face traseira do membro cruzado dianteiro da estrutura do transportador. Os coletores de controle dos estabilizadores dianteiro e traseiro são montados na parte interna central de suas respectivas caixas dos estabilizadores.

Os controles do seletor do estabilizador estão localizados no mostrador do ECOS. Tanto a válvula integrada do estabilizador como as válvulas solenoides do coletor são acionadas eletricamente por esses controles. As chaves dos solenoides devem ser mantidas pressionadas para acionar a válvula solenoide.

Um indicador visual de nível de bolha é montado no lado direito da cabine. O indicador de nível fornece ao operador uma indicação visual para determinar o nivelamento do guindaste.

## Teoria de operação

Os estabilizadores são controlados pelo mostrador do ECOS. Ativar o funcionamento de um estabilizador faz a válvula solenoide abrir, o carretel da válvula integrada do estabilizador é deslocado, permitindo a vazão para a linha de extensão ou retração, conforme aplicável. Quando a função de extensão estiver ativada, a vazão continuará através da válvula solenoide aberta para o lado do pistão do cilindro. Se o macaco precisar ser estendido, o fluxo primeiro desloca a válvula de segurança do cilindro e depois estende o cilindro. O óleo da extremidade da haste flui pela válvula do estabilizador integrada até reservatório.

Quando a função de retração estiver ativada, a vazão através da válvula seletora é dirigida para o lado da haste do cilindro. O óleo no lado do pistão flui pela válvula solenoide aberta retornando para a válvula do estabilizador integrada. Se um cilindro do macaco precisar ser retraído, então a pressão piloto da linha de retração pressurizada desloca a válvula de segurança do cilindro, permitindo o óleo fluir do lado do pistão, pela válvula solenoide aberta até a válvula do estabilizador integrada. A válvula do estabilizador integrada direciona o fluxo para o reservatório.

A válvula integrada do estabilizador/direção traseira contém três válvulas de alívio. O alívio principal está ajustado para 3000 psi (20.684 kPa). A proteção de alívio térmico é feita no lado da extensão por uma válvula de alívio de 2000 psi (13.790 kPa) e no lado da retração por uma válvula de alívio de 4000 psi (27.580 kPa).

## Manutenção

**Tabela 8-4 Detecção e resolução de problemas**

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Operação lenta ou errática dos cilindros de extensão dos estabilizadores. | **a.** Válvula de alívio danificada. | **a.** Remova, limpe ou substitua a válvula de alívio. |
| | **b.** Nível baixo de fluido hidráulico. | **b.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. Consulte *Lubrificação, página 9-1*. |
| | **c.** Carretel da válvula solenoide emperrando. | **c.** Repare ou substitua o carretel da válvula. |
| | **d.** Aterramento impróprio na base do solenoide. | **d.** Aterre apropriadamente. |
| | **e.** Chave seletora direcional emperrando. | **e.** Limpe ou substitua a chave. |
| | **f.** Anel do coletor sujo ou vitrificado. | **f.** Limpe e remova a vitrificação do anel do coletor. |
| | **g.** Fiação do solenoide danificada. | **g.** Substitua a fiação. |
| | **h.** Molas fracas das escovas no anel do coletor. | **h.** Substitua as molas das escovas. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **1.** Operação lenta ou errática dos cilindros de extensão dos estabilizadores (continuação). | **i.** Cilindro de extensão danificado (peças internas). | **i.** Remova o cilindro de extensão e repare conforme necessário. |
| | **j.** Hastes do cilindro tortas. | **j.** Substitua as hastes e as vedações do pistão. |
| | **k.** Acúmulo excessivo de material nas vigas dos estabilizadores. | **k.** Limpe as vigas dos estabilizadores. |
| | **l.** Vigas dos estabilizadores empenadas. | **l.** Repare ou substitua a viga do estabilizador. |
| | **m.** Válvula do estabilizador danificada. | **m.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **n.** Bobina da válvula danificada. | **n.** Substitua a bobina. |
| | **o.** Cavitação na bomba hidráulica principal. | **o.** Substitua ou aperte a mangueira ou a conexão. Consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care. |
| | **p.** Carretel hidráulico parcialmente deslocado na válvula seletora ou nos coletores. | **p.** Desmonte, limpe e dê um polimento no carretel e na carcaça da válvula com uma lixa de grana fina (lixa d'água). |
| | **q.** Tensão insuficiente para a operação da válvula solenoide. | **q.** Os solenoides necessitam no mínimo de 19 V para serem energizados. Verifique a fiação do estabilizador e os anéis coletores do acoplamento elétrico. |
| | **r.** Vedações dos pistões danificadas. | **r.** Substitua todas as vedações do cilindro. |
| | **s.** Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada. | **s.** Repare ou substitua a seção da bomba. |
| | **t.** Tambor do cilindro estriado. | **t.** Repare ou substitua o cilindro de extensão. |
| | **u.** Pistão trincado ou danificado. | **u.** Substitua o conjunto soldado da haste e todas as vedações do cilindro. |
| **2.** Carretel emperrando. | **a.** Sujeira no sistema. | **a.** Troque o óleo e lave o sistema. |
| | **b.** Distorção causada pelo excesso de torque nos parafusos de ligação. | **b.** Reaperte os parafusos de ligação. |
| | **c.** Fluxo acima da capacidade nominal da válvula. | **c.** Limite o fluxo através da válvula como recomendado. Verifique a proporção entre a saída da bomba e o cilindro. |
| | **d.** Pressão acima da capacidade nominal da válvula. | **d.** Verifique o ajuste da válvula de alívio ou da compensação da bomba, como recomendado. |
| | **e.** Falha elétrica. | **e.** Verifique a fiação e os solenoides. |
| **3.** Vazamento externo. | **a.** Anel de vedação ou anéis quádruplos danificados. | **a.** Verifique se as gaxetas estão trincadas e substitua. |
| | **b.** Solte os parafusos de ligação. | **b.** Reaperte os parafusos de ligação. |
| | **c.** Solenoide danificado. | **c.** Substitua as peças defeituosas. |
| **4.** Falha do solenoide. | **a.** Sem corrente. | **a.** Verifique a fonte de alimentação, que deve fornecer pelo menos 85% da alimentação da bobina. |
| | **b.** Conjunto do solenoide danificado. | **b.** Substitua o solenoide. |
| | **c.** Curto no solenoide. | **c.** Substitua a bobina. |
| | **d.** Perda da força do solenoide. | **d.** Diminua o tempo de energização do solenoide; diminua a taxa do ciclo. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **5.** Cilindro do macaco do estabilizador lento ou errático. | **a.** Baixo nível no fluido hidráulico. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Válvula de alívio principal danificada. | **b.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **c.** Vedações da válvula de retenção danificadas. | **c.** Substitua as vedações da válvula de retenção. |
| | **d.** Haste do cilindro torta. | **d.** Substitua a haste e as vedações do cilindro. |
| | **e.** Carcaça do estabilizador deformada. | **e.** Repare ou substitua a carcaça do estabilizador. |
| | **f.** Acúmulo excessivo de material nas vigas. | **f.** Limpe as vigas dos estabilizadores. |
| | **g.** Carretel da válvula solenoide emperrando. | **g.** Repare ou substitua o carretel da válvula. |
| | **h.** Fiação do solenoide danificada. | **h.** Repare ou substitua a fiação. |
| | **i.** Molas fracas das escovas nos anéis do coletor. | **i.** Substitua as molas das escovas. |
| | **j.** Anel do coletor sujo ou vitrificado. | **j.** Limpe ou remova a vitrificação do anel do coletor. |
| | **k.** Chave seletora direcional emperrando. | **k.** Limpe ou substitua a chave. |
| | **l.** Cavitação na bomba hidráulica principal. | **l.** Substitua ou aperte a mangueira e as conexões. |
| | **m.** Seção da bomba hidráulica desgastada ou danificada. | **m.** Repare ou substitua a seção da bomba. |
| **6.** Cilindro do macaco do estabilizador retrai sob carga. | **a.** Vedações dos pistões danificadas. | **a.** Substitua todas as vedações do cilindro. |
| | **b.** Vedações da válvula de retenção danificadas. | **b.** Substitua as vedações. |
| | **c.** Válvula de retenção danificada. | **c.** Substitua o conjunto da válvula. |
| | **d.** Tambor do cilindro estriado. | **d.** Repare ou substitua o cilindro. |
| | **e.** Pistão trincado ou danificado. | **e.** Substitua o pistão e todas as vedações do cilindro. |
| **7.** Cilindro do macaco do estabilizador se estende enquanto a máquina se desloca. | **a.** Vedações dos pistões danificadas. | **a.** Substitua todas as vedações do cilindro. |
| | **b.** Tambor do cilindro estriado. | **b.** Substitua o cilindro do macaco. |
| | **c.** Pistão trincado ou danificado. | **c.** Substitua o pistão e as vedações. |
| | **d.** Pistão solto na haste do cilindro. | **d.** Substitua a vedação e reaperte. |
| **8.** O sistema do estabilizador não é ativado (da posição de armazenamento ou estendida e para baixo). | **a.** Fluido hidráulico baixo. | **a.** Verifique se há vazamentos no sistema. Faça os reparos necessários. Abasteça o reservatório. |
| | **b.** Fio solto ou partido na chave. | **b.** Repare ou substitua a fiação. |
| | **c.** Linhas ou conexões entupidas, rompidas ou soltas. | **c.** Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões. |
| | **d.** Válvula de alívio ou de controle danificada. | **d.** Repare ou substitua a válvula. |

| Sintoma | Causa provável | Solução |
|---|---|---|
| **9.** O sistema do estabilizador é ativado, mas o estabilizador selecionado não vai para a posição de armazenamento nem se estende e abaixa como desejado. | **a.** Linhas ou conexões hidráulicas entupidas, rompidas ou soltas. | **a.** Limpe, aperte ou substitua as linhas ou conexões. |
| | **b.** Fio solto ou partido na chave de controle ou válvula solenoide. | **b.** Repare ou substitua a fiação. |
| | **c.** Válvula solenoide danificada. | **c.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **d.** Chave de controle danificada. | **d.** Substitua a chave. |
| | **e.** Cilindro hidráulico danificado. | **e.** Repare ou substitua o cilindro. |
| **10.** Os estabilizadores não se ajustam. | **a.** Sequência de ativação imprópria. | **a.** Ative a chave de controle individual e depois ative a chave de controle do sistema. |
| **11.** Dois estabilizadores são ativados a partir de uma única chave de controle | **a.** Válvulas solenoide danificadas. | **a.** Repare ou substitua. |
| **12.** Os dois estabilizadores não vão para a posição de armazenamento. | **a.** Bloqueio hidráulico. | **a.** Execute um novo ciclo do(s) estabilizador(es) individualmente. |
| **13.** Estabilizador individual não se ajusta nem vai para a posição de armazenamento. | **a.** Vedações dos pistões danificadas. | **a.** Substitua as vedações. |
| | **b.** Válvula de segurança danificada. | **b.** Repare ou substitua a válvula. |
| | **c.** Fio solto ou partido na chave de controle ou válvula solenoide. | **c.** Repare ou substitua a fiação. |
| | **d.** Válvula solenoide danificada. | **d.** Repare ou substitua a válvula. |

## *Viga do estabilizador*

### Descrição

O conjunto da viga do estabilizador (Figura 8-20) consiste em uma viga de estabilizador, um cilindro do macaco, um cilindro de extensão e as mangueiras e ferragens de montagem necessárias.

### Teoria de operação

Quando a extensão do estabilizador é ativada, ela estende ou retrai a viga do estabilizador dentro da caixa do estabilizador. A viga do estabilizador pode ser estendida na posição de extensão intermediária permitindo-se que o contrapino deslize em cima da viga enquanto esta está se estendendo. O contrapino automaticamente cairá em um furo quando a viga atinge a posição de retração intermediária.

O cilindro do macaco é montado na extremidade da viga e aplica força vertical à viga do estabilizador. Essa sequência de eventos possibilita a elevação e a estabilização do guindaste para operação.

### Manutenção

#### *Remoção*

1. Na extremidade do cilindro do macaco da viga, remova o parafuso de trava da placa de desgaste ajustável lateral e afaste a placa da caixa do estabilizador.
2. Remova a tampa do lado oposto da caixa do estabilizador. Remova o parafuso de trava da placa de desgaste ajustável lateral e afaste a placa de desgaste da viga.
3. Desconecte o sensor OMS, consulte *Potenciômetros de filamento OMS, página 8-32*.
4. Remova os parafusos de trava das placas de desgaste ajustáveis inferiores e afaste as placas deixando-as sobressair aproximadamente 0.125 pol. (3,2 mm).

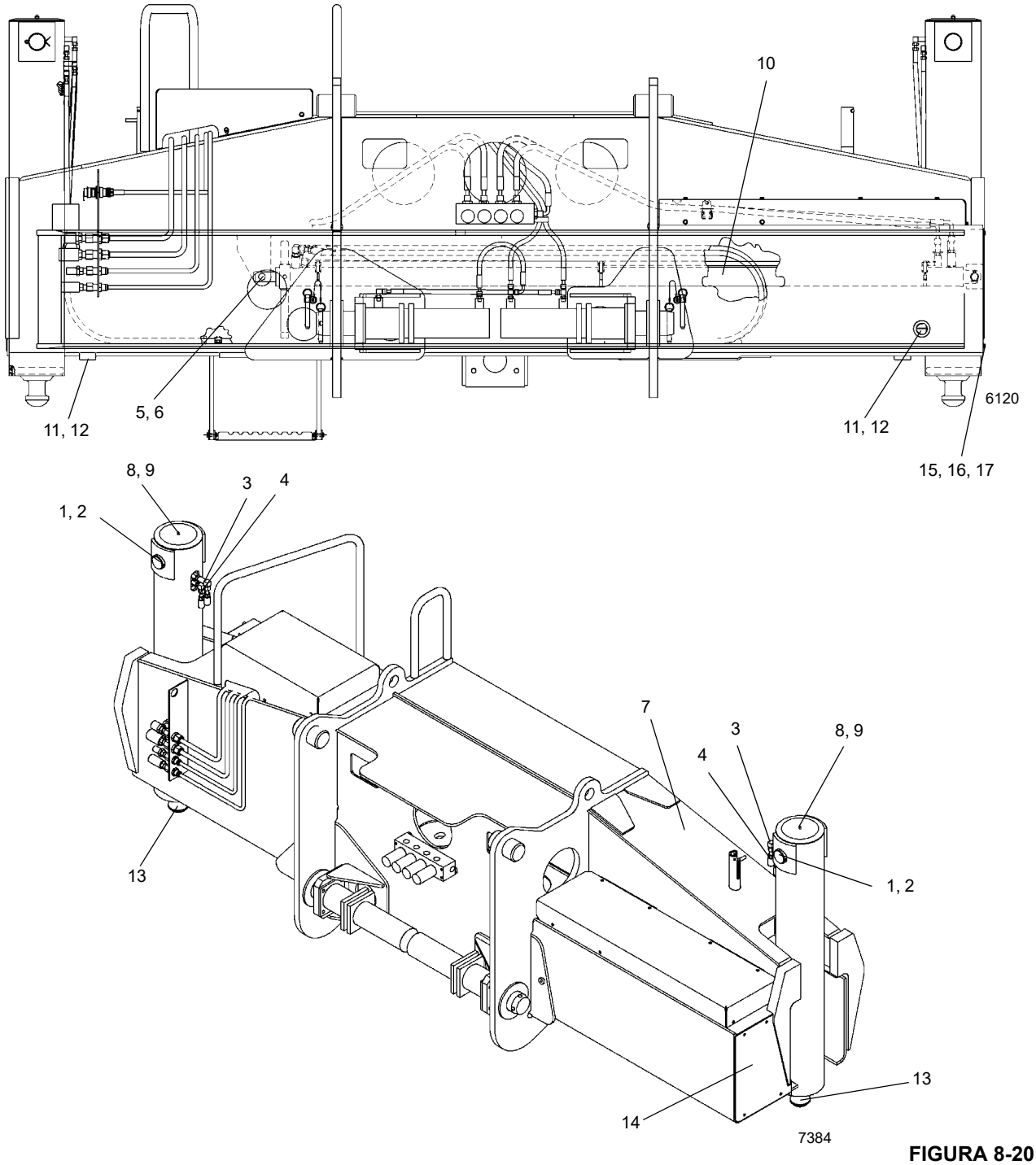



FIGURA 8-20

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Pino de retenção |
| 2 | Contrapino |
| 3 | Entrada de extensão |
| 4 | Entrada de retração |
| 5 | Pino de segurança |
| 6 | Contrapino |
| 7 | Caixa do estabilizador |
| 8 | Contraporca |
| 9 | Arruela de pressão |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 10 | Cilindro de extensão |
| 11 | Placa de desgaste |
| 12 | Parafuso de trava |
| 13 | Cilindro do macaco |
| 14 | Placa da tampa |
| 15 | Porca |
| 16 | Contrapino |
| 17 | Parafuso com cabeça |

**NOTA:** A remoção e instalação do estabilizador é similar para os estabilizadores dianteiros e traseiros.

Correias ou cintas de elevação devem ser usadas para fins de elevação, a fim de evitar entalhes ou arranhões nas bordas inferiores da viga do estabilizador.

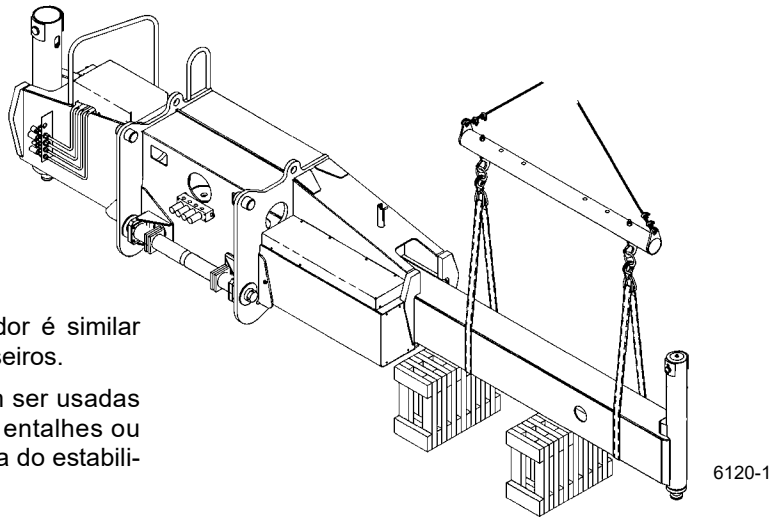



**FIGURA 8-21**

## AVISO

Verifique se algum material de calço usado é capaz de suportar o peso da viga do estabilizador. Não deixe que ela se incline ou deslize.

**5.** Estenda ligeiramente o estabilizador para facilitar a fixação de um dispositivo de elevação na viga do estabilizador.

**6.** Coloque um material de calço embaixo da viga do estabilizador (Figura 8-21).

**7.** Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas da extremidade do tambor do cilindro do cilindro de extensão. Tampe todas as linhas e conexões.

**NOTA:** Não permita que a extremidade do cilindro de extensão do estabilizador caia quando o eixo de montagem do cilindro for removido. Use calços para limitar a queda ou um suporte macio adequado para amortecer uma eventual queda da haste.

**8.** Remova o contrapino e o pino de segurança que fixam a extremidade do tambor do cilindro de extensão na carcaça do estabilizador. Estenda cuidadosamente a viga do estabilizador até que o cilindro de extensão esteja fora da carcaça e, com cuidado, apoie a extremidade do cilindro na parte inferior da viga do estabilizador ou deixe-a no calço.

**9.** Após conectar um dispositivo de elevação adequado com cintas ou correias, em vez de correntes, para evitar danificar as bordas inferiores da viga do estabilizador, puxe a viga para fora da caixa do estabilizador. Reajuste o acessório de elevação para evitar que o cilindro de extensão deslize para fora da viga do estabilizador quando a viga sair da caixa do estabilizador.

## AVISO

Verifique se algum material de calço usado é capaz de suportar o peso da viga do estabilizador. Não deixe que ela se incline ou deslize.

**NOTA:** O conjunto da viga do estabilizador pesa aproximadamente 2,132 lb (967 kg).

**10.** Posicione a viga do estabilizador no material de calço.

***Inspeção***

Inspecione as vigas do estabilizadores para verificar a existência de deformações, trincas ou outros danos. Verifique internamente a viga do estabilizador para determinar se há presença de fluido hidráulico, o que pode indicar vazamento em um cilindro, conexão solta ou linha hidráulica danificada.

***Instalação***

**1.** Aplique graxa (EP-MPG) à parte inferior da viga do estabilizador.

**2.** Se removida, instale a placa de desgaste ajustável lateral na viga do estabilizador.

**3.** Instale as placas de desgaste inferiores deixando-as sobressair aproximadamente 0.125 pol. (3,2 mm). Isso impedirá que as placas laterais da viga deslizem na parte de baixo da caixa.

**4.** Conecte um dispositivo de elevação adequado com cintas ou correias, em vez de correntes, para evitar machucar as bordas inferiores da viga do estabilizador.

**5.** Deslize a viga para dentro da carcaça do estabilizador e alinhe a bucha do cilindro ao furo de montagem.

**6.** Aplique um antiengripante no pino de segurança. Fixe o tambor do cilindro na carcaça com o pino de segurança e o contrapino.

## AVISO

Verifique se o lado do pistão de todos os cilindros dos estabilizadores estão conectados ao banco de válvulas solenoides. A inversão da conexão da entrada dos lados da haste e do pistão pode resultar em graves danos aos cilindros, pois ocorrerá uma intensificação da alta pressão.

Durante a operação inicial e a verificação da operação do estabilizador, cada chave de controle deve ser acionada antes de ser operada a válvula seletora. Se as linhas hidráulicas estiverem invertidas para um ou mais cilindros, isso evitará danos aos cilindros.

**7.** Conecte as linhas hidráulicas, de acordo com as etiquetas colocadas antes da remoção.

**8.** Instale a placa de desgaste ajustável lateral na caixa do estabilizador.

**9.** Ajuste as placas de desgaste; consulte *Ajuste das placas de desgaste* nesta subseção.

**10.** Conecte o sensor OMS, consulte *Potenciômetros de filamento OMS, página 8-32*.

**11.** Instale a tampa da extremidade.

**NOTA:** Durante a instalação, verifique se as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco do estabilizador não ficam prensadas contra a caixa do estabilizador quando a viga for totalmente retraída.

***Ajuste das placas de desgaste***

**NOTA:** Ao ajustar as placas de desgaste, consulte a Figura 8-22.

**1.** Ajuste cada uma das placas de desgaste inferiores (cerca de 1/2 volta) até existir uma folga de 0.12 a 0.18 pol. (3,0 a 4,5 mm) entre a parte superior da viga e a parte superior da caixa do estabilizador. Instale e trave os parafusos de trava nas placas de desgaste.

**2.** Ajuste a placa de desgaste lateral da caixa estabilizador até obter uma folga de 0.12 a 0.18 pol. (3,0 a 4,5 mm) entre a viga e os conjuntos soldados dos calços nas partes superior e inferior da caixa. Instale e trave o parafuso de trava na placa de desgaste.

**3.** Ajuste a placa de desgaste lateral da viga do estabilizador até obter uma folga de 0.12 a 0.18 pol. (3,0 a 4,5 mm) entre o conjunto soldado do calço na viga e no lado da caixa. Instale e trave o parafuso de trava na placa de desgaste.

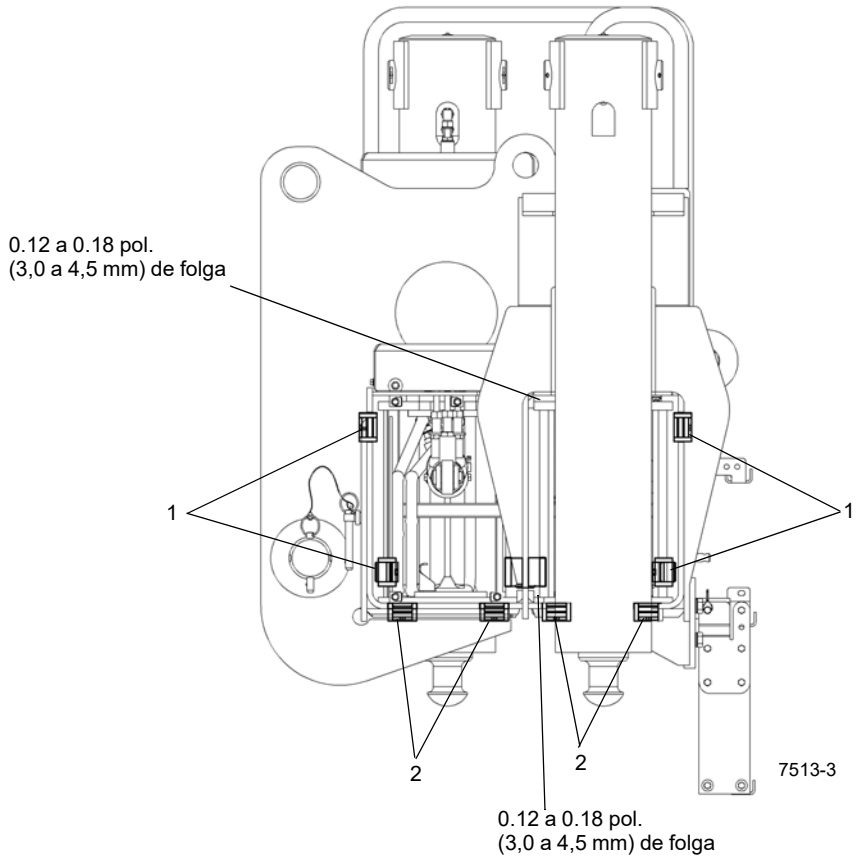



FIGURA 8-22

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Placas de desgaste laterais e Parafusos de trava |
| 2 | Placas de desgaste inferiores e Parafusos de trava |

### *Cilindro de extensão*

#### Descrição

Dois cilindros de extensão do estabilizador são utilizados em cada conjunto de caixa de estabilizadores. Os cilindros de extensão fornecem a força para o movimento horizontal da viga do estabilizador. O cilindro pesa aproximadamente 104.9 lb (47,6 kg).

#### Manutenção

**NOTA:** Consulte *Cilindros, página 2-61* para desmontagem e montagem do cilindro.

***Remoção***

1. Remova a vigas do estabilizador. Consulte *Viga do estabilizador, página 8-26*.
2. Remova o contrapino e o pino de segurança que prendem a extremidade da haste do cilindro de extensão na viga do estabilizador.
3. Puxe o cilindro de extensão da viga do estabilizador até que as mangueiras hidráulicas na extremidade da haste do cilindro possam ser acessadas. Etiquete e desconecte as mangueiras da extremidade da haste do cilindro. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
4. Remova o cilindro.

***Instalação***

1. Coloque o cilindro na viga.

**NOTA:** Posicione as conexões e mangueiras hidráulicas de modo a evitar que se friccionem na placa superior e lateral da viga e para que sejam tracionadas corretamente durante a extensão e retração da viga.

2. Posicione o cilindro de extensão de forma que as entradas hidráulicas na extremidade da haste do cilindro possam ser acessadas. Conecte as mangueiras hidráulicas às entradas, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Verifique se o lado do pistão do cilindro de extensão está conectado no banco de válvulas solenoides para evitar danos.
3. Empurre o cilindro para dentro da viga do estabilizador. Alinhe a haste do cilindro ao pino de segurança na viga. Aplique um composto antiengripante ao pino de segurança e fixe com o pino de segurança e o contrapino.

4. Instale a viga do estabilizador. Consulte *Viga do estabilizador, página 8-26*. Verifique se alguma mangueira do cilindro do macaco não ficará presa pela retração total da viga do estabilizador.

***Verificação funcional***

1. Ative o sistema hidráulico e estenda e retraia o estabilizador.
2. Observe a operação da viga do estabilizador.
3. Verifique se há alguma evidência de vazamentos nas conexões hidráulicas.

## *Cilindro do macaco*

### Descrição

São usados quatro cilindros de macacos no guindaste, um em cada viga do estabilizador. Os cilindros dos macacos fornecem a força para o movimento vertical da viga do estabilizador. O cilindro pesa aproximadamente 220.4 lb (100 kg).

### Manutenção

**NOTA:** Consulte *Cilindros, página 2-61* para desmontagem e montagem dos cilindros.

***Remoção***

1. Estenda ligeiramente a viga do estabilizador para obter melhor acesso ao cilindro do macaco. Desligue o motor.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do macaco. Remova as conexões das entradas. Tampe ou coloque um bujão em todas as aberturas.
3. Remova a tampa do cilindro.
4. Coloque um macaco capaz de suportar o peso do cilindro do macaco na base do tambor do cilindro. Eleve o cilindro o suficiente para aliviar toda pressão no pino de retenção do cilindro.
5. Remova os contrapinos que fixam o pino de retenção do cilindro e remova esse pino e o suporte de retenção da tampa do cilindro.
6. Eleve o cilindro do macaco o suficiente para inserir o pino de retenção de volta no cilindro. Insira o pino de retenção nos olhais no cilindro e prenda o pino em seu local com os contrapinos.

**AVISO**

Use uma cinta de náilon para remover o cilindro. Isso garantirá que o pino de retenção não será danificado.

7. Prenda uma cinta de náilon no pino de retenção do cilindro e use um dispositivo de elevação adequado para elevar o cilindro do macaco para fora do tubo no conjunto da viga.

***Instalação***

1. Aplique graxa (EP-MPG) ao diâmetro interno do tubo de suporte do cilindro do macaco.
2. Se removido, instale o anel de desgaste no canal na parte inferior do tubo de suporte e no canal na parte superior do cilindro do macaco.
3. Coloque um macaco debaixo do tubo do cilindro na viga do estabilizador. Usando o mesmo método descrito em Remoção, abaixe o cilindro do macaco dentro do tubo do cilindro na viga do estabilizador até que o pino de retenção um pouco acima do tubo. Posicione o macaco de forma que ele sustente o cilindro nessa posição. Remova o dispositivo de elevação do cilindro.
4. Remova o pino de retenção e os contrapinos do cilindro.
5. Abaixe o macaco até que os furos na haste do cilindro se alinhem aos furos na viga do estabilizador.
6. Aplique um composto antiengripante ao pino de retenção. Fixe o cilindro e o suporte de retenção da tampa do cilindro ao tubo de suporte com o pino de retenção e os contrapinos.
7. Instale a tampa do cilindro.
8. Instale as conexões nas entradas do cilindro e conecte as mangueiras, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção. Verifique se o lado do pistão do cilindro do macaco está conectado no banco de válvulas solenoides para evitar danos. Verifique se alguma mangueira do cilindro do macaco não ficará presa pela retração total da viga do estabilizador.

***Verificação funcional***

1. Ative o sistema hidráulico.
2. Observe a operação do cilindro do macaco. Se as linhas hidráulicas estiverem invertidas, pare imediatamente e conecte as linhas corretamente de acordo com as instruções. Verifique se alguma mangueira do cilindro do macaco não ficará presa pela retração total da viga do estabilizador; se alguma ficar, pare imediatamente e instale as linhas corretamente para evitar que fiquem presas.
3. Verifique se não há alguma evidência de vazamentos nas conexões e mangueiras hidráulicas. Faça os reparos necessários.

### *Válvulas de controle dos estabilizadores*

#### Descrição

Há quatro conjuntos de válvulas responsáveis pelo controle do sistema do estabilizador; o coletor integrado do estabilizador/direção traseira, os coletores de controle dos estabilizadores dianteiros e traseiros e as válvulas de segurança operadas por piloto.

**NOTA:** Para descrição mais detalhada e manutenção das válvulas, consulte *Válvulas, página 2-34*.

***Válvula de segurança operada por piloto***

As válvulas de segurança operadas por piloto estão localizadas nos blocos de entradas do cilindro do macaco do estabilizador. A válvula de segurança tem duas funções: a primeira é a de uma válvula de retenção e a segunda é a de fornecer alívio térmico ao macaco.

***Válvula integrada do estabilizador/direção traseira***

A válvula integrada do estabilizador/direção traseira é montada na face traseira do membro cruzado dianteiro da estrutura do transportador. A parte do estabilizador da válvula consiste em uma válvula solenoide de 4 vias e três posições. A seção de entrada contém a válvula de alívio principal.

***Coletor de controle dos estabilizadores***

Os coletores de controle dos estabilizadores dianteiro e traseiro estão localizados nas respectivas caixas dos estabilizadores. Cada coletor consiste em quatro válvulas solenoides de 24 V e em um kit de montagem do conjunto.

## Sistema de monitoramento do estabilizador (Opcional—padrão na América do Norte)

### *Descrição*

O Sistema de monitoramento dos estabilizadores auxilia o operador identificando automaticamente a posição de cada viga do estabilizador. O OMS utiliza quatro sensores, um para cada viga de estabilizador para identificar quando uma viga de estabilizador está posicionada em uma de três posições predefinidas, incluindo totalmente retraída, semiestendida e totalmente estendida.

Se o guindaste está apoiado em estabilizadores e “Sobre estabilizadores” é selecionado ao programar o RCL, o OMS então indica ao RCL a posição de cada uma das vigas dos quatro estabilizadores. O operador deve confirmar as posições do estabilizador e o código de movimentação. Consulte o *Manual do operador* para obter mais informações.

### *Potenciômetros de filamento OMS*

#### Remoção

1. Remova a tampa de acesso traseira da caixa do estabilizador.
2. Remova o grampo de mola do potenciômetro de filamento do OMS (1) (Figura 8-23) do ponto de fixação na viga do estabilizador.

**NOTA:** Não deixe que o cabo fique totalmente solto para evitar danos ao potenciômetro de filamento do OMS.

3. Etiquete e desconecte o conector elétrico e prenda para evitar danos.
4. Remova as ferragens de montagem.
5. Remova o potenciômetro de filamento do OMS (2).

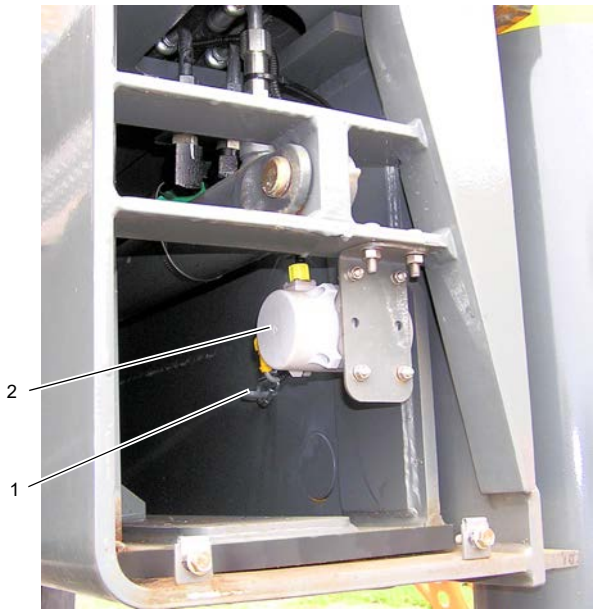



**FIGURA 8-23**

#### Instalação

1. Instale o potenciômetro de filamento dentro da viga do estabilizador (Figura 8-23).
2. Instale as ferragens de montagem.
3. Prenda o grampo de mola do potenciômetro de filamento do OMS (1) no ponto de fixação na viga do estabilizador.

**NOTA:** Não deixe que o cabo fique totalmente solto para evitar que cause danos ao potenciômetro de filamento do OMS.

4. Conecte o conector elétrico, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção, ao potenciômetro de filamento.
5. Instale a tampa de acesso na caixa do estabilizador.

# SEÇÃO 9
# LUBRIFICAÇÃO

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

**Informações gerais . . . . . 9-1**
**Proteção ambiental . . . . . 9-1**
**Intervalos de lubrificação . . . . . 9-1**
**Pacote padrão de lubrificantes . . . . . 9-2**
**Condições árticas . . . . . 9-2**
Abaixo de -9°C (15°F) . . . . . 9-2
Até -29°C (-20°F) . . . . . 9-3
**Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . . 9-4**
**Lubrificação do cabo de aço . . . . . 9-4**
**Pontos de lubrificação . . . . . 9-5**
CraneLUBE . . . . . 9-5
Lista de registro de óleos Cummins . . . . . 9-5
Segurança . . . . . 9-5
Direção e suspensão . . . . . 9-6
Eixos . . . . . 9-8
Sistema propulsor . . . . . 9-10
Estabilizadores . . . . . 9-14
Hidráulico . . . . . 9-16
Plataforma rotativa . . . . . 9-18
Inclinação da cabine . . . . . 9-20
Cilindro de elevação . . . . . 9-22
Guincho . . . . . 9-24
Lança . . . . . 9-26
Extensão da lança . . . . . 9-30
**Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . . 9-34**
Descrição . . . . . 9-34
Procedimentos de limpeza . . . . . 9-34
Inspeção e reparo . . . . . 9-35
Aplicação de Carwell . . . . . 9-35
Áreas de aplicação . . . . . 9-36

## INFORMAÇÕES GERAIS

Para garantir vida útil e utilização máximas para o guindaste, é importante seguir os procedimentos indicados de lubrificação. As tabelas de procedimentos e lubrificação nesta seção englobam informações sobre os tipos de lubrificantes usados, a localização dos pontos de lubrificação, a frequência de lubrificação e outras informações.

## PROTEÇÃO AMBIENTAL

***Descarte os resíduos adequadamente!*** O descarte inadequado de resíduos pode representar uma ameaça ao meio ambiente.

Os resíduos potencialmente nocivos usados nos guindastes Manitowoc incluem óleo, combustível, graxa, líquido de arrefecimento, refrigerante de ar-condicionado, filtros, baterias e panos que tenham entrado em contato com essas substâncias ambientalmente nocivas, podendo incluir outras substâncias.

Manuseie e descarte os resíduos de acordo com os regulamentos ambientais locais, estaduais e federais. Quando abastecer ou drenar componentes do guindaste, observe o seguinte:

- Não escoe fluidos residuais no solo, através de nenhum dreno ou em qualquer fonte de água.
- Sempre drene fluidos residuais para dentro de recipientes à prova de vazamentos e claramente identificados com relação ao conteúdo.
- Sempre abasteça ou adicione fluidos com um funil ou uma bomba de abastecimento.
- Limpe imediatamente qualquer derramamento.

## INTERVALOS DE LUBRIFICAÇÃO

Os intervalos de manutenção são especificados para operação normal onde prevalecem condições atmosféricas, umidade e temperatura moderadas. Em áreas de condições extremas, as especificações de lubrificação e os intervalos de manutenção devem ser alterados para atender às condições existentes. Para obter informações sobre lubrificação em condições extremas, contate o Distribuidor Grove local ou a Manitowoc Crane Care.

Os intervalos de lubrificação são apenas para orientação. O intervalo de lubrificação real deve ser formulado pelo operador para corresponder às condições como serviço cíclico contínuo e/ou ambientes perigosos.

### AVISO

**Risco de possíveis danos ao equipamento!**

Os lubrificantes à base de graxa do chassi não devem ser aplicados com dispositivos de ar comprimido, pois esse lubrificante é usado em conexões seladas.

A graxa multiuso aplicada durante a fabricação é à base de lítio. O uso de graxa incompatível pode resultar em danos aos equipamentos.

## PACOTE PADRÃO DE LUBRIFICANTES

A tabela a seguir lista todos os lubrificantes e líquidos de arrefecimento recomendados para este guindaste Grove.

Estes lubrificantes padrão são eficientes em temperaturas até -9°C (15°F). Consulte a Tabela 9-1 para ver uma lista de lubrificantes padrão recomendados.

**Tabela 9-1 Lubrificantes padrão [até -9°C (15°F)]**

| Lubrificante/fluido | Espec. Grove | Lubrificante recomendado | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | Grau | Classificação |
| **Óleo da caixa de engrenagens do eixo** | 6829012964 | Century Unigear Semi-synthetic<br>Texaco Multigear SS<br>Chevron DELO | 80W-90 | |
| **Óleo do motor classe 3** | 6829003483 | Exxon XD-3<br>Conoco Fleet Supreme | 15W-40 | CI-4 |
| **Óleo do motor classe 4** | 6829104182 | Conoco Fleet Supreme EC<br>Mobil Delvac 1300 Super | 15W-40 | Cj-4 |
| **Óleo hidráulico/da transmissão** | 6829006444 | Kendall Hyken 052<br>Exxon Torque Fluid 56<br>Esso Torque Fluid 56<br>BP-Eldoran UTH & Trak-Tran 9<br>BP- Blend- 7367 | 10W-20 | É necessário atender à norma John Deere JDM J20C |
| | | Exxon Mobil 424 | 10W-30 | |
| **Óleo da caixa de engrenagens do guincho** | 02313611 | ARAL Synthetik API | 75W-90 | GL4 |
| **Graxa, multiuso** | 6829003477 | Citgo Lithoplex MP nº 2<br>Texaco Starplex Moly Nº 2<br>Phillips 66 Philube M<br>Mobil Mobilgrese XHP 222 Special<br>Chemtool Inc, Lube-A-Boom | NLGI 2 | |
| **Lubrificante para engrenagens abertas** | 6829102971 | LPS Dry Force 842 Moly Lube | NLGI 1-2 | |
| **Óleo da caixa de engrenagens do giro** | 02313611 | ARAL Synthetik API | 75W-90 | GL4 |
| **Seções telescópicas da lança, faces superiores e inferiores** | 02314698 | Pasta deslizante | | |
| **Líquido de arrefecimento anticongelante** | 6829101130 | Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA<br>Caterpillar DEAC<br>Fleetguard Complete EG | Mistura 50/50 | |
| **Líquido de arrefecimento complementar Aditivo (SCA)** | 6829012858 | Fleetguard DCA4<br>Fleetguard DCA2<br>Penray Pencool 3000 | | |

## CONDIÇÕES ÁRTICAS

### Abaixo de -9°C (15°F)

Regiões com temperaturas ambientes abaixo de -9°C (15°F) são consideradas árticas. Em geral, podem ser usados fluidos à base de petróleo desenvolvidos especialmente para serviços em baixas temperaturas com resultados satisfatórios. Entretanto, alguns fluidos, como, por exemplo, os hidrocarbonetos halogenados, nitro-hidrocarbonetos e os fluidos hidráulicos de ésteres fosfóricos podem não ser compatíveis com as cintas de desgaste e as vedações do sistema hidráulico. Se estiver em dúvida sobre a compatibilidade de um fluido específico, consulte um distribuidor autorizado Manitowoc ou a Manitowoc Crane Care.

**NOTA:** Todos os fluidos e lubrificantes podem ser adquiridos entrando em contato com o Departamento de peças da Manitowoc Crane Care.

Ao operar em clima frio e independentemente da viscosidade do óleo dos lubrificantes do guindaste, siga sempre os procedimentos de partida e operação em clima frio descritos no *Manual do operador* para assegurar a lubrificação adequada durante o aquecimento do sistema e a operação correta de todas as funções do guindaste.

## Até -29°C (-20°F)

### *Pacote e lubrificantes para QUALQUER clima*

O departamento de engenharia recomenda os seguintes lubrificantes para os componentes em temperaturas ambiente de até -20°F. Apenas lubrificantes especiais não são suficientes para operação em temperaturas extremamente baixas. Também recomendamos o uso de aquecedores com o tamanho adequado para o tanque hidráulico, a bandeja do óleo do motor, camisa de água do motor e as baterias. O operador deve seguir as diretrizes no manual do operador. Consideramos que o cliente tenha tomado precauções para usar um líquido de arrefecimento anticongelante adequado no motor e tomado cuidado com o combustível, o sistema de combustível e sistema de partida. Além disso, o cliente deve ter feito todo o necessário para isolar as temperaturas sob o capô para estar em conformidade com a temperatura de entrada de ar exigida pelo fabricante do motor. Outros lubrificantes podem ser usados se atenderem à especificação do lubrificante requerido. Consulte a fábrica.

**Tabela 9-2 [Até -29°C (-20°F)]**

| Lubrificante/fluido | Espec. Grove | Lubrificante recomendado | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Tipo | Grau | Classificação |
| **Óleo da caixa de engrenagens do eixo/giro** | 6829014058 | Petro-Canada Traxon E Synthetic<br>CITGO, Synthetic Gear Lube<br>Eaton, Roadranger EP<br>Mobil, Mobilube SCH<br>Shell, Spirax S<br>Sunoco Duragear EP | 75W-90 | GL-5 |
| **Óleo do motor classe 3** | 6829101560 | Petro-Canada Duron Synthetic<br>Mobil Delvac 1 | 5W-40 | CI-4 |
| **Óleo do motor classe 4** | 6829104412 | Citgo Citgard® Syndurance® Synthetic<br>Mobil Delvac 1 ESP SW-40 | 5W-40 | CJ-4 |
| **Óleo hidráulico/da transmissão** | 6829101559 | Petro-Canada Duratran Synthetic THF<br>Chevron All Weather THF<br>Óleo Texaco TDH SS | | É necessário atender à norma John Deere JDM J20C |
| **Graxa, multiuso** | 6829104275 | Petro-Canada Precision Synthetic EP1<br>Mobil, Mobilith SHC 220 | NLGI 2 | |
| **Lubrificante para engrenagens abertas** | — | Vultrex OGL Synthetic All Season | NLGI 1-2 | |
| **Líquido de arrefecimento anticongelante** | 6829104212 | Petro-Canada AFC<br>Old World Industries, Inc Fleet Charge SCA<br>Anticongelante/Líquido de arrefecimento Fleetguard Complete EG | Premix 60/40 | |
| **SCA (Aditivo complementar do líquido de arrefecimento)** | 6829012858 | Fleetguard DCA4<br>Fleetguard DCA2<br>Penray Pencool 3000 | | |

9

## PROTEÇÃO DA SUPERFÍCIE DAS HASTES DOS CILINDROS

As hastes dos cilindros de aço incluem uma fina camada de eletrodeposição de cromo em suas superfícies para proteger contra corrosão. Entretanto, a eletrodeposição de cromo inerentemente apresenta trincas em sua estrutura, o que pode permitir que a umidade corroa o aço da camada inferior. Na temperatura ambiente, o óleo hidráulico é muito espesso para penetrar nessas trincas. A temperatura de operação normal da máquina permite que o óleo hidráulico se aqueça o suficiente para penetrar nessas trincas e se for usada diariamente, protege as hastes. Os guindastes armazenados, transportados ou usados em ambiente corrosivo (alta umidade, chuva, neve ou condições litorâneas) precisam que as hastes expostas sejam protegidas com mais frequência através da aplicação de um protetor. A menos que o guindaste seja operado diariamente, as superfícies expostas das hastes sofrerão corrosão. Alguns cilindros apresentarão hastes expostas mesmo quando totalmente retraídos. Presuma que todos os cilindros têm hastes expostas, uma vez que a corrosão na extremidade de uma haste pode danificar o cilindro.

Recomenda-se proteger todas as hastes dos cilindros expostas com o Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. A Manitowoc Crane Care tem o Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant em latas de 12 onças que podem ser encomendadas no Departamento de peças.

A operação do cilindro e as intempéries removerão o anticorrosivo Boeshield®; portanto, inspecione as máquinas uma vez por semana e reaplique Boeshield® nas hastes não protegidas.

## LUBRIFICAÇÃO DO CABO DE AÇO

O cabo de aço é lubrificado durante a fabricação de modo que seus cordões e fios individuais dos cordões possam se mover conforme o cabo se movimenta e se curva. Um cabo de aço não pode ser lubrificado de forma suficiente durante a fabricação para durar por toda sua vida útil. Portanto, deve-se acrescentar lubrificante novo periodicamente durante toda a vida útil do cabo para repor o lubrificante de fábrica usado ou perdido. Para obter informações mais detalhadas sobre lubrificação e inspeção do cabo de aço, consulte Cabo de aço na Seção 1 – Introdução do Manual de serviço.

## PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

É necessário estabelecer uma frequência regular de lubrificação para todos os pontos de lubrificação. Essa frequência normalmente baseia-se no tempo de operação do componente. O método mais eficiente de controlar as necessidades de lubrificação é manter um registro de serviços que indique o uso do guindaste. O registro deve usar o horímetro para assegurar a cobertura dos pontos de lubrificação que receberão atenção com base em suas indicações. Outras necessidades de lubrificação devem ser atendidas periodicamente, ou seja, semanalmente, mensalmente, etc.

Todos os níveis de óleo devem ser verificados com o guindaste estacionado em uma superfície nivelada, na posição de transporte, com os pneus no solo e a suspensão ajustada na altura de percurso adequada.

As verificações de lubrificação devem ser realizadas com o óleo frio e sem funcionamento nos 30 minutos anteriores a menos que haja especificações contrárias.

Nos pontos de verificação do tipo bujão, os níveis de óleo devem estar na borda inferior do furo do bujão de enchimento. Os guinchos têm um indicador de nível de óleo.

Todas as graxeiras são compatíveis com as NORMAS SAE a menos que haja especificações contrárias. Coloque graxa nas graxeiras não vedadas até ver graxa sendo expulsa da graxeira. 28 gramas (uma onça) de EP-MPG é igual a uma bombeada com uma pistola de graxa de uma libra padrão (0,45 kg).

O excesso de lubrificação de graxeiras não vedadas não danificará as graxeiras nem os componentes, mas a não lubrificação levará, sem dúvida, a uma vida útil mais curta.

Em cruzetas vedadas, deve-se tomar cuidado para evitar a ruptura das vedações. Abasteça somente até a expansão das vedações fique visível pela primeira vez.

A menos que haja especificações contrárias, os itens não equipados com graxeiras, como articulações, pinos, alavancas, etc., devem ser lubrificados uma vez por semana. Óleo de motor aplicado moderadamente proporcionará a lubrificação necessária e ajudará a evitar a formação de ferrugem. Pode-se usar um composto antiengripante se ainda não houver ferrugem formada, do contrário o componente deve ser limpo primeiro.

As graxeiras desgastadas, que não prendem a pistola de graxa ou as que têm a esfera de retenção emperrada, devem ser substituídas.

Onde se usam as placas de desgaste, alterne os componentes e lubrifique novamente para garantir a lubrificação completa de toda a área de desgaste.

### CraneLUBE

A Manitowoc recomenda o uso de lubrificantes CraneLUBE para aumentar a segurança e o desempenho do guindaste. Contate o distribuidor Manitowoc para informações sobre o programa de lubrificação CraneLUBE da Manitowoc.

### Lista de registro de óleos Cummins

A Cummins tem um programa que lista óleos do motor testados para atender suas especificações de engenharia. A lista de óleos recomendados está no QuickServe® On-line. Acesse quickserve.cummins.com e faça login com um nome de usuário e senha atuais ou crie uma nova conta selecionando “Criar uma conta” sob informações, escolha Plano de proprietários limitado e registre-se. Assim que estiver conectado, clique na guia “Serviço” na barra vermelha superior, na miniguia “Ferramentas de serviço” e no link “Listas de registro de óleos” na lista Ferramentas de serviço. Isso carregará uma lista de diferentes números de Especificação de engenharia da Cummins. Selecione o que se aplica ao seu motor para ver os óleos registrados.

### Segurança

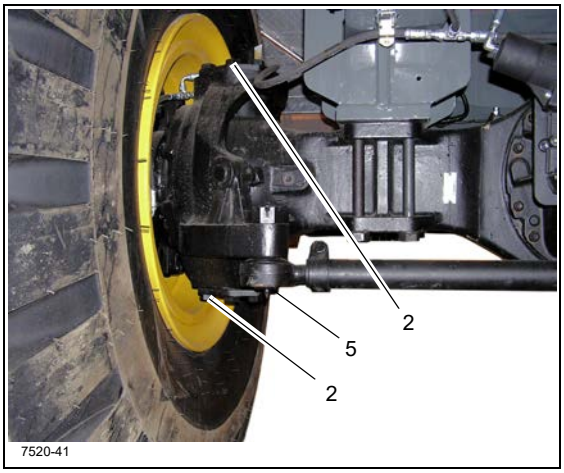
Para lubrificar muitos dos locais será necessário dar partida no motor. Depois de posicionar áreas do guindaste para lubrificação, o motor deverá ser desligado e as áreas a serem lubrificadas deverão ser estabilizadas antes de continuar.

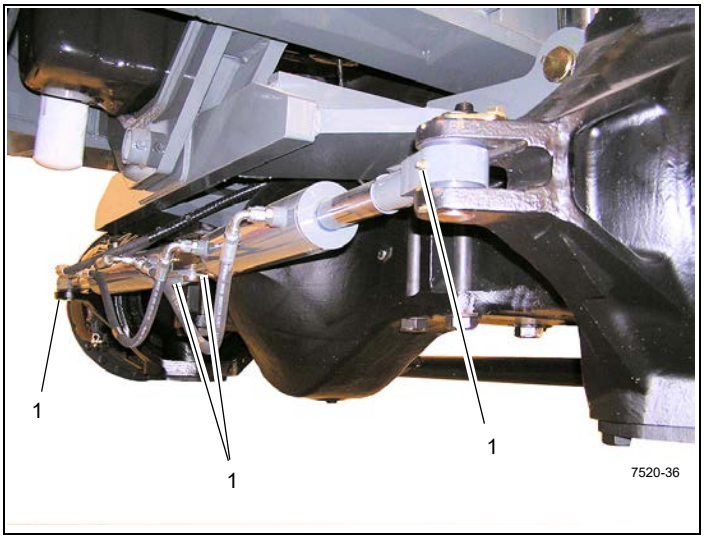
**PERIGO**

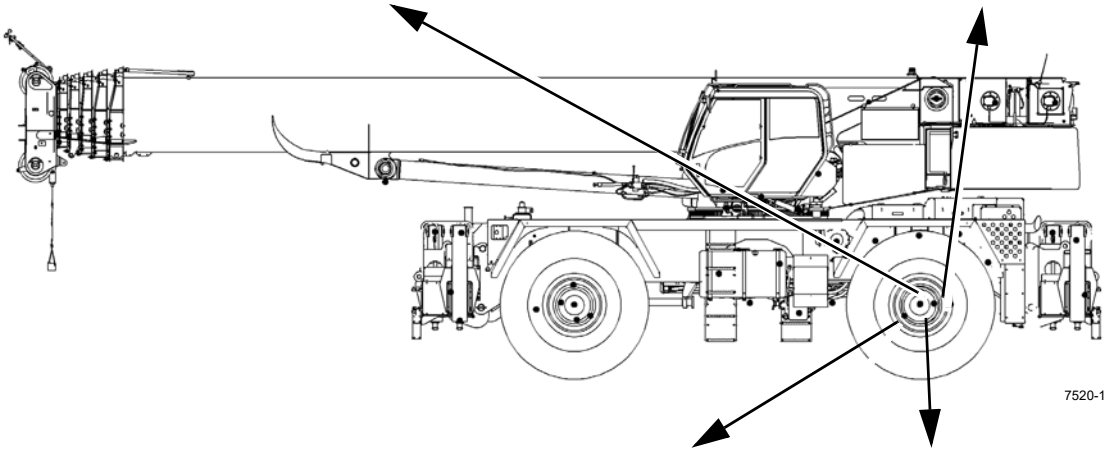
**Risco de esmagamento!**

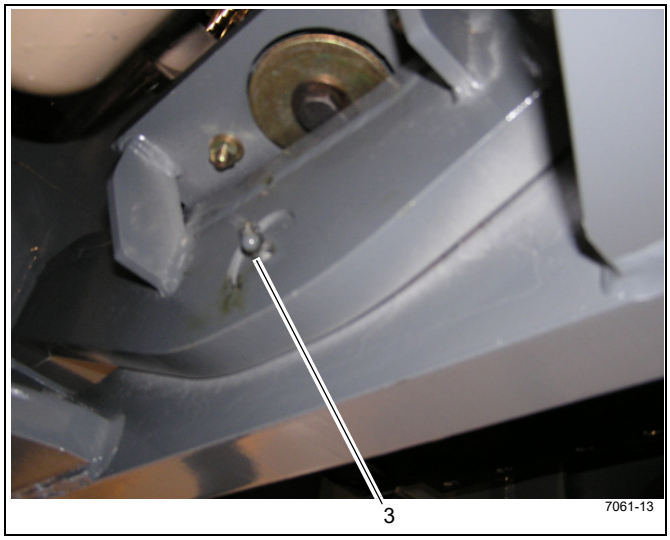
O movimento da superestrutura e da lança podem criar o risco de esmagamento e/ou compressão. Não observar esse aviso pode resultar em acidentes pessoais graves ou morte.

| Direção e suspensão | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Item** | **Descrição do ponto de lubrificação** | **Figura nº** | **Lubrificante aprovado** | **Capacidade de lubrificação** | **Intervalo de lubrificação** | **Aplicação** |
| **NOTA:** | Fluidos padrão bons para -15°C (5°C) - Fluidos para clima frio bons para -29°C (-20°C)<br>O número de peça do fluido padrão na coluna Lubrificante aprovado desta tabela aparece primeiro e o número de peça para clima frio é listado logo abaixo dele. Se somente um número de peça for listado, ele será referente ao fluido padrão. | | | | | |
| **1** | Pinos do pivô do cilindro da direção | Figura 9-1 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 8 graxeiras |
| **2** | Pinos mestres inferior e superior | Figura 9-1 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 8 graxeiras |
| **3** | Pivôs da quinta roda | Figura 9-1 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 2 graxeiras |
| **4** | Pinos do pivô do cilindro de bloqueio | Figura 9-1 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 4 graxeiras |
| **5** | Pinos do pivô da haste de ligação | Figura 9-1 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 4 graxeiras |



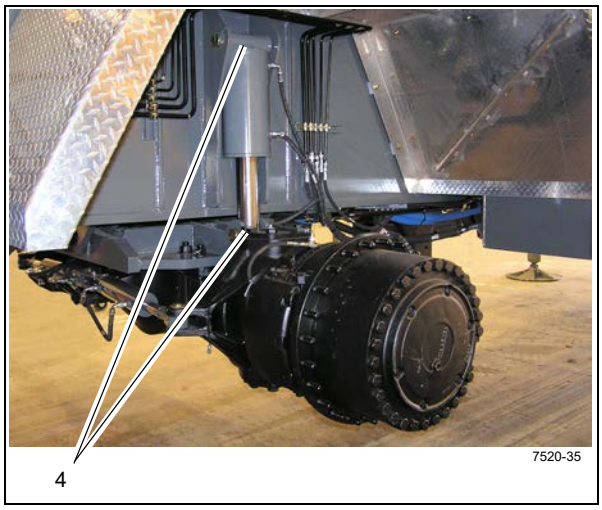
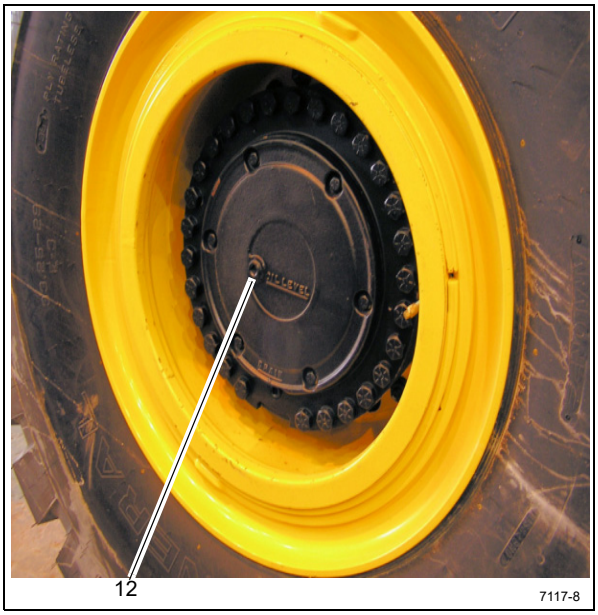
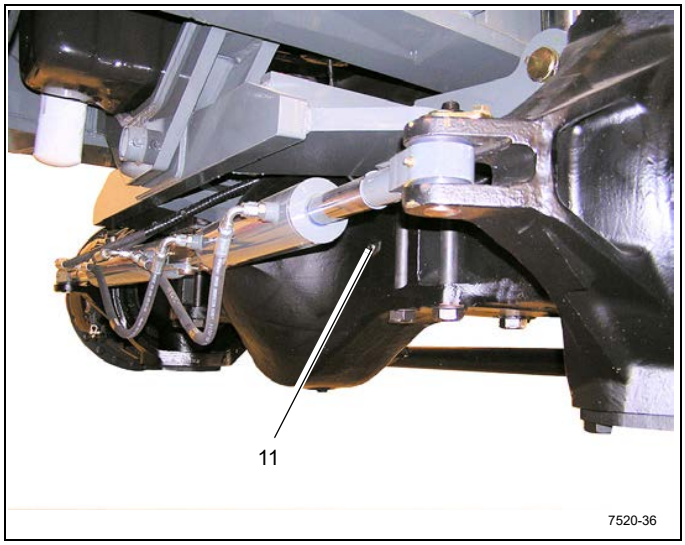




FIGURA 9-1

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Eixos** | | | | | | |
| **11** | Diferenciais | Figura 9-2 | GL-5 Lubrificante de engrenagens de intervalo de serviço prolongado 6829012964 | 72 pt (34 l) | • Verifique o nível a cada 500 horas ou 3 meses.<br>• Drene e abasteça a cada 4.000 horas ou 2 anos. | Abasteça até a parte inferior do furo no alojamento no lado do cilindro da direção (2 locais) |
| **NOTA:** O nível de lubrificante suficientemente perto do furo a ser visto e tocado não é suficiente. Ele deve estar nivelado com o furo.<br>Ao verificar o nível do lubrificante, verifique e limpe também os respiros do alojamento.<br>**AVISO:** O uso de lubrificante que não seja semissintético pode danificar componentes e/ou invalidar os intervalos de lubrificação publicados.<br>**AVISO:** Se a quantidade para completar for substancialmente superior a 0,23 litro (0.5 pt), verifique se há vazamentos. | | | | | | |
| **12** | Cubos planetários e rolamentos da roda | Figura 9-2 | GL-5 Lubrificante de engrenagens de intervalo de serviço prolongado 6829012964 | 30 pt (14,2 l) | • Verifique o nível a cada 500 horas ou 3 meses.<br>• Drene e abasteça a cada 4.000 horas ou 2 anos. | Abasteça até a parte inferior do furo de nível no alojamento com o bujão de enchimento e a marca de nível de óleo na horizontal (4 locais). |
| **AVISO:** O uso de lubrificante não sintético pode danificar os componentes e/ou invalidar os intervalos de lubrificação publicados. | | | | | | |



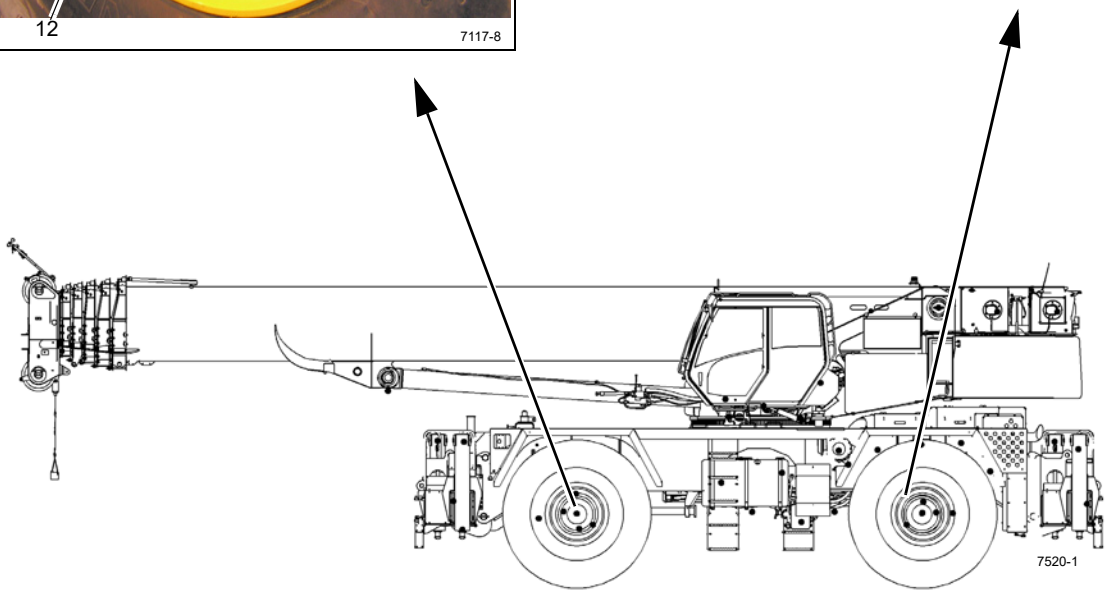




FIGURA 9-2

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sistema propulsor** | | | | | | |
| **20a**<br>**20b** | a. Cárter do motor<br>b. Filtro | Figura 9-3 | EO-15W/40 Óleo do motor SAE 15W-40 Motor T3: 6829003483 Motor T4: 6829104182<br><br>EO-5W/40 Óleo do motor SAE 5W-40 6829101560 | 21 qt (19 l) | • Verifique o nível a cada 10 horas ou diariamente.<br>• Drene, abasteça e substitua o filtro a cada 500 horas | • Através da tampa de abastecimento até a marca FULL (CHEIO) da vareta<br>• Filtro localizado sob o radiador |
| **21a**<br>**21b** | a. Transmissão, conversor de torque<br>b. Filtro | Figura 9-3 | HYDO Óleo hidráulico 6829006444<br><br>Óleo hidráulico/ da transmissão 6829101559 | 34 qt (32 l) | • Verifique o nível a cada 10 horas ou diariamente.<br>• Drene e reabasteça a cada 1.000 horas ou 6 meses<br>• Troque o filtro da transmissão após as primeiras 50 horas e 100 horas de serviço e a cada 500 horas daí em diante. | Através do tubo de enchimento até a marca FULL (CHEIO) da vareta |

**NOTA:**

- Verifique o nível de fluido com o motor funcionando em marcha lenta a 800 rpm e o óleo entre 180 e 200°F (65 a 90°C). Não tente verificar o nível de óleo com o óleo frio. Para fazer com que a temperatura do óleo chegue a esta faixa, é necessário trabalhar com o guindaste ou paralisar o conversor. Deve-se conseguir a paralisação do conversor engatando-se a alavanca de câmbio na faixa alta de avanço com os freios aplicados e acelerando o motor com três quartos ou metade da aceleração máxima. Mantenha a paralisação até alcançar e estabilizar a temperatura necessária do conversor.

  Não opere o conversor em condições de paralisação por mais de 30 segundos por vez. Mude para neutro por 15 segundos e repita o procedimento até atingir a temperatura desejada. Temperatura excessiva, por exemplo, 250°F (120°C) no máximo, causará danos às embreagens da transmissão, fluido, conversor e vedações.
- Drene e abasteça com o óleo entre 150 a 200°F (65 a 90°C).
- Os filtros da transmissão localizam-se na estrutura esquerda externa da área do resfriador de óleo hidráulico.
- Não opere a máquina com tração nas duas rodas quando a máquina estiver elevada sobre os estabilizadores. Podem ocorrer danos graves à transmissão.
- Para acrescentar fluido:
  - **a.** Encha até a marca FULL (CHEIO) da vareta
  - **b.** Coloque o motor para funcionar a 800 rpm para escorvar o conversor de torque e as linhas
  - **c.** Verifique o nível de óleo com o motor funcionando a 800 rpm e o óleo entre 180º e 200°F (82° e 93°C). Adicione óleo para que o nível chegue à marca FULL (CHEIO) da vareta.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **22a**<br>**22b** | a. Níveis do sistema de arrefecimento do motor e de SCA<br>b. Filtro do líquido de arrefecimento | Figura 9-3 | AFC 50/50 Líquido de arrefecimento anticongelante misturado totalmente formulado 50/50 A6-829-101130<br>SCA 6829012858 | 36 qt (34 l) | • Verifique o nível do líquido de arrefecimento a cada 10 horas ou diariamente.<br>• Troque o filtro e verifique os níveis de SCA a cada 500 horas.<br>• Verifique o líquido de arrefecimento a cada 1.000 horas para ver se há contaminação. | Consulte o *Manual de serviço* |

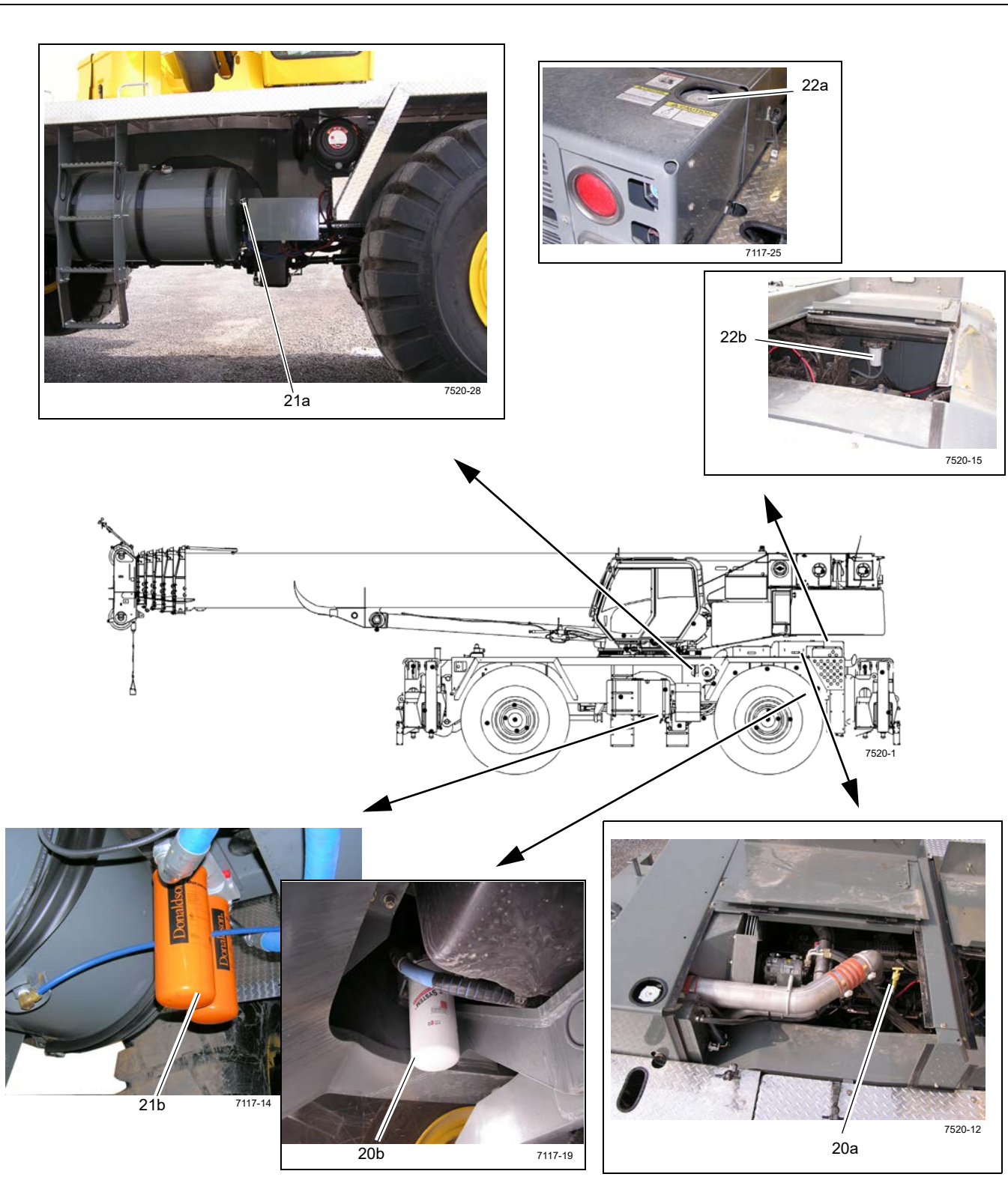

21a
7520-28
22a
7117-25
22b
7520-15
7520-1
21b
7117-14
20b
7117-19
20a
7520-12

FIGURA 9-3

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sistema propulsor** (continuação) | | | | | | |
| **23** | Filtro do Líquido de Arrefecimento (Aquecedor da Cabine) | Figura 9-4 | --- | --- | Limpe a tela do filtro após as primeiras 100 horas e, posteriormente, a cada 2.000 horas ou em intervalos de 12 meses. | Feche as válvulas de corte. Remova o bujão sextavado para limpar o filtro. |
| **24a**<br>**24b** | Filtros do purificador de ar<br>Pré-purificador | Figura 9-4 | --- | --- | • Substitua o elemento do filtro primário quando o indicador exibir vermelho (25 pol. $H_20$). Substitua o filtro secundário sempre que o filtro primário for substituído pela terceira vez.<br>• Em condições de muita poeira pode ser necessário fazer a manutenção do pré-purificador. | Lado direito do capô do motor. |
| **25a**<br>**25b** | Separador de água<br>Filtro de combustível | Figura 9-4 | --- | --- | • Drene o coletor de água a cada 10 horas ou diariamente.<br>• Troque o filtro a cada 500 horas ou 6 meses. | O separador de água/ combustível primário está localizado ao lado do tanque de combustível. O filtro de combustível está localizado no lado direito do motor |
| **26a**<br>**26b** | Conjunto motor-transmissão – Juntas Deslizantes | Figura 9-4 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 3 graxeiras |
| **27** | Retardador (opcional) | Figura 9-4 | --- | --- | Após 2.000 horas | Engraxe usando uma pistola de graxa manual |

**NOTA:** Engraxe usando uma pistola de graxa manual até a graxa sair pela saída do tubo de ventilação localizado próximo ao bico de graxa.
**AVISO: Não misture óleo sintético com óleo de base mineral.**

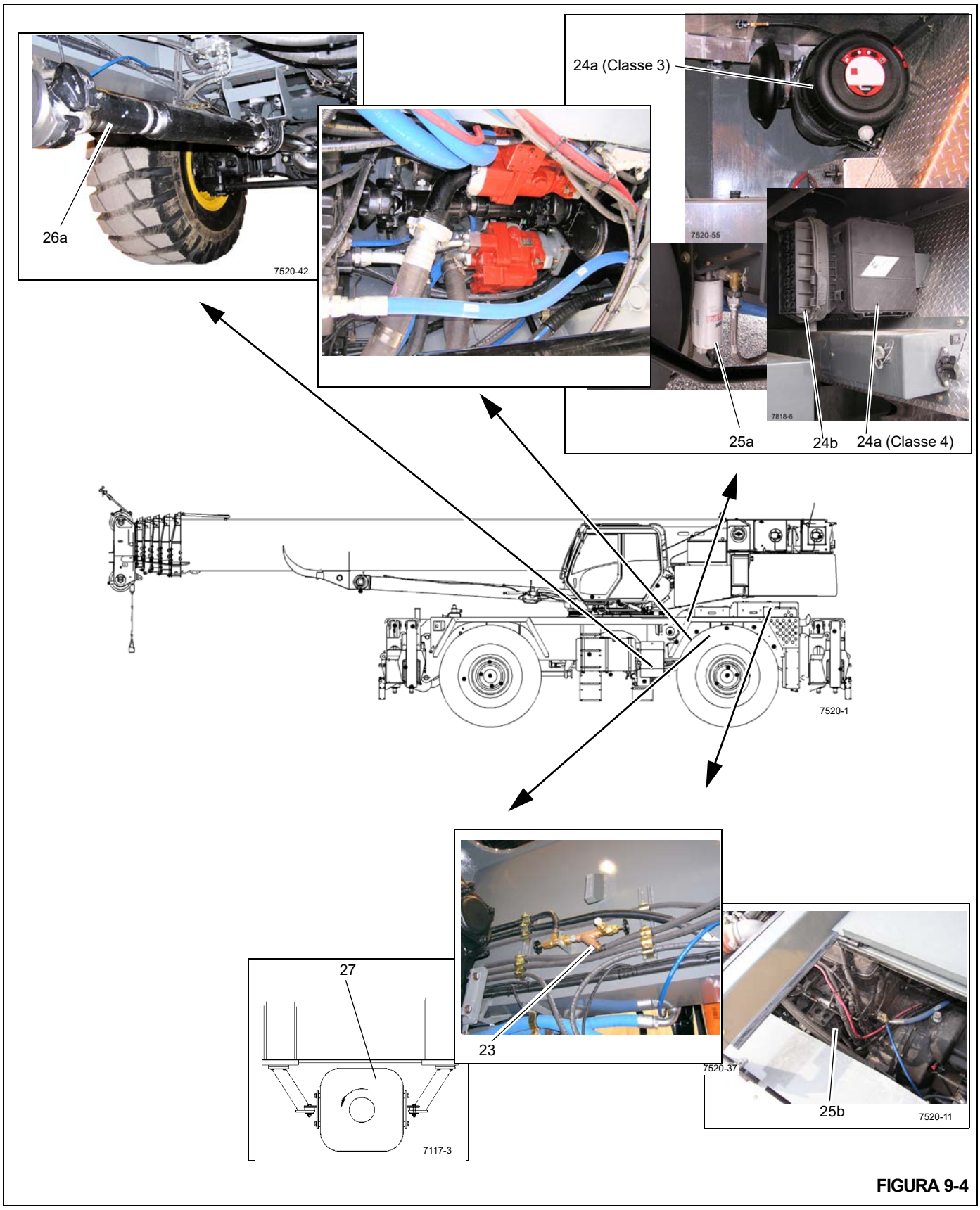

26a
7520-42
24a (Classe 3)
7520-55
25a
24b
24a (Classe 4)
7818-6
7520-1
27
7117-3
23
7520-37
25b
7520-11

FIGURA 9-4

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Estabilizadores** | | | | | | |
| **30** | Vigas dos estabilizadores | Figura 9-5 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | --- | 50 horas ou 1 semana | Pincele lubrificante na parte inferior das vigas dos estabilizadores. |
| **31** | Tubos do suporte do cilindro do macaco | Figura 9-5 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | --- | 50 horas ou 1 semana | Pincele lubrificante no diâmetro interno dos pontos dos tubos de suporte do cilindro do macaco e cintas de desgaste (4) antes de instalar os cilindros do macaco |
| **32** | Corpo dos cilindros do macaco | Figura 9-5 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | --- | 50 horas ou 1 semana | Pincele lubrificante no diâmetro interno dos pontos dos tubos de suporte do cilindro do macaco e cintas de desgaste (4) antes de instalar os cilindros do macaco e na parte externa dos tubos de suporte em intervalos regulares |

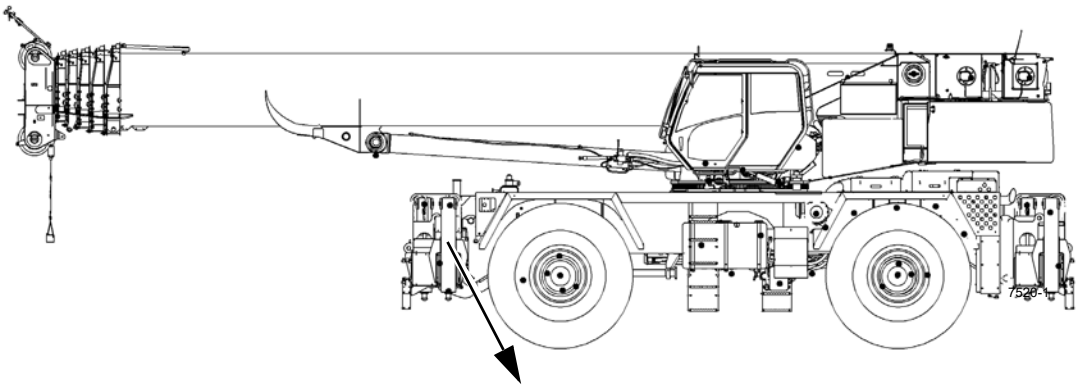


FIGURA 9-5

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hidráulico** | | | | | | |
| **40** | Tanque hidráulico | Figura 9-6 | Óleo hidráulico HYDO 6829006444 6829101559 | 655 l (173 gal) | Verifique o nível de fluido a cada 10 horas ou diariamente. | • Use o indicador visual de nível no lado do tanque, com a lança para baixo e todos os cilindros retraídos.<br>• Drene e complete conforme necessário. |

**NOTA:**

- As condições ambientais, bem como outras condições, podem afetar drasticamente a condição do óleo hidráulico e dos filtros. Dessa forma, não é possível definir intervalos específicos para a manutenção/troca de óleo hidráulico, filtros e respiros do tanque hidráulico. Entretanto, é imperativo para o desempenho contínuo satisfatório dos guindastes Grove que as inspeções sejam realizadas considerando-se como e onde cada guindaste será usado. Os contaminantes em suspensão no ar e captados podem reduzir significativamente a vida útil do óleo e a condição dos filtros de óleo hidráulico e dos respiros do tanque.
- Em condições normais de operação, é recomendável que o óleo hidráulico, os filtros e os respiros sejam inspecionados e que sejam colhidas amostras dos óleos pelo menos a cada 3 a 6 meses e com maior frequência para condições severas de operação. As inspeções devem ser feitas para ver se há a partículas originárias ou absorvidas do ar e água que deterioram e contaminam o óleo (por exemplo, o óleo está com aspecto “leitoso”, não é mais transparente nem apresenta mais a sua cor âmbar característica). O indicador de contorno do filtro de retorno deverá ser observado diariamente para determinar se o conteúdo dos contaminantes está alto. Se o indicador atingir a zona vermelha ou indicar uma condição de contorno, deverá ser colhida amostra do óleo hidráulico. O respiro do tanque hidráulico também deve ser inspecionado para garantir que não esteja restringindo a entrada e saída do fluxo de ar no reservatório.
- Para inspecionar o óleo hidráulico, encha um recipiente de vidro pequeno com uma amostra de óleo do reservatório e outro recipiente de vidro com óleo novo. Reserve as amostras, e não mexa nelas por uma ou duas horas; depois, compare-as. Se o óleo do reservatório estiver altamente contaminado com água, a amostra terá aspecto “leitoso” com apenas uma pequena camada de óleo transparente na parte superior. Se o aspecto “leitoso” for devido à espuma de ar, ela se dissipará e a aparência do óleo deverá ficar próxima à do óleo novo. Se houver qualquer dúvida, entre em contato com o distribuidor local autorizado da Manitowoc.
- O óleo hidráulico deve atender ou ultrapassar o nível de limpeza da classe 19/17/14 da ISO nº 4406.

Procedimento de abastecimento do tanque hidráulico (operação abaixo de +5°F (-15°C)

– Drene o óleo existente.

– Abasteça o tanque com óleo hidráulico/de transmissão (6829101559) e execute um ciclo de operação em todos os cilindros

– Drene o óleo

– Abasteça o tanque com o óleo (6829101559)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **41** | Filtro hidráulico | Figura 9-6 | --- | --- | Substitua o filtro quando o indicador estiver vermelho | --- |

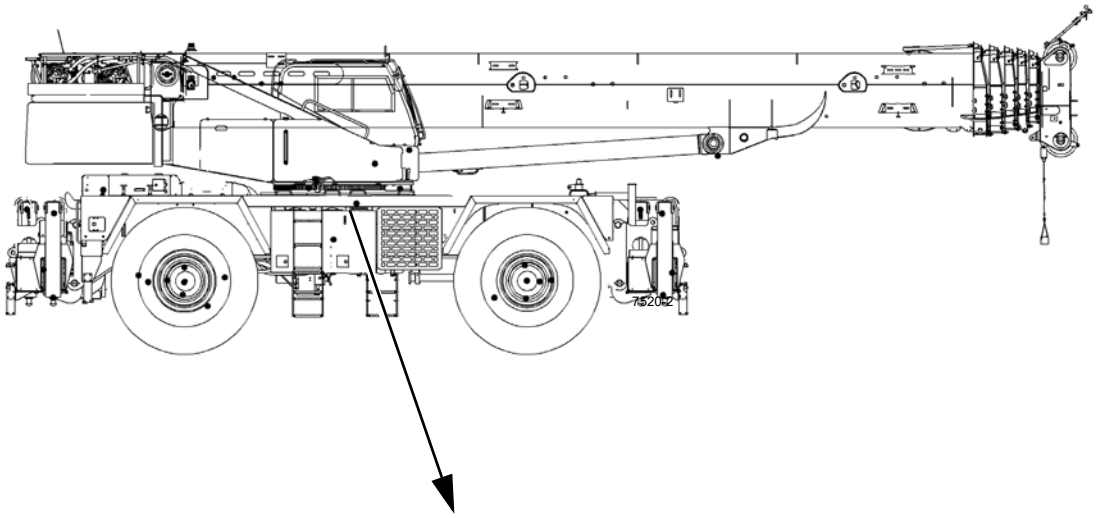


FIGURA 9-6

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Plataforma rotativa** | | | | | | |
| **99** | Pino de trava do giro | Figura 9-7 | EP-OGL Lubrificante para engrenagens abertas 6829104478 | Cobrir o pino inteiro | 500 horas ou 6 meses | Pulverização |
| **100** | Acionamentos de giros | Figura 9-7 | SGL-5 Lubrificante sintético para engrenagens - API GL4+ SAE75W-90 02313611 | 1.0 qt (0,9 l) | • Verifique e abasteça a cada 50 horas<br>• Drene e abasteça a cada 1.000 horas ou 12 meses daí em diante. | Abasteça até o nível no indicador visual de nível |
| **AVISO: Não misture óleo sintético com óleo de base mineral.** | | | | | | |
| **101** | Engrenagem da plataforma rotativa e pinhão de acionamento | Figura 9-7 | EP-OGL Lubrificante para engrenagens abertas 6829104478 | Revista todos os dentes | 500 horas ou 6 meses | Pulverização |
| **102** | Rolamentos da plataforma rotativa | Figura 9-7 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até que a graxa seja expelida em toda a circunferência do rolamento. | 500 horas ou 6 meses | 4 graxeiras na frente da plataforma rotativa. |
| **NOTA:** Gire a plataforma rotativa 90° e aplique graxa nas graxeiras. Continue a girar 90° e coloque graxa nas graxeiras até lubrificar o rolamento inteiro. | | | | | | |
| **103** | Sensor de ângulo de giro | Figura 9-7 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 5.000 horas ou 60 meses | 1 graxeira |
| **104** | Pino do pivô da lança | Figura 9-7 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 300 horas ou 3 meses | 4 graxeiras |

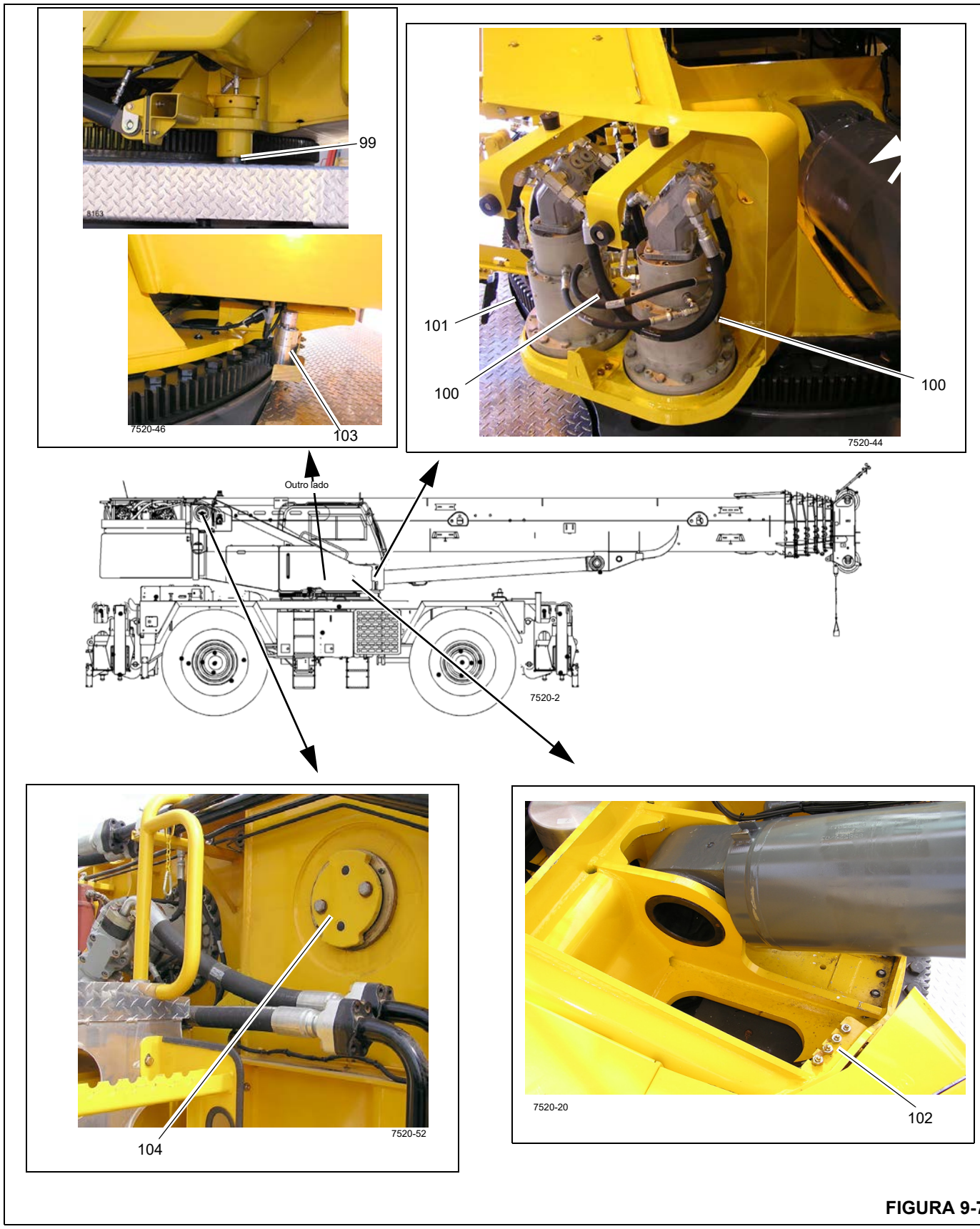
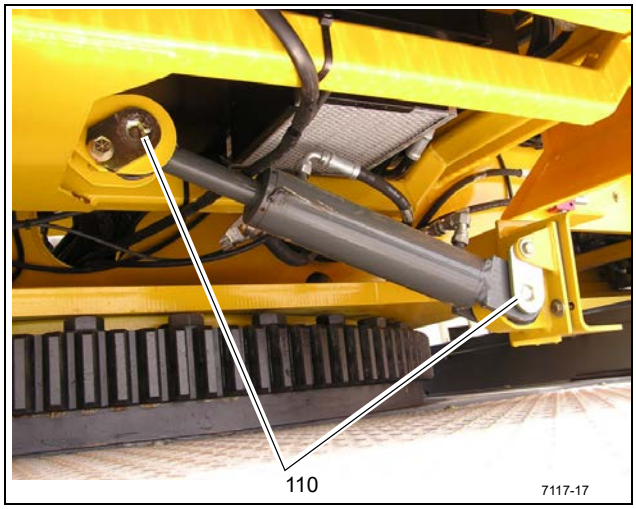
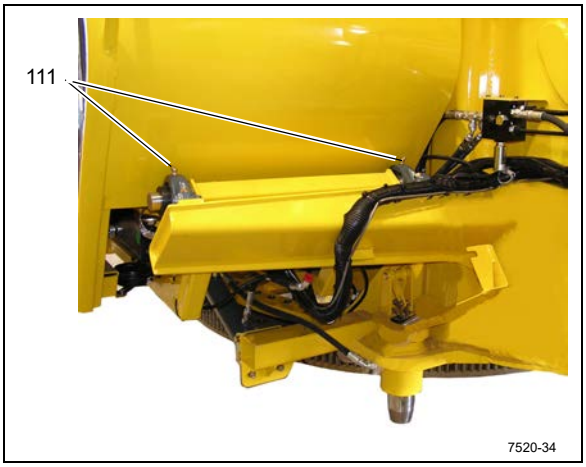

99
7520-46
103
101
100
100
7520-44
Outro lado
7520-2
104
7520-52
7520-20
102

FIGURA 9-7

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Inclinação da cabine** | | | | | | |
| **110** | Pinos do pivô do cilindro de inclinação da cabine | Figura 9-8 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 2 graxeiras |
| **111** | Rolamentos do pivô de inclinação da cabine | Figura 9-8 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 3 meses | 2 graxeiras |



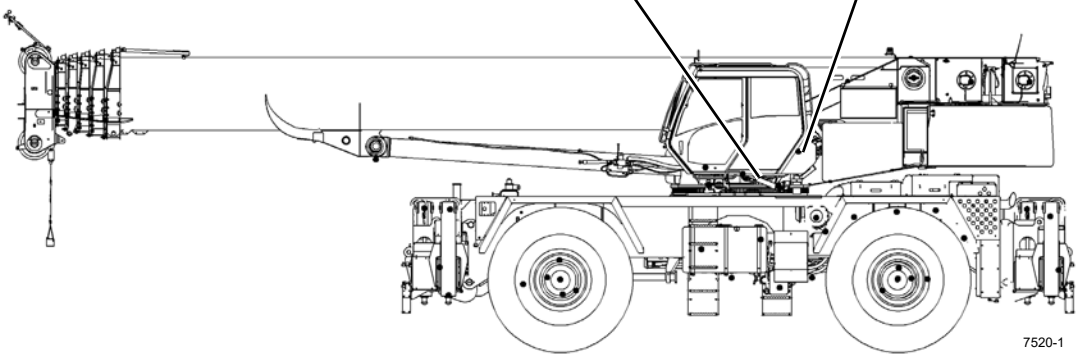
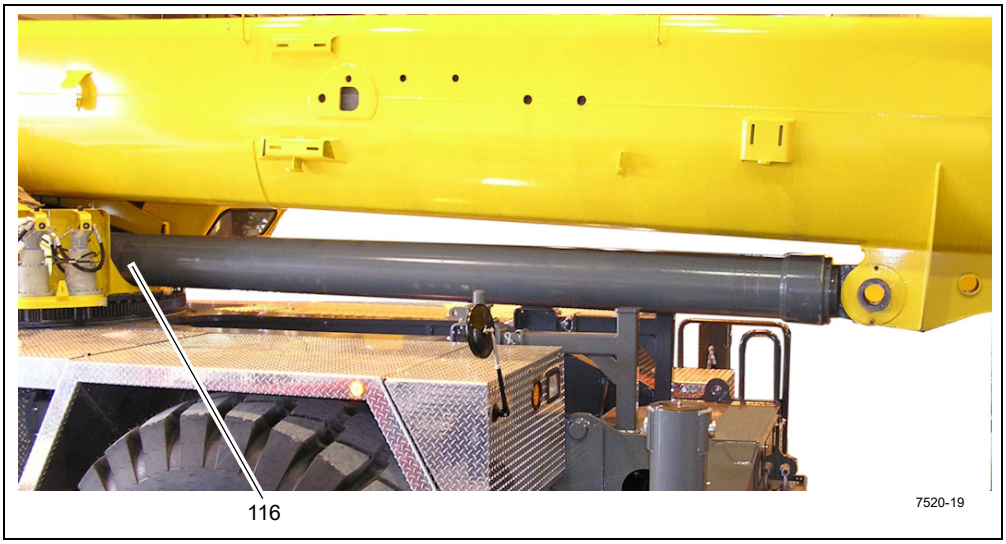




FIGURA 9-8

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Cilindro de elevação** | | | | | | |
| **116** | Pinos do pivô do cilindro de elevação inferior | Figura 9-9 | Graxa multiuso para pressão extrema EP-MPG 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 100 horas ou 1 mês | 1 graxeira |



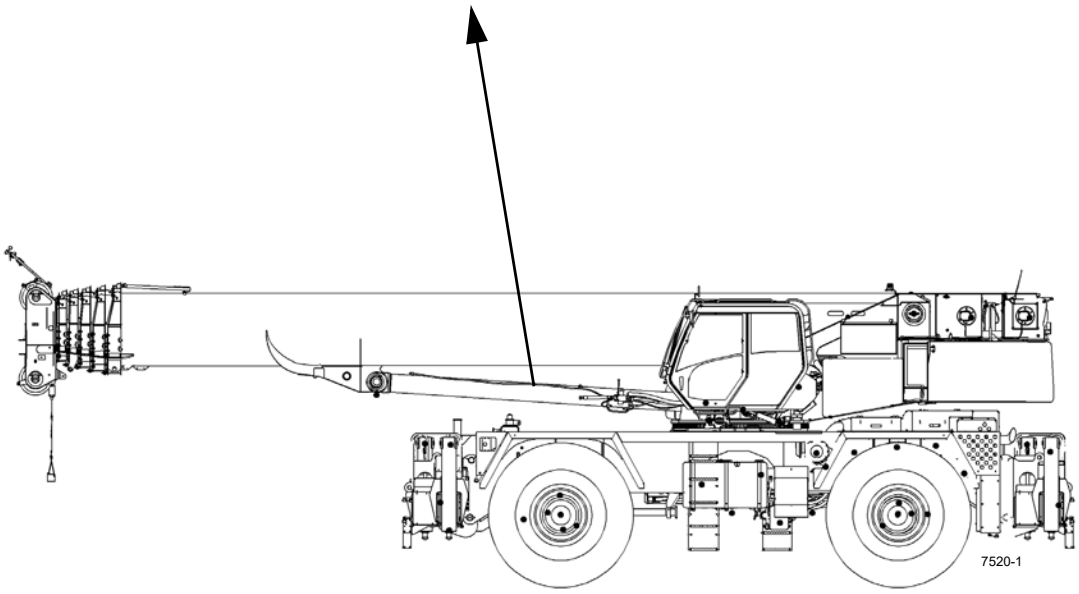




FIGURA 9-9

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Guincho** | | | | | | |
| **120** | Tambor | Figura 9-10 | Lubrificante sintético para engrenagens SGL - API GL4 + SAE 75W-90 02313611 | 4 qt (4 l) | • Verifique e abasteça a cada 50 horas ou semanalmente<br>• Drene e abasteça a cada 1.000 horas ou 12 meses. | Certifique-se de que o guincho esteja nivelado. O óleo deve ter estar estabilizado por 20 minutos com a temperatura na faixa de 21°C ± 7°C (70°F ± 20°F). O nível de óleo deve estar entre as marcas MIN (mínimo) e MAX (máximo) no indicador visual. Variações na temperatura do óleo farão com que o nível do óleo flutue.<br>Para adicionar ou reabastecer o óleo, remova a mangueira na parte superior do indicador visual. Abasteça o guincho através da mangueira até que o nível de óleo esteja visível entre as marcas MIN (mínimo) e MAX (máximo) no indicador visual. |
| **AVISO: Não misture óleo sintético com óleo de base mineral.** | | | | | | |
| **121** | Rolamento do pivô da lança | Figura 9-10 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 500 horas ou 6 meses | 4 graxeiras, 2 em cada lado |

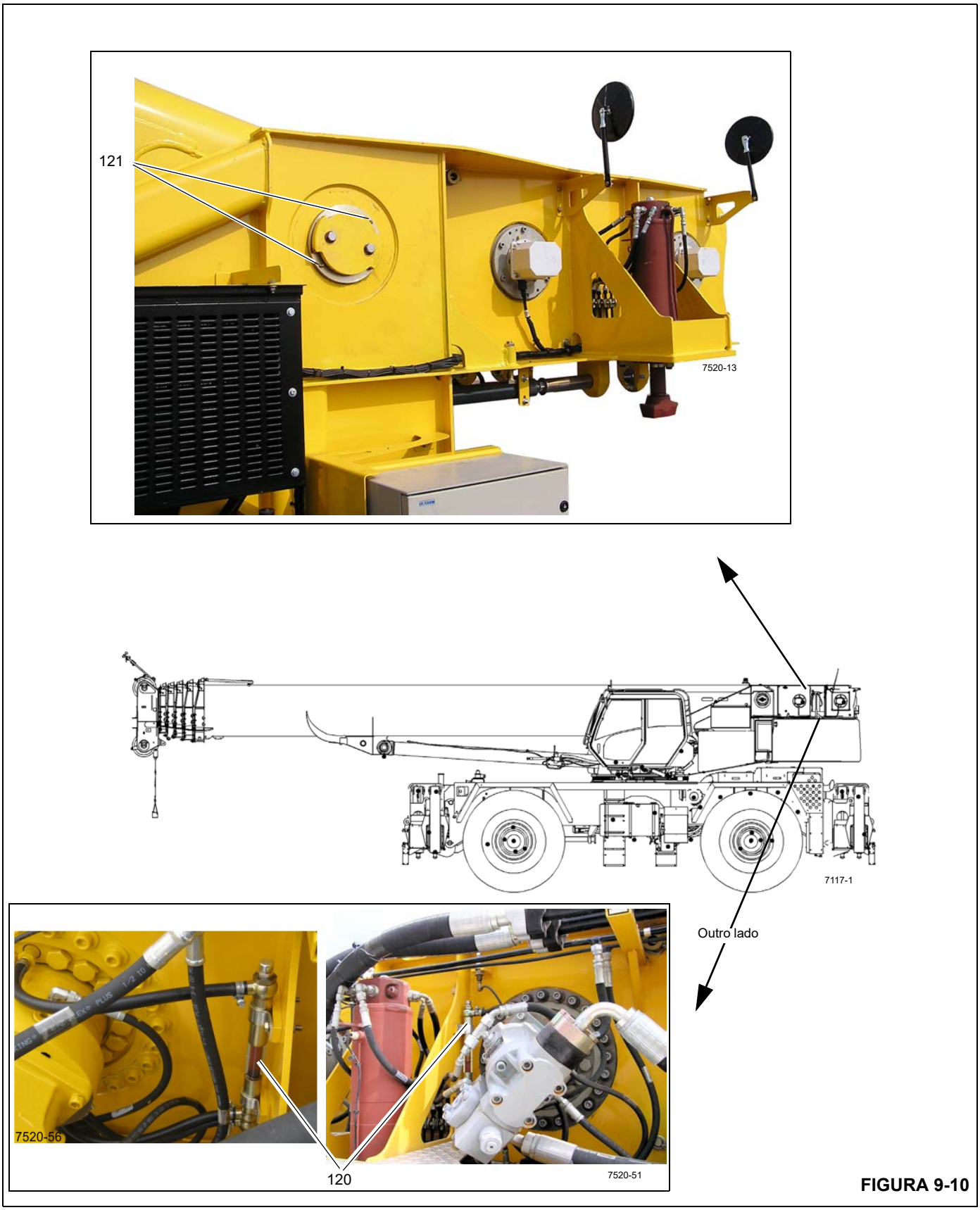



FIGURA 9-10

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lança** | | | | | | |
| **130** | Seções telescópicas - faces inferiores | Figura 9-11 | Graxa lubrificante 02314698 | Cobrir totalmente | 300 horas ou 3 meses | 5 pontos por pincel. Consulte o Procedimento de lubrificação da lança. |
| **131** | Seções telescópicas - faces superiores | Figura 9-11 | Graxa lubrificante 02314698 | Cobrir totalmente | 300 horas ou 3 meses | 10 pontos por pincel. Consulte o Procedimento de lubrificação da lança. |

**Procedimento de lubrificação da lança**

**Seção telescópica 1**

- Estenda a seção telescópica 1 em 100%.
- Usando um pincel ou rolo, aplique graxa nas faces deslizantes inferiores.
- Aplique graxa nas placas de desgaste superiores (item 131).
- Lubrifique os pinos de travamento na conexão (item 132).
- Trave e destrave a seção para distribuir a graxa.
- Estenda a seção 1 em 50%
- Aplique graxa nas placas de desgaste superiores (item 131).

Retraia totalmente a seção.

**Seção telescópica 2 - 5**

- Estenda a seção telescópica 5 em 100% e a seção telescópica 4 em aproximadamente 25%.
- Usando um pincel ou rolo, aplique graxa nas faces deslizantes inferiores.
- Aplique graxa nas placas de desgaste superiores (item 131).
- Lubrifique os pinos de travamento na conexão (item 132).
- Eleve a lança principal em 15 graus.
- Retraia a seção telescópica 4 em 0% e a seção telescópica 5 em aproximadamente 50%.
- Trave e destrave a seção telescópica 5 diversas vezes para distribuir a graxa.
- Abaixe a lança principal até 0 grau. Não abaixe para menos de 0 grau.
- Estenda a seção telescópica 4 em aproximadamente 75%.
- Aplique graxa nas placas de desgaste superiores (item 131).
- Eleve a lança principal em 15 graus.
- Retraia as seções telescópicas 4 e 5 em 0%,
- Estenda e retraia totalmente a seção telescópica 5 para distribuir a graxa.
- Abaixe a lança principal até 0 grau.
- Lubrifique as seções telescópicas 2, 3 e 4 com o mesmo método.

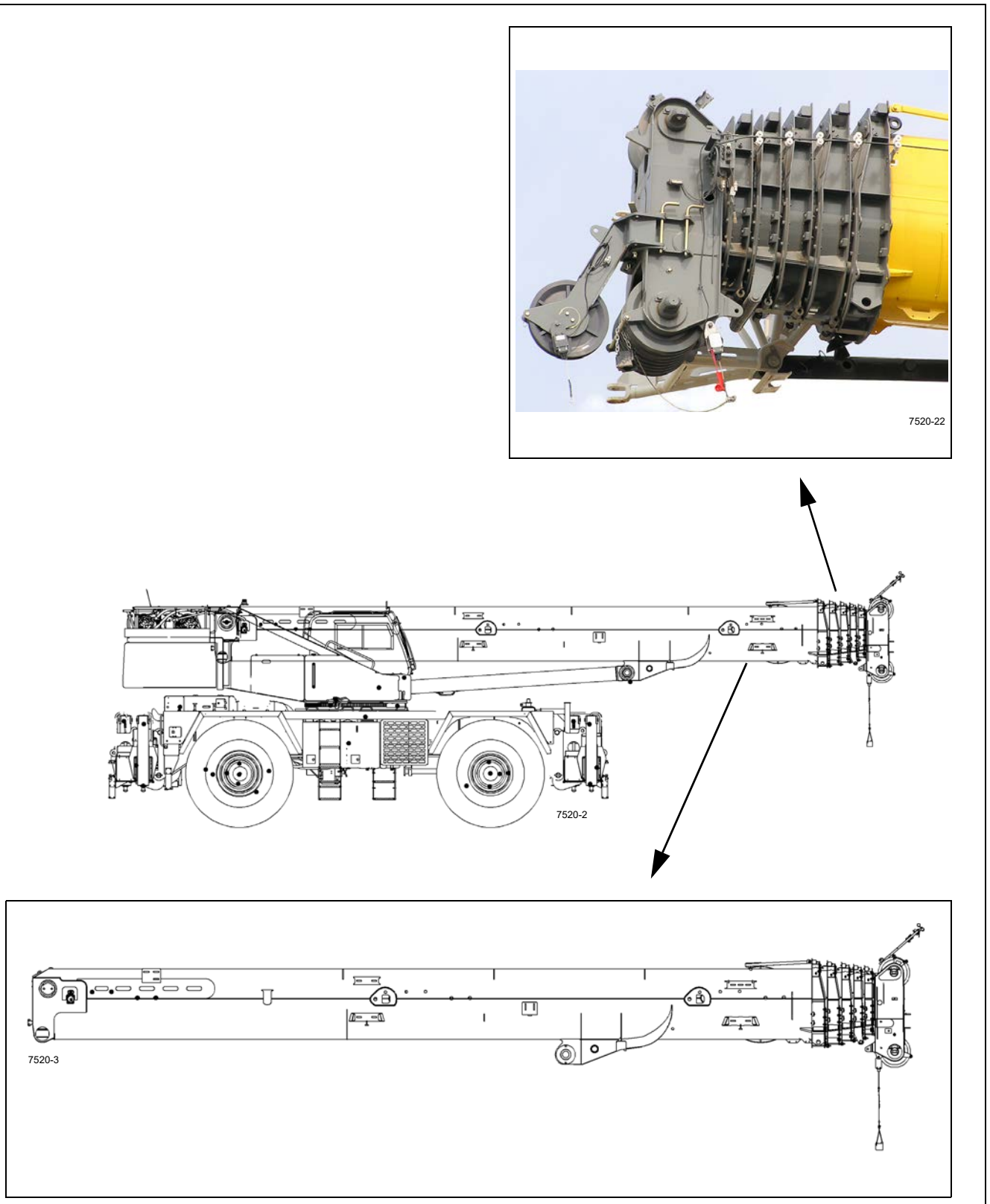
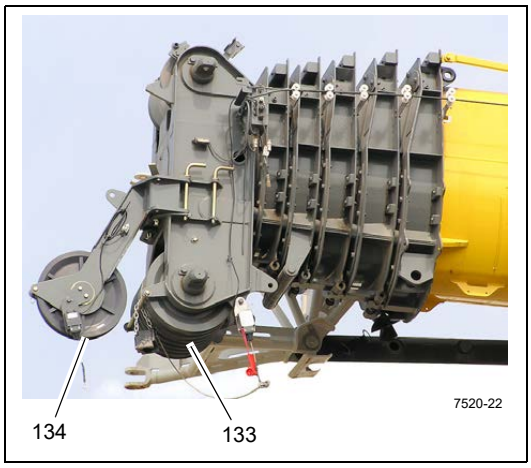
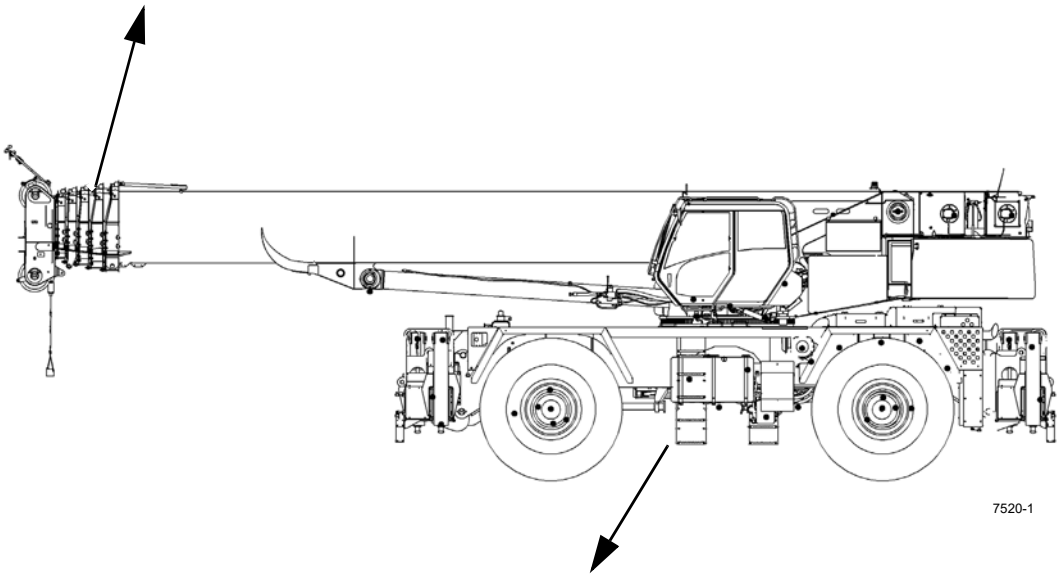



FIGURA 9-11

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lança** (continuação) | | | | | | |
| **132** | Pinos de travamento | Figura 9-12 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 300 horas ou 3 meses | Consulte Procedimento de lubrificação da lança na seção página 9-26. |
| **133** | Polias da extremidade da lança | Figura 9-12 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | --- | Aplique graxa durante a montagem e/ou desmontagem | 10 pontos de manutenção |
| **134** | Polia auxiliar da extremidade da lança | Figura 9-12 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 250 horas ou 3 meses | 1 graxeira |



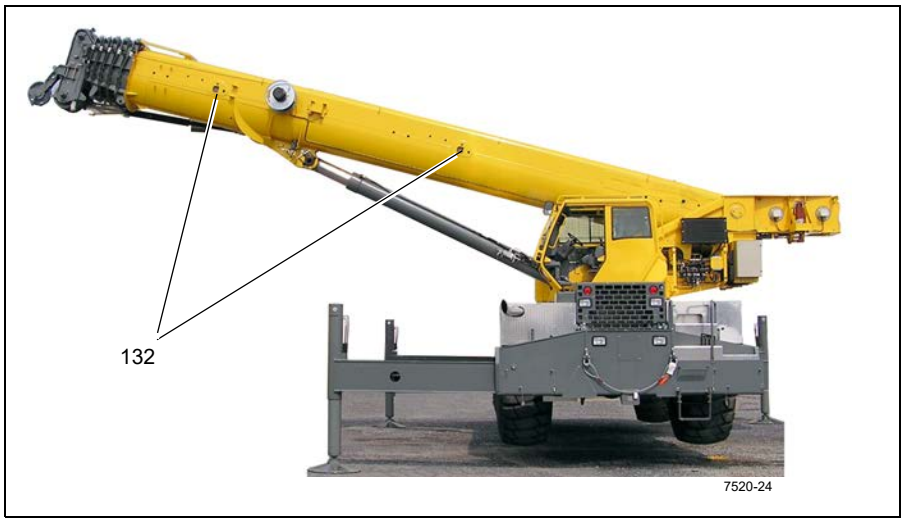




FIGURA 9-12

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Extensão da lança** | | | | | | |
| **140** | Pinos do pivô de ajuste/cilindro de oscilação | Figura 9-13 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 250 horas ou 3 meses | 2 graxeiras |
| **141** | Pinos do pivô da extensão oscilante | Figura 9-13 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 250 horas ou 3 meses | 2 graxeiras |
| **142** | Polias da extensão | Figura 9-13 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | Aplique graxa durante a montagem e/ou desmontagem | Até 8 pontos de manutenção |

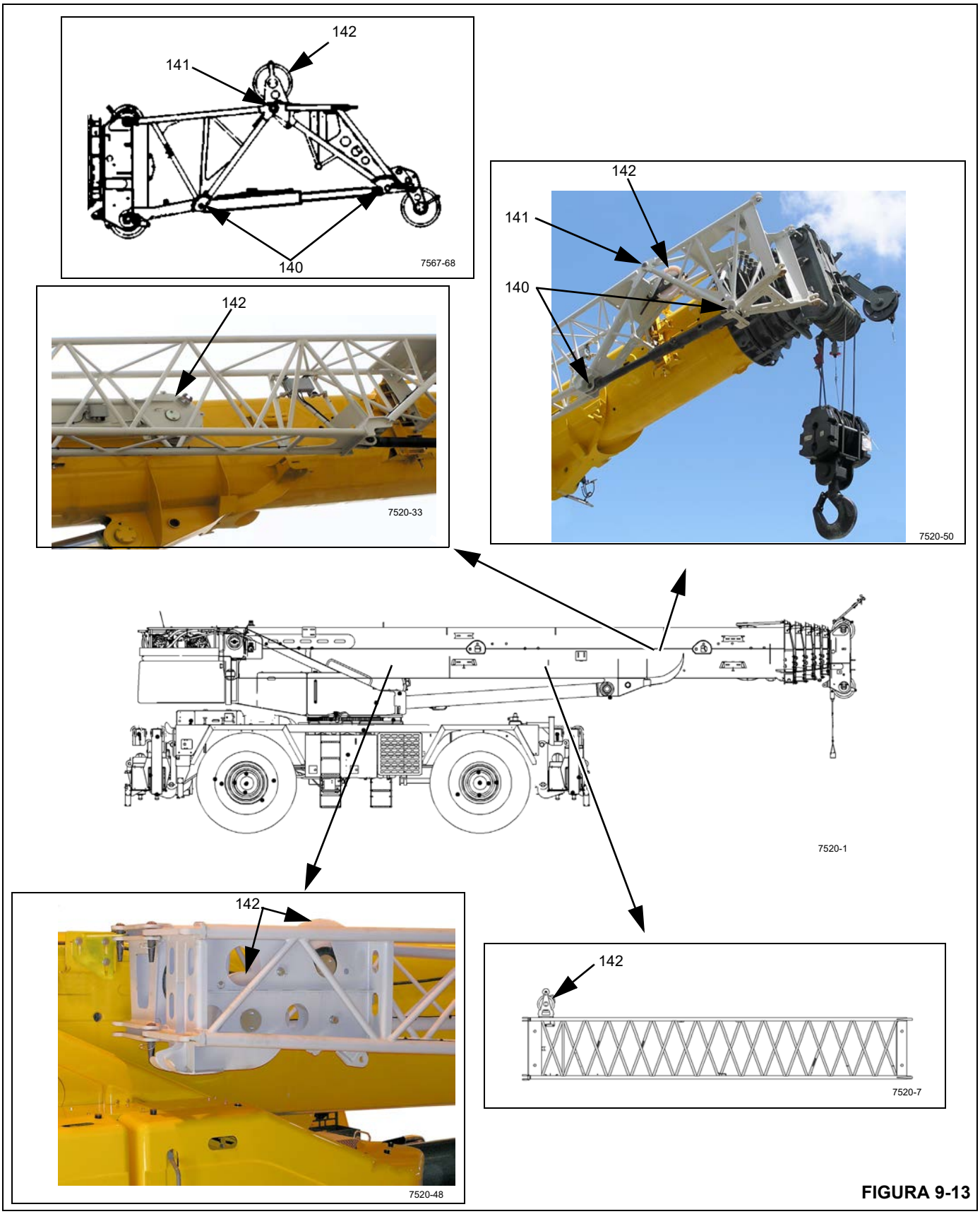
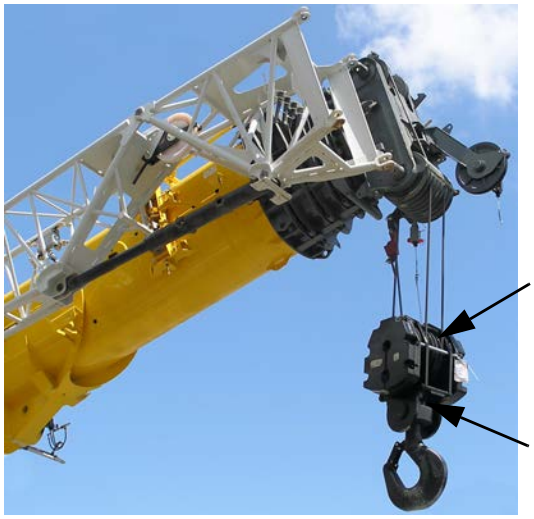
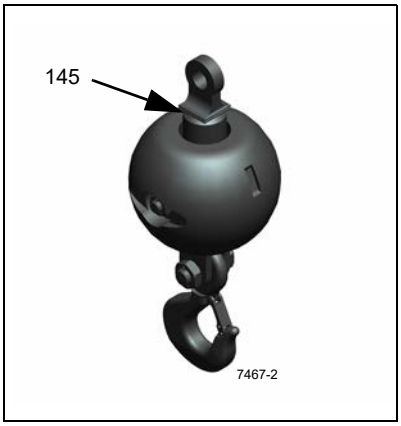

142
141
140
7567-68
142
141
140
7520-50
142
7520-33
7520-1
142
7520-48
142
7520-7

FIGURA 9-13

| Item | Descrição do ponto de lubrificação | Figura nº | Lubrificante aprovado | Capacidade de lubrificação | Intervalo de lubrificação | Aplicação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lança** | | | | | | |
| **143** | Rolamento da rótula do moitão de gancho | Figura 9-14 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 250 horas ou 3 meses | 1 graxeira |
| **144** | Polias do moitão de gancho | Figura 9-14 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 250 horas ou 3 meses | 1 graxeira por polia |
| **145** | Bola do guindaste | Figura 9-14 | EP-MPG Graxa multiuso para pressão extrema 6829003477 6829104275 | Até a graxa ser expelida | 250 horas ou 3 meses | 1 graxeira |



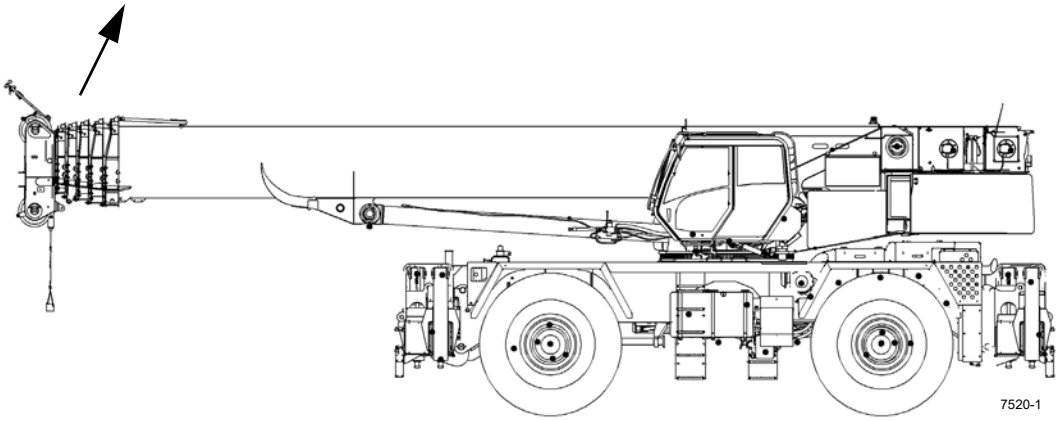




FIGURA 9-14

# INIBIDOR DE FERRUGEM CARWELL®

## Descrição

Os guindastes Manitowoc são fabricados de acordo com os mais elevados padrões de qualidade, inclusive para o tipo de acabamento pintado que a indústria atual requer. Em parceria com nosso fornecedor de tintas, a Grove se dedica a ajudar a impedir a corrosão prematura de seus guindastes.

Os guindastes Grove são tratados com inibidor de ferrugem Carwell® T32-CP-90. Embora um inibidor de ferrugem não possa garantir que uma máquina nunca venha a enferrujar, o produto ajudará a protegê-la contra a corrosão em guindastes Grove tratados com ele.

Carwell é um tratamento, não um revestimento. Ele não contém silicones, solventes, CFCs ou qualquer coisa que possa ser classificada como perigosa conforme o Regulamento 29CRF-19-10.1200 da OSHA. O produto é uma mistura líquida de derivados de petróleo, inibidores de ferrugem, repelentes de água e agentes que desalojam a água.

Um equipamento especial é utilizado para pulverizar uma leve película sobre toda a estrutura inferior e diversas outras áreas de cada guindaste novo antes do embarque. Durante a aplicação, o produto apresenta uma coloração avermelhada para indicar a cobertura onde é aplicado. A tonalidade avermelhada se torna transparente dentro de aproximadamente 24 horas após a aplicação.

Depois de aplicado, o tratamento pode parecer deixar um resíduo levemente “oleoso” sobre as superfícies pintadas e, até que a tonalidade avermelhada enfraqueça, pode ser confundido com vazamento de fluido hidráulico. Embora o produto não seja prejudicial às superfícies pintadas, vidro, plástico ou borracha, pode ser removido por meio das técnicas padrões de limpeza a vapor.

Esse tratamento atua de diversas maneiras:

- Isso elimina a umidade contendo sal, sujeira e outros poluentes, elevando e removendo-os da superfície de metal;
- O filme cria uma barreira para repelir umidade posterior, evitando que ela entre em contato com o metal;
- Ela penetra em fendas.

Além do tratamento aplicado na fábrica, os proprietários de guindastes Grove devem fazer a manutenção e cuidados adequados para assegurar proteção duradoura do guindaste contra corrosão. Este procedimento fornece informações e orientações para ajudar a manter o acabamento pintado dos guindastes Grove.

As causas mais comuns de corrosão incluem:

- Sais da estrada, substâncias químicas, sujeira e umidade aprisionadas em áreas de difícil acesso.
- Lascamento ou desgaste de tinta, causados por pequenos incidentes ou componentes móveis.
- Danos causados por mau uso por parte de pessoas, como usar plataformas para transportar engrenagens de cordame, ferramentas ou suportes.
- Exposição a perigos de ambientes agressivos como substâncias alcalinas, ácidos e outros produtos químicos que podem atacar o acabamento pintado do guindaste.

Embora as superfícies do guindaste facilmente visíveis pareçam causar o maior impacto na aparência do guindaste, deve-se dar atenção especial à estrutura inferior do guindaste para minimizar os efeitos nocivos da corrosão.

Preste atenção particular e aumente a frequência das limpezas se o guindaste for utilizado:

- Em estradas com grande quantidade de sal ou cálcio aplicados para tratar superfícies de ruas com gelo ou neve.
- Em áreas que utilizam produtos químicos de controle de poeira.
- Em qualquer lugar com níveis elevados de umidade, especialmente perto de água salgada.
- Durante períodos prolongados de exposição a condições de umidade (por exemplo, umidade presente no barro), onde determinadas peças do guindaste podem ser corroídas, embora outras partes permaneçam secas.
- Em alta umidade ou quando as temperaturas estão um pouco acima do ponto de congelamento.

## Procedimentos de limpeza

Para ajudar a proteger os guindastes Grove contra corrosão, a Manitowoc Crane Care recomenda lavar o guindaste pelo menos mensalmente, para remover todos os materiais estranhos. Podem ser necessárias limpezas mais frequentes quando operar em condições ambientais adversas. Para limpar o guindaste, siga estas orientações:

- Água sob alta pressão ou vapor são eficazes para limpar a estrutura inferior e os alojamentos das rodas do guindaste. Manter essas áreas limpas não apenas ajuda a retardar os efeitos da corrosão, mas também melhora a capacidade de identificar problemas potenciais antes que aumentem.

**AVISO**

**Risco de danos ao equipamento!**

A água sob alta pressão pode ser forçada em espaços e infiltrar além das vedações. Evite usar lavagem sob pressão nas proximidades de controles elétricos, painéis, fiação, sensores, rolamentos vedados, mangueiras hidráulicas e conexões, ou de qualquer coisa que possa ser danificada pela alta pressão de limpeza/pulverização.

- Enxague a sujeira e a poeira antes de lavar o guindaste. A poeira pode riscar o acabamento do guindaste durante a lavagem/limpeza.
- Manchas difíceis de limpar causadas por alcatrão de estrada ou insetos devem ser tratadas e limpas após enxaguar e antes de lavar. Não utilize solventes fortes ou gasolina.
- Lave apenas com sabões e detergentes recomendados para acabamentos de pintura automotiva.
- Enxague todas as superfícies cuidadosamente para evitar estrias causadas por resíduos de sabão.
- Deixe o guindaste secar completamente. A secagem pode ser acelerada usando ar comprimido para remover o excesso de água.

**NOTA:** Recomenda-se polir e encerar (com uma cera automotiva) para manter o acabamento da pintura original.

## Inspeção e reparo

- Imediatamente após a limpeza, a Manitowoc Crane Care recomenda fazer uma inspeção para detectar as áreas que possam ter sido danificadas por fragmentos de pedras ou incidentes menores. Um risco pequeno (que não chegou à superfície do substrato) pode ser desbastado com um removedor automotivo de riscos. Recomenda-se que, depois, uma boa camada de cera automotiva seja aplicada a essa área.
- Todos os pontos identificados e/ou áreas que foram riscadas no metal devem ser retocadas e reparadas o mais breve possível para evitar oxidação rápida. Para reparar um risco profundo (que atingiu o metal) ou pequenos danos, siga estes procedimentos:

**NOTA:** A Manitowoc Crane Care recomenda que um funileiro qualificado prepare, aplique o fundo e pinte qualquer risco profundo ou pequenos danos.

**AVISO**

**Risco de danos estruturais!**

Para qualquer dano considerado estrutural, a Manitowoc Crane Care deve ser contatada e consultada sobre quais reparos podem ser necessários.

Para riscos e marcas em áreas altamente visíveis:

- Lixe para remover o risco e alise para fora da marca para misturar o reparo com a superfície original. Massa de carroceria pode ser aplicada conforme necessário para esconder o defeito; em seguida, lixe até alisar.
- Cubra todas as áreas de metal descobertas com um fundo compatível com a pintura original e deixe secar completamente.
- Prepare a superfície antes de aplicar a camada de acabamento de pintura.
- Aplique uma camada de acabamento de pintura usando técnicas de mistura aceitas. O uso de pintura Manitowoc original para garantir a melhor correspondência possível das cores é recomendado.

Para riscos e marcas em áreas de pouca visibilidade:

- Considere retocar os pontos com um pincel para cobrir o metal descoberto. Isso retardará os efeitos da corrosão e permitirá fazer os reparos mais tarde no intervalo normal de manutenção.

Manchas devem ser retocadas com tinta de qualidade. Os fundos tendem a ser porosos; usar somente uma única camada de fundo permitirá que o ar e a água penetrem o reparo ao longo do tempo.

## Aplicação de Carwell

Dependendo do ambiente em que um guindaste é utilizado e/ou armazenado, a aplicação inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 deve ajudar a inibir a corrosão por até cerca de 12 meses.

Após esse tempo, recomenda-se que o tratamento seja reaplicado periodicamente pelo proprietário do guindaste para ajudar a continuar protegendo de corrosão o guindaste e seus componentes.

No entanto, se um guindaste for utilizado e/ou armazenado em ambientes agressivos (como ilhas e regiões costeiras, zonas industriais, áreas onde o sal é habitualmente utilizado em estradas durante o inverno etc.), recomenda-se reaplicar o tratamento antes dos 12 meses, por exemplo, repetir o tratamento em 6 a 9 meses.

- Não aplique em áreas de aplicação recente de fundo ou tinta por pelo menos 48 horas após a pintura estar adequadamente seca e curada. Para áreas com retoques pequenos é necessário um período de cura de 24 horas antes de aplicar o tratamento.

**NOTA:** É necessário que a unidade esteja completamente seca antes de aplicar o tratamento.

- Não deixe o produto empoçar nem formar depósito sobre guarnições, juntas de borracha etc. A unidade não deve ter poças ou escorrimentos evidentes em nenhum lugar.
- Para garantir uma cobertura adequada do tratamento, o produto precisa ser nebulizado no guindaste.
- É recomendado o uso de potes de tinta para aplicar o tratamento à unidade a ser processada.
- O tratamento Carwell está disponível em frascos de pulverização de 16 onças na Manitowoc Crane Care (solicite o número da peça 8898904099).
- Após concluir a aplicação do tratamento, lave ou limpe os resíduos de película de faróis, para-brisa, alças de mão, escadas/degraus e de todas as áreas de acesso ao guindaste, conforme necessário.

Se tiver qualquer dúvida, entre em contato com a Manitowoc Crane Care.

## Áreas de aplicação

Consulte Figura 9-15.

- A parte inferior do guindaste terá cobertura total do inibidor de ferrugem. Essas são as únicas áreas que uma camada completa do inibidor de ferrugem é aceitável sobre superfícies pintadas. As áreas incluem: válvulas, extremidades de mangueiras e conexões, rótula, bombas, eixos, linhas de acionamento, transmissão, elementos de fixação do anel de giro e todas as superfícies internas da estrutura.
- As áreas de aplicação na estrutura são: extremidades de mangueira e conexões, todos os elementos e peças de fixação não pintados, todas as superfícies de metal expostas, patolas dos estabilizadores e peças de fixação do alarme de ré.
- As áreas de aplicação na superestrutura são: extremidades de mangueiras e conexões, cabos de aço, rolos do guincho, molas de tensão nos guinchos, todos os elementos e peças de fixação não pintados, válvulas, elementos de fixação do anel de giro e todas as superfícies de metal expostas.
- As áreas de aplicação na lança são: pinos pivôs, extremidades de mangueira e conexões, pinos e eixos do jib, todas as superfícies de metal expostas, pinos da bola do guindaste/pinos e elementos de fixação do moitão.
- O tratamento terá que ser aplicado a todas as ferragens, grampos, pinos e conexões de mangueiras não pintados.

3
2
21
5
7
6
8
9
10
8
12
11
13
1
7520-54
19
4
20
22
16
14
15
15
1
18
17
19
7473-2

FIGURA 9-15

| Item | Descrição |
|---|---|
| 1 | Conexões de mangueira do estabilizador |
| 2 | Mangueiras de remoção do contrapeso |
| 3 | Molas de tensão do guincho |
| 4 | Peças de montagem do espelho |
| 5 | Conexões das mangueiras do guincho |
| 6 | Peças de fixação do sistema propulsor (dentro do compartimento) |
| 7 | Banco de válvulas |
| 8 | Pinos, grampos da extensão da lança |
| 9 | Conexões das mangueiras dentro da plataforma rotativa |
| 10 | Eixos do pivô do cilindro de elevação |
| 11 | Peças de fixação do suporte da extensão da lança |
| 12 | Pinos, grampos da extremidade da lança |

| Item | Descrição |
|---|---|
| 13 | Pinos, grampos do estabilizador |
| 14 | Cabo de fixação do moitão |
| 15 | Peças de ajuste da placa de desgaste da viga do estabilizador |
| 16 | Moitão/bola do guindaste |
| 17 | Toda a parte inferior da unidade |
| 18 | Elementos de fixação do rolamento da plataforma rotativa |
| 19 | Todas as peças de fixação, grampos, pinos, conexões de mangueiras não pintadas, pinos e grampos do estabilizador |
| 20 | Cabo de aço |
| 21 | Peças de montagem do contrapeso |
| 22 | Conexões de mangueira |

# Índice alfabético


Ajuste do fim de curso de abaixamento . . . . . 5-6
Bloco de controle . . . . . 2-58
Bombas hidráulicas . . . . . 2-17
Cabo de elevação (cabo de aço) . . . . . 5-5
Cilindro de bloqueio de oscilação do eixo . . . . . 2-64
Cilindro de direção . . . . . 2-67
Cilindro de elevação do contrapeso . . . . . 2-88
Cilindro de elevação . . . . . 2-85
Cilindro de extensão do estabilizador . . . . . 2-70
Cilindro de inclinação da cabine . . . . . 2-77
Cilindro do estabilizador com macaco . . . . . 2-73
Cilindro do pino do contrapeso . . . . . 2-82
Cilindro do pino hidráulico . . . . . 2-79
Cilindros . . . . . 2-61
Circuito de pressão de suprimento e retorno . . . . . 2-9
Coletor de acessórios . . . . . 2-53
Coletor de bloco compacto . . . . . 2-50
Coletor de controle do estabilizador . . . . . 2-40
Coletor do dreno da caixa . . . . . 2-55
Condições árticas . . . . . 9-2
Conjuntos de caixas de giro . . . . . 6-7
Controle da trava contra giro de 360º (tipo trava positiva) . . . . . 6-22
Conversor de torque . . . . . 7-28
Descrição e teoria de operação . . . . . 4-1
Eixos . . . . . 8-1
Estabilizadores . . . . . 8-23
Extensão da lança articulada de duas seções . . . . . 4-39
Freio de serviço do acumulador hidráulico . . . . . 2-61
Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . . 9-34
Inspeção geral . . . . . 5-7
Instalação e remoção do contrapeso . . . . . 5-7
Lista de especificações . . . . . 1-4
Lubrificação do cabo de aço . . . . . 9-4
Manutenção geral . . . . . 1-9
Moitão/bola do guindaste . . . . . 4-39
Pacote padrão de lubrificantes . . . . . 9-2
Pino de trava do giro . . . . . 6-22
Pontos de lubrificação . . . . . 9-5
Procedimentos de ajuste de pressão . . . . . 2-22
Proteção da superfície das hastes dos cilindros . . . . . 9-4
Resfriador de óleo . . . . . 2-15
Rodas e pneus . . . . . 8-4
Rolamento do giro . . . . . 6-10
Rótulas . . . . . 6-16
Silencioso . . . . . 7-17
Sistema de admissão de ar e escape . . . . . 7-10
Sistema de arrefecimento de água . . . . . 7-20
Sistema de combustível . . . . . 7-8
Sistema de controle eletrônico . . . . . 7-8
Sistema de freio . . . . . 8-12
Sistema propulsor . . . . . 7-27
Sistemas de direção . . . . . 8-5
Transmissão . . . . . 7-34

Válvula de bloqueio da oscilação do eixo. . . . . 2-42
Válvula de carga do acumulador duplo . . . . . 2-56
Válvula de controle direcional de giro. . . . . 2-48
Válvula de controle direcional principal . . . . . 2-44
Válvula de desconexão do eixo/freio de estacionamento . . . . . 2-41
Válvula de sangria de pressão . . . . . 2-43
Válvula do Estabilizador/Direção traseira/Remoção do pino
da caixa do estabilizador . . . . . 2-37
Válvula do freio em série com pedal . . . . . 2-59
Válvulas . . . . . 2-34
Verificação do freio do guincho . . . . . 5-6