

# CD25

## Manual de serviço/manutenção



*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

# MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do -

## CD25

Número do modelo do guindaste

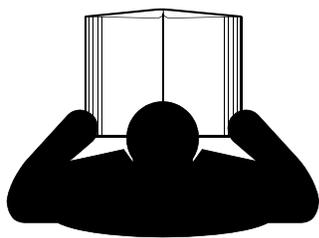
Este manual está dividido nas seguintes seções:

SEÇÃO 1	INTRODUÇÃO
SEÇÃO 2	PRÁTICAS DE SEGURANÇA
SEÇÃO 3	SISTEMA ELÉTRICO
SEÇÃO 4	SISTEMA HIDRÁULICO
SEÇÃO 5	MANUTENÇÃO PREVENTIVA
SEÇÃO 6	MOTOR E SISTEMAS DO MOTOR
SEÇÃO 7	TRANSMISSÃO E CONVERSOR DE TORQUE
SEÇÃO 8	EIXOS/EIXOS DE ACIONAMENTO/RODAS E PNEUS
SEÇÃO 9	SISTEMA DE FREIO
SEÇÃO 10	SISTEMA DE DIREÇÃO
SEÇÃO 11	ELEMENTOS ESTRUTURAIS
SEÇÃO 12	DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS/DE FIAÇÃO

### 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 pela etiqueta do fabricante fixada 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 na tabela de cargas, 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.



**AVISO DA PROPOSTA 65  
DA CALIFÓRNIA**

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

---



**AVISO DA PROPOSTA 65  
DA CALIFÓRNIA**

Os polos e terminais de baterias, bem como 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

<b>SEÇÃO 1</b> .....	<b>Introdução</b>
Referências direcionais .....	1-1
Adesivo de identificação .....	1-1
Especificações .....	1-2
Informações gerais de manutenção .....	1-5
Instruções de limpeza .....	1-5
Montagens completas .....	1-5
Peças com superfícies usinadas .....	1-5
Rolamentos .....	1-5
Peças brutas .....	1-5
Peças de borracha .....	1-5
Após a limpeza .....	1-5
Para evitar corrosão .....	1-5
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas .....	1-5
Mangueiras e tubos .....	1-6
Rolamentos .....	1-6
Remoção .....	1-6
Limpeza .....	1-6
Instalação .....	1-6
Conexões hidráulicas .....	1-7
Método F.F.F.T. (Número de partes planas após aperto manual) .....	1-7
Testes de pressão hidráulica .....	1-8
Elementos de fixação .....	1-8
Loctite® .....	1-8
Elementos de fixação e valores de torque .....	1-9
Prisioneiros soldados .....	1-12
<b>SEÇÃO 2</b> .....	<b>Práticas de segurança</b>
Introdução .....	2-1
Palavras de sinalização .....	2-1
Palavra de sinalização .....	2-1
Aspectos pessoais .....	2-2
Aspectos relativos ao equipamento .....	2-2
Aspectos gerais .....	2-3
Aspectos operacionais .....	2-3
Proteção ambiental .....	2-4
Palavra final .....	2-4
<b>SEÇÃO 3</b> .....	<b>Sistema elétrico</b>
Informações gerais .....	3-1
Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico .....	3-2
Magnetismo .....	3-2
Sistema elétrico principal .....	3-2
Informações gerais .....	3-2
Chicotes elétricos .....	3-2
Fusíveis e relés .....	3-3
Sistema de carga .....	3-5
Alternador e regulador de tensão .....	3-5
Substituição do alternador .....	3-5
Substituição do motor de partida .....	3-5
Baterias .....	3-6
Voltímetro .....	3-6
Precauções especiais .....	3-6

Manutenção e carga da bateria . . . . .	3-6
Substituição das baterias . . . . .	3-7
Substituição de componente no painel de relés . . . . .	3-7
Circuito de partida . . . . .	3-8
Inspeções gerais . . . . .	3-8
Circuitos de instrumentos e luzes . . . . .	3-9
Informações gerais . . . . .	3-9
Lâmpadas . . . . .	3-9
Grupo de medidores . . . . .	3-9
Chicotes elétricos . . . . .	3-10
Chicote elétrico do motor . . . . .	3-10
Chicote elétrico da estrutura principal . . . . .	3-10
Chicote elétrico do painel de instrumentos . . . . .	3-10
Chicote elétrico da cabine . . . . .	3-10
Aquecedor . . . . .	3-11
Detecção e resolução de problemas . . . . .	3-11
<b>SEÇÃO 4 . . . . . Sistema hidráulico</b>	
Dados técnicos . . . . .	4-2
Pressões hidráulicas . . . . .	4-2
Saída nominal da bomba a 2.500 rpm . . . . .	4-2
Descrição geral . . . . .	4-2
Informações gerais . . . . .	4-2
Sistema hidráulico . . . . .	4-3
Detecção e resolução de problemas . . . . .	4-3
Auxílios de detecção e resolução de problemas . . . . .	4-3
Procedimentos de detecção e resolução de problemas . . . . .	4-3
Guias de detecção e resolução de problemas . . . . .	4-4
Detecção e resolução de problemas gerais do sistema hidráulico . . . . .	4-4
Detecção e resolução de problemas do circuito de elevação . . . . .	4-6
Detecção e resolução de problemas do circuito do telescópio (braço) . . . . .	4-6
Detecção e resolução de problemas do circuito dos estabilizadores . . . . .	4-7
Detecção e resolução de problemas do circuito do guincho . . . . .	4-8
Detecção e resolução de problemas do circuito de giro . . . . .	4-8
Sistema hidráulico . . . . .	4-9
Manutenção geral . . . . .	4-9
Preparação . . . . .	4-9
Precauções de manutenção do sistema hidráulico . . . . .	4-9
Etiquete as peças ao desmontar . . . . .	4-10
Recomendações de óleo hidráulico . . . . .	4-10
Drenagem e lavagem . . . . .	4-10
Remoção de ar do sistema hidráulico . . . . .	4-11
Descrição do sistema . . . . .	4-11
Descrição da operação . . . . .	4-12
Circuitos de pressão de sucção, retorno e das bombas . . . . .	4-15
Informações gerais . . . . .	4-15
Bomba hidráulica . . . . .	4-17
Rótula hidráulica . . . . .	4-18
Válvulas de alívio de pressão do sistema . . . . .	4-18
Válvula de controle principal de quatro seções . . . . .	4-19
Verificação e ajustes de pressão hidráulica . . . . .	4-21
Circuito de elevação . . . . .	4-25
Informações gerais . . . . .	4-25
Vazão de óleo . . . . .	4-25

Válvula de compensação .....	4-26
Teste de vazamento do cilindro de elevação .....	4-26
Circuito do telescópio .....	4-27
Informações gerais .....	4-27
Vazão de óleo .....	4-27
Válvula de retenção .....	4-29
Válvula de alívio de entrada .....	4-29
Rótula hidráulica .....	4-29
Circuito do guincho .....	4-30
Informações gerais .....	4-30
Vazão de óleo .....	4-30
Válvula de retenção do freio .....	4-30
Circuito de giro .....	4-33
Informações gerais .....	4-33
Vazão de óleo .....	4-33
Sistema anticolisão do moitão .....	4-34
Informações gerais .....	4-34
Funcionamento do sistema .....	4-34
Circuitos dos estabilizadores e do bloqueio do eixo .....	4-35
Circuito do estabilizador .....	4-35
Circuito de oscilação do eixo .....	4-35
Vazão de óleo .....	4-35
Válvulas de controle dos estabilizadores .....	4-36
Válvulas de retenção de carga .....	4-38
Verificação de vazamento dos cilindros verticais dos estabilizadores .....	4-38
Reparo da bomba hidráulica .....	4-38
Válvula de controle principal .....	4-39
Válvula de controle principal .....	4-40
Válvulas de controle dos estabilizadores .....	4-50
Motor de giro .....	4-51
Motor do guincho .....	4-56
Rótula hidráulica .....	4-57
Cilindros hidráulicos .....	4-59

## SEÇÃO 5 .....

## Manutenção preventiva

Introdução .....	5-2
Protetores contra fagulhas .....	5-2
Cabo de aço .....	5-2
Informações gerais .....	5-2
Condições ambientais .....	5-3
Cargas de choque dinâmico .....	5-3
Lubrificação .....	5-3
Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição .....	5-3
Inspeção de cabos de aço — cabos em operação e cabos suspensos .....	5-5
Inspeção de cabos de aço — cabos de extensão e retração da lança) .....	5-5
Inspeção/substituição do cabo de aço .....	5-6
Amarração dos cabos de aço .....	5-6
Lubrificantes .....	5-7
Registros de manutenção .....	5-7
Manutenção especial .....	5-8
Após as primeiras 50 horas de trabalho (guindastes novos) .....	5-8
Após as primeiras 100 horas de operação (guindastes novos) .....	5-8
Guindastes não sendo usados regularmente .....	5-8
Manutenção preventiva .....	5-9
Programa e lista de verificação de manutenção .....	5-9
Símbolos de lubrificação .....	5-11

Pontos de lubrificação .....	5-12
Pontos de lubrificação .....	5-14
Lanças e estrutura principal.....	5-14
Sistema propulsor .....	5-14
Equipamentos e acessórios opcionais .....	5-14
Inspeção diária em torno da máquina .....	5-18
Inspeções .....	5-18
Verificações nos componentes/sistema .....	5-18
50 horas de operação (Semanalmente) .....	5-22
Graxeiros .....	5-22
Lubrifique as placas de deslizamento da lança .....	5-22
Verifique os níveis de lubrificante da caixa de engrenagens e dos freios do guincho .....	5-22
Limpe a válvula Vacuator do filtro de ar .....	5-23
Proteção da superfície das hastes dos cilindros .....	5-23
Lubrificação das placas de desgaste internas da lança .....	5-24
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança .....	5-24
Lubrificação das polias internas dos cabos .....	5-25
100 horas de operação (a cada duas semanas) .....	5-25
Inspeção as correias das ventoinhas .....	5-25
Verifique o torque das porcas das rodas .....	5-26
250 horas de operação (mensalmente) .....	5-26
Inspeção as mangueiras hidráulicas .....	5-26
Limpe as baterias e os cabos .....	5-26
Lubrifique o cabo de aço .....	5-27
Lubrifique a engrenagem e o pinhão de giro .....	5-27
Aperte os parafusos críticos com o torque certo .....	5-27
Troque o óleo do cárter .....	5-28
Troque o filtro de óleo do motor .....	5-29
Limpe o radiador .....	5-29
500 horas de operação (trimestralmente) .....	5-29
Inspeção os pneus .....	5-29
Inspeção as pastilhas de freio de estacionamento .....	5-29
Troque o filtro de combustível/separador de água .....	5-29
Troque o elemento do filtro de combustível secundário .....	5-29
Substitua o elemento do purificador de ar .....	5-30
Adicione fluido antioxidante ao sistema de arrefecimento do motor .....	5-30
Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores .....	5-30
Verifique o nível do lubrificante da carcaça do eixo .....	5-31
Verifique o nível do lubrificante dos cubos das rodas .....	5-31
Verifique o nível do lubrificante da caixa de engrenagens do giro .....	5-32
1.000 horas de operação (semestralmente) .....	5-32
Troca do óleo e do filtro da transmissão .....	5-32
Troque o lubrificante da carcaça do eixo .....	5-33
Troque o lubrificante dos cubos das rodas dos eixos .....	5-34
Substitua o lubrificante da caixa de transmissão do guincho e do freio .....	5-35
Troque o lubrificante da caixa de engrenagens do giro .....	5-35
Troque o óleo hidráulico .....	5-35
Troque o filtro do óleo hidráulico .....	5-36
Verifique a folga na coroa/pinhão do giro .....	5-37
2.000 horas de operação (anualmente) .....	5-38
Troque o fluido de arrefecimento do motor .....	5-38
Verifique se a estrutura e as lanças do guindaste estão danificadas .....	5-38
Teste o Limitador de capacidade nominal (RCL) (Opcional) .....	5-38
Manutenção de itens diversos .....	5-38
Baterias/Sistema de carga .....	5-38
Sistema de combustível .....	5-39

Fusíveis e relés . . . . .	5-39
Tanque de DEF (Fluido do escape de diesel) . . . . .	5-41
Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . .	5-42
Descrição . . . . .	5-42
Procedimentos de limpeza . . . . .	5-43
Inspeção e reparo . . . . .	5-43
Aplicação de Carwell . . . . .	5-44
Áreas de aplicação . . . . .	5-44
<b>SEÇÃO 6 . . . . . Motor e sistemas do motor</b>	
Informações gerais . . . . .	6-1
Desempenho do motor . . . . .	6-1
RPM do motor . . . . .	6-1
Regulador . . . . .	6-1
Sistema do cárter do motor . . . . .	6-1
Dados do óleo do cárter . . . . .	6-1
Lista de registro de óleos Cummins . . . . .	6-2
Sistema de arrefecimento do motor . . . . .	6-2
Requisitos do líquido de arrefecimento . . . . .	6-2
Tampa do radiador . . . . .	6-3
Termostato . . . . .	6-3
Sistema elétrico do motor . . . . .	6-3
Sistema de combustível do motor . . . . .	6-3
Unidades com motor QSB com sistema de combustível controlado eletronicamente . . . . .	6-5
Tipos de combustível a usar . . . . .	6-5
Sistema de admissão de ar do motor . . . . .	6-5
Sistema radiador de ar . . . . .	6-6
Sistema de escape do motor . . . . .	6-7
Montagem do sistema de escape . . . . .	6-7
Remoção e instalação . . . . .	6-10
Remoção . . . . .	6-10
Instalação . . . . .	6-11
<b>SEÇÃO 7 . . . . . Transmissão e conversor de torque</b>	
Reboque ou empurrar . . . . .	7-1
Transmissão Powershift de 4 velocidades . . . . .	7-1
Especificações técnicas . . . . .	7-2
Identificação da unidade . . . . .	7-2
Peso, dimensões, capacidade de óleo . . . . .	7-2
Especificações de pressão e temperatura . . . . .	7-2
Especificações elétricas . . . . .	7-3
Especificações do resfriador hidráulico e da linha do filtro . . . . .	7-3
Manutenção . . . . .	7-4
Especificação do óleo . . . . .	7-4
Intervalos de manutenção . . . . .	7-5
Manutenção da máquina após a revisão dos componentes . . . . .	7-5
Remoção . . . . .	7-6
Instalação . . . . .	7-6
<b>SEÇÃO 8 . . . . . Eixos/eixos de acionamento/rodas e pneus</b>	
Descrição . . . . .	8-1
Eixos dianteiro e traseiro . . . . .	8-1
Dados técnicos . . . . .	8-2
Eixo de acionamento dianteiro e traseiro . . . . .	8-2
Reparo do eixo de acionamento dianteiro e traseiro . . . . .	8-3
Remoção . . . . .	8-3

Instalação . . . . .	8-3
Ferramentas especiais . . . . .	8-3
Cabeça de acionamento — desmontagem . . . . .	8-5
Cabeça de acionamento — montagem . . . . .	8-7
Desmontagem do cubo do eixo e do semieixo . . . . .	8-13
Montagem do cubo do eixo e do semieixo . . . . .	8-13
Eixos de acionamento . . . . .	8-15
Remoção . . . . .	8-15
Desmontagem . . . . .	8-16
Inspeção . . . . .	8-17
Montagem . . . . .	8-17
Instalação . . . . .	8-17
Procedimento de lubrificação . . . . .	8-18
Rodas e pneus . . . . .	8-19
Calibragem dos pneus . . . . .	8-19
Porcas dos prisioneiros das rodas . . . . .	8-19
<b>SEÇÃO 9 . . . . .</b>	<b>Sistema de freio</b>
Dados técnicos . . . . .	9-1
Freios do eixo . . . . .	9-1
Acumulador . . . . .	9-1
Válvula de carga do acumulador . . . . .	9-1
Descrição . . . . .	9-2
Sistema do freio de serviço . . . . .	9-2
Sistema do freio de estacionamento . . . . .	9-3
Manutenção e ajustes . . . . .	9-4
Sangria do freio de serviço . . . . .	9-4
Sangria do freio de estacionamento . . . . .	9-4
Ajuste do freio de estacionamento . . . . .	9-5
Carga do acumulador . . . . .	9-5
Pressão residual do sistema de freio . . . . .	9-5
Reparo do freio de serviço . . . . .	9-6
Desmontagem . . . . .	9-6
Montagem . . . . .	9-8
Reparo do freio de estacionamento . . . . .	9-9
Reparo da válvula moduladora do freio . . . . .	9-12
Detecção e resolução de problemas . . . . .	9-14
Freios de serviço . . . . .	9-14
<b>SEÇÃO 10 . . . . .</b>	<b>Sistema de direção</b>
Dados técnicos . . . . .	10-1
Descrição . . . . .	10-1
Informações gerais . . . . .	10-1
Modos de direção . . . . .	10-1
Direção em duas rodas . . . . .	10-3
Direção em quatro rodas . . . . .	10-4
Modo de esterçamento tipo caranguejo . . . . .	10-5
Verificação e ajuste da pressão da válvula de alívio . . . . .	10-6
Verificação da pressão . . . . .	10-6
Chaves de proximidade de direção . . . . .	10-6
Informações gerais . . . . .	10-6
Princípio de operação . . . . .	10-6
Verificações de operação e espaçamento dos sensores . . . . .	10-8
Direção hidrostática . . . . .	10-11
Descrição . . . . .	10-11
Reparo da direção hidrostática . . . . .	10-11

Cilindro de direção . . . . .	10-18
Dados técnicos . . . . .	10-18
Ferramentas especiais . . . . .	10-18
Reparo do cilindro/barra de tração hidráulica . . . . .	10-18
Sangria do sistema de direção . . . . .	10-23
<b>SEÇÃO 11 . . . . .</b>	<b>Elementos estruturais</b>
Lança . . . . .	11-1
Teoria de operação . . . . .	11-1
Extremidade da lança . . . . .	11-2
Remoção da lança . . . . .	11-3
Remoção do cilindro de elevação . . . . .	11-3
Desmontagem da lança . . . . .	11-4
Conjunto da lança . . . . .	11-6
Tensão dos cabos . . . . .	11-12
Instalação da lança . . . . .	11-14
Instalação do cilindro de elevação . . . . .	11-14
Cabo de aço, polia e moitões . . . . .	11-15
Inspeção do cabo de aço . . . . .	11-15
Inspeção das polias . . . . .	11-15
Instalação do cabo de aço . . . . .	11-15
Guincho . . . . .	11-17
Teoria de operação . . . . .	11-17
Operação do guincho . . . . .	11-17
Reparo . . . . .	11-19
Detecção e resolução de problemas . . . . .	11-37
Rolamento, mastro e peças relacionadas . . . . .	11-39
Informações gerais . . . . .	11-39
Rolamento do mastro . . . . .	11-39
Parafusos do rolamento do mastro . . . . .	11-39
Inspeção de desgaste dos rolamentos . . . . .	11-40
Substituição do rolamento do mastro . . . . .	11-40
Caixa de engrenagens e pinhão do giro . . . . .	11-41
Reparo da caixa de engrenagens do giro . . . . .	11-44
Manutenção do cilindro do freio . . . . .	11-48
Manutenção do conjunto planetário . . . . .	11-50
Estabilizadores . . . . .	11-51
Remoção . . . . .	11-51
Desmontagem . . . . .	11-51
Montagem . . . . .	11-51
Instalação . . . . .	11-51
OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional—padrão na América do Norte) . . . . .	11-53
<b>SEÇÃO 12 . . . . .</b>	<b>Diagramas esquemáticos/de fiação</b>

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 1 INTRODUÇÃO

### SUMÁRIO DA SEÇÃO

Referências direcionais . . . . .	1-1	Mangueiras e tubos . . . . .	1-6
Adesivo de identificação . . . . .	1-1	Rolamentos . . . . .	1-6
Especificações . . . . .	1-2	Remoção . . . . .	1-6
Informações gerais de manutenção . . . . .	1-5	Limpeza . . . . .	1-6
Instruções de limpeza . . . . .	1-5	Instalação . . . . .	1-6
Montagens completas . . . . .	1-5	Conexões hidráulicas . . . . .	1-7
Peças com superfícies usinadas . . . . .	1-5	Método F.F.F.T.	
Rolamentos . . . . .	1-5	(Número de partes planas após aperto manual) . . . . .	1-7
Peças brutas . . . . .	1-5	Testes de pressão hidráulica . . . . .	1-8
Peças de borracha . . . . .	1-5	Elementos de fixação . . . . .	1-8
Após a limpeza . . . . .	1-5	Loctite® . . . . .	1-8
Para evitar corrosão . . . . .	1-5	Elementos de fixação e valores de torque . . . . .	1-9
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas . . . . .	1-5	Prisioneiros soldados . . . . .	1-12

Este manual contém informações sobre manutenção, serviço e reparo dos guindastes modelo CD25. Os principais componentes e sistemas estão incluídos, exceto serviços no motor. Essas informações são encontradas no manual de serviço do fabricante do motor.

### REFERÊNCIAS DIRECIONAIS

Todas as referências direcionais neste manual, salvo especificação em contrário, são vistas a partir da posição normal de trabalho do operador nos controles principais. "ESQUERDA" é o lado esquerdo do operador e "DIREITA" é o lado direito do operador.

### ADESIVO DE IDENTIFICAÇÃO

Quando é necessária assistência para peças e serviços, inclua o número do modelo e o número de série do guindaste na correspondência. O local do adesivo de número de série está indicado em Figura 1-1.



**ESPECIFICAÇÕES****MOTOR**

## Motor a diesel

Marca e modelo .....	Cummins QSB4.5L diesel
Tipo de aspiração.....	Turbocompressor
Potência .....	130 HP a 2.500 RPM
Baixa rotação do motor .....	800 RPM
Controle de velocidade intermediário (ISC) Velocidade da marcha lenta .....	1.200 RPM — Temperatura do líquido de arrefecimento inferior a 71°C (160°F)
Rotação máxima do motor .....	2.500 RPM

**LANÇA**

Construção.....	Seções telescópicas de caixa soldada
Número de seções .....	Quatro
Alcance .....	23 pés 8 pol. a 71 pés (7,21 m a 21,6 m)

**GIRO DO MASTRO – 360°**

Rolamento do mastro (diâmetro).....	40.00 pol. (1.016 mm)
Mecanismo de acionamento do giro .....	Caixa de engrenagens acionada por motor hidráulico
Velocidade de giro.....	2,5 RPM

**SISTEMA ELÉTRICO**

Tipo .....	12 VCC
Alternador .....	130 A
Baterias.....	730 A de partida a frio cada

**TANQUE DE COMBUSTÍVEL**

Capacidade.....	50 gal (189 l)
-----------------	----------------

**SISTEMA HIDRÁULICO**

Bomba.....	Bomba de pistão de cilindrada variável
Válvulas de controle principais.....	Quatro vias, centro fechado, operadas por piloto (guincho, elevação, telescópio) Quatro vias, centro aberto, operada por piloto (giro)
Motor de giro .....	Seção única, tipo gerotor
Motor do guincho .....	Cilindrada fixa, pistão axial
Filtros hidráulicos .....	Um filtro de 10 microns em linha a partir das válvulas; um filtro de sucção de malha 100 dentro do tanque hidráulico
Cilindros hidráulicos .....	Cilindros de ação dupla para elevação, telescópio, direção e estabilizadores
Tanque hidráulico .....	Capacidade de 60 gal (227 l), construção em aço com defletores internos

**CABO DE AÇO**

## Cabo de aço, guincho:

Diâmetro .....	5/8 pol. (16 mm)
Tipo .....	XXIPS
Comprimento .....	390 pés (118,9 m)

## Cabo de aço, guincho opcional sob o tabuleiro:

Diâmetro .....	1/4 pol. (6 mm)
Comprimento .....	100 pés (30,5 m)

**CONVERSOR DE TORQUE/TRANSMISSÃO**

Fabricante ..... Dana Transmission  
 Tipo ..... Powershift hidráulico

**ACIONAMENTO DO EIXO DIANTEIRO**

Tipo ..... International Transmissions Limited  
 Modelo ..... SD80 – Cabeça de acionamento central

**ACIONAMENTO DO EIXO TRASEIRO**

Tipo ..... International Transmissions Limited  
 Modelo ..... SD80 – Cabeça de acionamento central

**ESTABILIZADORES**

Tipo ..... Hidráulico  
 Construção ..... Viga telescópica hidráulica de 1 estágio com macaco vertical

Apenas  
para  
referência

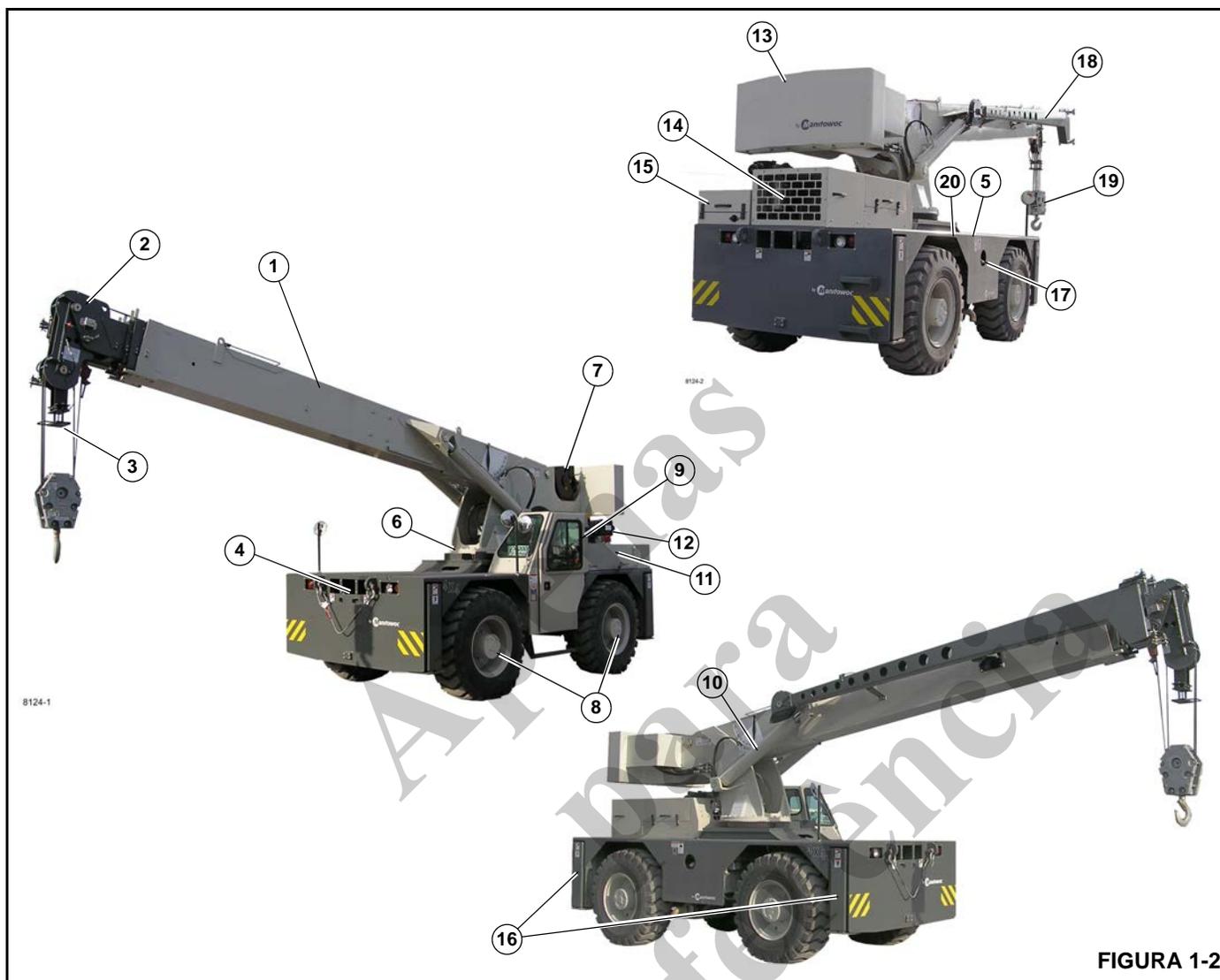


FIGURA 1-2

Item	Descrição	Item	Descrição
1	Lança, quatro seções	13	Contrapeso
2	Cabeça do pivô	14	Compartimento do motor
3	Dispositivo anticisão do moitão	15	Baterias
4	Guincho	16	Estabilizadores
5	Localização da válvula hidráulica (sob o tabuleiro)	17	Tanque de combustível
6	Mastro c/ coroa de giro	18	Extensão da lança articulada
7	Guincho	19	Moitão
8	Eixos de acionamento/de direção	20	Compartimentos de armazenamento
9	Cabine		
10	Cilindro de elevação (2)		
11	Tanque hidráulico		
12	Purificador de ar		

## INFORMAÇÕES GERAIS DE MANUTENÇÃO

Métodos de manutenção e procedimentos de reparo adequados são essenciais para uma operação segura e confiável do guindaste e a segurança do indivíduo que está realizando o trabalho. Este Manual de serviço fornece instruções gerais para realizar a manutenção e reparos com técnicas eficazes. Seguir tais orientações garantirá a confiabilidade.

Há muitas variações em procedimentos, técnicas, ferramentas e peças para a manutenção de máquinas, bem como nas habilidades de trabalho. Este manual não pode prever todas essas variações nem fornecer orientações ou avisos para cada uma delas. Portanto, qualquer pessoa que pretenda não seguir as instruções neste manual primeiro deve considerar segurança pessoal e a integridade da máquina.

## INSTRUÇÕES DE LIMPEZA

### Montagens completas

Antes da remoção ou desmontagem, limpe a parte externa do componente conforme necessário. É possível utilizar vapor se todas as aberturas estiverem fechadas para impedir que água entre no componente.

### Peças com superfícies usinadas

Engrenagens, rolamentos, eixos e outras peças que possuem superfícies usinadas podem ser limpas com um solvente não inflamável. NÃO limpe essas peças em tanques de solução quente, com água morna e/ou soluções alcalinas (por exemplo, hidróxido, ortossilicatos e fosfatos).



### ATENÇÃO

#### Risco de queimadura!

Para evitar lesões por queimadura, sempre use um solvente não inflamável para limpar as peças dos componentes. NÃO use gasolina ou outras substâncias inflamáveis.

### Rolamentos

Consulte *Limpeza* para obter as instruções de limpeza de rolamentos.

### Peças brutas

Peças de carcaças e caixas podem ser limpas em tanques de solução quente com um álcali suave, se tais peças não possuírem superfícies usinadas. Mantenha as peças na

solução o suficiente para que sejam totalmente limpas e aquecidas. Lave minuciosamente as peças após a limpeza para remover todos os resíduos da solução alcalina.

### Peças de borracha

Use fluido de freio para limpar peças de borracha. Para não danificar as peças, não use solventes de base mineral (por exemplo, acetona ou tiner para tinta).

**NOTA:** Use fluido de freio para limpar peças de borracha. Acetona, tiner para tinta ou outros solventes de base mineral não devem ser usados em peças de borracha. Solventes de base mineral provocarão danos e possíveis defeitos da peça.

### 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.



### ATENÇÃO

#### Possível risco de lesões nos olhos!

Ao utilizar ar comprimido, use apenas bicos de baixa pressão de ar e óculos de segurança; mantenha o fluxo de ar voltado para longe do rosto. Podem ocorrer lesões nos olhos.

### Para evitar corrosão

Aplique um óleo leve às peças que normalmente usam lubrificação e são montadas imediatamente. Se as peças serão armazenadas por qualquer período de tempo, aplique um lubrificante anticorrosivo e coloque um papel protetor sobre as peças.

### SUBSTITUIÇÃO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO, VEDAÇÕES E PORCAS ELÁSTICAS

Troque os anéis de vedação e as juntas sempre que eles forem afetados. Nunca misture vedações ou anéis de vedação novos com antigos, independentemente da condição. Sempre lubrifique vedações e anéis de vedação novos (salvo especificação em contrário) com óleo 10W30 ou vaselina antes da instalação. Substitua todas as contrapercas elásticas usadas por peças novas.

## 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 óleo hidráulico está aquecido e pode causar queimaduras graves.

Óleo hidráulico pressurizado pode provocar acidentes pessoais graves ou morte.

Mantenha distância de vazamentos de óleo 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

Inspeccione 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 de óleo 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 1-3:

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

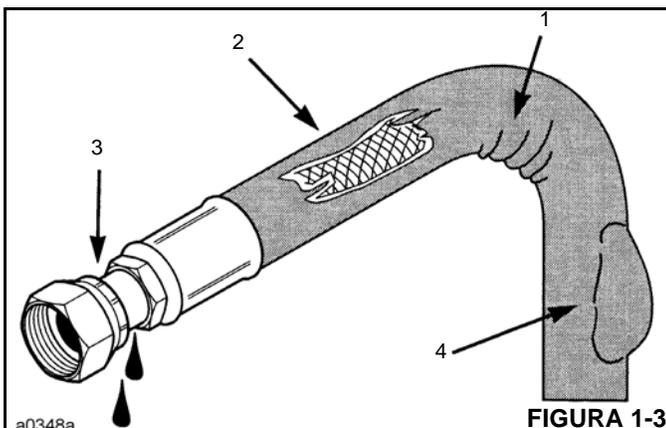


FIGURA 1-3

### 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

### Remoção

1. Os rolamentos nunca devem ser removidos, a menos que seja absolutamente necessário. Sempre use o saca-rolamento apropriado para reduzir o risco de danos ao rolamento ou a componentes relacionados.
2. Quando rolamentos ou buchas forem removidos, verifique se o rolamento está sem descoloração, rebarbas, arranhões e sinais de superaquecimento. Em caso de dúvida, substitua o rolamento ou a bucha.

### Limpeza

Rolamentos que podem passar por manutenção devem ser limpos com um solvente adequado e imersos em óleo lubrificante limpo pelo tempo necessário.

### Instalação

1. Os rolamentos devem ser instalados com cuidado durante serviços, manutenção e reparos.
2. Sempre que possível, instale o rolamento na peça giratória primeiro.
3. Use ferramentas adequadas ou uma prensa ao instalar um rolamento ou uma bucha.
4. Na ausência de ferramentas ou prensas adequadas, ao instalar rolamentos e buchas de encaixe, aqueça o rolamento e/ou a caixa em óleo quente para auxiliar na instalação.

## CONEXÕES HIDRÁULICAS

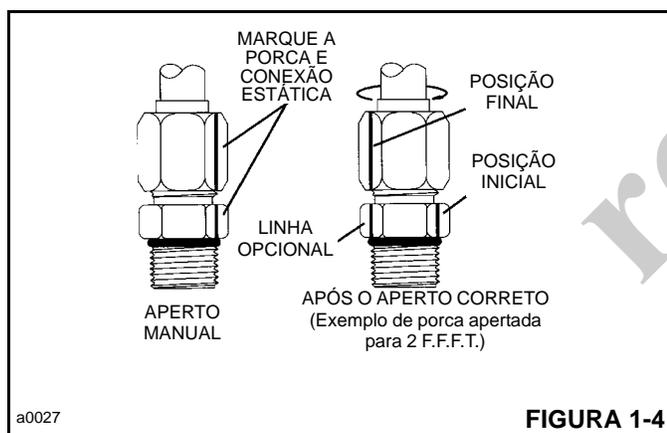
### Método F.F.F.T. (Número de partes planas após aperto manual)

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.



5. Aperte a junta pelo número de partes planas especificado na Tabela 1-1 e em 1-2 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 1-4).

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

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

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

TAMANHO SAE	CON. 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 1-5 e a Tabela 1-2 para o procedimento descrito a seguir.

**Tabela 1-2 Conexões ajustáveis com anel de vedação e rosca reta**

TAMANHO SAE	CONEXOES AJUSTAVEIS COM ANEL DE VEDAÇÃO E ROSCA RETA (F.F.F.T.)
3	1,0 ±0,25
4	1,0 ±0,25
5	1,5 ±0,25
6	1,0 ±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

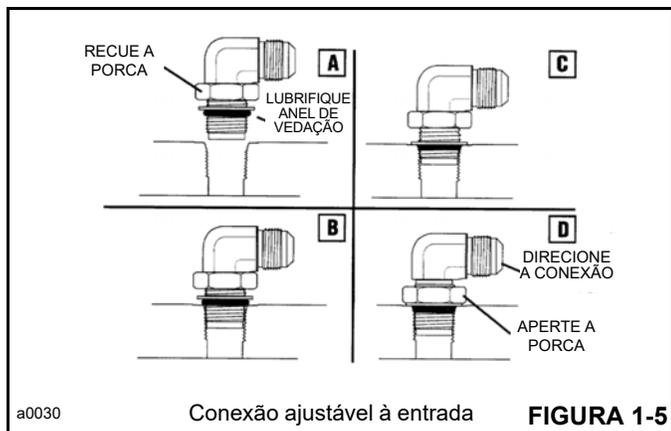


FIGURA 1-5

1. Inspeccione se há rebarbas, entalhes, arranhões ou partículas estranhas nas peças correspondentes.
2. Lubrifique o anel de vedação com uma camada fina de óleo 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 1-3 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 óleo limpo Figura 1-6.

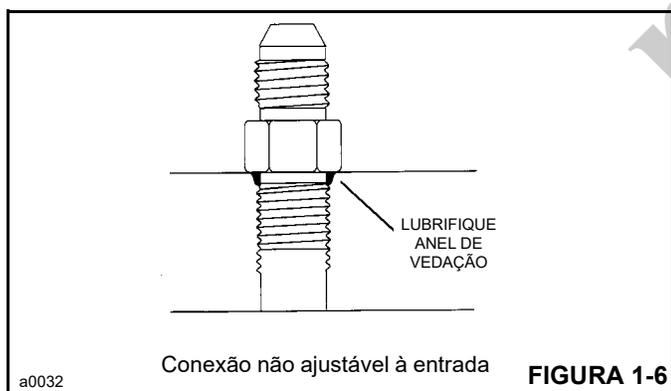


FIGURA 1-6

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 1-3.

Tabela 1-3 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

**TESTES DE PRESSÃO HIDRÁULICA**

Antes dos testes de pressão, verifique se todas as mangueiras estão em boas condições e se todas as conexões estão firmes.

Use um manômetro com uma faixa que seja alta o suficiente para medir a pressão específica.

Siga os procedimentos corretos para inibir danos ao sistema ou aos equipamentos e para eliminar a possibilidade de acidentes pessoais.

**ELEMENTOS DE FIXAÇÃO**

**Loctite®**



**AVISO**

**Possível risco para os olhos e a pele!**

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 adesivo Loctite, pois nem todos os tipos de Loctite são adequados para todas as aplicações. Vários tipos de produtos Loctite são especificados ao longo do 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.

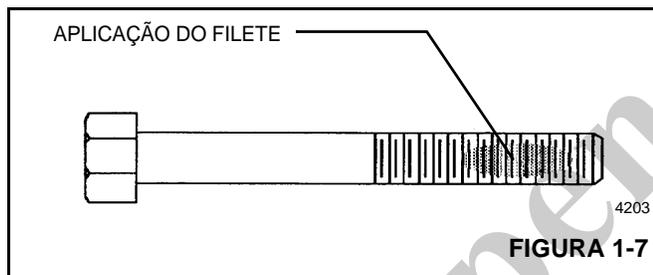
O procedimento a seguir aborda a aplicação e o método de cura apropriados para adesivo/selante Loctite de resistência média (Loctite nº 243) e primer (Locquic® Primer T 7471).

### 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/vedante



1. Aplique um filete perpendicular à rosca, cobrindo vários sulcos, no local aproximado do engate das roscas (Figura 1-3).
2. Em uma aplicação de furo cego, várias gotas de adesivo devem ser aplicadas na parte inferior do furo para ser hidraulicamente forçadas para cima durante o engate.
3. Após a aplicação e o engate das roscas correspondentes, a colagem ocorrerá em até 5 (cinco) minutos, se o primer foi aplicado antes do engate. As fixações podem 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 esse tipo específico de adesivo trava-rosca.

### 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. Inspeccione-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 Crane Care para referência ao executar a manutenção (consulte a Figura 1-8).

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.

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

Fixadores grau 8 ou superior devem ser substituídos após a remoção.

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:

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 sérios erros 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.

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.

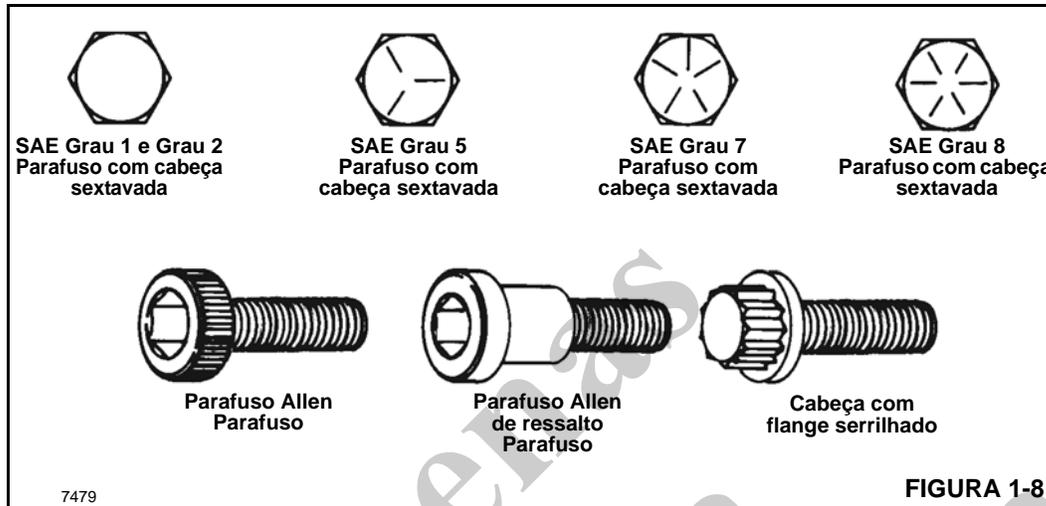


Tabela 1-4 Rosca UNC (grossa): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento

		Diâmetro do parafuso — polegadas													
		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 a 1/8	1 a 1/4	1 a 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	19	32	52	78	114	156	270	416	606	813	1141	2028	
		7,7	17	30	48	72	106	144	249	384	560	751	1053	1865	
	8	12,5	26	48	73	120	161	234	385	615	929	1342	2043	3276	
		11,5	24	44	67	110	143	216	355	567	857	1234	1885	3024	

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

Tabela 1-5 Rosca UNF (Fina): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento

		Diâmetro do parafuso — polegadas													
		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 a 1/8	1 a 1/4	1 a 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	21	36	57	88	126	182	312	458	658	882	1251	2288	
		9	19	34	53	81	116	167	287	421	606	814	1155	2105	
	8	14,5	26	53	85	125	177	250	425	672	1009	1500	2092	3640	
		13,5	24	49	79	115	163	230	393	620	931	1380	1925	3360	

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

Tabela 1-6 Elementos de fixação métricos, rosca grossa, zincados

Diâmetro do parafuso – Sistema métrico																
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 1-7 Elementos de fixação métricos, rosca grossa, sem tratamento

Diâmetro do parafuso – Sistema métrico																
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	6,5	11	19	27	53	93	148	230	319	447	608	774	1.134	1.538	
	2,8	5,9	10	17	25	49	85	136	212	294	413	562	714	1.046	1.420	
10.9	4,5	9,2	16	26	38	75	130	212	322	455	629	856	1.089	1.591	2.163	
	4,1	8,5	14	24	35	69	120	195	298	418	581	790	1.005	1.469	1.997	
12.9	5,4	11	19	31	45	89	156	248	387	532	756	1.029	1.306	1.910	2.595	
	4,9	10	17	28	42	83	144	228	357	490	698	949	1.206	1.763	2.395	

Tabela 1-8 Elementos de fixação métricos, rosca fina, zincados

Diâmetro do parafuso – Sistema métrico														
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 1-9 Elementos de fixação métricos, rosca fina, sem tratamento

Diâmetro do parafuso – Sistema métrico														
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	57	57	100	160	248	345	483	657	836	1.225	1.661	—	—
	27	53	53	92	147	229	318	446	607	771	1.130	1.534	—	—
10.9	41	81	81	1140	229	348	491	679	924	1.176	1.718	2.336	—	—
	38	75	75	130	211	322	451	627	853	1.085	1.587	2.157	—	—
12.9	49	96	96	168	268	418	575	816	1.111	1.410	2.063	2.800	—	—
	45	90	90	156	246	386	529	754	1.025	1.302	1.904	2.590	—	—

**Tabela 1-10 Rosca UNC (grossa): Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificadas 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 1-11 Rosca métrica grossa: Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificadas 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 seguintes valores de torque de grau 2 ( $\pm 10\%$ ):

**Tabela 1-12 Valores de torque dos prisioneiros soldados**

TAMANHO DO PRISIONEIRO	TORQUE
#10	20 lb pol.
1/4 pol.	4 lb pé.
5/12 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

## SEÇÃO 2

# PRÁTICAS DE SEGURANÇA

### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Introdução</b> .....	2-1	Aspectos gerais .....	2-3
<b>Palavras de sinalização</b> .....	2-1	Aspectos operacionais .....	2-3
Palavra de sinalização .....	2-1	<b>Proteção ambiental</b> .....	<b>2-4</b>
Aspectos pessoais .....	2-2	<b>Palavra final</b> .....	<b>2-4</b>
Aspectos relativos ao equipamento .....	2-2		

### INTRODUÇÃO

Alguns dos trabalhos de MANUTENÇÃO incluem a necessidade de conduzir o guindaste. O manual do operador fornecido com cada guindaste contém as práticas de segurança detalhadas relativas à condução e à operação. Essas práticas se aplicam ao técnico de manutenção e devem ser lidas, compreendidas e praticadas.

Antes de realizar qualquer manutenção no guindaste, alguns fatores, que podem afetar a segurança não apenas da parte mecânica, mas também das pessoas próximas, devem ser levados em consideração.

### PALAVRAS DE SINALIZAÇÃO



Este símbolo de alerta de segurança significa **ATENÇÃO!** Esteja alerta — **sua segurança está em jogo!** Obedeça todas as mensagens de segurança que acompanham este símbolo para evitar possível morte ou acidentes pessoais.

#### Palavra de sinalização

É uma palavra especial nos adesivos de segurança e em todo este manual que alerta o leitor para a existência e o grau relativo do perigo.



#### PERIGO

Identifica **riscos** que resultarão em morte ou acidentes pessoais graves se a mensagem for ignorada.



#### ATENÇÃO

Identifica **riscos** que podem resultar em acidentes pessoais graves ou morte se a mensagem for ignorada.



#### AVISO

Identifica **riscos** que podem resultar em acidentes pessoais leves ou moderados se a mensagem for ignorada.

#### AVISO

Sem os símbolos de alerta de segurança, identifica **riscos** que podem resultar em danos à propriedade se a mensagem for ignorada.

#### Importante

*As informações deste manual não substituem nenhuma regra ou lei de segurança aplicada em sua área. Antes de operar o guindaste, procure conhecer as regras e leis de sua área. Verifique se o guindaste tem o equipamento correto de acordo com as referidas regras e leis.*

**Sua segurança e a das outras pessoas na área de trabalho dependem significativamente de seu conhecimento e entendimento de todos os procedimentos e práticas corretos de operação e manutenção relativos a esta máquina.**

## Aspectos pessoais

	O que fazer	Por quê
Roupas	Vista roupas adequadas. Para determinados trabalhos, pode ser necessário usar roupas resistentes a ácidos ou chamas.	Roupas incorretas ou falta de cuidado para se vestir podem provocar acidentes e lesões.
Proteção dos olhos	Use proteção para os olhos ao talhar, esmerilhar, golpear, soldar, pintar, etc.	Um pequeno ferimento nos olhos pode provocar perda de visão.
Proteção para a respiração	Use proteção respiratória.	Gases, poeira e borrifos de tinta são desagradáveis e perigosos.
Proteção para ouvidos	Use proteção auricular se o ruído for excessivo.	Um ruído alto pode prejudicar sua audição. Quanto maior a exposição, pior a perda auditiva.
Proteção para as mãos	Use creme protetor antes do trabalho e limpe bem as mãos posteriormente.	Evita irritação e contaminação da pele.
Proteção para os pés	Use calçados protetores com biqueiras reforçadas e solas resistentes a óleo.	Protege os pés contra queda de objetos e evita escorregamento.
Elevação	Verifique se você consegue elevar o objeto. Em caso de dúvida, peça ajuda.	Evita lesões por manuseio incorreto de componentes.

## Aspectos relativos ao equipamento

	O que fazer	Por quê
Cabine do operador	Antes de usar o guindaste, verifique se não há itens soltos na cabine do operador.	Inibe acidentes pessoais provocados por partes do corpo ou roupas do operador ficarem presas em objetos quando o operador sai da cabine.
Equipamentos de elevação	Garanta que os equipamentos de elevação (correntes, suportes, ganchos, etc.) sejam verificados antes do uso. Em caso de dúvida, selecione equipamentos mais resistentes. Substitua equipamentos desgastados ou danificados.  Nunca fique embaixo de uma carga suspensa.	Evita lesões graves ou morte devido à queda de objetos.  Evita lesões graves ou morte.
Ar comprimido	Nunca use ar comprimido para soprar poeira, aparas, sujeira, etc., da área de trabalho, a menos que o tipo correto de bico seja usado.  Examine o local antes de usar uma mangueira de ar. Avise outras pessoas.	Evita que o operador e/ou pessoas próximas sofram lesões graves.  Partículas podem entrar nos olhos, ouvidos ou pele de pessoas próximas.
Ferramentas manuais	Nunca use a ferramenta incorreta para o trabalho.	Muitos cortes, abrasões e acidentes pessoais são provocados por ferramentas incorretas ou com defeito.

	O que fazer	Por quê
	<p>Sempre use a ferramenta recomendada.</p> <p>Sempre mantenha as ferramentas limpas e em boas condições de trabalho.</p>	Essas ferramentas reduzem a carga de trabalho, a mão-de-obra necessária e os custos.

### Aspectos gerais

	O que fazer	Por quê
Solventes	Use apenas fluidos de limpeza e solventes que sejam sabidamente seguros.	Determinados tipos de fluidos provocam danos aos componentes e podem provocar irritações na pele.
Organização	Limpe e elimine todos os perigos e riscos da área.	Melhora os arredores e o ambiente diário para todos.
Primeiros socorros	Não negligencie cortes, abrasões ou queimaduras. Limpe-os e aplique um curativo adequado.	O que inicialmente parece trivial, pode se tornar doloroso e prejudicial.
	<i>Saiba a localização da Caixa de primeiros socorros.</i>	Resulta em aplicação rápida de procedimentos de socorro.
Limpeza	Tampe com bujão todas as extremidades e conexões de mangueiras.	Garante o desempenho ideal.
	Limpe o exterior de todas as peças antes de reparar.	Sujeira e poeira abrasiva podem reduzir a eficiência e a vida útil operacional de um componente e provocar uma substituição dispendiosa.

### Aspectos operacionais

	O que fazer	Por quê
Motor	<p>Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento antes de realizar qualquer manutenção.</p> <p>Coloque um sinal de atenção na cabine para avisar outras pessoas que está sendo feita manutenção no guindaste. Desconecte os cabos da bateria se o guindaste for permanecer sem supervisão.</p> <p>Não tente dar partida no motor enquanto estiver ao lado dele.</p>	<p>Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.</p> <p>Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.</p> <p>Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.</p>
Guinchos	Não remova nenhum componente dos guinchos, a menos que o moitão ou o gancho e a bola estejam abaixados até o solo.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.

	O que fazer	Por quê
Tampa do radiador	Sempre remova a tampa do radiador apenas quando o sistema de arrefecimento do motor estiver frio. Gire lentamente a tampa do radiador até o primeiro estágio para aliviar a pressão.	O escape de líquido de arrefecimento provoca queimaduras.
Suportes	Verifique se suportes seguros e estáveis estão instalados antes de remover qualquer componente ou item estrutural.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.
Pressão do óleo	Remova a chave de ignição antes de trabalhar sob a máquina. Sempre aplique o freio de estacionamento.	Inibe a partida e o movimento acidentais da máquina, que podem provocar lesões graves ou morte.
Testes de pressão	Antes de soltar as mangueiras ou tubos, verifique se toda a pressão hidráulica foi aliviada.	Uma explosão de pressão provoca lesões graves.
Estacionamento	Verifique se todos os equipamentos de teste estão em boas condições.	
	Use apenas os medidores especificados.	
	Siga os procedimentos de teste especificados.	Inibe danos ao sistema ou aos equipamentos e inibe a possibilidade de lesões pessoais.
Rodas e pneus	Não estacione nem tente fazer manutenção no guindaste em um declive/ aclive. Caso isso não seja possível, calce os pneus.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.
	Não calibre os pneus com pressão excessiva.	Calibrar com pressão excessiva pode provocar estouro dos pneus e resultar em lesões.

## 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.

## PALAVRA FINAL

Precauções de segurança raramente são fantasias imaginadas por alguém. Elas são o resultado de experiências lamentáveis, muito provavelmente lesões pessoais. Siga essas precauções e você protegerá a si mesmo e a outras pessoas de forma adequada. Ignore-as e você poderá duplicar as experiências ruins de outras pessoas.

## SEÇÃO 3

### SISTEMA ELÉTRICO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Informações gerais</b> . . . . .	<b>3-1</b>	Substituição das baterias . . . . .	3-7
Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico . . . . .	3-2	Substituição de componente no painel de relés . . . . .	3-7
Magnetismo . . . . .	3-2	<b>Circuito de partida</b> . . . . .	<b>3-8</b>
<b>Sistema elétrico principal</b> . . . . .	<b>3-2</b>	Inspeções gerais . . . . .	3-8
Informações gerais . . . . .	3-2	<b>Circuitos de instrumentos e luzes</b> . . . . .	<b>3-9</b>
Chicotes elétricos . . . . .	3-2	Informações gerais . . . . .	3-9
Fusíveis e relés . . . . .	3-3	Lâmpadas . . . . .	3-9
<b>Sistema de carga</b> . . . . .	<b>3-5</b>	Grupo de medidores . . . . .	3-9
Alternador e regulador de tensão . . . . .	3-5	<b>Chicotes elétricos</b> . . . . .	<b>3-10</b>
Substituição do alternador . . . . .	3-5	Chicote elétrico do motor . . . . .	3-10
Substituição do motor de partida . . . . .	3-5	Chicote elétrico da estrutura principal . . . . .	3-10
Baterias . . . . .	3-6	Chicote elétrico do painel de instrumentos . . . . .	3-10
Voltímetro . . . . .	3-6	Chicote elétrico da cabine . . . . .	3-10
Precauções especiais . . . . .	3-6	Aquecedor . . . . .	3-11
Manutenção e carga da bateria . . . . .	3-6	<b>Deteção e resolução de problemas</b> . . . . .	<b>3-11</b>

#### INFORMAÇÕES GERAIS

Para auxiliar na compreensão e detecção e solução de problemas de um sistema elétrico, familiarize-se com os termos e as informações a seguir.



#### AVISO

##### Risco elétrico!

Conheça o circuito elétrico antes de conectar ou desconectar um componente elétrico. Uma conexão incorreta pode provocar lesões pessoais ou danos ao componente e/ou sistema.

**Energia elétrica** — a energia proveniente do movimento de elétrons. Elétrons são partículas com carga negativa. Os elétrons se juntarão ao redor de partículas com carga positiva, chamadas de prótons, até ocorrer um desequilíbrio elétrico.

**Amperagem** — taxa de fluxo de elétrons (CORRENTE), medida em amperes.

**Tensão** — a FEM (força eletromotriz) que faz os elétrons se movimentarem em um circuito elétrico, medida em volts.

**Resistência** — qualquer resistência ao fluxo de elétrons em um circuito elétrico, medida em Ohms.

**Lei de Ohm** — “A corrente elétrica aumenta em proporção direta à tensão e diminui em proporção ao valor de resistência em qualquer circuito”.

Para determinar:

- **FEM (tensão)** — Multiplique a CORRENTE (A) pela RESISTÊNCIA (ohms).
- **RESISTÊNCIA (ohms)** — Divida a FEM (tensão) pela CORRENTE (A).
- **CORRENTE (A)** — Divida a FEM (tensão) pela RESISTÊNCIA (Ohms).

Considere o seguinte ao tentar localizar um problema em um sistema elétrico:

1. A corrente sempre flui de (+) positivo para (-) negativo ou a partir do ponto de tensão mais alta.
2. Como o sistema utilizado nesta máquina é um sistema de aterramento negativo, a corrente que sai da fonte de alimentação (bateria) retorna para a fonte de alimentação (bateria).
3. Em sistemas de circuitos em série, a tensão é completamente usada no circuito quando a corrente está fluindo. Em sistemas de circuitos em paralelo, a tensão é constante.
4. Quando a tensão é constante, a resistência controla a taxa de corrente (A) no circuito. Consulte a Lei de Ohm.

## Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico

O sistema elétrico é, de muitas formas, semelhante a um sistema hidráulico. Ambos os sistemas necessitam de uma “bomba” para gerar a vazão que gera a energia. Cada sistema precisa de um circuito completo para que a vazão possa retornar ao armazenamento ou à fonte de alimentação. Os dois sistemas precisam de “válvulas” para controlar a vazão pelo sistema. Consulte Tabela 3-1.

**Tabela 3-1 Comparação entre um sistema elétrico e um sistema hidráulico**

SISTEMA ELÉTRICO	SISTEMA HIDRÁULICO
Alternador	Bomba
Bateria	Reservatório
Chaves	Válvulas
Fios e cabos	Tubos e mangueiras
Diodos	Válvulas de segurança
Volts	PSI ou kPa
A	gpm ou l/min
Ohms	Resistência

## Magnetismo

Quando a corrente elétrica passa por um condutor, ela cria um campo magnético ao redor do condutor. Esse campo

magnético pode ser utilizado para induzir corrente em um segundo condutor. Esse é o princípio por trás de geradores, bobinas, relés e solenoides, que são os componentes responsáveis pelo funcionamento do sistema elétrico. Esses componentes serão abordados posteriormente na discussão do sistema elétrico.

## SISTEMA ELÉTRICO PRINCIPAL

### Informações gerais

O sistema elétrico utilizado nesta máquina é um sistema de 12 VCC (corrente contínua), com aterramento negativo (-). A alimentação é fornecida por duas baterias de 12 V.

Quando o motor está em funcionamento, um alternador fornece a corrente (A) necessária para a operação do sistema e o carregamento das baterias. Um regulador de tensão no alternador controla a tensão no sistema de carga. Uma luz de atenção no painel de instrumentos indica quando o alternador não está carregando as baterias.

### Chicotes elétricos

Quatro chicotes elétricos conectam os componentes do sistema elétrico:

- Chicote elétrico do painel de instrumentos
- Chicote elétrico da estrutura principal
- Chicote elétrico do motor
- Chicote elétrico dos estabilizadores

Fusíveis e relés

Painel principal de fusíveis/relés

O painel principal de fusíveis/relés (1, Figura 3-1 e Figura 3-2) está localizado abaixo do lado esquerdo do painel. Consulte a Figura 3-2 para a identificação dos relés e a Tabela 3-2 para a identificação dos fusíveis.

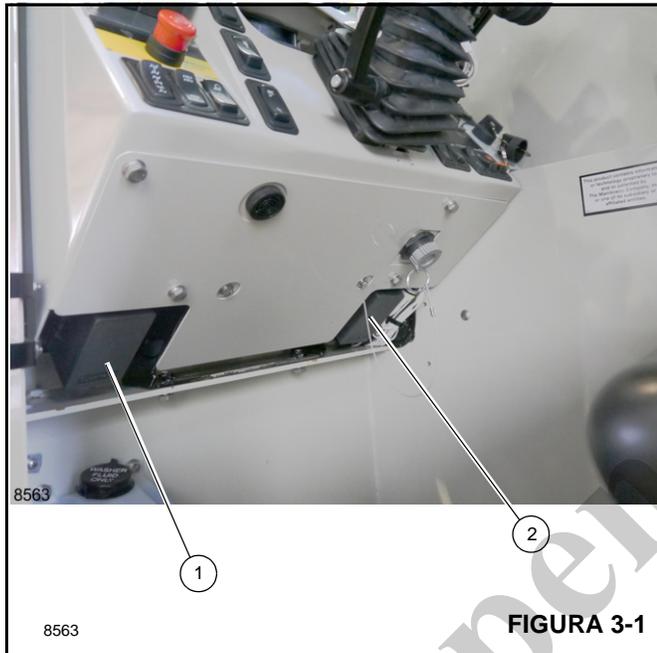


FIGURA 3-1

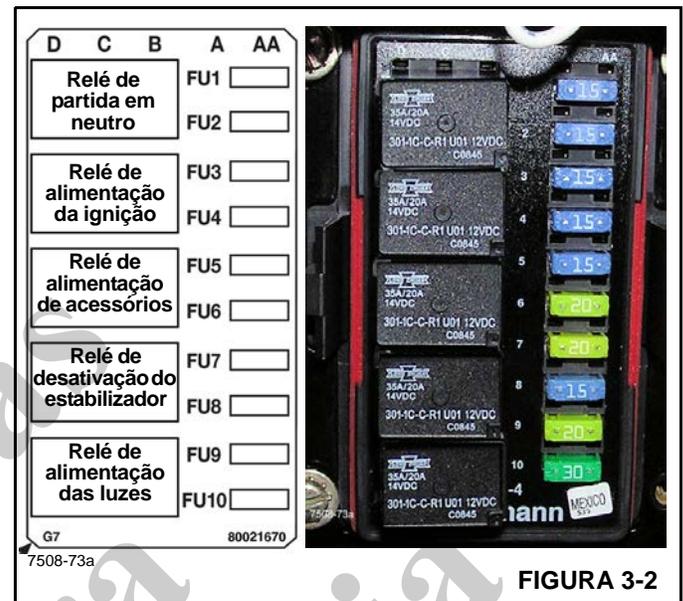


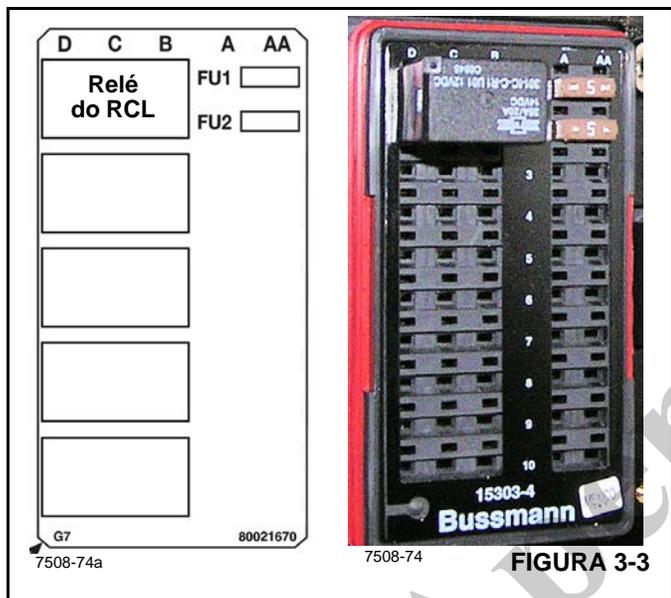
FIGURA 3-2

Tabela 3-2 Painel principal de fusíveis/relés, identificação dos fusíveis

Fusível	Capacidade	Função
FU1	15 A	A/C, ventiladores do aquecedor/degelador, luz estroboscópica, medidores 4 em 1
FU2	15 A	Limpadores de para-brisa
FU3	15 A	Chave de partida a frio, chave da buzina
FU4	15 A	Chave de controle de guincho, relé de desativação do estabilizador
FU5	15 A	Chave de pressão da luz de freio, chave de pressão de óleo
FU6	20 A	Relé do LSI, LSI LI/LSI RCL/Hirsch, Conector de alimentação Wylie
FU7	20 A	Placa de acionamento do indicador de rotação do tambor, indicador de rotação do tambor, painel de lâmpadas indicadoras, chave de velocidade do guincho, sinaleira direcional/pisca-alerta, bloqueio do eixo, chave de proximidade do bloqueio do eixo
FU8	15 A	Chave 2WD/4WD, chave do freio de estacionamento
FU9	20 A	Chave de proximidade da direção das rodas dianteiras, chave de proximidade da direção traseira, solenoide de direção de duas rodas, solenoide 'B' de acionamento de todas as rodas, solenoide de direção tipo caranguejo, solenoide 'D' de acionamento de todas as rodas, chave de limite indicador de terceira volta
FU10	30 A	Lanternas dianteiras e traseiras, luzes de trabalho

**Painel de fusíveis/relés do RCL**

O painel de fusíveis/relés do RCL (2, Figura 3-1 e Figura 3-3) está localizado abaixo do lado direito do painel. Consulte a Figura 3-3 para a identificação dos relés e a Tabela 3-3 para a identificação dos fusíveis.



**FIGURA 3-3**

**Painel de relés/fusíveis do compartimento da bateria**

Há cinco fusíveis no compartimento da bateria. Consulte a Tabela 3-4 para a identificação dos fusíveis. O relé é o relé de bloqueio do motor de partida.



**FIGURA 3-4**

**Tabela 3-3 Painel de fusíveis/relés do LSI, identificação dos fusíveis**

Fusível	Capacidade	Função
FU1	5 A	Alimentação do RCL
FU2	5 A	Chave do assento

**Tabela 3-4 Compartimento do motor, identificação do fusível**

Fusível	Capacidade	Função
1	30 A	Relé de alimentação da ignição
2		Relé de alimentação das luzes
3		Relé de alimentação de acessórios
4		Módulo de controle do motor
5	3 A	Relé de Bloqueio do Motor de Partida

## SISTEMA DE CARGA

A finalidade do sistema de carga é manter carga completa nas baterias. O circuito de carga inclui o alternador, o regulador de tensão, a luz de atenção, as baterias e a fiação.

### Alternador e regulador de tensão

O alternador transforma a energia mecânica do motor em energia elétrica. O alternador tem um "Conjunto de rotor" que gira dentro de uma série de enrolamentos chamados "Estatores". Os enrolamentos de campo no rotor recebem a corrente controlada do regulador de tensão, que provoca um campo magnético ao redor do enrolamento. Quando o rotor gira, uma tensão CA (corrente alternada) ocorre nos enrolamentos do estator. Essa corrente alternada é alterada para corrente contínua por diodos no alternador. O alternador possui um regulador interno de tensão, que controla a tensão de saída do alternador controlando a quantidade de corrente que passa pelos enrolamentos de campo do alternador. Quando a tensão no cabo é de 14,6 V, a corrente que passa pelo enrolamento de campo é zero. Abaixo de 12 V, a corrente é máxima. O regulador de tensão mantém a tensão no cabo a aproximadamente 14 V.

### Substituição do alternador

#### Remoção

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu na posição OFF (Desligada) por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (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. Usando uma chave catraca de acionamento de 1/2 pol., gire o tensionador, embaixo 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 os parafusos de montagem do alternador. Remova o alternador.

#### Instalação

1. Inspeção a correia. Verifique se não há trincas ou outros danos. Substitua a correia danificada, se necessário.
2. Instale o alternador usando os parafusos de montagem e arruelas. Aperte os parafusos; consulte *Elementos de fixação e valores de torque*, página 1-9 para os valores de torque adequados.

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 com o dedo se a maior deflexão da correia não é superior a 3/8 a 1/2 pol. (10 a 13 mm). (Ou, usando um indicador 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 tensor está com um torque de 32 lb-pé (43 Nm).
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 ON (Ligada).

#### Verificação

1. Ligue o motor. Verifique se a leitura do voltímetro no console dianteiro é de 12 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 na posição OFF (Desligada) por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (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 um torque de 32 lb-pé (43 Nm).
2. Conecte os cabos elétricos aos terminais, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
3. Conecte as baterias.
4. Instale o fusível de alimentação do ECM.
5. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ON (Ligada).
6. Feche o compartimento do motor.

### Verificação

1. Tente dar partida no motor. Verifique se o motor de partida liga o motor.

Ligue o motor novamente e tente ouvir ruídos no motor de partida. Verifique se não há algum ruído anormal que indique que a engrenagem do motor de partida está engrenando incorretamente no volante do motor, que a engrenagem do motor de partida permaneceu engrenada ao volante após a chave de ignição voltar para a posição de ignição (RUN) ou se não há algum outro problema. Instale o motor de partida corretamente.

### Baterias

As baterias são do tipo chumbo-ácido e não precisam de manutenção. As baterias têm quatro funções:

1. Fornecer a alimentação adequada para a partida do motor.
2. Ser um estabilizador de tensão no sistema.
3. Fornecer alimentação ao sistema.
4. Armazenar energia.

### Voltímetro

O voltímetro está localizado no painel de instrumentos da cabine e é conectado às baterias. O voltímetro indica a tensão (carga) nas baterias.

### Precauções especiais

- Nunca provoque um curto-circuito ou aterre a saída ou os fios de campo do alternador. Esses fios estão sempre quentes (carregados). Um curto-circuito pode provocar danos aos diodos do alternador.
- Um alternador não é igual a um gerador. Nunca tente alterar a polaridade do alternador. Os diodos mantêm a polaridade correta.
- Sempre conecte o cabo positivo (+) do motor de partida no terminal positivo (+) da bateria. Conecte o fio terra do motor no terminal negativo (-) da bateria. Nunca altere essas conexões.

- Nunca opere o alternador em um circuito aberto nem desconecte as baterias quando o alternador estiver funcionando. Ocorrerá uma condição de alta tensão, que provoca danos aos diodos.
- Ao usar uma bateria auxiliar, verifique se ela está conectada corretamente (terminal positivo ao terminal positivo; terminal negativo ao terminal negativo).
- Nunca use um carregador de bateria como um auxiliar para a saída da bateria.
- Calor pode provocar danos aos diodos. Mantenha todas as fontes de calor longe do alternador.

### Manutenção e carga da bateria

#### Baterias

Esta máquina usa baterias que não exigem manutenção. Mas é necessária uma quantidade limitada de manutenção nas baterias. Consulte *Manutenção preventiva*, página 5-9.

#### Carregamento das 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.

1. Sempre conecte primeiro o fio positivo (normalmente vermelho) do carregador da bateria ao terminal positivo (+) da bateria.
2. Conecte o fio negativo (normalmente preto) do carregador da bateria no motor ou na estrutura, distante o suficiente da bateria para evitar explosões caso ocorra geração de faíscas.

**NOTA:** *Faíscas ocorrem quando a corrente passa do terminal positivo para o negativo do carregador. Se qualquer uma das conexões for desconectada, a corrente nos dois fios é interrompida.*

3. Ao desconectar o carregador, sempre remova primeiro a conexão negativa (-) ou de aterramento. Aguarde aproximadamente um minuto após o carregador parar para desconectar o fio positivo (+) do carregador. Esse procedimento reduz a possibilidade de explosão do gás hidrogênio ao redor da bateria.

**NOTA:** Mantenha ambas as baterias totalmente carregadas. Carregar uma das baterias e deixar a outra com carga baixa pode danificar a bateria totalmente carregada. Uma bateria fraca no sistema sobrecarrega o sistema elétrico.

## Substituição das baterias

### Remoção

#### AVISO

Para evitar possíveis códigos de falha do motor e operações indesejáveis, verifique se a chave de ignição permaneceu desligada durante 2 minutos antes de desconectar as baterias.

Desconecte as baterias se a máquina irá ficar inativa por mais de 24 horas.

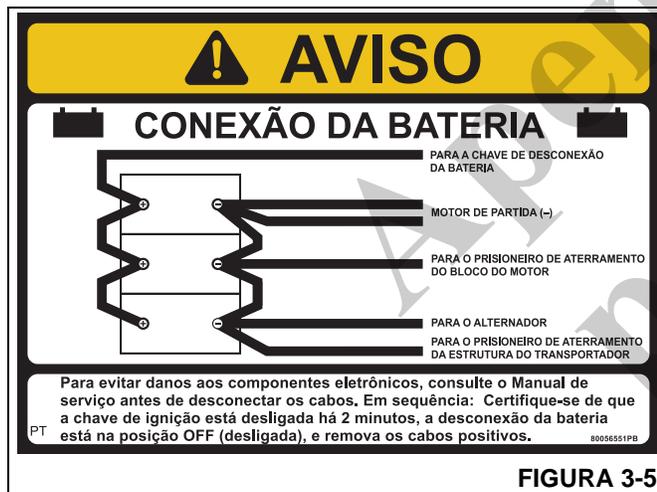


FIGURA 3-5

1. Verifique se a chave de ignição permaneceu na posição OFF (Desligada) por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (Desligada).
3. Remova o fusível de alimentação do ECM.
4. Remova os cabos negativos das baterias.
5. Remova os cabos positivos das baterias.
6. Etiquete e desconecte os cabos elétricos dos terminais das baterias, começando com os terminais positivos.
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 prender 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 ON (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 na posição OFF (Desligada) por 2 minutos.
2. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição OFF (Desligada).
3. Etiquete e desconecte os cabos elétricos do relé suspeito.
4. Remova as ferragens que fixam o relé suspeito no conjunto do painel de relés. Remova o relé suspeito.
5. Instale o relé de reposição no painel de relés e fixe-o com as ferragens.
6. Conecte os cabos elétricos ao relé, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
7. Posicione a tampa no painel e fixe-a com as peças de fixação.
8. Conecte as baterias.
9. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ON (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 painel e retire a tampa.
2. Etiquete e desconecte os cabos elétricos da campainha.
3. Remoção da campainha.
4. Instalação da campainha substituta.

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.

Verifique se a operação está correta colocando a chave de ignição em RUN (1). A campainha deve soar quando o motor não está funcionando.

### CIRCUITO DE PARTIDA

O circuito de partida inclui as baterias, o motor e o solenoide de partida, o relé do motor de partida, o relé de partida em neutro e a chave de ignição.

### Inspecções gerais

Muitos problemas de partida podem ser detectados executando as seguintes verificações:

1. Verifique se o freio de estacionamento está aplicado.
2. Verifique a condição da bateria. Carregue ou substitua as baterias conforme necessário. Limpe os polos da bateria e os conectores de cabos.
3. Inspeção se há isolamento gasto ou outros danos na fiação. Substitua a fiação com problemas. Inspeção todas as conexões no motor de partida, solenoide do motor de partida, relé do motor de partida, relé de partida em neutro e plugues dos chicotes elétricos. Limpe e aperte todas as conexões e substitua toda a fiação com problema.
4. Se o motor de partida não funcionar após a correção do circuito, retire o motor de partida e execute um teste de bancada.
5. Se o motor de partida passar no teste de bancada, faça a detecção e o diagnóstico de problemas do sistema elétrico.

Apenas para referência

## CIRCUITOS DE INSTRUMENTOS E LUZES

### Informações gerais

Um fusível de 20 A no bloco de fusíveis disponibiliza alimentação para a chave de luz. A chave de luz possui três posições. A posição superior acende as luzes de trabalho, os faróis, as lanternas traseiras, as luzes dos medidores e a luz do painel de instrumentos. Na posição central, todas as luzes e faróis são desligados. A posição inferior acende os faróis e as lanternas traseiras, bem como as luzes do painel de instrumentos.

### Lâmpadas

Tabela 3-5 Lâmpadas

Local	Nº de peça	Nº de venda
Faróis	--	4411 Selado
Luzes de trabalho	--	4411 Selado
Luz de trabalho da lança	--	4411 Selado

### Grupo de medidores

Os medidores a seguir fazem parte do grupo de medidores: combustível, voltímetro, horímetro, rpm do motor, temperatura do motor, indicador de DEF e exibição de código de falha do motor. Os medidores são componentes de 12 V. A alimentação é disponibilizada para os medidores por um fusível de 15 A quando a chave de ignição está na posição ON (Ligada).

### Indicador de combustível

O indicador de combustível é conectado a uma unidade emissora no tanque de combustível. Essa unidade emissora aplica uma resistência variável ao circuito e provoca uma indicação correspondente no indicador de combustível, que representa o nível de combustível.

### Manômetro do óleo do motor

Este medidor é conectado a uma unidade emissora no sistema de lubrificação do motor. A unidade emissora provoca uma resistência variável que fornece uma indicação correspondente no manômetro, indicando a pressão do óleo do motor.

### Medidor de temperatura do motor

Este medidor é conectado a uma unidade emissora no sistema de arrefecimento do motor. A resistência variável provocada pela unidade emissora fornece uma indicação correspondente da temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

### Voltímetro

O voltímetro é conectado em paralelo com o circuito de carga. O voltímetro fornece uma indicação de problemas do sistema elétrico de carga, que não podem ser detectados com um amperímetro.

Normalmente, quando o motor está parado (chave de ignição na posição ON) ou quando o motor está funcionando em baixa rotação, o voltímetro indica de 11 a 14 volts. Quando o motor está funcionando acima da marcha lenta baixa, o voltímetro normalmente indica de 14 a 16 V. Mais de 16 V indica uma condição de sobrecarga, Tabela 3-6.

### Horímetro

O horímetro funciona a partir do rpm do motor, apenas quando o motor está em funcionamento.

**Tabela 3-6 Condições de nível de tensão**

Tensão medida	Velocidade do motor	Condição do sistema de carga
0 a 10 V	Desligado ou marcha lenta baixa	Baterias descarregadas. Carga baixa na bateria.
11 a 12 V	Acima da baixa rotação. Parado ou em baixa rotação.	Problema no sistema de carga. Consulte <i>Detecção e resolução de problemas — Sistema de carga</i> . Carga normal da bateria.
12 a 14 V	Acima da baixa rotação.	Problema no sistema de carga. Consulte <i>Detecção e resolução de problemas — Sistema de carga</i> . Baterias totalmente carregadas — sem carga.
14 a 16 V	Parado ou em baixa rotação.	Se o ponteiro estiver entre 14 e 15 V, as baterias foram carregadas recentemente. Baterias sobrecarregadas.
Mais de 16 V	Acima da baixa rotação.	Sobrecarga. Consulte <i>Detecção e resolução de problemas — Sistema de carga</i> .

## CHICOTES ELÉTRICOS

Consulte *Diagramas esquemáticos/de fiação, página 12-1* e o Catálogo de peças para obter informações específicas sobre todos os chicotes.

### Chicote elétrico do motor

Os chicotes elétricos do motor fornecem corrente elétrica das baterias ao circuito de carga, ao circuito de partida e aos emissores conectados ao motor. Ele também fornece corrente ao chicote elétrico da estrutura principal.

### Chicote elétrico da estrutura principal

O chicote elétrico da estrutura principal fornece corrente elétrica para operar os componentes elétricos conectados à

estrutura principal. Ele também conecta-se ao painel de instrumentos, aos chicotes do motor e à transmissão.

### Chicote elétrico do painel de instrumentos

O chicote elétrico do painel de instrumentos fornece corrente elétrica aos medidores, às luzes e às chaves no painel de instrumentos. Ele é conectado ao chicote elétrico da estrutura principal.

### Chicote elétrico da cabine

O chicote da cabine fornece alimentação para a luz estroboscópica, à luz de teto, ao interruptor do assento e à unidade do aquecedor/ar-condicionado. Ele é conectado ao chicote da estrutura principal.

## Aquecedor

O aquecedor é um aquecedor de água quente e está conectado ao sistema de arrefecimento do motor. Um ventilador elétrico força o ar através do núcleo do aquecedor até a cabine. O ventilador do degelador sopra o ar no para-brisa.

Consulte os diagramas de fiação elétrica no *Diagramas esquemáticos/de fiação, página 12-1*. A alimentação é disponibilizada por um fusível de 15 A conectado à chave do aquecedor/degelador no painel de instrumentos quando a chave de ignição está na posição ON (Ligada). A chave possui três posições (HI, LO e OFF [Alta, Baixa e Desligada]).

## DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Detectar um problema no sistema elétrico não é difícil quando se conhece conceitos básicos de eletricidade e compreende a disposição do sistema elétrico. Utilize os diagramas de fiação no *Diagramas esquemáticos/de fiação, página 12-1* como guia.

Também são necessários equipamentos de teste precisos. Os instrumentos normalmente utilizados são: voltímetro, amperímetro, ohmímetro e lâmpada de teste.

Muitas vezes, o problema pode ser detectado por inspeção visual dos componentes no circuito. Corrosão em terminais, conexões soltas ou fiação danificada são as causas de muitos problemas.

Cada circuito no sistema possui um fusível para proteção contra sobrecargas. Lembre-se de que um fusível queimado é uma indicação de sobrecarga ou **CURTO-CIRCUITO**, não de circuito **ABERTO**.

Caso não detecte a causa do problema durante a inspeção visual, utilize um voltímetro para verificar a tensão em vários pontos no circuito ou medir a queda de tensão em todo o componente. Normalmente, o melhor método é começar no componente mais distante no circuito e ir para trás na direção da fonte de alimentação. Um ohmímetro pode ser utilizado para medir a resistência em qualquer componente. Lembre-se de desconectar o componente da fonte de alimentação antes de conectar o ohmímetro.

Problema	Possível causa	Solução
Alternador não carrega.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Correia do alternador solta ou rompida.</li> <li>2. Escovas gastas ou cabos ou conexões de escovas abertos.</li> <li>3. Circuito aberto, curto-circuito ou enrolamento do estator aterrado.</li> <li>4. Defeito no regulador de tensão.</li> <li>5. Curto-circuito ou circuito aberto nos diodos do retificador.</li> <li>6. Circuito aberto ou curto-circuito no enrolamento do rotor (campo).</li> <li>7. Fios conectados incorretamente, soltos ou rompidos.</li> <li>8. Fusível do alternador queimado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Substitua e/ou aperte de acordo com as especificações.</li> <li>2. Substitua ou repare o alternador.</li> <li>3. Substitua o alternador.</li> <li>4. Substitua o regulador de tensão.</li> <li>5. Substitua ou repare o alternador.</li> <li>6. Substitua o alternador.</li> <li>7. Consulte o diagrama de fiação. Repare ou substitua os fios.</li> <li>8. Substitua o fusível de 250 A.</li> </ol>
Alta taxa de carga (baterias em carga plena).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nível baixo de eletrólitos na bateria.</li> <li>2. Defeito no sistema de fiação.</li> <li>3. Conexões soltas ou sujas.</li> <li>4. Defeito no regulador de tensão.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adicione água destilada.</li> <li>2. Repare ou substitua a fiação com defeito.</li> <li>3. Limpe e aperte as conexões.</li> <li>4. Substitua o regulador de tensão.</li> </ol>

Problema	Possível causa	Solução
Baixa taxa de carga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Correia do alternador solta ou desgastada.</li> <li>2. Alternador com defeito.</li> <li>3. Bateria com defeito.</li> <li>4. Nível baixo de eletrólitos.</li> <li>5. Curto-circuito no sistema.</li> <li>6. Alternador desgastado.</li> <li>7. Defeito no regulador de tensão.</li> <li>8. Baixa velocidade do motor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste ou substitua a correia.</li> <li>2. Substitua ou repare.</li> <li>3. Substitua a bateria.</li> <li>4. Adicione água destilada.</li> <li>5. Verifique e repare.</li> <li>6. Teste, substitua ou repare o alternador.</li> <li>7. Substitua o regulador de tensão.</li> <li>8. Opere o motor a uma velocidade mais alta.</li> </ol>
Ruído no alternador.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Correia muito desgastada.</li> <li>2. Polias fora de alinhamento.</li> <li>3. Polia solta.</li> <li>4. Rolamentos desgastados.</li> <li>5. Curto-circuito nos diodos do retificador.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Substitua a correia e ajuste.</li> <li>2. Alinhe as polias do ventilador e do alternador.</li> <li>3. Verifique se há chavetas quebradas ou rasgos de chaveta desgastados, se utilizados. Aperte a porca da polia.</li> <li>4. Substitua ou repare o alternador.</li> <li>5. Substitua ou repare o alternador.</li> </ol>
Motor de partida não funciona.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circuito aberto, conexões sujas ou soltas.</li> <li>2. Relé do motor de partida com defeito.</li> <li>3. Chave de ignição com defeito.</li> <li>4. Motor de partida desgastado, solenoide do motor de partida com defeito ou problema interno no motor.</li> <li>5. Bateria(s) descarregada(s)</li> <li>6. Freio de estacionamento não aplicado.</li> <li>7. Relé de partida em ponto morto com defeito.</li> <li>8. Relé de bloqueio do motor de partida com defeito.</li> <li>9. A alavanca de transmissão não está enviando um sinal neutro.</li> <li>10. A chave do freio de estacionamento não está enviando um sinal neutro.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpe e aperte as conexões nas baterias e no motor de partida. Verifique a fiação e as conexões entre a chave de ignição e o solenoide do motor de partida.</li> <li>2. Substitua o relé do motor de partida.</li> <li>3. Substitua a chave.</li> <li>4. Repare ou substitua o motor de partida, substitua o solenoide ou consulte o manual do motor.</li> <li>5. Recarregue ou substitua a(s) bateria(s).</li> <li>6. Aplique o freio de estacionamento.</li> <li>7. Substitua o relé.</li> <li>8. Substitua o relé.</li> <li>9. Substitua a chave da alavanca.</li> <li>10. Substitua a chave do freio de estacionamento.</li> </ol>

## SEÇÃO 4

### SISTEMA HIDRÁULICO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Dados técnicos</b> .....	<b>4-2</b>	Verificação e ajustes de pressão hidráulica . . . .	4-20
Pressões hidráulicas .....	4-2	<b>Circuito de elevação</b> .....	<b>4-24</b>
Saída nominal da bomba a 2.500 rpm .....	4-2	Informações gerais .....	4-24
<b>Descrição geral</b> .....	<b>4-2</b>	Vazão de óleo .....	4-24
Informações gerais .....	4-2	Válvula de compensação .....	4-25
Sistema hidráulico .....	4-3	Teste de vazamento do cilindro de elevação . . .	4-25
<b>Deteção e resolução de problemas</b> .....	<b>4-3</b>	<b>Circuito do telescópio</b> .....	<b>4-26</b>
Auxílios de deteção e resolução de problemas .	4-3	Informações gerais .....	4-26
Procedimentos de deteção e resolução		Vazão de óleo .....	4-26
de problemas .....	4-3	Válvula de retenção .....	4-28
<b>Guias de deteção e resolução de problemas</b> . . .	<b>4-4</b>	Válvula de alívio de entrada .....	4-28
Deteção e resolução de problemas		Rótula hidráulica .....	4-28
gerais do sistema hidráulico .....	4-4	<b>Circuito do guincho</b> .....	<b>4-29</b>
Deteção e resolução de problemas		Informações gerais .....	4-29
do circuito de elevação .....	4-6	Vazão de óleo .....	4-29
Deteção e resolução de problemas		Válvula de retenção do freio .....	4-29
do circuito do telescópio (braço) .....	4-6	<b>Circuito de giro</b> .....	<b>4-32</b>
Deteção e resolução de problemas		Informações gerais .....	4-32
do circuito dos estabilizadores .....	4-7	Vazão de óleo .....	4-32
Deteção e resolução de problemas		<b>Sistema anticolisão do moitão</b> .....	<b>4-33</b>
do circuito do guincho .....	4-8	Informações gerais .....	4-33
Deteção e resolução de problemas		Funcionamento do sistema .....	4-33
do circuito de giro .....	4-8	<b>Circuitos dos estabilizadores</b>	
<b>Sistema hidráulico</b> .....	<b>4-9</b>	<b>e do bloqueio do eixo</b> .....	<b>4-34</b>
Manutenção geral .....	4-9	Circuito do estabilizador .....	4-34
Preparação .....	4-9	Circuito de oscilação do eixo .....	4-34
Precauções de manutenção		Vazão de óleo .....	4-34
do sistema hidráulico .....	4-9	Válvulas de controle dos estabilizadores .....	4-35
Etiquete as peças ao desmontar .....	4-9	Válvulas de retenção de carga .....	4-37
Recomendações de óleo hidráulico .....	4-9	Verificação de vazamento dos cilindros	
Drenagem e lavagem .....	4-9	verticais dos estabilizadores .....	4-37
Remoção de ar do sistema hidráulico .....	4-10	<b>Reparo da bomba hidráulica</b> .....	<b>4-37</b>
Descrição do sistema .....	4-11	<b>Válvula de controle principal</b> .....	<b>4-38</b>
Descrição da operação .....	4-11	Válvula de controle principal .....	4-39
<b>Circuitos de pressão de sucção,</b>		Válvulas de controle dos estabilizadores .....	4-49
<b>retorno e das bombas</b> .....	<b>4-14</b>	Motor de giro .....	4-50
Informações gerais .....	4-14	Motor do guincho .....	4-55
Bomba hidráulica .....	4-16	Rótula hidráulica .....	4-56
Rótula hidráulica .....	4-17	Cilindros hidráulicos .....	4-58
Válvulas de alívio de pressão do sistema . . . .	4-17		
Válvula de controle principal de quatro seções .	4-18		

## DADOS TÉCNICOS

**NOTA:** Os diagramas esquemáticos estão no verso deste manual.

### Pressões hidráulicas

Pressão do sistema principal (compensador da bomba) . . . . .	3835 ± 50 psi (26.441 ± 345 kPa)
Pressão marginal da bomba . . . . .	350 ± 25 psi (2.413 ± 17 kPa)
Sensor de carga do fluxo prioritário . . . . .	2500 ± 50 psi (17.237 ± 345 kPa)
Circuito de giro . . . . .	2000 ± 100 psi (13.790 ± 690 kPa)
Interrupção do acumulador	
Carga alta . . . . .	2000 +100/-0 psi (13.790 + 690/-0 kPa)
Carga baixa . . . . .	1600 ± 100 psi (11.031 ± 690 kPa)
Pressão do circuito dos estabilizadores . . . . .	2100 ± 50 psi (14.480 ± 345 kPa)
Pressão de extensão do telescópio . . . . .	2800 ± 150 psi (19.305 ± 1.034 kPa)
Pressão de retração do telescópio . . . . .	2950 ± 150 psi (20.340 ± 1.034 kPa)
Pressão do suprimento piloto . . . . .	400 ± 50 psi (2.758 ± 345 kPa)
Válvula de alívio do sensor de carga . . . . .	3500 + 50 psi (24.132 + 345 kPa)
Guincho sob o tabuleiro (opcional) . . . . .	2500 ± 50 psi (17.237 ± 345 kPa)
Válvulas de retenção do cilindro de elevação . . . . .	Não ajustáveis
Válvula de retenção do cilindro telescópico . . . . .	Não ajustável
Válvulas de retenção dos estabilizadores . . . . .	Não ajustáveis
Válvula de retenção do guincho . . . . .	Não ajustável

### Saída nominal da bomba a 2.500 rpm

Bomba principal . . . . .	49 gpm (185 l/min)
---------------------------	--------------------

## DESCRIÇÃO GERAL

### Informações gerais

Um sistema hidráulico usa líquido para fazer uma transferência de força. Qualquer força em um líquido confinado é aplicada a qualquer ponto no sistema que o líquido atinge. O óleo é usado como o líquido hidráulico desse sistema, pois o líquido deve ser um lubrificante para os componentes do sistema.

Há vários componentes principais em um sistema hidráulico. Cada componente tem uma função específica no sistema.

A **bomba** movimenta o óleo pelo sistema. É importante lembrar que a bomba provoca a vazão, não a pressão no sistema. A pressão é provocada pela resistência à vazão. Essa resistência pode ser **externa** (por exemplo, uma carga em um cilindro ou motor) ou **interna** (a resistência dos componentes do sistema). A pressão aumenta à medida que a resistência à vazão aumenta. A bomba continuará a inserir mais óleo no sistema até a resistência ser superada, a válvula de alívio ser aberta (bombas de cilindrada fixa) ou o ajuste do compensador da bomba ser atingido (bombas de cilindrada variável).

**Válvulas** são utilizadas para controlar a vazão, a pressão, a direção e o volume do óleo no sistema. Há muitos tipos diferentes de válvulas. Uma explicação das diferentes válvulas utilizadas nesta máquina é fornecida na descrição de cada circuito.

**Filtros** removem sujeira e partículas de materiais estranhos do óleo no sistema. O óleo no sistema deve ser mantido limpo para evitar danos à bomba, aos cilindros, às válvulas e a outros componentes do sistema.

**Motores e cilindros** são os atuadores ou as ferramentas de trabalho do sistema. Nos motores e cilindros, a energia hidráulica é transformada em força mecânica (movimento giratório ou em linha reta).

O **Tanque de óleo hidráulico** tem três funções importantes: armazenamento, arrefecimento e suprimento de óleo para a bomba. Como as hastes do pistão ocupam espaço nos cilindros, o nível do óleo no tanque será mais alto quando todos os cilindros estiverem retraídos.

Para entender como um sistema hidráulico funciona, é importante compreender as seguintes palavras:

**Vazão** — A vazão através do sistema é provocada pela bomba. A quantidade de fluido que é enviada a um circuito ou atuador geralmente controla a velocidade da função em questão. A vazão é medida em gpm (galões por minuto) ou l/min (litros por minuto).

**Pressão** — É provocada por qualquer resistência à vazão do óleo. A pressão normalmente é medida em psi (libras por polegada quadrada) ou kPa (quilopascals). Há quatro tipos gerais de pressão.

1. **Pressão alta**, que normalmente é o resultado de uma carga externa no sistema.
2. **Pressão baixa**, normalmente o resultado da resistência interna dos componentes no sistema.
3. **Pressão estática**, em que o óleo é fechado em um circuito entre dois componentes. Não há movimentação do óleo, mas há pressão no óleo, normalmente porque existe uma carga externa no circuito.
4. **Pressão em série**, que é encontrada quando o óleo está confinado entre dois componentes em uma disposição em série, por exemplo, quando o orifício da haste de um cilindro está conectado ao orifício da base de outro cilindro. A movimentação de qualquer um dos cilindros provocará movimentação no outro cilindro.

## Sistema hidráulico

Há quatro sistemas hidráulicos nesta máquina. As informações sobre o sistema hidráulico da transmissão, dos freios e da direção estão nas Seções 7, 9 e 10, respectivamente. Apenas o sistema hidráulico principal está incluído nesta seção. O sistema hidráulico principal fornece força hidráulica ao(s):

1. Motor de giro
2. Cilindros da lança
3. Cilindros dos estabilizadores dianteiros e traseiros
4. O motor do guincho

Os componentes hidráulicos na lança e no mastro são conectados aos componentes hidráulicos na estrutura inferior por meio de uma rótula hidráulica. A rótula hidráulica está no centro de giro do mastro. O projeto da rótula hidráulica permite a operação das funções hidráulicas por meio do giro completo do mastro.

## DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Para detectar um problema no sistema hidráulico sem perder muito tempo, utilize os seguintes auxílios e procedimentos:



### ATENÇÃO

#### Risco de queimadura ou acidente pessoal!

Nunca use as mãos para verificar se há vazamentos hidráulicos.

O óleo hidráulico pode estar muito quente e perfurar a pele. Isso pode resultar em queimaduras e/ou acidentes pessoais graves, gangrena ou morte.

Caso tenha sofrido corte por óleo hidráulico, procure socorro médico imediatamente.

### 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. O diagrama esquemático pode ser encontrado em *Diagramas esquemáticos/de fiação, página 12-1*.
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 (quilopascals). 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 óleo 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. São 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. São exemplos: 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. São 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.

**NOTA:** 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.

## GUIAS DE DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### Detecção e resolução de problemas gerais do sistema hidráulico

Tabela 4-1

Sintoma	Possível causa	Solução
Ruído (acima do normal)	Ar no sistema. Baixo suprimento de óleo. Obstrução na linha de entrada da bomba. Óleo sujo. Braçadeiras soltas, vibração das linhas hidráulicas. Sujeira ou material estranho em uma válvula de alívio. Carretel da válvula de controle quebrado. Rolamentos da bomba gastos.	Com o motor em baixa rotação, opere todas as funções de controle várias vezes para retornar o ar à atmosfera pelo respiro do tanque. Adicione o óleo recomendado. Remova e limpe a linha de entrada da bomba. Troque o óleo e os filtros. Consulte SEÇÃO 5. Verifique e aperte. Limpe ou substitua a válvula de alívio. Substitua a seção da válvula de controle. Substitua os rolamentos ou a bomba.
Velocidades de operação lentas (todas as funções)	Baixa rotação do motor. Vazamento de ar na linha de entrada da bomba. Ar no óleo (espuma no tanque). Vazamento na válvula de alívio do sensor de carga. Ajuste inadequado da válvula de alívio do sensor de carga. Vazamento na rótula hidráulica. Válvula de controle não totalmente acionada. Pressão inadequada da bomba. Bomba com defeito.	Aumente a rotação do motor. Aperte a linha de entrada da bomba. Substitua o flange de entrada do anel de vedação. Verifique o nível de óleo e procure vazamentos no sistema. Remova e limpe ou substitua a válvula de alívio. Verifique e ajuste a regulagem da válvula de alívio. Consulte página 4-17. Substitua as vedações no eixo da rótula. Verifique o deslocamento do carretel. Verifique e ajuste as regulagens de pressão da bomba. Consulte página 4-20. Repare ou substitua a bomba.

Sintoma	Possível causa	Solução
Sem movimento quando o sistema é iniciado pela primeira vez.	Nível baixo de óleo. Ar ou obstrução na linha de entrada da bomba. Óleo frio ou com peso incorreto.	Verifique e adicione óleo. Verifique e aperte a linha de entrada. Remova a obstrução. Use o óleo correto. Siga o procedimento de aquecimento manual.
Perda de movimento durante a operação.	Nível baixo de óleo. Vácuo no tanque hidráulico. Obstrução ou vazamento na válvula de alívio. Linha hidráulica rompida. Vedação com defeito na rótula hidráulica. Eixo quebrado na bomba.	Verifique e adicione óleo. Limpe a tampa de enchimento/respiro do tanque. Limpe ou substitua a válvula de alívio. Substitua. Substitua as vedações. Revise ou substitua.
Superaquecimento do óleo hidráulico	Operação incorreta (operação acima do ajuste da pressão de alívio do sensor de carga por longos períodos). Filtros sujos. Óleo muito claro. Nível baixo de óleo. Óleo sujo.	Altere o procedimento de operação.  Troque o filtro. Consulte SEÇÃO 5. Use o óleo correto. Verifique e adicione óleo. Troque o óleo e os filtros. Consulte SEÇÃO 5.
Espuma no tanque hidráulico.	Vazamento no sistema. Tipo incorreto de óleo. Nível baixo de óleo. Vedação com defeito na bomba, no motor ou no cilindro.	Verifique o anel de vedação na entrada da bomba. Verifique se há vazamento no sistema e corrija. Use o óleo correto. Verifique e adicione óleo. Revise ou substitua.
Vida útil curta de rolamentos da bomba, eixos, etc.	Sujeira no óleo. Tipo incorreto de óleo.	Troque o óleo e o filtro com mais frequência. Use o óleo correto.
Vazamento (externo) na bomba	Vedação com defeito no eixo da bomba.	Substitua a vedação do eixo.
Dificuldade para engatar os carretéis da válvula	Obstrução nas linhas piloto. Sujeira ou material estranho entre o carretel e o orifício da válvula. Mola quebrada (retorno do carretel). Distorção ou danos no carretel da válvula.	Verifique e corrija. Remova e limpe o carretel e o orifício da válvula.  Substitua a mola. Substitua a seção da válvula.

## Detecção e resolução de problemas do circuito de elevação

Tabela 4-2

Sintoma	Possível causa	Solução
Cilindro de elevação não se estende nem retrai.	Válvula de controle não acionada.	Verifique as mangueiras da válvula de controle. Consulte também "Dificuldade para engatar os carretéis da válvula", página 4-5.
	Óleo insuficiente vindo da bomba para operar o cilindro.	Consulte "Perda de movimento durante a operação", página 4-5.
	Vazamento grave na rótula hidráulica.	Substitua as vedações.
	Válvula de alívio do sensor de carga mantida aberta por sujeira na sede da válvula.	Desmonte e limpe ou substitua a válvula de alívio do sensor de carga.
O cilindro se estende, mas não retrai.	Defeito na válvula de retenção.	Substitua a válvula de retenção. NÃO AJUSTE.
	Obstrução na mangueira da válvula de controle.	Verifique e corrija.
	Controlador com defeito.	Repare ou substitua.
A lança se movimenta lentamente para baixo quando a válvula de controle está na posição NEUTRAL (Neutro)	Vazamento interno no cilindro.	Substitua as vedações do pistão.
	Vazamento na válvula de retenção.	Substitua a válvula de retenção. NÃO AJUSTE.
	Controlador com defeito.	Repare ou substitua.
	Mola de centralização quebrada na seção da válvula de controle.	Substitua a mola quebrada.

## Detecção e resolução de problemas do circuito do telescópio (braço)

Tabela 4-3

Sintoma	Possível causa	Solução
Cilindro não estende a lança sob carga	Obstrução nas seções da lança.	Limpe e lubrifique as placas de deslizamento da lança. Consulte <i>Lubrificação</i> , página 5-3.
	Carga muito pesada.	Reduza a carga.
	Bomba com defeito.	Revise ou substitua.
	Vazamento na rótula hidráulica.	Substitua as vedações na rótula.
	Defeito na válvula de alívio do sensor de carga.	Verifique a pressão de alívio do sensor de carga.
	Sujeira ou obstrução na válvula de alívio principal.	Desmonte a válvula de alívio e limpe-a.
A lança se estende, mas não retrai.	Obstrução na mangueira da válvula de controle.	Verifique e corrija.
	Defeito na válvula de retenção.	Substitua a válvula de retenção. NÃO AJUSTE.
	Controlador com defeito.	Repare ou substitua.
Lança lenta na extensão	Obstrução nas seções da lança.	Limpe e lubrifique as placas de deslizamento da lança. Consulte <i>Lubrificação</i> , página 5-3.
Lança constantemente fora da sequência	Corrente esticada ou quebrada.	Ajuste ou substitua a corrente.

## Detecção e resolução de problemas do circuito dos estabilizadores

Tabela 4-4

Sintoma	Possível causa	Solução
Sem movimento, todos os estabilizadores	Problema elétrico. Sujeira na válvula de descarga que a mantém fora de sua sede. Bomba com defeito.	Consulte a Seção 3. Limpe ou substitua a válvula de descarga. Repare ou substitua a bomba.
Sem movimento, estabilizadores traseiros	Problema elétrico. Sujeira na válvula de alívio que a mantém fora de sua sede. Ajuste da válvula de alívio muito baixo.	Consulte a Seção 3. Limpe a válvula de alívio. Verifique e ajuste a regulagem da válvula de alívio.
Sem movimento, estabilizadores dianteiros	Problema elétrico. Sujeira na válvula de alívio que a mantém fora de sua sede. Ajuste da válvula de alívio muito baixo.	Consulte a Seção 3. Limpe a válvula de alívio. Verifique e ajuste a regulagem da válvula de alívio.
Movimento lento, todos os estabilizadores	Baixa rotação do motor. Vazamento na válvula de descarga.	Aumente a velocidade do motor. Limpe ou substitua a válvula de descarga.
Movimento lento, um estabilizador	Válvula solenoide na seção da válvula dos estabilizadores não aciona totalmente o carretel da válvula. Vazamento interno no cilindro.	Verifique se há obstrução ou emperramento na válvula solenoide. Substitua as vedações do pistão.
O estabilizador se estende, mas não retrai, ou vice-versa.	Problema no circuito elétrico.	Consulte a Seção 3.
Estabilizador abaixa, mas não eleva, ou vice-versa	Problema no circuito elétrico. Válvula de compensação com defeito na base do cilindro.	Consulte a Seção 3. Substitua a válvula de compensação.
Cilindro vertical dos estabilizadores não sustenta carga	Vazamento na válvula de compensação na base do cilindro. Vazamento interno no cilindro.	Limpe ou substitua a válvula de compensação. Substitua as vedações do pistão.
Estabilizador funciona apenas em um lado	Válvula solenoide com defeito ou circuito da válvula solenoide aberto. Obstrução ou sujeira entre o carretel e a carcaça da válvula dos estabilizadores. Chave seletora com defeito.	Consulte a Seção 3. Remova e limpe o carretel da válvula. Substitua.

## Detecção e resolução de problemas do circuito do guincho

Tabela 4-5

Problema	Possível causa	Solução
Guincho não eleva a carga máxima (nominal); redução considerável na velocidade do cabo.	Válvula de alívio do sensor de carga com defeito. Sujeira na válvula de alívio do sensor de carga, mantendo-a fora de sua sede. Óleo insuficiente vindo da bomba. Pressão inadequada da bomba. Componentes do guincho com mau funcionamento ou danificados. Vazamento interno no motor do guincho.	Verifique e ajuste a regulagem da válvula de alívio. Consulte página 4-17. Remova e limpe a válvula de alívio. Consulte página 4-48. Verifique se há obstruções nas mangueiras e linhas para ou da bomba. Verifique e ajuste as pressões. Consulte página 4-20. Verifique e repare o guincho, se necessário. Substitua o motor do guincho.
Velocidade de elevação é inferior à velocidade de abaixamento.	Obstrução na mangueira da válvula de controle. Cartucho da válvula do freio com falha.	Verifique e repare. Substitua o cartucho da válvula do freio.
Motor não sustenta a carga quando a alavanca de controle está em NEUTRO — a carga cai rapidamente.	Condição de sobrecarga. O freio não segura. Cartucho da válvula do freio com falha.	Reduza a carga. Repare ou substitua o freio. Consulte <i>Válvula de retenção do freio, página 4-29</i> . Substitua o cartucho da válvula do freio.
O tambor do guincho não se move.	Obstrução no cartucho da válvula do freio. Freio não é liberado.	Limpe ou substitua o cartucho da válvula do freio. Verifique as condições da linha do freio. Faça os reparos necessários. Verifique as condições do freio. Faça os reparos necessários.
Moitão abaixa, mas não eleva.	Sistema elétrico de anticolisão do moitão com defeito. Obstrução nas mangueiras da válvula de controle.	Verifique e corrija.

## Detecção e resolução de problemas do circuito de giro

Tabela 4-6

Sintoma	Possível causa	Solução
O mastro não gira quando o controle de giro é acionado	Eixo do motor danificado ou quebrado. Engrenagem ou eixo da caixa de engrenagens danificado ou quebrado. Bomba com defeito. Vazamento na rótula hidráulica. Defeito na válvula de alívio de giro. Sujeira ou obstrução na válvula de alívio de giro.	Repare ou substitua o motor de giro. Repare ou substitua a caixa de engrenagens. Repare ou substitua a bomba. Substitua as vedações na rótula. Verifique a pressão de alívio de giro. Consulte página 4-22. Limpe a válvula de alívio.
Giro lento ou difícil	Obstrução nas linhas do controle piloto. Fricção ou obstrução no rolamento do mastro. Motor ou caixa de engrenagens de giro com defeito.	Verifique e repare. Consulte <i>Rolamento do mastro, página 11-39</i> . Repare ou substitua.

## SISTEMA HIDRÁULICO

### Manutenção geral

#### Preparação

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

- 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 guindaste.
- Abaixar a lança até o solo ou fixe-a contra quedas.
- Abaixar o moitão até o solo ou fixe-o contra quedas.
- Alivie a pressão hidráulica de todos os circuitos hidráulicos antes de soltar ou remover componentes hidráulicos.

Após a manutenção, ajustes e reparos, não recolocar 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.

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

#### 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 novamente componentes hidráulicos sobre 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.

Inspeção todos os elementos de vedação (O-rings, 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 a mangueira de forma que ela não toque na máquina, ou em outra mangueira, e possa dobrar ou girar minimamente. Aperte os parafusos em ambos os 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.

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 ao montar novamente.

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

#### Recomendações de óleo hidráulico

Para ver as especificações do óleo hidráulico, consulte *Lubrificantes recomendados, página 7-4*.

#### 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.

1. Remova o bujão do dreno do reservatório. Aguarde cerca de três minutos depois que o óleo hidráulico parar de fluir do orifício do dreno para que as paredes laterais sejam drenadas.
2. Limpe e instale o bujão do reservatório e abasteça o reservatório com uma mistura de 50% de óleo combustível e 50% de 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 óleo hidráulico limpo.

**NOTA:** As linhas de suprimento de óleo hidráulico devem estar conectadas aos cilindros durante a limpeza do sistema.

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 recolhida. Complete o nível de óleo 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 óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
9. Repita as Etapas 7 e 8 para os demais estabilizadores.

### AVISO

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 óleo 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 óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
15. Desconecte as linhas de retorno de ambos os cilindros da direção e gire as rodas totalmente para a direita.
16. Conecte as linhas de retorno e gire as rodas totalmente para a esquerda e, em seguida, de volta ao centro. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.
17. Eleve o guindaste pelos estabilizadores.
18. Desconecte a linha de retorno do motor do guincho principal e eleve totalmente o guincho.

19. Conecte a linha de retorno ao motor do guincho principal e abaixe totalmente o guincho. Em seguida, eleve-o novamente. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

20. Desconecte uma das linhas do motor de giro e acione o motor na direção em que ele operar.

21. Conecte as linhas ao motor de giro e acione-o na direção oposta, até que a lança esteja centralizada e avançada. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

### AVISO

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

Ao trocar óleos hidráulicos, verifique novamente o nível de óleo 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 cheia 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 óleo hidráulico.

### Remoção de ar do sistema hidráulico

O ar que penetra no óleo hidráulico normalmente é removido automaticamente pela passagem do óleo 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 óleo hidráulico, isso pode ser detectado nas bombas e nos componentes operados por motor, como o mecanismo de giro e o(s) guincho(s), pois essas unidades podem ficar 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 0,138 a 0,276 bar (2 a 4 psi) e inspecione todas as juntas e conexões para ver se há evidência de

vazamentos. Uma solução de sabão aplicada nas 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 óleo hidráulico pelos defletores.



### AVISO

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 cuidado pode causar acidentes pessoais ou danos à máquina.

- Para remover o ar aprisionado nos cilindros telescópicos, abaixe a lança até abaixo da linha horizontal e faça movimentos telescópicos da lança 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.



### AVISO

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 o ar aprisionado, entre em contato com um distribuidor Manitowoc autorizado.

## Descrição do sistema

O sistema hidráulico é um sistema hidráulico de centro fechado com características de detecção de carga compensada pela pressão controlado por uma bomba de pistão axial de cilindrada variável.

O sistema hidráulico inclui uma bomba de pistão axial de cilindrada variável e seções com compensação de pressão da válvula de controle principal. A válvula de controle principal de quatro seções é usada no sistema hidráulico. Consulte *Válvula de controle principal de quatro seções, página 4-18*.

A bomba de pistão axial de cilindrada variável possui um compensador de pressão conectado. Esse compensador detecta a pressão de saída na bomba em relação ao sinal do sensor de carga da válvula de controle. O compensador regula a vazão para a válvula de controle até serem atingidos os requisitos de vazão, definido pelos requisitos de pressão marginal do compensador de pressão.

Quando as fendas de medição do carretel da válvula de controle estão ligeiramente abertas, é necessário muito pouco para atender aos requisitos de pressão marginal. Aumentar o curso do carretel da válvula faz o controle do sensor de carga aumentar o curso da bomba, até se alcançar novamente a pressão marginal. Por outro lado, reduzir o curso da válvula de controle faz o controle diminuir o curso da bomba para atender aos novos requisitos de vazão.

Para obter informações sobre o sistema de direção, consulte a Seção 10.

Para obter informações sobre o sistema dos estabilizadores, consulte a página 4-33.

Para obter informações sobre o sistema de freio, consulte a Seção 9.

## Descrição da operação

O sistema hidráulico é um sistema hidráulico de centro fechado. Isso significa que o óleo hidráulico é impedido de retornar ao tanque quando os carretéis da válvula estão na posição neutra. As seções da válvula de controle usadas no sistema hidráulico da válvula de controle principal são seções de válvula com compensação de pressão que incorporam o princípio de divisor de vazão em suas operações. Isso permite controlar a operação de várias funções quando a demanda de vazão excede a capacidade da bomba, mesmo que a velocidade seja reduzida proporcionalmente. E significa que todos os circuitos continuarão a funcionar,

independentemente de diferenças em suas cargas e da vazão da bomba. Os relacionamentos de vazão especificados entre as funções são mantidas acima da faixa total da bomba.

A Figura 4-1 ilustra o inter-relacionamento do alternador do sensor de carga (1), do compensador (2), do carretel direcional ou do orifício variável (3), combinado com a bomba do sensor de carga de cilindrada variável (4).

Após a ativação do carretel, a pressão de carga da entrada de trabalho é transmitida para a ponte (5). Sucessivamente, o alternador do sensor de carga (1) transmite a pressão mais alta da entrada do trabalho para a entrada do sensor de carga da bomba (4) e todos os compensadores (2) no conjunto de válvulas. A bomba (4) responde ao sinal do sensor de carga com a pressão do sensor de carga mais a pressão marginal ou diferencial da bomba. É essa pressão marginal ou diferencial que supera os compensadores (2) e permite a vazão para a ponte (5) e a entrada de trabalho A (16) ou B (17). Esse sistema estabelece um diferencial constante de pressão em um carretel de orifício variável (3). No curso total do carretel (3), o orifício máximo pode ser determinado,

criando assim faixas de vazão do carretel (ou seja, 76, 114, 151 l/min [20, 30, 40 gpm]) a um diferencial de pressão pre-determinado no carretel (3). É a combinação de trabalho dos componentes que estabelece o princípio de divisão de fluxo.

### Seção de entrada

A seção de entrada (Figura 4-2) é conectada ao lado de pressão da bomba do sensor de carga de cilindrada variável por uma mangueira hidráulica. Não há válvula de alívio instalada na seção de entrada.

### Seções de trabalho da válvula

Há quatro seções de trabalho (Figura 4-2) da válvula de controle principal que recebem óleo hidráulico da bomba do sensor de carga de cilindrada variável. Essas seções controlam as funções do guincho, de elevação, de giro e do telescópio. Elas são seções de centro fechado, que bloqueiam todo o retorno de óleo para o tanque enquanto o carretel da válvula não for acionado para operar uma função. Em seguida, a vazão é direcionada através do núcleo de retorno (14, Figura 4-1) para o orifício de saída da seção de entrada/saída e, em seguida, para o tanque.

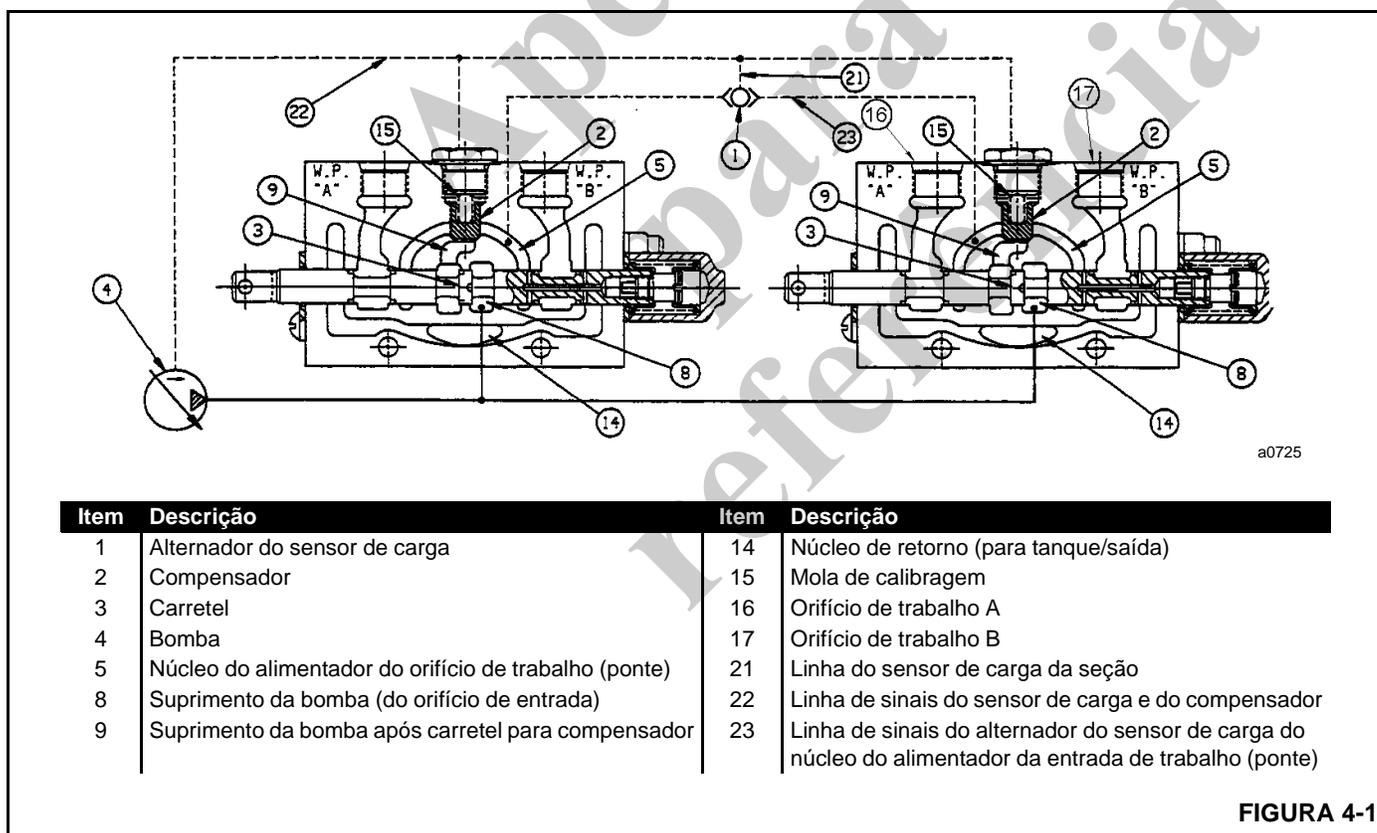
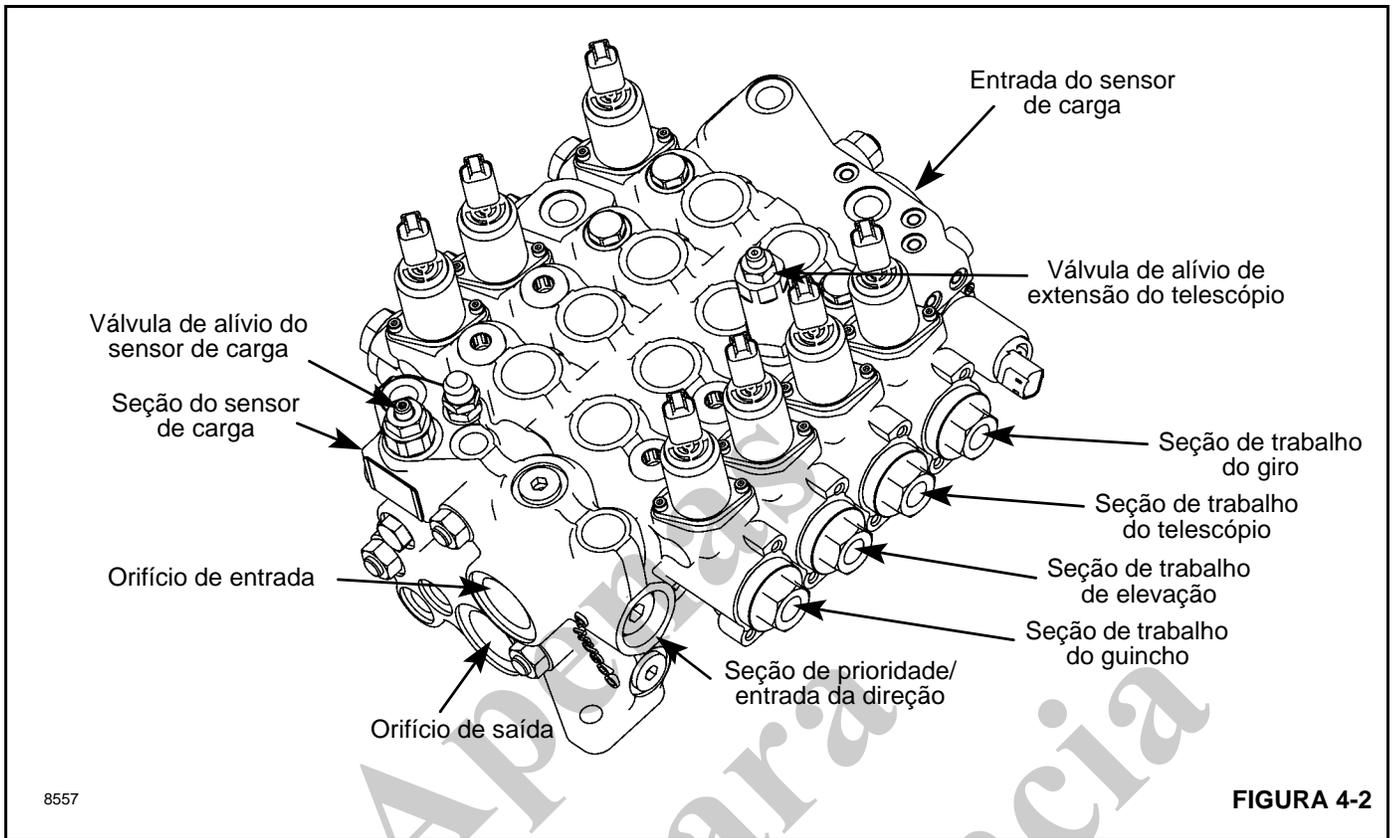


FIGURA 4-1

### Seção da válvula de detecção de carga

A seção da válvula de detecção de carga (Figura 4-2) possui uma válvula de alívio do sensor de carga instalada em sua carcaça. A válvula de alívio do sensor de carga é um modelo de ação direta. Ela limita a pressão enviada à bomba de

detecção de carga de cilindrada variável. Usar a válvula de alívio do sensor de carga para limitar a pressão do sistema, em vez de uma válvula de alívio principal, mantém a vazão para qualquer função que opere abaixo do ajuste da válvula de alívio do sensor de carga.

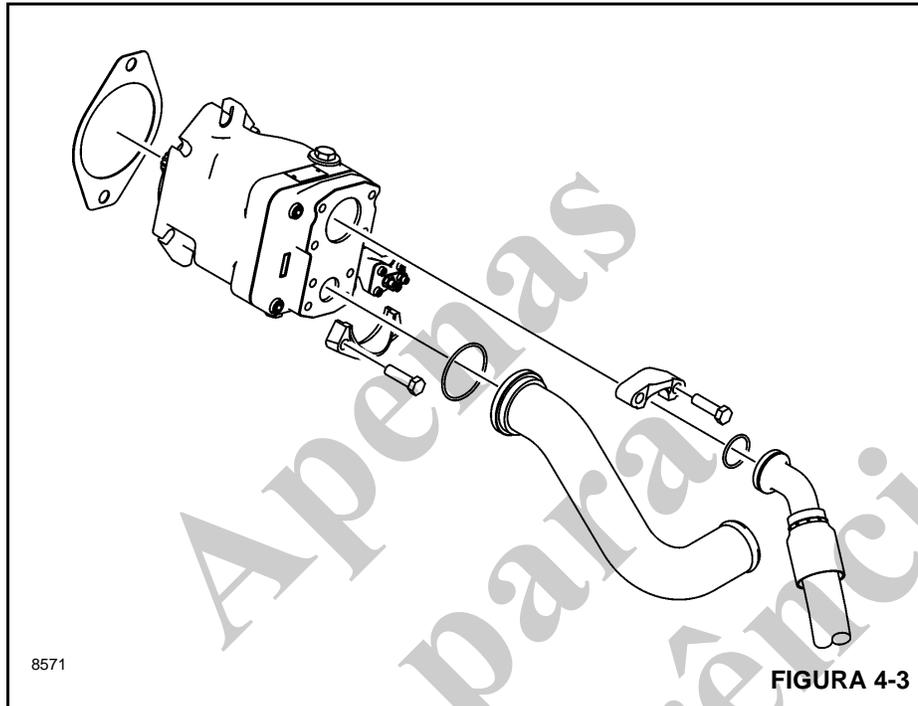


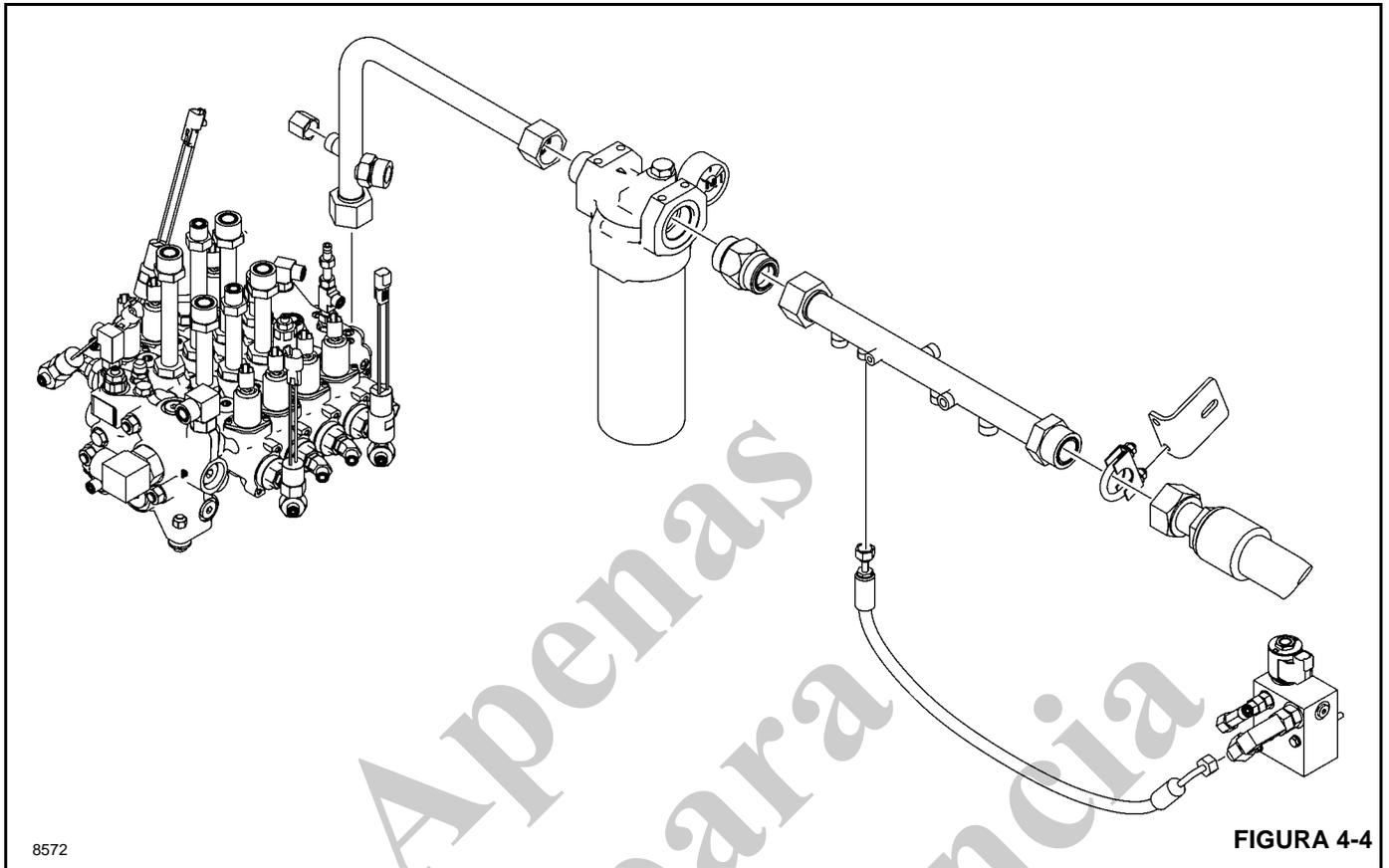
## CIRCUITOS DE PRESSÃO DE SUÇÃO, RETORNO E DAS BOMBAS

### Informações gerais

Os circuitos de pressão de sucção, retorno e das bombas (Figura 4-3 a Figura 4-5) incluem a bomba, o filtro e as mangueiras. A bomba (Figura 4-3) é uma bomba de pistão axial

com compensação de pressão de cilindrada variável. Essa bomba move o óleo hidráulico para a seção de entrada da válvula de controle principal de três seções. Nesse ponto, o óleo está disponível para operar as funções de elevação, do telescópio e do guincho. Óleo hidráulico também está disponível a partir dessa bomba para operar o sistema de controle piloto. O óleo hidráulico retorna ao tanque de óleo hidráulico através do filtro de retorno.





4

## Bomba hidráulica

### Descrição

A bomba hidráulica é uma bomba de pistão axial com compensação de pressão de cilindrada variável. A bomba gera uma vazão de fluido e transmite para esse fluido as forças de pressão necessárias para obter a pressão do sistema hidráulico.

A bomba consiste basicamente em: carcaça (1, Figura 4-5), pistão (2), sapatas (3), placa de orifício (4), eixo de acionamento (5), placa oscilante (6), vedação do eixo (7), compensador (8) e placa da válvula (9).

O giro do eixo de acionamento (5) e do pistão de controle (não mostrado) provoca um movimento linear do pistão à medida que a sapata do pistão (3) desliza ao longo da placa oscilante inclinada (6). À medida que o pistão se retrai no furo do cilindro, o óleo hidráulico do tanque de óleo hidráulico enche a cavidade de vácuo em desenvolvimento pela abertura oval de sucção na placa da válvula (9). Na retração máxima do pistão, o giro do eixo faz o pistão ultrapassar a abertura oval de sucção e iniciar a comunicação com a abertura oval de pressão. Em seguida, o giro contínuo estende o pistão para dentro do

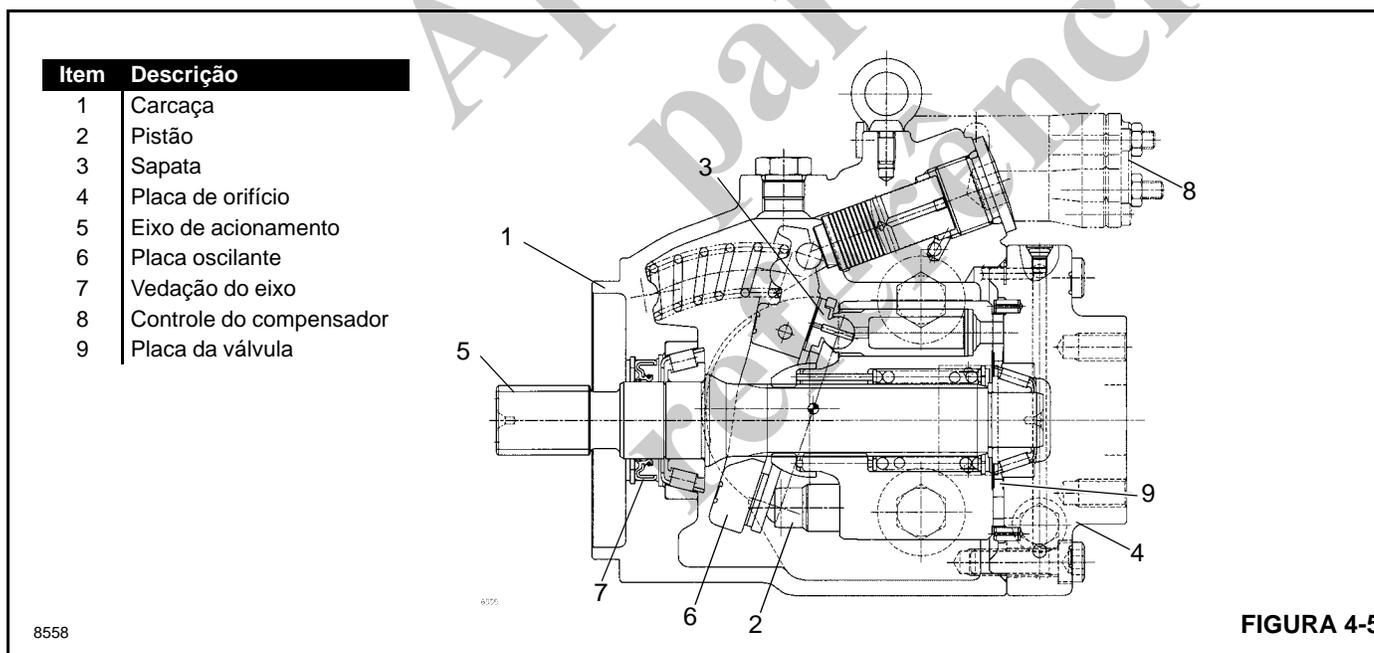
furo do cilindro, forçando óleo para dentro da entrada de pressão e para fora do sistema hidráulico.

### Regulagem da pressão

A pressão do sistema atua no compensador de pressão contra uma mola de ajuste. Quando a pressão do sistema supera a força da mola, o carretel se movimenta permitindo que a pressão do sistema entre no pistão de controle. Isso faz a bomba aumentar o curso até um ponto de regulagem, o suficiente para manter o ajuste maior do compensador (pressão do sistema) e a vazão de fluido de lubrificação necessária.

Quando o ajuste da pressão do sistema é atingido, apenas a quantidade de fluido necessária para satisfazer as condições de carga é fornecida. Se a condição de carga não exigir nenhuma vazão, apenas os fluidos de arrefecimento e de lubrificação são fornecidos. O uso de energia e o aquecimento do fluido são mantidos a um nível mínimo.

Quando a pressão do sistema cai abaixo do ajuste da mola do compensador, a força da mola retorna o carretel para a posição normal, o que drena o pistão de controle (2, Figura 4-5) para o dreno da caixa da bomba. Isso diminui o curso da bomba, reduzindo a vazão de fluido até o nível necessário.



### Teste — Saída da bomba

A saída da bomba hidráulica não pode ser verificada com medidor de vazão. A eficiência da bomba deve ser verificada usando as velocidades do ciclo de funções.

## Rótula hidráulica

### Informações gerais

A rótula hidráulica está no centro de giro do mastro. A finalidade da rótula hidráulica é permitir a vazão de óleo hidráulico entre os componentes hidráulicos no mastro e na lança e os componentes na estrutura inferior durante o giro do mastro.

A rótula hidráulica tem sete passagens. Canais e entradas no eixo interno se alinham às entradas na carcaça externa. As vedações entre os canais do eixo impedem vazamentos entre as passagens. As vedações encaixam-se firmemente na carcaça. A carcaça gira com o mastro e o eixo é estacionário.

### Funções

O número de cada entrada é marcado na carcaça e na extremidade inferior do eixo.

#### Orifício Nº 1

O óleo hidráulico sob pressão flui através desta abertura durante a elevação do moitão do guincho. Ao abaixar o moitão, o óleo hidráulico de baixa pressão retorna ao tanque através deste orifício.

#### Orifício nº 2

O óleo hidráulico sob pressão flui através deste orifício durante o abaixamento do moitão do guincho. Ao elevar o moitão, o óleo hidráulico de baixa pressão retorna ao tanque através deste orifício.

#### Orifício nº 3

O óleo hidráulico sob pressão flui por esta entrada durante a extensão das seções da lança. Ao retrain as seções da lança, o óleo de baixa pressão retorna ao tanque através desta entrada.

#### Orifício nº 4

O óleo hidráulico sob pressão flui por esta entrada durante a retração das seções da lança. Ao estender as seções da lança, o óleo hidráulico de baixa pressão retorna ao tanque através desta entrada.

#### Orifício nº 5

O óleo hidráulico sob pressão flui por este orifício durante a elevação da lança. Ao abaixar a lança, o fluido hidráulico de baixa pressão flui para o tanque através desta entrada.

#### Orifício nº 6

O óleo hidráulico sob pressão flui por este orifício durante o abaixamento da lança. Ao elevar a lança, o óleo hidráulico de baixa pressão retorna ao tanque através desta entrada.

#### Orifício nº 7

O óleo hidráulico sob baixa pressão flui por este orifício do dreno do motor do guincho de volta ao tanque.

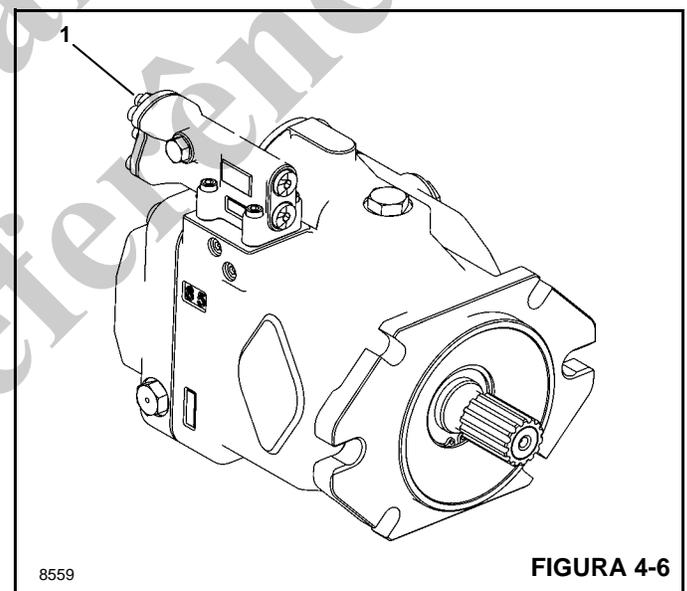
### Detecção e resolução de problemas

Vazamentos entre as passagens da rótula hidráulica provocam perda de potência ou possível operação incorreta de um dos circuitos. É importante conhecer a disposição das passagens na rótula hidráulica. Lembre-se de que o óleo hidráulico sempre seguirá o trajeto de menor resistência.

## Válvulas de alívio de pressão do sistema

O sistema hidráulico não usa uma válvula de alívio para regular a pressão do sistema. A pressão é regulada por uma válvula de compensação de pressão (Figura 4-6) localizada na bomba hidráulica principal.

A finalidade do compensador de pressão é aumentar e diminuir o curso da bomba hidráulica, fornecendo apenas a quantidade de óleo hidráulico necessária para operar as funções hidráulicas. Ele também atua de maneira similar a uma válvula de alívio, protegendo os componentes hidráulicos. E diminui o curso da bomba quando se atinge o ajuste da válvula do compensador, evitando assim uma condição de sobrecarga no circuito reduzindo a quantidade de óleo fornecido no circuito.



### Válvula de alívio do sensor de carga

A válvula de alívio do sensor de carga (Figura 4-7) é um modelo de ação direta. Ela limita a pressão enviada à bomba de detecção de carga de cilindrada variável. Usar a válvula de alívio do sensor de carga para limitar a pressão do sistema, em vez de uma válvula de alívio principal, mantém a vazão para qualquer função que opere abaixo do ajuste da válvula de alívio do sensor de carga.

**Válvula de controle principal de quatro seções**

**Dados técnicos**

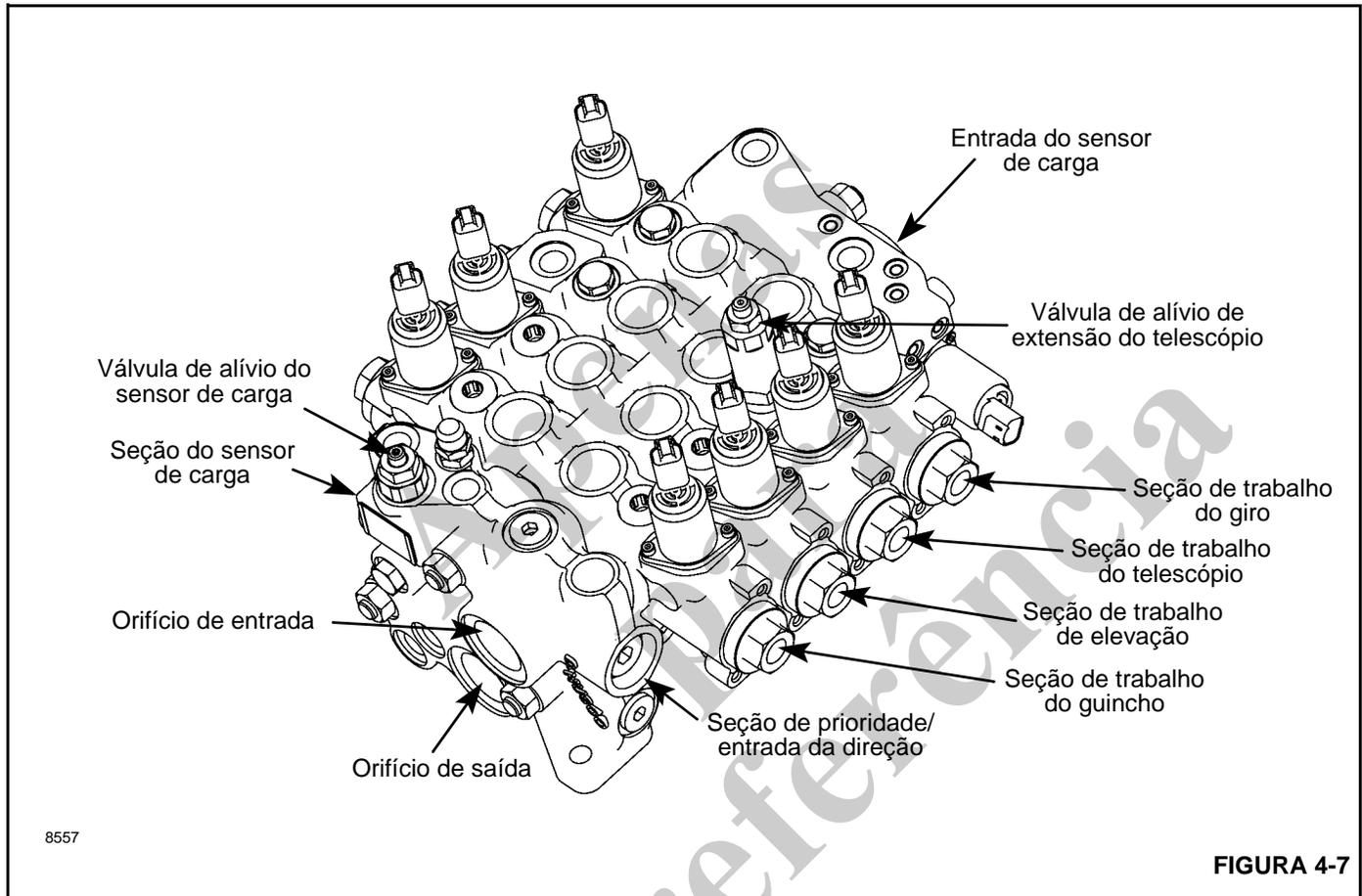
Tipo de carretel . . . . . Cilindro de 3 posições, deslizante, ação dupla  
 Atuação do carretel . . . . . Pressão piloto  
 Válvula de alívio do orifício . . . . . Consulte a Figura 4-7

Válvula de alívio de detecção de carga . . . . . Consulte a Figura 4-7

Orifício pressurizado:

Entrada do carretel . . . . . Orifício A  
 Saída do carretel . . . . . Orifício B

**Identificação das válvulas**



### Descrição das válvulas

O conjunto de válvulas é montado sob o tabuleiro, no lado oposto da cabine do operador. A válvula de controle é uma válvula de controle direcional, de três posições e várias seções, com carretéis de centralização por mola.

O conjunto de válvulas inclui quatro seções de trabalho após compensação da pressão, uma seção de entrada/saída e uma seção de detecção de carga com uma válvula de alívio de detecção de carga. Duas das seções de trabalho após compensação de pressão são seções do carretel do motor (funções do guincho e telescópio) e uma é uma da seção do carretel combinado do motor/cilindro (função de elevação), consulte a Figura 4-7. A seção paralela da válvula (giro) é uma seção de carretel do cilindro.

Uma seção de **carretel do motor** permite que o óleo retorne ao tanque hidráulico quando o carretel da válvula está na posição neutra ou centralizada. Uma seção de **carretel do cilindro** bloqueia o retorno do óleo ao tanque hidráulico quando o carretel da válvula está na posição neutra ou centralizada.

A seção da válvula da função de elevação da lança tem uma seção da válvula do carretel combinado do motor/cilindro. Esse carretel bloqueia o retorno do óleo ao tanque pela entrada B, mas permite que ele retorne ao tanque pela entrada A quando o carretel está na posição neutra ou centralizada.

### Descrição da seção da válvula após compensação da pressão

A seção da válvula após compensação da pressão depende da pós-compensação do carretel principal que utiliza um princípio de divisão de fluxo com base na pressão diferencial ou marginal do sensor de carga da bomba. Isto significa que desde que exista alguma pressão marginal da bomba no sistema, mesmo se ela for inferior à pressão normal, os relacionamentos de vazão especificados entre as funções serão mantidos. Se a pressão marginal cair para zero ou essencialmente zero, o problema será irrelevante, pois isso significa que a bomba não pode produzir vazão suficiente para desenvolver uma pressão de carga e, portanto, o sistema não funcionará.

O benefício mais importante desse princípio é que em uma operação multifuncional, quando a demanda total excede a capacidade de saída da bomba, todas as funções ainda podem ser operadas, mas são “desaceleradas” proporcionalmente.

### Válvulas de alívio do orifício e de detecção de carga

A válvula de alívio de detecção de carga está localizada na seção de detecção de carga do conjunto de válvulas. A finalidade dessa válvula é limitar a quantidade de pressão que enviada de volta ao compensador de pressão na bomba e controlar qualquer sobrepressão ou pico de pressão provocado por uma alteração repentina de carga no sistema.

As válvulas de alívio do orifício estão localizadas na seção do telescópio da válvula de controle. A finalidade das válvulas de alívio do orifício é controlar a pressão máxima no circuito hidráulico do telescópio para proteger os cabos de retração e extensão da lança.

Como a pressão aplicada em qualquer ponto no circuito é aplicada igualmente em todo o circuito, uma sobrepressão no motor ou cilindro é transmitida de volta à bomba.

As válvulas de alívio do orifício estão em comunicação entre o orifício de alta pressão “HP” (Figura 4-8) e a área de baixa pressão “LP”. Há admissão de óleo através do furo no gatilho “C” e, devido a uma área de diferencial entre os diâmetros “A” e “B”, o gatilho “D” da válvula de alívio e o gatilho “K” da válvula de segurança são firmemente vedados.

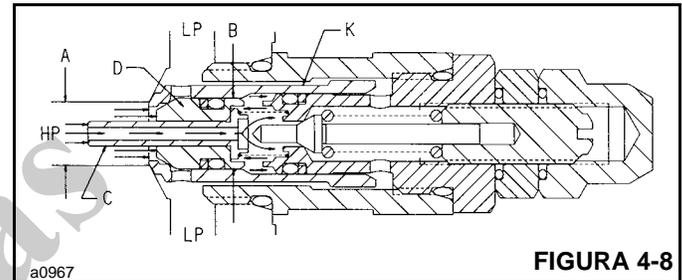


FIGURA 4-8

A pressão do óleo no orifício de alta pressão “HP” (Figura 4-9) atinge o ajuste da força da mola do gatilho piloto, desloca o gatilho piloto “E” e o óleo flui em torno do gatilho, através dos orifícios cruzados e até a área de baixa pressão “LP”.

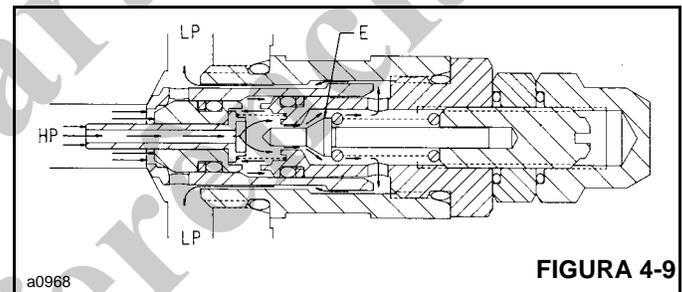


FIGURA 4-9

A perda de óleo atrás do gatilho “C” (Figura 4-10), afetado pela abertura do gatilho piloto “E”, faz o gatilho “C” se movimentar para trás e assentar-se no gatilho piloto “E”. Isso corta a vazão de óleo para a área atrás do gatilho “D” da válvula de alívio e provoca uma área de baixa pressão internamente.

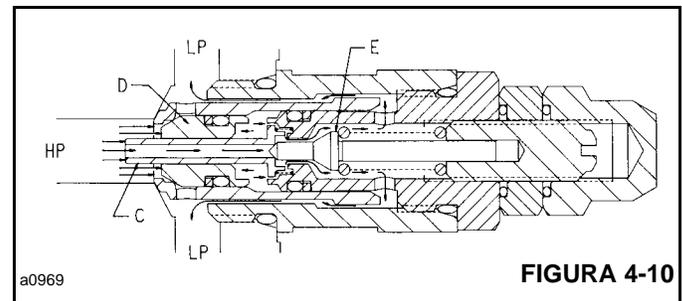


FIGURA 4-10

O desequilíbrio de pressão na parte interna, em comparação com a pressão do orifício de alta pressão “HP”, força o gatilho “D” da válvula de alívio (Figura 4-11) a abrir e liberar o óleo diretamente na câmara de baixa pressão “LP” na válvula. Em seguida, o óleo retorna ao tanque de óleo hidráulico.

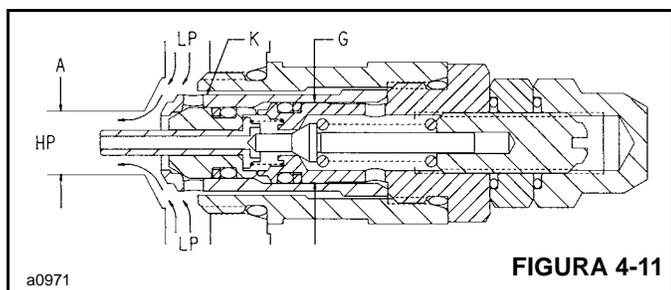


FIGURA 4-11

### Válvula de segurança antivácuo

A válvula de segurança antivácuo com capacidade de ventilação (Figura 4-12) abre quando a pressão da passagem de baixa pressão excede a pressão da passagem de alta pressão ou quando o orifício de ventilação está aberto para o tanque.

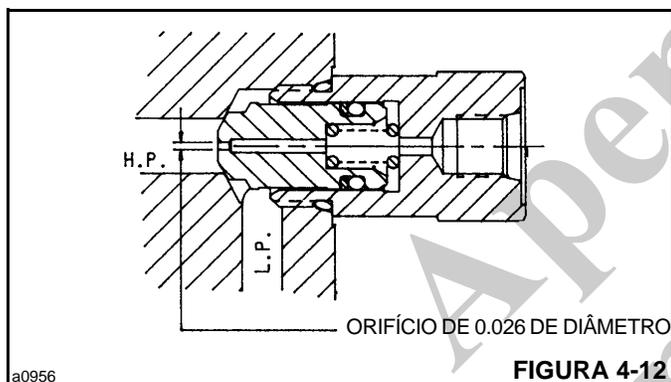
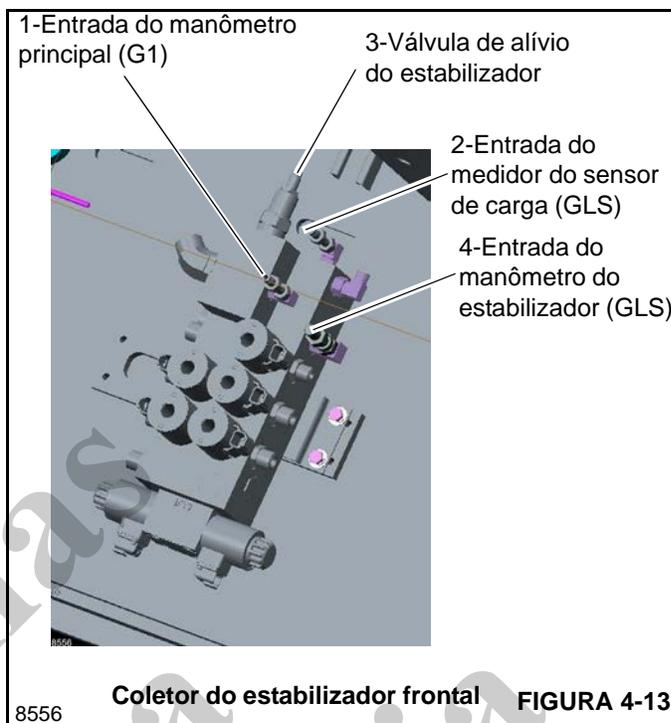


FIGURA 4-12

### Verificação e ajustes de pressão hidráulica

Verifique todas as pressões com fluido hidráulico a 49°C (120°F) — verifique a temperatura do fluido hidráulico no fundo do tanque hidráulico.

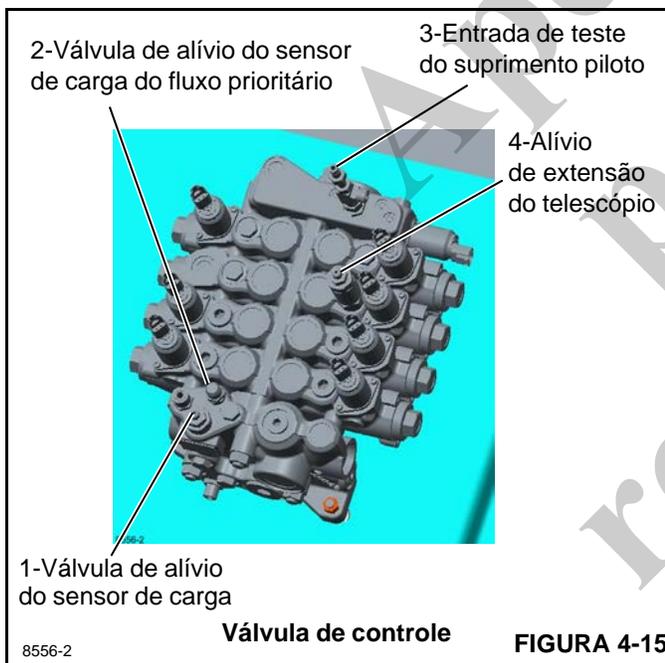
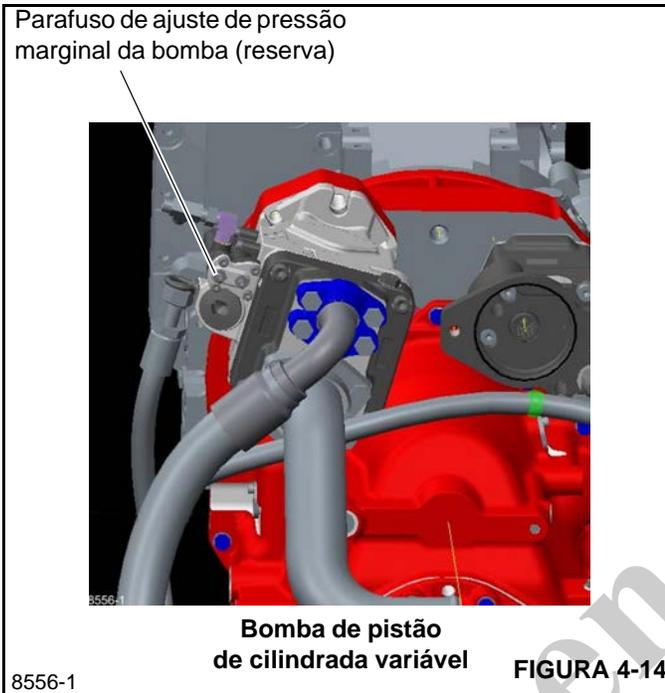
Manômetro (1): medidor com três mostradores de 0 a 5000 psi (0 a 345 bar). (1) Parker Diagnostic Quick Disconnect p/n PD240.



Coletor do estabilizador frontal FIGURA 4-13

### Procedimento para verificação/ajuste da pressão marginal da bomba (reserva)

1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com manômetro no bico de teste na entrada G1 (1, Figura 4-13).
2. Ligue o motor e leia o manômetro na marcha lenta do motor. Uma leitura de  $350 \pm 25$  psi ( $24 \pm 1,7$  bar) deve ser observada.
3. Se a pressão indicada estiver correta, desligue o motor e desconecte o manômetro.
4. Se a pressão estiver incorreta, solte o parafuso de trava da pressão marginal da bomba (reserva) da válvula do compensador da bomba (Figura 4-14).
5. Ajuste a pressão marginal girando o parafuso de ajuste de pressão marginal (Figura 4-14) até obter a pressão de  $350 \pm 25$  psi ( $24 \pm 1,7$  bar) no manômetro; no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário a pressão é reduzida.
6. Aperte o parafuso de trava da pressão marginal.
7. Desligue o motor e desconecte o manômetro.

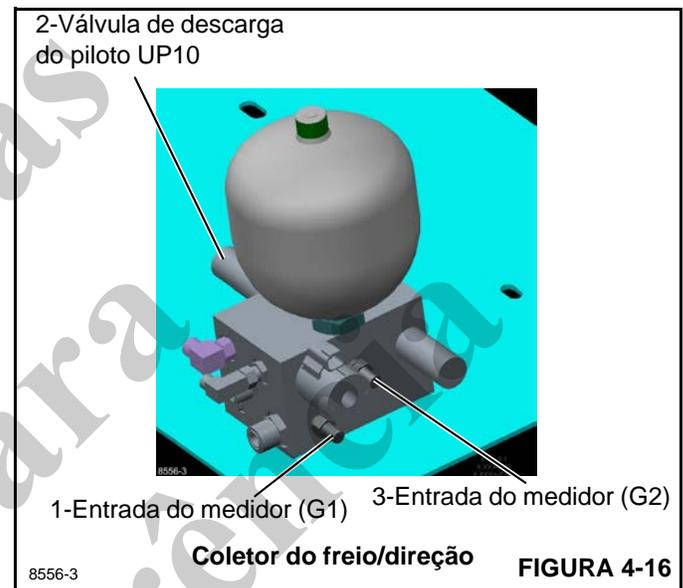


#### Procedimento para verificação/ajuste da pressão da válvula de alívio do ar-condicionado

**NOTA:** Sempre ajuste juntas as pressões no compensador da bomba e nas válvulas de alívio do sensor de carga.

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com manômetro no bico de teste na entrada de teste GLS do sensor de carga (2, Figura 4-13) situado no coletor do estabilizador dianteiro.

2. Ligue o motor e verifique se a lança está totalmente abaixada. Ative a função de abaixamento da lança com o motor em aceleração total, o medidor deve indicar  $3500 \pm 50$  psi ( $241 \pm 3,5$  bar) se a pressão precisar ser ajustada, ajuste o alívio do sensor de carga girando o parafuso de ajuste da válvula de alívio (1, Figura 4-15) até obter a pressão de  $3500 \pm 50$  psi ( $241 \pm 3,5$  bar) no manômetro; no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário ela é reduzida.
3. Aperte a contraporca na válvula de alívio do sensor de carga.
4. Desligue o motor e desconecte o manômetro.



#### Procedimento para verificação/ajuste do alívio do sensor de carga do fluxo prioritário e do alívio do acumulador

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com o medidor no bico de teste na entrada do medidor G1 (1, Figura 4-16) localizado no coletor do freio/direção.
2. Com o freio de estacionamento acionado, sobre o motor. Coloque o guindaste sobre uma superfície nivelada com os macacos dos estabilizadores totalmente estendidos.
3. Com o motor em rotação máxima, gire o volante totalmente para um lado até que o cilindro de direção chegue ao fim de curso enquanto outra pessoa ajusta o alívio do sensor de carga do fluxo prioritário girando o parafuso de ajuste da válvula de alívio do sensor de carga do fluxo prioritário (2, Figura 4-15) até obter  $2500 \pm 50$  psi ( $172 \pm 3,5$  bar) no manômetro; no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário ela é reduzida.
4. Desligue o motor e remova o manômetro.

5. Com o motor desligado, pressione o pedal de freio várias vezes para liberar a pressão e instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com o medidor no bico de teste na entrada do medidor G2 (3, Figura 4-16) localizado no coletor do freio/direção.
6. Dê partida no motor e deixe que o sistema de freios fique totalmente carregado. 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 1700 psi (117 bar). Assim que esta pressão for atingida, pressione novamente o pedal de freio para recarregar. Observe o indicador e verifique se o limite de carga inferior é  $1600 \pm 100$  psi ( $110 \pm 7$  bar) (quando ele começar a recarregar). Observe o indicador enquanto a válvula é carregada. Ele deve desligar em  $2000 + 100/-0$  psi ( $138 +7/-0$  bar). Se isso não acontecer, ajuste a válvula de descarga do piloto UP10 (2, Figura 4-16); no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário ela é reduzida. (Nota: se a válvula de carga não desligar, verifique a pressão da válvula de alívio do sensor de carga de acordo com Procedimento para verificação/ajuste do alívio do sensor de carga do fluxo prioritário e do alívio do acumulador).
7. Desligue o motor, pressione o pedal de freio várias vezes para liberar a pressão e remova o medidor de pressão.

#### **Procedimento para verificação/ajuste da pressão do circuito dos estabilizadores**

1. Instale um dispositivo de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com o medidor no manômetro do estabilizador dianteiro, na entrada G2 (4, Figura 4-13).
2. Dê partida no motor e acelere até a rotação (rpm) máxima e atue a chave de ativação do estabilizador até posição estendida quando outra pessoa observa o manômetro. A pressão deve ser  $2100 \pm 50$  psi ( $145 \pm 3,5$  bar).
3. Se a leitura de pressão estiver incorreta: Afrouxe a contraporca na válvula de alívio do estabilizador (3, Figura 4-13) na parte dianteira da máquina, na solda da carcaça do estabilizador dianteiro.
4. Ajuste a pressão do circuito dos estabilizadores girando o parafuso de ajuste até obter a pressão de  $2100 \pm 50$  psi ( $145 \pm 3,5$  bar) no manômetro; no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário ela é reduzida.
5. Aperte a contraporca no corpo da válvula de alívio.
6. Desligue o motor e remova o manômetro.

#### **Procedimento para verificar a pressão de abastecimento do piloto**

1. Teste da pressão do sistema
  - a. Com o motor desligado e o freio de estacionamento acionado, instale um diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com o medidor no orifício de teste piloto (3, Figura 4-15) da válvula de controle.
  - b. Dê partida no motor, acione a chave de alimentação do guindaste e leia a pressão indicada no manômetro. A pressão deve ser  $400 \pm 50$  psi ( $28 \pm 3,5$  bar). Se o ajuste de pressão estiver correto, desligue o motor e remova o manômetro. Se o ajuste da pressão estiver incorreto, verifique a corrente de alimentação para o solenoide de alimentação do guindaste. Essa pressão não é ajustável.
2. Desligue o motor e remova o manômetro.

#### **Procedimento para verificar a pressão de extensão/retração do telescópico**

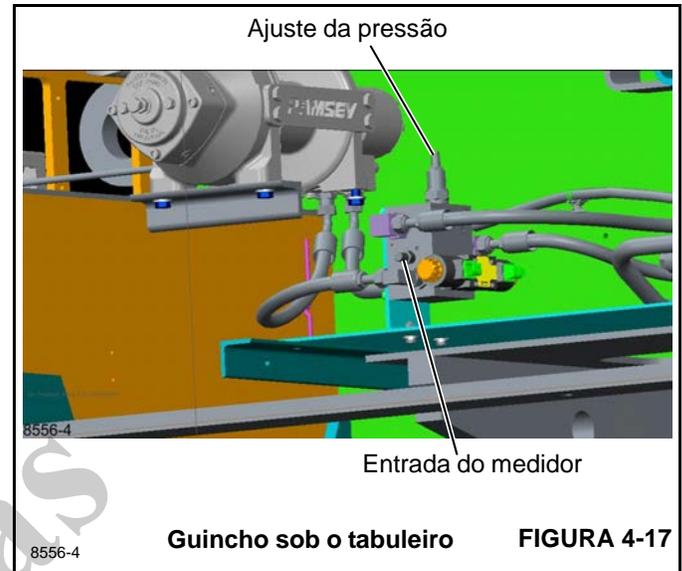
**NOTA:** Coloque o guindaste sobre uma superfície nivelada com os estabilizadores totalmente estendidos.

1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com manômetro no orifício de teste GLS do sensor de carga (2, Figura 4-13) situado no coletor do estabilizador dianteiro.
2. Dê partida no motor em rotação máxima engate a função de extensão do telescópio até que a lança esteja totalmente estendida e segura; a pressão deve ser de  $2800 \pm 150$  psi ( $193 \pm 10$  bar).
3. Se a pressão estiver incorreta, ajuste a válvula de alívio do orifício de trabalho de extensão girando o parafuso de ajuste, consulte 4, Figura 4-15, na válvula principal até obter  $2800 \pm 150$  psi ( $193 \pm 10$  bar) no medidor de pressão: Girar no sentido horário aumenta a pressão, no sentido anti-horário reduz a pressão.
4. Com o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida ainda na entrada GLS (2, Figura 4-13) localizada no coletor do estabilizador frontal.
5. Com o motor em rotação máxima, puxe a alavanca de retração do telescópio até que a lança esteja completamente retraída e segura. A pressão deve ser de  $2950 \pm 150$  psi ( $203 \pm 10$  bar). Essa pressão não é ajustável.
6. Desligue o motor e remova o manômetro.

**Procedimento para verificação da pressão de giro****ATENÇÃO****Risco de esmagamento!**

Para desconectar as mangueiras do motor de giro, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar. O esmagamento pelas rodas pode resultar em acidentes pessoais graves ou morte.

1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com o medidor no orifício de teste GLS (2, Figura 4-13), desconecte do motor de giro a mangueira hidráulica do freio de giro. Tampe o adaptador hidráulico e conecte a mangueira hidráulica.
2. Dê partida no motor e acelere até a rotação máxima.
3. Observando o manômetro, acione o giro à esquerda até que o alívio do giro se abra. A válvula de alívio deve abrir a  $2000 \pm 100$  psi ( $138 \pm 6,9$  bar). Essa pressão não é ajustável.
4. Observando o manômetro, acione o giro à direita até que o alívio do giro se abra. A válvula de alívio deve abrir a  $2000 \pm 100$  psi ( $138 \pm 6,9$  bar). Essa pressão não é ajustável.
5. Desligue o motor e remova a o manômetro e reconecte a mangueira do freio de giro.

**Procedimento para verificação do guincho sob o tabuleiro (opcional)**

1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com o medidor no bico de teste na entrada de teste (Figura 4-17), desconecte as duas mangueiras hidráulicas do motor do guincho. Tampe os adaptadores hidráulicos e conecte as mangueiras hidráulicas.
2. Dê partida no motor e acelere até a rotação máxima.
3. Observando o manômetro, acione o guincho sob o tabuleiro até que a válvula de alívio do guincho se abra. A válvula de alívio deve abrir a  $2500 \pm 50$  psi ( $172 \pm 3,5$  bar).
4. Ajuste a pressão do circuito do guincho sob o tabuleiro girando o parafuso de ajuste até obter a pressão de  $2500 \pm 50$  psi ( $172 \pm 3,5$  bar) no manômetro; no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário ela é reduzida.
5. Desligue o motor e remova o manômetro e reconecte as mangueiras.

## CIRCUITO DE ELEVAÇÃO

### Informações gerais

O circuito hidráulico de elevação (Figura 4-18 e Figura 4-19) inclui dois cilindros de elevação, duas válvulas de retenção ou de compensação, os orifícios 5 e 6 na rótula hidráulica, uma válvula solenoide de interrupção de anticolisão do moitão no coletor, uma seção de trabalho da válvula de controle de três carretéis, um controlador remoto e as linhas hidráulicas.

### Vazão de óleo

#### Elevação da lança

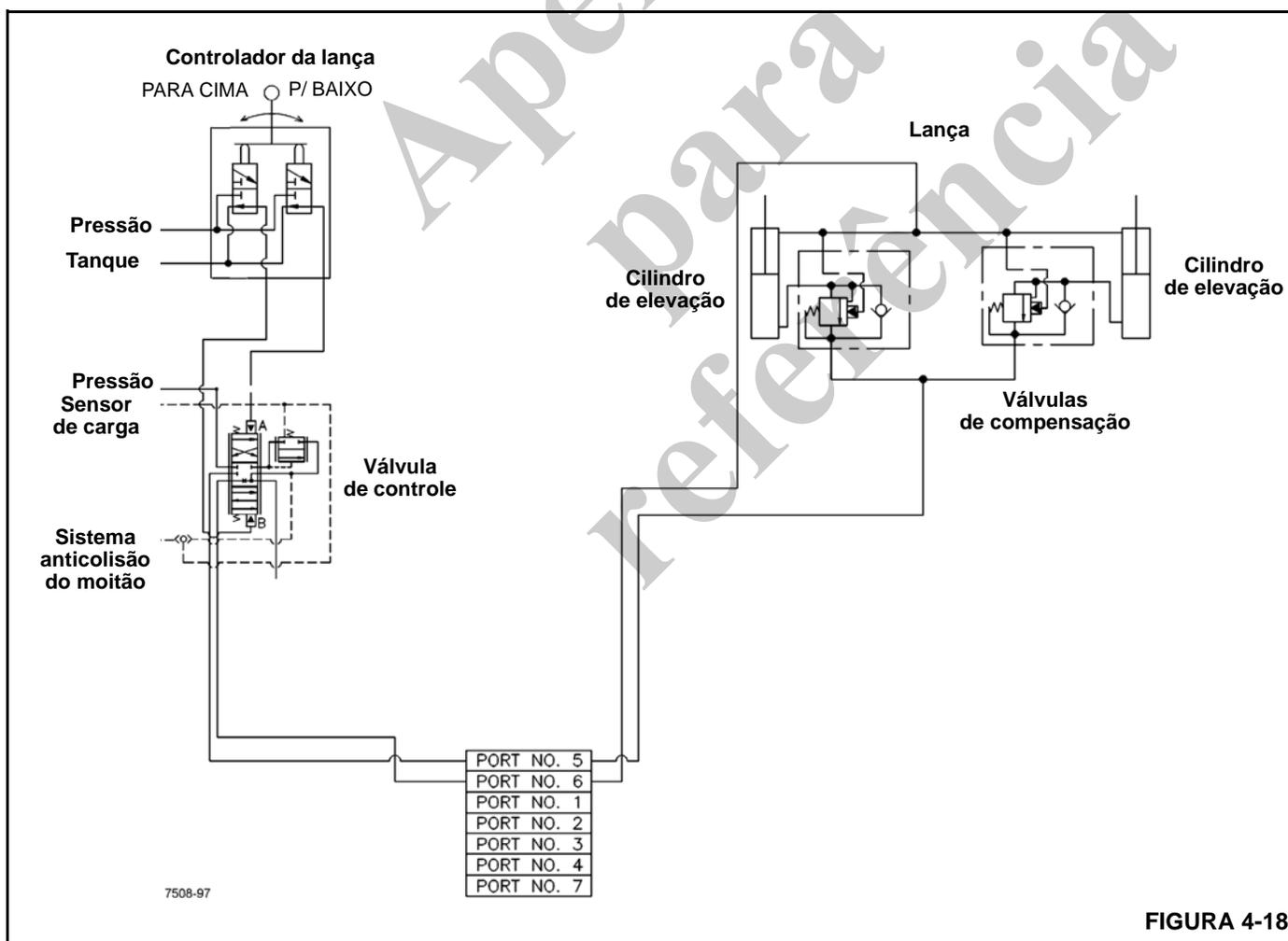
**NOTA:** Sempre use os diagramas esquemáticos hidráulico e elétrico em *Diagramas esquemáticos/de fiação, página 12-1* ao fazer detecção e resolução de problemas ou reparos em um guindaste.

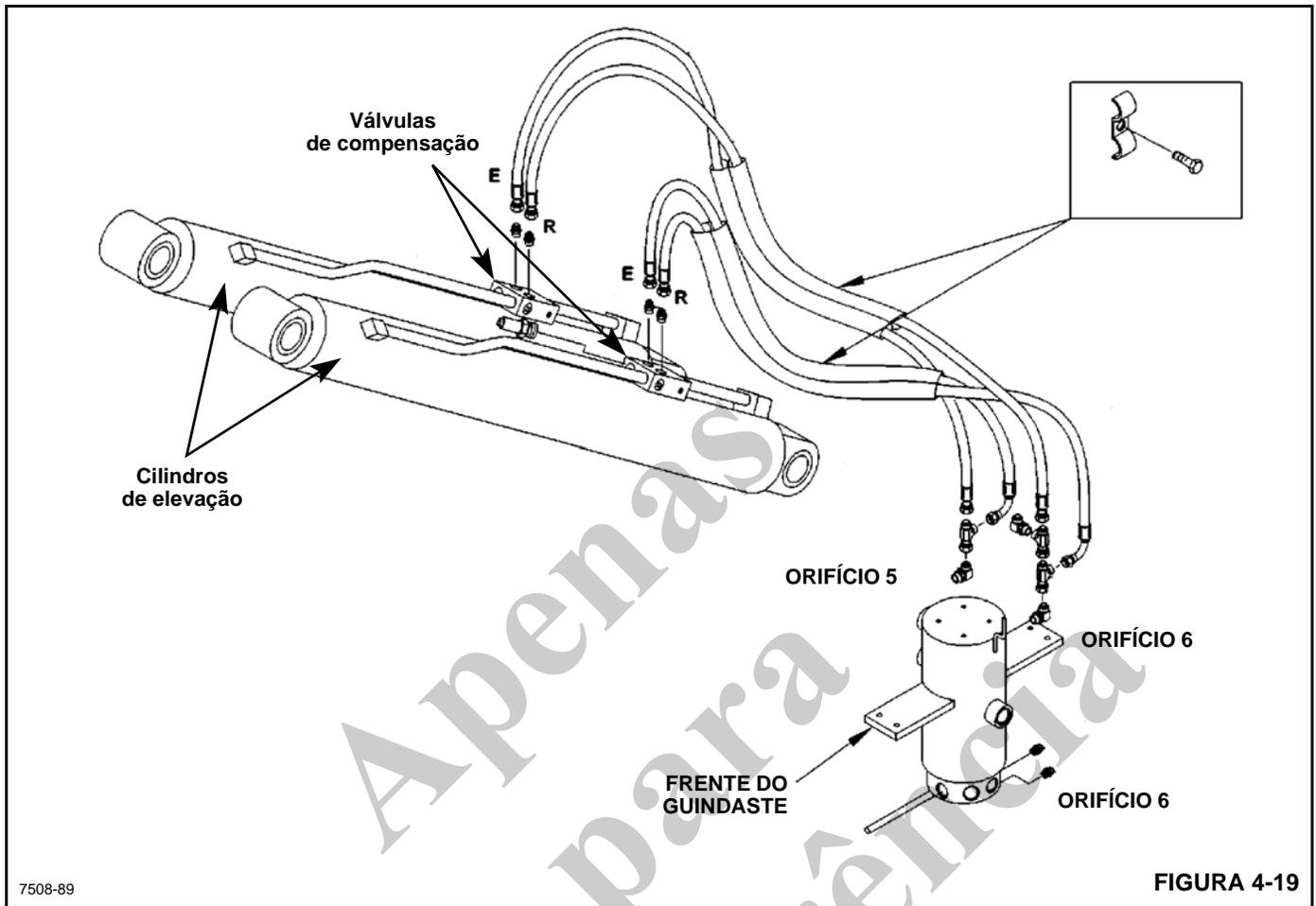
Acionar o controle de elevação na cabine do operador para elevar a lança faz a pressão piloto empurrar o carretel da válvula PARA FORA, conectando o suprimento da bomba à

seção da válvula de controle. O óleo sai da válvula de controle, passa através do Orifício 5 da rótula hidráulica e entra na extremidade da base dos cilindros de elevação através das válvulas de compensação. O óleo flui livremente através das válvulas de compensação e entra na extremidade da base dos cilindros. As hastes dos cilindros se estendem, empurrando o óleo para a frente do pistão, fazendo com que ele saia pelos orifícios da extremidade da haste. O óleo retorna pelo Orifício 6 da rótula hidráulica até a válvula de controle. O óleo é direcionado para o orifício de saída do conjunto da válvula de controle e retorna através do filtro de retorno em linha ao tanque de óleo hidráulico.

#### Abaixamento da lança

Acionar o controle de elevação na cabine do operador para abaixar a lança faz a pressão piloto empurrar o carretel da válvula PARA DENTRO, enviando óleo através do Orifício A, fazendo com que o cilindro se retraia. A válvula de compensação permite a retração do cilindro apenas se houver pressão suficiente disponível para o orifício da haste do cilindro. Consulte Válvula de compensação.





### Válvula de compensação

A válvula de compensação no circuito de elevação tem três funções:

- Impedir a cavitação do cilindro.
- Proporcionar controle total do abaixamento da lança.
- Manter a carga no caso de uma falha hidráulica.

A pressão do lado da haste do pistão abre a válvula de compensação. Se o cilindro começar a se retrair mais rapidamente do que a bomba consegue abastecer o cilindro, haverá uma redução na pressão do lado da haste. A válvula de compensação fechará e interromperá a vazão de óleo a partir do cilindro. A válvula de compensação interromperá a vazão quantas vezes forem necessárias para manter o cilindro abastecido. Se houver uma falha da bomba ou da linha hidráulica, a válvula de compensação manterá a lança na posição.

A velocidade do motor é importante para o abaixamento adequado da lança. Em baixa velocidade do motor, normalmente não sai óleo suficiente da bomba para manter o cilin-

dro abastecido. Como resultado, a lança irá abaixar em um movimento irregular.

**NOTA:** Não ajuste a regulagem da válvula de compensação. A válvula é ajustada na fábrica. Se houver suspeita de defeito na válvula, substitua-a.

### Teste de vazamento do cilindro de elevação

Se houver suspeita de vazamento interno em um ou ambos os cilindros de elevação, verifique se há vazamento da seguinte forma:

1. Remova o cilindro suspeito da máquina. Consulte Cilindros hidráulicos, nesta seção.
2. Monte o cilindro num suporte adequado.
3. Conecte um sistema hidráulico portátil à extremidade da base do cilindro.
4. Aplique pressão para estender a haste do cilindro.
5. Verifique a quantidade de vazamento no orifício da haste do cilindro. Se o cilindro vazar mais do que algumas gotas de óleo, recondição ou substitua o cilindro.

## CIRCUITO DO TELESCÓPIO

### Informações gerais

O circuito do telescópio (Figura 4-20 a Figura 4-21) inclui o cilindro telescópico, uma válvula de retenção, os orifícios 3 e 4 da rótula hidráulica, uma válvula de alívio de orifício na

seção telescópica da válvula de controle principal, um solenoide de interrupção de anticolisão do moitão no coletor, uma seção da válvula de trabalho da válvula de controle principal, uma válvula solenoide, um tracionador de mangueira, um controle remoto e as linhas hidráulicas.

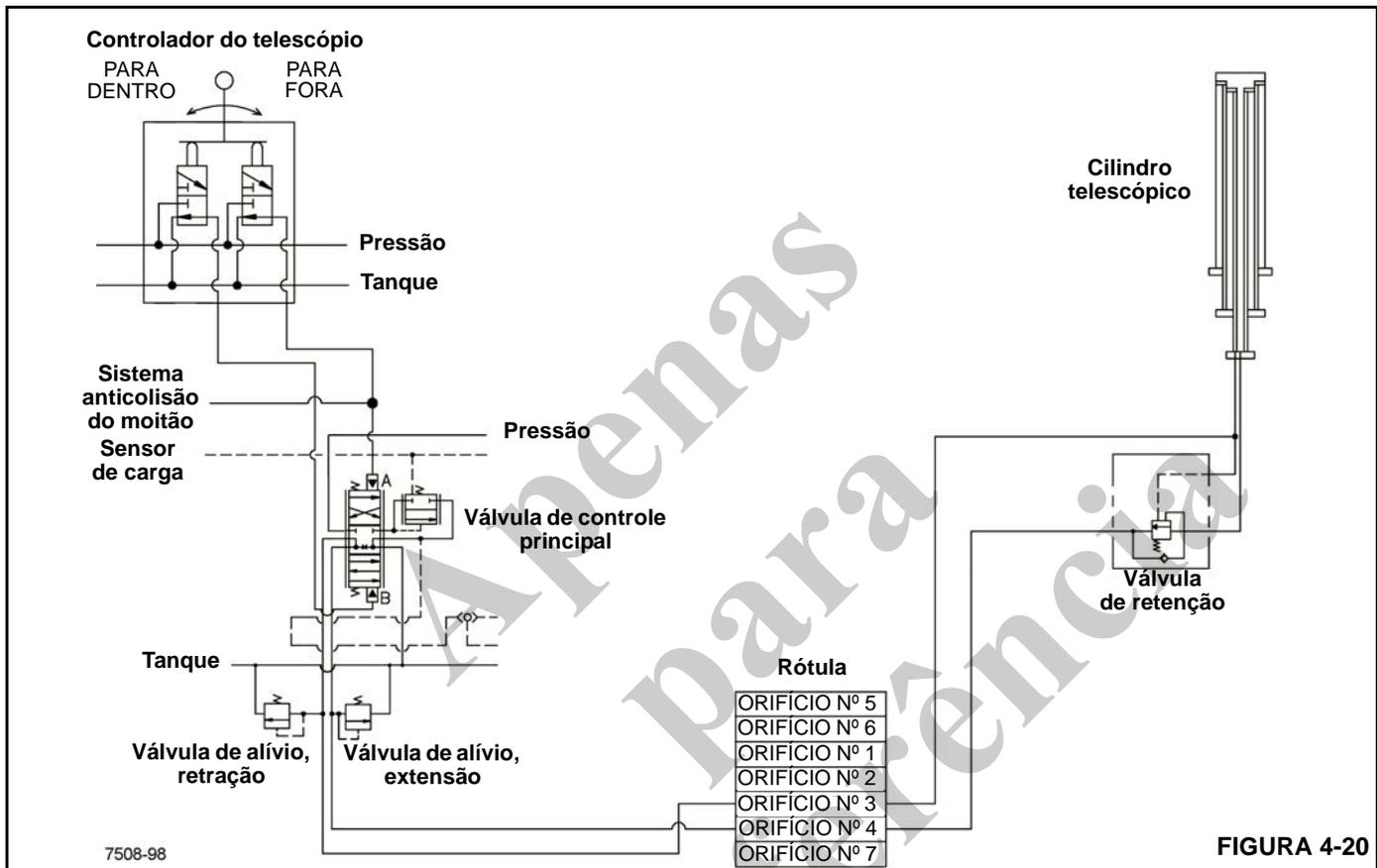


FIGURA 4-20

### Vazão de óleo

Consulte a Figura 4-20 referente às explicações a seguir.

#### Extensão da lança

Atuar a alavanca do telescópio para estender a lança:

- direciona o óleo sob pressão para o orifício piloto A da válvula de controle
- aciona o carretel da válvula conectando o suprimento da bomba através da válvula de alívio do orifício
- direciona o óleo para o orifício 4 do giro e para a válvula de retenção
- a pressão abre a válvula de retenção
- o óleo entra no cilindro telescópico, estendendo a lança
- o óleo retorna através do orifício de giro 3 e depois para a válvula de controle, e é direcionado para o orifício de saída da válvula e retorna ao tanque hidráulico através do filtro de retorno em linha.

#### Retração da lança

Atuar a alavanca do telescópio para retrain a lança:

- direciona o óleo sob pressão para o orifício piloto B da válvula de controle
- aciona o carretel da válvula conectando o suprimento da bomba através da válvula de alívio do orifício
- direciona o óleo para o orifício 3 da rótula e para o cilindro telescópico
- o óleo pressurizado retrai o cilindro e abre a válvula de retenção
- o óleo flui através da válvula de retenção, retornando através do orifício 4 da rótula
- o óleo é direcionado para o orifício de saída da válvula e retorna ao tanque hidráulico através do filtro de retorno em linha.

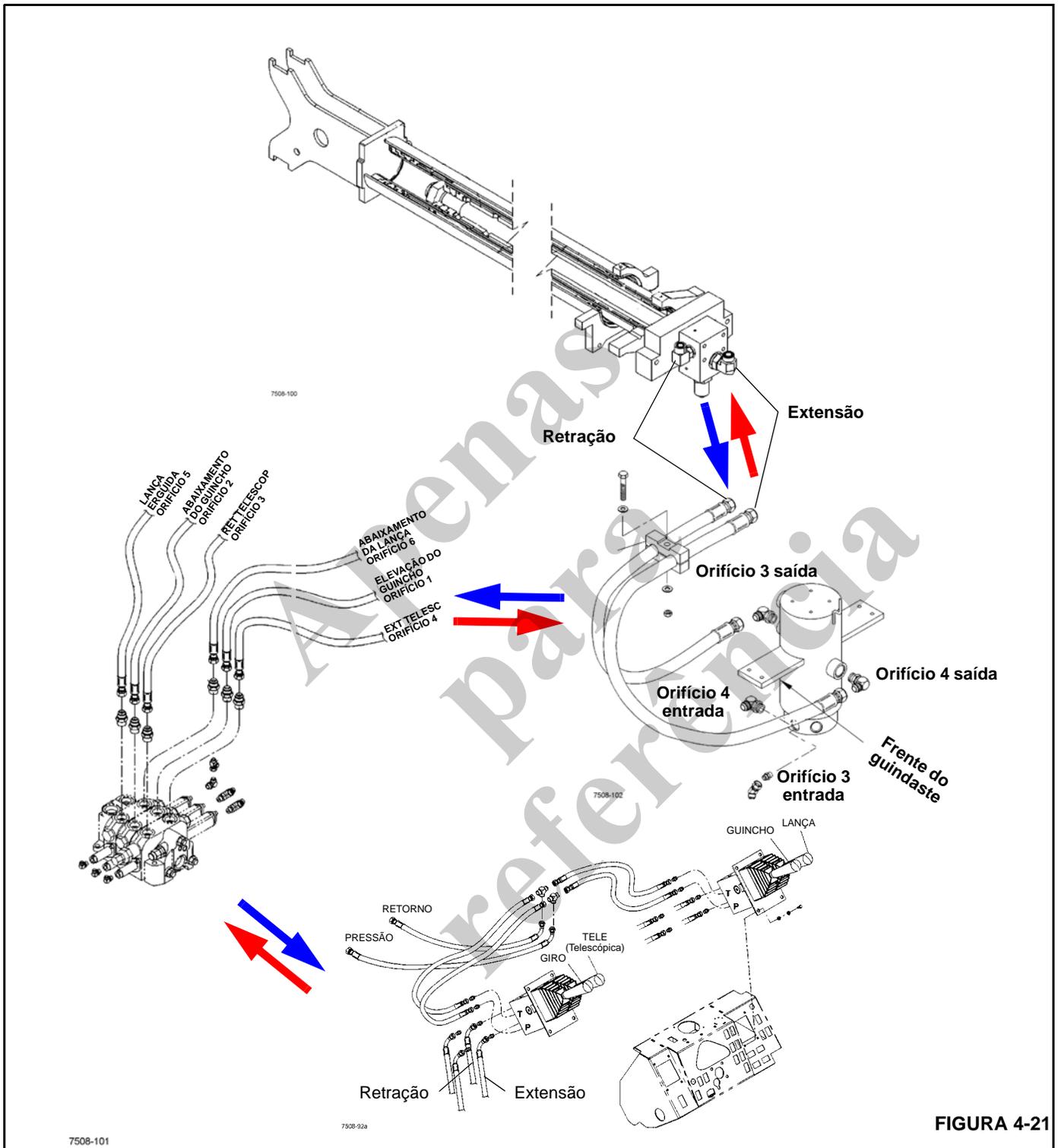


FIGURA 4-21

## Válvula de retenção

A válvula de retenção utilizada no circuito do telescópio tem três funções:

- Impedir a cavitação do cilindro.
- Proporcionar controle total do abaixamento da lança.
- Manter a carga no caso de uma falha hidráulica.

A pressão piloto do lado da haste do pistão abre a válvula de retenção. Se o cilindro começar a retrair mais rapidamente do que a bomba consegue abastecer o cilindro, haverá uma redução na pressão piloto. A válvula de retenção fecha e interrompe a vazão de óleo a partir do cilindro. A válvula de retenção interrompe a vazão quantas vezes forem necessárias para manter o cilindro abastecido. Além disso, se houver uma falha da bomba ou das linhas hidráulicas, a válvula de retenção manterá a lança na posição.

A velocidade do motor é importante para a retração correta da lança. Em baixa velocidade do motor, normalmente não

sai óleo suficiente da bomba para manter o cilindro abastecido. Consequentemente, a lança se retrairá em um movimento que não será suave.

**NOTA:** Não ajuste a regulagem da válvula de retenção. A válvula é ajustada na fábrica. Se houver suspeita de defeito na válvula, substitua-a.

## Válvula de alívio de entrada

As válvulas de alívio do orifício instaladas no circuito do telescópio são usadas para proteger o mecanismo telescópico (cabos, polias etc.) contra danos provocados pela alta pressão de óleo nos circuitos de extensão e retração do telescópio.

As válvulas são instaladas na seção do telescópio da válvula de controle principal.

## Rótula hidráulica

Consulte *Rótula hidráulica*, página 4-17.

## CIRCUITO DO GUINCHO

Consulte a Figura 4-22 referente às explicações a seguir.

### Informações gerais

O circuito do guincho (Figura 4-22 a 4-23) inclui um motor, um freio hidráulico, a válvula de retenção do freio, os orifícios 1, 2 e 7 da rótula hidráulica, uma válvula solenoide de anticolisão do moitão, uma seção da válvula de trabalho da válvula de controle principal e as linhas hidráulicas.

### Vazão de óleo

#### Elevação do guincho

Atuar a alavanca do guincho para elevar a carga:

- direciona o óleo sob pressão para o orifício piloto A da válvula de controle
- aciona o carretel da válvula conectando o suprimento da bomba através da válvula de alívio do orifício
- direcionar o óleo através do orifício 1 da rótula, para o conjunto do guincho — que consiste em motor, freio, válvula de retenção e mecanismo e solenoide de alta velocidade.
- a pressão faz o motor girar e começa a liberar o freio. Empurrar mais a alavanca de controle aumenta a velocidade do guincho e libera totalmente o freio. À medida que o guincho é desacelerado, o freio é aplicado.

Quando a chave de alta velocidade do guincho está LIGADA, a válvula de alta velocidade direciona o óleo para o atuador, o que permite que o guincho gire mais rápido.

- O óleo flui através do orifício 2 da rótula e através da válvula de controle principal, retornando ao tanque hidráulico através do filtro em linha.

#### Abaixamento do guincho

Atuar a alavanca do guincho para abaixar a carga:

- direciona o óleo sob pressão para o orifício piloto B da válvula de controle
- aciona o carretel da válvula conectando o suprimento da bomba através da válvula de alívio do orifício
- direciona o óleo para o orifício 2 da rótula e para o conjunto do guincho
- a pressão faz o motor girar e começa a liberar o freio. Empurrar mais a alavanca de controle aumenta a velocidade do guincho e libera totalmente o freio. À medida que o guincho é desacelerado, o freio é aplicado.

Quando a chave de alta velocidade do guincho está LIGADA, a válvula de alta velocidade direciona o óleo para o atuador, o que permite que o guincho gire mais rápido.

- O óleo flui através do orifício 1 da rótula e através da válvula de controle principal, retornando ao tanque hidráulico através do filtro em linha.

#### Linha do dreno

Uma linha de dreno é conectada ao motor do guincho e retorna óleo do dreno do motor através da Entrada 7 da rótula para o tanque.

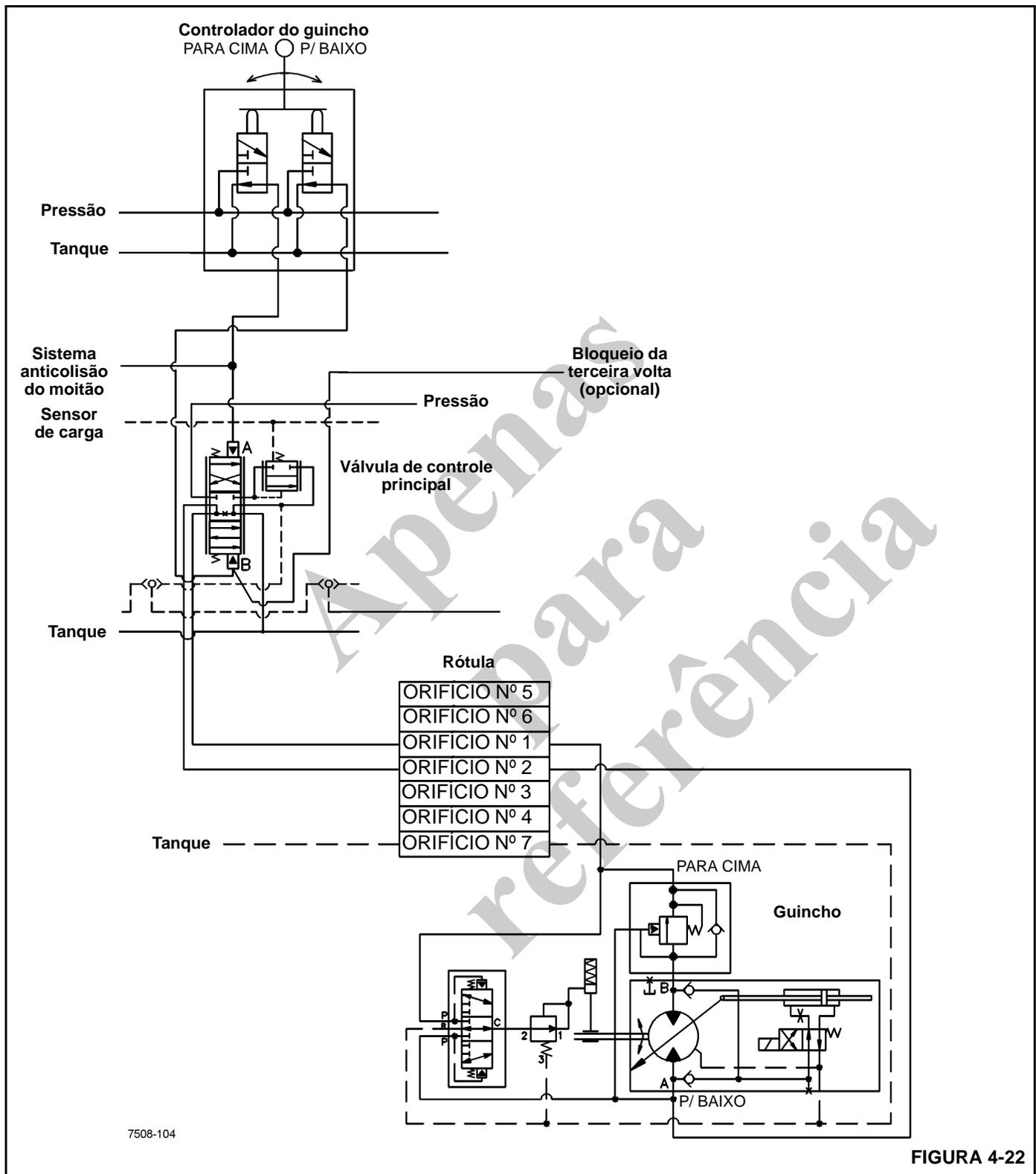
#### Válvula de retenção do freio

A válvula de retenção utilizada no circuito do guincho tem três funções:

- Impedir a cavitação do motor.
- Proporcionar controle total do abaixamento da carga.
- Manter a carga no caso de uma falha hidráulica.

A pressão piloto do lado após o motor abre a válvula de retenção. Se o motor começar a se retrair mais rapidamente do que a bomba consegue abastecer o motor, haverá uma redução na pressão piloto. A válvula de compensação fechará e interromperá a vazão de óleo a partir do motor. A válvula de retenção interromperá a vazão sempre que necessário para manter uma vazão constante para o motor. Além disso, se houver uma falha da bomba ou das linhas hidráulicas, a válvula de retenção manterá o guincho na posição.

**NOTA:** Não ajuste a regulagem da válvula de retenção. A válvula é ajustada na fábrica. Se houver suspeita de defeito na válvula, substitua-a.



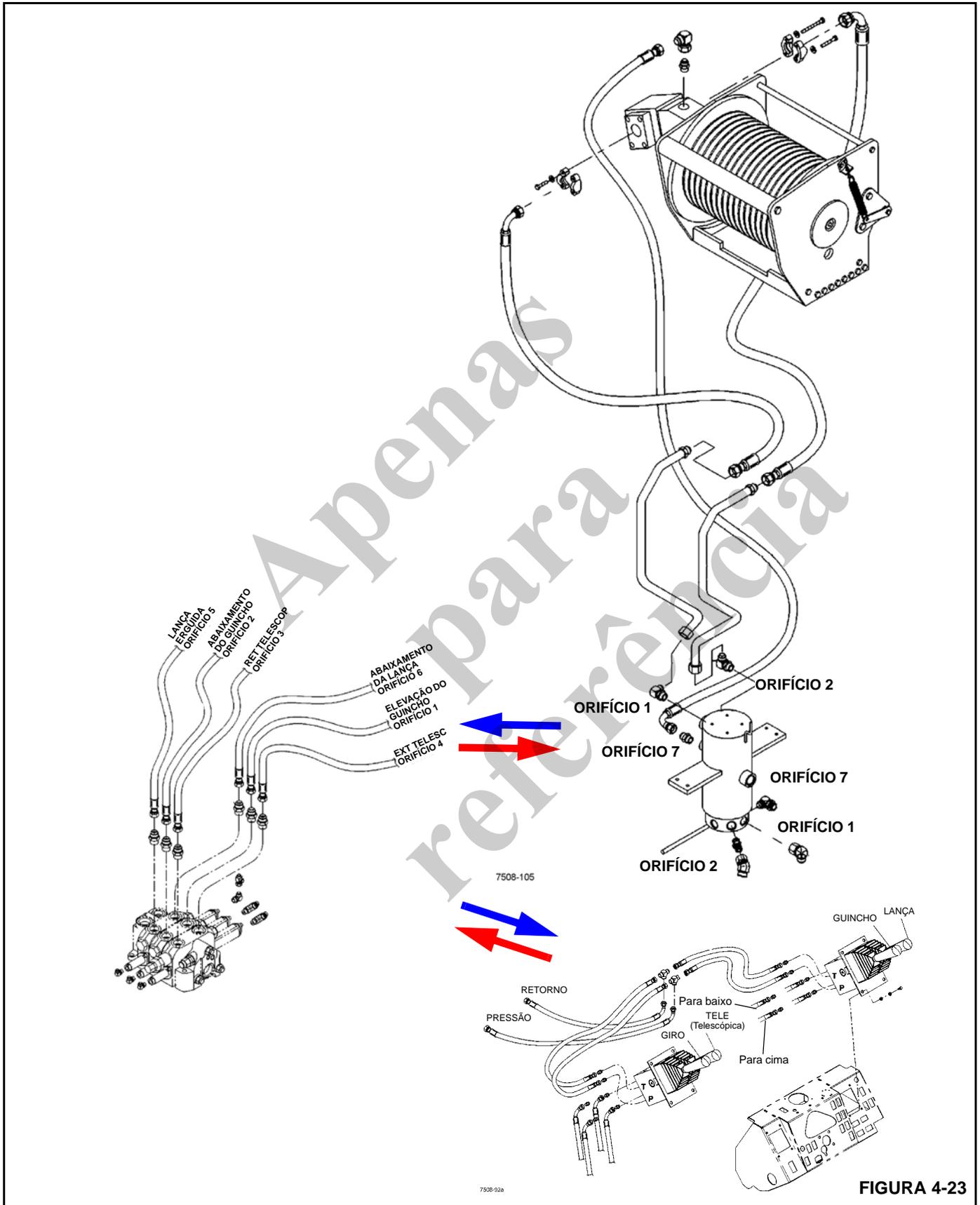


FIGURA 4-23

## CIRCUITO DE GIRO

### Informações gerais

O circuito de giro (Figura 4-24) inclui um motor de giro, uma válvula de controle principal, válvula de interrupção e as linhas hidráulicas.

### Vazão de óleo

Na posição neutra, o óleo hidráulico é mantido no circuito e o motor é impedido de girar. O motor de giro é protegido por uma válvula de alívio na seção de entrada da válvula de controle principal.

### Giro à direita

Atuar a alavanca de giro para girar o mastro/lança para a direita:

- direciona óleo sob pressão para o orifício piloto A da válvula de controle, enviando óleo do orifício de trabalho A para o motor de giro
- o motor gira no sentido horário (anti-horário quando se olha para baixo, para o pinhão a partir do tabuleiro), fazendo o mastro e a lança girarem para a direita
- óleo do lado após o motor retorna para o orifício de trabalho B da válvula de controle. Desse ponto, o óleo é direcionado para o orifício de saída da válvula e através do filtro de retorno em linha para o tanque hidráulico.

### Giro à esquerda

Atuar a alavanca de giro para girar o mastro/lança para a esquerda:

- direciona óleo sob pressão para o orifício piloto B da válvula de controle, enviando óleo do orifício de trabalho B para o motor de giro
- o motor gira no sentido anti-horário (horário quando se olha para baixo, para o pinhão a partir do tabuleiro), fazendo o mastro e a lança girarem para a esquerda
- óleo do lado após o motor retorna para o orifício de trabalho A da válvula de controle. Desse ponto, o óleo é direcionado para o orifício de saída da válvula e através do filtro de retorno em linha para o tanque hidráulico.

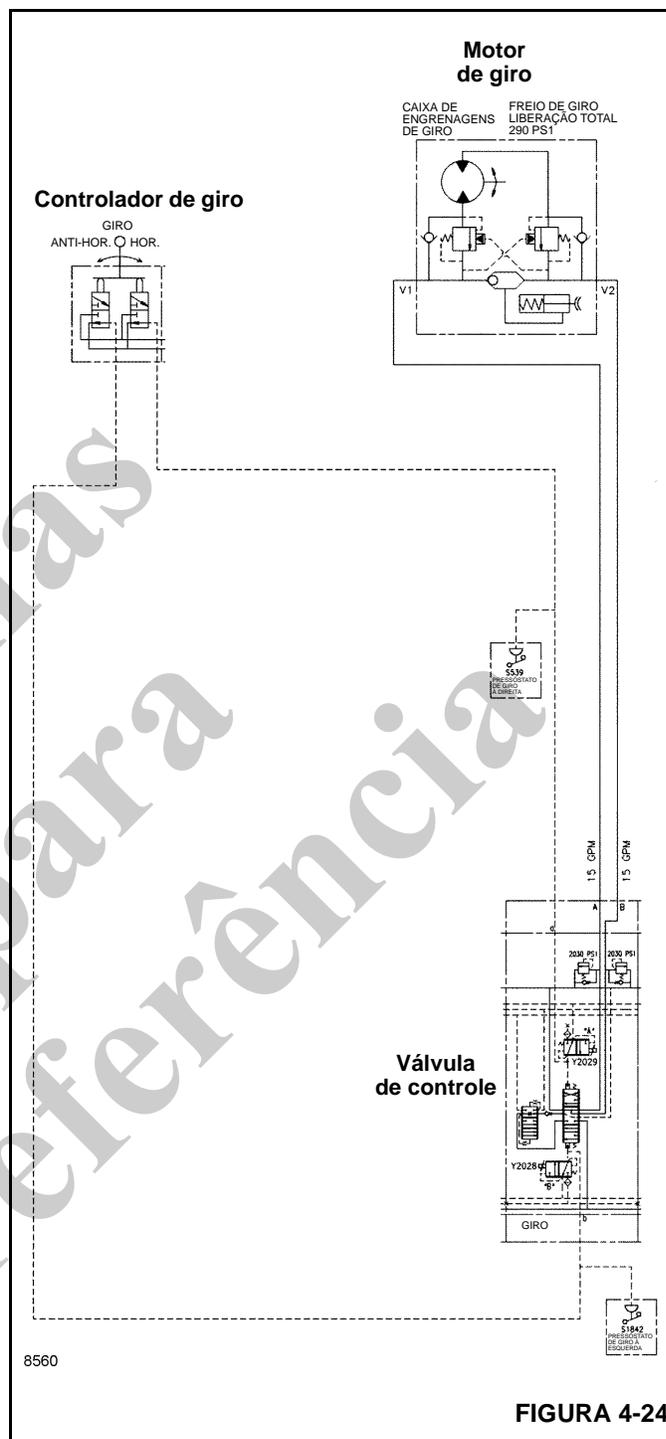
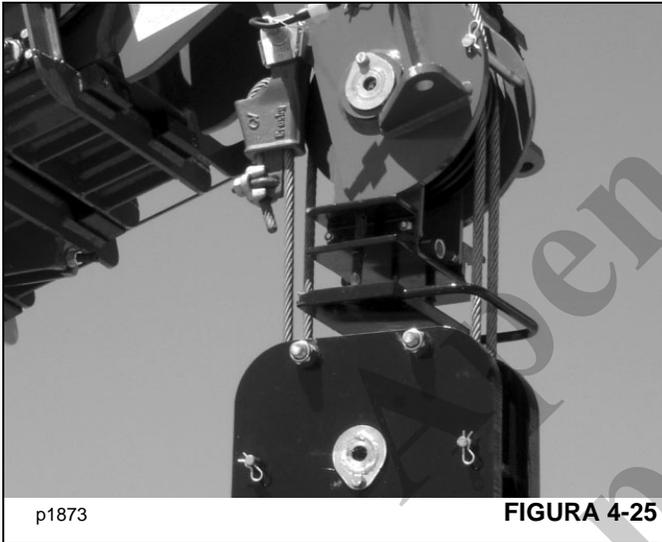


FIGURA 4-24

## SISTEMA ANTICOLISÃO DO MOITÃO

### Informações gerais

O circuito do sistema anticolisão do moitão protege os circuitos do guincho, do telescópio e de elevação contra danos, caso o moitão entre em contato com a cabeça da lança, provocando uma situação colisão do moitão. O sistema anticolisão do moitão inclui um mecanismo anticolisão do moitão Figura 4-25 na extremidade da cabeça da lança, um bloco de válvulas com três solenoides normalmente fechados e uma válvula de segurança nas seções da válvula de controle principal para as funções de elevação, do guincho e telescópica.



### Funcionamento do sistema

Cada seção da válvula de controle principal, para as funções do guincho, do telescópio e de elevação, possui uma válvula de segurança instalada internamente.

Essa válvula de segurança é conectada à passagem de retorno na seção da válvula e ao orifício A da seção da válvula. Sua principal função é liberar óleo hidráulico de volta ao tanque sempre que as válvulas solenoides anticolisão do moitão estiverem abertas (desenergizadas).

Durante operação normal, as válvulas solenoides estão na posição fechada (energizada). Na posição fechada, o retorno do óleo sob pressão ao tanque é interrompido pela válvula solenoide. O fluido bloqueado sob pressão passa através de uma obstrução na seção da válvula para a válvula de segurança. A válvula de segurança é mantida fechada por uma combinação de mola da válvula de segurança e pressão do óleo da válvula solenoide fechada. Em conjunto, as pressões do óleo e da mola são maiores do que a pressão do óleo de retorno e a válvula de segurança é mantida fechada. Em seguida, o óleo de retorno é direcionado pelo carretel da válvula para o orifício de saída da válvula de controle.

Quando o moitão entra em contato com o suporte anticolisão do moitão na extremidade da cabeça da lança, o suporte é elevado e aciona uma chave. Essa chave, quando acionada, fecha um sinal elétrico para as três válvulas solenoides, abrindo-as. Com as válvulas solenoides abertas, o suprimento de óleo para a válvula de segurança é reduzido. A mola da válvula de segurança sozinha não é suficiente para manter a válvula fechada, portanto, a válvula de segurança abre. Com a válvula de segurança aberta, o óleo hidráulico, que normalmente fluiria para o cilindro de elevação, o cilindro telescópico ou o motor do guincho pela entrada A da seção da válvula, é retornado através da válvula de segurança para a saída da válvula de controle ou através da válvula solenoide aberta de volta ao tanque.

Abaixar o moitão desativa a chave para fechar as válvulas solenoides e retornar a vazão através da entrada A para a função.

## CIRCUITOS DOS ESTABILIZADORES E DO BLOQUEIO DO EIXO

### Circuito do estabilizador

O sistema hidráulico do estabilizador controlado independentemente Figura 4-26 e Figura 4-27 inclui um coletor da válvula dianteiro e traseiro, quatro cilindros do estabilizador horizontais e quatro cilindros do estabilizador verticais com válvulas de retenção.

### Circuito de oscilação do eixo

O circuito hidráulico de oscilação do eixo Figura 4-26 inclui os mesmos componentes usados nos circuitos dos estabilizadores. Além disso, também inclui a quinta válvula solenoide do

coletor de controle dos estabilizadores traseiros e dois cilindros de bloqueio da oscilação.

### Vazão de óleo

O óleo que vem da bomba flui até o coletor de controle do estabilizador traseiro e, em seguida, até o coletor de controle do estabilizador dianteiro. Ambas as válvulas estão localizadas no coletor de distribuição. Dependendo de qual função dos estabilizadores ou do bloqueio do eixo é ativada (válvula solenoide energizada), o óleo flui através da seção da válvula dos estabilizadores para os cilindros dos estabilizadores ou de bloqueio do eixo. O cilindro se estende ou retrai e empurra o óleo para a frente do pistão através de um dos orifícios do cilindro. O óleo retorna através da válvula de controle dos estabilizadores de volta ao tanque através do filtro de retorno.

Apenas  
para  
referência

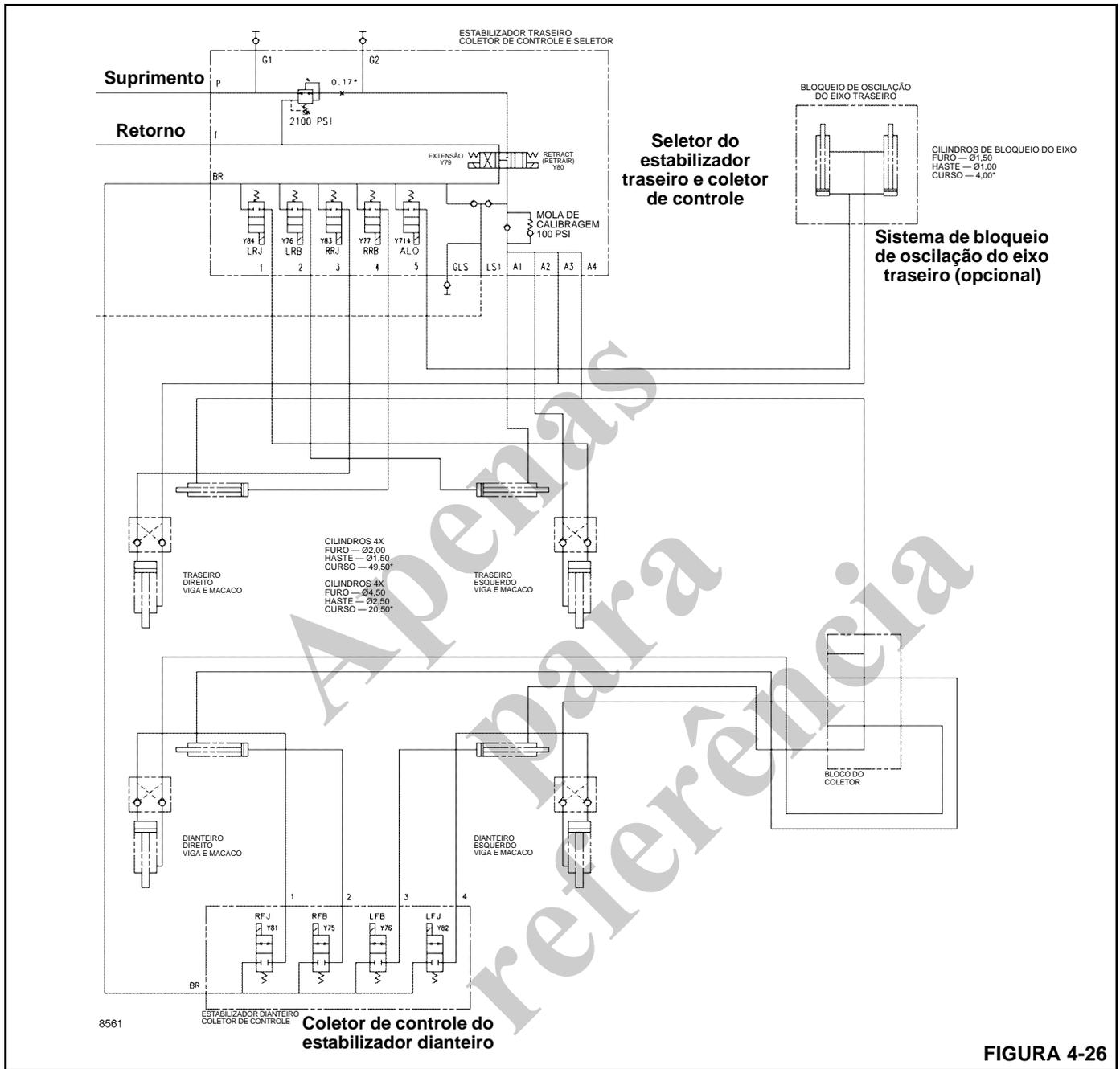


FIGURA 4-26

## Válvulas de controle dos estabilizadores

### Coletores de controle dos estabilizadores

O coletor de controle traseiro consiste em uma válvula de alívio, uma válvula de controle direcional e cinco válvulas solenoides: uma para cada um dos cilindros da lança e do macaco dos estabilizadores traseiros e um para os cilindros de bloqueio de oscilação do eixo. O coletor de controle dianteiro consiste em quatro válvulas solenoides, uma para cada um dos cilindros da lança e do macaco dos estabilizadores dianteiros

Cada válvula solenoide tem uma passagem central fechado que bloqueia o óleo na válvula e impede o retorno do óleo ao tanque, a menos que o carretel seja movimentado. O óleo da entrada do coletor flui diretamente para cada válvula, onde é interrompido. Quando um solenoide é ativado, o carretel se movimenta, permitindo que o óleo flua através da válvula solenoide e do coletor até o cilindro dos estabilizadores. O óleo de retorno do cilindro flui através da válvula de volta ao tanque.

Uma válvula de alívio ajustada a  $17.230 \pm 345$  kPa ( $2500 \pm 50$  psi) instalada na entrada do coletor, protege os circuitos dos estabilizadores contra o acúmulo de alta pressão.

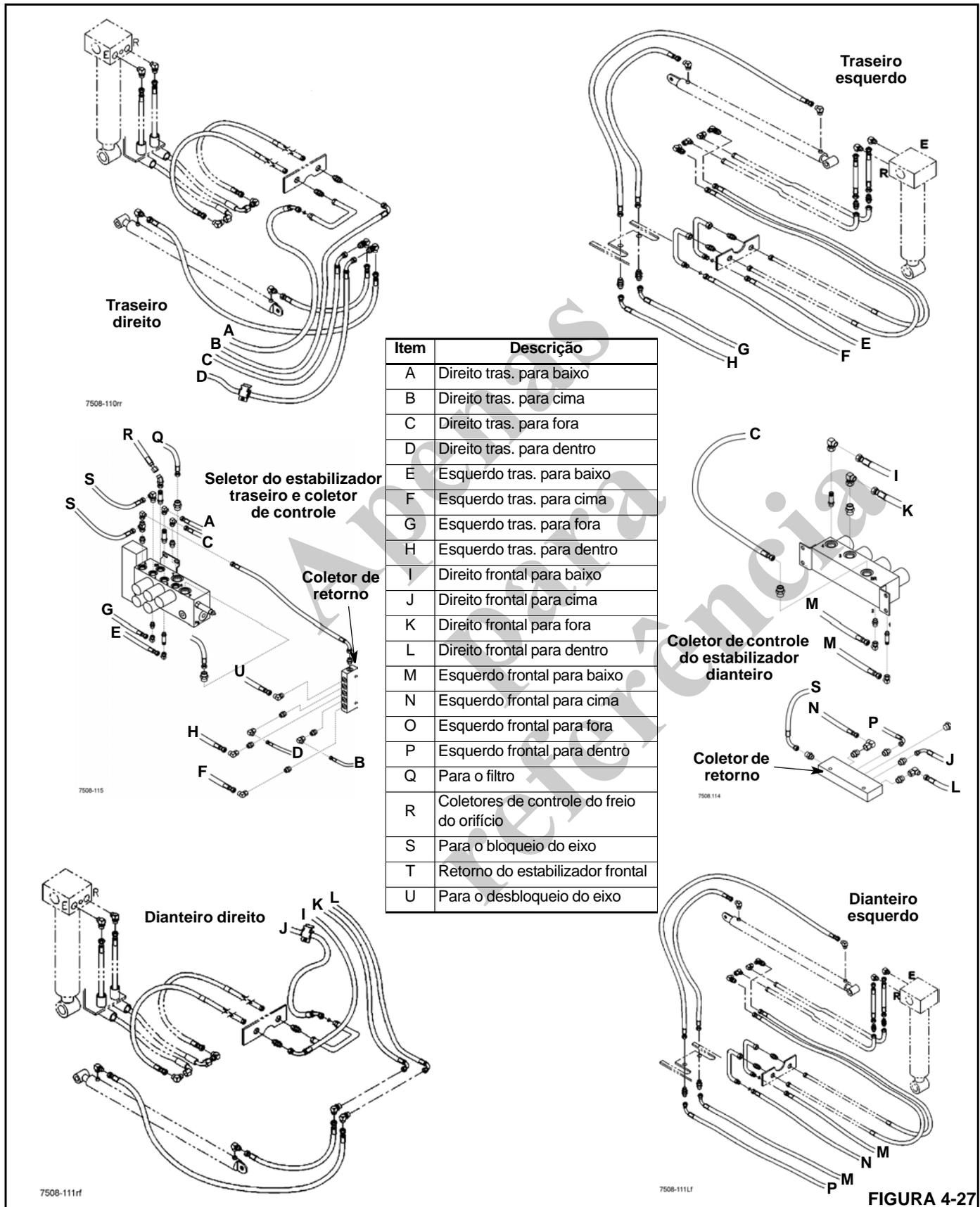


FIGURA 4-27

## Válvulas de retenção de carga

Os cilindros verticais (macacos) possuem válvulas de retenção de carga instaladas na base do cilindro. A finalidade destas válvulas é evitar que o cilindro se retraia se uma linha ou mangueira hidráulica romper. A válvula de retenção de carga retém o óleo na base do cilindro até que haja óleo da bomba disponível para o lado da haste do cilindro.

O óleo flui livremente através da válvula de retenção de carga para a base do cilindro quando o cilindro é estendido. Para retraindo o cilindro, o óleo é enviado ao orifício da haste do cilindro. Conforme o cilindro começa a se retraindo, o pistão enfrenta a resistência do óleo retido na base do cilindro pela válvula de retenção de carga. A pressão aumenta à medida que a bomba tenta superar a resistência.

Quando a pressão do óleo da bomba é suficientemente alta para superar a mola na válvula de retenção de carga mais a pressão do óleo na base do cilindro, a válvula de retenção de carga abre e o cilindro se retrai.

Por exemplo, se o cilindro começar a se retraindo muito rapidamente devido a uma carga pesada no cilindro, a pressão piloto do lado da haste diminui e a válvula de retenção de carga fecha. A retração do cilindro é interrompida temporariamente até que haja óleo suficiente disponível novamente ao lado da haste do cilindro. Isso evita a cavitação do cilindro e a carga é retida.

**NOTA:** O motor deve estar funcionando para retraindo os cilindros dos estabilizadores. As válvulas de retenção de carga impedem a retração dos macacos dos estabilizadores causada pelo peso da máquina.

## Verificação de vazamento dos cilindros verticais dos estabilizadores

Se um dos cilindros verticais dos estabilizadores não retraindo a carga, o problema é da válvula de retenção ou das vedações do pistão do cilindro. Para verificar vazamentos internos no cilindro:

1. Dê partida no motor e aplique o freio de estacionamento.
2. Abaixar totalmente o estabilizador.
3. Desligue o motor.
4. Remova a linha hidráulica da entrada da haste do cilindro vertical que está sendo inspecionado.
5. Dê partida no motor e acione a chave de controle na direção de abaixamento do estabilizador. Verifique a quantidade de vazamento na entrada aberta. Se o vazamento for superior a algumas gotas por minuto, recomenda-se substituir as vedações do pistão.

## REPARO DA BOMBA HIDRÁULICA

### Remoção

1. Drene o tanque hidráulico.
2. Desconecte a linha de sucção e a linha de pressão da bomba. Desconecte o sensor de carga e as linhas do dreno da bomba. Tampe com bujões todas as mangueiras e entradas.
3. A bomba é pesada. Utilize uma ponte rolante e uma linga ou um suporte para manter a bomba na posição.
4. Remova os parafusos de montagem e as arruelas de pressão da bomba. Remova a bomba e as juntas da transmissão.

### Desmontagem e reparo

A bomba hidráulica não é um componente que pode ser reparado em campo. A bomba deve ser enviada ao seu fabricante para reparo. Entre em contato com o distribuidor para obter informações sobre o envio.

### Instalação

1. Conecte à bomba as conexões da bomba antes de instalar a bomba na transmissão. Verifique os anéis de vedação nas conexões das mangueiras de entrada e de saída. Se estiverem danificados, substitua-os.
2. Alinhe a estria do eixo da bomba com a estria do engate da bomba na transmissão. Posicione a bomba com as três juntas. Instale as ferragens de montagem.
3. Conecte as mangueiras de sucção e pressão à bomba.
4. Se uma nova bomba estiver sendo instalada, remova os dois parafusos com cabeça sextavada inferiores da parte traseira da bomba. Descarte os parafusos com cabeça.
5. Conecte a linha do sensor de carga ao compensador da bomba.
6. Conecte a linha do dreno da bomba à bomba.
7. Abasteça o tanque hidráulico com óleo hidráulico filtrado limpo.

**NOTA:** A bomba de cilindrada variável e todos os outros componentes exigem óleo hidráulico filtrado limpo para uma operação adequada. Óleo hidráulico contaminado pode danificar a bomba e outros componentes. Antes de adicionar óleo ao tanque hidráulico, filtre-o com um filtro de 10 microns (absolutos) ou menos.

8. A bomba se encherá com óleo hidráulico quando o tanque estiver cheio. O ar na bomba voltará por conta própria ao tanque.
9. Dê partida na bomba. Veja abaixo.

**Partida da bomba**

1. Dê a partida no motor e deixe-o funcionando em marcha lenta. Não permita que o motor aumente a rotação repentinamente nem opere excessivamente rápido durante a partida inicial. **NÃO OPERE NENHUMA FUNÇÃO HIDRÁULICA NESTE MOMENTO.**
2. Deixe a bomba funcionar por cerca de 60 segundos para liberar todo o ar que possa estar no sistema hidráulico. Verifique se há braçadeiras, conexões, etc. soltas nas conexões da mangueira de sucção.
3. Ajuste a bomba para as pressões adequadas do sistema. Siga as instruções em *Verificação e ajustes de pressão hidráulica*, página 4-20.
4. Verifique o nível de óleo hidráulico no tanque de óleo hidráulico. Se estiver baixo, adicione apenas óleo hidráulico pré-filtrado.

**NOTA:** A bomba de cilindrada variável e todos os outros componentes exigem óleo hidráulico filtrado limpo para uma operação adequada. Óleo hidráulico contaminado pode danificar a bomba e outros componentes. Antes de adicionar óleo ao tanque hidráulico, filtre-o com um filtro de 10 microns (absolutos) ou menos.

**VÁLVULA DE CONTROLE PRINCIPAL****Informações gerais**

A válvula de controle principal foi projetada com tolerâncias muito pequenas entre os carretéis e os furos da válvula. Sujeira, fragmentos ou sedimentos podem provocar des-

gaste dessas superfícies e vedações, que resultam em vazamentos internos, emperramento dos carretéis ou ambos. Uma limpeza minuciosa da válvula e a substituição de vedações geralmente solucionam um problema de vazamento. Deve-se ter muito cuidado para evitar entalhes ou riscos em superfícies usinadas. Todos os carretéis devem ser instalados em seus furos originais. Se um furo de carretel ou válvula estiver danificado, toda a seção da válvula deve ser substituída.

**Remoção**

1. Desligue o motor. Antes de desconectar a válvula de controle principal, deixe o sistema sangrar por aproximadamente 10 minutos após desligar o motor.

**NOTA:** Os circuitos de giro e o circuito de elevação/abaiamento reterão a pressão hidráulica por aproximadamente 10 minutos após o desligamento do motor. Não desconecte as linhas das seções da válvula enquanto toda a pressão não for sangrada. Mesmo depois, desmonte cada circuito lentamente para liberar qualquer pressão que ainda possa existir.

2. Limpe minuciosamente a parte externa da válvula e as linhas de tubos próximos.
3. Marque para montagem, desconecte e tampe com bujão todas as linhas e mangueiras conectadas ao conjunto de válvulas. Tampe todas as entradas da válvula.
4. Solte e remova os dois parafusos e as arruelas de pressão que fixam a válvula na placa de montagem. Remova a válvula e leve-a para uma área de trabalho limpa.

## Válvula de controle principal

### Desmontagem

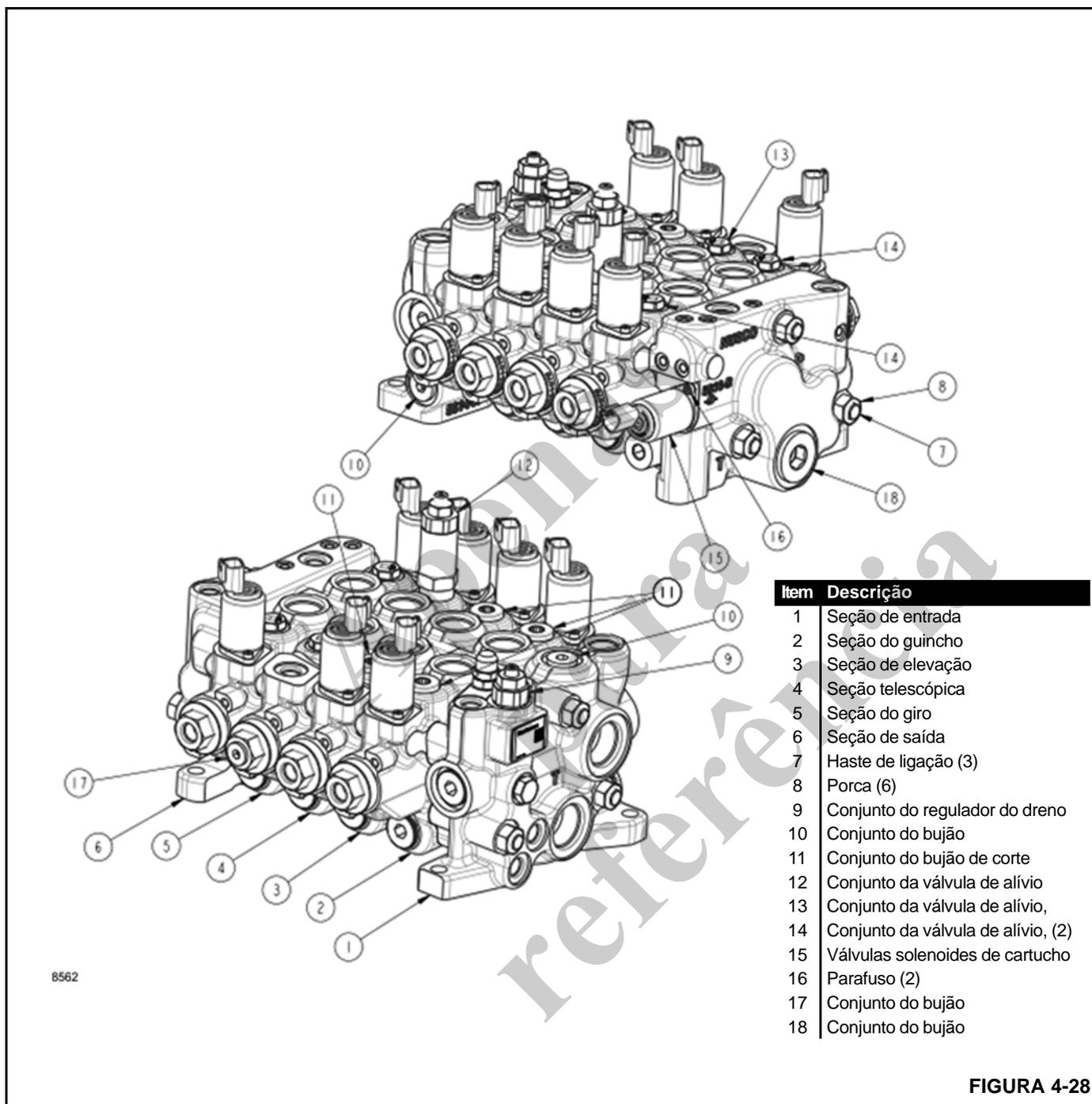
#### Conjunto completo de válvulas

1. Coloque o conjunto de válvulas sobre a bancada de trabalho e remova todas as conexões hidráulicas.
2. Posicione a válvula com a seção de saída (6, Figura 4-29) voltada para cima.
3. Remova as três porcas 8 das hastes de parafuso 7 na seção de saída 1.
4. Lentamente, eleve a seção de saída das hastes de ligação.

**NOTA:** Tenha cuidado ao separar as seções da válvula. As seções de trabalho têm conjuntos de válvulas de segurança com mola. A mola pode se soltar da seção da válvula quando a seção for removida.

5. Lentamente, eleve as quatro seções da válvula de trabalho 2, 3, 4 e 5 removendo-as das hastes de ligação.
6. Remova as hastes de ligação 7 da seção de entrada 1.
7. Remova e descarte os anéis de vedação das seções da válvula.

Apenas  
para  
referência



### Seção de entrada

1. Remova o bujão (6, Figura 4-29) e as molas 4 e 3.
2. Remova o bujão 6 e o carretel 2.
3. Remova o bujão 10, o gatilho 7 e a mola 8.
4. Remova a válvula de alívio.
5. Remova as porcas 15 e 16, o parafuso de ajuste 13, a mola 12 e o gatilho 11.

6. Remova outros bujões e Anéis de vedação, conforme necessário.

### Montagem

#### Seção de entrada

1. Instale o gatilho 11, a mola 12 e o parafuso 13 e fixe-os com porcas 15 e 16.
2. Instale a válvula de alívio.
3. Instale o gatilho 7, a mola 8 e o bujão 10.

4. Instale o carretel 2 e o bujão 6.
5. Instale as molas 3 e 4 e o bujão 6.
6. Instale outros bujões e anéis de vedação, conforme necessário.

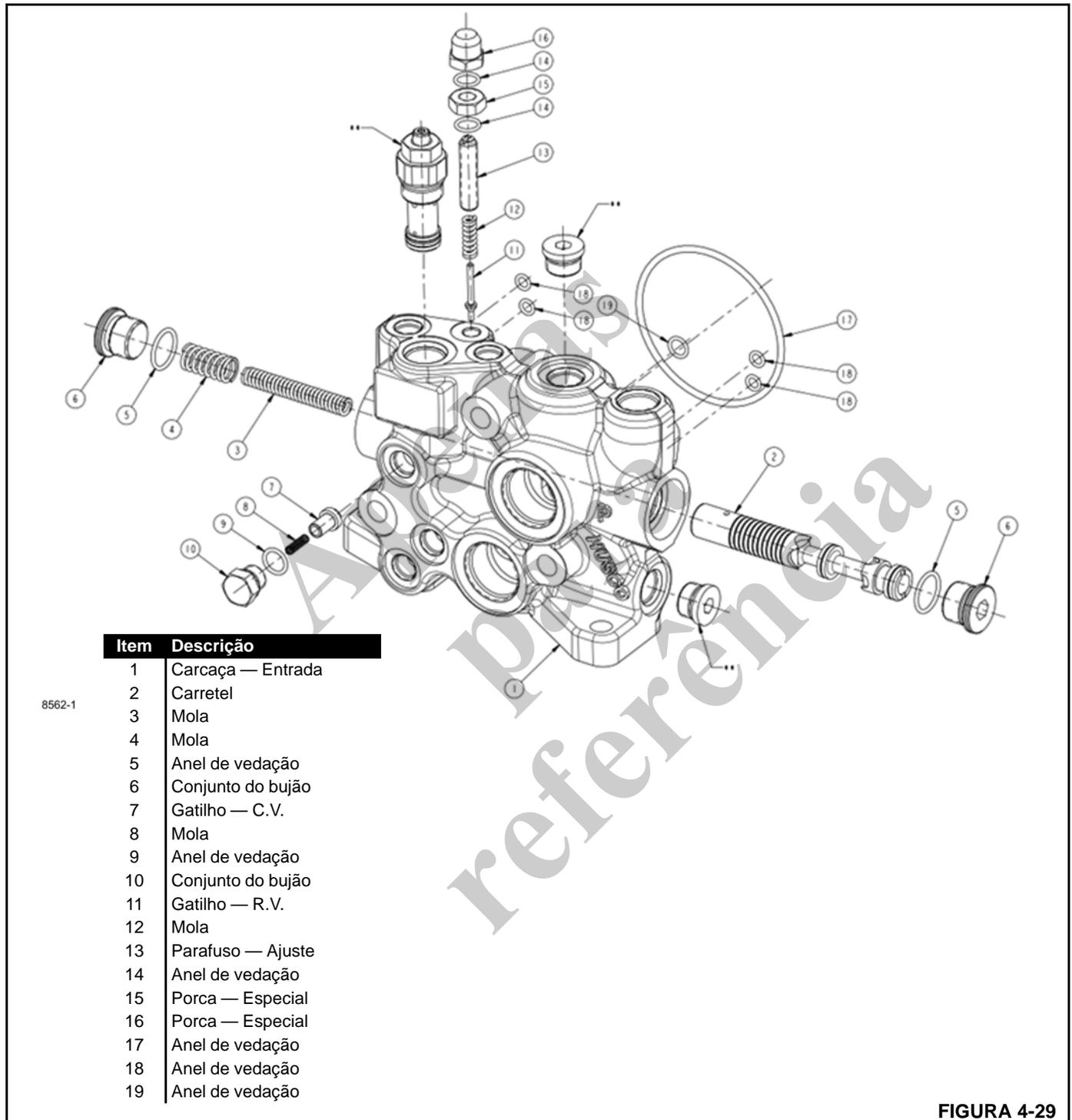


FIGURA 4-29

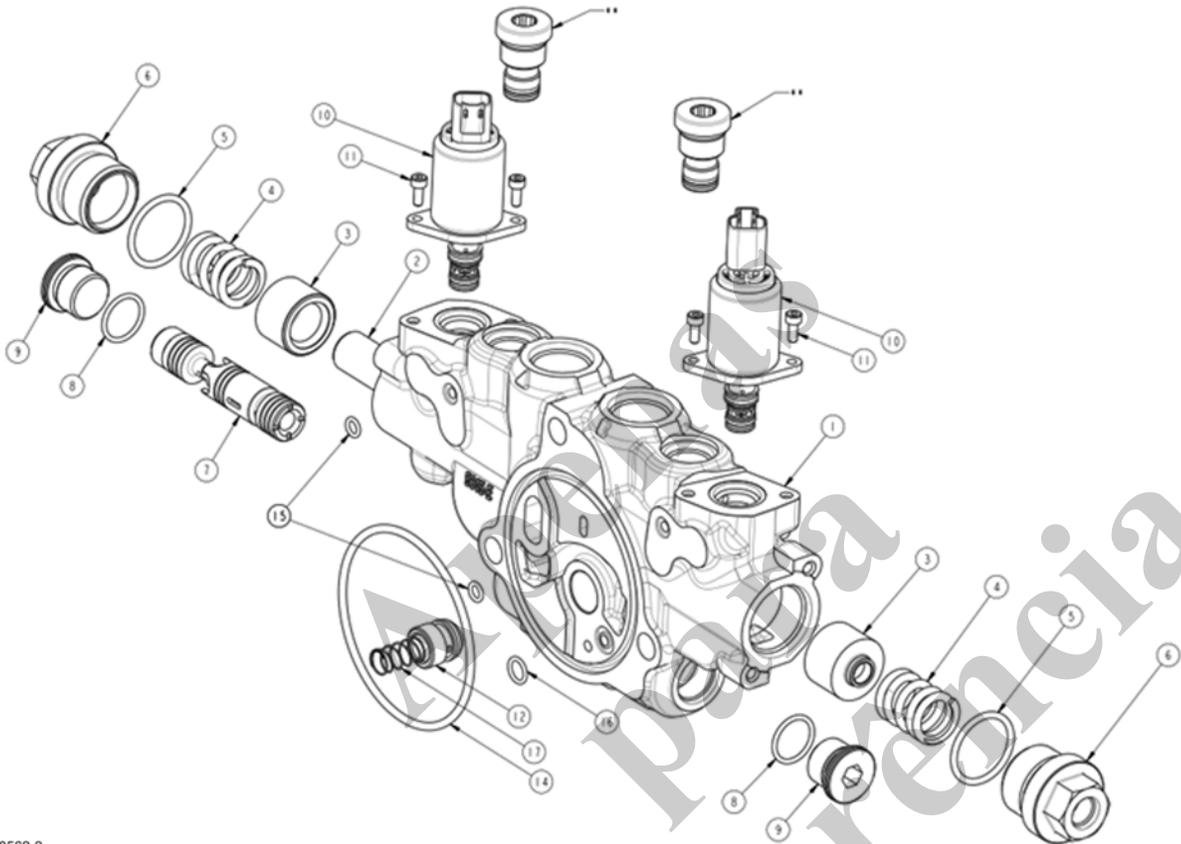
**Seção do guincho**

**Desmontagem**

1. Remova os parafusos (11, Figura 4-30) e as válvulas 10.
2. Remova os bujões 6, as molas 4 e as sedes da mola 3.
3. Remova os bujões 9 e o compensador do carretel 7.
4. Remova outros bujões e Anéis de vedação, conforme necessário.

**Montagem**

1. Instale o compensador do carretel 7 e os bujões 9.
2. Instale as sedes da mola 3, as molas 4 e os bujões 6.
3. Instale as válvulas 10 e fixe-as com os parafusos 11.
4. Instale e prenda com vaselina o gatilho 12 e a mola 17.
5. Instale os anéis de vedação e os outros bujões, conforme necessário.



8562-2

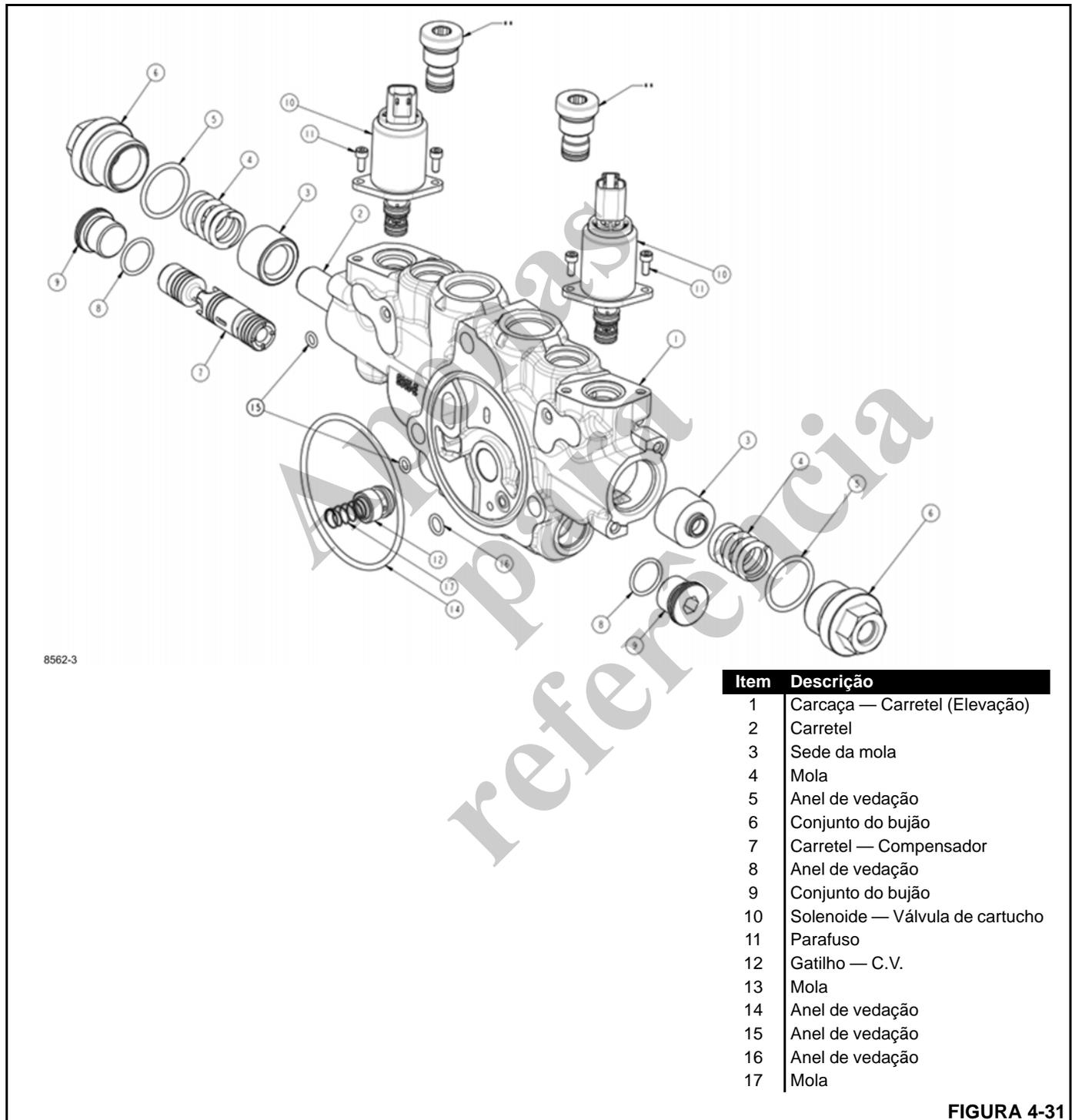
Item	Descrição
1	Carcaça — Carretel (Guincho)
2	Carretel
3	Sede da mola
4	Mola
5	Anel de vedação
6	Conjunto do bujão
7	Carretel — Compensador
8	Anel de vedação
9	Conjunto do bujão
10	Solenóide — Válvula de cartucho
11	Parafuso
12	Gatilho — C.V.
13	Mola
14	Anel de vedação
15	Anel de vedação
16	Anel de vedação
17	Mola

FIGURA 4-30

**Seção de elevação****Desmontagem**

1. Remova os parafusos (11, Figura 4-31) e as válvulas 10.
2. Remova os bujões 6, as molas 4 e as sedes da mola 3.

3. Remova os bujões 9 e o compensador do carretel 7.
4. Remova outros bujões e Anéis de vedação, conforme necessário.



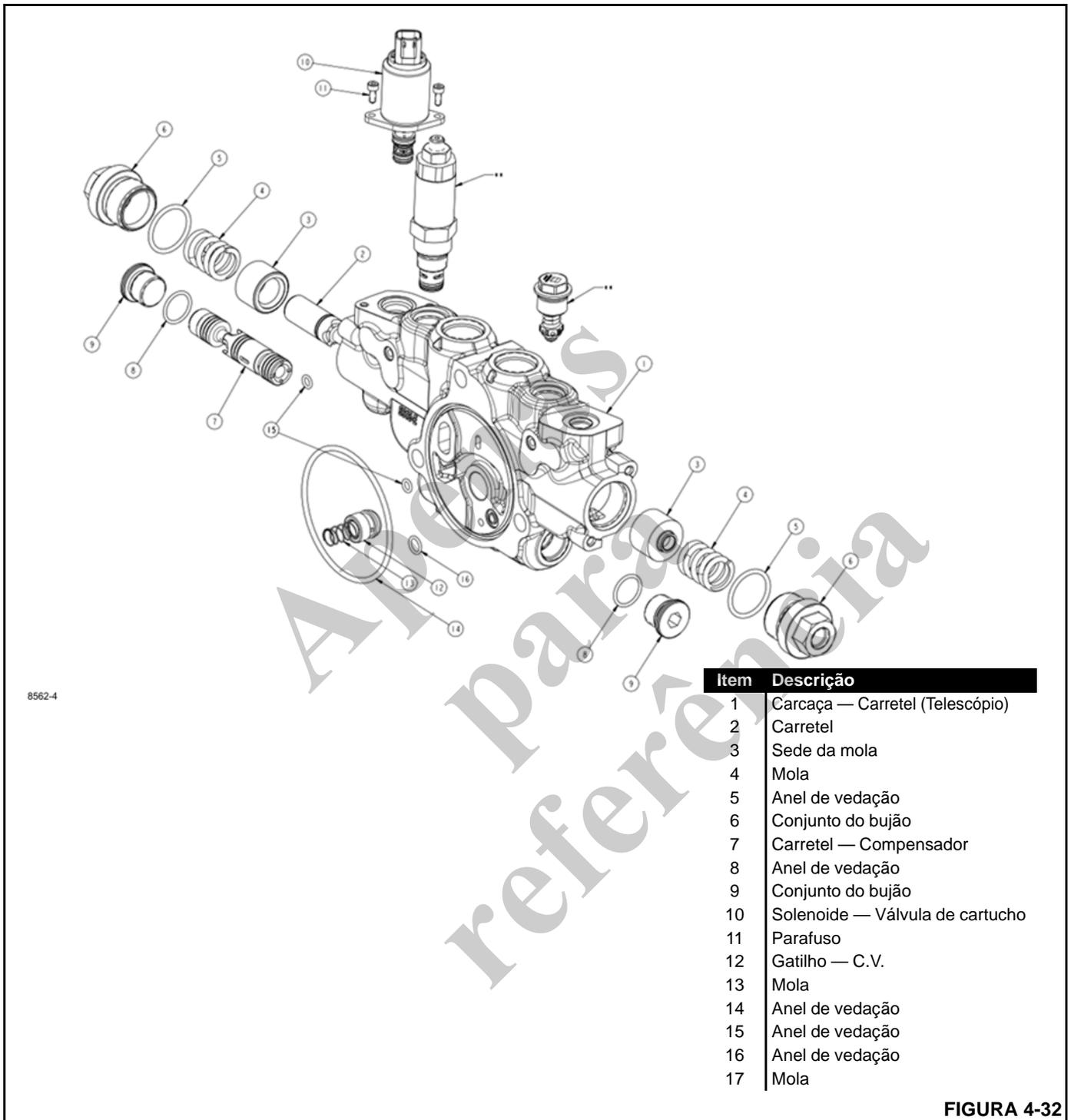
**Montagem**

1. Instale o compensador do carretel **7** e os bujões **9**.
2. Instale as sedes da mola **3**, as molas **4** e os bujões **6**.
3. Instale as válvulas **10** e fixe-as com os parafusos **11**.
4. Instale e prenda com vaselina o gatilho **12** e a mola **17**.
5. Instale os anéis de vedação e os outros bujões, conforme necessário.

**Seção telescópica****Desmontagem**

1. Remova os parafusos (**11**, Figura 4-32) e as válvulas **10**.
2. Remova os bujões **6**, as molas **4** e as sedes da mola **3**.
3. Remova os bujões **9** e o compensador do carretel **7**.
4. Remova a válvula de alívio.
5. Remova outros bujões e Anéis de vedação, conforme necessário.

Apenas  
para  
referência



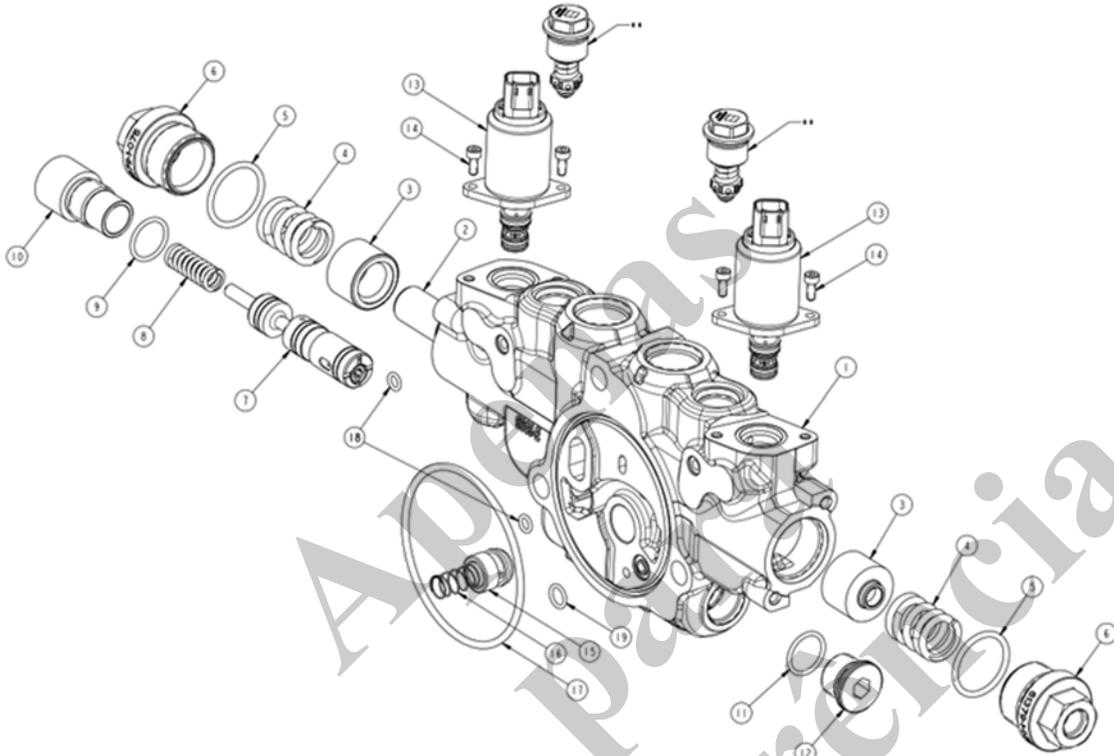
### Montagem

1. Instale o compensador do carretel **7** e os bujões **9**.
2. Instale as sedes da mola **3**, as molas **4** e os bujões **6**.
3. Instale as válvulas **10** e fixe-as com os parafusos **11**.
4. Instale e prenda com vaselina o gatilho **12** e a mola **17**.
5. Instale a válvula de alívio.
6. Instale os anéis de vedação e os outros bujões, conforme necessário.

## Seção do giro

## Desmontagem

1. Remova os parafusos (14, Figura 4-33) e as válvulas 13.
2. Remova os bujões 6, as molas 4, as sedes da mola 3 e o carretel 2.
3. Remova o bujão 10, a mola 8 e o conjunto do carretel — compensador 7.
4. Remova outros bujões e anéis de vedação, conforme necessário.



8562-5

Item	Descrição
1	Carcaça — Carretel (Giro)
2	Carretel
3	Sede da mola
4	Mola
5	Anel de vedação
6	Conjunto do bujão
7	Conjunto do carretel — Compensador
8	Mola
9	Anel de vedação
10	Conjunto do bujão
11	Anel de vedação
12	Conjunto do bujão
13	Solenóide — Válvula de cartucho
14	Parafuso
15	Gatilho — C.V.
16	Mola
17	Anel de vedação
18	Anel de vedação
19	Anel de vedação

FIGURA 4-33

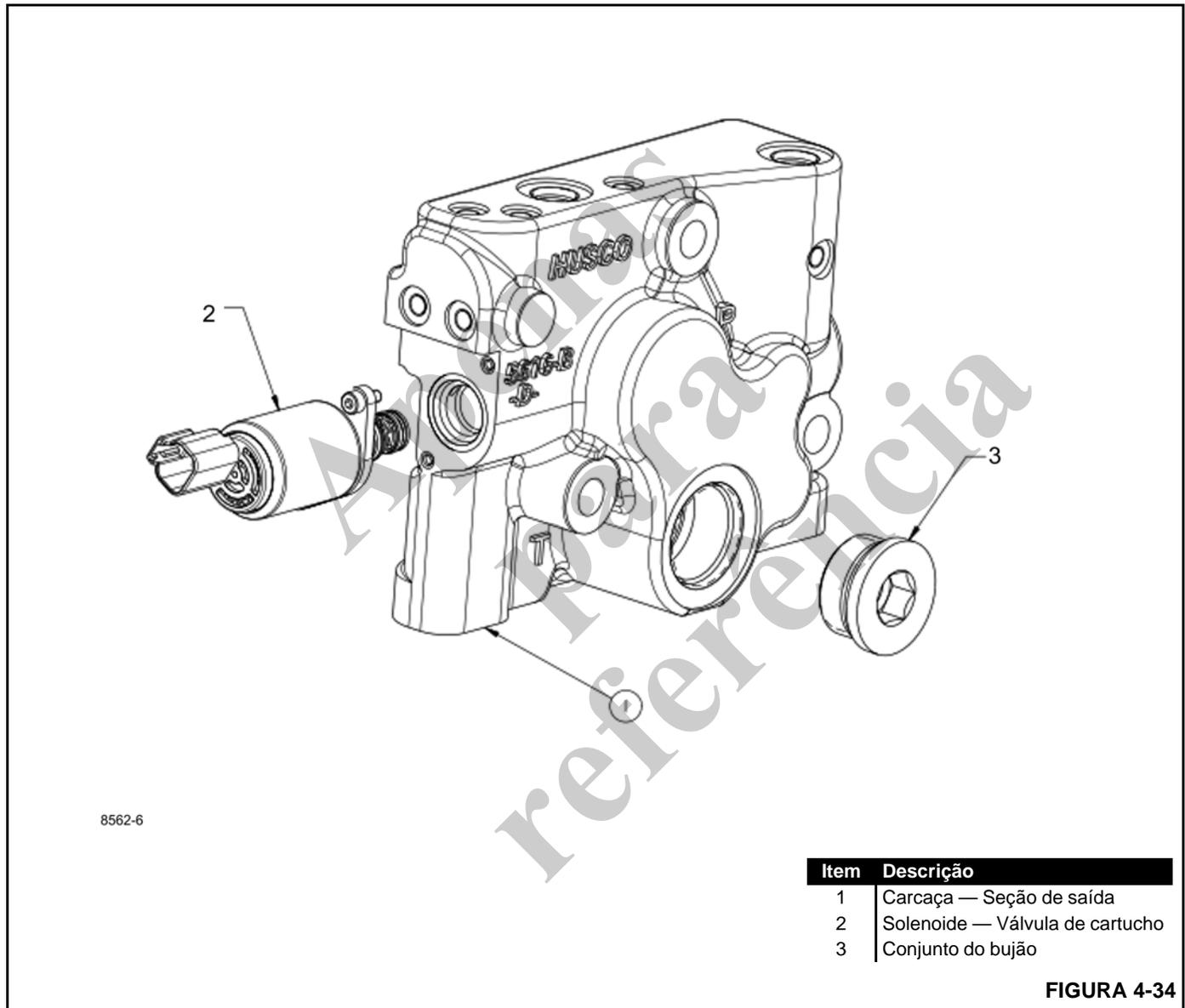
**Montagem**

1. Instale o carretel — compensador 7, a mola 8 e o bujão 10.
2. Instale o carretel 2, as sedes da mola 3, as molas 4 e os bujões 6.
3. Instale as válvulas 13 e fixe-as com os parafusos 14.
4. Instale e prenda com vaselina o gatilho 15 e a mola 16.

5. Instale os anéis de vedação e os outros bujões, conforme necessário.

**Seção de saída****Desmontagem**

1. Remova os parafusos e a válvula (2, Figura 4-34).
2. Remova o bujão 3.

**Montagem**

1. Instale o bujão 3.
2. Instale as válvulas 2 e fixe-as com os parafusos.

**Conjunto completo de válvulas**

1. Coloque os componentes das válvulas sobre uma superfície de trabalho limpa e plana.
2. Monte as porcas (7 e 9, Figura 4-29) em uma extremidade de cada haste de ligação 6 e 8. Insira as hastes de ligação na seção da válvula de entrada 10 através dos furos de parafusos prisioneiros. Coloque a seção de entrada sobre a bancada de trabalho com os prisioneiros voltados para cima.

3. Coloque o anel de vedação **25** na posição correta na face da seção de entrada.
4. Posicione a primeira seção da válvula de carretel **2** (elevação), lado do anel de vedação voltado para cima, sobre os parafusos prisioneiros na seção de entrada 1. Coloque o anel de vedação **25** na posição correta na face da seção da válvula. Instale o gatilho de segurança de carga **28** e a mola **27** na cavidade de segurança de carga. Verifique se a ponta do gatilho de segurança está voltada para baixo.
5. Instale a segunda seção da válvula de carretel **3** (telescópio). Posicione o anel de vedação **25** na seção da válvula.
6. Repita a etapa 5 para a terceira e a quarta seções da válvula do carretel (**5** — Guincho).
7. Posicione a seção da válvula de saída **1** na última seção da válvula de trabalho e aperte manualmente as porcas dos parafusos prisioneiros **7** e **9**.
8. Remova os prisioneiros **7** da seção de entrada.
9. Com cuidado, instale as quatro seções de trabalho **2, 3, 4** e **5** na seção de entrada inserindo as válvulas, as molas e os anéis de vedação.
10. Instale a seção de saída e fixe-a com as porcas **8** nas hastes de ligação **7**.
11. Instale as conexões hidráulicas.

#### Válvulas de alívio principal e de entrada

As válvulas de alívio do tipo cartucho geralmente são do tipo de gatilho piloto com ajuste externo. Qualquer defeito geralmente é consequência do acúmulo de material estranho entre o pistão (consulte a Figura 4-35), o gatilho da válvula de alívio e a válvula de segurança.

#### Detecção e resolução de problemas da válvula de alívio

Tabela 4-7

Problema	Causa provável	Solução
Não é possível obter pressão	Gatilho D, E ou K emperrou aberto ou há contaminação sob a sede. (Figura 4-35).	Verifique se há material estranho entre os gatilhos D, E ou K e suas peças correspondentes. As peças devem deslizar livremente.
Pressão errática	Sede do gatilho piloto danificada. Gatilho C emperrando em D (Figura 4-35).	Substitua a válvula de alívio. Limpe e remova as marcas na superfície para obter movimento livre.
Ajuste de pressão incorreto	Desgaste normal. Contraporca e parafuso de ajuste soltos.	Ajuste a pressão.
No pistão	Sedes danificadas. Anel de vedação desgastado. Peças emperram devido à contaminação.	Substitua a válvula de alívio. Substitua a válvula de alívio. Substitua a válvula de alívio.

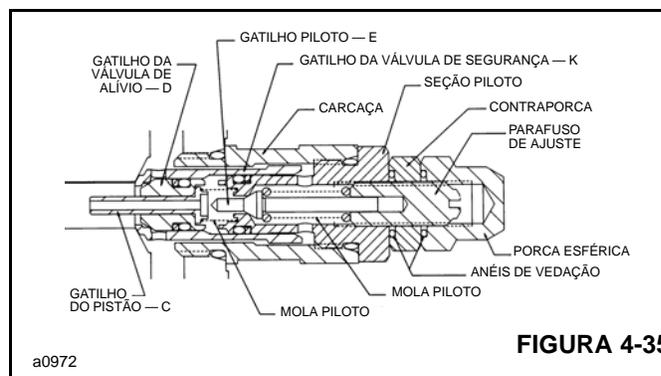


FIGURA 4-35

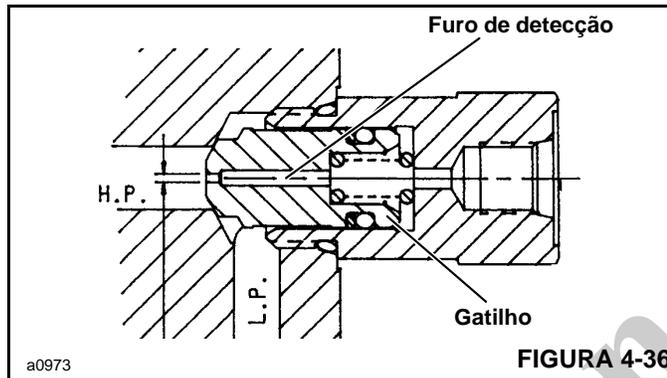
Para executar a manutenção, limpe a área circundante e remova todo o cartucho da válvula de alívio. Examine a sede na carcaça da válvula de alívio principal e, se canais e saliências estiverem evidentes, a válvula deve ser substituída.

O projeto do gatilho piloto e de suas vedações proporciona assentamento positivo e muito raramente exige manutenção. Portanto, a seção piloto pode ser removida da carcaça do cartucho sem prejudicar o ajuste de pressão. Com ela são removidos o gatilho da válvula de segurança e outras peças internas. Essas peças são fáceis de desmontar e devem ser examinadas para determinar se há material estranho. Todas as sedes e superfícies de assentamento devem estar lisas e sem entalhes, riscos ou ranhuras. Examine se há danos nos anéis de vedação e nas arruelas de encosto e substitua-os, se necessário. Todas as peças móveis devem deslizar livremente, com fricção de vedação de óleo presente.

Após inspecionar e limpar, mergulhe todas as peças em óleo hidráulico e monte-as novamente. Como o ajuste de pressão não foi afetado, é possível testar se a válvula de alívio está funcionando adequadamente em condições reais de trabalho.

### Detecção e resolução de problemas da válvula antivácuo

Problemas que resultam em funcionamento inadequado da válvula antivácuo geralmente ocorrem devido a material estranho tampando o furo de detecção ou impedindo o movimento livre do gatilho. Além disso, verifique se há riscos, entalhes ou outras marcas na sede.



Se dificuldades operacionais indicarem que o gatilho piloto está vazando ou emperrando, remova as peças internas da seção piloto e siga o mesmo procedimento descrito acima. Após a montagem, ajuste a pressão da válvula de alívio de acordo com as instruções nesta seção.

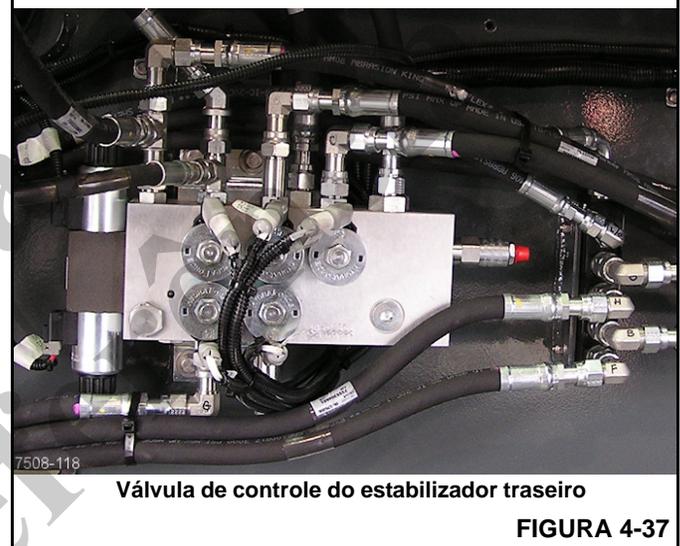
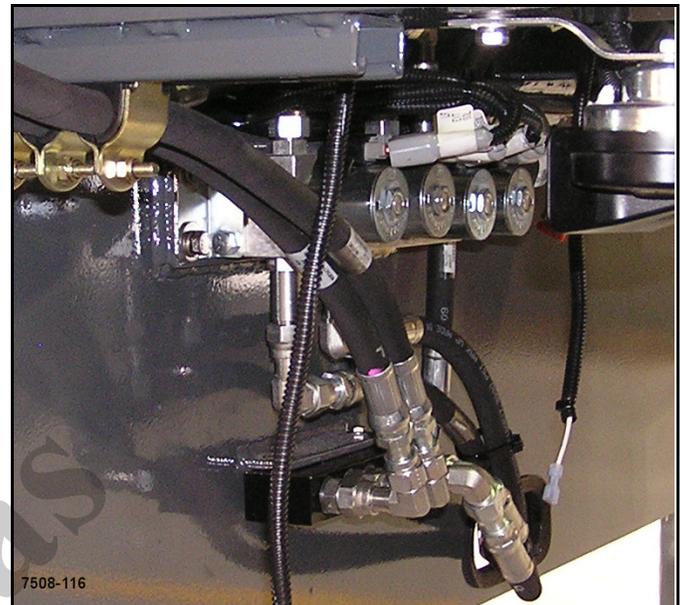
Se a válvula de alívio ainda não funcionar corretamente, substitua-a.

### Instalação

1. Instale as conexões na válvula.
2. Posicione o conjunto de válvulas na placa de montagem e fixe-o com dois parafusos e arruelas de pressão.
3. Conecte todas as mangueiras à válvula de controle.
4. Dê partida no motor e libere o ar nas linhas hidráulicas operando cada função hidráulica várias vezes nas duas direções.
5. Verifique se há vazamentos e abasteça o reservatório, se necessário.

### Válvulas de controle dos estabilizadores

As válvulas de controle dos estabilizadores estão em blocos de válvulas separados: dianteiro e traseiro (Figura 4-37). Os blocos de válvulas são montados entre e abaixo dos trilhos da estrutura, na parte interna das caixas dos estabilizadores dianteiro e traseiro.



### Remoção

1. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento. Coloque calços sob as rodas.
2. Desconecte da bateria o cabo negativo da bateria.
3. Acesse as válvulas sob o veículo.
4. As válvulas individuais e/ou seus solenoides podem ser removidos do bloco do coletor sem remover todo o conjunto do coletor.
  - a. Desconecte os cabos elétricos do solenoide da válvula.
  - b. Para remover somente o solenoide: Remova a porca de retenção na parte superior da válvula e deslize o solenoide para fora da válvula.

- c. Para remover uma válvula individual: Desaparafuse a válvula do coletor ou, se remover a válvula seletora na extremidade do coletor, remova os parafusos de retenção.
5. Se o conjunto completo de válvulas tiver que ser removido, marque todas as linhas hidráulicas para remontagem correta. Limpe a válvula e as linhas de conexão. Desconecte as linhas hidráulicas das entradas da válvula. Coloque bujões nas extremidades das mangueiras e tampe as entradas da válvula para evitar a entrada de sujeira no sistema hidráulico.
6. Remova os parafusos de montagem do coletor e remova o coletor.

### Instalação

1. Se o conjunto completo de válvulas estiver sendo instalado, coloque o conjunto de válvulas na posição correta e fixe-o com parafusos, arruelas e porcas. Conecte as linhas hidráulicas ao bloco do coletor e os cabos aos solenoides.
2. Se uma válvula individual estiver sendo instalada, rosqueie a válvula para dentro do coletor ou, se for a válvula seletora, prenda-a com os parafusos de montagem. Conecte os cabos.
3. Conecte à bateria o cabo da bateria.
4. Dê partida no motor e verifique se a operação dos estabilizadores está correta. Verifique se há vazamentos e adicione óleo hidráulico ao tanque hidráulico, se necessário.

### Motor de giro

#### Remoção

1. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento e coloque calços em todas as rodas. Antes de desconectar as linhas ou as mangueiras do motor de giro, deixe o sistema sangrar por aproximadamente 10 minutos após desligar o motor. Mesmo depois, desconecte a mangueira ou linha lentamente para liberar toda a pressão que ainda possa existir no circuito.

**NOTA:** O motor de giro pode ser alcançado apenas por baixo da máquina. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento e retire a chave da ignição do contato. Calce todos os pneus.

2. Antes de desconectar as linhas hidráulicas, limpe minuciosamente a área de entrada do motor de giro. Desconecte as linhas hidráulicas do motor de giro. Coloque tampas e bujões nas mangueiras e entradas para evitar a entrada de sujeira.

3. Remova os dois parafusos Allen com cabeça e as arruelas de pressão do motor de giro. Remova o motor de giro e a junta de vedação. Descarte a junta de vedação.

#### Desmontagem

**NOTA:** Limpeza é extremamente importante ao reparar o motor de giro. Trabalhe em uma área limpa. Tampe as entradas com bujão e use uma escova de aço para remover material estranho e detritos ao redor das juntas externas do motor. Verifique o eixo e o rasgo de chaveta, remova todos os entalhes, rebarbas ou bordas afiadas que possam danificar as vedações durante a instalação. Antes de iniciar os procedimentos de desmontagem, drene todo o óleo restante de dentro do motor.

1. Coloque o motor em uma morsa e fixe pelas bordas do flange (Figura 4-38) com o eixo de saída voltado para baixo. Ao fixar, use dispositivos protetores nas garras, como mordentes, pedaços de borracha ou madeira.

**NOTA:** Embora nem todos os desenhos mostrem o motor em um torno, é recomendável mantê-lo no torno durante a desmontagem e a montagem. Siga o procedimento de fixação explicado na etapa 1.

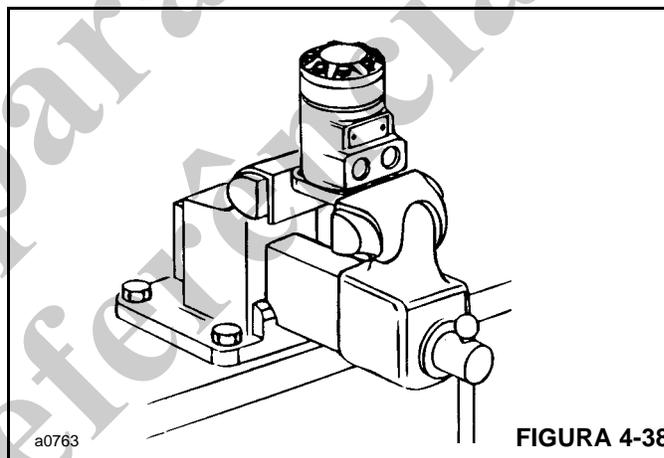
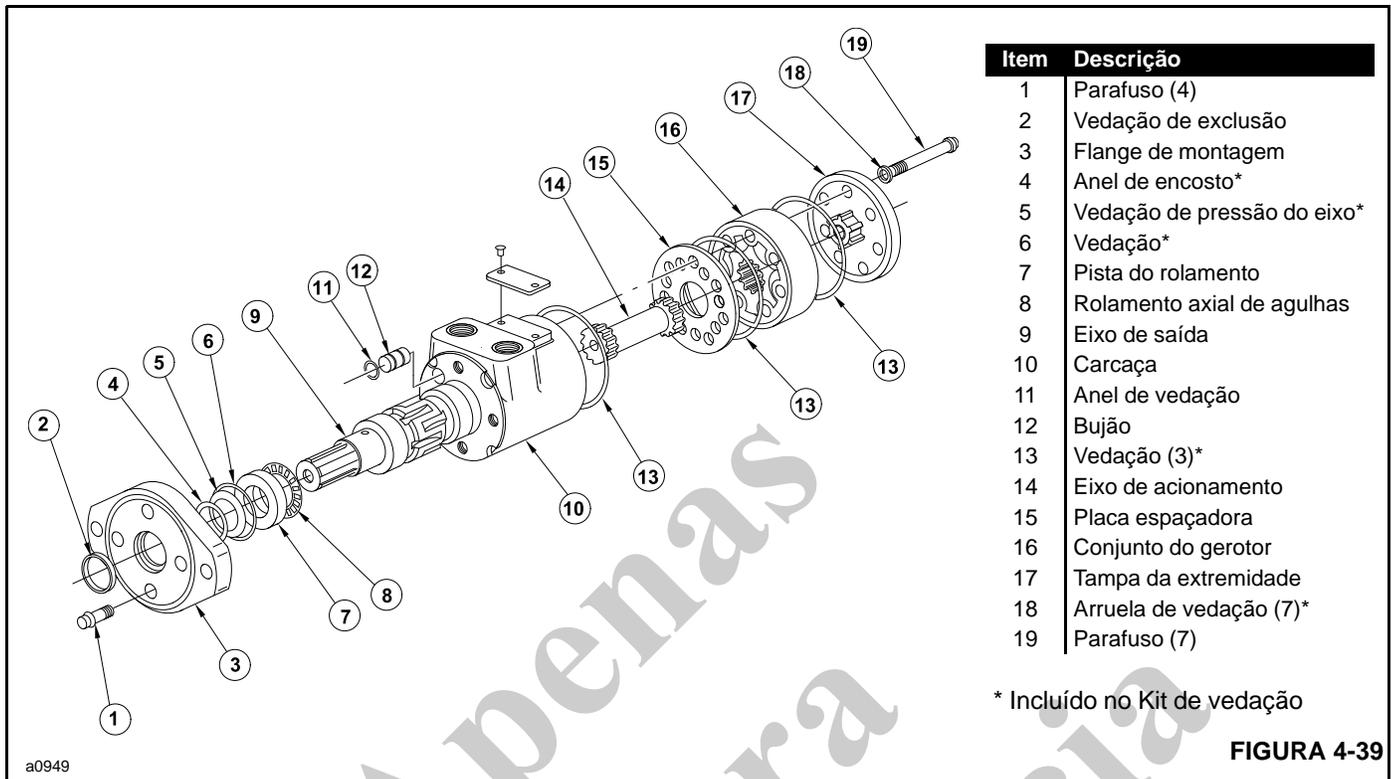


FIGURA 4-38

2. Remova os sete parafusos (19 Figura 4-39) e arruelas de vedação 18.
3. Remova a tampa da extremidade 17. Remova e descarte a vedação 13 da tampa da extremidade.
4. Remova o gerotor 16. Remova e descarte a vedação 13 do gerotor.
5. Remova o eixo de acionamento 14.



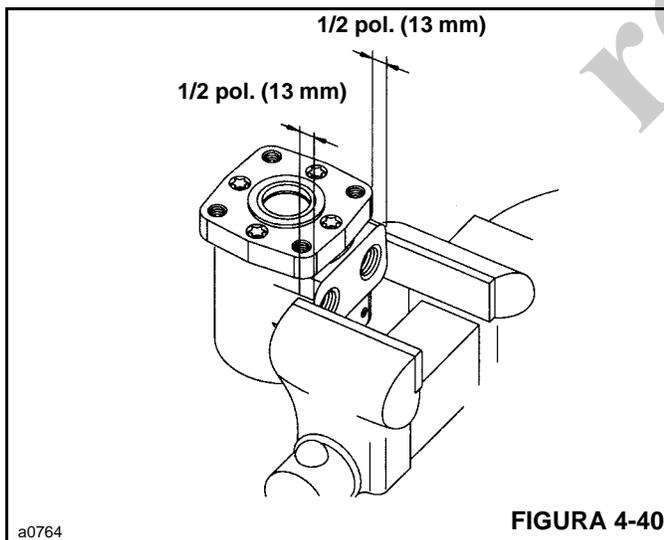
6. Remova a placa espaçadora 15.
7. Remova a vedação 13 da carcaça 10.
8. Remova o eixo de saída 9 da carcaça 10.
9. Remova o rolamento axial de agulhas 8 do eixo ou da carcaça.
10. Reposicione o motor no torno. Fixe pelos orifícios, como mostrado na Figura 4-40. NÃO fixe na carcaça. Pressão de fixação excessiva na lateral da carcaça provoca distorção.

11. Remova os quatro parafusos 1 do flange de montagem 3. Esses parafusos foram instalados com Loctite para mantê-los no lugar.

Os parafusos precisarão de torque de 35 a 45 Nm (300 a 400 lb-pol.) para se soltarem e torque de 11 Nm (100 lb-pol.) para remoção. Não use uma chave de impacto nos parafusos. Isso poderá resultar em cabeças arredondadas ou terminais quebrados.

**NOTA:** Se for necessário um torque superior ao especificado acima para soltar os parafusos com cabeça, aplique calor de acordo com as seguintes instruções:

Quando aquecido, o Loctite derrete parcialmente. Isso reduz o torque necessário para remover o parafuso. Use um maçarico pequeno de propano para aquecer uma área pequena da carcaça em que os parafusos entram. Consulte Figura 4-41. **Tenha cuidado para não superaquecer a carcaça** e danificar o motor. Aplique gradualmente o torque ao parafuso com cabeça com uma chave de soquete conforme o calor é aplicado por 8 a 10 segundos. Assim que o parafuso se soltar, afaste o maçarico da carcaça. Continue a girar o parafuso até ele ser completamente removido. Repita para os outros parafusos com cabeça.



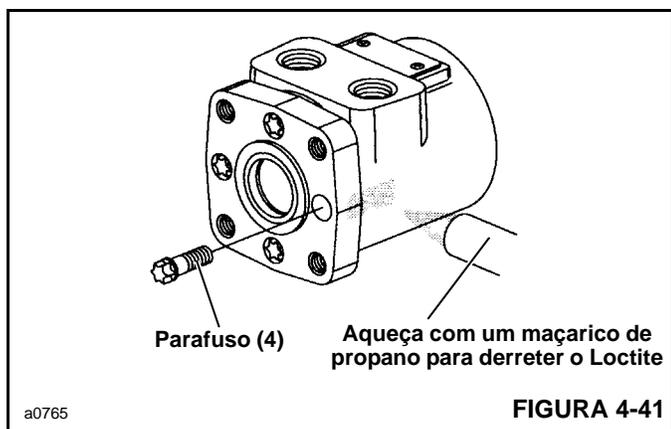


FIGURA 4-41

12. Remova com cuidado o flange (3 Figura 4-39) da carcaça 10.

13. A vedação de exclusão 2, o anel de encosto 4, a vedação de pressão 5 e a vedação 6 saem com o flange 3. Use a ferramenta de remoção de vedação mostrada nas vedações de exclusão e de pressão.

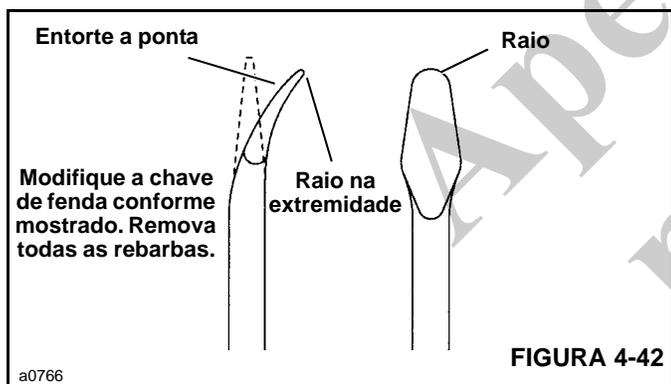


FIGURA 4-42

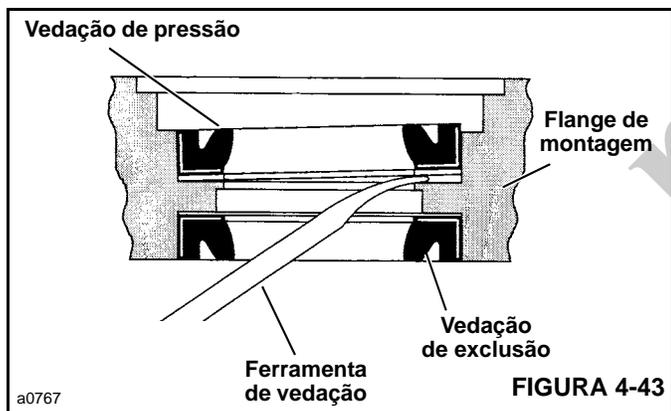


FIGURA 4-43

14. Um bujão de metal (12 Figura 4-39), com anel de vedação 11, tampa um furo usinado na carcaça. Não é necessário remover o bujão nem substituir o anel de vedação, a menos que ocorra vazamento ao redor do bujão. Para remover o bujão, insira uma chave sextavada de 5 mm (0.187 pol.) através da abertura do orifício e puxe-o para fora.

### Inspeção/limpeza

Verifique todas as superfícies em contato. Substitua todas as peças com riscos ou rebarbas que possam provocar vazamentos ou danos. Limpe todas as peças metálicas com um solvente adequado. Seque com ar comprimido. Não limpe as peças com toalhas de pano ou de papel, pois fiapos ou outros materiais podem entrar no sistema hidráulico e provocar danos.

Verifique ao redor do rasgo de chave e da área chanfrada do eixo para determinar se há rebarbas, entalhes ou bordas afiadas que possam danificar as vedações durante a montagem. Remova os entalhes ou as rebarbas com uma pedra lisa rígida. Não aplique lixe nem esmerilhe as peças do motor.

**NOTA:** Lubrifique todas as vedações com vaselina. Use vedações novas ao montar o motor. **NÃO estique as vedações antes de instalá-las.**

A limpeza é extremamente importante para uma aplicação bem-sucedida de Loctite. Para aplicar o Loctite, todas as peças devem ser limpas da seguinte forma:

**NOTA:** Totalmente curado, o Loctite resiste à maioria dos solventes, óleos, gasolina e querosene e não é afetado por operações de limpeza. Não é necessário remover Loctite curado aplicado firmemente a furos roscados. No entanto, todas as partículas soltas de Loctite curado devem ser removidas.

1. Lave a carcaça com o solvente adequado para remover óleo, graxa e detritos. Preste atenção especial aos quatro furos roscados na extremidade do flange.
2. Seque com ar comprimido. Limpe e seque os furos roscados.
3. Use uma escova de aço para remover o Loctite curado e outros detritos das roscas dos parafusos. Descarte todos os parafusos com roscas ou cabeças redondas danificadas.
4. Lave os parafusos com um solvente que não seja à base de petróleo. Seque com ar comprimido.

### Montagem

#### Extremidade do eixo

1. Se o bujão (12 Figura 4-39) tiver sido removido, lubrifique o novo anel de vedação 11 e instale-o no bujão. O bujão tem dois canais de anel de vedação, mas exige apenas um anel de vedação no canal mais próximo à extremidade do bujão. Empurre o bujão para dentro da carcaça 10 até ficar nivelado com a carcaça. Tenha cuidado para não danificar o anel de vedação.
2. Lubrifique o eixo de saída 9 com óleo hidráulico (Figura 4-44) e instale o eixo na carcaça (10, Figura 4-39).

**NOTA:** Não deixe que óleo entre nos quatro furos roscados da carcaça 10.

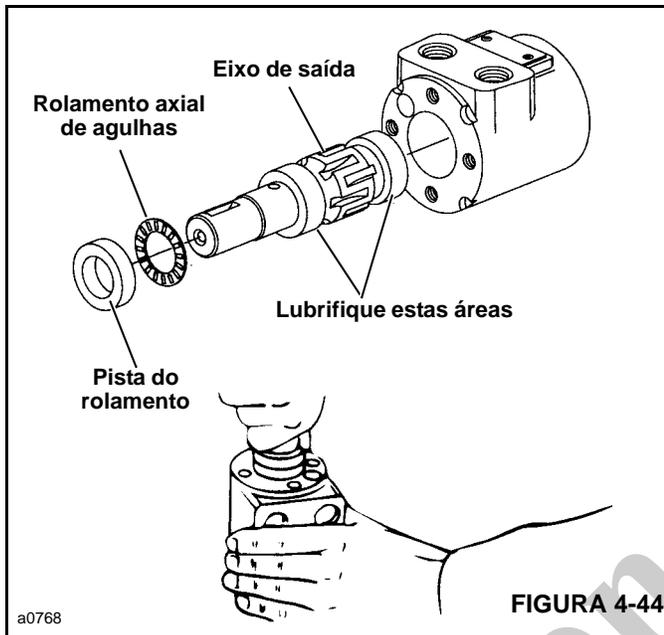


FIGURA 4-44

3. Instale o rolamento axial de agulhas 8, em seguida, a pista do rolamento 7 no eixo 9. Puxe o eixo parcialmente para fora da carcaça. Empurre juntas as três peças na carcaça 10 (consulte a Figura 4-44). A pista de rolamento deve girar livremente quando estiver na posição correta.

4. Verifique visualmente as sedes de vedação no flange de montagem para determinar se há riscos ou outras marcas que possam danificar as vedações 5. Verifique se há trincas no flange 3 que possam provocar vazamentos.

5. Instale a vedação de exclusão (2, Figura 4-39) no flange 3, com os lábios da vedação voltados para fora (consulte a Figura 4-45). Pressione com cuidado a vedação de exclusão até posicioná-la adequadamente.

6. Instale a vedação de pressão do eixo 5 no flange 3, com lábios de vedação voltados para cima, usando um instalador adequado. Consulte Figura 4-45. Pressione com cuidado a vedação até posicioná-la adequadamente.

**NOTA:** Após instalar a vedação no flange, examine a condição de vedação. Se a vedação estiver danificada ou instalada inadequadamente, substitua-a antes de continuar com a montagem.

7. Instale o anel de vedação (6 Figura 4-39) no canal do flange 3.

8. É recomendável aplicar uma leve camada de Loctite Primer NF aos furos roscados da carcaça 10. Deixe o primer secar por pelo menos 1 minuto. Não force a secagem com ar comprimido. O primer será removido.

O uso de primer é opcional. Com o primer, o tempo de cura do Loctite é aproximadamente 15 minutos. Sem o primer, o tempo de cura é de aproximadamente 6 horas.

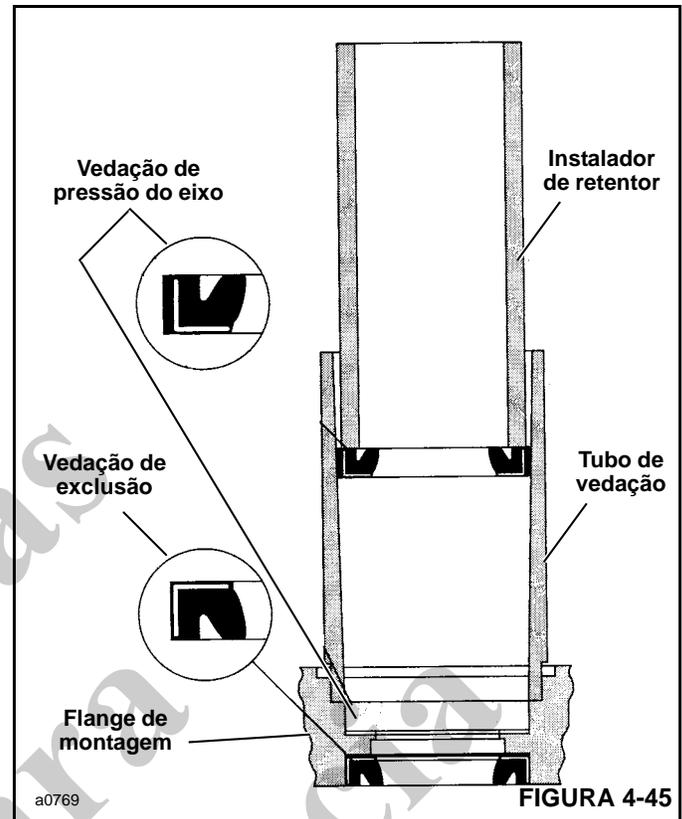


FIGURA 4-45

9. Aplique 3 ou 4 gotas de selante Loctite na parte superior das roscas em cada um dos quatro furos na carcaça (consulte a Figura 4-46). Não deixe peças com Loctite entrarem em contato com nenhuma peça metálica, exceto as usadas para a montagem. Limpe o excesso de Loctite da face da carcaça usando um solvente que não seja à base de petróleo.

Não aplique Loctite às roscas mais de 15 minutos antes de instalar os parafusos. Se a carcaça ficar parada por mais de 15 minutos, repita a aplicação. Não é necessária nenhuma limpeza ou remoção adicional de Loctite aplicado anteriormente.

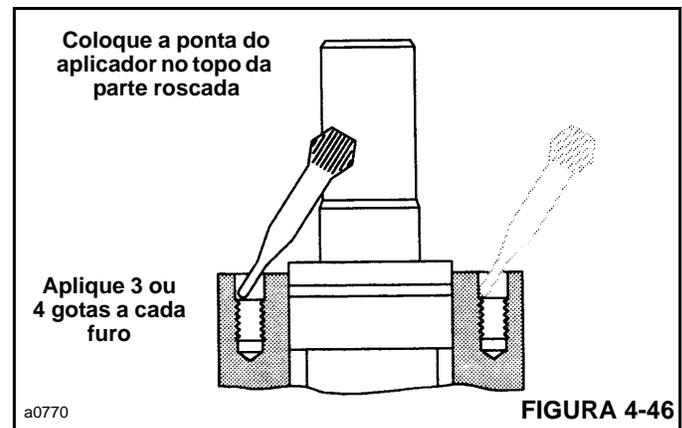


FIGURA 4-46

10. Antes de instalar o flange e o conjunto da vedação no eixo (9, Figura 4-39), coloque uma luva ou camisa protetora sobre o eixo. Em seguida, lubrifique o espaço entre a vedação de exclusão 2 e a vedação de pressão 5, bem como os lábios de ambas as vedações (consulte Figura 4-47).

Instale o flange. Gire o flange lentamente enquanto pressiona o eixo. Tenha cuidado para não inverter nem danificar as vedações.

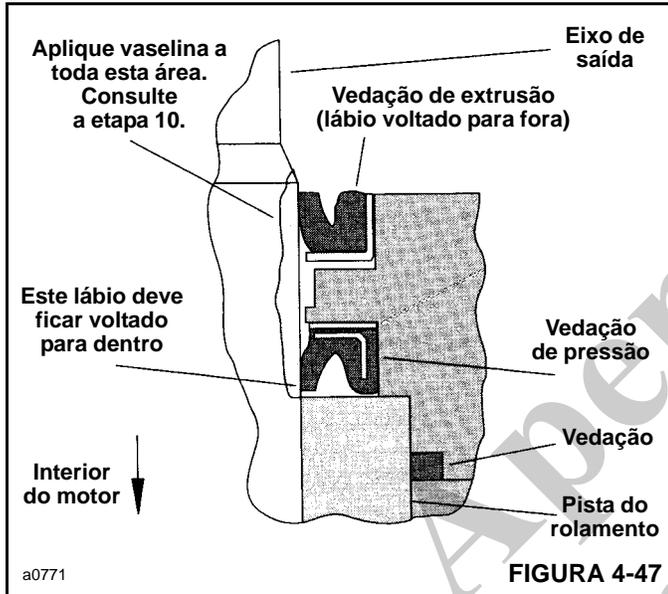


FIGURA 4-47

11. Após remover a luva ou camisa protetora, fixe o motor em um torno. Verifique se o eixo não pode cair. Instale parafusos secos e, de forma alternada, aperte-os imediatamente com um torque de 28 Nm (250 lb-pol.). Caso use primer, deixe curar por 10 a 15 minutos. Sem primer, deixe curar por 6 horas antes de sujeitar o motor a reversões de torque alto.

**Extremidade do gerotor**

12. Reposicione o motor no torno, com a extremidade do gerotor voltada para cima. Fixe nas entradas. Não fixe na lateral da carcaça.

**NOTA:** Para auxiliar a instalação de vedações, aplique uma leve camada de vaselina limpa às vedações. Não estique as vedações antes de instalá-las em um canal.

13. Aplique aproximadamente 30 ml (1 oz) de óleo hidráulico limpo na cavidade do eixo de saída.

14. Instale o anel de vedação (13, Figura 4-39) no canal da carcaça. Evite torcer a vedação.

**Procedimento de regulação do tempo**

15. Instale o eixo de acionamento (14, Figura 4-39). Use uma caneta com ponta de feltro para marcar um dente de acionamento. Alinhe essa marca ao ponto de sincronização no eixo de saída (Figura 4-48).

**NOTA:** Se o eixo de acionamento 14 não estiver simétrico, instale a extremidade estriada maior no eixo de saída 9.

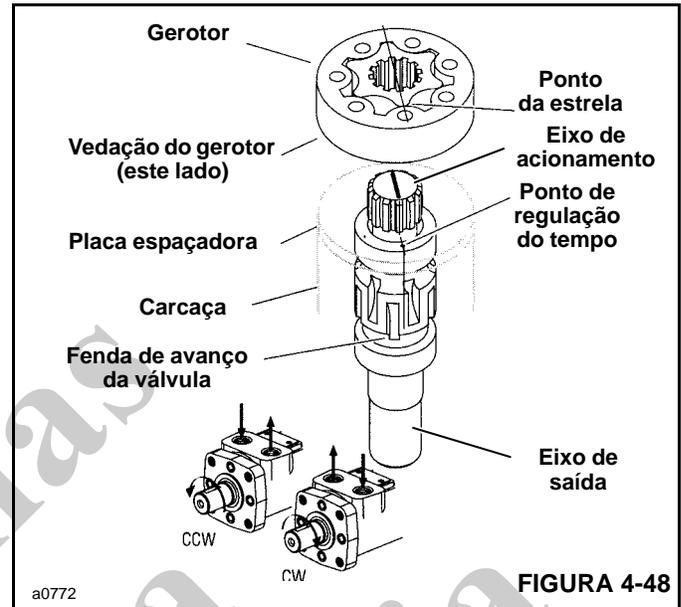


FIGURA 4-48

16. Instale a placa espaçadora 15.

17. Instale a vedação 13 no canal da vedação do gerotor. Posicione com cuidado o gerotor na placa espaçadora, com o lado da vedação voltado para a placa espaçadora. Alinhe qualquer ponto da estrela com o dente marcado no eixo de acionamento (Figura 4-48).

18. Gire o gerotor 16 para alinhá-lo aos furos dos parafusos. Tenha cuidado para não desengatar a estrela do acionamento nem prejudicar a vedação do gerotor.

19. Instale a vedação 13 na tampa da extremidade 17. Coloque com cuidado a tampa da extremidade no gerotor 16.

20. Instale os parafusos com cabeça 19 e as arruelas de vedação 18 na tampa da extremidade 17. Aperte os parafusos com 7,4 Nm (40 lb-pol.). Verifique se as arruelas de vedação estão assentadas adequadamente. Em seguida, aperte os parafusos com um torque de 27-29 Nm (235-250 lb-pol.) na sequência mostrada na Figura 4-49.

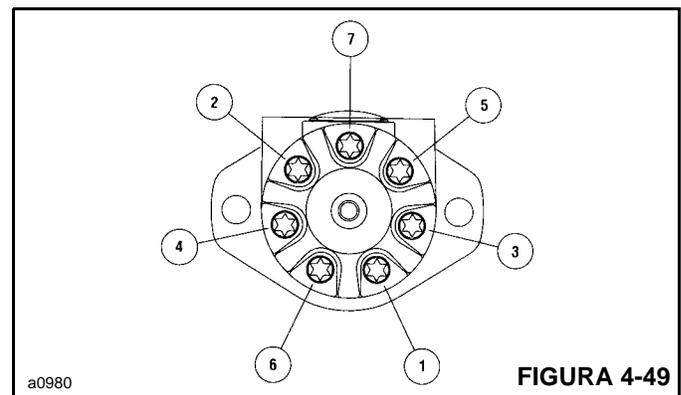


FIGURA 4-49

**Instalação**

1. Instale uma nova junta de vedação na face do flange de montagem do motor de giro.
2. Alinhe as estrias do eixo do motor de giro às estrias do eixo de engrenagens do sem fio da caixa de engrenagens de giro. Instale o motor de giro na caixa de engrenagens com dois parafusos Allen com cabeça e arruelas de pressão.
3. Conecte as linhas hidráulicas e conexões ao motor de giro.
4. Dê partida no motor e gire lentamente o mastro para remover todo o ar no circuito hidráulico de giro. Verifique se há vazamentos.

**Motor do guincho****Remoção**

1. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento.
2. Antes de desconectar as linhas hidráulicas, limpe minuciosamente a área de entrada do motor do guincho. Desconecte as linhas hidráulicas do motor do guincho. Coloque tampas e bujões nas mangueiras e entradas para evitar a entrada de sujeira.
3. Solte e remova os dois parafusos e as arruelas de pressão que fixam o motor no guincho. Remova o motor do guincho e a junta. Descarte a junta de vedação.

4. Remova os flanges do adaptador, o bloco espaçador e o corpo de montagem da linha (Figura 4-50) da bomba. Descarte todos os anéis de vedação.

**Desmontagem**

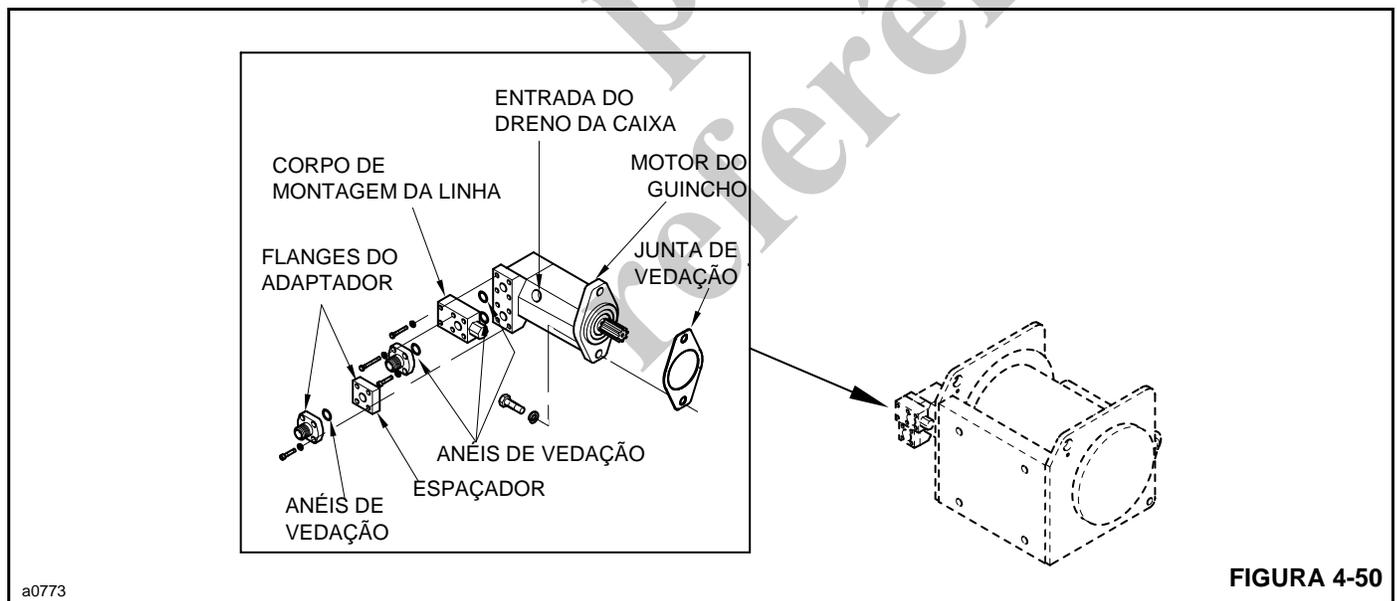
A manutenção do motor do guincho não pode ser feita em campo. Ele deve ser substituído ou enviado ao distribuidor para reparo.

**Instalação**

1. Instale o corpo de montagem da linha (Figura 4-50), o espaçador e os flanges do adaptador no motor do guincho. Use novos anéis de vedação.
2. Instale o motor do guincho e a nova junta de vedação no guincho usando dois parafusos e arruelas de pressão.

**NOTA:** Para impedir a cavitação e danos ao motor devido à falta de óleo hidráulico lubrificante, NÃO dê partida no motor sem primeiro abastecer com óleo hidráulico.

3. Abasteça o motor do guincho através do furo do dreno da caixa (Figura 4-50) na parte inferior do bujão de enchimento, com óleo hidráulico limpo.
4. Conecte todas as mangueiras e conexões hidráulicas ao motor.
5. Dê partida no motor e opere lentamente o guincho da lança por diversos ciclos para remover todo o ar no sistema. Verifique se há vazamentos hidráulicos.



a0773

**FIGURA 4-50**

## Rótula hidráulica

### Remoção

**NOTA:** A área ao redor da rótula e a própria rótula devem ser completamente limpas antes de removê-la da máquina.

1. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento. Antes de desconectar as linhas ou as mangueiras da rótula hidráulica, deixe o sistema sangrar por aproximadamente 10 minutos após desligar o motor.

**NOTA:** Os circuitos hidráulicos reterão a pressão hidráulica por aproximadamente 10 minutos após o motor ser desligado. Não desconecte as linhas da rótula enquanto toda a pressão não for sangrada. Mesmo depois, desmonte cada circuito lentamente para liberar qualquer pressão que ainda possa existir.

2. Coloque etiquetas nas linhas hidráulicas com o número do orifício hidráulico ao qual a linha se conecta.
3. Desconecte as linhas hidráulicas das entradas superiores e inferiores da rótula. Esteja preparado para coletar o óleo hidráulico nas linhas. Coloque tampas ou bujões nas conexões e linhas hidráulicas.
4. Remova o braço de torque da parte inferior da rótula.
5. Remova os três parafusos e arruelas de pressão que fixam a rótula no mastro.
6. Remova a rótula hidráulica.

### Desmontagem

1. Remova o anel de trava (9, Figura 4-51). Remova o retentor 8, o anel de vedação 5 e a arruela de encosto 6. Descarte a arruela de encosto e o anel de vedação.
2. Puxe cuidadosamente a haste da rótula 4 da carcaça da rótula 7. Se não for possível remover a rótula da carcaça, bata na parte inferior do eixo da rótula com um martelo macio.
3. Remova o outro anel de vedação 5 e a arruela de encosto 6.
4. Remova e descarte as vedações 10, vedações 11, anel de desgaste 12 e os anéis de vedação 13.

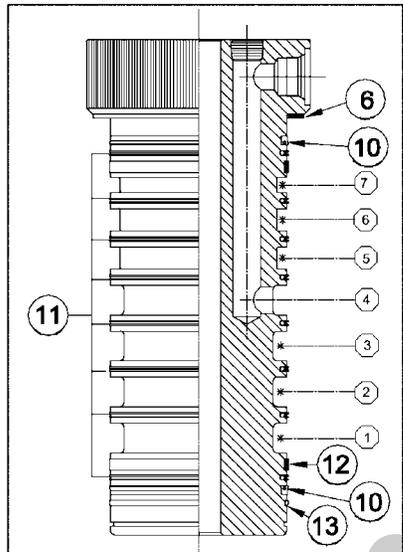
### Inspeção

Lave a carcaça e o eixo com um solvente adequado. Verifique se há danos na carcaça. Se houver estrias ou canais profundos, a carcaça deve ser substituída.

Use ar comprimido para remover materiais estranhos das passagens no eixo da rótula. Verifique se o eixo tem bordas irregulares que possam provocar danos às vedações durante a instalação.

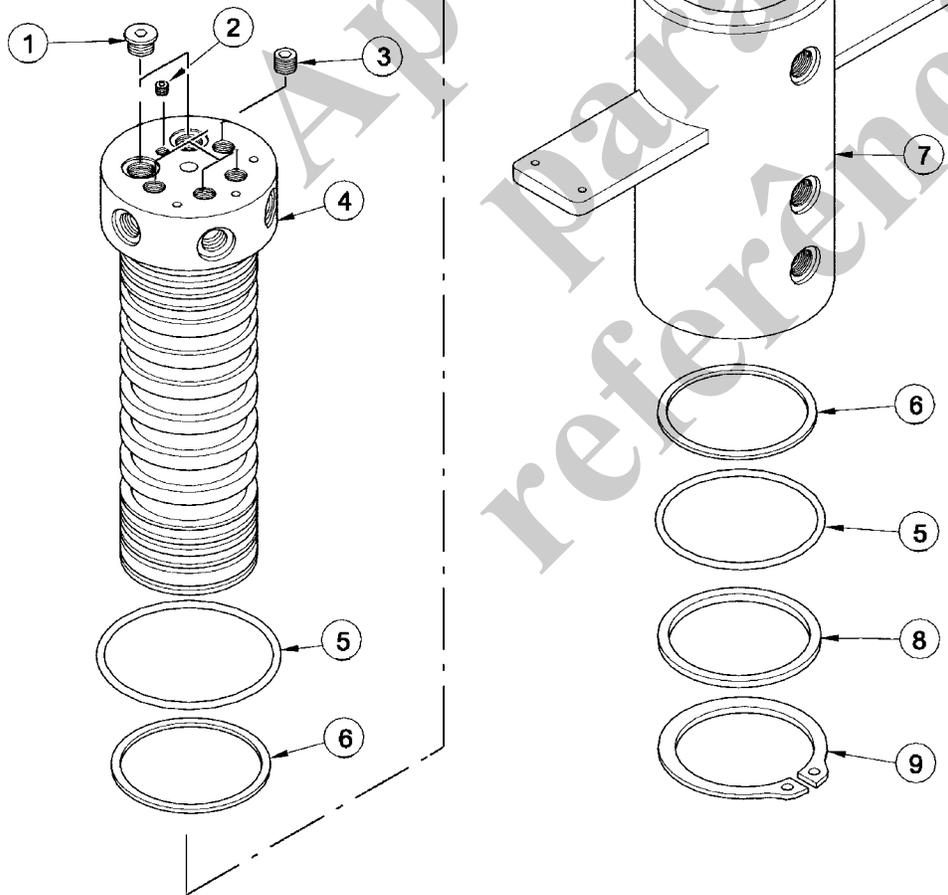
### Montagem

1. Lubrifique todas as vedações no Kit de vedação.
2. Coloque a haste da rótula (4, Figura 4-51) na posição vertical sobre a bancada de trabalho.
3. Passe a vedação superior 6 para baixo pela haste da rótula, um canal de vazão por vez, até ela atingir a parte superior da haste da rótula. Passe cuidadosamente a vedação até ela se encaixar no canal de vedação, na parte superior da haste da rótula.
4. Deslize uma vedação 11 sobre a parte inferior do carretel e passe a vedação para cima pela rótula, um canal de vazão por vez, até atingir o canal de vedação superior.
5. É necessário fabricar uma ferramenta de montagem de vedação com um pedaço de fita de embalagem de fibra de vidro de 19 mm (3/4 pol.) de largura, com aproximadamente 457 mm (18 pol.) de comprimento. Dobre a fita no meio, os lados de cola juntos (Figura 4-52). Nenhuma cola pode ficar exposta na fita.
6. Consulte a Figura 4-52 e insira o pedaço de fita de embalagem ao redor do anel de vedação para formar um extrator. Posicione o anel de vedação no canal de vedação sobre o anel de vedação (O-ring). O anel de vedação não se encaixará totalmente no canal.
7. Usando a fita, estique o anel de vedação apenas o suficiente para passar o anel de vedação sobre a borda do canal de vazão e para dentro do canal de vedação. Consulte Figura 4-52. Deslize lentamente a fita ao longo da vedação até que toda a vedação esteja instalada no canal de vedação. Tenha cuidado para não danificar as bordas convexas internas do anel de vedação. Se algum material da vedação for removido durante este procedimento, substitua a vedação por outra.



Item	Descrição
1	Bujão com anel de vedação (2)
2	Bujão
3	Bujão (4)
4	Haste da rótula
5	Anel de vedação (2)*
6	Arruela de encosto (2)*
7	Carcaça da rótula
8	Retentor
9	Anel de trava
10	Vedação da extremidade (2)
11	Conjunto da vedação do pistão (8)*
12	Anel de desgaste*
13	Anel de vedação*

\* Incluído no Kit de vedação



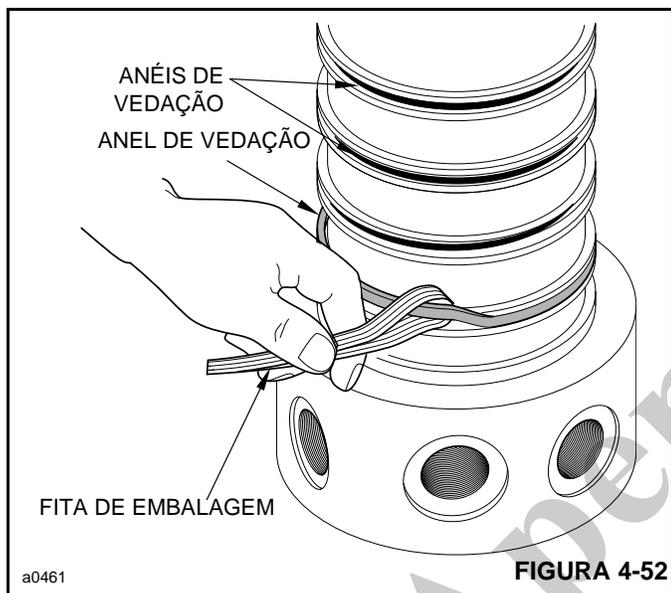
4

FIGURA 4-51

a4140

**NOTA:** Não estique muito a vedação. A vedação não retornará ao seu formato original. Se o diâmetro da vedação for muito grande, ocorrerão danos à vedação quando o carretel for instalado na carcaça.

8. Puxe lentamente a fita do anel de vedação, tendo cuidado para não danificar a vedação.



9. Repita as etapas 4 a 8 para os canais de vedação restantes.
10. Instale o anel de desgaste 12, a vedação da extremidade 10 e o anel de vedação 13 no fundo da haste da rótula 4.
11. Instale a arruela de encosto superior (6, Figura 4-51) na haste 4.
12. Posicione a carcaça da rótula 5 sobre a bancada de trabalho, com a parte inferior da carcaça voltada para baixo. Lubrifique o 1/4 inferior do furo da carcaça da rótula com óleo hidráulico.
13. Insira a haste montada na carcaça e, em seguida, empurre-a para dentro do furo da carcaça até ela se assentar.
14. Instale a arruela de encosto 6, o anel de vedação 5 e o retentor 8.
15. Instale o anel de trava 9.

### Teste

Faça o teste de pressão da rótula hidráulica em 24.132 kPa (3500 psi). Teste cada orifício individualmente por cerca de 1 minuto enquanto gira a haste da rótula 360°. Não é permitido nenhum vazamento nas vedações.

Se deve ocorrer contorno interno, gire a haste da rótula e aplique contrapressão à entrada em que o óleo estava

vazando. Se o contorno persistir, desmonte a rótula e verifique se há danos nas vedações. Se ocorrer vazamento externo, desmonte a rótula, identifique o componente com defeito e substitua-o.

### Instalação

1. Coloque a rótula hidráulica na posição adequada na máquina. Fixe a rótula hidráulica nos suportes no mastro usando três parafusos e arruelas de pressão.
2. Instale o braço de torque da rótula na parte inferior da rótula hidráulica, usando três parafusos e arruelas de pressão.
3. Conecte as linhas hidráulicas às entradas inferiores da rótula hidráulica.
4. Abasteça o sistema hidráulico inferior adicionando o óleo hidráulico recomendado pelas entradas superiores da rótula hidráulica.
5. Conecte as linhas hidráulicas às entradas superiores.
6. Dê partida no motor e mova o óleo hidráulico pela rótula ativando todas as funções. Verifique visualmente se há vazamentos.

**NOTA:** Não gire o mastro até o óleo ter passado pela rótula hidráulica por vários minutos.

### Cilindros hidráulicos

#### Remoção

**NOTA:** As instruções de remoção a seguir são gerais e devem ser modificadas para ao cilindro que está sendo removido. As instruções de remoção do cilindro do braço e do cilindro dos estabilizadores estão na Seção 11. As instruções de remoção do cilindro de direção podem ser encontradas na Seção 10.

1. Coloque um suporte sob o componente ao qual o cilindro está fixado. Verifique se o componente não cairá após a remoção do cilindro.
2. Desligue o motor. Se o cilindro de elevação estiver sendo removido, antes de desconectar todas as linhas ou mangueiras do cilindro, deixe o sistema sangrar por aproximadamente 10 minutos. Mesmo depois, desconecte lentamente todas as linhas ou mangueiras para permitir que toda a pressão que ainda esteja no circuito seja liberada.
3. Desconecte as linhas hidráulicas do cilindro. Coloque tampas nas linhas hidráulicas e bujões nas entradas do cilindro para evitar a entrada de sujeira no sistema.
4. Conecte um guincho para elevar o peso do cilindro.
5. Remova os pinos de montagem do cilindro. Remova o cilindro.

### Desmontagem

**NOTA:** Os procedimentos a seguir fornecem instruções gerais para reparo dos cilindros hidráulicos. Consulte nas ilustrações a relação de peças dos componentes. As instruções de reparo do cilindro de direção podem ser encontradas em *Sistema de direção, página 10-1*.

1. Posicione as entradas do cilindro para baixo para drenar o óleo do cilindro.
2. Fixe a base do cilindro em um torno com mordentes. Coloque um suporte sob a haste para que o cilindro fique nivelado.
3. Use uma chave de boca para soltar e remover a sobreposta da cabeça. Deslize a sobreposta da cabeça para frente na haste do cilindro.
4. Puxe a haste do cilindro e o pistão para fora do tubo do cilindro. Se for difícil remover o cilindro e o pistão, reinstale a sobreposta da cabeça no cilindro e aplique o ar armazenado à entrada da base para empurrar o pistão para fora da sobreposta da cabeça.
5. Fixe o olhal da haste em um torno com mordentes. Coloque um suporte sob a extremidade oposta da haste para manter a haste nivelada. Tenha cuidado para não provocar danos à superfície cromada da haste.
6. O pistão é preso na haste por roscas internas ou com uma contraporca. Para remover o pistão:
  - a. Em pistões com roscas internas, remova o parafuso de trava do pistão. Use uma chave de boca para soltar e remover o pistão.
  - b. Em pistões fixados com uma contraporca, use uma chave de soquete para soltar a porca.
7. Remova e descarte as vedações e os anéis de desgaste do pistão.
8. Remova e descarte todas as vedações, anéis de encosto, anéis de desgaste, etc. da sobreposta da cabeça.

### Inspeção

Lave as peças com um solvente adequado. Use ar comprimido para remover todos os resíduos e secar.

Verifique se há danos ou distorção no furo do tubo do cilindro. Movimente o pistão por todo o comprimento do cilindro e verifique a folga entre o pistão e o furo do cilindro. Se houver danos ou distorção, substitua o tubo do cilindro.

Verifique se há danos na superfície cromada da haste. A haste deve estar lisa e reta. Uma haste torta indica uma possível perda de resistência na haste e é necessário substituí-la. Se a superfície cromada apresentar danos, remova completamente a cromagem antiga e aplique uma nova cromagem com 0,03 mm (0.001 pol.) de espessura.

### Montagem

1. Instale anéis, um limpador da haste e vedações novos na sobreposta da cabeça. Consulte nas ilustrações do cilindro o local e a instalação correta.
2. Aplique óleo hidráulico à haste e deslize a sobreposta da cabeça montada na haste.
3. Monte os anéis e as vedações no pistão.
4. Verifique se um anel de vedação está instalado entre o pistão e a haste. Fixe o pistão na haste com a contraporca e aperte até o torque especificado. Em pistões com roscas internas, aplique Loctite espesso nas roscas, aparafuse o pistão na haste do cilindro e aperte com o torque especificado.
5. Aplique óleo hidráulico ao furo do cilindro e aos anéis no pistão. Deslize com cuidado o pistão e a haste para dentro do tubo do cilindro. Mantenha a haste reta durante a instalação. Tenha cuidado para não danificar os anéis do pistão ao mover o pistão além das roscas no furo do tubo do cilindro.
6. Deslize a sobreposta da cabeça para dentro do tubo do cilindro e aperte com o torque especificado. Consulte as ilustrações. Se usado, instale o parafuso de trava para fixar a sobreposta da cabeça no cilindro.

### Teste

1. Abasteça o cilindro com óleo hidráulico limpo. Teste com a pressão adequada em ambas as direções, conforme orientado nas etapas 2 a 5.

Tabela 4-8

Cilindro	Pressão de teste
Elevação	34.474 kPa (5000 psi)
Telescópio	34.474 kPa (5000 psi)
Estabilizador horizontal	24.131 kPa (3500 psi)
Estabilizador vertical	24.131 kPa (3500 psi)

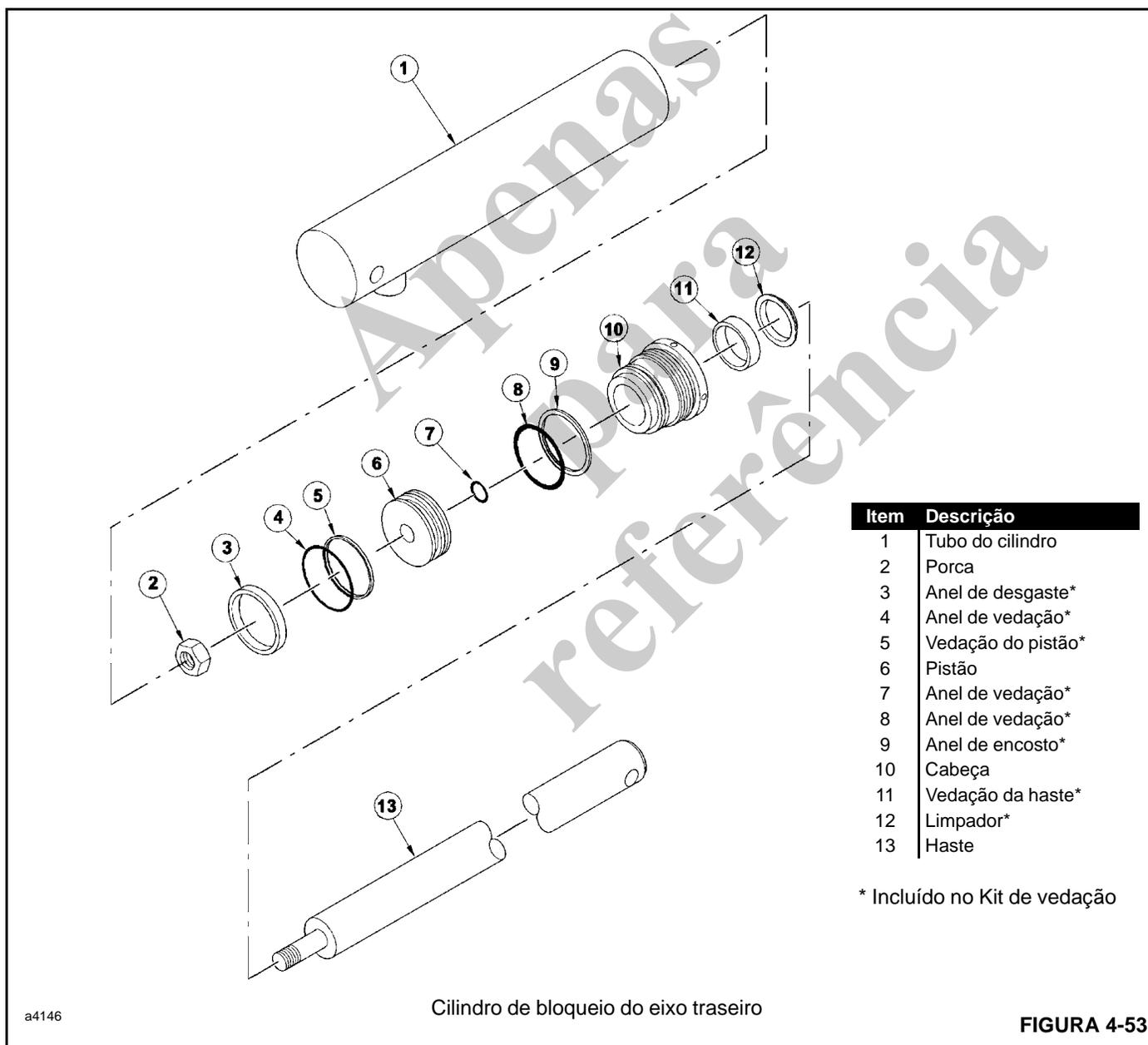
2. Movimente a haste do cilindro por dois cursos completos a 5.510 kPa (800 psi) para remover o ar do cilindro. Verifique se há vazamentos externos. Se a diferença de pressão entre os orifícios do cilindro for superior a 689 kPa (100 psi) durante o segundo curso, o conjunto do cilindro não está aceitável. Desmonte e inspecione se há materiais estranho ou montagem incorreta.
3. Limpe a haste do cilindro, movimente o cilindro por quatro cursos completos a 5.510 kPa (800 psi), mas não permita que o cilindro atinja o batente a cada curso. Após quatro cursos, estenda a haste do cilindro apenas o suficiente para determinar quanto óleo foi coletado durante os quatro cursos. Inspecione se há indicação de vazamento na vedação da haste do cilindro. Uma fina camada de óleo na haste do cilindro é normal.

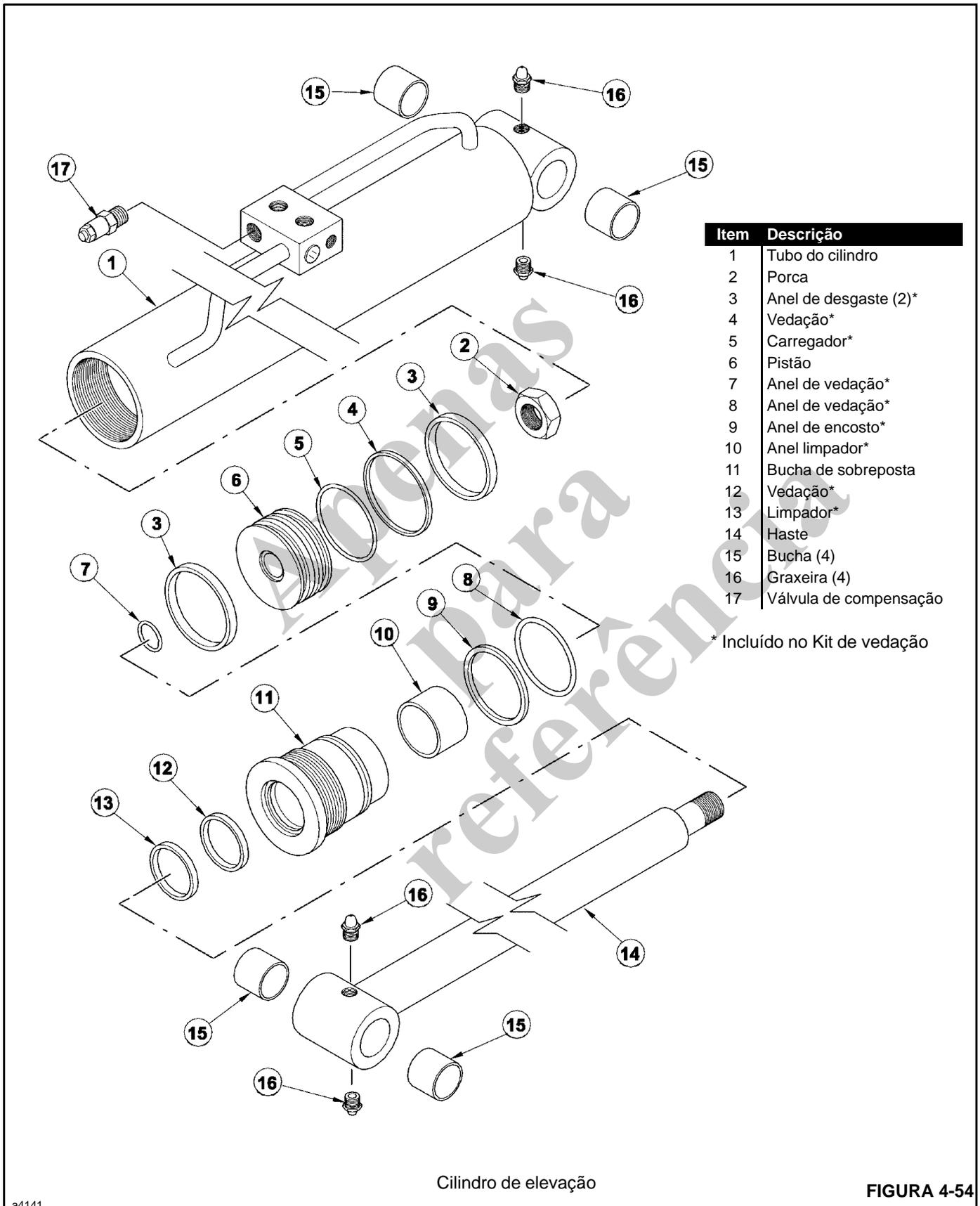
4. Retraia completamente a haste do cilindro. Mantenha o orifício da base aberto. Aplique a pressão de teste (Tabela 4-8) à entrada da haste. Mantenha essa pressão por no mínimo 10 segundos. Inspeccione visualmente se há vazamentos internos e externos. Não é permitido nenhum vazamento interno ou externo.
5. Estenda completamente a haste do cilindro. Mantenha o orifício da haste aberto. Aplique a pressão de teste (Tabela 4-8) à entrada da base. Mantenha essa pressão por no mínimo 10 segundos. Inspeccione visualmente se há vazamentos internos e externos. Não é permitido nenhum vazamento interno ou externo.

6. Retraia a haste e coloque bujões nas entradas do cilindro para evitar a entrada de sujeira durante a instalação.

#### Instalação

1. Instale o cilindro na máquina usando as ferragens de montagem corretas.
2. Conecte as linhas hidráulicas.
3. Lubrifique as graxas do pivô do cilindro com a graxa recomendada.
4. Verifique o nível de óleo hidráulico no reservatório de óleo. Adicione óleo, se necessário.





Item	Descrição
1	Tubo do cilindro
2	Porca
3	Anel de desgaste (2)*
4	Vedação*
5	Carregador*
6	Pistão
7	Anel de vedação*
8	Anel de vedação*
9	Anel de encosto*
10	Anel limpador*
11	Bucha de sobreposta
12	Vedação*
13	Limpador*
14	Haste
15	Bucha (4)
16	Graxeira (4)
17	Válvula de compensação

\* Incluído no Kit de vedação

Cilindro de elevação

FIGURA 4-54

84141

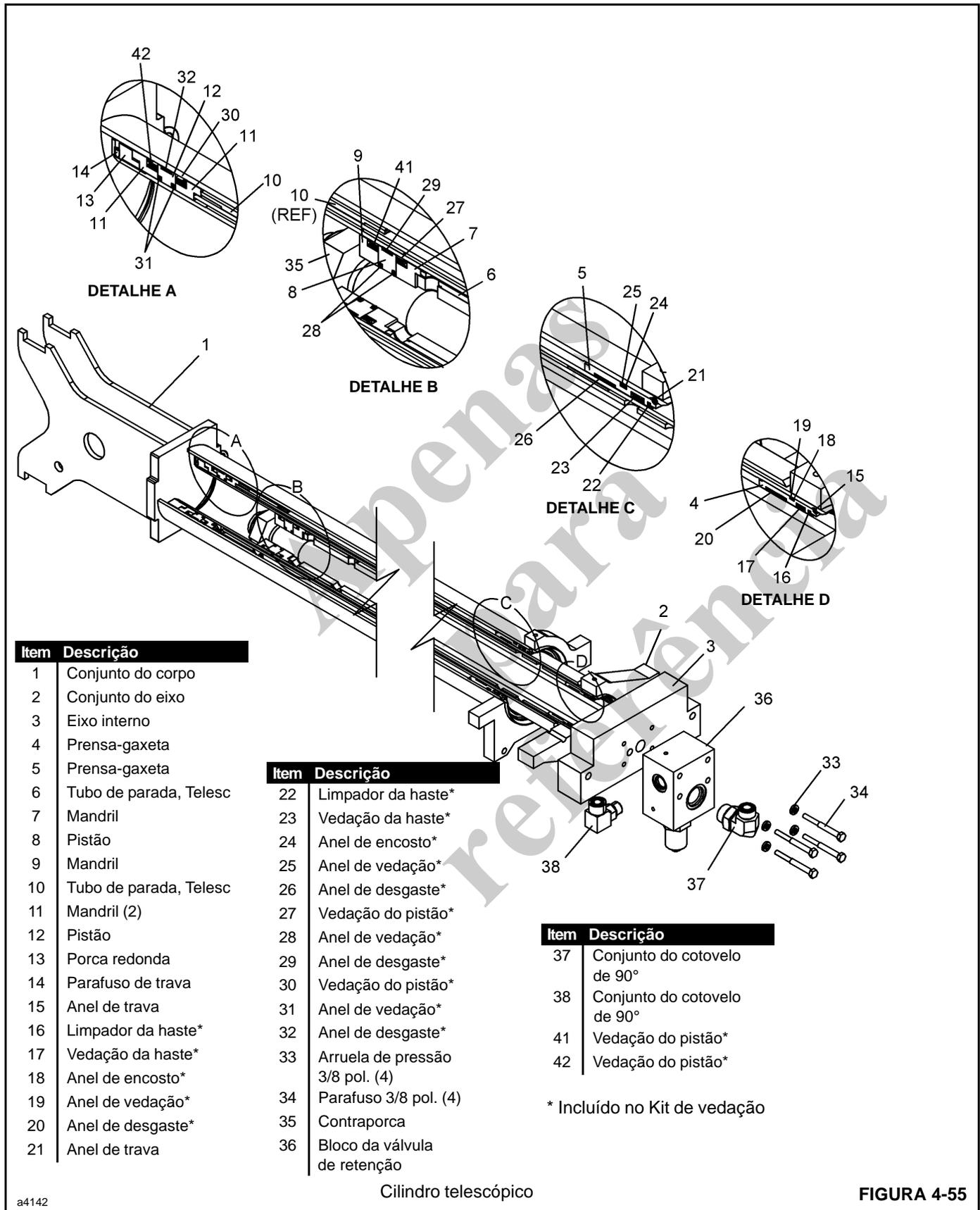
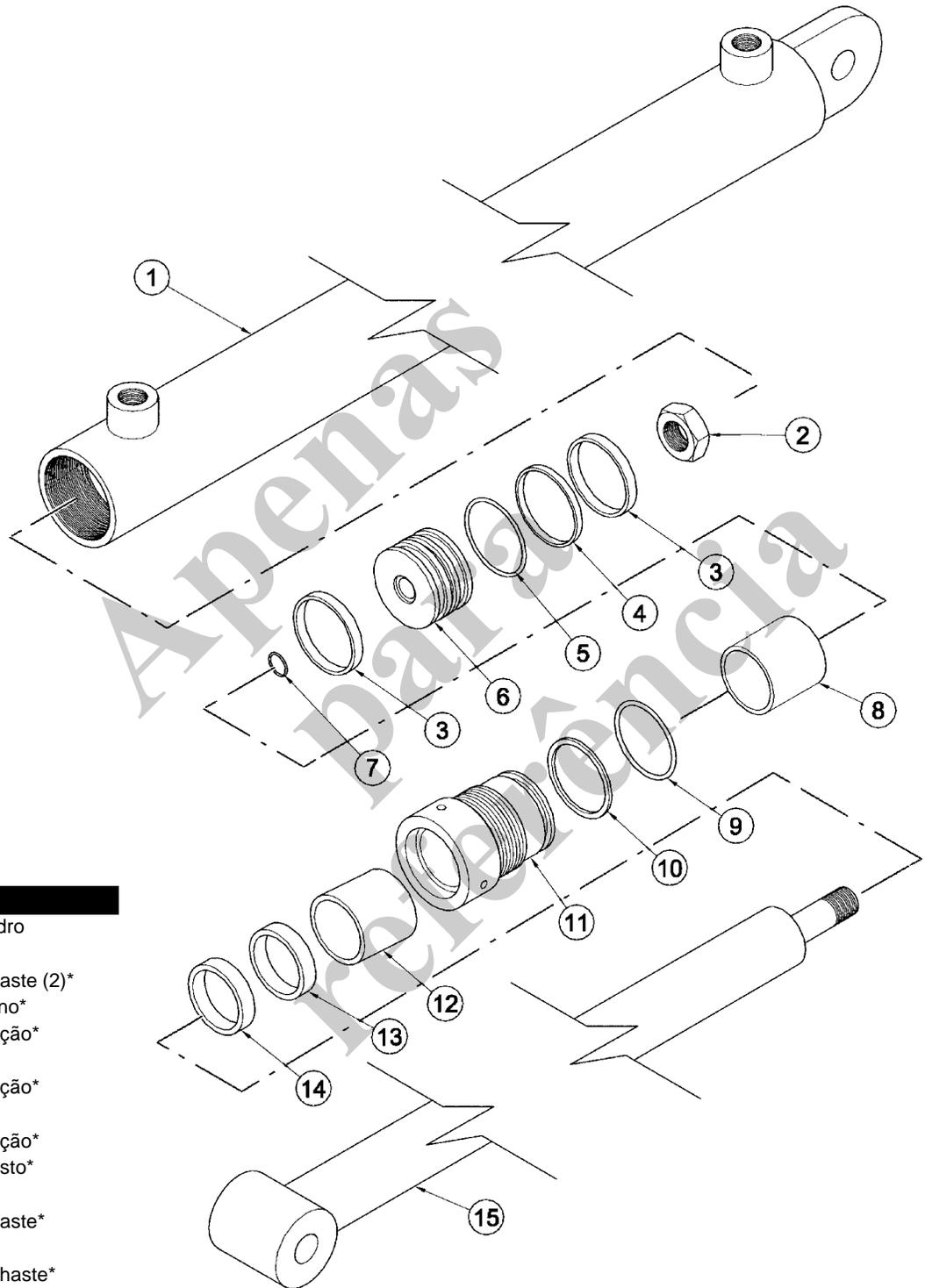


FIGURA 4-55



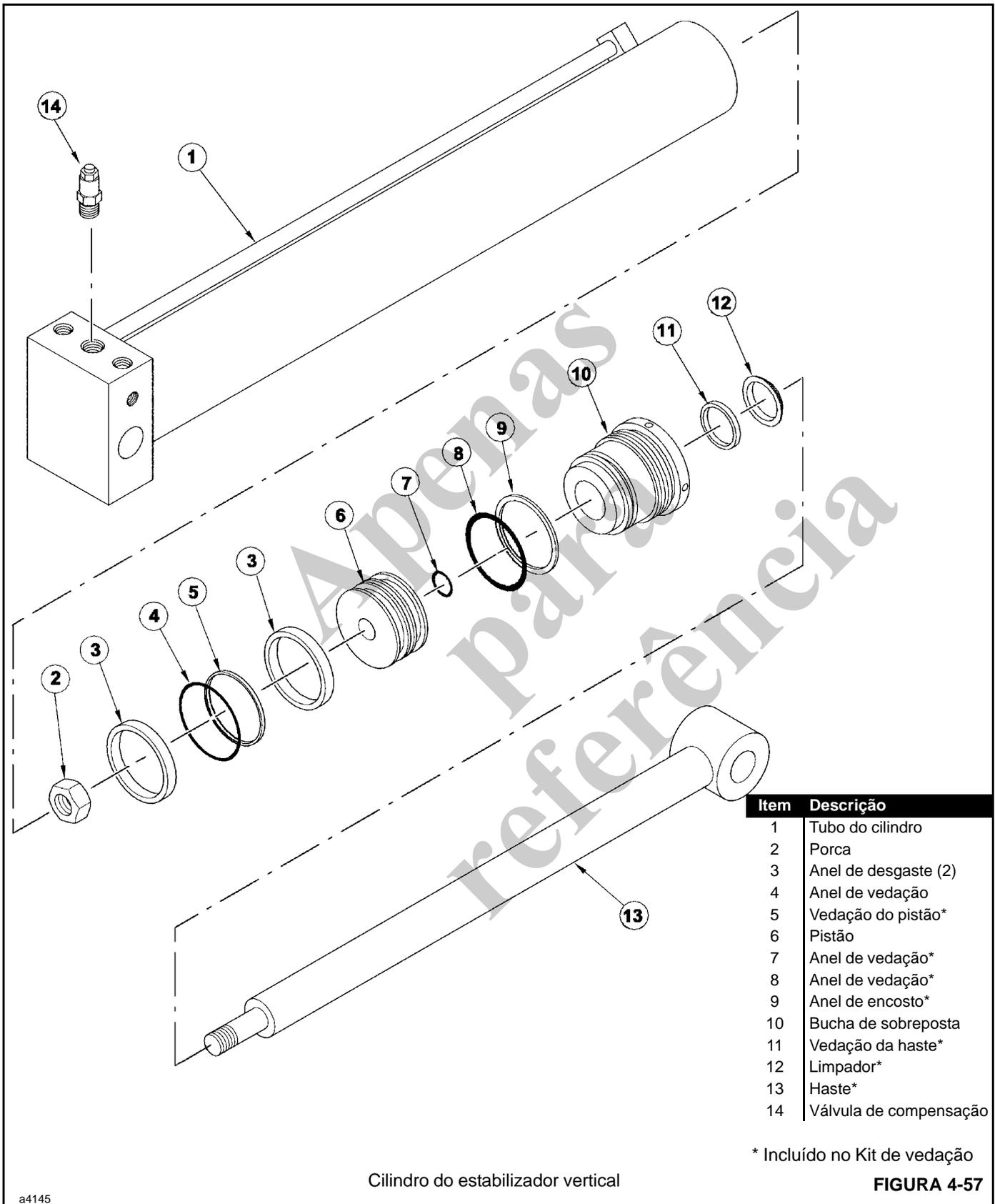
Item	Descrição
1	Tubo do cilindro
2	Porca
3	Anel de desgaste (2)*
4	Anel polietileno*
5	Anel de vedação*
6	Pistão
7	Anel de vedação*
8	Espaçador
9	Anel de vedação*
10	Anel de encosto*
11	Cabeça
12	Anel de desgaste*
13	U*
14	Limpador da haste*
15	Haste

\* Incluído no Kit de vedação

Cilindro do estabilizador horizontal

FIGURA 4-56

a4144



a4145

## SEÇÃO 5

### MANUTENÇÃO PREVENTIVA

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Introdução</b> .....	<b>5-2</b>	Lubrificação das placas de desgaste internas da lança .....	5-24
Protetores contra fagulhas .....	5-2	Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança .....	5-24
<b>Cabo de aço</b> .....	<b>5-2</b>	Lubrificação das polias internas dos cabos .....	5-25
Informações gerais .....	5-2	<b>100 horas de operação (a cada duas semanas)</b> .....	<b>5-25</b>
Condições ambientais .....	5-3	Inspeção as correias das ventoinhas .....	5-25
Cargas de choque dinâmico .....	5-3	Verifique o torque das porcas das rodas .....	5-26
Lubrificação .....	5-3	<b>250 horas de operação (mensalmente)</b> .....	<b>5-26</b>
Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição .....	5-3	Inspeção as mangueiras hidráulicas .....	5-26
Inspeção de cabos de aço — cabos em operação e cabos suspensos .....	5-5	Limpe as baterias e os cabos .....	5-26
Inspeção de cabos de aço — cabos de extensão e retração da lança) .....	5-5	Lubrifique o cabo de aço .....	5-27
Inspeção/substituição do cabo de aço .....	5-6	Lubrifique a engrenagem e o pinhão de giro .....	5-27
Amarração dos cabos de aço .....	5-6	Aperte os parafusos críticos com o torque certo .....	5-27
<b>Lubrificantes</b> .....	<b>5-7</b>	Troque o óleo do cárter .....	5-28
<b>Registros de manutenção</b> .....	<b>5-7</b>	Troque o filtro de óleo do motor .....	5-29
<b>Manutenção especial</b> .....	<b>5-8</b>	Limpe o radiador .....	5-29
Após as primeiras 50 horas de trabalho (guindastes novos) .....	5-8	<b>500 horas de operação (trimestralmente)</b> .....	<b>5-29</b>
Após as primeiras 100 horas de operação (guindastes novos) .....	5-8	Inspeção os pneus .....	5-29
Guindastes não sendo usados regularmente .....	5-8	Inspeção as pastilhas de freio de estacionamento .....	5-29
<b>Manutenção preventiva</b> .....	<b>5-9</b>	Troque o filtro de combustível/separador de água .....	5-29
Programa e lista de verificação de manutenção .....	5-9	Troque o elemento do filtro de combustível secundário .....	5-29
<b>Símbolos de lubrificação</b> .....	<b>5-11</b>	Substitua o elemento do purificador de ar .....	5-30
<b>Pontos de lubrificação</b> .....	<b>5-12</b>	Adicione fluido antioxidante ao sistema de arrefecimento do motor .....	5-30
<b>Pontos de lubrificação</b> .....	<b>5-14</b>	Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores .....	5-30
Lanças e estrutura principal .....	5-14	Verifique o nível do lubrificante da carcaça do eixo .....	5-31
Sistema propulsor .....	5-14	Verifique o nível do lubrificante dos cubos das rodas .....	5-31
Equipamentos e acessórios opcionais .....	5-14	Verifique o nível do lubrificante da caixa de engrenagens do giro .....	5-32
<b>Inspeção diária em torno da máquina</b> .....	<b>5-18</b>	<b>1.000 horas de operação (semestralmente)</b> .....	<b>5-32</b>
Inspeções .....	5-18	Troca do óleo e do filtro da transmissão .....	5-32
Verificações nos componentes/sistema .....	5-18	Troque o lubrificante da carcaça do eixo .....	5-33
<b>50 horas de operação (Semanalmente)</b> .....	<b>5-22</b>	Troque o lubrificante dos cubos das rodas dos eixos .....	5-34
Graxeiros .....	5-22	Substitua o lubrificante da caixa de transmissão do guincho e do freio .....	5-35
Lubrifique as placas de deslizamento da lança .....	5-22		
Verifique os níveis de lubrificante da caixa de engrenagens e dos freios do guincho .....	5-22		
Limpe a válvula Vacuator do filtro de ar .....	5-23		
Proteção da superfície das hastes dos cilindros .....	5-23		

Troque o lubrificante da caixa de engrenagens do giro . . . . .	5-35
Troque o óleo hidráulico . . . . .	5-35
Troque o filtro do óleo hidráulico . . . . .	5-36
Verifique a folga na coroa/pinhão do giro . . . . .	5-37
<b>2.000 horas de operação (anualmente) . . . . .</b>	<b>5-38</b>
Troque o fluido de arrefecimento do motor . . . . .	5-38
Verifique se a estrutura e as lanças do guindaste estão danificadas. . . . .	5-38
Teste o Limitador de capacidade nominal (RCL) (Opcional) . . . . .	5-38

<b>Manutenção de itens diversos . . . . .</b>	<b>5-38</b>
Baterias/Sistema de carga . . . . .	5-38
Sistema de combustível . . . . .	5-39
Fusíveis e relés . . . . .	5-39
Tanque de DEF (Fluido do escape de diesel) . . . . .	5-41
<b>Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . .</b>	<b>5-42</b>
Descrição . . . . .	5-42
Procedimentos de limpeza . . . . .	5-43
Inspeção e reparo . . . . .	5-43
Aplicação de Carwell . . . . .	5-44
Áreas de aplicação . . . . .	5-44

## INTRODUÇÃO



### ATENÇÃO

#### Risco de explosão, queimaduras e acidentes pessoais!

Não use gasolina ou outros fluidos inflamáveis para limpar componentes. Podem ocorrer incêndios ou explosões provocando queimaduras.

Ao executar serviços de manutenção ou assistência técnica, use uma proteção nos olhos. Estilhaços e/ou partículas que caem nos olhos podem causar acidentes pessoais.

Se houver necessidade de fazer ajustes ou executar serviços de manutenção com o motor funcionando, deverá haver uma pessoa nos controles enquanto outra pessoa executa o trabalho de prevenção de movimentos acidentais que possam causar acidentes pessoais graves ou fatais.

A manutenção preventiva é necessária para manter o guindaste em boas condições o máximo de tempo possível. Ajuste o programa de manutenção à sua operação, de acordo com o tipo de trabalho, tamanho das cargas, condições de temperatura e frequência de uso do equipamento.

Os intervalos do programa de manutenção são para condições médias de operação e devem ser entendidos como a manutenção **MÍNIMA** necessária para a máquina. Reduza esses intervalos caso a máquina seja utilizada em condições consideradas abaixo da média (por exemplo, com poeira, em temperatura alta ou baixa, com cargas pesadas ou com partidas e paradas frequentes).

Utilize um horímetro e um calendário para ter certeza de que toda a manutenção necessária foi executada de acordo com o programa.

**NOTA:** Ao executar algum serviço no guindaste, coloque uma etiqueta na chave de ignição ou tire a chave para evitar uma partida acidental do guindaste.

### Protetores contra fagulhas

**NOTA:** Os códigos de alguns estados ou províncias podem exigir que esse guindaste seja equipado com um **PROTETOR CONTRA FAGULHAS**. O Estado da Califórnia, por exemplo, é um estado que tem tais regulamentos para aplicação na agricultura e serviços florestais e um regulamento para construções em terras cobertas por florestas, arbustos ou grama.

## CABO DE AÇO

### 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 pela 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 porcentagem 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 Manitowoc (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).

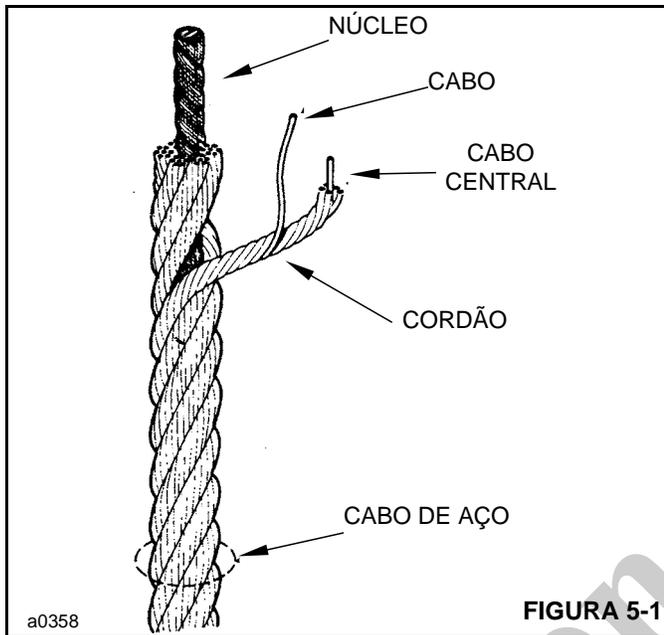


FIGURA 5-1

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

- Movimentos em alta velocidade, por exemplo, elevação ou giro de uma carga seguido de paradas abruptas.
- Suspensão de cargas durante deslocamento sobre superfícies irregulares, como trilhos de ferrovias, buracos e terrenos acidentados.
- 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 nos cabos.
- 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

Inspeccione a existência de qualquer uma das condições listadas na Figura 5-2 em toda a extensão do cabo de aço. Se houver alguma das condições, substitua o cabo de aço.

Se o cabo de aço apresentar desgaste grave, faça uma inspeção completa das polias e tambores, verificando se há ranhuras, alinhamento correto, etc.

**SUBSTITUA O CABO DE AÇO QUANDO QUALQUER UMA DAS SEGUINTE CONDIÇÕES OCORRER:**

REDUÇÃO DE MAIS  
DE 1/2 pol. (12,7 mm)  
DIÂMETRO DE MAIS  
DE 1/32 pol. (0,8 mm)

EVIDÊNCIAS DE DANOS CAUSADOS POR ALTAS  
TEMPERATURAS DE QUALQUER CAUSA

DOBRAS, ESMAGAMENTO OU  
DEFORMAÇÃO DA ESTRUTURA DO CABO

6 FIOS ROMPIDOS EM QUALQUER CAMADA

MAIS DE 1 CABO QUEBRADO  
EM QUALQUER CONEXÃO  
DE PONTA FIXA

DESGASTE MAIOR QUE 1/3 DO DIÂMETRO  
DOS FIOS EXTERNOS INDIVIDUAIS.

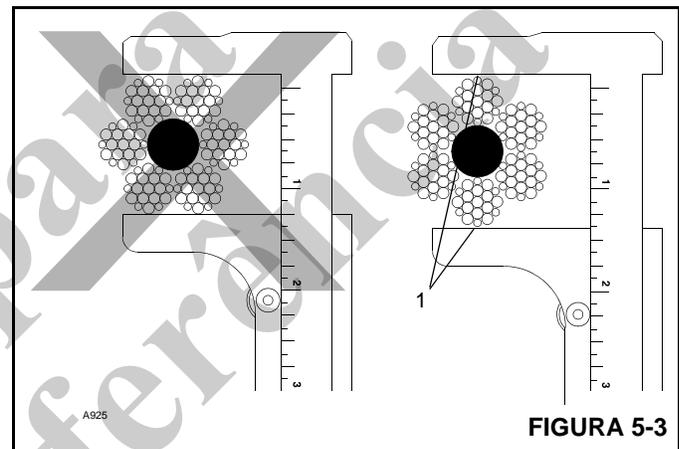
a1772

Inspeção do cabo de aço

**FIGURA 5-2**

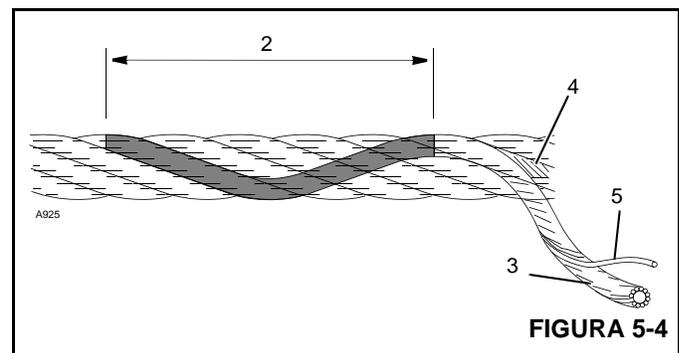
- Sempre desative a alimentação do equipamento ao remover ou instalar conjuntos de cabos de aço.
- Use sempre óculos de segurança para proteger os olhos.
- Use roupas de proteção, luvas e sapatos de segurança apropriados.
- Use suportes e braçadeiras para evitar movimentos descontrolados de cabos de aço, peças e equipamentos.
- 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.
- Substitua o conjunto completo do cabo de aço. Não tente retrabalhar cabos de aço ou extremidades de cabos de aço danificados.
- Nunca galvanize conjuntos de cabos de aço.
- 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.
- 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.
- 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.
- Não pinte nem revista cabos de aço com qualquer substância que não sejam os lubrificantes aprovados.

- Meça o diâmetro do cabo entre as coroas (1) dos cordões ao determinar se o cabo está danificado (Figura 5-3).



**FIGURA 5-3**

- Ao verificar se há fios rompidos (5) (Figura 5-4) relaxe o cabo, remova-o dos “pontos de sustentação” e flexione-o o máximo possível. O defeito em um cabo de aço é referido com relação ao “Comprimento do encordoamento” (2), que é a distância medida ao longo do cabo em que um cordão (3) completa uma volta ao redor do núcleo (4).



**FIGURA 5-4**

## 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 quebrados 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:

- Inspeccione se há redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Inspeccione se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.
- Inspeccione se há conexões de extremidades severamente corroídas, rachadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Inspeccione 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.
- Inspeccione 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

Se a lança não foi desmontada e inspecionada nos últimos cinco anos ou 3.000 horas de uso, ela deverá ser totalmente desmontada para permitir uma inspeção minuciosa dos cabos de extensão e retração, polias e pinos.

A inspeção deve abranger todo o comprimento dos cabos de extensão e retração de uma lança desmontada antes da remontagem.

Recomenda-se que seja feita uma inspeção periódica de todos os cabos de extensão e retração da lança usando as seguintes diretrizes.

Esta inspeção deve abranger o comprimento total dos cabos de extensão e retração.

**NOTA:** Talvez seja necessário estender e/ou retrain a lança para acessar orifícios de inspeção visual.

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:

- Inspeção se há redução do diâmetro do cabo abaixo do diâmetro nominal.
- Inspeção se há fios severamente corroídos ou rompidos nas conexões de extremidades.
- Inspeção se há conexões de extremidades severamente corroídas, rachadas, dobradas, desgastadas ou aplicadas inadequadamente.
- Inspeção 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.
- Inspeção se há danos ou folgas nas polias de extensão e retração da lança que possam provocar deterioração rápida do cabo de aço.
- Inspeção 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 do cabo 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 nominal superiores a 5%.
- 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 quebrados em uma camada em seções além das conexões de extremidade ou mais de um fio quebrado 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 arame recozido macio (Figura 5-5), 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.

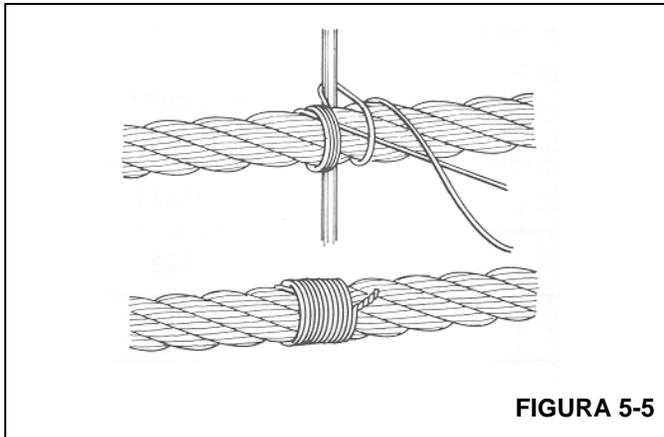


FIGURA 5-5

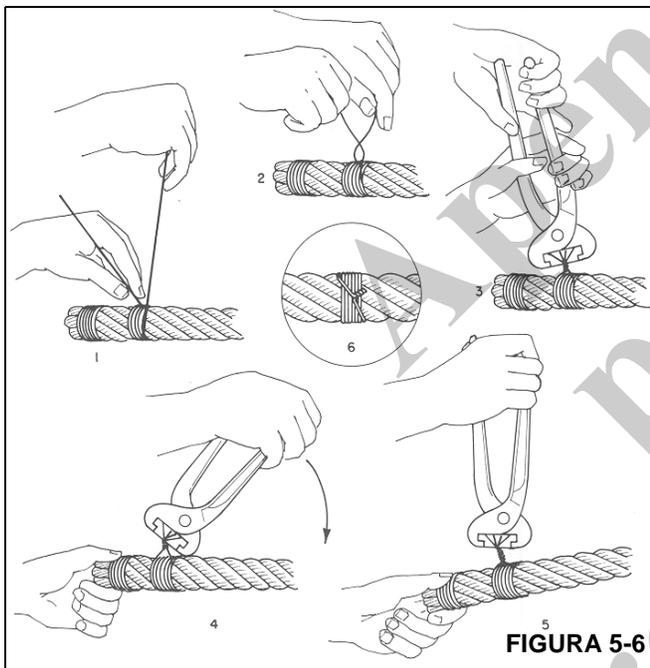
**Método 2**

FIGURA 5-6

Enrole um pedaço de arame recozido macio (Figura 5-6) 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 5-7) deve ter três amarrações (3) feitas em cada lado do corte (4), em comparação com o cabo de aço pré-formado (2).

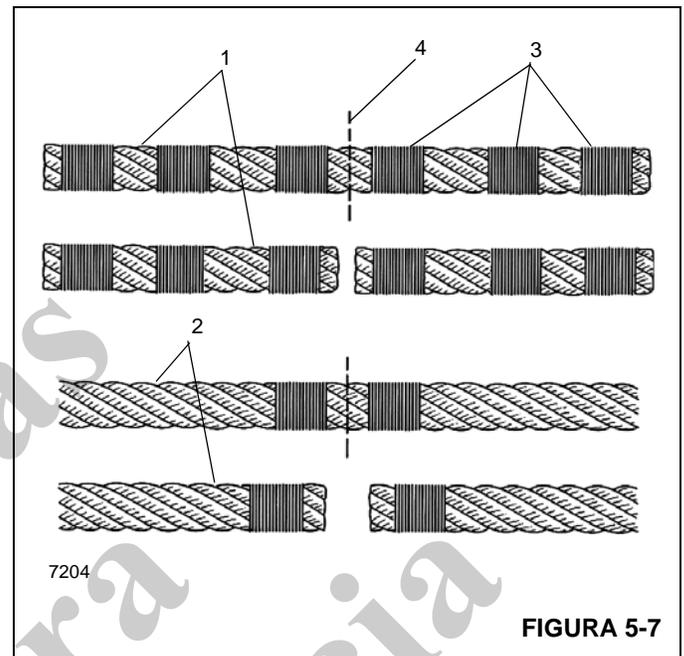


FIGURA 5-7

**LUBRIFICANTES**

Não é política da Manitowoc Cranes, Inc. publicar listas de lubrificantes aprovados ou garantir o bom desempenho do lubrificante. A responsabilidade pela qualidade do lubrificante é inteiramente do distribuidor ou fabricante.

Em vários parágrafos desta seção de manutenção, é possível encontrar instruções como: "use (marca do lubrificante) ou equivalente". Estas ordens não constituem uma garantia incondicional de bom desempenho da marca de lubrificante mencionada. Trata-se apenas de uma orientação em relação ao tipo de lubrificante recomendado para uma determinada aplicação.

**REGISTROS DE MANUTENÇÃO**

É necessário manter registros datados da inspeção de componentes críticos, como freios, ganchos do guindaste, cabos de aço, cilindros hidráulicos e ajustes de pressão das válvulas de alívio. Esses registros devem ser mantidos onde se possa ter fácil acesso a eles e onde possam ser analisados.

**MANUTENÇÃO ESPECIAL**

**Inspeção de recebimento**

Item	Ação
Tanque de combustível	Abasteça com o combustível certo. Se estiver baixo, complete.
Motor	Verifique o óleo do cárter. Se estiver baixo, complete. Retire a água dos filtros de combustível.
Sistema de arrefecimento	Verifique o nível do líquido de arrefecimento. Se estiver baixo, complete.
Tanque hidráulico	Verifique o nível do óleo. Se estiver baixo, complete.
Eixos de transmissão	Verifique os níveis dos lubrificantes da carcaça do eixo e do cubo da roda. Se estiverem baixos, complete.
Caixa de engrenagens do guincho	Verifique o nível de lubrificante. Se estiver baixo, complete.
Pneus	Verifique se os pneus estão com a pressão correta.
Braçadeiras e conexões do cabo de aço	Verifique se há componentes soltos ou faltando.
Sistema anticolisão do moitão	Verifique se o sistema está funcionando normalmente.
Controles	Verifique se todos os controles estão funcionando normalmente.

**Após as primeiras 50 horas de trabalho (guindastes novos)**

Item	Ação
Motor	Troque o óleo e o filtro do motor.
Transmissão	Troque o filtro de óleo da transmissão.
Caixa de engrenagens de giro	Verifique e aperte os parafusos de montagem.
Caixa de engrenagens do guincho	Verifique e aperte os parafusos de montagem.
Coroa e pinhão do sistema de giro	Lubrifique.
Graxeiras	Aplique graxa em todas as graxeiras.
Placas de desgaste da lança	Lubrifique.
Porcas de fixação das rodas	Verifique o torque.

**Após as primeiras 100 horas de operação (guindastes novos)**

Item	Ação
Caixa de engrenagens do guincho	Troque o lubrificante.

**Guindastes não sendo usados regularmente**

Um guindaste que ficou parado durante um mês, ou mais, porém menos de seis meses, deve ser inspecionado por uma pessoa qualificada. Esta pessoa deve fazer inspeções diárias, semanais e mensais.

Um guindaste que ficou parado durante mais de 6 meses deve ser inspecionado completamente por uma pessoa qualificada cobrindo-se todas as inspeções previstas para o período de um ano.

Os guindastes de reserva devem ser inspecionados por uma pessoa qualificada diária, semanal e mensalmente.

## MANUTENÇÃO PREVENTIVA

### Programa e lista de verificação de manutenção

#### AVISO

Os intervalos horários de cada tabela de manutenção especificam o tempo de serviço correto. O horímetro localizado na cabine do operador indica o número total de horas de funcionamento do guindaste.

Além da manutenção programada abaixo, execute a manutenção programada sugerida no manual do motor que é fornecido com o motor.

Ao executar serviços de manutenção, faça o que está programado para aquele intervalo e toda a manutenção prevista para o intervalo anterior. Por exemplo, ao executar a manutenção referente ao intervalo de 250 horas (mensal), execute todas as tarefas de manutenção diárias, de 50 e de 100 horas.

Serviço/inspeção	Diariamente Antes da operação	Intervalo					
		50 horas (Semanalmente)	100 horas (A cada duas semanas)	250 horas (Mensalmente)	500 horas (Trimestralmente)	1.000 horas (Semestralmente)	2.000 horas (Anualmente)
Inspecione o sistema anticolisão do moitão	X						
Inspecione o cabo de aço	X						
Inspecione a passagem de cabos no moitão, as braçadeiras e conexões	X						
Inspecione o gancho de elevação	X						
Inspecione o cinto de segurança	X						
Inspecione os adesivos de segurança	X						
Verifique o freio de estacionamento	X						
Verifique o alarme de ré	X						
Verifique a buzina	X						
Verifique as luzes giratórias	X						
Verifique a operação dos controles	X						
Verifique o nível do óleo do cárter do motor	X						
Verifique o nível do óleo da transmissão	X						
Verifique o nível do líquido de arrefecimento do motor	X						
Verifique o nível de combustível	X						
Verifique a pressão dos pneus	X						
Drene a água do filtro de combustível/separador de água do motor	X						

Serviço/inspeção	Intervalo						
	Diariamente Antes da operação	50 horas (Semanal- mente)	100 horas (A cada duas semanas)	250 horas (Mensal- mente)	500 horas (Trimestral- mente)	1.000 horas (Semestral- mente)	2.000 horas (Anual- mente)
Verifique o indicador de obstrução do purificador de ar	X						
Verifique o nível do óleo hidráulico	X						
Inspeccione o cabo de aço e as polias		X					
Aplique graxa a todas as graxeiras		X					
Lubrifique as placas de desgaste da lança		X					
Lubrifique as polias do cabo interno		X					
Verifique o nível de lubrificação da caixa de engrenagens do guincho		X					
Limpe a válvula Vacuator do filtro de ar		X					
Proteção da superfície das hastes dos cilindros		X					
Inspeccione as correias das ventoinhas do motor			X				
Verifique o torque das porcas das rodas			X				
Lubrifique a engrenagem e o pinhão de giro				X			
Lubrifique o cabo de aço				X			
Inspeccione todas as mangueiras hidráulicas				X			
Troque o óleo do cárter do motor <sup>1</sup>				X			
Troque o filtro de óleo do motor <sup>1</sup>				X			
Limpe as aletas e a colmeia do radiador				X			
Limpe a bateria e as conexões				X			
Aperte os elementos de fixação críticos com o torque certo				X			
Verifique o nível de lubrificante dos cubos das rodas (4 locais)					X		
Verifique o nível de lubrificante da carcaça do eixo (2 locais)					X		
Verifique o nível do lubrificante da caixa de engrenagens do giro					X		
Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores					X		
Troque os elementos do filtro de combustível/separador de água					X		
Troque o filtro de combustível em linha					X		
Troque o filtro de óleo da transmissão					X		

Serviço/inspeção	Intervalo						
	Diariamente Antes da operação	50 horas (Semanal- mente)	100 horas (A cada duas semanas)	250 horas (Mensal- mente)	500 horas (Trimestral- mente)	1.000 horas (Semestral- mente)	2.000 horas (Anual- mente)
Inspecione as pastilhas de freio de estacionamento					X		
Verifique se os pneus estão danificados					X		
Adicione fluido antioxidante ao sistema de arrefecimento do motor					X		
Troque o elemento do purificador de ar <sup>1</sup>					X		
Verifique a folga entre a coroa e o pinhão do giro						X	
Troque o óleo da transmissão						X	
Troque o lubrificante dos cubos das rodas dos eixos (4 locais)						X	
Troque o lubrificante da carcaça do eixo (2 locais)						X	
Troque o lubrificante da caixa de engrenagens do guincho						X	
Troque o lubrificante da caixa de engrenagens do giro						X	
Troque o óleo hidráulico						X	
Troque o filtro do óleo hidráulico						X	
Troque o fluido de arrefecimento do motor							X
Verifique se a estrutura e as lanças do guindaste estão danificadas							X
Teste o limitador de capacidade nominal opcional							X

<sup>1</sup> Sob condições extremas de poeira, o óleo, o filtro de óleo e o elemento do purificador de ar do motor podem exigir trocas mais frequentes.

## SÍMBOLOS DE LUBRIFICAÇÃO

Símbolo de lubrificação	Descrição	Especificação
EP-MPG	Graxa multiuso EP-MPG	A6-829-003477
AFC	AFC- anticongelante/líquido de arrefecimento	A6-829-101130
HYDO	Óleo hidráulico	A6-829-006444
EO-15w-40	Óleo do motor EO-15w-40	A6-829-104182
ASC	Composto antiengripante	A6-829-003689
EP-OGL	Lubrificante de engrenagem aberta — Ceplattyn 300 Spray	A6-829-102971
AGMA EP-4	Lubrificante para engrenagens AGMA EP-4	A6-829-100213

PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

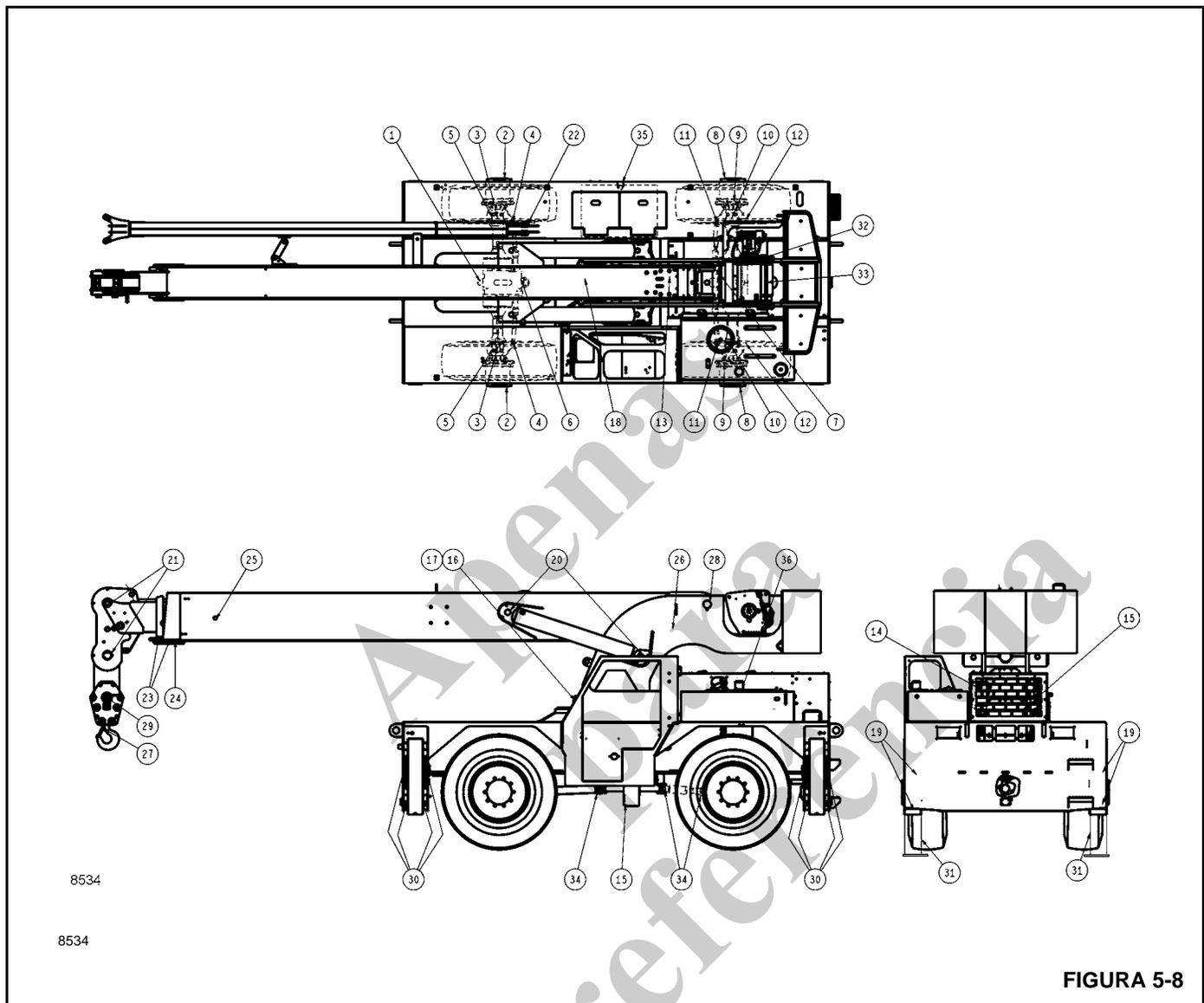


FIGURA 5-8

Sem	Nome do local	Capacidade	Símbolo	Instrução
<b>Eixo dianteiro de acionamento/direção</b>				
1	Diferencial	4.8 gal (18,0 l)	HYDO	
2	Engrenagens dos cubos planetários	2.1 qt (2,0 l)	HYDO	
3	Rolamentos do pino mestre		EP-MPG	
4	Rolamento do cilindro de direção		EP-MPG	
5	Juntas universais		EP-MPG	
6	Calibrador do freio		EP-MPG	
<b>Eixo traseiro de acionamento/direção</b>				
7	Diferencial	4.8 gal (18,0 l)	HYDO	
8	Engrenagens dos cubos planetários	2.1 qt (2,0 l)	HYDO	

Sem	Nome do local	Capacidade	Símbolo	Instrução
9	Rolamentos do cubo		EP-MPG	
10	Rolamentos do pino mestre		EP-MPG	
11	Rolamento de articulação de direção		EP-MPG	
12	Cilindro de direção		EP-MPG	
<b>Motor e trans.</b>				
13	Cárter do motor	8.6 a 11.6 qt (8,1 a 11,0 l)	EO-15W/40	Consulte a Nota 2
14	Líquido de arrefecimento do motor	4.3 gal (22,7 l)	AFC	Consulte as notas 1 e 7
15	Transmissão	6.0 gal (22,7 l)	HYDO	
<b>Plataforma rotativa</b>				
16	Caixa de engrenagens T/T		EP-MPG	
17	Engrenagem e pinhão T/T		EP-OGL	
18	Rolamento T/T		EP-MPG	
<b>Cilindros</b>				
19	Cilindro do estabilizador		ASC	
20	Cilindro de elevação		EP-MPG	
<b>Lança</b>				
21	Polias da extremidade da lança		EP-MPG	
22	Polia da lança de jib		EP-MPG	
23	Seções da lança		EP-MPG	Consulte a nota 6
24	Placas de desgaste do cilindro telescópico		EP-MPG	
25	Polia de extensão da lança		EP-MPG	
26	Polia de retenção da lança		EP-MPG	
27	Rolamento da rótula do moitão		EP-MPG	
28	Eixo do pivô da lança		EP-MPG	
29	Polias do moitão		EP-MPG	
<b>Estabilizadores</b>				
30	Caixa de deslizamento		EP-MPG	Consulte a Nota 4
31	Tubo do macaco		EP-MPG	Consulte Nota 5
<b>Guincho</b>				
32	Guincho	11.0 pt (5,4 l)	AGMA EP-4	
33	Seguidor do cabo		EP-MPG	
<b>Misc.</b>				
34	Juntas de transmissão		EP-MPG	
35	Tanque de combustível	50.0 gal (189,0 l)		
35	Tanque de óleo hidráulico	55.3 gal (209,3 l)	HYDO	Consulte as notas 2 e 3

Notas:

1. Uma mistura de 50% de AFC e 50% de água é necessária para todas as unidades padrão.
2. Níveis finais de fluido devem ser ajustados pelo uso de uma vareta de medição, marcações ou bujões de enchimento.

3. O óleo hidráulico deve ser filtrado por um filtro de 10 microns (absolutos).
4. Ambos os lados.
5. Todos os lados.
6. Lubrifique todas as superfícies em contato com placas de desgaste.
7. Capacidade do líquido de arrefecimento do motor listada é a combinação da capacidade do líquido de arrefecimento do motor e do radiador.

### PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

Aplice graxa às seguintes graxeiros a cada 50 horas de operação. Use uma graxa E.P. para rolamentos à base de lítio N° 2, ou equivalente. Aplique graxa suficiente para remover a graxa velha.

#### Lanças e estrutura principal

Local	Qtde.
Rolamento do mastro (consulte a Figura 5-9)	2
Rolamento da caixa de engrenagens do giro (consulte a Figura 5-10)	1
Polias e pivô da cabeça da lança (consulte a Figura 5-11)	2
Pivôs do cilindro de elevação (2) (consulte a Figura 5-12)	4

#### Sistema propulsor

Local	Qtde.
Juntas da direção — Eixos dianteiro e traseiro (consulte a Figura 5-13)	8
Extremidades do pivô do cilindro de direção — Eixos dianteiro e traseiro (consulte a Figura 5-14)	4
Eixo de acionamento — Eixo dianteiro (consulte a Figura 5-15) Não é necessária lubrificação de rotina. Lubrifique apenas após revisão geral do eixo.	2
Eixo de acionamento — Eixo traseiro (consulte a Figura 5-16) Não é necessária lubrificação de rotina. Lubrifique apenas após revisão geral do eixo.	2
Pivô do eixo — Eixos dianteiro e traseiro (consulte a Figura 5-17)	4

### Equipamentos e acessórios opcionais

Local	Qtde.
Moitão de descida (consulte a Figura 5-18)	1
Polia da cabeça da lança do jib (consulte a Figura 5-19)	1
Polia defletora da lança do jib (consulte a Figura 5-20)	1

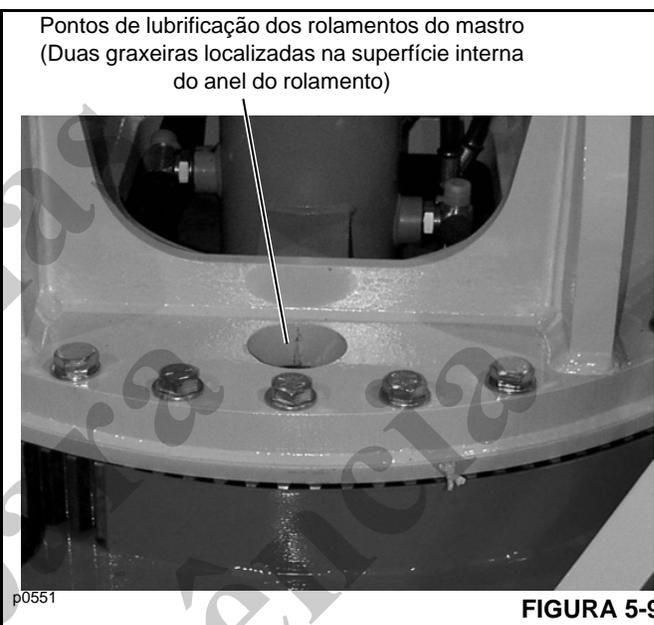


FIGURA 5-9

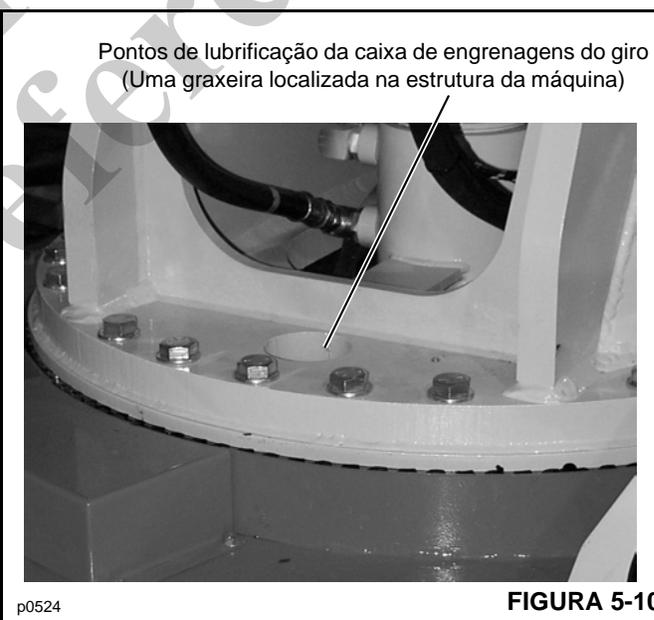
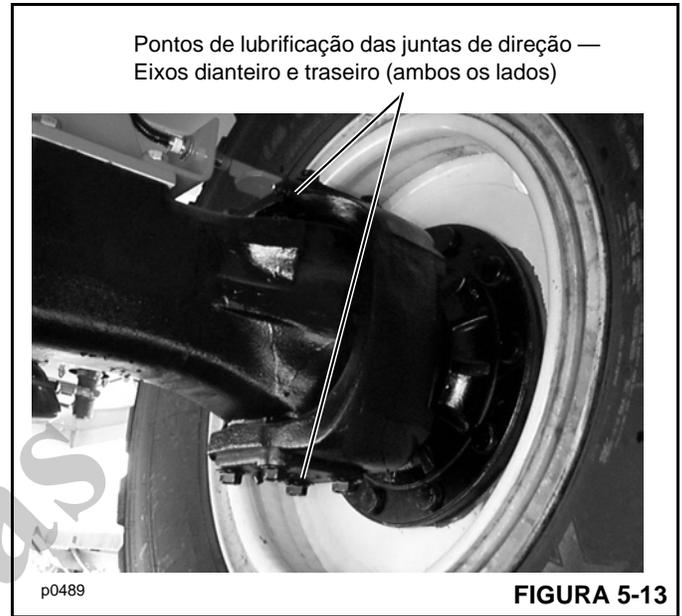
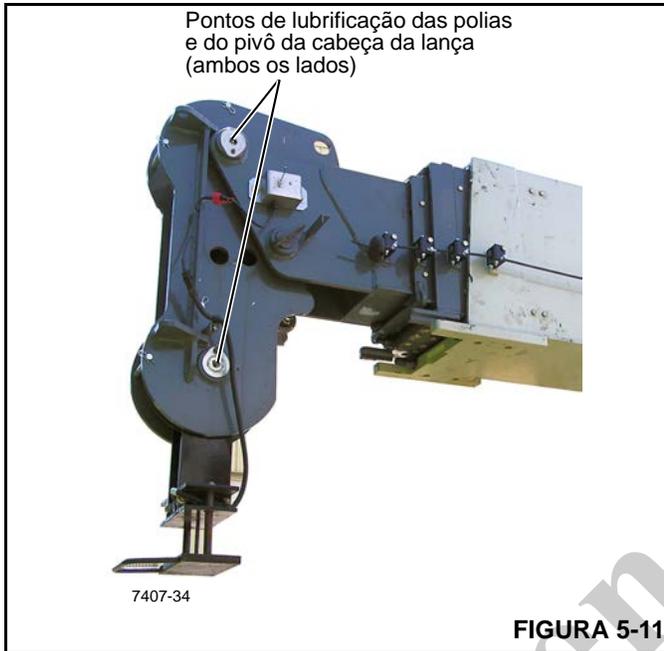


FIGURA 5-10



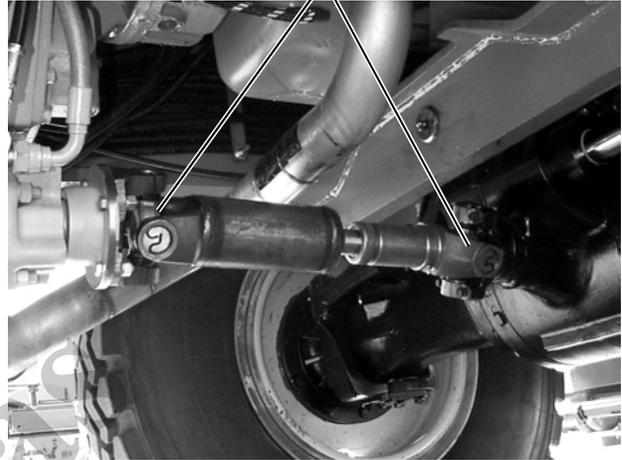
Pontos de lubrificação do eixo de acionamento do eixo dianteiro — três graxadeiras



p0490

FIGURA 5-15

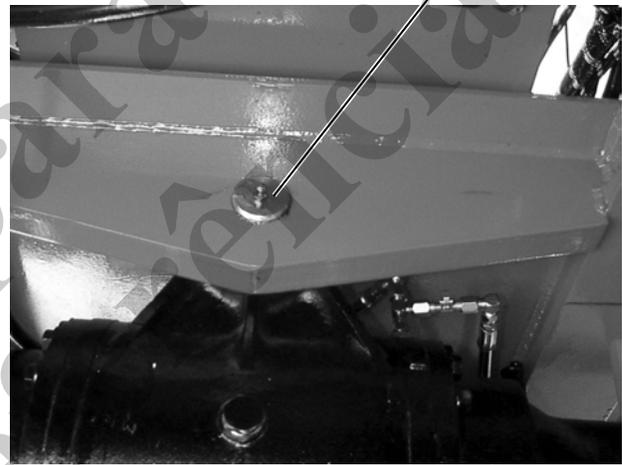
Pontos de lubrificação do eixo de acionamento do eixo traseiro — três graxadeiras



p0491

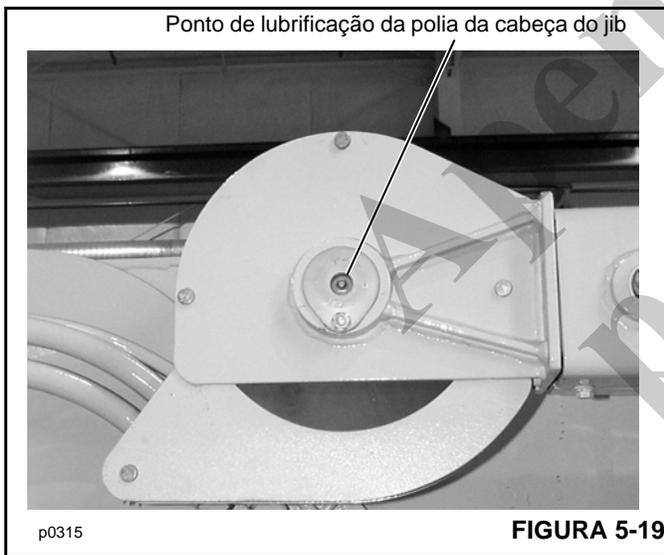
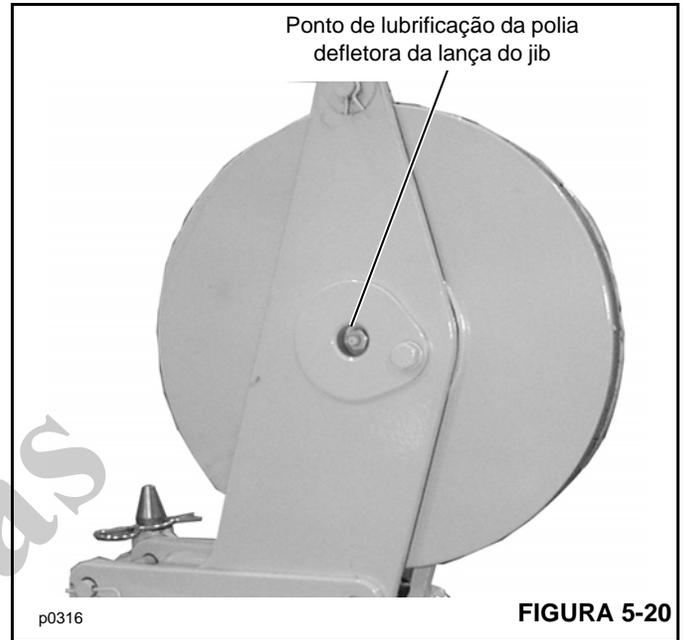
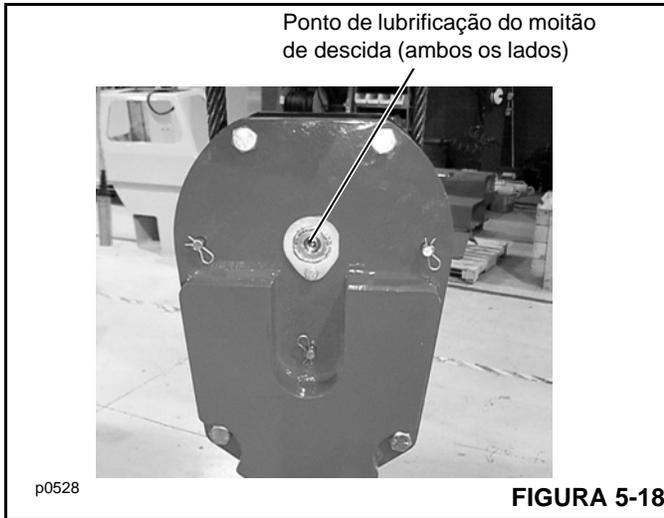
FIGURA 5-16

Pontos de lubrificação dos pivôs dos eixos — Eixos dianteiro e traseiro



p0492

FIGURA 5-17



## INSPEÇÃO DIÁRIA EM TORNO DA MÁQUINA

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Seção 2, Práticas de segurança* neste manual.

Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

### Inspeções

#### **Verifique o sistema anticolisão do moitão**

Diariamente, antes de começar a trabalhar, teste o sistema limitador de curso do moitão para ver se funciona normalmente.

Levante o moitão até ele tocar no suporte do dispositivo anticolisão do moitão sob a cabeça da lança. Um alarme deve soar e a elevação do moitão deve ser interrompida.

Abaxe o moitão e o alarme deve parar de soar.

Se houver algum defeito no sistema, **NÃO** opere o guindaste. Corrija o problema.

#### **Inspeção o cabo de aço**

Diariamente, antes de começar a trabalhar, verifique visualmente se o cabo de aço está danificado. Consulte *50 horas de operação (Semanalmente)*, página 5-22 para ver exemplos de danos que podem ser inspecionados visualmente. Se for identificado algum dano, não coloque o guindaste para funcionar. O cabo de aço deve ser trocado por um novo antes de começar a trabalhar novamente.

#### **Inspeção a passagem de cabos no moitão, as braçadeiras e as conexões**

Diariamente, antes de começar a trabalhar, verifique se a amarração da lança e do moitão está correta.

Verifique se os terminais do cabo de aço estão danificados e se há braçadeiras soltas ou instaladas erradas.



### PERIGO

Se a cunha e o terminal não estiverem instalados corretamente ou estiverem danificados, as cargas podem cair. A queda de uma carga pode causar lesões graves ou fatais.

Se for detectada qualquer uma das situações acima, não coloque a máquina para funcionar. Somente depois de corrigir o problema, o guindaste poderá ser colocado para funcionar.

### *Inspeção o gancho de elevação*



### PERIGO

Se o gancho de elevação estiver danificado ou solto, as cargas podem cair. A queda de uma carga pode causar lesões graves ou fatais.

Diariamente, antes de começar a operação, inspecione o gancho de elevação para ver se há danos: trincas, deformações, ferragens de fixação soltas, etc. Se encontrar algum dano, **NÃO** opere o guindaste enquanto o dano não for reparado.

#### **Inspeção todos os dispositivos de segurança**

Diariamente, antes de começar a trabalhar, verifique se todos os dispositivos de segurança estão funcionando normalmente:

- Cinto de segurança
- Adesivos de segurança
- Freio de estacionamento
- Alarme de ré
- Buzina
- Luzes giratórias.

Se algum deles estiver com problema, corrija o problema antes de colocar o guindaste para trabalhar.

#### **Verifique a operação dos controles**

Depois da conclusão das inspeções acima, deve-se verificar se cada controle está funcionando normalmente. Não coloque o guindaste para trabalhar se algum controle estiver com problema.

### **Verificações nos componentes/sistema**

#### **Verifique o nível de combustível**

Diariamente, antes de começar a trabalhar, verifique o sistema de suprimento de combustível. Gire a chave de ignição para a posição ON (ligada) e observe o indicador de combustível no painel de instrumentos. Se necessário, encha o tanque com o combustível recomendado.

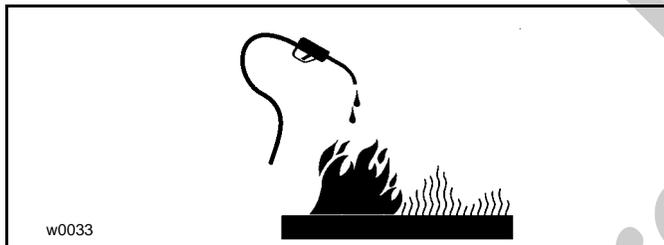
O combustível do motor é **inflamável** e pode provocar um incêndio e/ou explosão. Evite lesões pessoais graves ou fatais mantendo faíscas, chamas expostas e cigarros e similares acesos longe do guindaste e do combustível durante o reabastecimento ou a manutenção do sistema de combustível. Procure saber onde ficam os extintores de incêndio na área de trabalho e como utilizá-los.



Ao encher o tanque de combustível, mantenha o bico da mangueira sob controle. Não deixe derramar combustível. Limpe o combustível derramado imediatamente. Descarte correto de materiais de limpeza.

Não encha o tanque de combustível completamente. Deixe espaço para expansão do combustível.

Aperte bem a tampa do tanque de combustível. Se perdeu a tampa, troque-a somente por uma original.



#### Verificação do nível do óleo do cárter do motor

1. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento, gire a lança para o lado e desligue o motor.
2. Levante a tampa do compartimento do motor.
3. Remova a vareta de medição do óleo do motor e verifique o nível do óleo. O óleo deve estar entre as duas marcas paralelas na vareta.
4. Se o nível de óleo estiver baixo, adicione o óleo recomendado até o nível ficar entre as marcas paralelas da vareta. Quando estiver cheio, coloque a vareta no lugar e feche a tampa do compartimento do motor.

#### Verifique o nível do óleo de transmissão

1. Verifique o nível do óleo apenas quando o óleo estiver na temperatura de operação normal (82° a 93°C [180° a 200°F])
2. Nivele o guindaste, aplique o freio de estacionamento e deixe o motor funcionar em marcha lenta.
3. Remova a vareta de medição do óleo da transmissão (Figura 5-21) e verifique o nível do óleo. O óleo deverá estar na marca FULL (CHEIO) da vareta.
4. Instale a vareta.
5. Se o nível de óleo estiver baixo, adicione o óleo recomendado até o nível alcançar a marca FULL (CHEIO) da vareta.
6. Desligue o motor.



#### Verifique o nível do líquido de arrefecimento do motor



**Nunca** remova a tampa do radiador enquanto o sistema de arrefecimento estiver quente. Verifique o nível do líquido de arrefecimento só quando o líquido de arrefecimento estiver frio. O sistema está pressurizado e o fluido de arrefecimento pode causar graves queimaduras ou lesões nos olhos. Use óculos e roupas de segurança. Sempre gire a tampa lentamente até a primeira parada e deixe a pressão escapar antes de remover a tampa completamente.

1. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
2. Verifique se arrefecimento é visível no indicador visual do reservatório de expansão. Se o nível do líquido de arrefecimento estiver baixo, adicione apenas uma mis-

tura de glicol anticongelante e água na proporção 50/50. Não adicione somente água, pois isso pode oxidar o radiador e o motor.

**NOTA:** Para obter mais detalhes sobre os procedimentos corretos de inspeção e manutenção do radiador, consulte o manual do motor fornecido com o guindaste.

**Drene a água do filtro de combustível/separador de água do motor**

1. Desligue o motor e engate o freio de estacionamento.
2. Consulte o manual do motor fornecido com o guindaste e siga as instruções de drenagem de água.

**Verifique o nível do óleo hidráulico**

Se o óleo hidráulico estiver sempre baixo, verifique se há vazamentos no sistema.



FIGURA 5-22

**⚠ ATENÇÃO**

NÃO SE APROXIME DE  
VAZAMENTOS DE  
ÓLEO HIDRÁULICO

- Ao verificar se há vazamentos no sistema hidráulico, apenas observe.
- Não use as mãos para verificar se há vazamentos.
- O óleo hidráulico de um vazamento mesmo que pequeno pode perfurar a pele e causar lesões graves, gangrena ou morte.
- Caso tenha sido lesado por óleo hidráulico sob pressão, procure um socorro médico imediatamente.
- O óleo pode estar quente e causar queimaduras graves.

w0017
60841301PT

1. Verifique se a lança está toda retraída e abaixada e se os estabilizadores estão retraídos e levantados.
2. Com o guindaste sobre solo nivelado, engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
3. Verifique visualmente o nível do óleo no indicador visual (Figura 5-22). O óleo hidráulico deve estar visível no indicador visual, localizado na lateral do tanque. Se o nível estiver baixo, abasteça o tanque com o óleo hidráulico pré-filtrado recomendado.

**NOTA:** A bomba usada neste guindaste exige óleo hidráulico limpo para um funcionamento adequado. **Óleo contaminado pode danificar a bomba.** Antes de adicionar óleo hidráulico ao sistema hidráulico, verifique se o óleo foi filtrado por um filtro de 10 microns (absolutos), ou menos.

**Verifique a pressão dos pneus**

Verifique a pressão do ar nos quatro pneus do guindaste. A pressão correta é 758 kPa (110 psi).

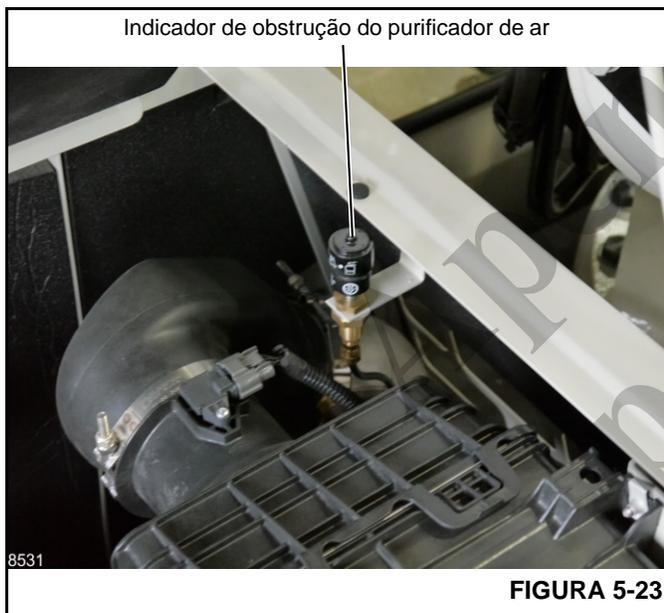
Verifique também se há prisioneiros quebrados, anel danificado, porcas soltas, trincas e outros problemas nos pneus.

**Verifique o indicador de obstrução do purificador de ar**

O filtro de ar é equipado com um indicador de obstrução de filtro (Figura 5-23). O elemento do purificador de ar precisa ser substituído se o pino colorido do indicador pular para fora e ficar visível quando o motor estiver funcionando em alta rotação.

Para verificar o indicador visual, o motor deve estar funcionando, mas a transmissão deve estar em ponto morto e o freio de estacionamento acionado.

Não remova o elemento para inspecioná-lo. Esse tipo de verificação sempre gera mais prejuízos ao motor do que possíveis benefícios de uma inspeção. A sujeira acumulada na superfície da junta de vedação pode cair no lado limpo do filtro quando a junta for removida.

**FIGURA 5-23****Remova o elemento**

**NOTA:** Só faça manutenção no purificador de ar com o motor desligado. A entrada de sujeira e detritos no motor pode danificá-lo, caso ele opere sem o elemento do purificador de ar.

1. Remova a(s) braçadeira(s) da tampa e a tampa da carcaça.
2. Remova o elemento com o máximo cuidado até ele sair da carcaça. Se bater nele acidentalmente, enquanto ainda estiver dentro da carcaça, a sujeira e a poeira do filtro caem e podem contaminar o lado limpo da carcaça do purificador antes que o novo elemento filtrante possa executar seu trabalho.

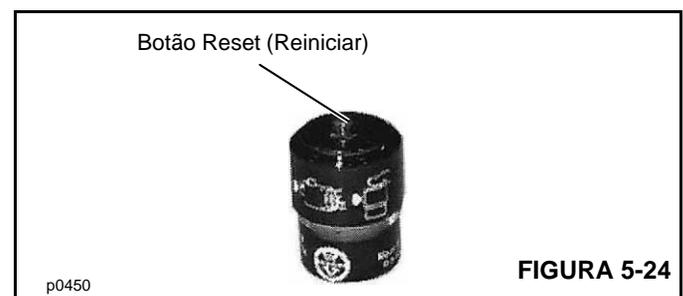
3. Remova o elemento de segurança.
4. Limpe a lateral da carcaça cuidadosamente. Qualquer sujeira que fique dentro da carcaça pode danificar o motor. Use um pano limpo e umedecido com água para limpar toda a superfície. Antes de instalar um elemento novo e limpo, verifique-o visualmente para ter certeza de que ele está limpo.
5. Limpe sempre as superfícies da junta de vedação da carcaça. Uma junta de vedação inadequada é uma das principais causas de contaminação do motor. Verifique se todo o sedimento endurecido foi completamente removido.

**Inspeção do elemento**

1. Não se preocupe com a aparência do elemento; ele deve parecer sujo.
2. Verifique se o elemento apresenta uma distribuição de sujeira desigual. O elemento sujo é uma dica importante de problemas de vazamento de poeira ou de vedação da junta. Uma marca ou trilha de sujeira no lado limpo do elemento é um sinal de que ele não foi bem vedado ou de que há um vazamento de poeira. Procure identificar e corrigir a causa do vazamento antes de trocar o elemento.

**Instalação do elemento**

1. Instale o elemento de segurança na carcaça e deslize-o para dentro.
2. Instale o elemento na carcaça e deslize-o para dentro.
3. Verifique se a junta de vedação está assentada por igual. Se a junta não estiver assentada uniformemente para uma vedação perfeita, não haverá proteção. Verifique novamente se a superfície de vedação da carcaça está limpa ou se o elemento filtrante é do modelo certo. Ele pode ser muito pequeno para a carcaça.
4. Instale a tampa da carcaça do filtro de ar com a válvula Vacuator voltada para baixo. Instale e aperte a braçadeira da tampa.
5. Zere o indicador de obstrução do filtro de ar pressionando o botão Reset (Figura 5-24).

**FIGURA 5-24**

## 50 HORAS DE OPERAÇÃO (SEMANALMENTE)

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas na *Seção 2, Práticas de segurança*.

Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

### Graxearias

Lubrifique todos os pontos indicados no título 'Pontos de lubrificação'.

### Lubrifique as placas de deslizamento da lança

1. Abaixar a lança e depois estendê-la ao máximo.
2. Engatar o freio de estacionamento e desligar o motor.
3. Remover o lubrificante velho das lanças.
4. Aplicar antiengripante bronze, ou equivalente, nas superfícies deslizantes das seções da lança. Para obter os melhores resultados possíveis, usar só uma pequena quantidade de lubrificante.
5. Alinhar os furos de acesso da lança para ter acesso ao suporte do rolete da corrente e à base corredeira na extremidade do cilindro telescópico da lança.
6. Aplicar antiengripante bronze, ou equivalente, na superfície interna da lança na frente e atrás do bloco de deslizamento. Para obter os melhores resultados possíveis, usar só uma pequena quantidade de lubrificante. Estender e retrair as lanças para distribuir o lubrificante pelo trajeto de deslizamento.

### Verifique os níveis de lubrificante da caixa de engrenagens e dos freios do guincho

1. Abaixar a lança o máximo possível.
2. Engatar o freio de estacionamento e desligar o motor.

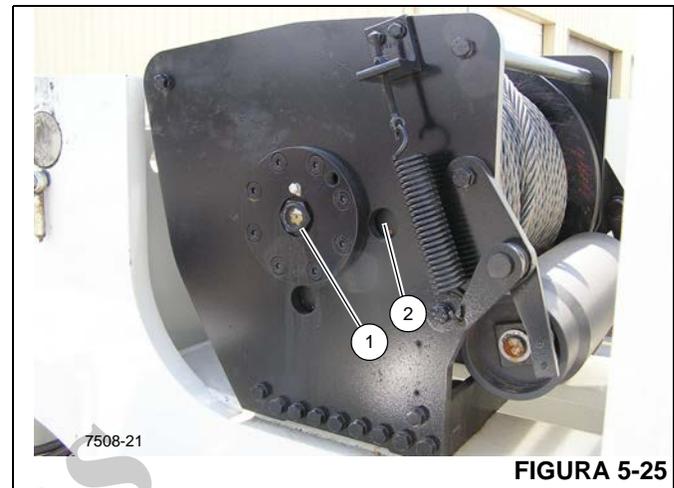


FIGURA 5-25

3. Verificar o nível de lubrificante. O nível do óleo deve ser visível no indicador visual (1, Figura 5-25).
4. Adicionar lubrificante para engrenagens SAE 90 EP se necessário.
  - a. Limpar em torno do bujão de enchimento (2) e remover o bujão de enchimento.
  - b. Verificar o nível de lubrificante. O óleo deve estar nivelado com a base do furo do bujão de enchimento e visível no indicador visual.



### PERIGO

Não use óleo para engrenagens EP no sistema de freios deste guincho. O lubrificante para engrenagens EP pode impedir o acoplamento da embreagem, provocando a queda da carga, o que pode resultar em danos ao patrimônio e acidentes pessoais graves ou fatais.

5. Se necessário, adicionar o fluido recomendado através do bujão de enchimento para abastecer o freio até que o óleo esteja visível no indicador visual.
6. Limpar em torno da área do respiro do freio. Remover o respiro e limpá-lo.
7. Reinstalar o respiro.

### Limpe a válvula Vacuator do filtro de ar

Remova a sujeira acumulada na válvula Vacuator Figura 5-26 apertando a parte inferior da válvula até que todos os resíduos e a sujeira sejam removidos. Se a válvula Vacuator estiver ausente ou danificada, substitua-a.

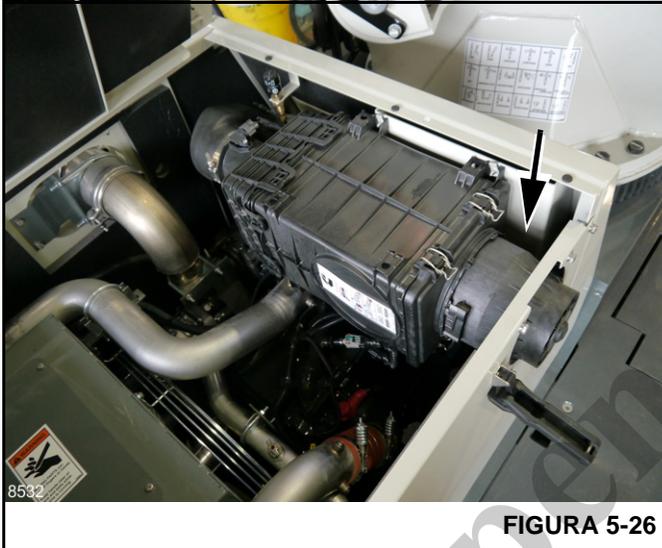


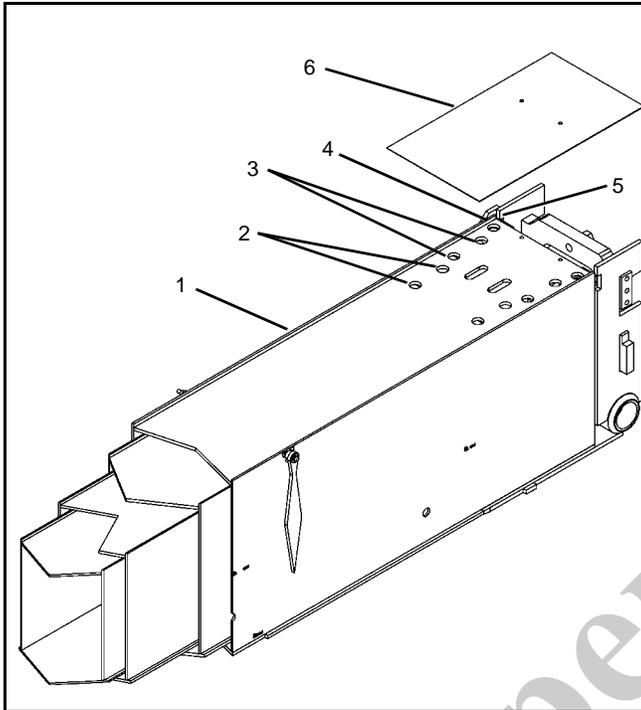
FIGURA 5-26

### 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 corra 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. 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 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.

**NOTA:** A operação dos cilindros e condições climáticas severas removerão o protetor Boeshield. Inspeção as máquinas semanalmente e reaplique o Boeshield às hastes desprotegidas.



Item	Descrição
1	1ª seção da lança
2	Furos de acesso para a placa de desgaste da 4ª seção
3	Furos de acesso para a placa de desgaste da 3ª seção
4	Furos de acesso para a placa de desgaste da 2ª seção
5	2ª seção — Placa de desgaste
6	Placa de acesso

FIGURA 5-27

### Lubrificação das placas de desgaste internas da lança



**PERIGO**

Não é permitido, em nenhuma circunstância, trabalhar em alturas elevadas sem o uso de proteção contra quedas adequada, conforme exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

Consulte Figura 5-27.

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.
2. Com a lança totalmente retraída, remova a placa de acesso (6) localizada na parte superior traseira da 1ª seção.
3. Aplique graxa às placas de desgaste na parte superior da 2ª seção através dos furos de acesso (4) na 1ª seção (1) com uma pistola de graxa.
4. Estenda a lança para alinhar os furos de acesso na 2ª seção às placas de desgaste na 3ª seção. Aplique graxa às placas de desgaste (3) da 3ª seção com uma pistola de graxa.
5. Estenda a lança para alinhar os furos de acesso na 3ª seção às placas de desgaste na 4ª seção. Aplique graxa às placas de desgaste (2) da 4ª seção com uma pistola de graxa.

6. Eleve a lança até pelo menos 75°.
7. Estenda a lança aproximadamente 1/3 e retraia para espalhar a graxa.
8. Repita as etapas 3 a 6. Estenda a lança aproximadamente 2/3 e retraia para espalhar a graxa.
9. Repita as etapas 3 a 5. Estenda e retraia totalmente a lança para espalhar a graxa.

### Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança

1. Estenda totalmente e ajuste os estabilizadores.

**NOTA:** Uma lança totalmente estendida na horizontal precisa de assistência de um guindaste ou uma empilhadeira para retrain. Eleve a parte frontal da lança o suficiente para aliviar a pressão nas placas de desgaste inferiores. Isso deve ser suficiente para retrain a lança.

2. Abaixar a lança para a posição horizontal.
3. Estenda totalmente a lança e aplique graxa à lateral e à parte inferior da 2ª, 3ª e 4ª seções com um pincel.
4. Estenda e retraia a lança várias vezes até que a graxa se espalhe uniformemente.
5. Repita as etapas 3 e 4 conforme necessário para assegurar que a lança esteja totalmente lubrificada.

## Lubrificação das polias internas dos cabos

### PERIGO

Não é permitido, em nenhuma circunstância, trabalhar em alturas elevadas sem o uso de proteção contra quedas adequada, conforme exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

Um adaptador para a pistola de graxa é necessário para lubrificar as polias internas. A agulha de conexão da pistola de graxa necessária é:

- Uma ponta para a pistola de graxa com bico de diâmetro de 6,35 mm (0.25 pol.) (N/P 955045). Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter essa ponta.

A lubrificação das polias de extensão e retração é feita desta forma:

1. Estenda a lança até que os furos de acesso de graxa na lateral da 2ª e da 3ª seções da lança fiquem alinhados.
2. Lubrifique o pino das polias do cabo de extensão até que uma pequena quantidade de graxa seja expelida pelo pino. Posicionado na frente da lança, olhe para trás através da caixa de polias para o pino a fim de determinar a quantidade de graxa.
3. Essa posição também alinha os furos de acesso na parte posterior da 1ª e 2ª seções para lubrificação.
4. Lubrifique o pino das polias de retração até que uma pequena quantidade de graxa seja expelida pelos pinos da polia. Posicionado atrás da lança, olhe para cima através do suporte do guincho para os pinos a fim de determinar a quantidade de graxa.

## 100 HORAS DE OPERAÇÃO (A CADA DUAS SEMANAS)

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas na *Seção 2, Práticas de segurança*.

Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

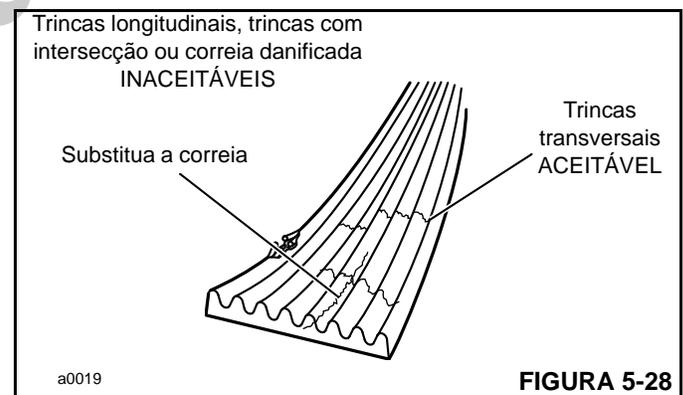
### Inspeção das correias das ventoinhas

Para conseguir o máximo em desempenho do motor e economia de combustível, mantenha as correias do motor e acessórios com a tensão correta. A tensão correta diminui a possibilidade de a correia patinar e aumenta sua vida útil.



Se as correias estiverem muito folgadas, haverá muita vibração e o desgaste será maior. Correias muito tensionadas geram desgaste nelas e nos rolamentos das polias em que elas se deslocam.

Verifique se as correias dentadas têm trincas com intersecção. Trincas transversais à correia são aceitáveis. Trincas longitudinais em uma correia dentada não são aceitáveis. As correias dentadas com trincas longitudinais ou interseccionais devem ser substituídas. Consulte Figura 5-28.



Todas as correias dentadas que demonstram sinais de desgaste ou de falta de material devem ser substituídas. Quando substituir uma correia, verifique novamente a tensão dela após 30 minutos de funcionamento. Correias novas se alongam com o uso.

### Verifique o torque das porcas das rodas

Verifique o torque de cada porca da roda em sequência cruzada. O torque das porcas das rodas é 500 Nm (368 lb-pé).

### 250 HORAS DE OPERAÇÃO (MENSALMENTE)

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas na *Seção 2, Práticas de segurança*.

Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

### Inspecione as mangueiras hidráulicas

**⚠ ATENÇÃO**



**NÃO SE APROXIME DE VAZAMENTOS DE ÓLEO HIDRÁULICO**

- Ao verificar se há vazamentos no sistema hidráulico, apenas observe.
- Não use as mãos para verificar se há vazamentos.
- O óleo hidráulico de um vazamento mesmo que pequeno pode perfurar a pele e causar lesões graves, gangrena ou morte.
- Caso tenha sido lesado por óleo hidráulico sob pressão, procure um socorro médico imediatamente.
- O óleo pode estar quente e causar queimaduras graves.

w0017 60841301PT

Verifique se as mangueiras hidráulicas têm vazamentos, conexões danificadas ou paredes externas gastas. Para verificar se há vazamentos, não use as mãos. Óleo hidráulico pressurizado pode provocar lesões graves ou até fatais. Para detectar vazamentos use um pedaço de papelão, ou outro material, como defletor. Antes de começar a trabalhar, substitua as mangueiras com defeito.



a0591

**Inspeção atentamente as mangueiras. Não use as mãos para verificar se há vazamentos. Aperte todas as conexões ao torque recomendado. Substitua se encontrar o seguinte:**

- Conexões da extremidade danificadas ou com vazamento.
- Revestimento externo descascado ou cortado e reforço do cabo exposto.
- Revestimento externo inchado localmente.
- Mangueira apresenta evidência de dobra ou esmagamento.

### Limpe as baterias e os cabos



w0019

**⚠ ATENÇÃO**

**Ao dar partida com bateria auxiliar (chupeta):**

- Use óculos de proteção.
- Certifique-se de que as máquinas não estejam se tocando e que as baterias não estejam congeladas.
- Siga as instruções sobre a partida com bateria auxiliar no Manual do operador.

**GASES EXPLOSIVOS** podem provocar acidentes pessoais graves.

**Evite descargas elétricas, faíscas e chamas perto de baterias.**

1. Abra a tampa do compartimento da bateria para obter acesso às baterias (1, Figura 5-29).
2. Aperte todos os elementos de fixação das baterias para prender as baterias firmemente no lugar.
3. Desconecte os cabos da bateria.
4. Pulverize a parte de cima das baterias com bicarbonato de sódio. Jogue água para remover o bicarbonato de sódio das baterias. Tome cuidado para que não entre nenhuma solução nas baterias.
5. Limpe os terminais dos cabos e os bornes da bateria com uma escova apropriada.

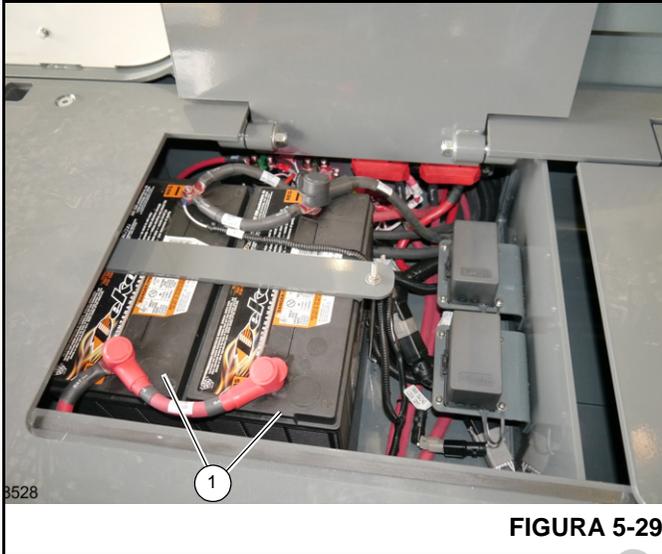


FIGURA 5-29

6. Cubra os bornes da bateria com vaselina e religue os cabos.

### Lubrifique o cabo de aço

Aplique lubrificante no cabo de aço do guincho para evitar oxidação, corrosão e desgaste.

1. Desenrole o cabo de aço do tambor do guincho.
2. Antes de aplicar lubrificante, verifique se o cabo de aço está limpo e seco.
3. Pulverize um lubrificante de boa qualidade em toda a extensão do cabo de aço. Se não estiver disponível um lubrificante de cabo de aço, pode ser usado um óleo de motor leve. Óleo pré-aquecido (15,6 a 37,8°C [60 a 100°F]) pode ser usado para melhorar a penetração do óleo no cabo de aço. Use um pincel ou pano para aplicar o óleo.

**NOTA:** Para garantir uma boa lubrificação, verifique se o lubrificante penetrou nos cordões do cabo de aço. Não use graxa para lubrificar o cabo de aço.

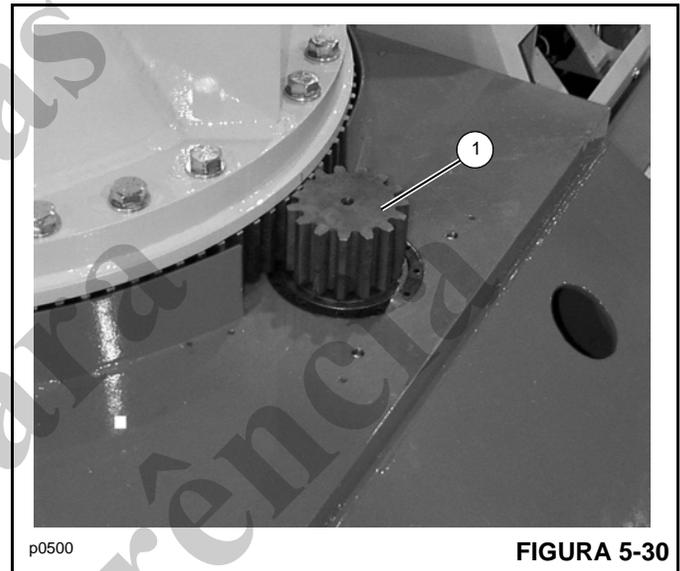
### Lubrifique a engrenagem e o pinhão de giro

1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
2. Remova a proteção que cobre o pinhão do sistema de giro.
3. Com um pincel, aplique um lubrificante apropriado aos dentes da engrenagem e do pinhão do mecanismo de giro (1, Figura 5-30).



FIGURA 5-30

Engrenagens em movimento podem provocar lesões. Mantenha as mãos longe da coroa e pinhão enquanto o mastro está girando.



4. Dê partida no motor e gire o mastro até uma parte não lubrificada da coroa do sistema de giro ficar exposta. Mantenha as mãos afastadas do pinhão e da coroa giratórios.
5. Desligue o motor.
6. Com um pincel, aplique um lubrificante apropriado aos dentes da coroa do sistema de giro.
7. Repita as etapas 4, 5 e 6 até que toda a coroa do sistema de giro esteja lubrificada.
8. Instale a proteção sobre o pinhão e a coroa do sistema de giro.

### Aperte os parafusos críticos com o torque certo

**NOTA:** Mantenha um torque correto em todos os parafusos. Se não fizer isto, poderão ocorrer sérios danos à máquina e/ou às pessoas.

### Parafusos de montagem da caixa de engrenagens do guincho

Aperte os 8 (oito) parafusos de montagem de 3/4 pol. (1, Figura 5-31) com um torque de 272 Nm (200 lb-pé).

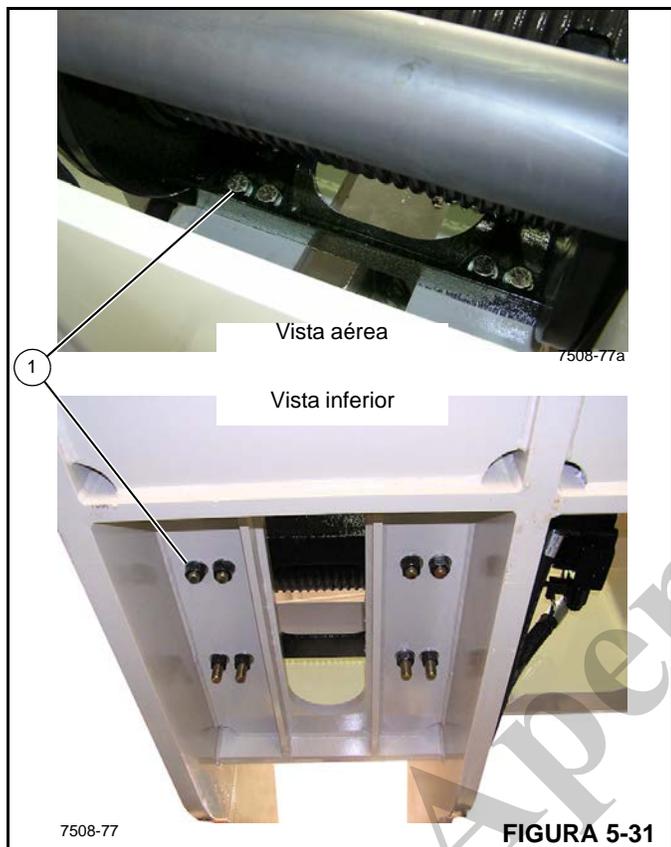


FIGURA 5-31

**Parafusos de montagem da caixa de engrenagens de giro**

Aperte os parafusos de montagem de 5/8 pol. da caixa de engrenagens (1, Figura 5-32) com um torque de 232 Nm (171 lb-pé). Se os parafusos estiverem soltos, verifique a folga na coroa.

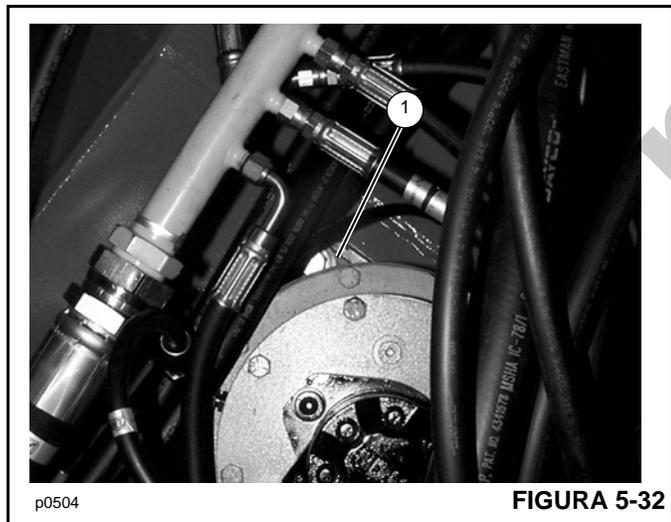


FIGURA 5-32

**Parafusos de montagem do rolamento na estrutura**

Aperte os trinta (30) parafusos de montagem de 7/8 pol. do rolamento com um torque de 619 Nm (455 lb-pé). Para obter acesso aos parafusos, gire o mastro até aparecer um parafuso nos furos de acesso na placa de montagem do mastro

(1, Figura 5-33). Aperte os parafusos expostos em cada furo, depois gire o mastro até que parafusos diferentes estejam expostos e aperte-os. Gire o mastro um ciclo completo, apertando todos os parafusos.

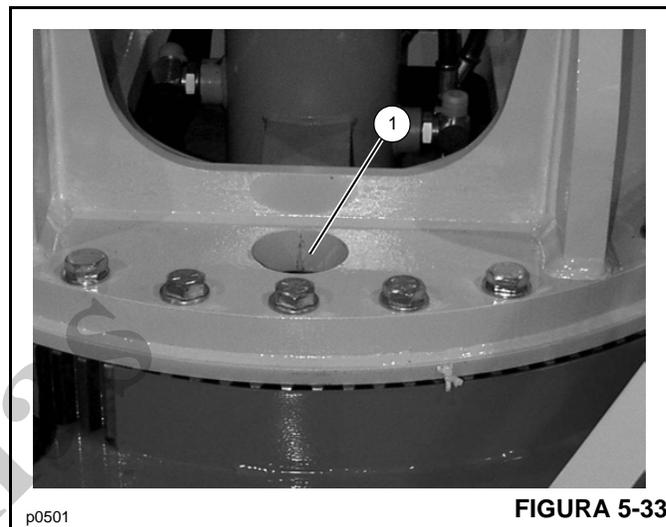


FIGURA 5-33

**Parafusos de montagem do mastro no rolamento do sistema de giro**

Aperte os vinte e seis (26) parafusos de montagem de 7/8 pol. do mastro (1, Figura 5-34) com um torque de 619 Nm (455 lb-pé). Aperte cada parafuso em sequência cruzada.

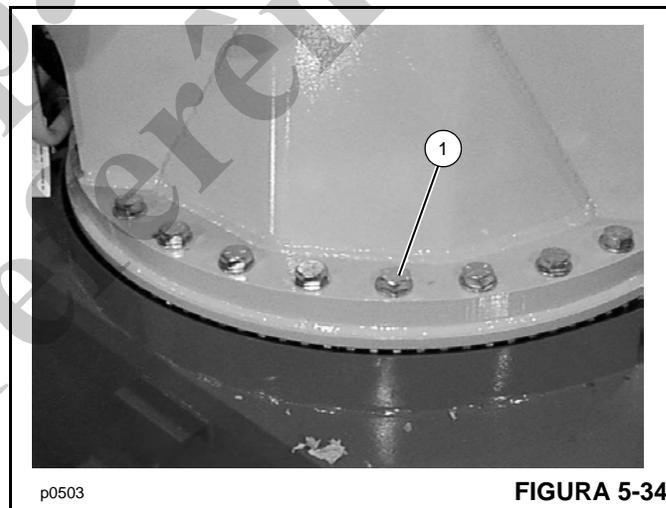


FIGURA 5-34

**Troque o óleo do cárter**

Troque o óleo do motor com mais frequência caso esteja trabalhando sob condições difíceis, por exemplo, ambientes com temperaturas altas ou baixas ou que exijam partidas e paradas frequentes.

**NOTA:** Para trocar o óleo do cárter do motor, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

Drene o óleo do motor somente quando estiver quente e os contaminantes estiverem em suspensão.

1. Revise o manual do motor fornecido com o guindaste para saber como trocar o óleo do cárter e obter as especificações do óleo.
2. 11 l (11.6 qt) de óleo são necessários para uma troca de óleo.

### Troque o filtro de óleo do motor

**NOTA:** Para trocar o filtro de óleo do motor, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

1. Drene o óleo do cárter do motor (consulte a seção Troque o óleo do cárter acima).
2. Gire o filtro no sentido anti-horário para soltar. Remova e descarte o filtro antigo.
3. Limpe a superfície de montagem do filtro no motor.
4. Aplique uma pequena quantidade de óleo de motor limpo na junta de vedação do novo filtro de óleo. Para apertar o filtro, gire-o no sentido horário até a junta de vedação encostar. Depois, aperte o filtro dando 1/2 ou 3/4 de volta para conseguir uma boa vedação.
5. Abasteça o motor com o óleo recomendado. Consulte o manual do motor fornecido com o guindaste. Deixe o motor funcionando por dois ou três minutos para encher o corpo do filtro. Desligue o motor e verifique o nível do óleo com a vareta; adicione óleo se necessário. Verifique se há vazamentos no filtro.

### Limpe o radiador

**NOTA:** Para evitar lesões, sempre use óculos de segurança ao lidar com ar comprimido.

Limpe as aletas do radiador usando ar comprimido ou uma mangueira de água para remover todos os materiais estranhos. Se tais materiais não forem removidos, o motor poderá superaquecer por falta de circulação de ar pelas aletas e colmeia do radiador.

### 500 HORAS DE OPERAÇÃO (TRIMESTRALMENTE)

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Seção 2, Práticas de segurança* neste manual.

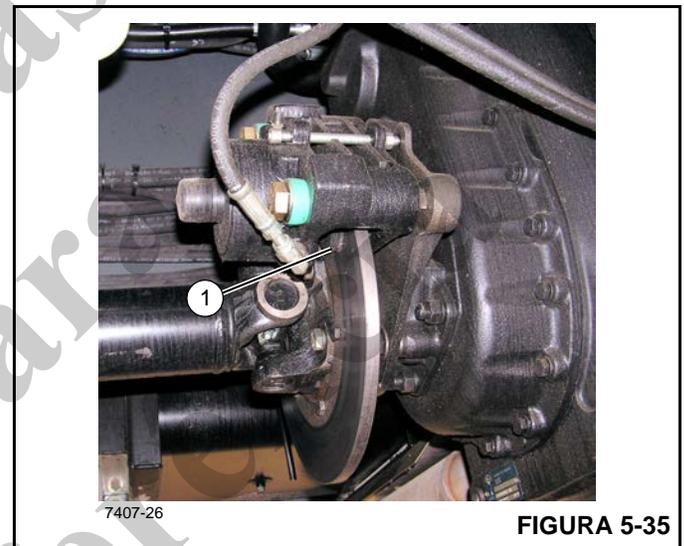
Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

### Inspecione os pneus

Verifique se os pneus apresentam sinais de falhas, como rachaduras, grandes sulcos, deterioração, etc. Se for encontrada alguma falha, ela deve ser cuidadosamente analisada para determinar se o pneu pode, ou não, ser utilizado com segurança. Substitua todos os pneus considerados inseguros.

### Inspecione as pastilhas de freio de estacionamento

**NOTA:** Para inspecionar as pastilhas do freio de estacionamento, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.



Verifique a espessura das pastilhas de freio (Figura 5-35). Substitua as pastilhas de freio caso elas estejam com 7,1 mm (0.28 pol.) de espessura ou menos.

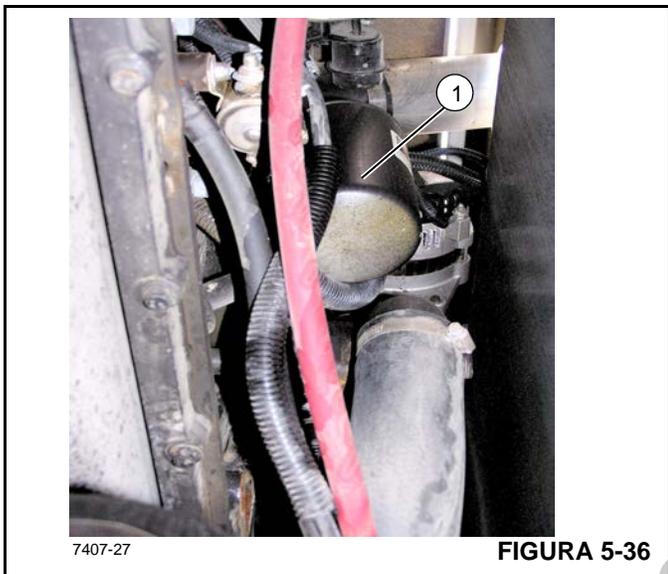
### Troque o filtro de combustível/separador de água

Consulte o manual do motor fornecido com o guindaste e siga os procedimentos de troca recomendados.

**NOTA:** Se o filtro não estiver cheio de óleo antes da instalação, o motor não partirá por causa da presença de ar no sistema de combustível. O sistema de combustível deverá ser sangrado conforme as instruções do manual do motor fornecido com o guindaste.

### Troque o elemento do filtro de combustível secundário

Para trocar o elemento do filtro de combustível secundário (1, Figura 5-36), é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.



7407-27

FIGURA 5-36

### Substitua o elemento do purificador de ar

**NOTA:** Só faça manutenção no purificador de ar com o motor desligado. A entrada de sujeira e detritos no motor pode danificá-lo, caso ele opere sem o elemento do purificador de ar.

1. Remova a braçadeira da tampa e a tampa da carcaça.
2. Remova o elemento filtrante primário com o máximo cuidado até ele sair da carcaça. Se bater nele acidentalmente, enquanto ainda está dentro da carcaça, a sujeira e a poeira do filtro cai e pode contaminar o lado limpo da carcaça do purificador antes do elemento filtrante novo poder executar seu trabalho.
3. Remova o filtro secundário.
4. Limpe a lateral da carcaça cuidadosamente. Qualquer sujeira que fique dentro da carcaça pode danificar o motor. Use um pano limpo e umedecido com água para limpar toda a superfície. Antes de instalar um elemento novo e limpo, verifique-o visualmente para ter certeza de que ele está limpo.
5. Limpe sempre as superfícies da junta de vedação da carcaça. Uma junta de vedação inadequada é uma das principais causas de contaminação do motor. Verifique se todo o sedimento endurecido foi completamente removido.
6. Instale o elemento secundário. Verifique se está bem assentado.

**NOTA:** O elemento secundário deve ser trocado após duas trocas do elemento primário.

7. Instale o elemento de segurança na carcaça e deslize-o para dentro.
8. Verifique se a junta de vedação está assentada por igual. Se a junta não estiver assentada uniformemente para uma vedação perfeita, não haverá proteção. Verifique novamente se a superfície de vedação da carcaça está limpa ou se o elemento filtrante é do modelo certo. Ele pode ser muito pequeno para a carcaça.
9. Instale a tampa da carcaça do filtro de ar com a válvula Vacuator voltada para baixo. Instale a braçadeira da tampa.
10. Zere o indicador de obstrução do filtro de ar pressionando o botão Reset 1, (Figura 5-37).



p0450

FIGURA 5-37

### Adicione fluido antioxidante ao sistema de arrefecimento do motor



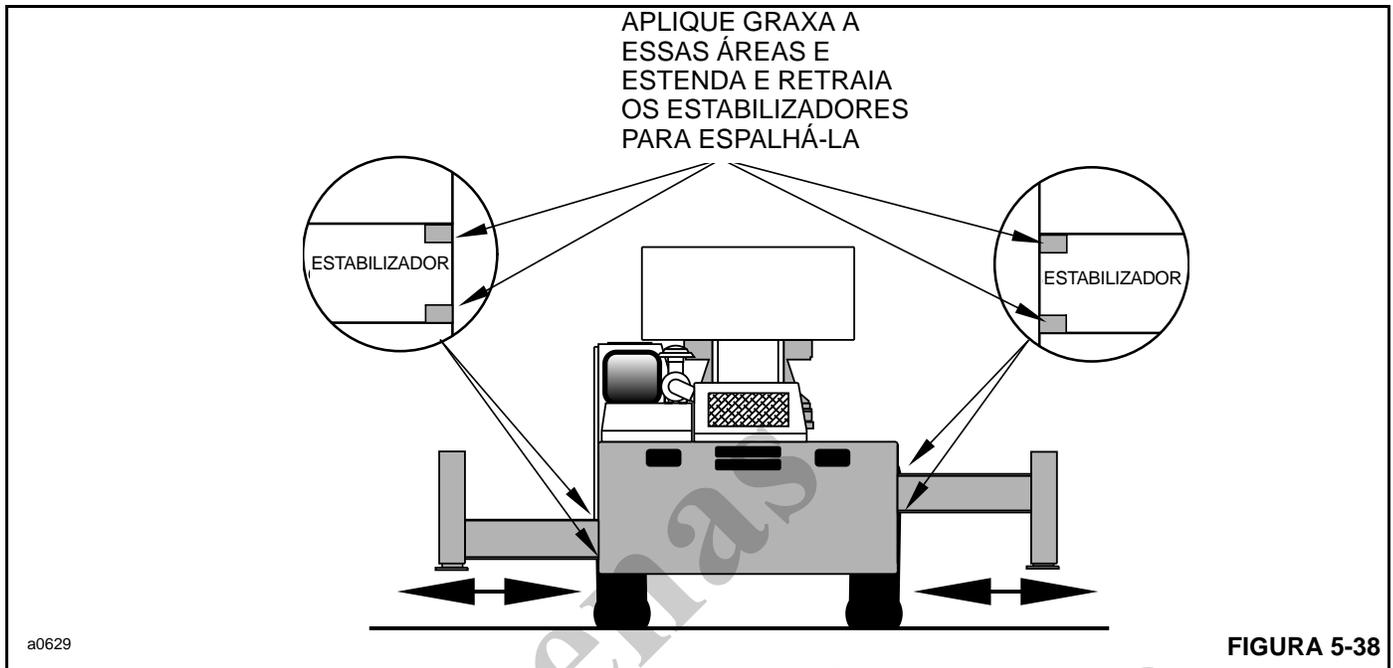
w0020

1100259PT

Para garantir o máximo de proteção ao sistema de arrefecimento do motor, adicione um fluido antioxidante no reservatório do radiador. Quando o motor estiver frio, retire a tampa do radiador e derrame o antioxidante no reservatório do radiador.

### Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores

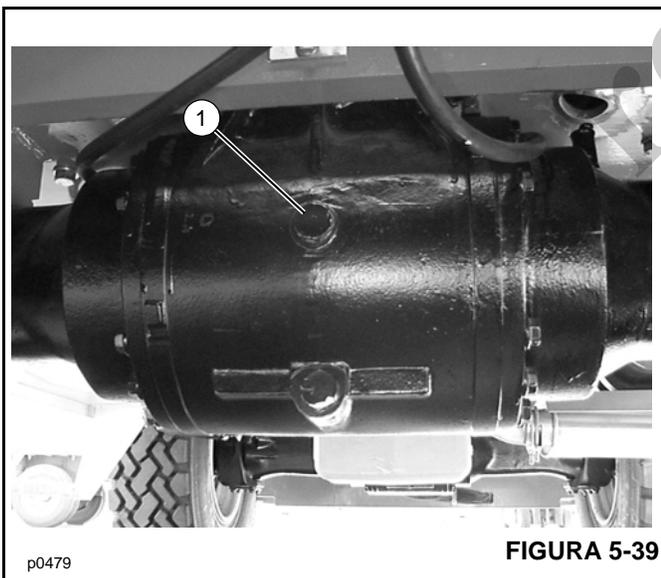
1. Estenda e baixe os estabilizadores.
2. Limpe as vigas de deslizamento, parte de cima e de baixo, com um solvente adequado.
3. Aplique graxa Mobil EP, ou equivalente, às áreas mostradas na Figura 5-38. Não aplique lubrificante em excesso por aplicar em toda a parte externa da viga deslizante. Estenda e retraia as vigas várias vezes para espalhar a graxa.



### Verifique o nível do lubrificante da carcaça do eixo

Para verificar o lubrificante da carcaça do eixo, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

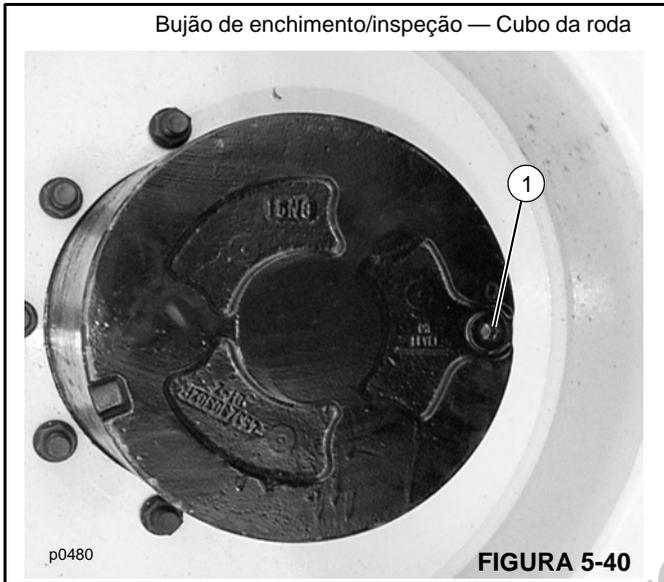
1. Limpe em torno do bocal de enchimento/inspeção da carcaça do eixo (1, Figura 5-39) e remova-o.
2. Verifique o nível do lubrificante, que deve coincidir com o fundo do furo de enchimento/inspeção.



3. Se necessário, adicione Mobil Fluid 424, ou equivalente, para encher as carcaças até que o nível do óleo esteja no fundo do furo de enchimento/inspeção.

### Verifique o nível do lubrificante dos cubos das rodas

1. Posicione o bocal de enchimento/inspeção de forma que ele esteja na horizontal em relação ao solo, na posição de 3 horas (1, Figura 5-40).
2. Limpe em torno do bocal e remova-o.
3. Verifique o nível do lubrificante, que deve coincidir com o fundo do furo.
4. Se necessário, adicione Mobil Fluid 424, ou equivalente, para encher o cubo até o fundo do furo do bocal de inspeção.

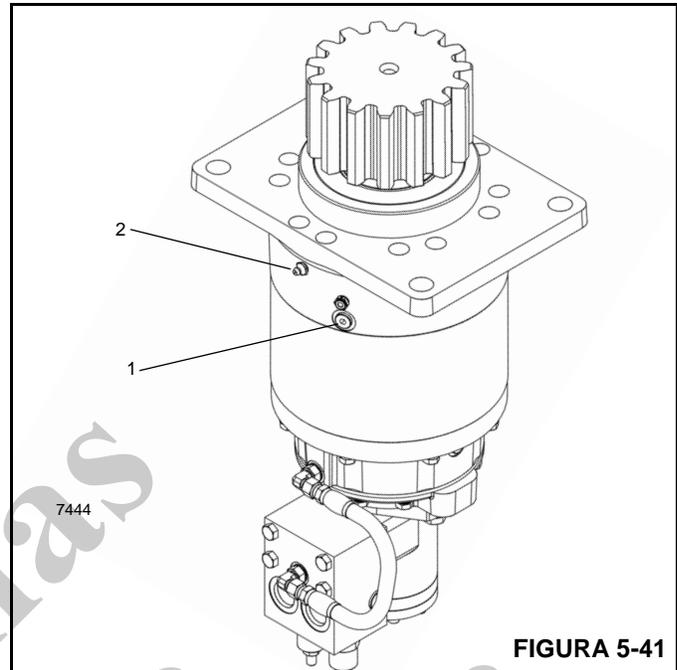


5. Repita os Passos de 1 a 4 nos outros cubos de roda.

### Verifique o nível do lubrificante da caixa de engrenagens do giro

Para verificar o nível do lubrificante da caixa de engrenagens do giro, é necessário subir por baixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

1. Limpe em torno do bujão de inspeção da caixa de engrenagens de giro (1, Figura 5-41) e remova-o.
2. Verifique o nível do lubrificante, que deve estar nivelado ao fundo do furo de inspeção.
3. Se necessário, adicione óleo de peso EP 90, ou equivalente, pela entrada de enchimento para abastecer a carga até que o nível do óleo esteja nivelado ao fundo do furo de inspeção. Instale os bujões
4. Aplique uma graxa E.P. para rolamentos à base de lítio Nº 2 à graxeira (2, Figura 5-41) na caixa de engrenagens.



### 1.000 HORAS DE OPERAÇÃO (SEMESTRALMENTE)

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Seção 2, Práticas de segurança* neste manual.

Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

### Troca do óleo e do filtro da transmissão

1. Aplique o freio de estacionamento e ligue o motor. Deixe o óleo da transmissão alcançar a temperatura de operação normal (82,2 a 93,3°C [180 a 200°F]).
2. Desligue o motor. Remova a chave de ignição.

**NOTA:** Para drenar o óleo de transmissão, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

3. Coloque um recipiente adequado sob o bujão do dreno da transmissão (1, Figura 5-42).

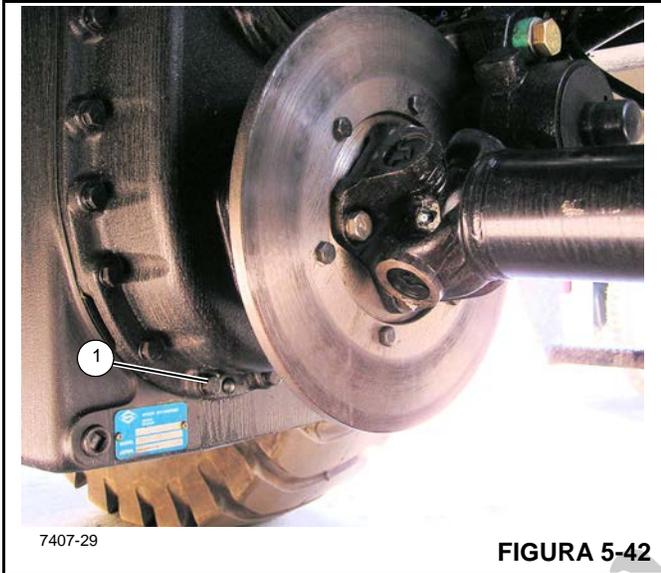


FIGURA 5-42

4. Remova o bujão (1, Figura 5-42). Drene a transmissão no recipiente. Reinstale o bujão do dreno.
5. Remova o filtro de óleo da transmissão (1, Figura 5-43) desparafusando-o do compartimento do filtro. Descarte o filtro de maneira adequada.

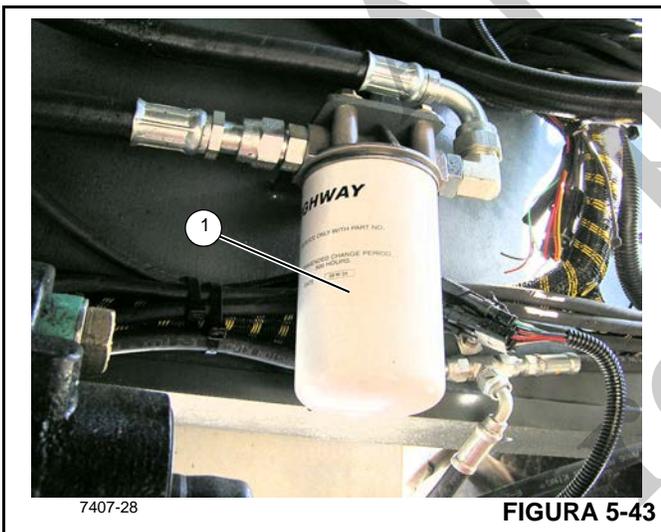


FIGURA 5-43

6. Passe óleo de transmissão limpo na vedação do filtro novo.

7. Enrosque o filtro da transmissão (1, Figura 5-43) até ele encostar na cabeça do filtro. Em seguida, dê mais 1/2 a 3/4 de volta para assentar a vedação.
8. Reabasteça a transmissão com o fluido recomendado até a marca LOW (BAIXO) da vareta.
9. Dê partida no motor e deixe-o funcionar em marcha lenta para escorvar o conversor de torque e encher todas as linhas.
10. Com o motor funcionando em marcha lenta, verifique o nível do óleo da transmissão e encha até a marca LOW (BAIXO) na vareta.
11. Quando a transmissão estiver na temperatura de operação normal (82° a 93°C [180° a 200°F]), faça uma verificação final do nível do óleo. Adicione óleo até a marca FULL (CHEIO) na vareta.

### Troque o lubrificante da carcaça do eixo

**NOTA:** Para drenar o óleo da carcaça do eixo, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

1. Coloque um recipiente sob o bujão do dreno do diferencial (Figura 5-44). Remova o bujão do dreno e deixe o óleo cair no recipiente. Instale o bujão do dreno.

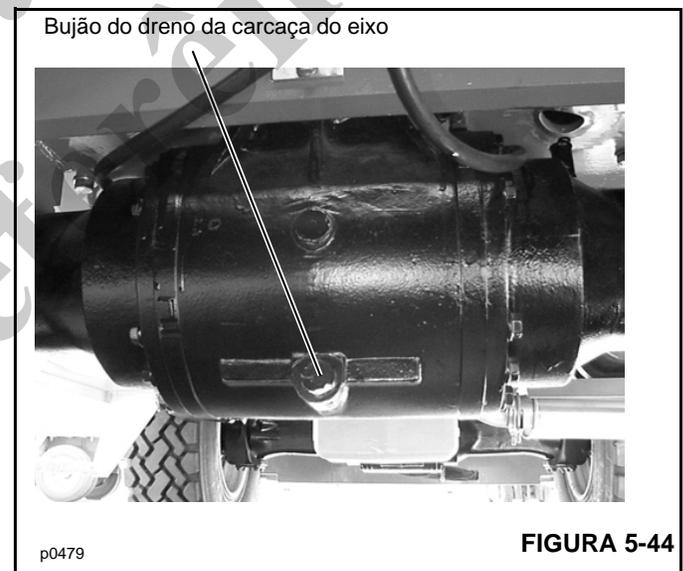
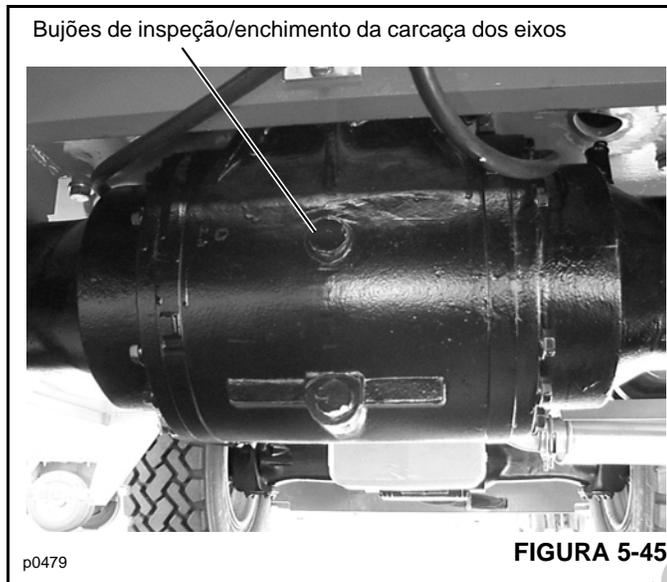


FIGURA 5-44

2. Limpe em torno do bujão de inspeção/enchimento na carcaça do eixo (Figura 5-45). Remova o bujão.



3. Remova e limpe o respiro do eixo (Figura 5-46) com um solvente adequado. Instale o respiro.



4. Abasteça a carcaça do eixo com aproximadamente 18 l (4.8 gal) de Mobil Fluid 424 através do furo do bujão de inspeção/enchimento. Encha até o óleo alcançar o fundo do furo de enchimento.
5. Monte o bujão de inspeção/enchimento. Repita o procedimento para o outro eixo.

## Troque o lubrificante dos cubos das rodas dos eixos



1. Mova o guindaste até um dos bujões de drenagem dos cubos das rodas fique na parte de baixo do cubo da roda (Figura 5-47).
2. Limpe em torno do bujão do dreno e remova-o. Deixe o óleo do cubo da roda cair em um recipiente adequado.
3. Mova o guindaste até o furo do dreno ficar na horizontal (Figura 5-48).



4. Abasteça o cubo da roda com aproximadamente 2,0 l (2.1 qt) de Mobil Fluid 424 através do furo exposto até o óleo alcançar o fundo do furo.
5. Instale o bujão.

6. Repita o procedimento acima para os outros três cubos de roda.

## Substitua o lubrificante da caixa de transmissão do guincho e do freio

### Conjunto do guincho

1. Abaixe totalmente o conjunto da lança, aplique o freio de estacionamento, mas deixe o motor funcionando.
2. Gire o tambor do guincho até o bujão do dreno ficar visível através do furo inferior no suporte de montagem lateral (Figura 5-49).

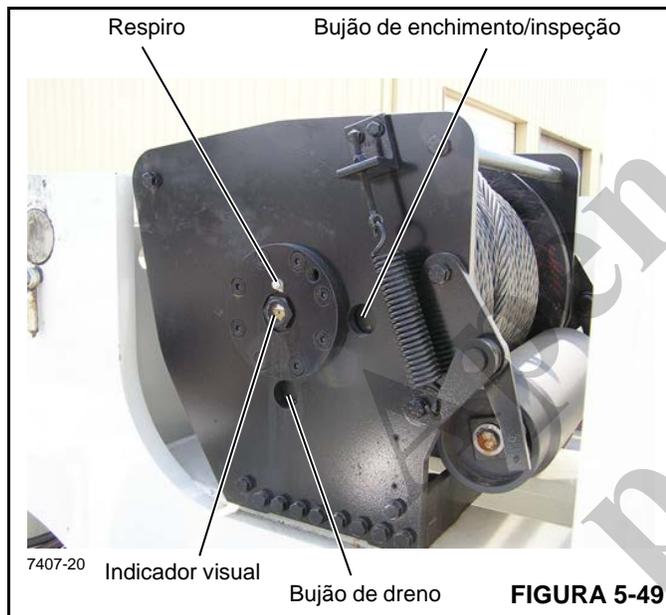


FIGURA 5-49

3. Limpe em torno do respiro da caixa de engrenagens Figura 5-49 e do bujão de enchimento/inspeção. Remova o respiro da caixa de engrenagens e limpe-o com um solvente adequado. Em seguida, reinstale-o na caixa de engrenagens.
4. Remova o bujão de enchimento/inspeção.
5. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno.
6. Remova o bujão do dreno e deixe o óleo cair no recipiente. Verifique se o óleo apresenta sinais de partículas metálicas. Se houver, a caixa de engrenagens pode ter que ser desmontada e reparada.
7. Instale o bujão do dreno.
8. Encha a caixa de transmissão através do furo de enchimento até o nível do óleo coincidir com o fundo do furo de enchimento. Encha com óleo de transmissão SAE 90 EP.
9. Monte o bujão de enchimento/inspeção.

## Troque o lubrificante da caixa de engrenagens do giro

1. Limpe em torno do dreno da caixa de engrenagens de giro e dos bujões de inspeção e enchimento (Figura 5-50).
2. Retire os bujões de enchimento, inspeção e dreno e deixe o lubrificante cair em um recipiente adequado. Descarte o lubrificante de maneira adequada.
3. Instale o bujão do dreno.
4. Abasteça a caixa de engrenagens do giro com o óleo de peso EP 90 até alcançar o fundo do furo do bujão de inspeção.
5. Instale o bujão de inspeção.
6. Limpe o bujão de enchimento/ventilação com um solvente adequado e instale o bujão.
7. Aplique uma graxa E.P. para rolamentos à base de lítio nº 2 à graxeira na caixa de engrenagens.

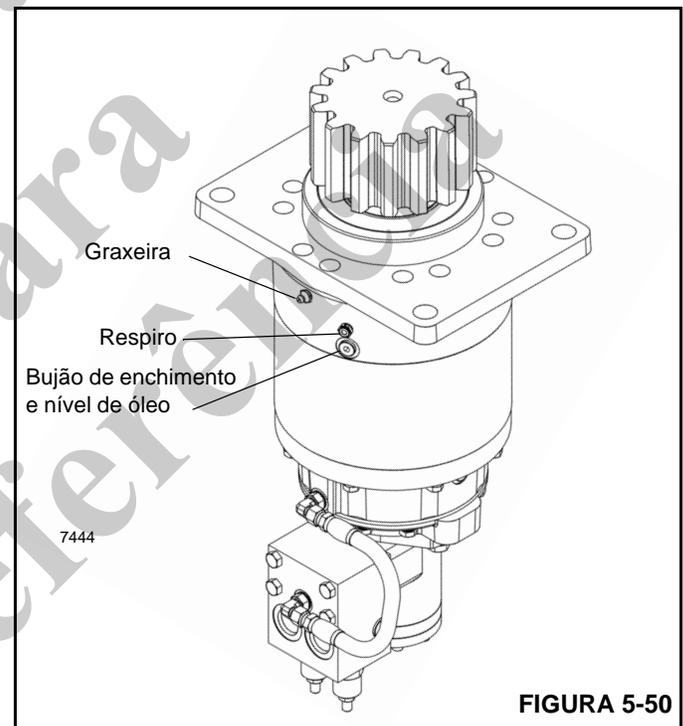


FIGURA 5-50

## Troque o óleo hidráulico

**NOTA:** No sistema hidráulico, recomendamos usar o óleo hidráulico ISO (International Standards Organization) #46/68 (Mobilfluid #424) durante o programa anual de manutenção.

Para operação em climas frios, o Mobilfluid 424 pode ser substituído pelo Mobil DTE Série 10M, ou equivalente. A escolha de uma série específica deve se basear em uma faixa de viscosidade de operação (na temperatura de operação) de 80 a 170 SUS (Segundos Saybolt Universal) com relação à temperatura do tanque. Pode ser necessário usar um pré-aquecedor e um período de aquecimento maior, a uma velocidade baixa, para aquecer o óleo até a temperatura de operação.

**NOTA:** A bomba usada neste guindaste exige óleo hidráulico limpo para um funcionamento adequado. Óleo contaminado pode danificar a bomba. Antes de adicionar óleo hidráulico ao sistema hidráulico, verifique se o óleo foi filtrado por um filtro de 10 microns (absolutos), ou menos.

Para trocar o óleo hidráulico:

1. Retraia e abaixe totalmente as lanças.
2. Retraia todos os estabilizadores.
3. Faça o sistema hidráulico funcionar até o óleo aquecer.

**NOTA:** Para drenar o óleo hidráulico, é necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

4. Nivela o guindaste, engate o freio de estacionamento, desligue o motor e retire a chave de ignição do contato.
5. Coloque um recipiente apropriado sob a entrada do dreno do tanque hidráulico (Figura 5-51).
6. Remova o bujão do dreno (1, Figura 5-51) e deixe o óleo cair no recipiente.

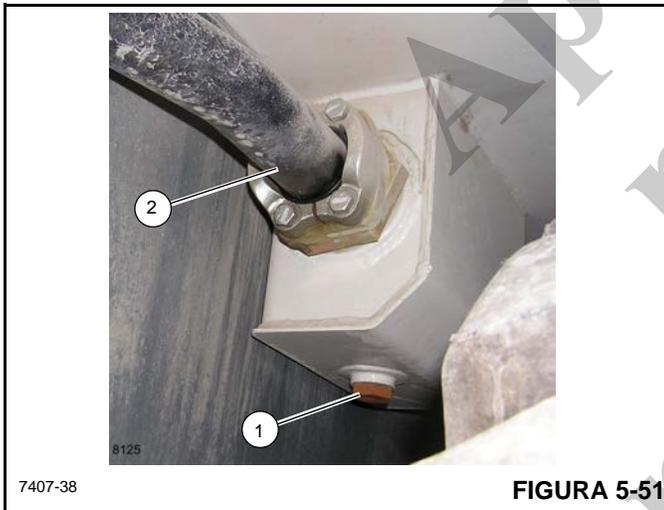


FIGURA 5-51

7. Desconecte todas as mangueiras (2, Figura 5-51) do tanque hidráulico. Drene o óleo hidráulico para dentro do recipiente. Remova o filtro de sucção do tanque hidráulico e lave-o com um solvente adequado.
8. Remova o filtro do tubo de enchimento e lave-o com um solvente adequado.
9. Limpe o interior do tanque hidráulico e remova todo o sedimento.
10. Instale o filtro de enchimento, o filtro de sucção, a mangueira de sucção, a mangueira de retorno e o tampão de drenagem no tanque hidráulico.
11. Troque o filtro de óleo hidráulico. Consulte Troque o filtro do óleo hidráulico, a seguir.

12. Abasteça o tanque hidráulico com óleo hidráulico Mobil Fluid 424 até o fundo do filtro de enchimento.
13. Depois de encher o tanque, dê partida no motor e faça tudo funcionar até os cilindros e o circuito hidráulico encherem.
14. Retraia e abaixe totalmente a lança e os estabilizadores. Verifique o nível do óleo hidráulico. O óleo deve estar visível no indicador visual, na lateral do tanque. Se necessário, adicione óleo hidráulico.

### Troque o filtro do óleo hidráulico

Para trocar o filtro de óleo hidráulico, pode ser necessário entrar embaixo do guindaste. Antes de entrar embaixo do guindaste, verifique se o motor está desligado, se a chave de ignição foi retirada do contato e se os calços estão no lugar.

1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.



FIGURA 5-52

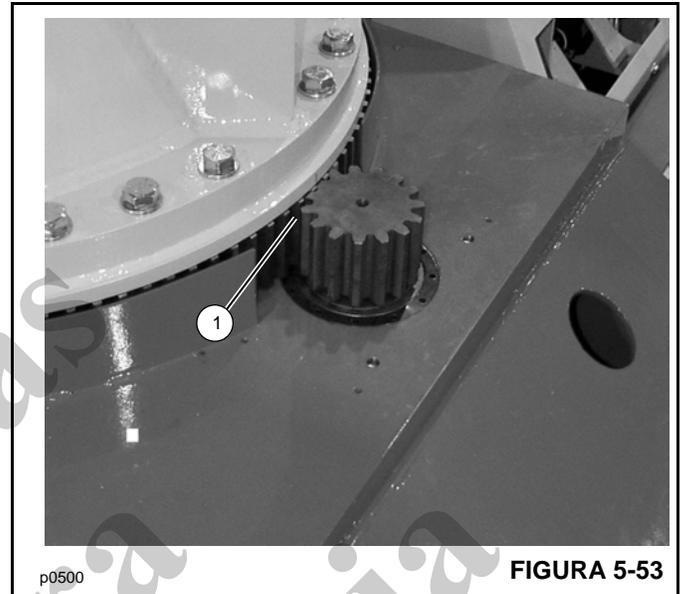
2. Remova o filtro:
  - a. Com uma chave de filtro, gire o filtro no sentido anti-horário para soltá-lo e removê-lo. Descarte o filtro removido de maneira adequada.
  - b. Limpe a superfície de montagem da cabeça do filtro.
3. Instale o filtro:
  - a. Aplique uma pequena quantidade de óleo hidráulico limpo na junta de vedação do novo filtro hidráulico. Instale o filtro. Instale o filtro na cabeça de filtro girando-o no sentido horário até a junta de vedação do filtro encostar. Depois, aperte o filtro dando 1/2 ou 3/4 de volta para conseguir uma boa vedação.
  - b. Dê partida no motor e verifique se há vazamentos em torno do filtro.

### Verifique a folga na coroa/pinhão do giro

1. Remova a tampa para expor a coroa e pinhão do sistema de giro.
2. Dê partida no motor e gire o mastro até o ponto alto da engrenagem do giro ficar alinhado com o pinhão. O ponto alto é marcado com um punção na borda da chapa da base do mastro (Figura 5-53).
3. Com um calibrador de folga, verifique a folga entre os dentes da coroa e pinhão (1, Figura 5-53). Não deve haver nenhuma folga entre os dentes das engrenagens do giro e o dente do pinhão. Se houver alguma folga, ajuste o conjunto. Consulte o *Manual de serviço*.



Engrenagens em movimento podem provocar lesões. Mantenha as mãos longe da coroa e pinhão enquanto o mastro está girando.



## 2.000 HORAS DE OPERAÇÃO (ANUALMENTE)

**NOTA:** Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Seção 2, Práticas de segurança* neste manual.

Para instruções adicionais de manutenção do motor, consulte o manual do motor fornecido com este guindaste.

### Troque o fluido de arrefecimento do motor



1. Gire a lança para o lado. Abra a tampa do compartimento do motor.
2. **VERIFIQUE SE O MOTOR ESTÁ FRIO** e siga os procedimentos de drenagem e abastecimento do sistema de arrefecimento contidos no Manual de Operação e Manutenção do Motor fornecido com o guindaste.
3. Depois de trocar o fluido de arrefecimento, feche a tampa do compartimento do motor.

### Verifique se a estrutura e as lanças do guindaste estão danificadas

Inspecione toda a estrutura e as lanças do guindaste quanto ao seguinte:

- Verifique se há elementos de fixação soltos. Aperte os elementos de fixação soltos.
- Verifique se há falhas ou trincas nas soldas. Se houver alguma falha ou trinca em uma solda crítica, não dirija o guindaste enquanto a solda não for reparada.
- Verifique se há adesivos de advertência ilegíveis ou faltando. Substitua se necessário.
- Verifique se há oxidação ou corrosão excessiva na estrutura e nas lanças do guindaste. Pinte todas as áreas com excesso de oxidação ou corrosão.
- Verifique se falta algum item. Substitua se necessário.
- Verifique se há algum dano no guindaste que possa impedir que o guindaste trabalhe com segurança. Faça os reparos necessários.

### Teste o Limitador de capacidade nominal (RCL) (Opcional)

Consulte o manual do RCL fornecido com este guindaste e teste o dispositivo de acordo com as instruções contidas no manual.

## MANUTENÇÃO DE ITENS DIVERSOS

### Baterias/Sistema de carga

**NOTA:** As baterias do tipo chumbo-ácido geram gases inflamáveis e explosivos. Para evitar lesões quando inspecionar, testar ou carregar baterias:

- **NÃO** use materiais destinados a fumantes perto de baterias.
- Evite descargas elétricas, faíscas e chamas perto de baterias.
- Providencie ventilação e use óculos de segurança.
- Nunca verifique a carga da bateria colocando um objeto metálico entre os bornes. As faíscas podem explodir os gases da bateria e provocar lesões graves ou fatais. Use um voltímetro ou densímetro.



### Verificação do sistema de carga

Veja o valor indicado no voltímetro no painel de instrumentos. Os valores normais no voltímetro são:

#### Faixas de operação normais

Motor acima da marcha lenta — 14 a 16 volts

Motor parado — 10 a 14 volts

Uma tensão inferior a 10 volts, com o motor em baixa rotação, indica que a bateria está com carga baixa.

Uma tensão inferior a 14 volts, com o motor acima da marcha lenta baixa, indica um problema no sistema de carga. O sistema deve ser testado por um técnico de manutenção qualificado.

Quando o voltímetro do painel de instrumentos indicar que a carga da bateria está baixa, conecte um carregador na bateria e aumente a carga.

#### Carga da bateria

Em condições normais, o alternador do motor não terá nenhum problema para manter a carga da bateria. A única condição em que a bateria pode causar um problema é quando ela ficou completamente descarregada por um longo período. Nesta condição, o alternador pode não conseguir recarregar a bateria, tornando necessário o uso de um carregador para carregar a bateria.

Antes de usar um carregador de bateria, é possível tentar recarregar a bateria com o alternador do motor dando primeiro uma partida no guindaste com uma bateria auxiliar e deixando o motor funcionar.

**NÃO** carregue uma bateria congelada; ela pode explodir e provocar acidentes pessoais. Antes de conectar um carregador, deixe a bateria aquecer.

Taxas de carga na faixa de 3 a 50 A são consideradas satisfatórias caso não haja emissão de gases, vazamento de eletrólitos ou aquecimento excessivo da bateria (acima de 52°C [125°F]). Se houver vazamento de eletrólito, emissão de gases ou temperaturas acima de 52°C (125°F), a taxa de carga deve ser reduzida ou interrompida temporariamente para que a bateria esfrie.

### Substituição da bateria

**NOTA:** O fluido nas baterias de acumuladores elétricos contém ácido sulfúrico, que é **TÓXICO** e pode provocar **GRAVES QUEIMADURAS QUÍMICAS**. Evite qualquer contato do fluido com os olhos, pele ou roupas. Ao manusear baterias, use equipamento de proteção adequado. **NÃO** incline nenhuma bateria mais do que 45° em nenhum sentido. Se houver contato com o fluido, siga as sugestões de primeiros socorros a seguir.

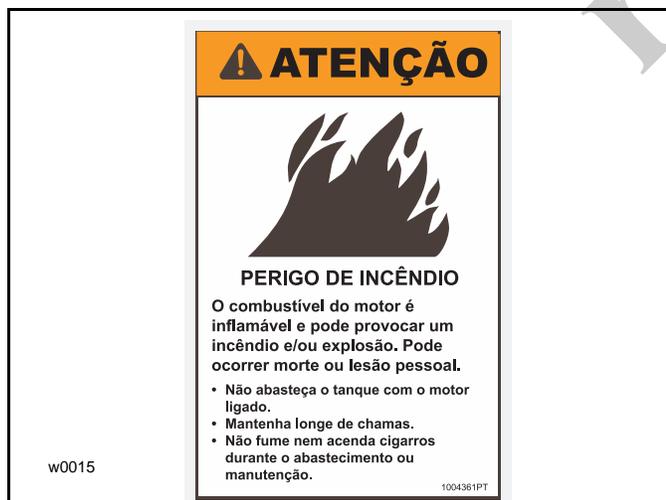
#### Primeiros socorros em relação ao eletrólito da bateria

- **Contato externo** — Lave com água.
- **Olhos** — Lave com água durante pelo menos 15 minutos e procure socorro médico imediatamente.
- **Contato interno** — Beba muita água. Depois tome leite de magnésia, ovos batidos ou óleo vegetal. Procure socorro médico imediatamente.

**NOTA:** No caso de contato interno, **NÃO** beba líquidos que possam induzir vômitos.

Remova a bateria com cuidado para evitar derramamento do fluido. Descarte a bateria de maneira adequada.

### Sistema de combustível



### Armazenamento de combustível

O armazenamento de combustível por um período prolongado resulta em acúmulo de sedimentos, sujeira, água e outros materiais estranhos no próprio combustível. Muitos problemas no motor são provocados por combustível sujo e armazenamento por períodos prolongados.

Mantenha o combustível em área externa. Use um abrigo para manter o combustível o mais fresco possível. A água condensada no tanque deve ser removida periodicamente.

### Fusíveis e relés

#### Bloco de fusíveis 1/Painel de relés

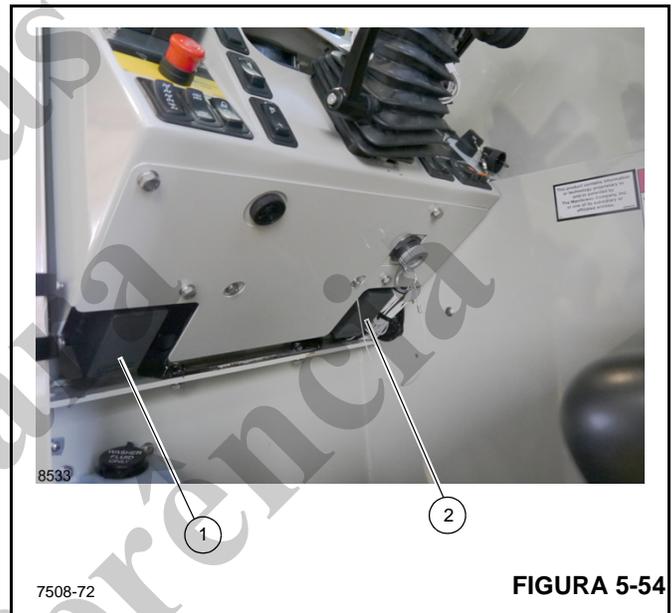


FIGURA 5-54

O bloco de fusíveis 1 do painel de fusíveis/relés (1, Figura 5-54 e Figura 5-55) está localizado abaixo do lado esquerdo do painel. Consulte a Figura 5-55 para a identificação dos fusíveis e relés.

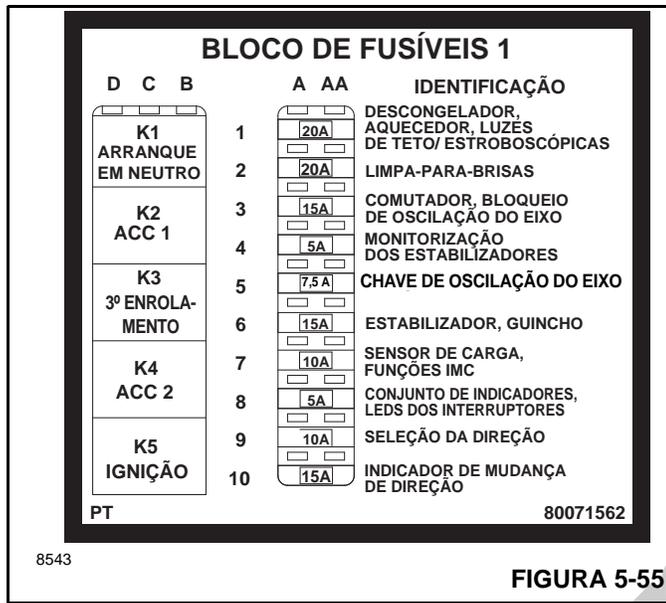


FIGURA 5-55

**Bloco de fusíveis 2/Painel de relés**

O bloco de fusíveis 2 do painel de fusíveis/relés (2, Figura 5-54 e Figura 5-56) está localizado abaixo do lado direito do painel. Consulte a Figura 5-56 para a identificação do relé e dos fusíveis.

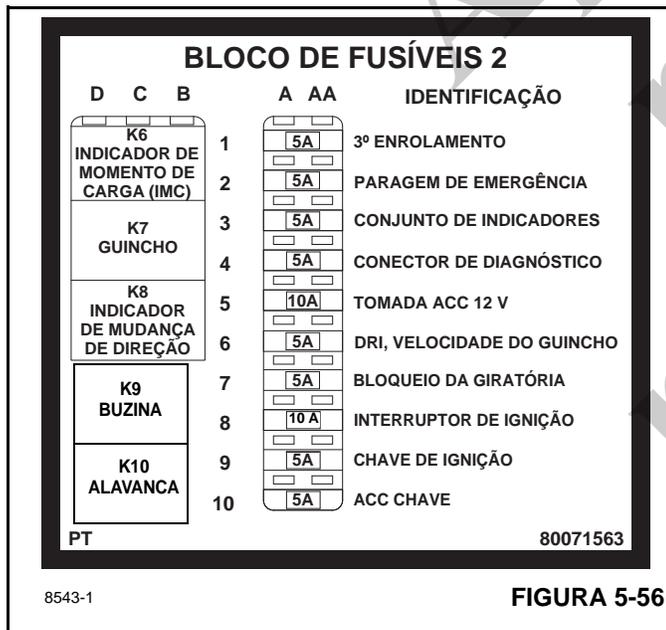


FIGURA 5-56

**Painéis de relés/fusíveis do compartimento da bateria**

Existem dois painéis de fusíveis no compartimento de bateria, bloco de fusíveis 3 (1, Figura 5-57) e bloco de fusíveis 4 (2). Consulte a Tabela 5-1 e a Tabela 5-2 para a identificação dos fusíveis.



FIGURA 5-57

**Tabela 5-1: Bloco de fusíveis 3**

Fusível	Função	Dimensões
F1	Bloco de fusíveis (FB) #1-F10 FB #2-F3	20
F2	FB #1-F1 FB#1-F2 FB#2-F6	30
F3	ECM B+	30
F4	FB #1-F7 FB#1-F8 FB#1-F9 FB#2-F1 FB#2-F4 FB#2-F8	30
F5	FB#1-F3 FB#1-F4 FB#1-F5 FB#1-F6 FB#1-F7	30
F6	Módulo de alimentação	7.5
F7	Diodo	-
F8	Solenoide do descarregador	5
F9	Diodo	-

Tabela 5-2: Bloco de fusíveis 4

Fusível	Função	Dimensões
F1	Linhas de pressão de DEF Linha de retorno de DEF Linha de sucção de DEF	15
F2	Bobinas do relé de linha de DEF	5
F3	Bobina do relé do módulo de alimentação de DEF Módulo de DEF +	15
F4	Sensores de Pós-Tratamento	10
F5	Bobina do Relé do Sensor de Pós-Tratamento Bobina do Relé de Alta Temperatura do Escape Luz de alta temperatura do escape	5
F6	Sobressalente	5
F7	Diodo	-
F8	Diodo	-
F9	Diodo	-

## Tanque de DEF (Fluido do escape de diesel)

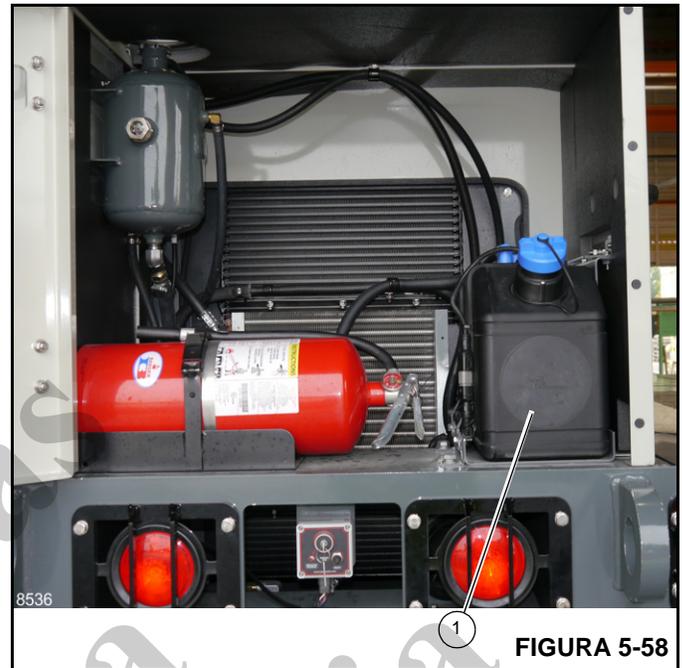


FIGURA 5-58

Este motor utiliza um sistema SCR (Redução catalítica seletiva). SCR é uma tecnologia que utiliza um DEF com base em ureia e um conversor catalítico para reduzir significativamente as emissões de NOx (óxido de nitrogênio).

O tanque do DEF (1, Figura 5-58) incorpora uma unidade emissora de nível de combustível e um elemento aquecedor para impedir o congelamento do DEF.

Quando o indicador no painel acender (consulte a Figura 3-5), adicione DEF ao tanque.

## 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 Manitowoc se dedica a ajudar a impedir a corrosão prematura de seus guindastes.

Os guindastes Manitowoc 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 Manitowoc 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 óleo 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 Manitowoc 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 Manitowoc.

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 Manitowoc 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 re-aplicado 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 (solite 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 5-59.

- 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.

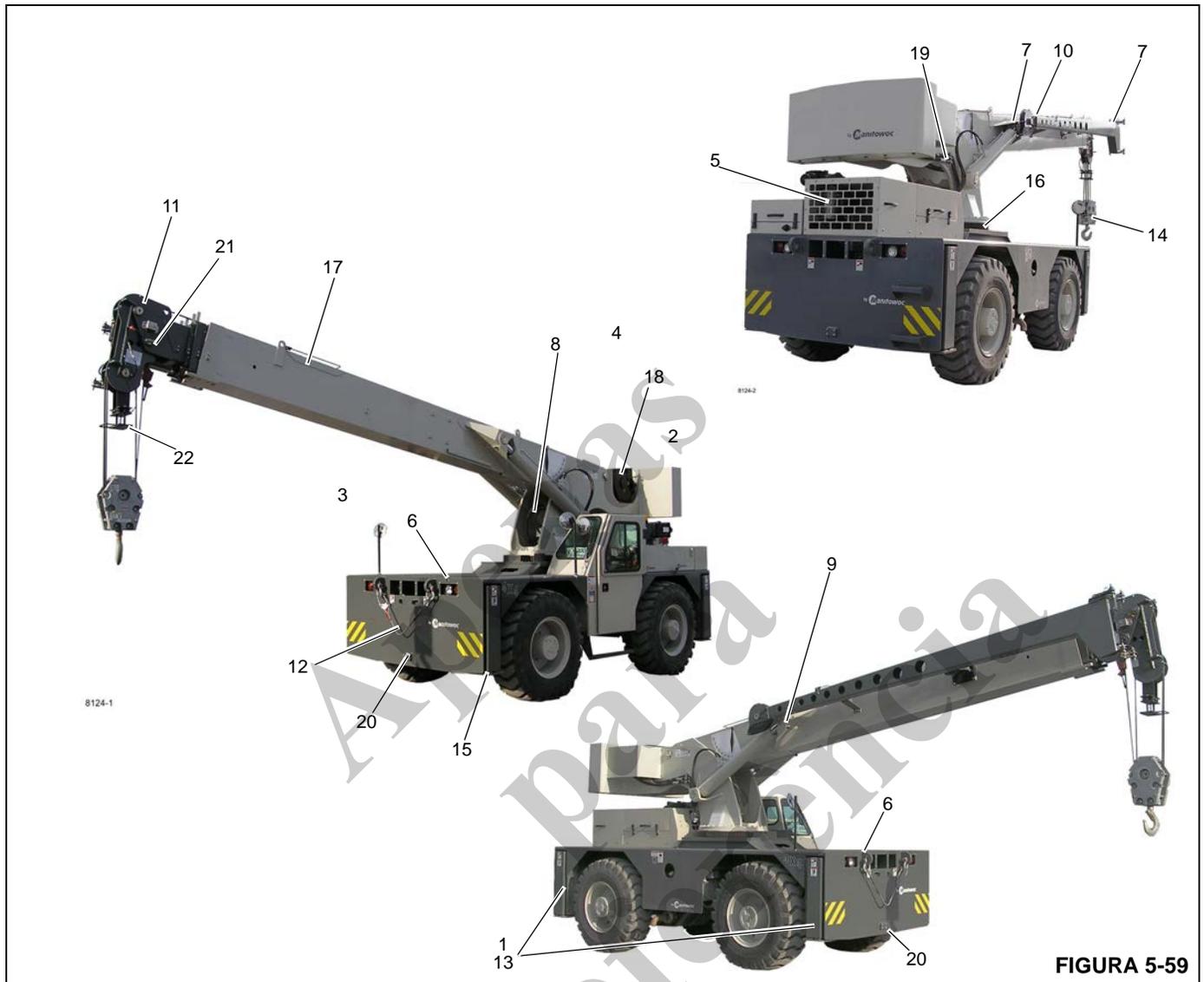


FIGURA 5-59

Item	Descrição
1	Conexões de mangueira do estabilizador
2	Molas de tensão do guincho
3	Peças de montagem do espelho
4	Conexões das mangueiras do guincho
5	Peças de fixação do sistema propulsor (dentro do compartimento)
6	Bancos de válvulas (compartimentos internos dianteiro e traseiro)
7	Pinos, grampos da extensão da lança
8	Conexões das mangueiras dentro da plataforma rotativa
9	Eixos do pivô do cilindro de elevação
10	Peças de fixação do suporte da extensão da lança
11	Pinos, grampos da extremidade da lança

Item	Descrição
12	Cabo de fixação do moitão
13	Peças de ajuste da placa de desgaste da viga do estabilizador
14	Moitão/bola do guindaste
15	Toda a parte inferior da unidade
16	Elementos de fixação do rolamento da plataforma rotativa
17	Todas as peças de fixação, grampos, pinos, conexões de mangueiras não pintadas, pinos e grampos do estabilizador
18	Cabo de aço
19	Conexões de mangueira
20	Ganchos de reboque
21	Pivô da extremidade da lança e pinos de ajuste
22	Mecanismo anticolisão do moitão

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 6

### MOTOR E SISTEMAS DO MOTOR

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Informações gerais</b> .....	<b>6-1</b>	<b>Sistema elétrico do motor</b> .....	<b>6-3</b>
<b>Desempenho do motor</b> .....	<b>6-1</b>	<b>Sistema de combustível do motor</b> .....	<b>6-3</b>
<b>RPM do motor</b> .....	<b>6-1</b>	Unidades com motor QSB com sistema	
<b>Regulador</b> .....	<b>6-1</b>	de combustível controlado eletronicamente .....	6-5
<b>Sistema do cárter do motor</b> .....	<b>6-1</b>	Tipos de combustível a usar .....	6-5
Dados do óleo do cárter .....	6-1	<b>Sistema de admissão de ar do motor</b> .....	<b>6-5</b>
Lista de registro de óleos Cummins .....	6-2	Sistema radiador de ar .....	6-6
<b>Sistema de arrefecimento do motor</b> .....	<b>6-2</b>	<b>Sistema de escape do motor</b> .....	<b>6-7</b>
Requisitos do líquido de arrefecimento.....	6-2	Montagem do sistema de escape .....	6-7
Tampa do radiador .....	6-3	<b>Remoção e instalação</b> .....	<b>6-10</b>
Termostato .....	6-3	Remoção .....	6-10
		Instalação .....	6-11

#### INFORMAÇÕES GERAIS

Estas instruções foram escritas para uso mundial. Nos territórios em que requisitos legais regem emissões de fumaça do motor, ruídos, fatores de segurança, etc., todas as instruções, dados e dimensões fornecidos devem ser aplicadas de tal maneira que, após a manutenção ou o reparo do motor, as regulamentações sejam seguidas quando o motor estiver em uso.

**NOTA:** Estas instruções abrangem apenas a manutenção de rotina do motor. Consulte no manual do motor, fornecido com o guindaste, informações sobre diagnóstico, reparo e substituição de componentes do motor.

O guindaste usa um motor a diesel Cummins QSB4.5.

#### DESEMPENHO DO MOTOR

O desempenho do motor é muito importante para a operação do guindaste. O motor aciona a bomba hidráulica, que fornece potência para operar as funções de trabalho do guindaste. Para obter a potência máxima, o motor deve ser mantido em boas condições de trabalho.

#### RPM DO MOTOR

Para verificar a velocidade do motor, siga as instruções no manual do operador do motor. As velocidades máxima e mínima são controladas por um regulador instalado no motor. O acelerador proporciona controle variável da velocidade do motor dentro dos limites definidos pelo regulador.

#### REGULADOR

O regulador é pré-ajustado na fábrica e é pouco provável que ele necessite de algum outro ajuste.

#### SISTEMA DO CÁRTER DO MOTOR

O sistema do cárter do motor deve ser bem lubrificado para impedir danos ao motor. Deve ser usado o tipo correto de óleo, além de fazer a manutenção adequada em intervalos regulares. Consulte em *Manutenção preventiva*, página 5-1 os intervalos corretos.

#### Dados do óleo do cárter

A viscosidade do óleo deve ser selecionada com base na faixa esperada de temperatura do ar durante o período entre trocas de óleo.

#### Recomendações sobre desempenho do óleo

**CJ-4/SL** Para motores de alta rotação e quatro tempos projetados para atender aos padrões de emissões de escape EPA Tier 4. Os óleos CJ-4 são formulados para sustentar grande durabilidade do motor quando é usada EGR (recirculação de gás de escape) e têm a finalidade de uso em motores a diesel com teor de enxofre de até 0,5% do peso.

É recomendado um **limite de massa de cinza sulfatada** de 1,85% por peso. Óleos com contagens superiores de massa de cinza podem produzir depósitos nas válvulas, que podem gerar gotejamento e queima das válvulas.

Não use óleos lubrificantes para “amaciamento” em motores novos ou reconicionados. Use apenas os óleos lubrificantes especificados para operação normal do motor.

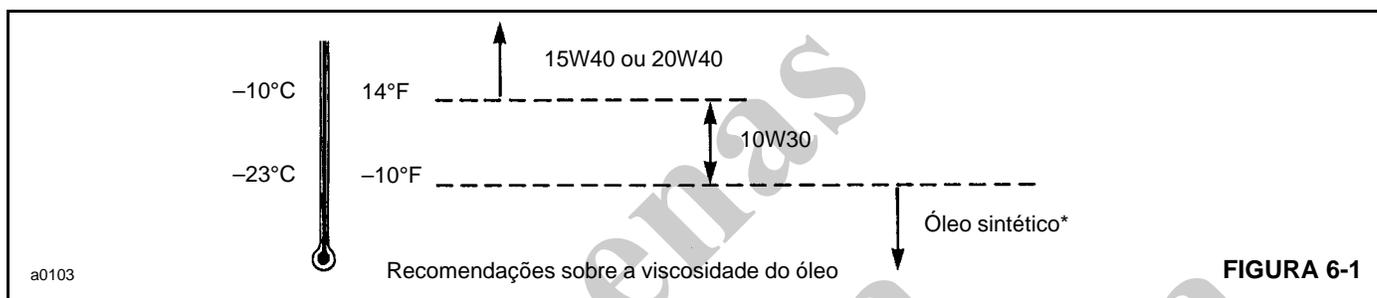
## Lista de registro de óleos Cummins

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](http://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 enge-

nharia da Cummins. Selecione o que se aplica ao seu motor para ver os óleos registrados.

### Recomendações sobre a viscosidade do óleo

O uso de um óleo lubrificante multigrado melhora o controle do consumo de óleo e a partida do motor em temperaturas baixas, mantendo a lubrificação em temperaturas operacionais altas. Portanto, um óleo multigrado é recomendado com os graus de viscosidade mostrados na Figura 6-1. O uso de óleos lubrificantes de grau único não é recomendado, exceto no caso de óleos sintéticos usados em condições árticas.



### Operação ártica

**NOTA:** Óleo sintético com grau de viscosidade SAE 5W pode ser usado ao operar o motor em temperaturas ambientes abaixo de -23°C (-10°F), desde que atenda à viscosidade mínima a 100°C (212°F).

Quando não houver como manter o motor quente ao operar em temperaturas ambientes constantemente abaixo de -23°C (-10°F), use um óleo lubrificante que atenda aos seguintes requisitos:

Tabela 6-1: Recomendações de óleo ártico

Parâmetro (método de teste)	Especificação
Desempenho	Classificação API CC — Classificação API com aspiração natural CC/CD — com turbocompressor
Viscosidade máxima	10.000 mPa·s a -35°C (-31°F) Mínima 3,1 mm (0.16 pol.) quadrado a 100°C (212°F)
Ponto de escoamento (ASTM D-97)	Máximo de 5°C (41°F) abaixo da temperatura ambiente mais baixa esperada.
Conteúdo de massa de cinza sulfatada	Máximo de 1,85% por peso (ASTM D-874)

### SISTEMA DE ARREFECIMENTO DO MOTOR.

O sistema de arrefecimento do motor consiste no seguinte: passagens de líquido de arrefecimento no motor, um termostato, bomba de água, mangueiras e radiador.

O motor é resfriado pela circulação do líquido de arrefecimento pelas passagens no bloco e no cabeçote do motor. A circulação ocorre pela ação de um termostato, auxiliado por uma bomba de água acionada por uma correia a partir da polia do virabrequim.

Os rolamentos da bomba de água são revestidos com uma graxa especial na montagem e não exigem atenção durante a manutenção.

### Requisitos do líquido de arrefecimento

A qualidade do líquido de arrefecimento determinará a eficiência e a vida útil do sistema de resfriamento.

1. Verifique a concentração de anticongelante várias semanas antes de começar a estação fria ou quente. O anticongelante deve ter uma base de etilenoglicol (etenediol). Use um anticongelante com baixo teor de silicone em conformidade com um dos padrões a seguir ou que não contenha mais de 0,1% de metassilicato alcalino anidro.

**EUA** – Padrão de Engenharia GM6038-M.

**Reino Unido** — BS3151: 1959: Anticongelante etenediol tipo B com inibidores de nitrato de sódio.

**Austrália** — AS 2108-1977: Compostos anticongelantes e inibidores de corrosão para sistemas de arrefecimento de motores.

2. Há uma vantagem em usar anticongelante mesmo quando a proteção contra congelamento não é necessária. O anticongelante protege contra corrosão e também eleva o ponto de ebulição do líquido de arrefecimento. É preferível uma concentração de 50% de anticongelante, mas se essa proteção não for ideal, é possível usar uma concentração de 33%. Nunca use uma concentração superior a 65%, em nenhuma condição. Em locais em que proteção contra congelamento nunca será necessária, use um ***inibidor de corrosão sem cromato*** e água doce limpa. Troque a água/inibidor de corrosão a cada 12 meses, 500 horas ou conforme a recomendação do fabricante.

***Não use água pesada*** no sistema de arrefecimento. Água pesada, ou água com altos níveis de íons de cálcio e magnésio, estimula a formação de sílica-gel, especialmente após vários ciclos de aquecimento e arrefecimento. Essas formações de gel podem resultar na perda de arrefecimento ou aquecimento, em radiadores e núcleos de aquecedores de cabine, revestindo e tampando os tubos. As formações geralmente são depositadas nas seções do aquecedor do sistema de arrefecimento, como o fundo do tanque do radiador.

***Use água doce, água destilada ou água desionizada*** para reduzir a possibilidade e a gravidade dos acúmulos de silicato.

**NOTA:** Se for usada água sem um inibidor de corrosão, haverá formação de ferrugem que tampará os furos pequenos na junta de vedação do cabeçote. Esses furos são orifícios e seu tamanho crítico. Não aumente o tamanho dos orifícios. Fazer isso prejudicará a vazão do líquido de arrefecimento e não resolverá nenhum problema de superaquecimento. Usar água sem um inibidor de corrosão mesmo por um período curto provocará corrosão dos bujões do reservatório, permitindo vazamentos de líquido de arrefecimento. Uma tampa de radiador incorreta ou com defeito pode resultar na perda de líquido de arrefecimento e no aquecimento do motor. Qualquer perda repentina de líquido de arrefecimento de um motor em carga alta pode resultar em danos graves aos pistões e ao furo do cilindro.

Algumas misturas de inibidor de corrosão contêm óleo solúvel, o que pode ter um efeito adverso em alguns tipos de mangueiras de água.

## Tampa do radiador

O sistema de arrefecimento foi projetado para utilizar uma tampa de radiador a fim de evitar que o lubrificante ferva. A tampa do radiador é ajustada para abrir a 103 kPa (15 psi). Uma tampa incorreta pode resultar em grande perda de líquido de arrefecimento e o motor pode esquentar.

## Termostato

Um termostato com defeito pode fazer o motor funcionar quente ou frio. Se for necessário substituir o termostato, consulte o manual do motor fornecido com o guindaste.

## SISTEMA ELÉTRICO DO MOTOR

O sistema elétrico do motor, os circuitos de carga e de partida, bem como as unidades de transmissão, são descritos em Sistema elétrico, Seção 3.

## SISTEMA DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

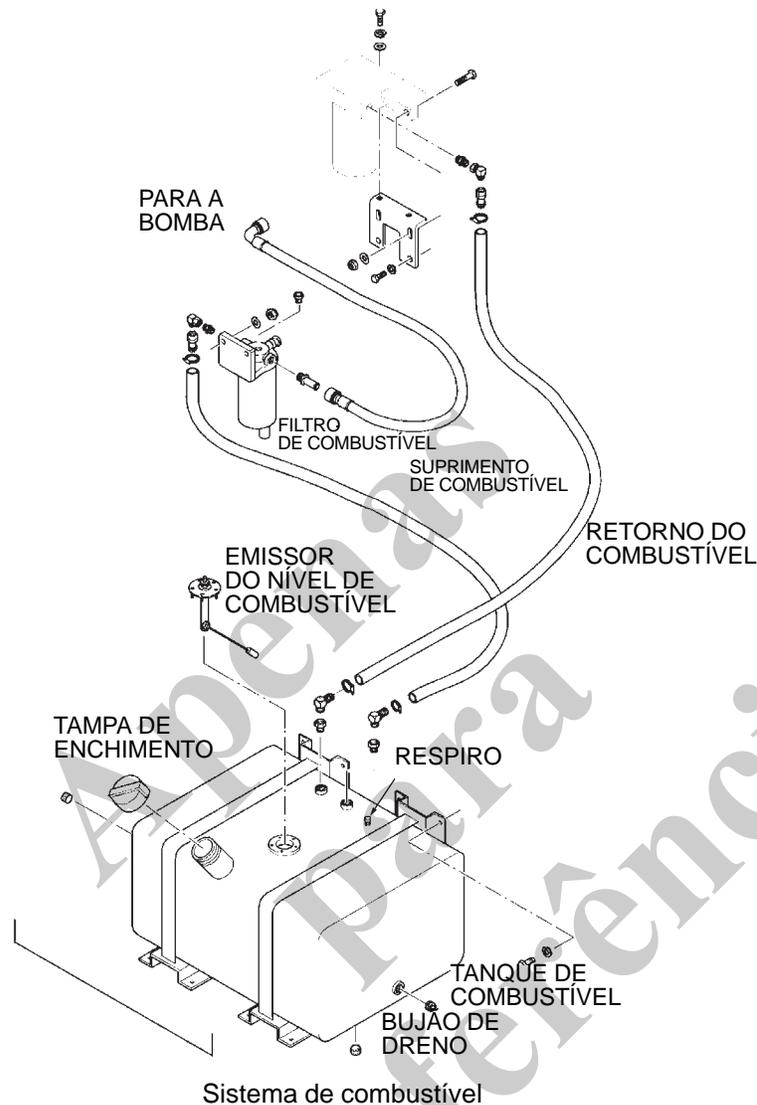
O sistema de combustível do motor é um sistema de circuito fechado que inclui um tanque de combustível, um filtro de combustível do motor, uma bomba de combustível do motor e as linhas de combustível.

Uma linha de suprimento de combustível transporta o combustível do fundo do tanque de combustível para a bomba de combustível do motor (Figura 6-2). Uma linha transporta o combustível da bomba de combustível para o filtro de combustível do motor. O combustível filtrado flui para a bomba injetora de combustível.

O combustível é distribuído aos injetores pela bomba injetora de combustível. O excesso de combustível da bomba injetora de combustível é retornado ao tanque.

### ***Tanque de combustível***

O tanque de combustível localiza-se no lado direito do guindaste. Ele é uma caixa soldada com um tubo de sucção instalado no orifício de suporte de combustível. O tubo impede que sedimentos e água sejam coletados no fundo do tanque e enviados ao motor.



A4107

FIGURA 6-2

### **Emissor e indicador de nível de combustível**

O sensor e o indicador de nível de combustível são descritos em *Grupo de medidores*, página 3-9.

### **Bomba de combustível**

A bomba de combustível é instalada internamente no motor e usada para bombear combustível do tanque e enviá-lo sob pressão para os filtros de combustível e a bomba injetora.

A bomba de combustível inclui um botão de escorva. Esse botão é utilizado para sangrar o sistema de combustível se ocorrer uma das situações a seguir:

- Filtro de combustível não enchido antes da instalação.
- Troca da bomba injetora.
- Conexões da linha de combustível de alta pressão soltas ou troca de linhas.

- Partida inicial ou partida após um longo período de inatividade.
- Tanque de combustível ficar vazio.

Consulte no manual do operador do motor a diesel, fornecido com o guindaste, os procedimentos de sangria.

### **Filtro de combustível**

O filtro é usado para coletar contaminantes e água acumulados no combustível não coletados pelo reservatório de sedimentos. Sua manutenção deve ser feita em intervalos regulares. Consulte na Seção 5, *Manutenção preventiva*, os intervalos de manutenção.

### **Bomba injetora de combustível**

A bomba injetora de combustível é uma bomba do tipo distribuidor com um regulador do tipo volante mecânico. A bomba é montada no flange e acionada a partir da caixa de regulação do tempo do motor.

### Injetores de combustível

Os injetores de combustível devem ser removidos e examinados em intervalos regulares. Consulte o manual do operador do motor.

### Unidades com motor QSB com sistema de combustível controlado eletronicamente

Consulte o manual do motor fornecido com este guindaste para ver uma descrição do Sistema de combustível controlado eletronicamente.

### Tipos de combustível a usar

O combustível representa a maior parte dos custos operacionais do guindaste. Portanto, é importante usá-lo com eficiência. Não deixe que baixos custos o tentem a usar óleo diesel de qualidade inferior. Trata-se de uma falsa economia quando se consideram os danos que combustível de baixa qualidade podem provocar no motor do guindaste.



### ATENÇÃO

Não misture gasolina ou álcool com óleo diesel. Essa mistura pode provocar uma explosão.

**NOTA:** Use apenas óleo diesel projetado para motores a diesel. Alguns combustíveis de aquecimento contêm substâncias químicas prejudiciais que podem afetar seriamente a eficiência e o desempenho do motor.

Devido às tolerâncias precisas dos sistemas de injeção de óleo diesel, é extremamente importante que o combustível seja mantido limpo e sem sujeira e água. Sujeira ou a água no sistema pode provocar sérios danos à bomba injetora e aos bicos injetores.

Use óleo diesel de Grau nº 1 ou Grau nº 2, conforme definido pela Designação ASTM D-975 para motores a diesel. Em países europeus, use óleo diesel comercial ISO 1585. Localize a temperatura esperada do ar no momento da partida na escala termostática (Figura 6-3). O grau correto de óleo diesel (A, B) é mostrado ao lado da escala.

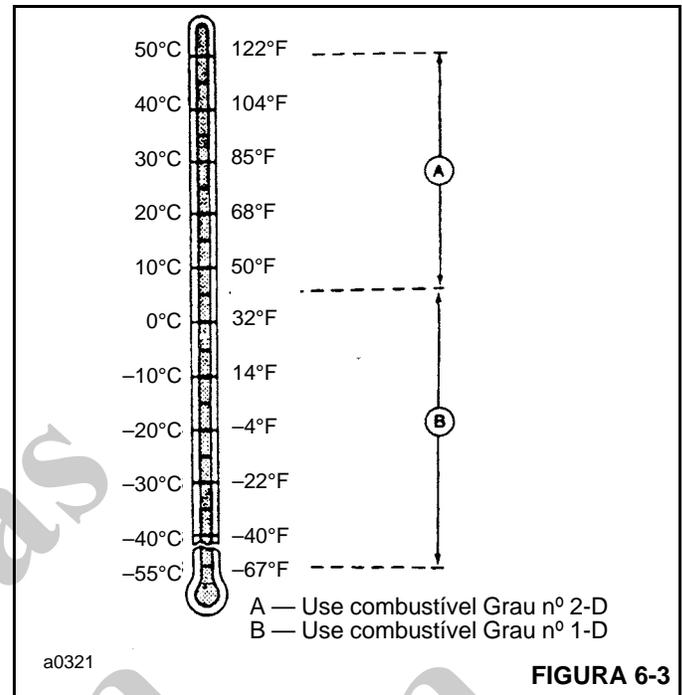


FIGURA 6-3

**NOTA:** Se o motor operar em temperaturas de -40 a -70°F (-40 a -57°C), recomenda-se o combustível ártico Grau DF-A. Além disso, consulte o distribuidor do motor para obter informações sobre lubrificantes especiais e auxílios de partida.

O número de cetano deve ser no mínimo 40 para garantir um desempenho geral e de partida satisfatório. Em baixas temperaturas e/ou altas altitudes, o número de cetano mínimo recomendado é 45.

**NOTA:** Fumaça branca excessiva na partida pode ser resultado de combustível com baixo nível de cetano.

Use combustível com baixo teor de enxofre e um ponto de turvação de pelo menos 6°C (10°F) abaixo da temperatura do ar mais baixa esperada no momento da partida. O ponto de turvação é a temperatura em que cristais de cera começam a se formar no óleo diesel.

**NOTA:** Ao usar óleo diesel com teor de enxofre acima de 0,5%, o intervalo de troca do óleo do motor deve ser reduzido em 50%. NÃO use combustível com mais de 1% de enxofre.

### SISTEMA DE ADMISSÃO DE AR DO MOTOR

O ar para combustão é puxado por meio de um filtro de ar pelo motor. Poeira e materiais estranhos são removidos do ar pelo filtro.

Troque o filtro de ar nos intervalos fornecidos em *Manutenção preventiva*, página 5-1. Verifique se todas as braçadeiras no tubo de admissão e no filtro estão firmes. Se entrar poeira ou materiais estranhos no motor, podem ocorrer danos permanentes ao motor.

**NOTA:** **NUNCA** opere o motor sem um purificador de ar instalado.

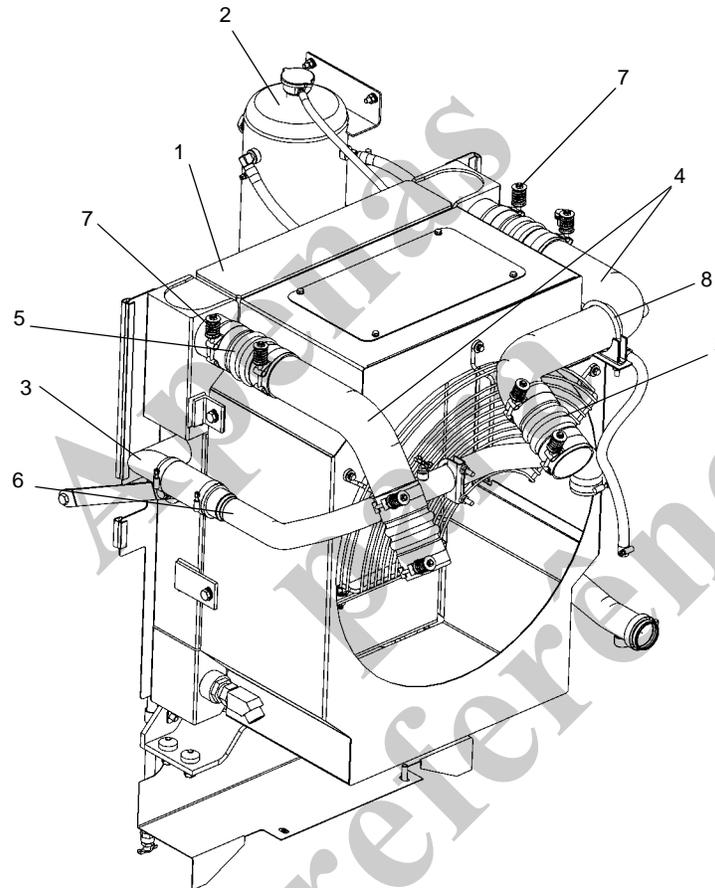
### Sistema radiador de ar

O radiador de ar (CAC) Figura 6-4 é usado para resfriar o ar do motor após o ar ter 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 hidráulicamente. 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 com parafuso em T acionadas por mola é de 6,8 a 8,5 Nm (60-75 lb-pol.). 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 6-4

Item	Descrição
1	Conjunto do radiador de ar
2	Tanque de compensação do radiador
3	Conjunto do radiador
4	Tubos
5	Tubo flexível metálico
6	Tubo
7	Braçadeira de parafuso T
8	Braçadeira do silencioso

#### Manutenção

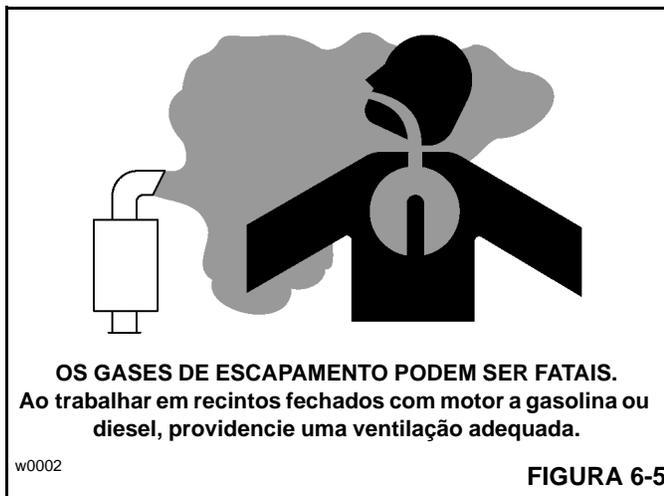
Verifique se está correto o torque das braçadeiras das mangueiras.

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.

## SISTEMA DE ESCAPE DO MOTOR



Os componentes do sistema de escape ficam muito quentes e podem provocar queimaduras graves.

Estalos irritantes e vibrações de ruídos no sistema de escape geralmente são provocadas por desalinhamento de peças. Ao alinhar o sistema, deixe todos os parafusos e porcas frouxos até todas as peças estarem adequadamente alinhadas e, em seguida, aperte da parte superior para a parte inferior.

Ao instalar as peças do sistema de escape, verifique se há folgas suficientes entre as peças quentes do escape e peças que são afetadas adversamente por calor.

Ao instalar um sistema de escape, leve em consideração a expansão do sistema quando ele estiver quente.

Não é necessária manutenção periódica do sistema de escape. No entanto, é aconselhável verificar a condição do sistema ao executar outras manutenções no guindaste.

Verifique em todo o sistema de escape se há peças quebradas, danificadas, ausentes ou posicionadas incorretamente, juntas abertas, furos, conexões soltas e outros tipos de deterioração que possam fazer com que gases de escape penetrem no compartimento do operador. Todas as áreas danificadas devem ser corrigidas.

## Montagem do sistema de escape

O sistema de escape Classe 4 (Figura 6-6) é feito de um catalisador de oxidação de diesel (DOC), do tubo reator de decomposição, de uma unidade de redução catalítica seletiva (SCR) e de vários tubos, cotovelos e braçadeiras.

### Remoção

**NOTA:** O isolamento de tubo inferior é um componente de emissões e deve ser substituído se for removido para manutenção ou se estiver danificado.

Os componentes pós-tratamento do escape são aparafusados a um único conjunto soldado que pode ser removido por um dispositivo de elevação adequado. O subconjunto pesa cerca de 300 lb (136 kg).

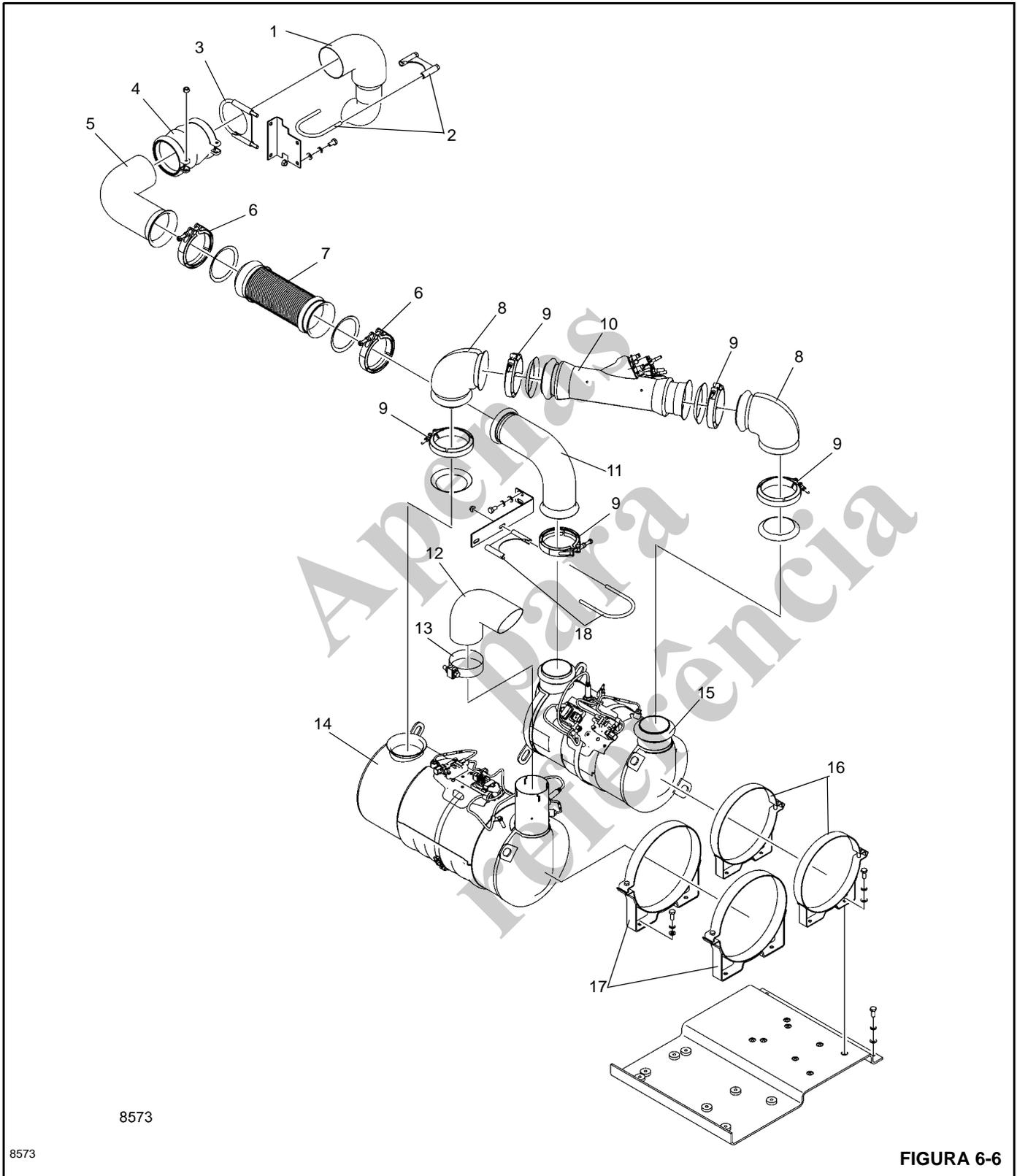


### AVISO

#### Risco de queimadura!

Não toque no silencioso ou peças do escape até que atinjam a temperatura ambiente. Isso pode provocar queimaduras graves.

1. Remova a proteção de lâmina de metal para obter acesso ao sistema de escape.
2. Etiquete e desconecte as conexões elétricas e DEF.
3. Remova a braçadeira para soltar o tubo de escape do SCR.
4. Remova as cintas de montagem para liberar o SCR.
5. Solte as braçadeiras de fixação em V para remover os cotovelos e o tubo reator de decomposição.
6. Remova as cintas de montagem para liberar o DOC do suporte de montagem.
7. Solte as braçadeiras de fixação em V para o tubo de escape e a mangueira flexível.
8. Se necessário, solte a braçadeira de fixação em V e remova o tubo de escape do turbocompressor.
9. Inspeção os componentes do sistema de escape e repare ou substitua se danificado ou ausente.



8573

8573

FIGURA 6-6

Item	Descrição
1	Tubo de escape turbo
2	Braçadeira do silencioso
3	Braçadeira do silencioso
4	Tubo flexível metálico
5	Cotovelo
6	Braçadeira de fixação em V
7	Tubo flexível
8	Cotovelo
9	Braçadeira de fixação em V
10	Tubo reator de decomposição
11	Cotovelo
12	Tubo de escape
13	Braçadeira
14	Unidade do SCR (Redução catalítica seletiva)
15	Unidade do Catalisador de oxidação do diesel (DOC)
16	Cinta de montagem
17	Cinta de montagem
18	Braçadeira do silencioso

### Instalação

1. Instale o tubo de escape no turbocompressor com a braçadeira de fixação em V.
2. Conecte a mangueira flexível ao tubo de escape com a braçadeira de fixação em V.
3. Conecte o tubo de escape à mangueira flexível com a braçadeira de fixação em V.
4. Prenda o DOC ao suporte de montagem.
5. Conecte o tubo de escape ao DOC com a braçadeira de fixação em V.
6. Instale o cotovelo no DOC com uma braçadeira de fixação em V.
7. Instale o tubo reator de decomposição no cotovelo com uma braçadeira de fixação em V.
8. Instale o cotovelo no tubo reator de decomposição com uma braçadeira de fixação em V.
9. Prenda o SCR no suporte de montagem e conecte ao cotovelo com uma braçadeira de fixação em V.
10. Instale o tubo de escape no SCR. Fixe o tubo de escape ao SCR com a braçadeira.
11. Conecte as conexões elétricas e a linha DEF conforme etiquetado durante a desmontagem.
12. Instale a proteção de lâmina de metal.

**Tabela 6-2: Tabela de detecção e resolução de problemas do motor**

Problema	Causa provável	Ação
Motor difícil de ligar ou não liga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procedimento de partida inadequado.</li> <li>2. Sem combustível.</li> <li>3. Ar na linha de combustível.</li> <li>4. Óleo do cárter muito pesado</li> <li>5. Tipo de combustível inadequado.</li> <li>6. Água, sujeira ou ar no sistema de combustível.</li> <li>7. Filtro de combustível entupido.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reveja o procedimento de partida no Manual do operador do motor.</li> <li>2. Verifique o indicador de combustível.</li> <li>3. Sangre a linha de combustível.</li> <li>4. Use óleo com a viscosidade adequada.</li> <li>5. Use combustível adequado para as condições operacionais.</li> <li>6. Drene, lave, abasteça e sangre o sistema.</li> <li>7. Substitua o elemento do filtro.</li> </ol>
Motor funciona irregularmente ou afoga com frequência.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baixa temperatura do líquido de arrefecimento.</li> <li>2. Filtro de combustível entupido.</li> <li>3. Água, sujeira ou ar no sistema de combustível.</li> <li>4. Bicos injetores de combustível sujos ou com defeito.</li> <li>5. Filtro de ar entupido.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remova e verifique o termostato.</li> <li>2. Troque o elemento do filtro.</li> <li>3. Drene, lave, abasteça e sangre.</li> <li>4. Solicite a verificação dos bicos em um distribuidor autorizado.</li> <li>5. Substitua os elementos do filtro.</li> </ol>
Temperatura do motor abaixo do normal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termostato com defeito.</li> <li>2. Indicador de temperatura com defeito.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remova e verifique o termostato.</li> <li>2. Verifique o indicador, o sensor e todas as conexões.</li> </ol>

Tabela 6-2: Tabela de detecção e resolução de problemas do motor

Problema	Causa provável	Ação
Falta de potência.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sobrecarga do motor.</li> <li>2. Obstrução na admissão de ar.</li> <li>3. Filtros de combustível entupidos.</li> <li>4. Motor superaquecido.</li> <li>5. Temperatura do motor abaixo do normal.</li> <li>6. Motor com defeito.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduza a carga.</li> <li>2. Faça a manutenção do purificador de ar.</li> <li>3. Troque os filtros de combustível.</li> <li>4. Consulte o Manual do operador do motor. Verifique se aletas do radiador/resfriador de óleo estão entupidas.</li> <li>5. Remova e verifique o termostato.</li> <li>6. Consulte o Manual do operador do motor.</li> </ol>
Baixa pressão do óleo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nível baixo de óleo.</li> <li>2. Indicador ou emissor com defeito.</li> <li>3. Tipo inadequado de óleo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adicione óleo.</li> <li>2. Verifique o indicador, o emissor e as conexões.</li> <li>3. Drene e abasteça o cárter com óleo de viscosidade e qualidade adequadas.</li> </ol>
Motor superaquece.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motor sobrecarregado.</li> <li>2. Nível baixo de líquido de arrefecimento.</li> <li>3. Aletas do radiador/resfriador de óleo entupidas.</li> <li>4. Tampa do radiador com defeito.</li> <li>5. O sistema de resfriamento precisa de limpeza.</li> <li>6. Termostato com defeito.</li> <li>7. Indicador ou sensor de temperatura com defeito.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduza a carga.</li> <li>2. Encha o radiador até o nível adequado, verifique se há conexões soltas ou vazamentos no radiador e na mangueira.</li> <li>3. Limpe as aletas.</li> <li>4. Substitua a tampa do radiador.</li> <li>5. Lave o sistema de arrefecimento.</li> <li>6. Substitua o termostato.</li> <li>7. Verifique e substitua.</li> </ol>

## REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

### Remoção



#### ATENÇÃO

Uma máquina elevada e com sustentação inadequada pode cair sobre você e provocar lesões graves ou morte. Posicione a máquina em uma superfície firme e nivelada antes de elevar uma extremidade. Verifique se a outra extremidade está firmemente calçada. Não confie apenas nos componentes hidráulicos ou estabilizadores da máquina para sustentá-la ao trabalhar sob ela.

1. Eleve e sustente a estrutura longe o suficiente para remover o conjunto do eixo traseiro.
2. Remova a tampa do motor.
3. Desconecte o cabo terra da bateria.
4. Desconecte o chicote elétrico da estrutura do chicote elétrico do motor.
5. Desconecte a chave de alta temperatura da transmissão do chicote elétrico da estrutura.

6. Desconecte o chicote elétrico da transmissão do chicote elétrico da estrutura.
  7. Drene o radiador. Desconecte as mangueiras superior e inferior do radiador.
  8. Desconecte as mangueiras do radiador de ar (CAC). Coloque bujões e tampas em todas as aberturas.
  9. Desconecte as linhas de arrefecimento da transmissão do radiador. Coloque bujões e tampas em todas as linhas para evitar a entrada de sujeira no sistema.
  10. Remova o conjunto do radiador/CAC.
  11. Remova a(s) mangueira(s) de admissão do purificador de ar.
- NOTA:** Tenha um extintor de incêndio sempre à mão e saiba como usá-lo antes de executar a próxima etapa.
12. Desconecte as linhas de combustível do motor. Coloque um bujão ou uma tampa nas linhas para evitar vazamentos.
  13. Desconecte o(s) eixo(s) de acionamento da transmissão. Consulte *Eixos de acionamento*, página 8-15.
  14. Desconecte o cano de escape do coletor de escape do motor.

15. Drene o óleo do tanque hidráulico.
  16. Desconecte todas as linhas hidráulicas das bombas hidráulicas.
  17. Desconecte do motor o cabo terra do motor.
  18. Remova o eixo traseiro.
    - a. Conecte correntes aos suportes do motor e a um guincho. Use o guincho para sustentar o motor enquanto o eixo traseiro é removido.
    - b. Solte e remova as porcas parafuso das rodas e remova as duas rodas traseiras.
    - c. Desconecte e instale bujões nas mangueiras hidráulicas no cilindro de direção.
    - d. Desconecte e tampe ou instale bujões nas mangueiras do freio do eixo.
    - e. Sustente o eixo em um macaco jacaré.
    - f. Remova as ferragens de montagem dianteiras do motor.
    - g. Com o motor e o eixo traseiro sustentados, remova os oito parafusos e arruelas planas que fixam o suporte de montagem do motor/eixo no chassi.
    - h. Abaix e remova o eixo, afastando-o do chassi.
  19. Remova os parafusos de montagem, as arruelas, os suportes de borracha e as porcas do suporte do motor traseiro.
  20. Com um macaco jacaré, eleve a transmissão para que ela possa ser removida da parte traseira do chassi.
  21. Usando o guincho, puxe lentamente o motor e a transmissão para a frente o suficiente para conectar uma linga ao redor da carcaça do conversor de torque. Ao mesmo tempo, verifique se todos os itens estão livres para a remoção do motor. Conecte um macaco de tração à linga e ao guincho.
  22. Eleve lentamente o motor e verifique se todos os cabos e componentes que possam interferir na remoção do motor foram removidos. Eleve com cuidado o motor e a transmissão para fora da parte traseira da estrutura, a um ângulo de aproximadamente 30°.
- posição correta e instale os oito parafusos de montagem e arruelas planas.
- b. Instale as ferragens de montagem dianteiras do motor.
  - c. Conecte as linhas do freio ao eixo.
  - d. Conecte as mangueiras hidráulicas aos cilindros de direção.
5. Desconecte todas as linhas hidráulicas para as bombas hidráulicas. Abasteça o tanque hidráulico.
  6. Conecte o fio terra ao motor.
  7. Conecte o tubo de escape ao turbocompressor. Se for usada uma junta de vedação, instale uma nova.
  8. Conecte os eixos de acionamento à transmissão. Consulte *Eixos de acionamento*, página 8-15.
  9. Conecte as linhas de combustível ao motor.
- NOTA:** A linha de fornecimento de óleo diesel deve ter o ar sangrado antes de se dar partida no motor. Consulte no manual do operador do motor, fornecido com o guindaste, o procedimento de sangria.
10. Instale o purificador e a mangueira de admissão de ar.
  11. Instale o radiador/CAC no local correto no chassi.
  12. Conecte os tubos do CAC ao motor.
  13. Conecte as linhas de arrefecimento da transmissão ao radiador. Conecte as mangueiras superior e inferior do radiador.
  14. Abasteça o radiador com o líquido de arrefecimento recomendado.
  15. Conecte o chicote elétrico da transmissão ao chicote elétrico da estrutura.
  16. Conecte o cabo da chave de alta temperatura da transmissão à chave.
  17. Conecte o chicote elétrico do motor ao chicote elétrico da estrutura.
  18. Instale a tampa do motor.
  19. Conecte os cabos à bateria.
  20. Verifique a instalação completa para determinar se todos os componentes estão instalados e firmes.
  21. Abasteça o motor e a transmissão com o óleo recomendado.
  22. Dê partida no motor. Continue a adicionar fluido de transmissão até que as linhas de arrefecimento da transmissão estejam cheias. Adicione fluido conforme necessário para encher o sistema de arrefecimento.
  23. Vire as rodas traseiras diversas vezes nas duas direções para remover o ar do circuito de direção.
  24. Sangre o ar das linhas de freio. Consulte *Sangria do freio de serviço*, página 9-4.
  25. Desligue o motor e verifique se há vazamentos. Aperte as conexões, se necessário.

## Instalação

1. Conecte um guincho ao motor da mesma forma que foi feita a remoção.
2. Eleve o motor até o lugar correto sobre o chassi. Incline o motor aproximadamente 30° para inseri-lo no chassi. Abaix e o motor no chassi e coloque a transmissão em um macaco jacaré. Remova a linga e o macaco de tração.
3. Mova o motor e a transmissão para o chassi até que os parafusos de montagem traseiros, as arruelas, os suportes de borracha e as porcas possam ser instalados e apertados.
4. Instale o eixo traseiro.
  - a. Posicione o eixo traseiro sob seu local de montagem. Eleve o eixo e o suporte de montagem até a

Apenas  
para  
referência

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 7

### TRANSMISSÃO E CONVERSOR DE TORQUE

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Reboque ou empurrar</b> .....	<b>7-1</b>	<b>Manutenção</b> .....	<b>7-4</b>
<b>Transmissão Powershift de 4 velocidades</b> .....	<b>7-1</b>	Especificação do óleo .....	7-4
<b>Especificações técnicas</b> .....	<b>7-2</b>	Intervalos de manutenção .....	7-5
Identificação da unidade .....	7-2	Manutenção da máquina após a revisão	7-5
Peso, dimensões, capacidade de óleo .....	7-2	dos componentes .....	7-5
Especificações de pressão e temperatura .....	7-2	<b>Remoção</b> .....	<b>7-6</b>
Especificações elétricas .....	7-3	<b>Instalação</b> .....	<b>7-6</b>
Especificações do resfriador hidráulico			
e da linha do filtro .....	7-3		

#### REBOQUE OU EMPURRAR

Antes de rebocar o veículo, certifique-se de elevar as rodas traseiras do solo ou desconectar o sistema de transmissão para evitar danos à transmissão durante o reboque.

Se a transmissão tiver tração nas 4 rodas, desconecte tanto o sistema de transmissão dianteiro quanto o traseiro. Devido ao projeto do sistema hidráulico, não é possível dar partida no motor empurrando ou rebocando.

#### TRANSMISSÃO POWERSHIFT DE 4 VELOCIDADES

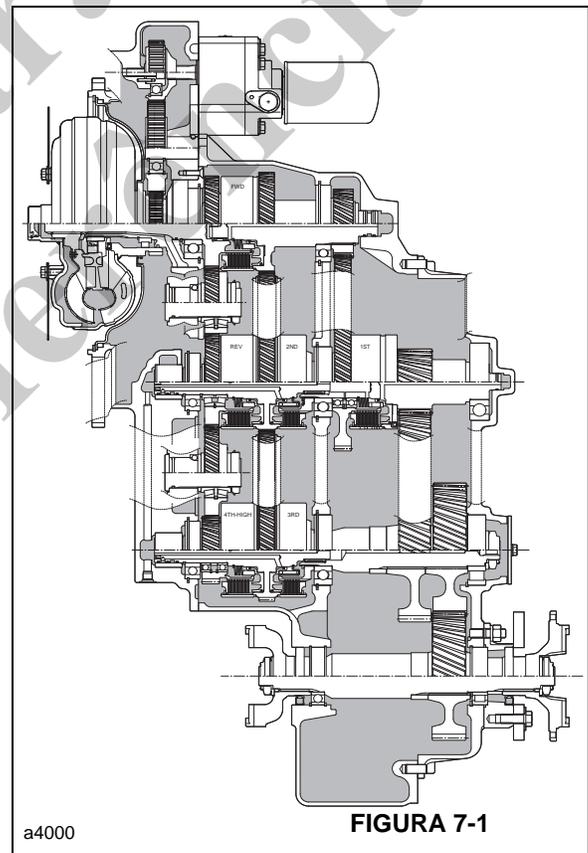
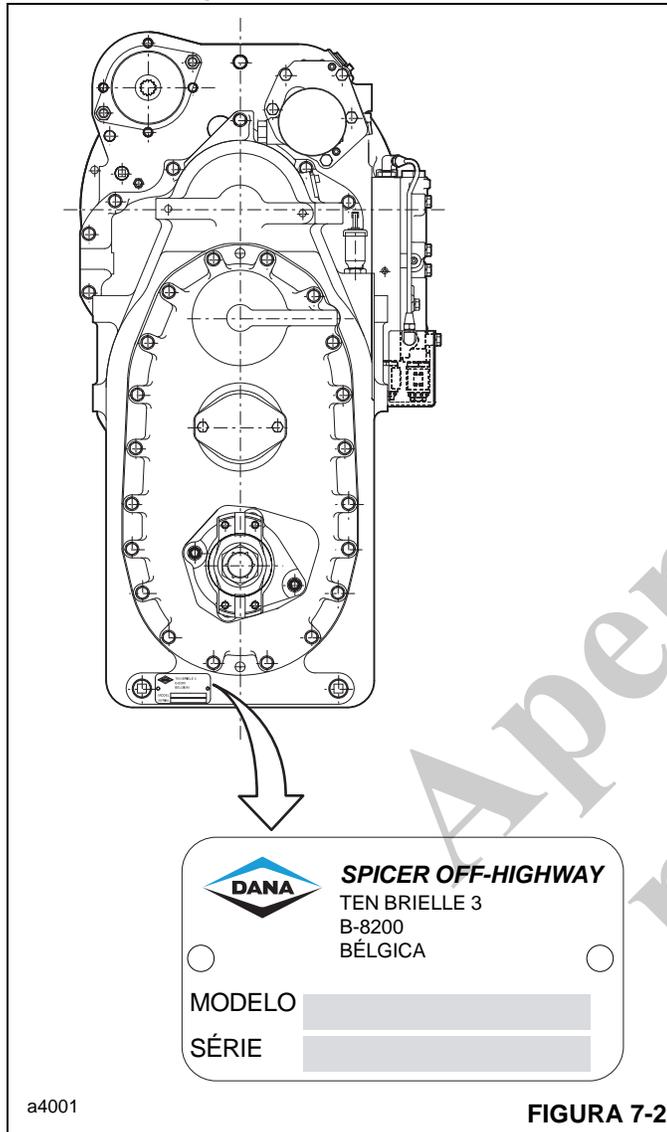


FIGURA 7-1

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**Modelo T**

Comprimento máximo: 1.081,3 mm (42.57 pol.)

Largura máxima: 584,2 mm (23.00 pol.)

Altura máxima: 1.016,3 mm (40.01 pol.)

**Capacidade de óleo**

24 l (6.3 gal) sem as linhas hidráulicas e do resfriador.  
Consulte o manual do operador da máquina aplicável para saber a capacidade do sistema.

**Identificação da unidade**

1. Modelo e tipo da unidade.
2. Número de série.

**Peso, dimensões, capacidade de óleo**

Peso (seco): ± 380 kg (836 lb)

**Especificações de pressão e temperatura**

Temperatura de operação normal .....	70 a 120°C (158 a 248°F) medida no orifício de verificação de temperatura na saída do conversor
Temperatura máxima permitida da transmissão .....	120°C (248°F)
Pressão do regulador da transmissão (*) — (neutro) .....	A 600 rpm min. 16,5 bar (240 psi) no mínimo A 2.200 rpm: 19,3 bar (280 psi) no máximo

Vazão da bomba (\*)

A 1.800 rpm em neutro ..... 54,9 l/min (14.5 gpm) no mínimo

(\*) Todas as pressões e vazões devem ser medidas com o óleo à temperatura de 82 a 93°C (180 a 200°F)

**Especificações elétricas**

Solenóide (avanço, marcha à ré, 1ª e 2ª)

Resistência da bobina .....	12 V: 9,79 ±0,5
	24 V: 39,3 ± 2

Sensor de velocidade

Tipo .....	sensor resistivo magnético
Distância de detecção .....	0 a 1,8 mm (0 a 0.07 pol.)
Sinal do sensor .....	gera uma corrente quadrada com amplitude fixa que varia entre 7 e 14 mA.

**Especificações do resfriador hidráulico e da linha do filtro**

Mínimo .....	Diâmetro interno de 19 mm (0.75 pol.) para linhas e conexões
Operação .....	Adequado para operação desde a temperatura ambiente até a temperatura de operação contínua de 120°C (248°F)
Pressão .....	Deve resistir à pressão contínua de 20 bar (290 psi) e a sobrepresão intermitente de 40 bar (580 psi)
Conformidade com SAE J1019 e SAE J517 .....	100RI

Apenas para referência

## MANUTENÇÃO

### Especificação do óleo

#### Lubrificantes recomendados

Caterpillar ..... TO-4.

John Deere ..... J20 C, D.

Militar ..... MIL-PRF-2104G.

Allison ..... C-4.

Dexron®..... Equivalente a II — veja a observação a seguir.

**NOTA:** Equivalentes do Dexron® II são aceitáveis; no entanto, eles não são compatíveis com conversores de torque ou transmissões equipados com placas de embreagem de materiais à base de grafite.

#### Viscosidade do óleo preferida

Recomenda-se que o lubrificante monograu com a viscosidade mais alta disponível seja usado para a temperatura ambiente prevista. Normalmente, é um lubrificante qualificado pela CAT TO-4. Quando houver probabilidade de grandes oscilações de temperatura ambiente, multigras J20 C, D são recomendados. Lubrificantes multigras devem ser

## AVISO

### Risco de danos ao equipamento!

Dexron® III, óleo de motor ou óleos GL-5 não são recomendados.

Lubrificantes sintéticos são aprovados se qualificados por uma das especificações acima. Aplicam-se as diretrizes para viscosidade do óleo, mas multigras sintéticos podem variar mais de 10 pontos. Para saber as recomendações para fluidos resistentes ao fogo, entre em contato com a spicer off-highway products.

O uso de lubrificantes não aprovados pode danificar a transmissão.

aplicados no grau de viscosidade mais baixo para a temperatura ambiente predominante, ou seja, um 10W20 deve ser usado nos casos em que um monograu 10W é usado. Se um multigras C-4 for usado em vez do lubrificante J20, recomenda-se que a faixa de viscosidade não seja maior do que 10 pontos, ou seja, 10W20.

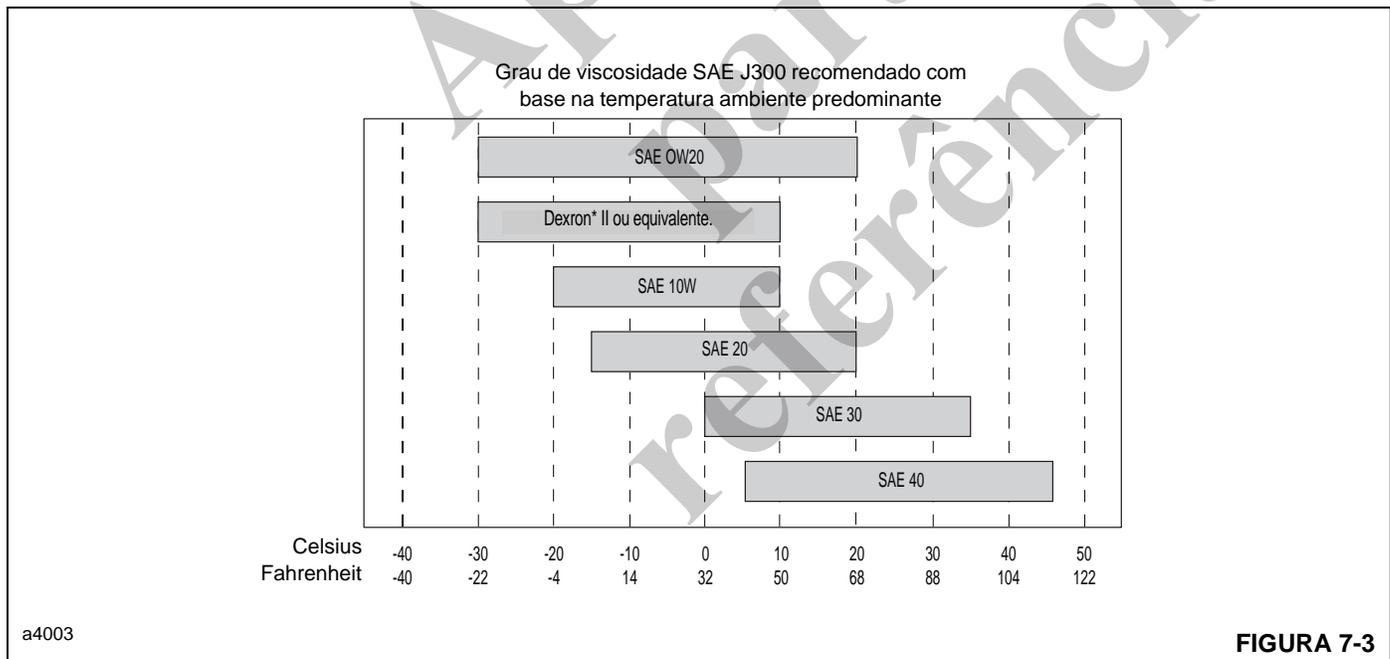


FIGURA 7-3

#### Pré-aquecedores do reservatório

Antes de dar partida no motor, pré-aqueça o fluido de transmissão até a temperatura mínima para a viscosidade do óleo usado.

#### Intervalo normal de troca do óleo

Drene e reabasteça o sistema a cada 1.000 horas para as condições médias ambientais e do serviço cíclico. Condições prolongadas de alta temperatura de operação ou con-

dições atmosféricas de muita poeira resultarão em deterioração acelerada e contaminação. Deve-se usar o bom senso para determinar os intervalos de troca necessários para condições extremas.

#### Intervalo estendido de troca do óleo

Pode-se obter vida útil estendida do óleo ao usar fluidos sintéticos. Os intervalos de troca adequados devem ser determinados para cada transmissão medindo a oxidação do óleo

e metais de desgaste, com o tempo, para determinar uma linha de base. A análise do metal de desgaste pode fornecer informações úteis, mas uma transmissão não deve ser retirada de serviço com base exclusivamente nessa análise.

### Filtros

Execute operações de serviço nos elementos do filtro do óleo a cada 500 horas sob condições normais do ambiente e do serviço cíclico.

## Intervalos de manutenção

### Diária

Verifique o nível de óleo diariamente com o motor funcionando em marcha lenta (600 rpm) e o óleo entre 82 e 93°C (180 e 200°F). Mantenha o nível do óleo na marca full (cheio).

### Período de drenagem normal

O período de drenagem normal e a troca do elemento do filtro são definidos para condições médias do ambiente e do serviço cíclico.

Condições prolongadas de alta temperatura de operação ou condições atmosféricas de muita poeira provocarão deterioração acelerada e contaminação.

Em condições extremas, deve-se usar o bom senso para determinar os intervalos de troca necessários.

### A cada 500 horas

Troque o elemento do filtro de óleo.

### A cada 1.000 horas

Drene e reabasteça o sistema conforme a seguir (Drene o óleo a 65 a 93°C [150 a 200°F]):

1. Drene a transmissão.
2. Remova e descarte o filtro. Instale o novo filtro.
3. Reabasteça a transmissão até a marca FULL (cheio).
4. Opere o motor a 500 a 600 rpm para escorvar o conversor e as linhas.
5. Verifique novamente o nível com o motor funcionando a 500 a 600 rpm e adicione óleo até que o nível de óleo atinja LOW (baixo). Quando a temperatura do óleo estiver alta 82,2 a 93,3°C (180 a 200°F), faça a verificação final do nível de óleo e ajuste se necessário, até que o nível de óleo atinja a marca FULL (cheio).

**NOTA:** Recomenda-se que o filtro de óleo seja trocado após 100 horas de operação em uma unidade nova, remanufaturada ou reparada.

## Manutenção da máquina após a revisão dos componentes

A transmissão/conversor de torque e seus sistemas hidráulicos relacionados são importantes ligações na linha de transmissão entre o motor e as rodas. A operação adequada de qualquer uma das unidades depende muito das condições e da operação das outras. Portanto, caso seja realizado o reparo ou a revisão de uma unidade, o equilíbrio do sistema deverá ser levado em conta antes de considerar o trabalho como concluído.

Depois que a transmissão revisada ou reparada for instalada na máquina, 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 prático, as linhas hidráulicas devem ser removidas da máquina para limpeza.
3. Substitua o elemento do filtro de óleo.
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 da vazão de óleo não limpará adequadamente o resfriador. Se necessário, o conjunto do resfriador deve ser removido da máquina para limpar, usando óleo, ar comprimido e um limpador a vapor para essa finalidade.



### AVISO

#### Risco de danos ao equipamento!

Não use compostos de lavagem para fins de limpeza. Podem ocorrer danos ao motor.

5. Monte novamente todos os componentes e use somente óleo de um tipo (consulte *Lubrificantes recomendados* página 7-4). Abasteça a transmissão através da abertura de enchimento até que o fluido atinja a marca FULL (cheio) na vareta da transmissão.
  - Remova o bujão de enchimento e abasteça óleo até a marca FULL (cheio).
  - Opere o motor por dois minutos a 500 a 600 rpm para escorvar o conversor de torque e as linhas hidráulicas.
  - Verifique novamente o nível de fluido na transmissão com o motor funcionando em marcha lenta (500 a 600 rpm).

- Adicione a quantidade necessária para que o nível chegue à marca LOW (baixo) da vareta.
  - Verifique novamente com o óleo quente, a 82,2 a 93,3°C (180 a 200°F).
  - Ajuste o nível de óleo até a marca FULL (cheio) da vareta.
6. Verifique novamente se há vazamentos em todos os bujões de dreno, linhas, conexões, etc., e aperte onde necessário.
  5. Através do furo de acesso, remova os oito (8) parafusos e arruelas de pressão que prendem a placa de acionamento do conversor de torque ao volante do motor. Gire o volante para obter acesso a cada parafuso.
  6. Remova os onze (11) parafusos e arruelas de pressão que fixam a transmissão ao motor. Remova a porca e a arruela de pressão do parafuso prisioneiro localizador.
  7. Remova cuidadosamente a transmissão e mova para uma área de trabalho limpa.

## REMOÇÃO

1. Remova toda a unidade motorizada. Consulte Motor e sistema do motor, Seção 6.
2. Fixe o motor em um suporte de motor.
3. Use um guincho e correntes para suportar o peso da transmissão.



### ATENÇÃO

#### Risco de esmagamento!

A transmissão é muito pesada e pode provocar acidentes pessoais se não estiver sustentada adequadamente ao ser removida.

4. Remova a tampa de acesso do volante do motor.

## INSTALAÇÃO

1. Use um guincho e correntes para suportar o peso da transmissão.
2. Posicione a transmissão na carcaça do volante do motor, alinhando um furo de montagem com o parafuso prisioneiro localizador.
3. Instale a arruela de pressão e o parafuso no parafuso prisioneiro localizador.
4. Instale as onze (11) arruelas de pressão e parafusos que fixam a transmissão ao motor.
5. Através do furo de acesso, alinhe o volante e a placa de acionamento. Instale as oito (8) arruelas de pressão e parafusos que prendem a placa de acionamento do conversor de torque ao volante do motor.
6. Instale a tampa de acesso no volante do motor.
7. Instale toda a unidade motorizada. Consulte Motor e sistema do motor, Seção 6.

## SEÇÃO 8

## EIXOS/EIXOS DE ACIONAMENTO/RODAS E PNEUS

## SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Descrição</b> . . . . .	<b>8-1</b>	Montagem do cubo do eixo e do semieixo . . . . .	8-13
Eixos dianteiro e traseiro . . . . .	8-1	<b>Eixos de acionamento</b> . . . . .	<b>8-15</b>
<b>Dados técnicos</b> . . . . .	<b>8-2</b>	Remoção . . . . .	8-15
Eixo de acionamento dianteiro e traseiro . . . . .	8-2	Desmontagem . . . . .	8-16
<b>Reparo do eixo de acionamento</b>		Inspeção . . . . .	8-17
<b>dianteiro e traseiro</b> . . . . .	<b>8-3</b>	Montagem . . . . .	8-17
Remoção . . . . .	8-3	Instalação . . . . .	8-17
Instalação . . . . .	8-3	Procedimento de lubrificação . . . . .	8-18
Ferramentas especiais . . . . .	8-3	<b>Rodas e pneus</b> . . . . .	<b>8-19</b>
Cabeça de acionamento — desmontagem . . . . .	8-5	Calibragem dos pneus . . . . .	8-19
Cabeça de acionamento — montagem . . . . .	8-7	Porcas dos prisioneiros das rodas . . . . .	8-19
Desmontagem do cubo do eixo e do semieixo . . . . .	8-13		

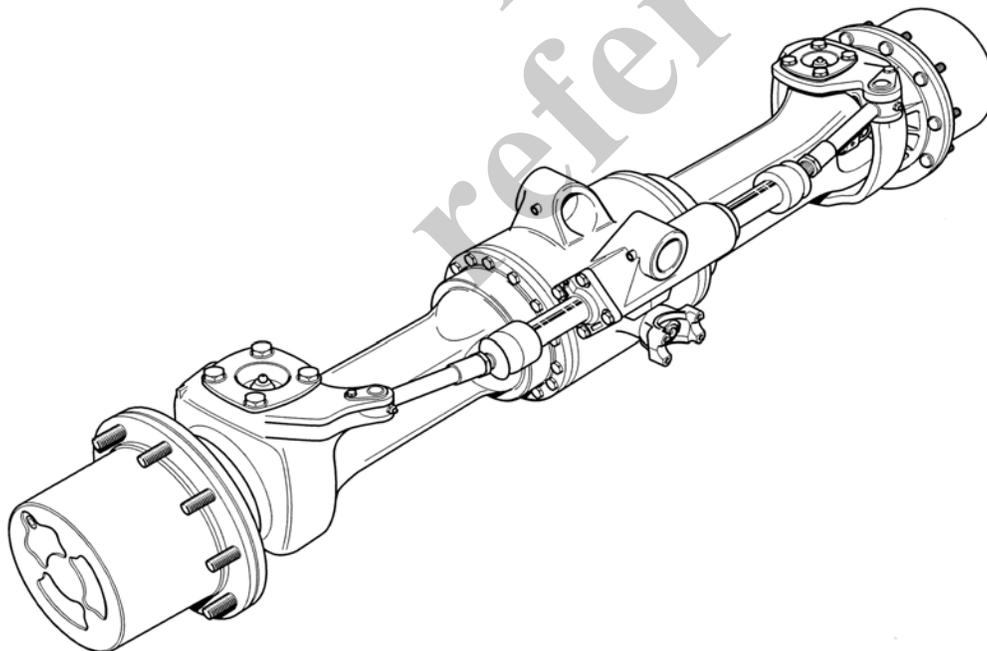
## DESCRIÇÃO

## Eixos dianteiro e traseiro

Os eixos dianteiro e traseiro (Figura 8-1) são iguais, exceto pela forma de fixação à estrutura do guindaste. Os eixos incluem uma entrada cônica espiral de 3 peças com redução epicíclica do cubo. Os freios estão em ambas as extremidades da cabeça de acionamento.

O eixo dianteiro é um eixo de acionamento de montagem rígida conectado à estrutura por um pino.

O eixo traseiro é montado por pino em uma placa de montagem que, por sua vez, é aparafusada à estrutura. O eixo pode girar 4 graus em cada direção quando os bloqueios do eixo são desativados. Com os bloqueios da oscilação acionados, o eixo é rígido.



a4068

Eixo de acionamento dianteiro e traseiro

FIGURA 8-1

**DADOS TÉCNICOS****Eixo de acionamento dianteiro e traseiro**

Tipo .....	Entrada cônica espiral com redução epicíclica do cubo
Instalação .....	Montagem com pino
Número de cilindros de direção .....	Barra de tração hidráulica, cilindro integral
Peso (seco, sem cilindros de direção e sem rodas) .....	540 kg (1191 lb) aproximado
Freios do cubo .....	5 placas (em ambos os lados da cabeça de acionamento), do tipo de retração positiva.
Tipo de entrada .....	Semigarfo 1480
Oscilação (em ambas as direções) (somente o eixo traseiro) .....	4 graus (bloqueios de oscilação não acionados)
Convergência .....	0 graus
Ângulo de cáster .....	0 grau
Ângulo de câmber .....	1 grau
Inclinação do pino central .....	0 grau
Redução do cubo .....	5,4:1
Relação geral .....	24,975:1
Relação entre coroa e pinhão .....	4,625:1
Número de dentes:	
Coroa .....	37
Pinhão .....	8

## REPARO DO EIXO DE ACIONAMENTO DIANTEIRO E TRASEIRO

### Remoção



#### ATENÇÃO

Uma máquina elevada e com sustentação inadequada pode cair sobre você e provocar acidentes pessoais graves ou morte. Posicione a máquina em uma superfície firme e nivelada antes de elevar uma extremidade. Verifique se a outra extremidade está firmemente calçada. Não confie apenas nos componentes hidráulicos ou estabilizadores da máquina para sustentá-la ao trabalhar sob ela.

Desconecte os cabos da bateria enquanto você estiver sob a máquina para impedir que o motor seja ligado.

1. Afrouxe as porcas parafuso das rodas, em seguida, eleve e apoie a máquina em suportes de eixo ou calços posicionados sob a estrutura do chassi. Remova as rodas.
2. Desconecte o eixo de acionamento do eixo removendo os quatro parafusos e arruelas de pressão que fixam o eixo de acionamento ao eixo.
3. Desconecte e instale bujões nas mangueiras hidráulicas do cilindro de direção.
4. Desconecte as linhas do freio do eixo.
5. Sustente o eixo em um macaco jacaré.
6. Remova o parafuso e a arruela de pressão, prendendo o pino de montagem, e remova o pino.
7. Remova o eixo da máquina.

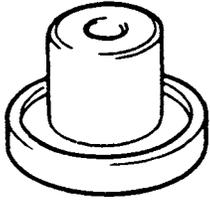
### Instalação

1. Coloque o eixo em um macaco jacaré.
2. Posicione o eixo e o macaco jacaré sob a estrutura da máquina.
3. Alinhe os furos de montagem do eixo com os furos da máquina e instale o pino de montagem. Prenda o pino de montagem com um parafuso e uma arruela de pressão.
4. Aplique graxa nas graxeiros em ambas as extremidades do pino.
5. Conecte a linha ou mangueira do freio ao eixo.
6. Conecte as mangueiras hidráulicas ao cilindro de direção.
7. Conecte o eixo de acionamento dianteiro ao eixo usando quatro parafusos e arruelas de pressão.
8. Sangre o ar do sistema do freio de serviço. Consulte *Sistema de freio, página 9-1*.
9. Sangre o ar do circuito de direção. Consulte *Sistema de direção, página 10-1*.
10. Instale as rodas no eixo. Abaixar a máquina. Aperte as porcas do olhal com torque de 501,65 Nm (370 lb-pé).

### Ferramentas especiais

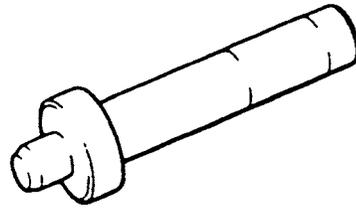
Para desmontar e montar completamente o eixo, são necessárias ferramentas de serviço especiais. Caso não possua tais ferramentas ou semelhantes, NÃO execute a manutenção do eixo.

As ferramentas ilustradas na (Figura 8-2) estão disponíveis no seu distribuidor da Manitowoc Cranes.



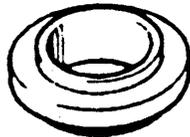
a0167

Acionador — Cones do rolamento da coroa e do rolamento do diferencial



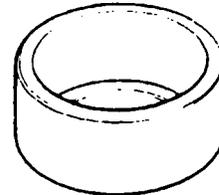
a0174

Acionador do rolamento



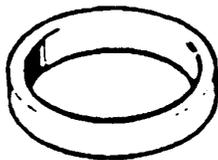
a0168

Adaptador — Cone do rolamento do pinhão do eixo de direção/tração



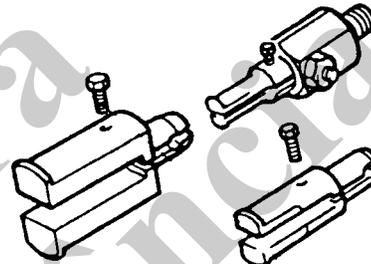
a0171

Copo de medição — Rolamento da cabeça do pinhão



a0169

Espaçador — Pré-carga do rolamento do pinhão



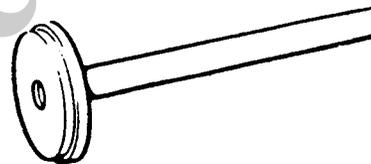
a0172

Adaptador — Extrator de impulso  
Pequeno — 17 a 25 mm  
Médio — 25 a 45 mm  
Grande — 45 a 80 mm



a0173

Acionador quadrado de 17 mm A/F x 3/4 pol.



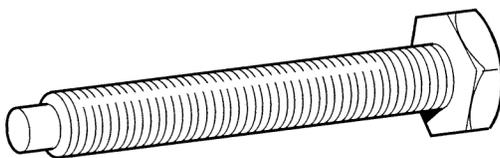
a0175

Acionador — Capa do rolamento da cabeça do pinhão



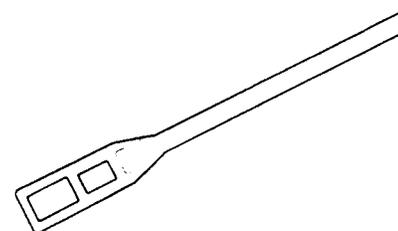
a0179

Conjunto de extratores de impulso para vedações de rolamentos de cubo



a4069

Ferramenta de remoção do anel tubular



a0180

Chave do engate de acionamento para engates de garfo do eixo

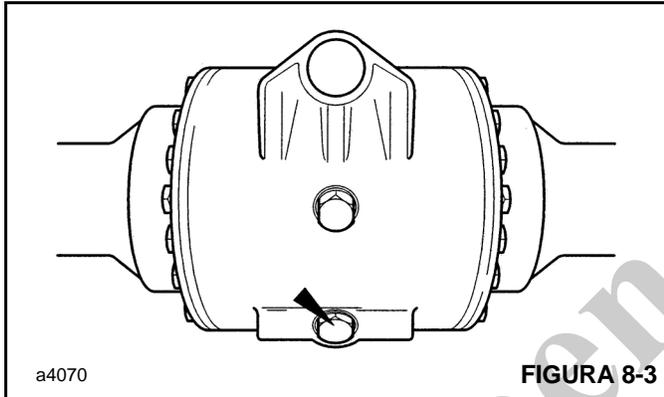
FIGURA 8-2

### Cabeça de acionamento — desmontagem

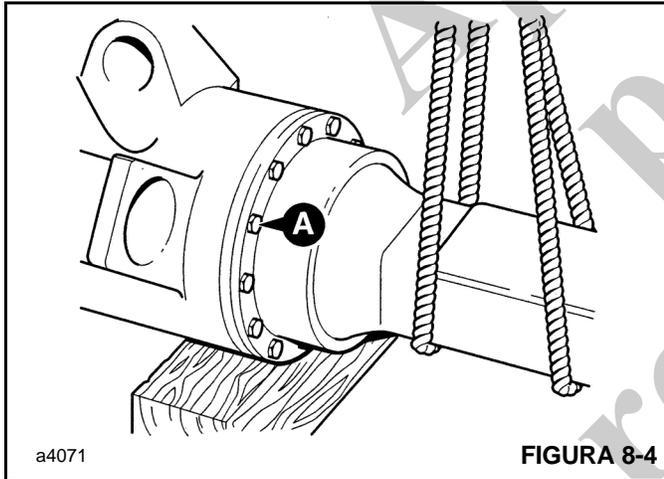
**NOTA:** Os procedimentos a seguir somente podem ser realizados com o eixo removido da máquina.

Será necessário fornecer um suporte adequado para apoiar o eixo depois que ele tiver sido removido da máquina.

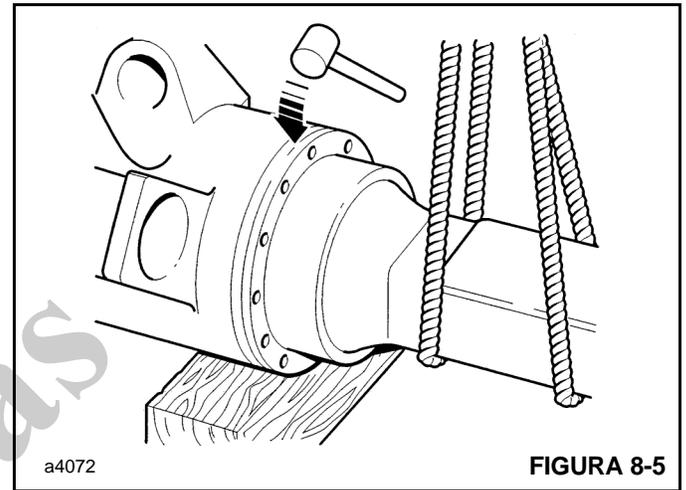
1. Remova o bujão de dreno do óleo (Figura 8-3) da carcaça do eixo e drene o óleo.



2. Apoie o braço do eixo e remova os parafusos A (Figura 8-4).

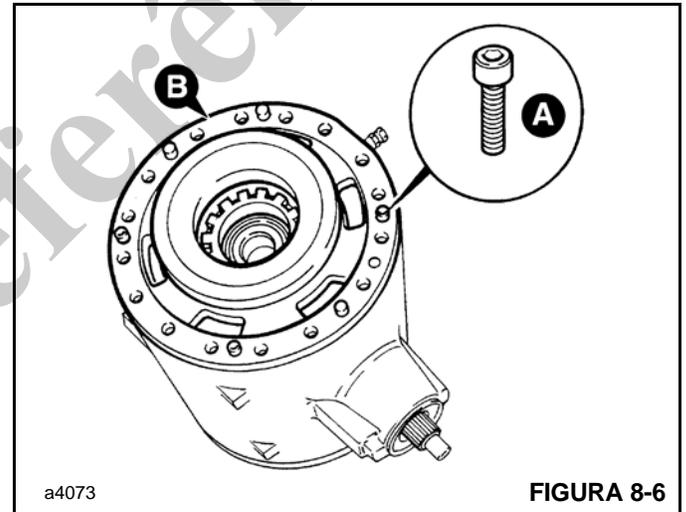


3. Separe o braço do eixo da cabeça de acionamento (Figura 8-5) batendo no flange com um martelo macio. Remova todos os resíduos do material da junta de vedação das faces de contato.



4. Posicione a cabeça de acionamento conforme mostrado na Figura 8-6, com a coroa na parte superior. Remova o garfo de acoplamento usando a Ferramenta de remoção do anel tubular e removendo juntas as porcas flangeadas. Remova os parafusos com cabeça A.

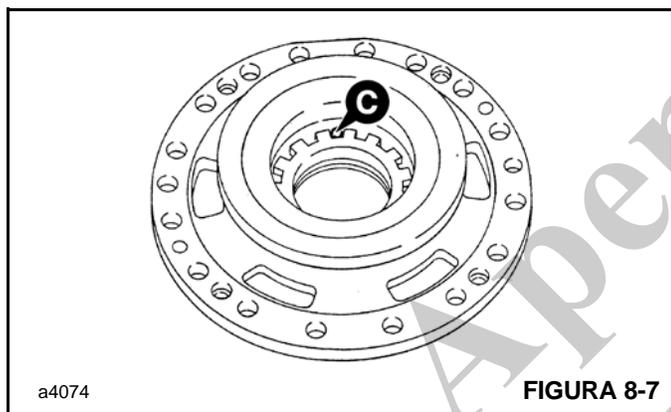
5. Faça marcas casadas na carcaça do pistão do freio B e na cabeça de acionamento. Puxe para fora a carcaça do pistão do freio.



6. Remova o contrapino da porca lateral do diferencial **C** (Figura 8-7) para permitir o reajuste na montagem. Remova o outra carcaça do pistão do freio somente se estiver danificada, mas remova seu contrapino **C** (para permitir o ajuste da carga lateral na montagem).

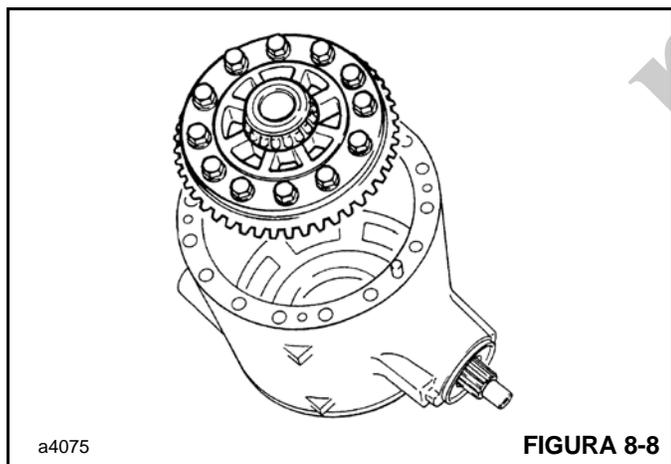
**AVISO**

Você pode sofrer acidentes pessoais provocados pelo desprendimento de cavacos de metal ao inserir ou remover pinos metálicos. Use um martelo ou saca-pino macio para remover e instalar pinos metálicos. Sempre use óculos de proteção.

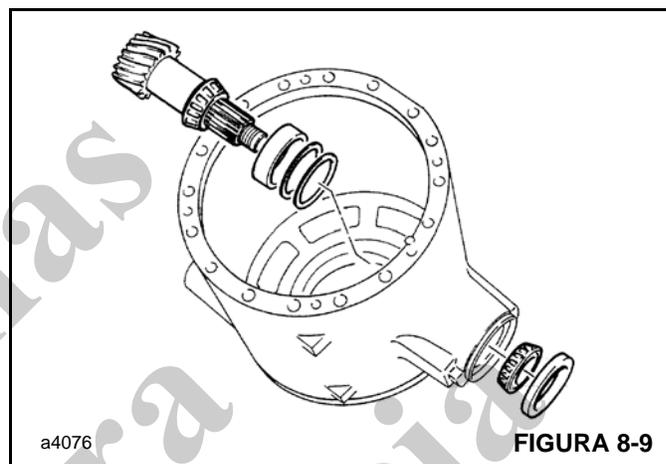


7. Eleve e remova o conjunto de coroa/diferencial (Figura 8-8).

**NOTA:** Se as duas carcaças do pistão do freio devem ser removidas, faça uma marca na extremidade da coroa da caixa da cabeça de acionamento para garantir o retorno à sua posição original durante a montagem.

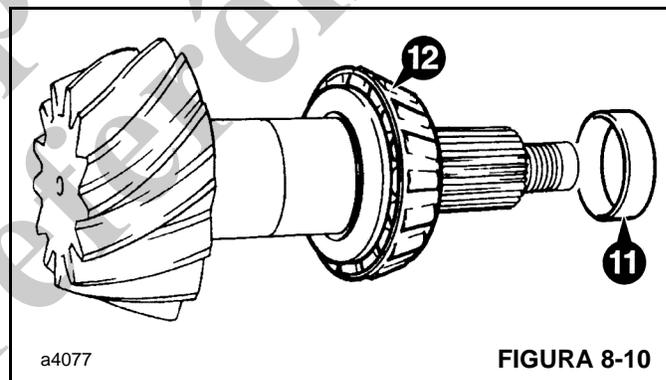


8. Usando um martelo macio, bata no eixo da extremidade do pinhão até que o pinhão esteja livre de seu rolamento dianteiro, depois retire o pinhão (Figura 8-9).
9. Remova a vedação do pinhão e o cone do rolamento externo.
10. Se necessário, remova a capa do rolamento interno do pinhão e os calços. Descarte os calços. Repita para a capa do rolamento externo, se necessário. Observe que não há calços para a capa do rolamento externo.



11. Remova e descarte o espaçador retrátil do pinhão (Figura 8-10)

12. Puxe o cone do rolamento, 12.



13. Para desmontar o conjunto do diferencial, primeiro remova os parafusos **D** (Figura 8-11).
14. Eleve e remova a metade superior da carcaça **14**.
15. Remova as engrenagens e as arruelas esféricas do diferencial **15**.  
Se necessário, remova a coroa e descarte os parafusos Verbus Ripp.

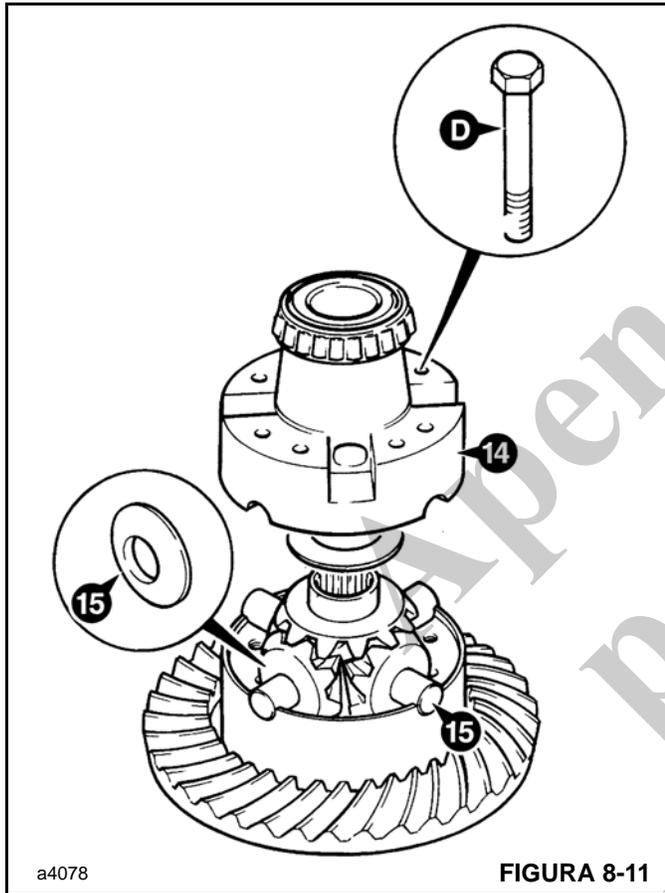


FIGURA 8-11

**Cabeça de acionamento — montagem**

**Profundidade do pinhão**

Determine o ajuste da profundidade do pinhão conforme indicado a seguir:

**NOTA:** Consulte a Ajuste da coroa e do pinhão para ver orientações gerais sobre o ajuste da coroa e do pinhão.

1. Monte o rolamento interno do pinhão e sua capa em uma superfície plana.
2. Posicione o copo de medição (rolamento da cabeça do pinhão, Figura 8-2) sobre o conjunto do rolamento. Meça a folga **A** (Figura 8-12). Adicione a profundidade da ferramenta (30,01 mm) à folga **A** para obter a profundidade do rolamento.

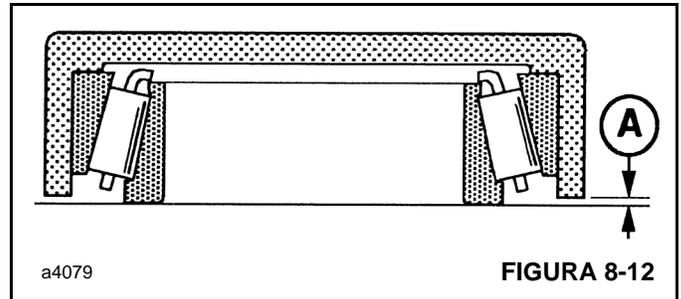


FIGURA 8-12

3. Anote a distância de montagem **B** (Figura 8-13) marcada no pinhão e o desvio **C** (Figura 8-14) na carcaça da cabeça de acionamento. Ambos os valores estão em unidades de 0,01 mm.

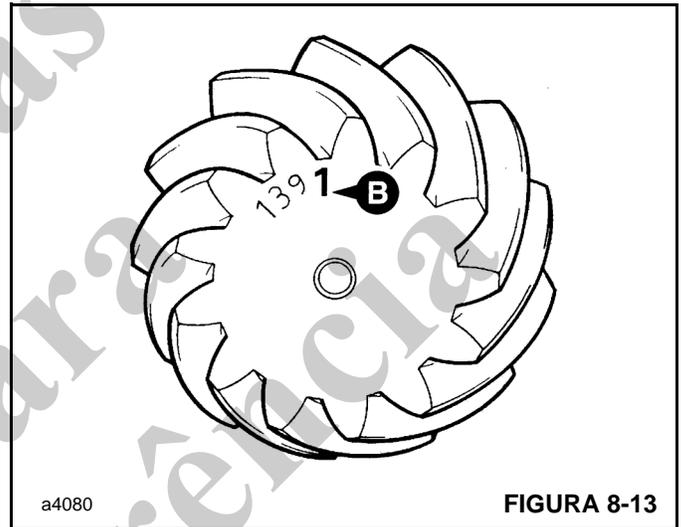


FIGURA 8-13

4. Se a dimensão **B** for positiva, adicione-a à profundidade do rolamento. Se a dimensão **B** for negativa, subtraia-a da profundidade do rolamento.

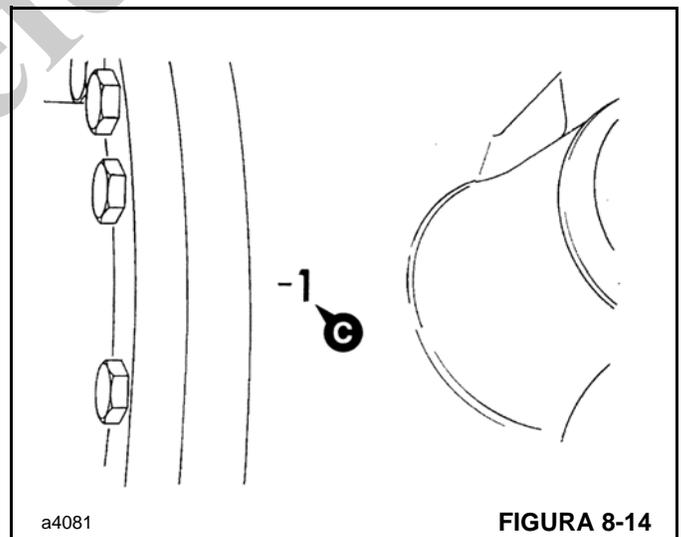


FIGURA 8-14

- Se a dimensão **C** for positiva, subtraia-a do total. Se a dimensão **C** for negativa, adicione-a ao total.
- Subtraia o resultado do valor padrão de 31,19 mm para obter a espessura necessária do calço.

**Exemplo (dimensões em mm)**

Dimensão **A** .....0,25  
 Adicione a profundidade da ferramenta .....+ 30,01  
**Total** ..... = **30,26**

Adicione a dimensão **B**, se positiva.  
 (Subtraia, se negativa.) ..... + 0,01  
**Total** ..... = **30,27**

Adicione a dimensão **C**, se negativa.  
 (Subtraia, se positiva.) ..... + 0,01  
**Total** ..... = **30,28**

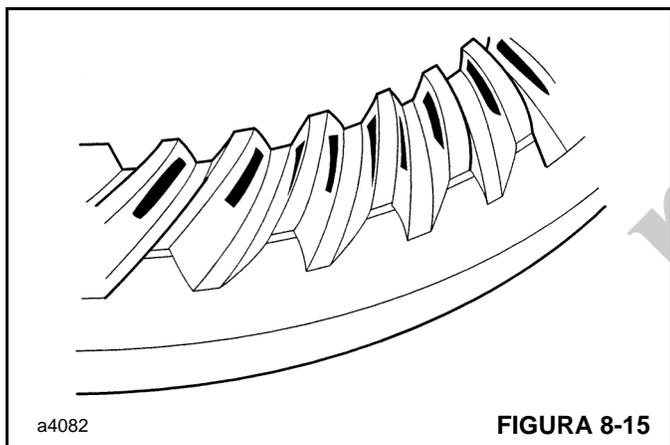
Valor padrão.....31,19  
 Subtraia o total calculado do valor acima ..... - 30,28  
**ESPESSURA DO CALÇO** ..... = **0,91**

**Ajuste da coroa e do pinhão**

O engate das engrenagens deve ser verificado marcando três dos dentes do pinhão com um composto de marcação para engenharia e girando o pinhão.

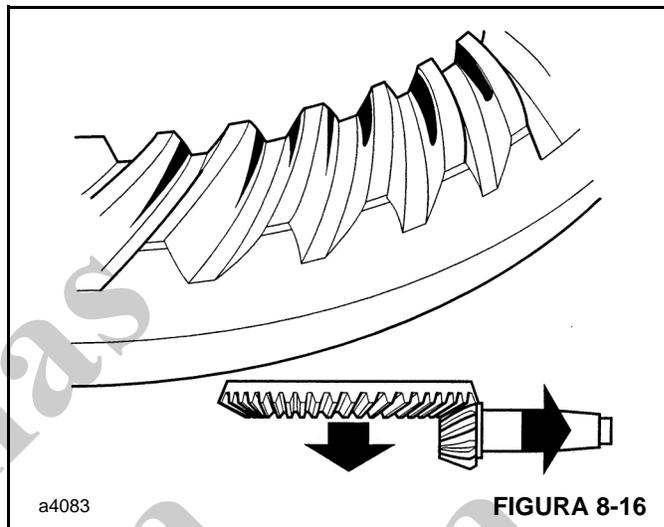
Em seguida, marcação será transferida para os dentes da coroa.

- A Figura 8-15 mostra a marcação correta dos dentes.



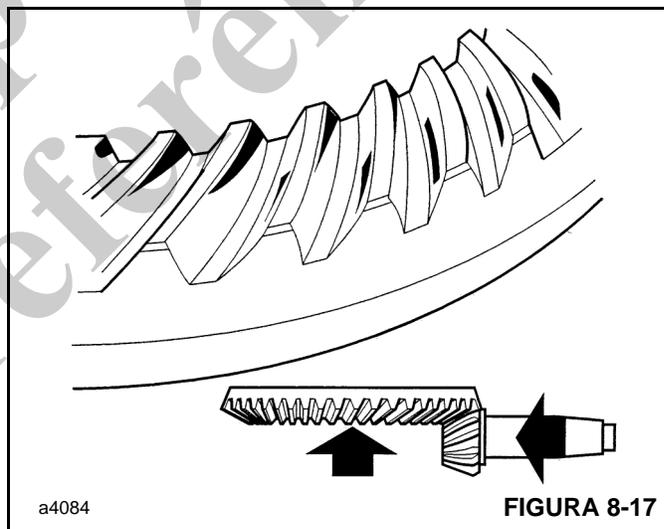
- A Figura 8-16 mostra o pinhão muito profundo no engate.

Diminua a espessura do calço entre a capa do rolamento interno do pinhão e a caixa do eixo. Aproxime a coroa do pinhão para corrigir a folga.



- A Figura 8-17 mostra o pinhão muito afastado do engate.

Aumente a espessura do calço entre a capa do rolamento interno do pinhão e a caixa do eixo. Afaste a coroa em relação ao pinhão para corrigir a folga.



**NOTA:** A coroa e o pinhão são um conjunto e devem ser substituídos como tal se algum deles estiver danificado ou excessivamente desgastado.

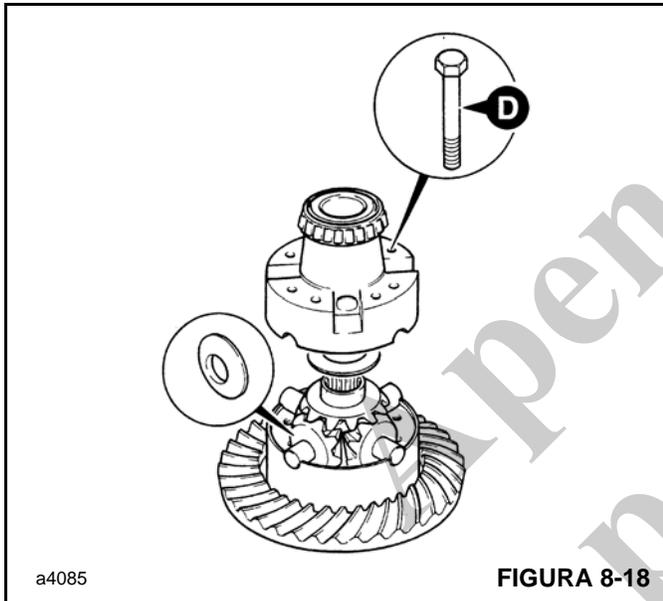
As duas metades da caixa do diferencial também são um conjunto, bem como as engrenagens laterais e as engrenagens planetárias do diferencial; não use metades ou engrenagens não casadas.

Os parafusos Verbus Ripp devem ser substituídos na montagem.

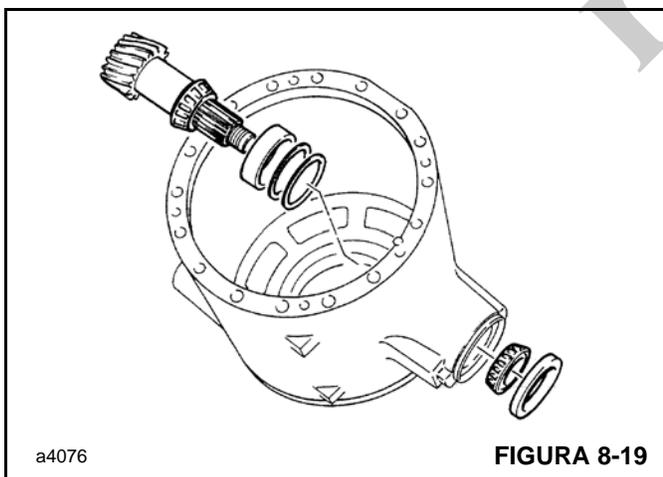
1. Se necessário, instale uma nova coroa (Figura 8-18) na metade da caixa do diferencial; aperte os parafusos de retenção da nova coroa com torque de 166 Nm (122 lb-pé).

Monte as engrenagens do diferencial e suas arruelas esféricas na metade inferior da carcaça. Instale os cones do rolamento do diferencial.

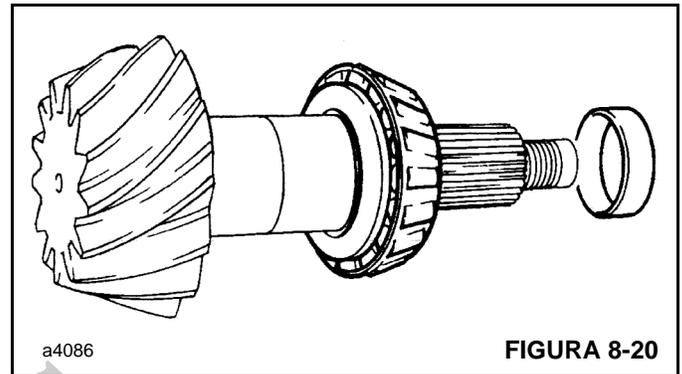
2. Posicione a metade superior da carcaça no diferencial, alinhando as letras de marcação do conjunto (veja a nota acima). Aplique Loctite 243 nas roscas dos parafusos **D**, depois instale e aplique torque de 56 Nm (42 lb-pé). Verifique se as engrenagem giram livremente.



3. Instale a capa do rolamento interno do pinhão (Figura 8-19) junto com calços da espessura necessária, para obter a profundidade correta do pinhão (consulte *Profundidade do pinhão*). Para verificar se a capa está instalada corretamente, utilize um conjunto extrator adequado. Não utilize um martelo. Instale a capa do rolamento externo.



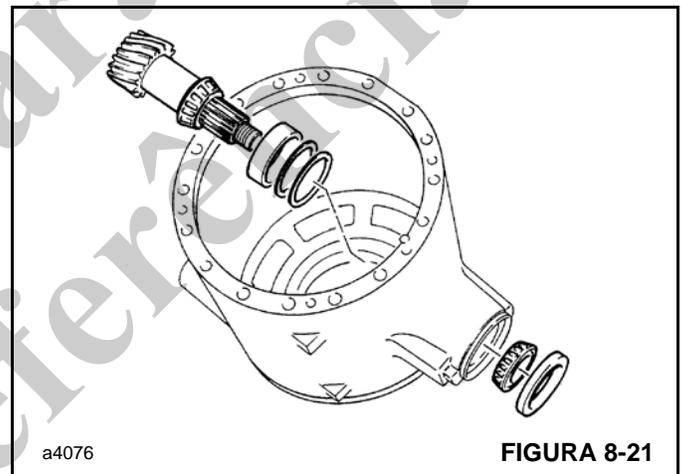
4. Instale o cone do rolamento interno do pinhão (Figura 8-20) e um novo espaçador retrátil.



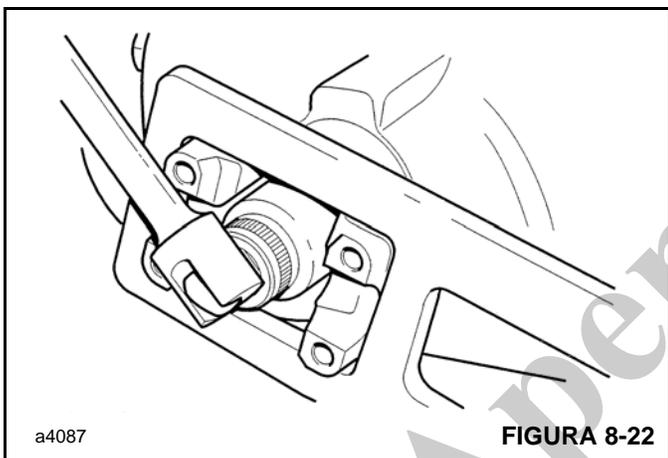
5. Insira o pinhão em seu furo (Figura 8-21).

**NOTA:** Antes de inserir, verifique se o pinhão corresponde à coroa. Os números de código gravados na face da extremidade do pinhão e no perímetro da coroa devem ser os mesmos.

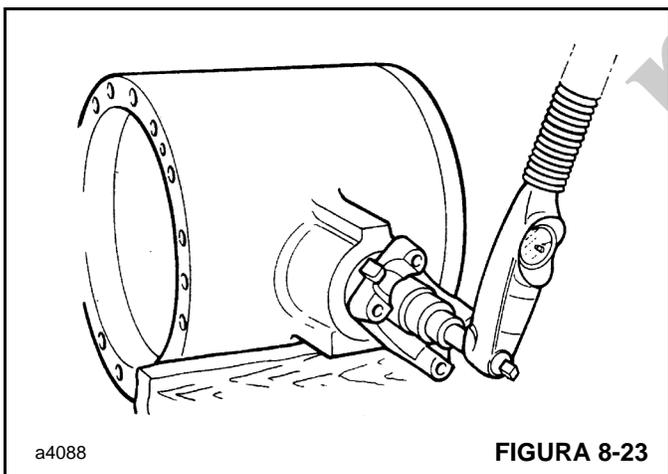
6. Instale o cone do rolamento externo do pinhão e a vedação. Aplique graxa entre os lábios da vedação antes de instalar.



7. Instale o garfo do engate de acionamento (Figura 8-22) e fixe-o com uma porca flangeada e uma arruela novas. Segure o garfo com a Chave do engate de acionamento para o acoplamento do garfo do eixo (Figura 8-2). Aperte a porca flangeada até que a folga seja quase zero e, em seguida, verifique se o torque de arrasto da vedação está entre 0,40 e 1,0 Nm (3.5 a 8.9 lb-pé). Continue apertando a porca flangeada para obter o torque de rolamento correto; consulte a Etapa 8. Se a porca flangeada for apertada excessivamente, o espaçador retrátil deve ser substituído.



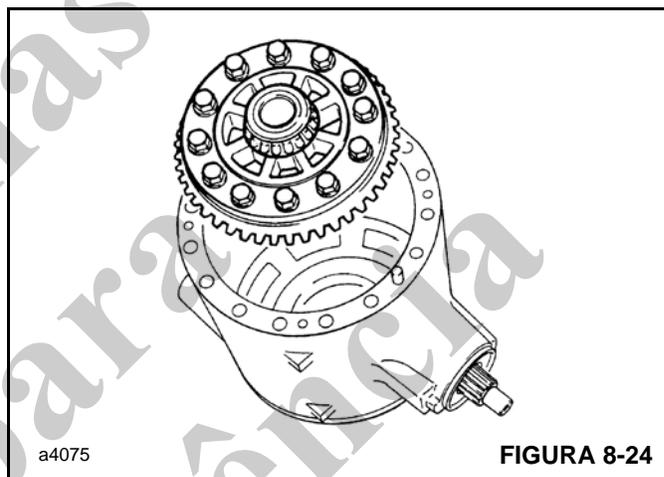
8. Meça o torque de rolamento (Figura 8-23), que deve ser de 1,7 a 2,8 Nm (1.3 a 2.1 lb-pé), excluindo o arrasto da vedação. Quando o torque estiver correto, aperte a porca no eixo do pinhão utilizando uma ferramenta de fixação com extremidade quadrada.
9. Se ambas as carcaças do pistão do freio tiverem sido removidas, instale uma na extremidade oposta à da coroa, usando o procedimento da Etapa 8. Em seguida, instale o conjunto da coroa/diferencial na cabeça de acionamento.



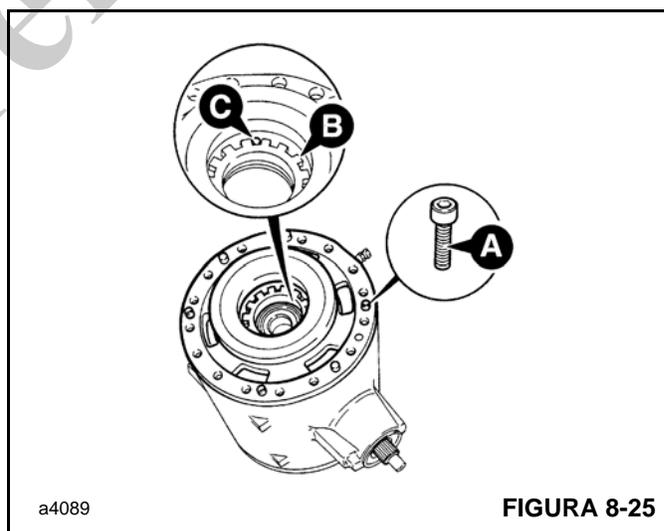
10. Aplique selante Loctite 275 na face de contato da cabeça de acionamento, depois instale a carcaça do pistão do freio (Figura 8-21). Verifique se as marcas feitas durante a desmontagem estão alinhadas. Instale os parafusos **A** (consulte a Nota) e aperte com torque de 56 Nm (42 lb-pé). (Aplica-se tanto ao pistão quanto às carcaças.)

**NOTA:** Ao reinstalar os parafusos, limpe as roscas com uma escova de arame e revista as roscas com Loctite 243. Instale e aperte com o torque indicado acima.

Parafusos com cabeça novos são encapsulados e não necessitam limpeza ou aplicação manual de vedante.

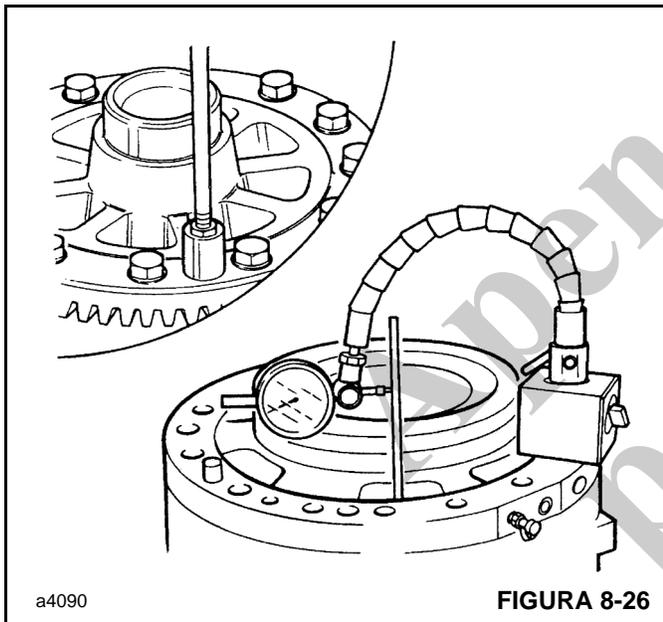


11. Ajuste as porcas laterais do diferencial **B** (Figura 8-25) para obter uma pré-carga do rolamento de 1,36 a 2,5 Nm (1.0 a 1.84 lb-pé). Meça a pré-carga fazendo outra leitura do torque de rolamento e subtraindo o valor do torque medido na Etapa 8. A diferença é a pré-carga do rolamento.

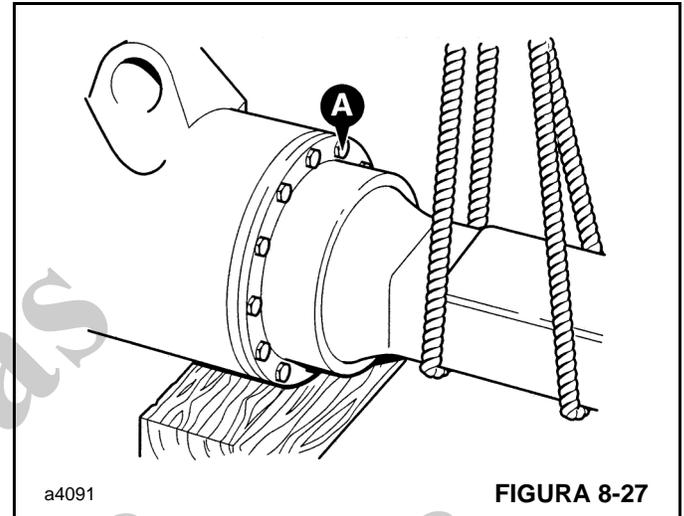


12. Meça a folga da coroa (consulte a Nota), que deve ser de 0,13 a 0,2 mm (0.005 a 0.008 pol.). Ajuste as porcas laterais do diferencial em quantidades iguais ao alterar a folga. Quando tanto a folga quanto a pré-carga estiverem corretas, instale os contrapinos das porcas laterais **C** (consulte a ilustração da etapa 11). Verifique se as pré-cargas da coroa e do pinhão estão ajustadas corretamente; consulte *Ajuste da coroa e do pinhão*.

**NOTA:** Para medir a folga, use um ímã perfurado e com rosca de 6 mm para aceitar um comprimento roscaado de 6 mm em uma extremidade. Posicione o ímã entre os parafusos de bloqueio da coroa, conforme mostrado na Figura 8-26.



13. Aplique Loctite 275 à face de contato da cabeça de acionamento. Coloque o braço do eixo na cabeça de acionamento (Figura 8-27) com a palavra "TOP" (CIMA) gravada no braço do eixo voltada para cima. Instale os parafusos **A** e aplique torque de 400 Nm (295 lb-pé).





### Desmontagem do cubo do eixo e do semieixo

1. Drene o óleo do cubo do eixo.
2. Remova os parafusos **24** (Figura 8-28).
3. Utilizando um martelo macio, bata no transportador das engrenagens planetárias **18** para "romper" a junta entre o transportador e o transportador do rolamento **8**, depois saque o transportador das engrenagens planetárias do transportador do rolamento. Remova e descarte o anel de vedação **23**.
4. Remova uma engrenagem planetária **25** apenas se estiver com defeito. Observe que uma engrenagem planetária somente pode ser substituída como um conjunto, que consiste no pinhão, no rolamento **5** e dois anéis de pressão em forma de 'L' **19**. Para remover uma engrenagem planetária, primeiro remova o anel de pressão externo **4** e, em seguida, puxe para fora a engrenagem planetária.
5. A metade da placa de encosto do eixo **17** possui um furo com rosca M6 para fins de remoção. Remova a metade da placa de encosto do eixo do transportador das engrenagens planetárias.
6. Remova o anel de pressão externo **22** e a engrenagem solar **20**.
7. Remova os parafusos Verbus Ripp **16**. Esses parafusos estão muito apertados, portanto, tenha cuidado para não deformar as cabeças dos parafusos. Utilize uma barra extensão a mais curta possível com soquete sextavado. Descarte os parafusos Verbus Ripp após a remoção.

**NOTA:** Verifique se a posição do anel tubular está marcada para montá-lo novamente.

8. Usando a ferramenta especial (Ferramenta de remoção do anel tubular, Figura 8-2) como parafusos de macaco, eleve o conjunto do anel tubular **12**, **13** e **14** para fora do transportador do rolamento **8**.

**NOTA:** Pode haver corrosão evidente entre as superfícies de contato da rótula do cubo e do transportador do anel tubular; esta condição é normal, não tente reparar.

Se for necessário substituir a rótula do cubo e o transportador do anel tubular, eles devem ser substituídos como pares e não individualmente.

9. Remova o anel de pressão interno **14** para separar o anel tubular **12** do transportador do anel tubular **13**.
10. Puxe para fora o transportador do rolamento **8** junto com o cone e a capa **11** do rolamento externo da roda. Remova a capa do rolamento interno do lado interno do transportador.
11. Puxe para fora o rolamento interno da roda **6**.

**NOTA:** Eixos antigos pode ter um anel de vedação e um anel de desgaste instalados. Essas peças devem ser descartadas.

12. Em eixos mais recentes, remova e descarte a vedação combinada **9**.

13. Desconecte a barra de tração e o cilindro de direção das juntas de direção do eixo.

Se a barra de tração for totalmente removida, identifique as extremidades direita e esquerda para garantir uma montagem correta.

**NOTA:** Os munhões superior e inferior são muito semelhantes (munhão inferior não ilustrado); a única diferença é que os calços **28** são instalados somente no munhão superior.

Os munhões podem ser removidos com facilidade e sem danos aos calços bombeando graxa através do bico de graxa.

14. Marque a posição nos munhões superior e inferior **27**, remova os parafusos **26** e remova os munhões. Remova a rótula do cubo **3**.

**NOTA:** Nota: Calços **28** não são necessários para essa montagem.

15. Remova as vedações **29** e os rolamentos **30** dos munhões superior e inferior.
16. Remova o semieixo **21** da caixa do eixo.
17. Force para fora a vedação de óleo externa do semieixo **2**.
18. Remova o rolamento **1** utilizando a ferramenta Extrator de impulso Figura 8-2.
19. Remova a vedação de óleo interna do semieixo **31**.
20. Remova o anel de pressão **32**.
21. Remova o rolamento **33** utilizando a ferramenta Extrator de impulso Figura 8-2.

**NOTA:** Se houve falha em um componente, remova todos os vestígios de resíduos e limpe o bujão magnético do dreno.

### Montagem do cubo do eixo e do semieixo

**NOTA:** Os munhões inferiores e superiores são muito parecidos (munhão inferior não ilustrado), os calços **28** não são necessários.

1. Bata no rolamento interno do semieixo **33** para encaixá-lo na posição no furo do semieixo da rótula do cubo e prenda com o anel de pressão **32**.
2. Instale a nova vedação de óleo **31**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.
3. Instale o semieixo **21**, tomando cuidado para posicionar a extremidade interna nas estrias das engrenagens do diferencial.
4. Bata no rolamento externo do semieixo **1** para encaixá-lo na posição na rótula do cubo.
5. Instale a nova vedação de óleo **2**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.
6. Pressione as novas vedações de óleo dos munhões superior e inferior **29** na posição seguidas pelos rolamentos **30**. Engraxe os rolamentos e a vedação de óleo antes de instalar o eixo.
7. Posicione a rótula do cubo **3** e instale o munhão inferior **27**. Aplique Loctite 243 nas roscas dos parafusos do munhão inferior **26** e depois aperte os parafusos com torque de 56 Nm (42 lb-pé). Instale o munhão superior **27** e aperte os parafusos do munhão superior **26** manualmente.
8. Conecte uma balança de mola à rótula da barra de tração e anote a tração necessária para girar a rótula. Aperte os parafusos **26** do munhão superior para elimi-

nar a folga, mas sem pré-carga do rolamento, isto é, sem aumentar a leitura na balança de mola.

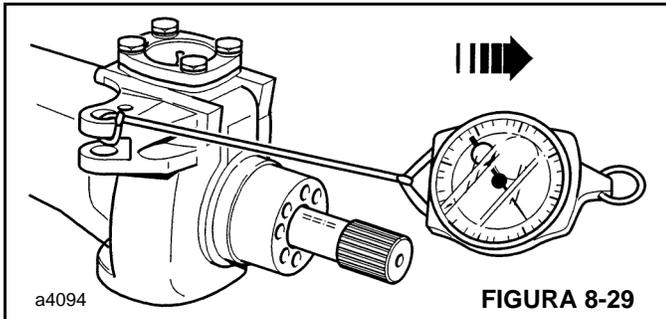


FIGURA 8-29

9. Meça a folga no munhão superior e subtraia 1 mm (0.040 pol.) para obter a espessura do calço (pré-carga do rolamento). Por exemplo:
- Folga = 1,55 mm (0.061 pol.)  
 menos= 1,00 mm (0.040 pol.)  
 Calço = 0,55 mm (0.021 pol.)

**NOTA:** Se a folga for 1 mm, o calço não é necessário.

Se, após instalar os calços, a pré-carga do rolamento não for obtida, instale novos rolamentos.

10. Instale novamente o munhão superior. Aplique Loctite 243 nas roscas dos parafusos do munhão superior, instale e aplique torque de 56 Nm (42 lb-pé).  
 Verifique a leitura da balança de mola, que deve ser 4,5 kg (10 lb) superior à leitura registrada na etapa 8.
11. Conecte a barra de tração e o cilindro de direção às juntas de direção do eixo. Aperte a porca da barra de tração com um torque mínimo de 135 Nm (100 lb-pé), depois continue a apertar até o próximo entalhe e insira o pino.
12. Lubrifique levemente o rolamento da roda interna 6 e sua capa 7, depois instale-os no transportador do rolamento 8.
13. Instale uma nova vedação combinada 9 no transportador do rolamento.

Não lubrifique antes de instalar. Usando a ferramenta de Inserção de vedação de óleo Figura 8-2 e o espaçador, insira a vedação em ângulo reto no transportador 19 até estar nivelada, conforme mostrado em X.

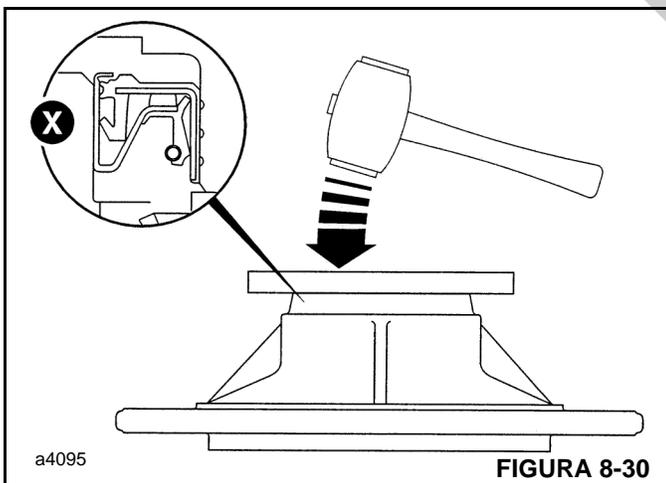


FIGURA 8-30

**NOTA:** Após montar o transportador do rolamento no cubo da rótula, verifique se há distância suficiente entre o cubo e a vedação.

14. Instale a capa do rolamento externo da roda 10 no transportador do rolamento 8. Engraxe o furo da vedação e a superfície do tronco.
15. Instale o transportador do rolamento 8 na rótula do cubo 3.
16. Lubrifique levemente com óleo a pista do rolamento externo da roda 11. Instale o rolamento no braço do eixo. Gire o transportador 8 (e, portanto, os rolamentos) durante a instalação.
17. Monte o anel tubular 12 no transportador do anel tubular 13. Prenda com o anel de pressão 14.
18. Instale o conjunto do anel tubular na mesma posição angular da remoção, alinhe as marcas feitas durante a desmontagem, usando novos parafusos Verbus Ripp 16. Não aperte completamente os parafusos, mas deixe que o transportador do rolamento oscile um pouco.

## AVISO

### Risco de danos ao equipamento!

Os parafusos Verbus Ripp **NÃO** devem ser reutilizados. Senão o conjunto do eixo pode ser danificado.

19. Verifique a força de rolamento de arrasto da vedação:
- a. Utilize uma balança de mola e um cordão enrolado ao redor do flange do transportador planetário Figura 8-31. Puxe a balança de mola de modo a girar o cubo; faça isso várias vezes para vedar a base e registre a leitura.

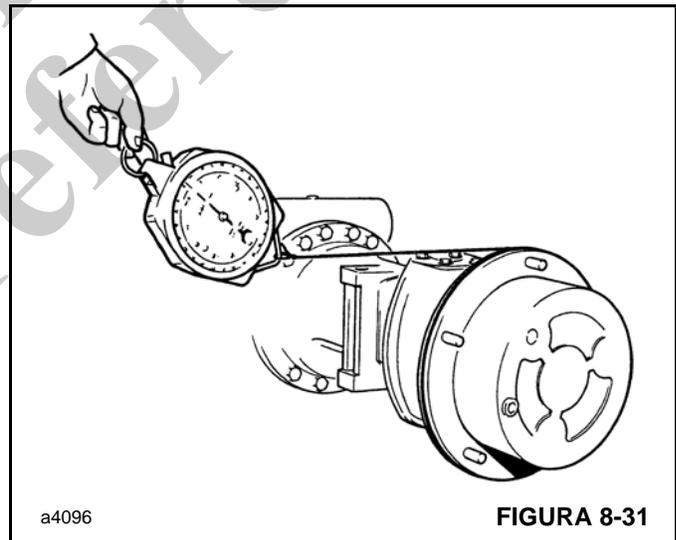


FIGURA 8-31

- b. Remova o transportador das engrenagens planetárias e aperte os novos parafusos Verbus Ripp 16 com um torque de 166 Nm (122 lb-pé).
- c. Repita a etapa a. e anote a leitura.

- d. Para obter a força de rolamento, subtraia a força de rolamento de arrasto da vedação (etapa a.) da leitura obtida na etapa c.; o resultado deverá ser 14 a 152 N (3 a 34 lb).

Se o valor resultante estiver fora desses limites, verifique se a vedação **9** está instalada corretamente e/ou substitua os rolamentos **6** e **11**.

**NOTA:** Uma leitura alta de força de rolamento pode indicar que a vedação de óleo foi danificada durante a instalação.

- 20.** Pressione a placa de encosto do semieixo (lado chanfrado para baixo) para dentro do recesso no transportador das engrenagens planetárias **18**.

- 21.** Instale as novas engrenagens planetárias **25** no lugar de todas as que foram removidas (consulte Desmontagem, etapa 4.). Prenda com o anel de pressão **5**.

**NOTA:** O raio grande na extremidade do furo do rolamento é instalado primeiro no pino.

- 22.** Deslize a engrenagem solar **20** sobre o semieixo e fixe-a com o anel de trava **22**. Instale um novo anel de vedação **23**.

Instale o transportador das engrenagens planetárias **25** no transportador do rolamento **8** girando-o um pouco para engatar os dentes das engrenagens e alinhar os dois furos roscados **A** Figura 8-28 no transportador do rolamento. (Os furos roscados são diametralmente opostos.) O transportador das engrenagens planetárias deve apoiar-se completamente no transportador do rolamento.

**NOTA:** Não bata no centro do transportador das engrenagens planetárias **18** ao instalar, pois isso pode deslocar a placa de encosto do semieixo **17**.

- 23.** Instale os parafusos **24** e aplique torque de 56 Nm (41.3 lb-pé).

- 24.** Engraxe a junta universal do semieixo, consulte *Pontos de lubrificação, página 5-12*.

- 25.** Abasteça o cubo do eixo com óleo; consulte *Troque o lubrificante dos cubos das rodas dos eixos, página 5-34*.

## EIXOS DE ACIONAMENTO

### Remoção

**NOTA:** Antes de remover os eixos de acionamento, marque os dois flanges das juntas universais e também as juntas deslizantes antes da remoção.

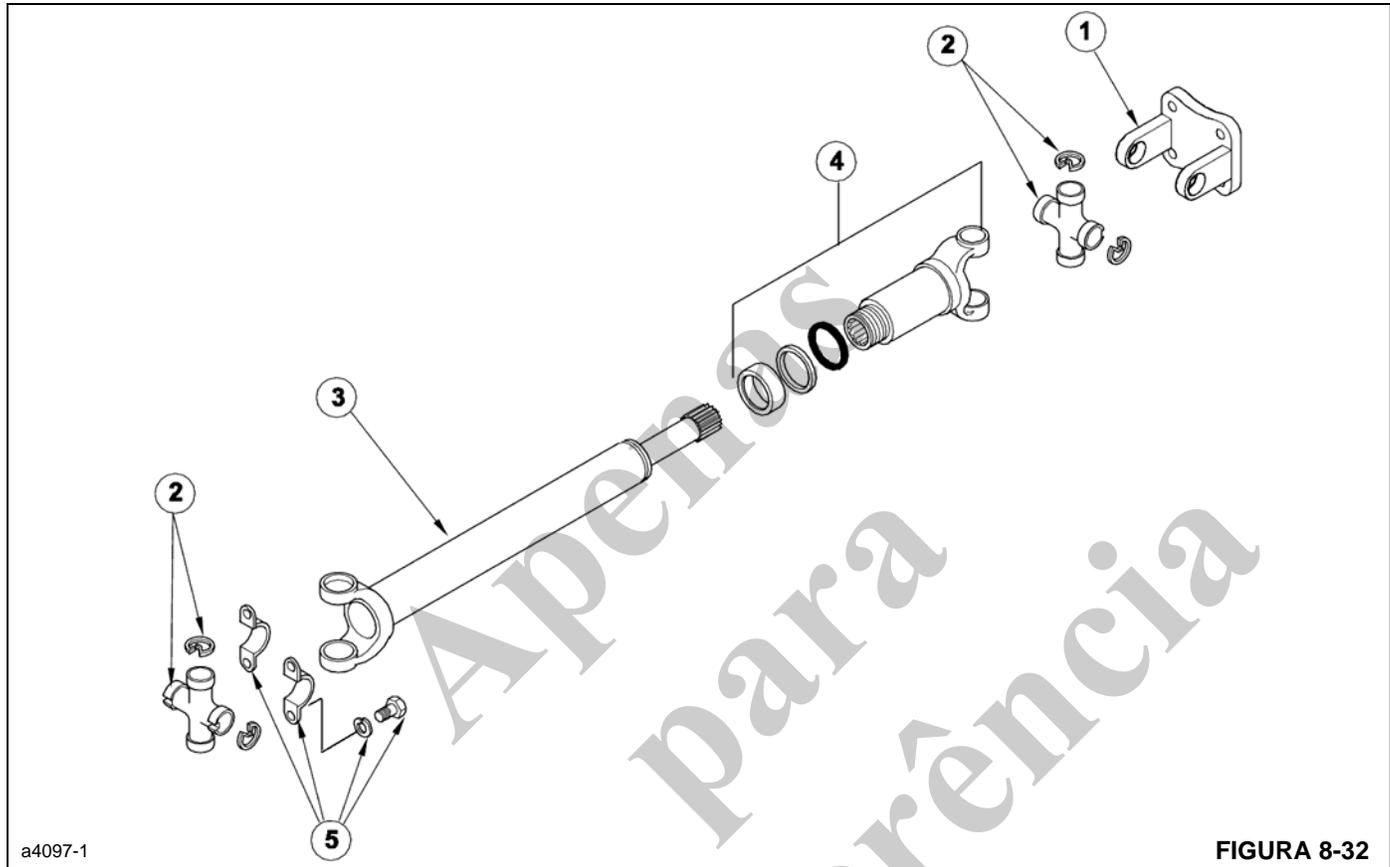
As presilhas de retenção **5** (Figura 8-32 e Figura 8-33) esticam com o uso, portanto, sempre devem ser substituídas por novas.

#### *Eixo de acionamento dianteiro*

1. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as presilhas de montagem **5** (Figura 8-32) do flange do eixo dianteiro.
2. Remova os parafusos e arruelas de pressão que prendem o flange do garfo **1** à transmissão.

**Eixo de acionamento do eixo traseiro**

1. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as pre-silhas de montagem **5** (Figura 8-33) da transmissão.
2. Remova os parafusos e arruelas de pressão que prendem o flange do garfo **1** à transmissão.

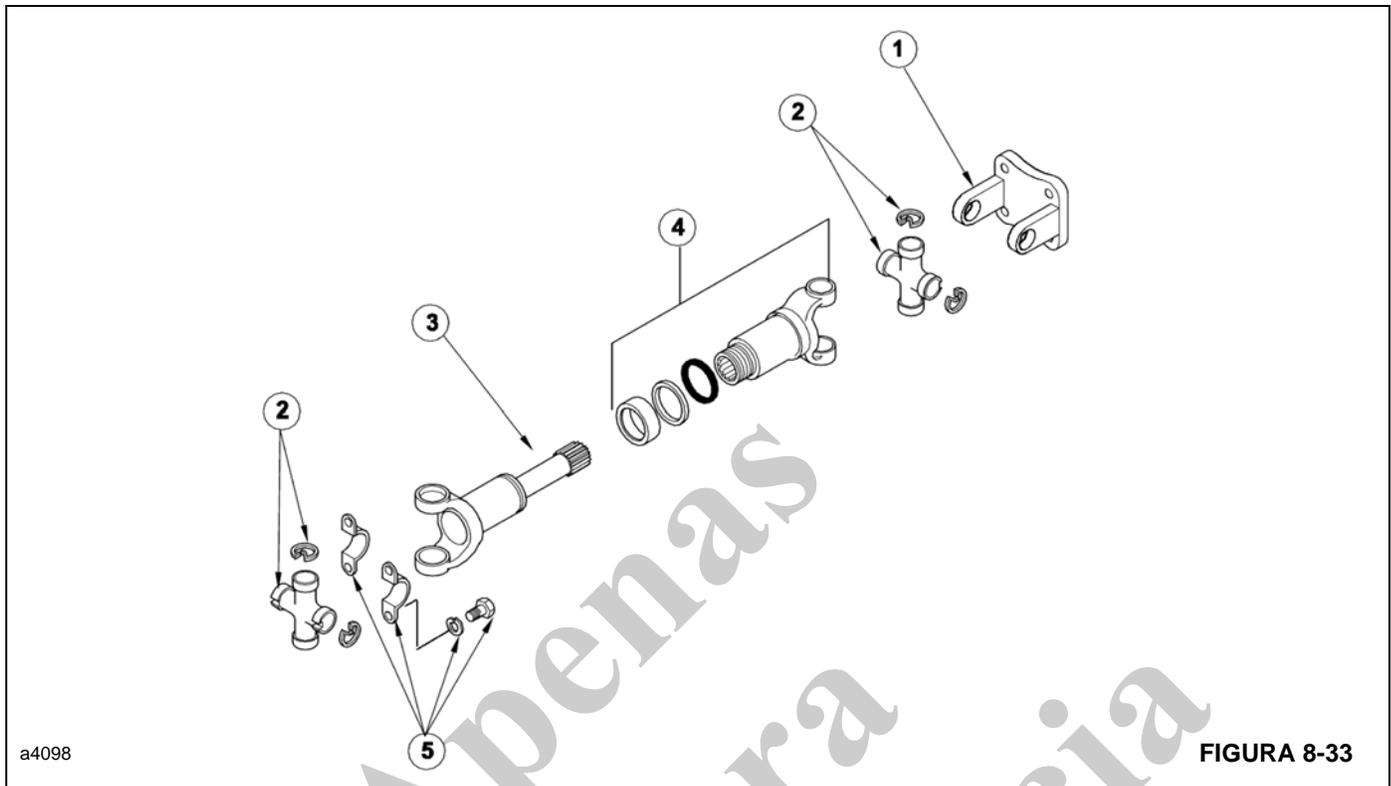


a4097-1

FIGURA 8-32

**Desmontagem**

1. Coloque o garfo do flange **1** (Figura 8-32 e Figura 8-33) em uma morsa. Utilizando um alicate, remova os dois anéis de pressão das capas dos rolamentos no garfo de flange.
2. Aplique força ao eixo de acionamento na direção dos rolamentos para empurrar os rolamentos para fora do garfo de flange. Quando os rolamentos forem removidos, incline a cruzeta para permitir a remoção da junta universal.
3. Desmonte as cruzetas **2** do eixo de acionamento seguindo o procedimento da etapa 2. Após a remoção dos anéis de pressão, utilize um saca-pino macio, com uma face plana um pouco menor que o diâmetro do rolamento, para remover os rolamentos.
4. Para desmontar o garfo de luva (**3**) do garfo deslizante (**4**), gire a tampa contra poeira no sentido anti-horário. Quando a tampa contra poeira estiver livre, puxe o garfo de luva e a tampa contra poeira liberando-os do garfo deslizante.



a4098

FIGURA 8-33

## Inspeção

Lave todas as peças com um solvente adequado. Remova todas as áreas irregulares das superfícies acabadas. Verifique se as superfícies dos rolamentos nas cruzetas estão lisas. Não desmonte os rolamentos de agulhas. Limpe com um pincel e ar comprimido. Aplique uma pequena quantidade de óleo SAE 140 a cada capa de rolamento e gire o rolamento no munhão para verificar se há desgaste. Se houver alguma indicação de desgaste ou danos nos rolamentos de agulhas, capas de rolamentos ou cruzetas, substitua o munhão e os rolamentos como um conjunto.

Verifique se há danos nas estrias do garfo da luva. Verifique se todas as estrias estão limpas e lisas. Verifique se há danos ou distorção no tubo do eixo de acionamento. Danos podem provocar falhas do eixo de acionamento sob altas cargas de torque. O eixo de acionamento deve permanecer reto para impedir vibrações durante a operação. Substitua o eixo de acionamento se ele estiver danificado.

## Montagem

1. Se não forem instalados munhão e rolamentos novos, inspecione as vedações nos retentores dos rolamentos. Se estiverem danificadas de alguma forma, substitua o conjunto completo do munhão e dos rolamentos.
2. Instale a cruzeta no garfo do garfo de luva. O alívio deve estar voltado para o garfo de luva.

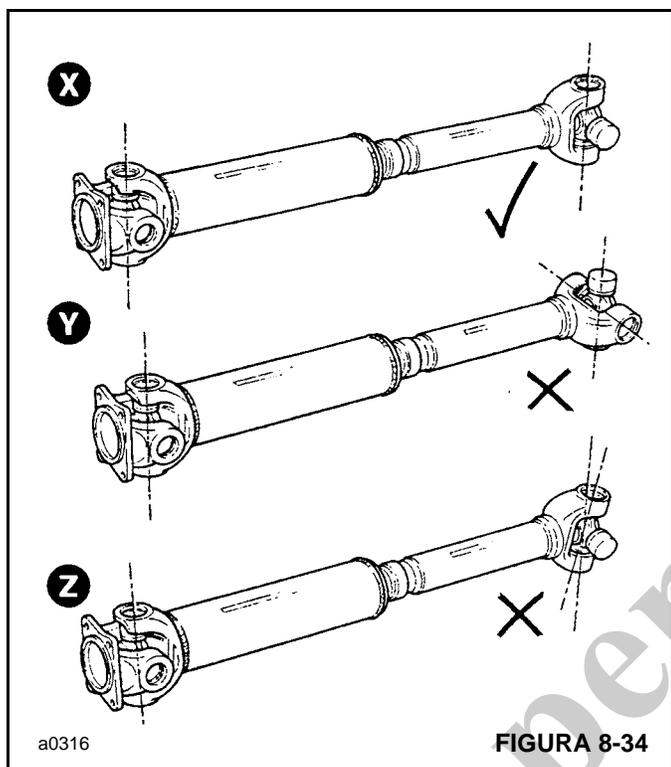
3. Aplique uma pequena quantidade de óleo SAE 140 aos munhões na cruzeta. Pressione os conjuntos de rolamentos e capas no local correto. Tenha cuidado para não danificar os rolamentos ou as capas. Instale os anéis de pressão. Verifique se os anéis de pressão estão completamente assentados no canal.
4. Repita as etapas 1 a 3 na extremidade oposta do eixo de acionamento.
5. Repita as etapas 1 a 3 para instalar o garfo de flange no eixo de acionamento.
6. Aplique óleo SAE 140 nas estrias no garfo de luva 3 (Figura 8-32 e Figura 8-33). Monte o conjunto da tampa contra poeira no garfo de luva. Deslize o garfo de luva para dentro do garfo deslizante (4). Verifique se ambas as extremidades do eixo de acionamento estão no mesmo plano. Aperte o conjunto da tampa contra poeira.

## Instalação

### Eixo de acionamento dianteiro

1. Fixe o garfo do flange 1 (Figura 8-32) à transmissão com quatro parafusos e arruelas de pressão.

**NOTA:** Ambas as extremidades do eixo de acionamento devem estar exatamente no mesmo plano, como mostrado em **X** (Figura 8-34). Os garfos não devem ficar em ângulos retos, como mostrado em **Y**, nem em um ângulo intermediário, como mostrado em **Z**.



- Fixe a outra extremidade no eixo usando um novo kit de presilhas.

**NOTA:** As presilhas de retenção (5) esticam com o uso, portanto, sempre devem ser substituídas por novas.

- Aplique graxa com uma pistola de graxa às graxeiras nas cruzetas e na junta deslizante. Aplique a graxa até que ela saia pelas vedações. Consulte o Procedimento de lubrificação.
- Verifique se o balanceamento do eixo de acionamento está correto antes de colocar a máquina em operação. Abaixar os estabilizadores para elevar as rodas do solo. Opere o sistema propulsor e verifique se há vibração. Se houver vibração, desligue a máquina e verifique o eixo de acionamento. Verifique se os garfos do eixo de acionamento estão no mesmo plano.

#### Eixo de acionamento do eixo traseiro

- Fixe a cruzeta 2 (Figura 8-33) no garfo do eixo traseiro usando um novo kit de presilhas 5.

**NOTA:** As presilhas de retenção 5 esticam com o uso, portanto, sempre devem ser substituídas por novas.

- Fixe o garfo do flange 1 à transmissão com quatro parafusos e arruelas de pressão.

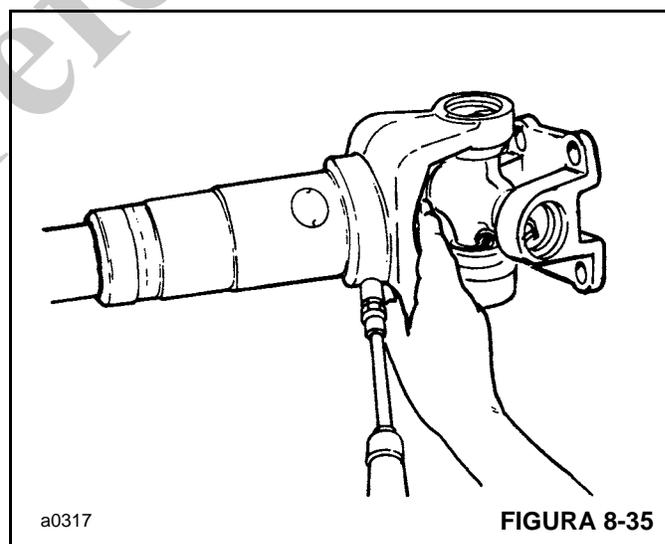
**NOTA:** Ambas as extremidades do eixo de acionamento devem estar exatamente no mesmo plano, como mostrado em X (Figura 8-34). Os garfos não devem ficar em ângulos retos, como mostrado em Y, nem em um ângulo intermediário, como mostrado em Z.

- Aplique graxa com uma pistola de graxa às graxeiras nas cruzetas e na junta deslizante. Aplique a graxa até que ela saia pelas vedações. Consulte o Procedimento de lubrificação.
- Verifique se o balanceamento do eixo de acionamento está correto antes de colocar a máquina em operação. Abaixar os estabilizadores para elevar as rodas do solo. Opere o sistema propulsor e verifique se há vibração. Se houver vibração, desligue a máquina e verifique o eixo de acionamento. Verifique se os garfos do eixo de acionamento estão no mesmo plano.

#### Procedimento de lubrificação

O eixo de acionamento é uma peça importante do sistema propulsor e requer manutenção regular. Há uma graxeira na junta deslizante e em cada cruzeta. Aplique graxa a essas graxeiras semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro. Use uma graxa E.P. à base de lítio n° 2 para rolamentos. Sempre aplique graxa suficiente à graxeira para remover a graxa velha. Na junta deslizante, aplique graxa na graxeira até que a graxa saia pelo furo na extremidade do eixo. Coloque um dedo sobre o furo (Figura 8-35) e continue a aplicar graxa até que ela apareça na vedação da junta deslizante.

Em cada lubrificação, verifique se há movimento lateral no eixo de acionamento. Conforme o desgaste dos rolamentos aumenta, o movimento lateral cresce. O movimento deve permanecer mínimo para evitar vibração durante a operação.



## RODAS E PNEUS



### ATENÇÃO

Nunca tente desmontar a roda antes de esvaziar completamente o pneu. O anel de trava e o aro da roda e o pneu podem se soltar com força explosiva e provocar acidentes pessoais graves ou morte. Tenha extremo cuidado ao trabalhar com eles. Sempre use uma proteção de pneu e aro ao calibrar os pneus.

### Calibragem dos pneus

Verifique a pressão dos pneus diariamente antes da operação. Verifique também se há cortes e danos.

#### Pressões dos pneus

Dimensões dos pneus	Pressão
Diagonal 17.5 x 25	828 kPa (120 psi)

### Porcas dos prisioneiros das rodas

A ordem de aperto das porcas dos prisioneiros é mostrada na Figura 8-36. Verifique o aperto das porcas parafuso semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro.

O torque do parafuso prisioneiro da roda é 502 Nm (370 lb-pé).

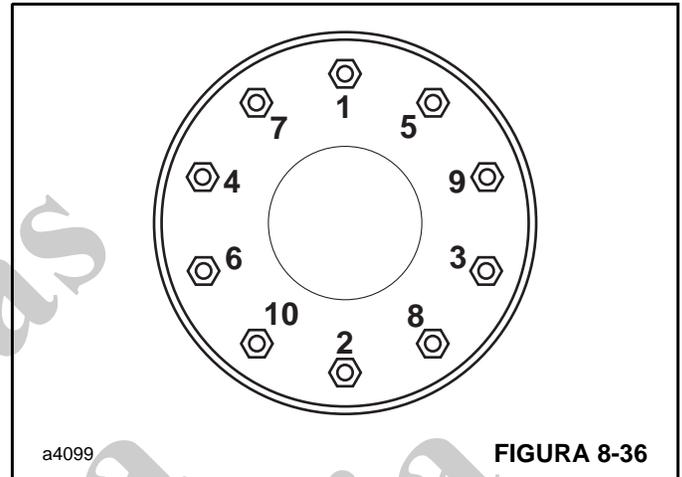


FIGURA 8-36

Apenas para referência

Apenas  
para  
referência

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 9

### SISTEMA DE FREIO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Dados técnicos</b> .....	<b>9-1</b>	Ajuste do freio de estacionamento .....	9-5
Freios do eixo .....	9-1	Carga do acumulador .....	9-5
Acumulador .....	9-1	Pressão residual do sistema de freio .....	9-5
Válvula de carga do acumulador .....	9-1	<b>Reparo do freio de serviço</b> .....	<b>9-6</b>
<b>Descrição</b> .....	<b>9-2</b>	Desmontagem .....	9-6
Sistema do freio de serviço .....	9-2	Montagem .....	9-8
Sistema do freio de estacionamento .....	9-3	<b>Reparo do freio de estacionamento</b> .....	<b>9-9</b>
<b>Manutenção e ajustes</b> .....	<b>9-4</b>	<b>Reparo da válvula moduladora do freio</b> .....	<b>9-12</b>
Sangria do freio de serviço .....	9-4	<b>Deteção e resolução de problemas</b> .....	<b>9-14</b>
Sangria do freio de estacionamento .....	9-4	Freios de serviço .....	9-14

#### DADOS TÉCNICOS

##### Freios do eixo

Tipo .....	Disco multiplaca imerso em óleo
Atuação .....	Hidráulica
Localização .....	Interno – Cabeça de acionamento
Placas de atrito .....	4 por conjunto
Diâmetro externo .....	220 mm (8.66 pol.)
Diâmetro interno .....	180 mm (7.09 pol.)
Área superficial nominal/placa .....	12.616 mm <sup>2</sup> (19.5 pol <sup>2</sup> )
Diâmetro do pistão hidráulico .....	216 mm (8.5 pol.)
Operação do pistão .....	Retração padrão

##### Acumulador

Tipo .....	Pistão, hidropneumático
Volume .....	2.632 cm <sup>3</sup> (120.63 pol. <sup>3</sup> )
Pressão de recarga de nitrogênio .....	5.171 ± 275 kPa (750 ± 40 psi).

##### Válvula de carga do acumulador

Taxa nominal de carga do acumulador .....	10,2 ± 1,9 l/min (2.7 ± 0.5 gpm)
Limite nominal alto .....	13.790 ± 345 kPa (2000 ± 50 psi)
Limite nominal baixo .....	11.376 ± 345 kPa (1650 ± 50 psi)

**DESCRIÇÃO**

Dois sistemas de freio são usados no guindaste: o sistema do freio de serviço e o sistema do freio de estacionamento.

**Sistema do freio de serviço**

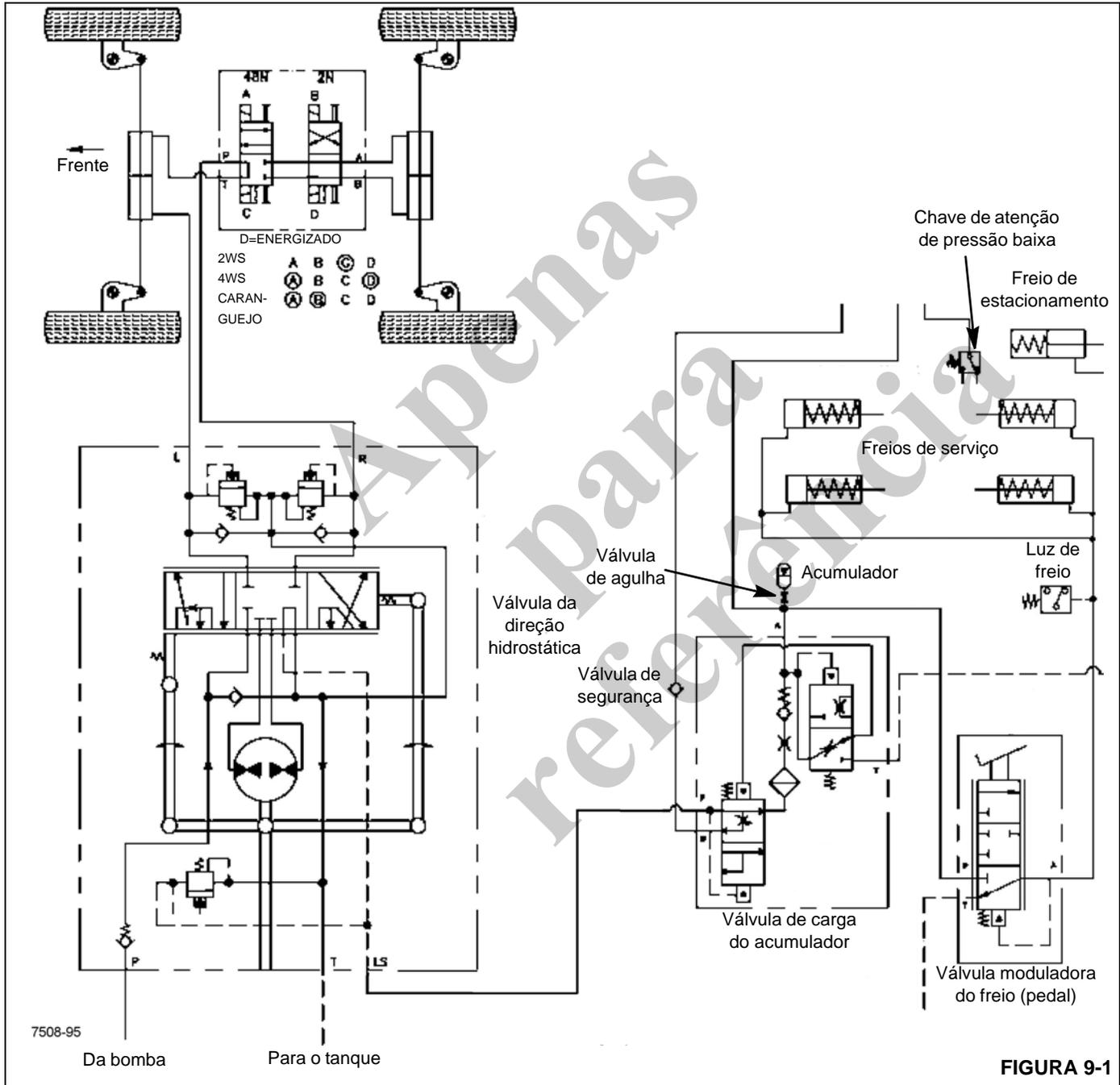
O sistema do freio de serviço (Figura 9-1) consiste em uma bomba de engrenagens de seção única fixada à bomba do pistão, uma válvula de alívio, uma válvula de carga do acumulador, uma chave de atenção de baixa pressão, um acumulador,

uma válvula de agulha, uma válvula do coletor, uma válvula de modulação do freio, uma chave da luz de freio e os freios de serviço dos eixos dianteiro e traseiro.

**Descrição da operação**

**Bomba hidráulica**

A bomba fornece vazão de óleo hidráulico para a válvula de controle da vazão prioritária (Figura 9-1).



**FIGURA 9-1**

### Válvula de carga do acumulador

A válvula de carga do acumulador fornece óleo ao acumulador sob demanda. Isso é realizado a uma taxa predefinida e a uma pressão selecionada, que não são ajustáveis.

A vazão para a válvula moduladora do freio a jusante será reduzida de forma fracionada por um curto período quando o acumulador estiver carregando. Isso não afeta perceptivelmente a operação desses componentes. A pressão total do sistema está sempre disponível aos componentes abaixo, contanto que a vazão de óleo e a pressão da bomba e da válvula de alívio não estejam prejudicadas.

As taxas de vazão de carga e os limites de pressão superior e inferior do acumulador são ajustados de fábrica e não são ajustáveis.

### Chave de atenção de pressão baixa

A chave de atenção de baixa pressão acende uma luz vermelha no painel de instrumentos quando a pressão do freio cai abaixo de 5.861 kPa (850 psi). Quando a luz vermelha acende, ainda há pressão suficiente para aplicar o freio e parar o guindaste. Após isso, o sistema de freio deve ser verificado e reparado.

### Acumulador

O acumulador é do tipo pistão hidropneumático. Isso significa que o acumulador é carregado com nitrogênio e armazena fluido hidráulico a uma pressão de 13.790 kPa (2000 psi) para a utilização do sistema de freio.

### Válvula de agulha

A válvula de agulhas é usada durante a manutenção do sistema de freio. Quando fechada, ela corta o suprimento hidráulico do acumulador, mantendo uma pressão no acumulador. Isso elimina a necessidade de carregar o acumulador após manutenção do sistema de freio.

**NOTA:** A válvula de agulha deve estar na posição aberta para que o sistema de freio opere adequadamente. Se ela não estiver aberta, a bomba de carga executará um ciclo sempre que o pedal do freio for pressionado e, se o motor do guindaste parar, pode não haver pressão suficiente para frear o guindaste.

### Válvula moduladora do freio

A válvula moduladora do freio é um projeto de carretel de centro fechado. Quando a válvula está na posição não aplicada, a entrada do freio (**A**, Figura 9-1) é aberta para a entrada do tanque (**T**). Quando a válvula é acionada inicialmente, a entrada do tanque **T** é fechada a partir da entrada do freio **A**. O acionamento adicional abre a entrada de pressão **P** para a entrada do freio **A**. Mais força de entrada aumentará a pressão na entrada do freio **A**, até que as forças do esforço de acionamento e da reação hidráulica sejam equilibradas. Quando o acionamento é liberado, a válvula retorna à sua posição não aplicada.

### Chave das luzes de freio

A chave das luzes de freio acende as luzes de freio quando a válvula moduladora do freio gera pressão no sistema de 414 kPa (60 psi).

### Freios do eixo

Os freios são autoajustáveis, imersos em óleo e estão localizados em ambos os lados da cabeça de acionamento. Cada conjunto de freio consiste em quatro placas de atrito e cinco contraplacas. Os freios são aplicados quando o pedal do freio no compartimento do operador é acionado. O fluido de freio é forçado do cilindro mestre, através das linhas do freio, até os dois freios do eixo. O fluido hidráulico sob pressão reage contra os pistões do freio, forçando as placas de fricção contra as contraplacas, desacelerando e/ou parando o guindaste.

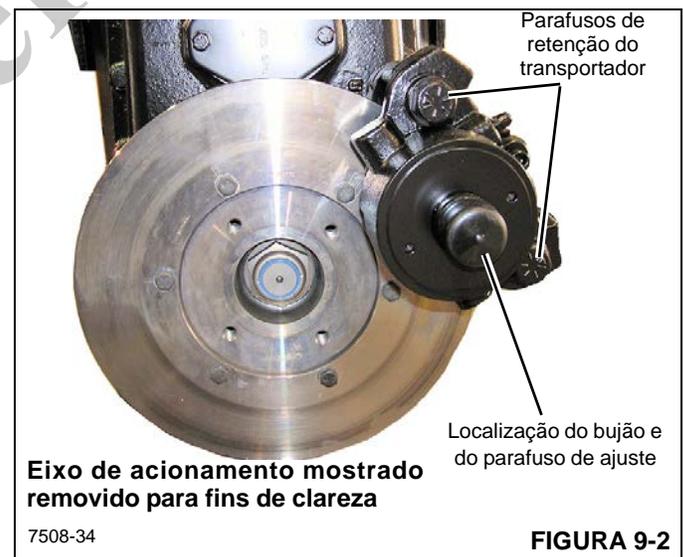
### Sistema do freio de estacionamento

#### Descrição da operação

O sistema do freio de estacionamento consiste em uma chave de duas posições no painel de instrumentos, uma válvula solenoide e um freio de estacionamento. O sistema se conecta ao sistema do freio de serviço e utiliza o acumulador para obter pressão do sistema.

#### Freio de estacionamento

O freio de estacionamento é um freio do tipo disco (Figura 9-2). O disco de freio é fixado ao eixo de saída do eixo de acionamento dianteiro da transmissão. O freio é fixado a um suporte na transmissão. Quando a chave do freio de estacionamento é colocada na posição de aplicação, o suprimento hidráulico é cortado para o freio de estacionamento e as molas no freio de estacionamento aplicam as pastilhas de freio contra o disco do freio, impedindo que o guindaste se movimente.



### Válvula solenoide do freio de estacionamento

A válvula solenoide do freio de estacionamento (SV3) no coletor (Figura 9-3) é acionada pela chave do freio de estacionamento no painel de instrumentos do operador. Ela é uma válvula solenoide normalmente fechada. Quando a chave é colocada na posição ENGAGE (APLICAR), nenhuma corrente é enviada à válvula solenoide, portanto, a válvula permanece fechada e o freio de estacionamento é aplicado.

Quando a chave do freio de estacionamento é colocada na posição DISENGAGE (LIBERAR), a corrente elétrica é enviada à válvula solenoide. O solenoide movimenta o carterel na válvula para abrir o circuito do freio de estacionamento. O fluido hidráulico, sob pressão, libera as pastilhas do disco do freio. Mesmo se a chave do freio de estacionamento estiver na posição DISENGAGE (Liberar), caso a pressão no acumulador caia abaixo do nível necessário para aplicar os freios de serviço, o freio de estacionamento é aplicado.



## MANUTENÇÃO E AJUSTES

### Sangria do freio de serviço

Sempre que uma linha do freio for desconectada, o sistema de freio deve ser sangrado para remover todo o ar aprisionado. Ar nas linhas do freio provocará emperra os freios.

**NOTA:** Antes de trabalhar no sistema de freio, verifique se o guindaste está em terreno nivelado e se todas as quatro rodas estão calçadas.

O acumulador deve ser carregado antes dessa operação ser executada. Caso não tenha certeza se o acumulador está carregado, aplique o freio de estacionamento, dê partida no motor e deixe-o operar por alguns minutos.

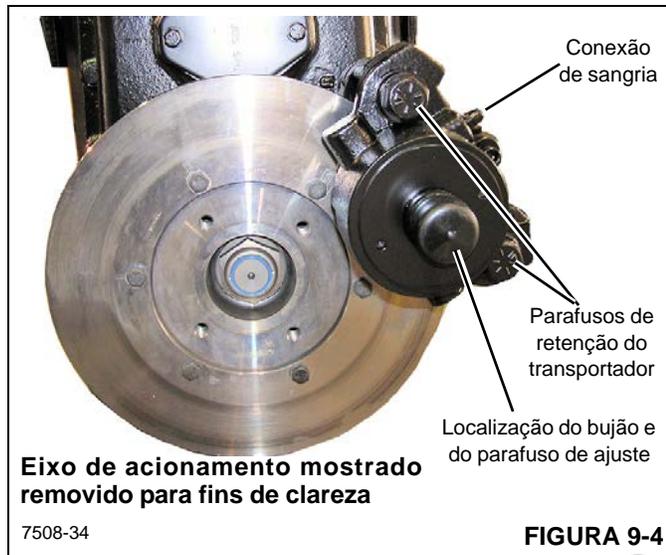
1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor. Calce as rodas traseiras nos dois lados.
2. Conecte uma mangueira ao parafuso de sangria direito e mergulhe a extremidade livre da mangueira em fluido acondicionado em um recipiente adequado.
3. Abra o parafuso de sangria do freio e aplique várias vezes o pedal do freio em curso total até que todo o ar seja expelido.
4. Feche o parafuso de sangria do freio com o pedal totalmente pressionado.
5. Repita as etapas 2 a 4 utilizando o parafuso de sangria esquerdo.

### Sangria do freio de estacionamento

**NOTA:** Antes de trabalhar no sistema de freio, verifique se o guindaste está em terreno nivelado e se todas as quatro rodas estão calçadas.

O acumulador deve ser carregado antes dessa operação ser executada. Caso não tenha certeza se o acumulador está carregado, aplique o freio de estacionamento, dê partida no motor e deixe-o operar por alguns minutos.

1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor. Calce todas as rodas, em ambos os lados.
2. Conecte uma mangueira à conexão de sangria do freio de estacionamento (Figura 9-4) e coloque a outra extremidade em um recipiente adequado.
3. Abra a conexão de sangria e, em seguida, libere o freio de estacionamento.
4. Observe o fluido sair da mangueira. Quando não houver mais ar ou fluido sendo liberado, feche a conexão de sangria com o freio de estacionamento ainda aplicado.
5. Aplique o freio de estacionamento.
6. Repita as etapas 3 a 5 conforme necessário até que não haja mais ar sendo liberado do fluido.



## Ajuste do freio de estacionamento



### ATENÇÃO

Antes de ajustar os discos do freio de estacionamento, verifique se a máquina está em terreno nivelado. Coloque calços nos dois lados dos quatro pneus. Remova a chave de ignição. Se essas precauções não forem tomadas, o guindaste pode atropelá-lo durante o ajuste.

### Crítérios de ajuste e recondicionamento

1. Certifique-se de que as peças flutuantes movam-se livremente e que todas as outras peças estejam firmemente montadas. Aperte as ferragens conforme necessário.
2. Garanta que a articulação do atuador tenha liberdade de movimento adequada para operação positiva do freio. O ajuste da folga da pastilha deve ser executado ajustando-se o cabo de acionamento ou a articulação. Se não houver mais possibilidade de ajuste, recue o cabo ou a articulação. Desdobre a lingueta no grampo antirrotação e solte o parafuso o suficiente para desengatar a estria da alavanca. Gire a alavanca um dente, na direção oposta à de atuação, e reaperte o parafuso, garantindo que os dentes estriados estejam engatados adequadamente. Dobre uma lingueta que se alinhe com uma das partes planas da cabeça do parafuso, para impedir a rotação do parafuso. Tanto a alavanca quanto a articulação devem estar livres para retornar para a posição inicial. É necessária uma mola de retorno externa.
3. Verifique as condições da superfície do disco. Substitua se estiver muito empenada, corroída ou abaixo da espessura mínima recomendada. Verifique se há parafusos de montagem soltos. Reaperte se necessário.

4. Certifique-se de que não haja sapatas de atrito desgastadas ao ponto de atingirem uma espessura menor que 1,0 mm (0.039 pol.). Substitua sapatas de atrito desgastadas. Em geral, se o disco ainda estiver funcionando bem e a folga da sapata ainda puder ser ajustada, não é necessária nenhuma outra manutenção. Para verificar o desgaste, meça a distância desde a face da peça fundida do lado do transportador até a face do disco. Se a distância for menor que 1,5 mm (0.060 pol.), substitua as sapatas de atrito.

### Carga do acumulador

O acumulador deve ser carregado com NITROGÊNIO. Não use ar comprimido. Remova a tampa de borracha da válvula de carga na parte superior do acumulador e instale o dispositivo de carga de nitrogênio. Carregue o acumulador com  $5.171 \pm 275$  kPa (750  $\pm$  40 psi).

### Pressão residual do sistema de freio

Se a pressão residual for superior à pressão exigida para superar as molas de retração do freio no eixo, não ocorrerá a retração do pistão do freio, resultando em aquecimento e desgaste excessivos nos componentes do freio.

Se a pressão residual no sistema de frenagem foi superior a 0,35 bar (5 psi) na condição quente, o sistema deve ser verificado para identificar a causa do problema.

**NOTA:** Não ocorre acúmulo de pressão no tanque hidráulico até que o óleo esteja quente ou se a pressão escapar devido à remoção da tampa/respiro do tanque.

### Verificação da pressão residual

Os procedimentos a seguir devem ser realizados com o motor funcionando e o óleo hidráulico na temperatura de trabalho.

1. Aplique e libere os freios. Verifique se os freios são liberados imediatamente.
  2. Se os freios não forem liberados imediatamente, coloque um recipiente sob o cubo do eixo para coletar todo o óleo derramado. Desparafuse o bico de sangria no eixo para liberar toda a pressão residual.
- NOTA:** O mesmo esforço deve ser necessário para girar o cubo com o bico de sangria aberto ou fechado. Se o problema afetar somente um cubo, desmonte e inspecione o cubo afetado.
3. Se os freios forem liberados imediatamente, a pressão residual deve ser investigada.
  4. Se os freios não forem liberados imediatamente, aperte o bico de sangria e verifique o seguinte:
    - a. Operação do respiro do tanque hidráulico.
    - b. Operação da válvula do pedal de freio.
    - c. Tanque hidráulico abastecido excessivamente.

## REPARO DO FREIO DE SERVIÇO

Os freios dos eixos dianteiro e traseiro são iguais.

**NOTA:** Recomenda-se remover o eixo da máquina ao desmontar os freios do eixo dianteiro. Consulte *Reparo do eixo de acionamento dianteiro e traseiro*, página 8-3.

As juntas universais de semieixo devem ser lubrificadas neste momento; consulte *Pontos de lubrificação*, página 5-12.

### Desmontagem

1. Apoie o braço do eixo Figura 9-5 e remova os parafusos A.

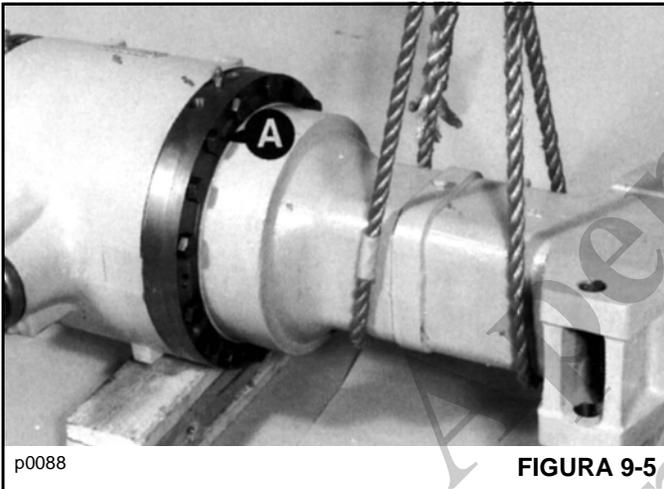


FIGURA 9-5

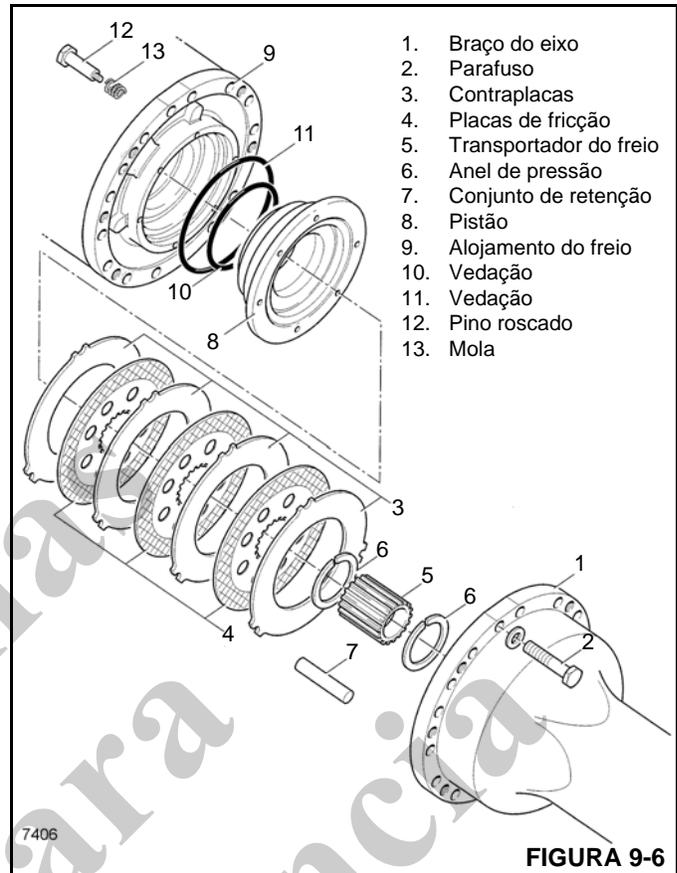


FIGURA 9-6

2. Remova o braço do eixo da cabeça de acionamento utilizando os parafusos de fixação da cabeça de acionamento (1) Figura 9-7. Remova todos os resíduos da junta de vedação das superfícies de contato.

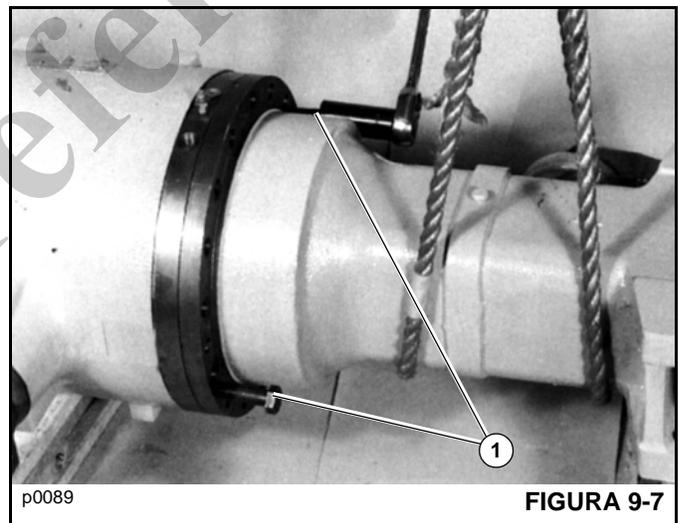


FIGURA 9-7

3. Há duas contraplacas B Figura 9-8, uma em cada extremidade do conjunto do freio, fixadas no transportador das placas C. Se as placas forem reutilizadas, anote sua posição e a direção em que estão instaladas. Em seguida, remova o conjunto do freio.

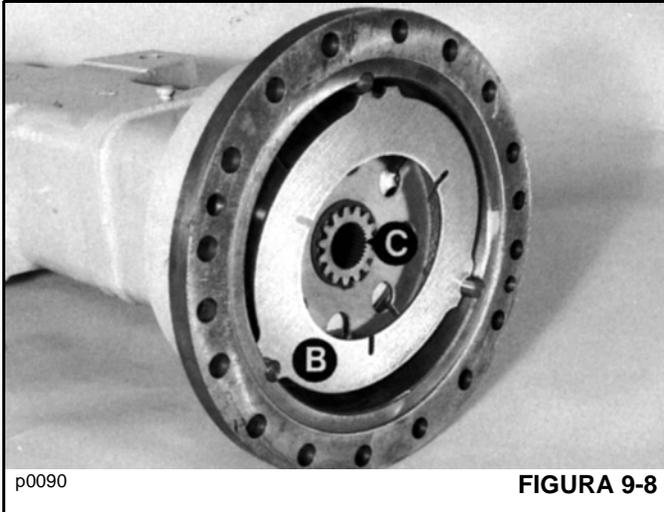


FIGURA 9-8

4. Remova o anel de trava Figura 9-9. Se o conjunto do freio for reutilizado, anote a posição das placas antes de removê-las.

**NOTA:** O transportador planetário possui uma câmara interna na extremidade voltada para o lado oposto da cabeça de acionamento.

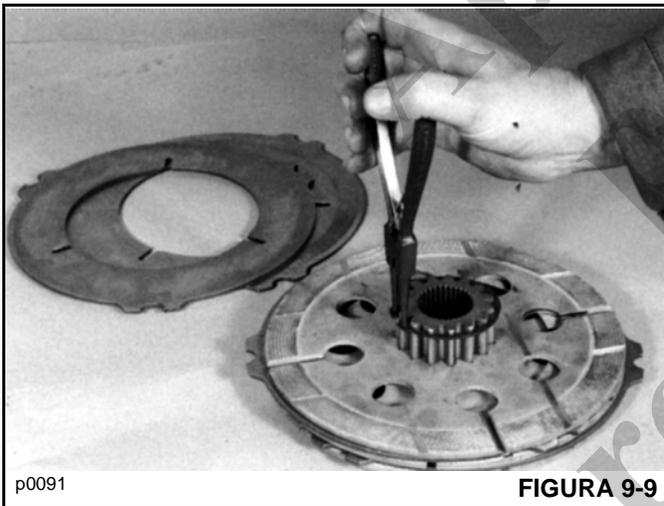


FIGURA 9-9

5. O limite de desgaste das placas de atrito é até a profundidade da área hachurada Figura 9-10. Verifique a planicidade e se há danos em todas as placas. (É normal o desgaste e o polimento nas contraplacas). Substitua completamente o conjunto do freio se estiver desgastado ou danificado. Não substitua placas individuais.

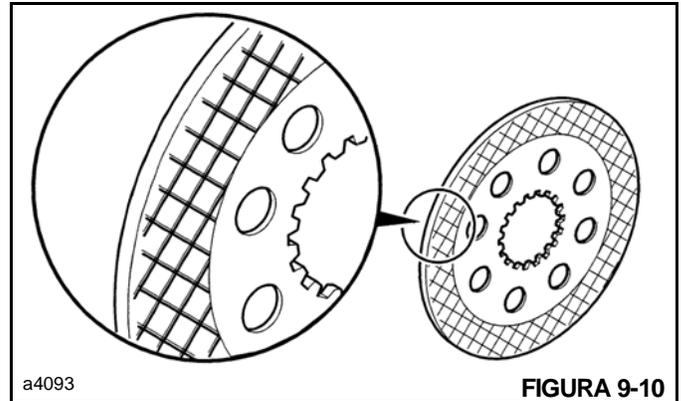


FIGURA 9-10

6. Remova os três pinos de reação D Figura 9-11. Verifique se há danos ou estriamento.

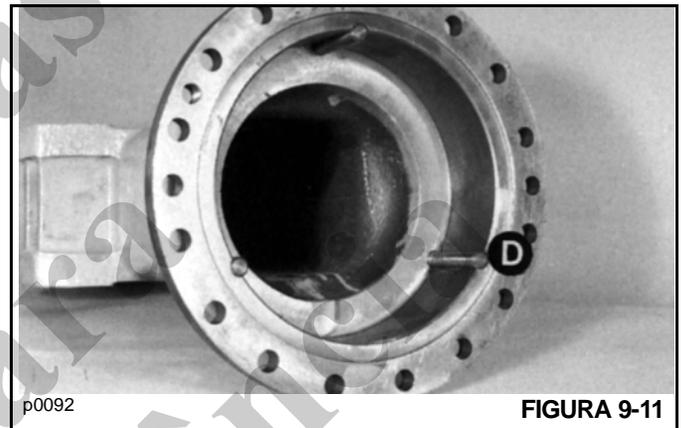


FIGURA 9-11

7. Posicione a cabeça de acionamento conforme mostrado na Figura 9-12, com a coroa na parte superior. (Para saber sobre a remoção do acoplamento, consulte *Cabeça de acionamento — desmontagem*, página 8-5). Remova os parafusos com cabeça A.

8. Faça marcas casadas na carcaça do pistão do freio B e na cabeça de acionamento. Puxe para fora a carcaça do pistão do freio.

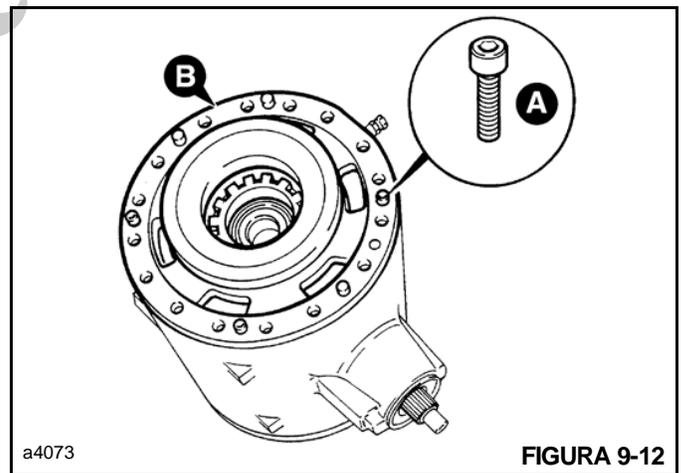
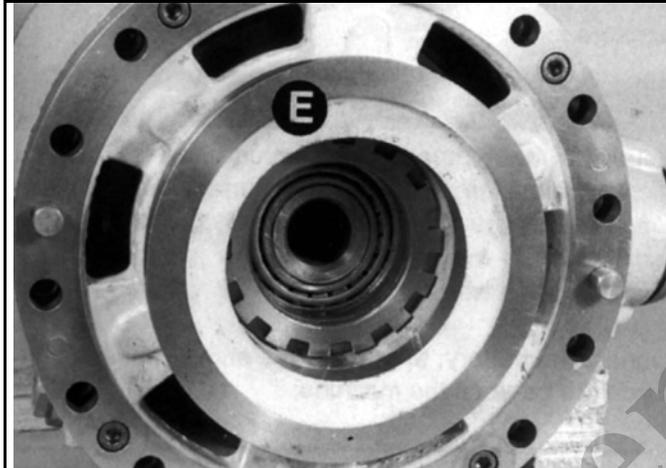


FIGURA 9-12

9. Remova os pinos roscados **12** e as molas **13** Figura 9-6. Verifique se estão danificados.

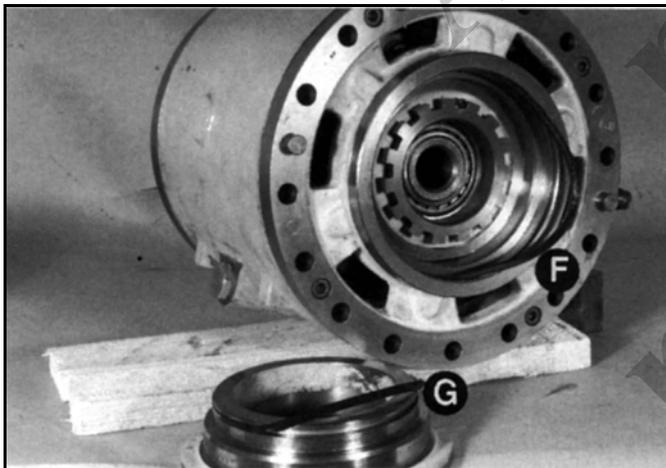
10. Remova cuidadosamente o pistão do freio **E** Figura 9-13 de sua carcaça, se a remoção for necessária. Uma bomba hidráulica manual pode ser utilizada para forçar o pistão para fora da carcaça.



p0093

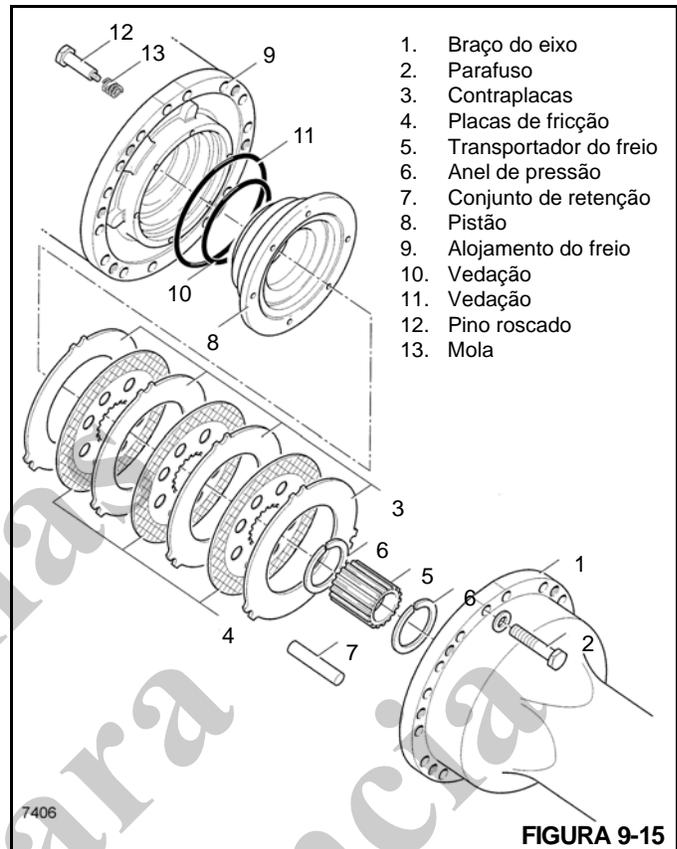
FIGURA 9-13

11. Remova e descarte as vedações **F** e **G** Figura 9-14. Verifique se há danos e estriamento na carcaça. Entalhes ou cortes nas vedações podem resultar em perda de fluido de freio.



p0094

FIGURA 9-14



7406

FIGURA 9-15

## Montagem

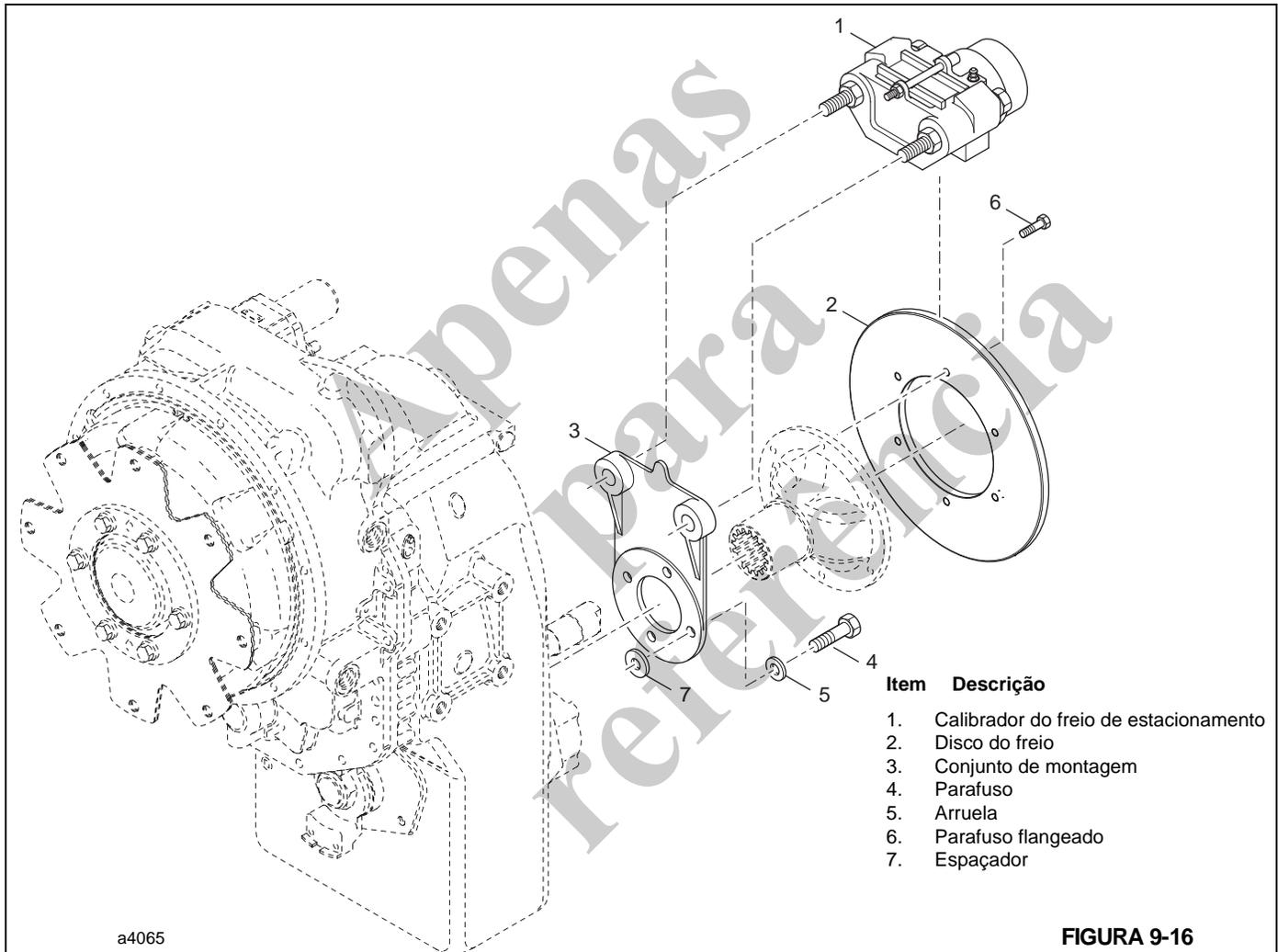
1. Instale as novas vedações **F** e **G** Figura 9-14. Verifique se elas se assentam diretamente em seus canais.
2. Pressione cuidadosamente o pistão **E** Figura 9-13 inteiramente para dentro de sua carcaça.
3. Coloque a carcaça e o pistão sobre uma superfície firme e plana, com o pistão voltado para baixo. Instale as molas **13** e os pinos roscados **12** Figura 9-15.
4. Aplique selante Loctite 275 na face de contato da cabeça de acionamento, depois instale a carcaça do pistão do freio. Garanta que as marcas de correspondência feitas durante a desmontagem estejam alinhadas. Instale os parafusos **A** Figura 9-12 (consulte a Nota) e aperte com torque de 56 Nm (42 lb-pé). (Aplique-se a ambas as carcaças do pistão.)

**NOTA:** Ao reinstalar os parafusos, limpe as roscas com uma escova de arame e revista as roscas com Loctite 243.

Alguns parafusos novos são previamente revestidos e não necessitam limpeza ou aplicação manual de selante.

5. Monte as placas de fricção e as contraplacas no transportador. Se o conjunto do freio original estiver sendo reutilizado, retorne as placas às suas posições originais; consulte etapa 3., página 9-6. Mergulhe as novas placas de fricção em óleo de engrenagem antes de montar. Instale o anel de trava (Figura 9-9).

6. Insira os três pinos de reação **D** (Figura 9-11) em seus canais, fixando-os com graxa. Empurre os pinos completamente em seus furos de localização na carcaça.
  7. Instale uma contraplaca **B** (Figura 9-8) na carcaça e, em seguida, o conjunto do freio e a outra contraplaca. Verifique se a extremidade chanfrada do transportador do freio **C** está voltada para o lado oposto da cabeça de acionamento. Retorne as contraplacas reutilizadas às suas posições originais. Empurre o conjunto do freio até assentar completamente.
  8. Aplique Loctite 275 à face de contato da cabeça de acionamento. Coloque o braço do eixo na cabeça de acionamento, com a palavra "TOP" (CIMA) no braço do eixo voltada para cima.
  9. Instale os parafusos **A** Figura 9-3 e aperte-os com um torque de 400 Nm (295 lb-pé).
  10. Abasteça o eixo com o lubrificante recomendado. Consulte *Troque o lubrificante da carcaça do eixo, página 5-33*.
- Instale o eixo na estrutura do guindaste. Consulte *Eixos/ eixos de acionamento/rodas e pneus, página 8-1*.



## REPARO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO

### Operação

Dez molas de disco **8** (Figura 9-17) são usadas para manter o freio de estacionamento no estado acionado. As molas **8** empurram os pistões **9, 12** para dentro do conjunto de lona e transportador **19**, que comprime um disco montado no sistema de transmissão. O freio é liberado pelo fluido que entra através de uma entrada roscada SAE 7/16-20 na lateral da

placa de torque **1**, que empurra os pistões de volta e comprime as molas **8**.

### Crítérios de ajuste e recondicionamento

1. Aplique a pressão hidráulica ao freio.
2. Remova o bujão **5** e ajuste a folga de operação para 0,51 a 0,76 mm (0.020 a 0.030 pol.) usando o parafuso de ajuste **6**.

3. Recoloque o bujão 5.
4. Iguale a folga de operação nos dois lados do disco ajustando o parafuso de retenção do transportador 17.

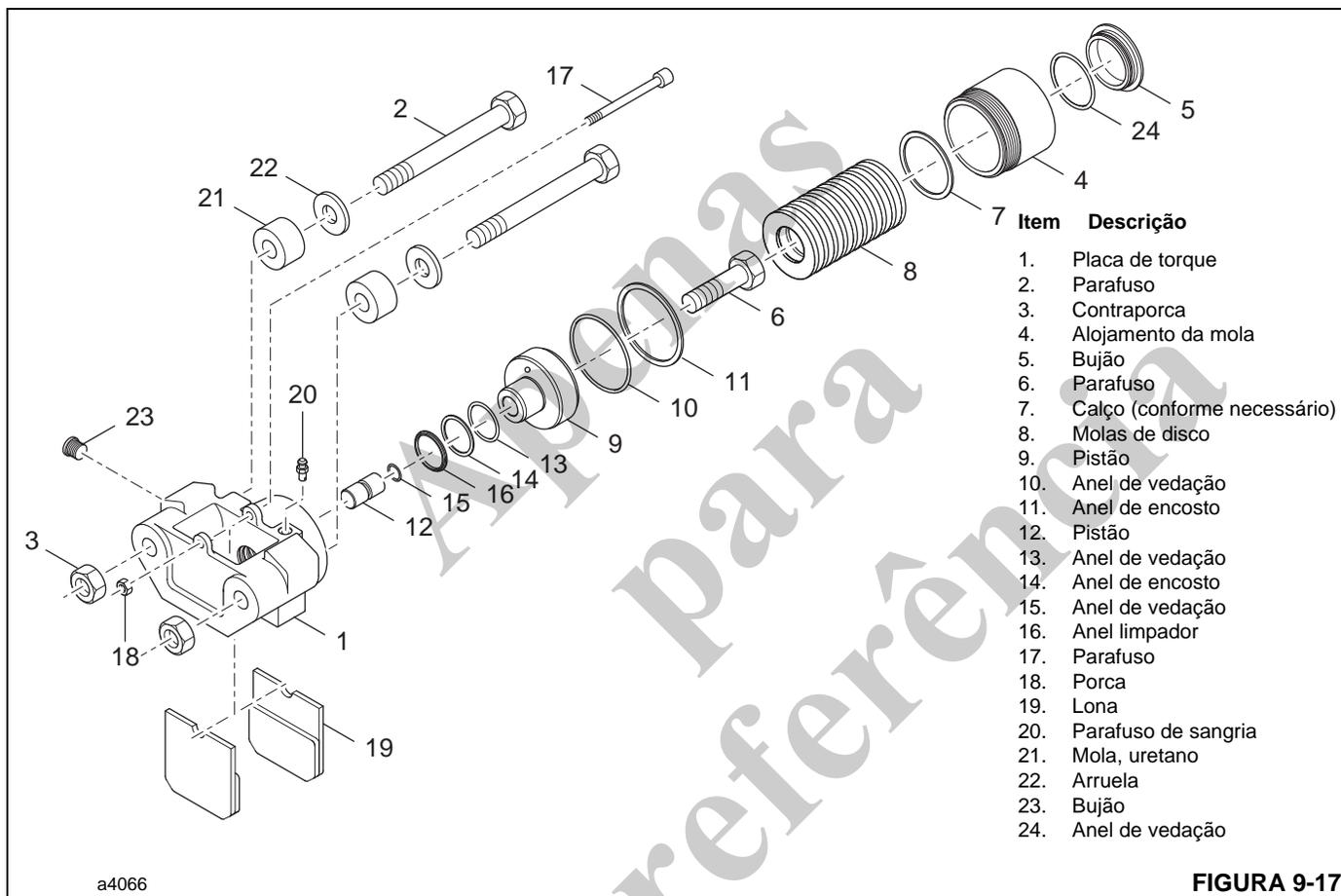
O freio deverá ser recondiçãoado quando um ou mais dos critérios a seguir forem atendidos:

1. Quaisquer sinais de vazamento de fluido.
2. Espessura da lona inferior a 0,079 mm (0.031 pol.).

3. Lonas trincadas ou lascadas.

### Substituição das sapatas de atrito

1. Aplique pressão hidráulica no freio e remova o bujão 5 e o parafuso do transportador 17.
2. Com a pressão aplicada, retorne o parafuso de ajuste 6 até que o pistão 12 esteja nivelado com o pistão 9.
3. Libere a pressão hidráulica do freio e remova os conjuntos de lona e transportador 19.



### Desmontagem

#### AVISO

##### Possível dano ao equipamento!

Se o freio de estacionamento estiver sendo desmontado ainda no veículo, é importante seguir as instruções relacionadas à remoção do alojamento da mola 4 e das lonas 19 rigorosamente.

1. Aplique pressão hidráulica no freio e remova o bujão 5 e o parafuso do transportador 17.
2. Com a pressão aplicada, retorne o parafuso de ajuste 6 até que o pistão 12 esteja nivelado com o pistão 9.

3. Libere a pressão hidráulica do freio e remova os conjuntos de lona e transportador 19.
4. Usando uma prensa, comprima as molas 8 para reduzir a força no alojamento da mola 4.
5. Use uma chave de boca para remover o alojamento da mola 4 (no sentido anti-horário).
6. As molas 8 estarão acessíveis quando o alojamento da mola for removido.

**NOTA:** O alojamento da mola 4 pode ser removido sem comprimir as molas 8. no entanto, isso não é recomendável devido ao elevado torque necessário.

7. A parte roscada do parafuso de ajuste **6** que entra no pistão hidráulico **9** pode ser usada para remover os pistões **9** e **12** se o freio estiver montado no veículo.
8. Se o freio não estiver montado no veículo, é mais fácil pressionar os pistões para fora pelo lado da lona e do transportador **19** da placa de torque **1**.

### AVISO

#### Possível dano ao equipamento!

Não danifique as vedações **10**, **13**, **15** ou os anéis de encosto **11**, **14** nem o limpador **16** ao remover os pistões **9** e **12**.

9. O pistão **12** pode ser removido do pistão **9** empurrando o pistão **12** através furo do parafuso de ajuste com uma chave de fenda pequena ou dispositivo similar.

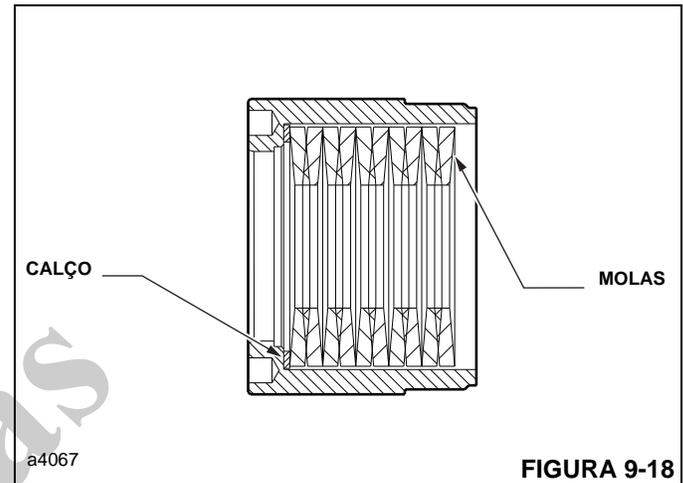
#### Limpeza e inspeção

1. Limpe todas as peças metálicas antes da montagem.
2. Sopre o excesso de solução de limpeza de todas as peças e para fora de todas as passagens de fluido.

#### Montagem

1. Aplique uma fina camada de fluido (compatível com fluido hidráulico à base de óleo mineral) nas vedações **10**, **13**, **15**, nos anéis de encosto **11**, **14** e no limpador **16**.
2. Instale a vedação **15** no canal da vedação do pistão **12**.
3. Deslize o pistão de ajuste **12** para dentro do furo localizado no pistão hidráulico **9** até que ele atinja o fundo do furo.
4. Instale o limpador **16**, o anel de encosto **14** e a vedação **13** nos canais localizados no furo pequeno da placa de torque **1**.
5. Instale a vedação **10** e o anel de encosto **11** nos canais maiores da placa de torque **1**.
6. Instale o conjunto do pistão na placa de torque **1**.
7. Rosqueie o parafuso de ajuste **6** para dentro do pistão hidráulico **9** até que o parafuso encoste no pistão de ajuste **12**.
8. Coloque as molas **8** na placa de torque **1**. As molas devem ser colocadas em orientação alternada, com uma face côncava orientada para outra face côncava. As molas nas extremidades externas da pilha devem ser orientadas com a face côncava voltada para fora.
9. Se o freio tinha um calço **7** ao ser desmontado, coloque o calço **7** de modo que esteja na parte inferior do alojamento da mola **4** quando for instalado. (Consulte Figura 9-18) para ver uma representação gráfica.

**NOTA:** As molas são casadas e pré-testadas. Se novas molas forem instaladas, adicione um calço somente se as novas molas forem enviadas com um.



10. Rosqueie o alojamento da mola **4** na placa de torque **1** aproximadamente 3 voltas ou até encostar nas molas **8**.
11. Usando uma prensa, comprima as molas **8** para reduzir a força no alojamento da mola **4**.
12. Use uma chave de boca para apertar a mola e o alojamento até que a face atinja o batente na face do contrafuro da placa de torque **1**. Aperte com torque de 678 a 814 Nm (500 a 600 lb-pol.).
13. Monte a arruela **22** e a mola de uretano **21** no parafuso de montagem **2**, depois deslize os parafusos de montagem através dos furos do parafuso na placa de torque **1**.
14. Rosqueie a contraporca/bucha **3** no parafuso de montagem. A parte cilíndrica da contraporca/bucha deve estender-se para dentro da placa de torque.
15. Instale os conjuntos de lona e transportador **19**. Rosqueie o parafuso de ajuste da lona e do transportador dentro da porca sextavada **8** localizada na fenda no lado posterior da placa de torque **1**.
16. Instale o parafuso de sangria **20** no orifício localizado no lado superior da placa de torque **1**.
17. Depois que o freio estiver montado e ajustado, encaixe com pressão o bujão **5** no alojamento da mola **4**.

#### Instalação

1. Deslize o freio sobre o disco e na posição de montagem.
2. Rosqueie os parafusos de montagem **2** na superfície de montagem o suficiente para apenas suportar o freio.
3. Remova o bujão **5** e aperte o parafuso de ajuste **6** até que as lonas **19** estejam presas no disco.
4. Aperte os parafusos de montagem **2** até encostarem nas molas de uretano **21**, depois aperte mais 1 a 2 voltas.

5. Aperte a contraporca/bucha **3** contra a superfície com o torque mostrado na tabela Especificações de torque, a seguir.

### AVISO

#### Possível dano ao equipamento!

As lonas do freio estão sujeitas à contaminação ao instalar ou reparar os freios. Mantenha qualquer óleo e fluido afastado das lonas. Isso poderá resultar em mau desempenho do freio.

6. Conecte a linha do freio ao orifício de entrada localizado na parte lateral da placa de torque **1**.
7. Sangre o sistema de freio para remover o ar aprisionado, conforme a seguir.

**NOTA:** Use a mangueira de sangria nos parafusos de sangria (preferencialmente mangueiras transparentes) para levar o fluido do freio e das lonas para dentro de um recipiente adequado.



### AVISO

#### Risco de lesões nos olhos!

O sistema de freio usa alta pressão; abra o parafuso de sangria **20** muito lentamente ao realizar o procedimento de sangria. Sempre use proteção ocular ao trabalhar com fluidos sob pressão.

8. Aplique pressão no freio e abra lentamente o parafuso de sangria **20**; observe se há alguma bolha de ar saindo do freio.
9. Repita o parágrafo acima até que não seja observado ar no fluido que sai pelo parafuso de sangria **20**.

#### Especificações de torque

Parte (Item Nº)	Tamanho da Rosca	Torque Seco
Parafuso de Sangria (20)	7/16 a 20	271-339 Nm (200-250 lb-pol.)
CONTRAPORCA/ BUCHA (3)	3/4 a 10	271 Nm (200 lb-pol.)

## REPARO DA VÁLVULA MODULADORA DO FREIO

### Remoção



### ATENÇÃO

Um guindaste elevado e com sustentação inadequada pode cair sobre você e provocar acidentes pessoais graves ou morte. Posicione o guindaste em uma superfície firme e nivelada antes de elevar uma extremidade. Verifique se a outra extremidade está firmemente calçada. Não confie apenas nos componentes hidráulicos ou macacos do guindaste para sustentar o guindaste ao trabalhar sob ele.

Desconecte os cabos da bateria enquanto você estiver sob o guindaste para impedir que o motor seja ligado.

1. Eleve o guindaste abaixando os estabilizadores.
2. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento.
3. Desative a válvula de agulhas do acumulador.
4. Pressione o pedal do freio (válvula moduladora do freio) quantas vezes forem necessárias para liberar toda a pressão restante no sistema de freio.
5. Sob a cabine do operador, desconecte as mangueiras hidráulicas das conexões. Tampe as mangueiras com bujões para impedir a contaminação do sistema hidráulico.
6. Remova os três parafusos com cabeça e as contraporcas que fixam a placa de montagem do pedal no piso da cabine. Remova a válvula moduladora do freio e o conjunto do pedal.

### Desmontagem

1. Remova a válvula moduladora do freio do conjunto do pedal retirando os dois parafusos com cabeça **13**.
2. Remova a proteção **1** do pistão **2** e da carcaça **12**.
3. Remova o pistão **2**, as molas **3**, **4** e **5**, os calços **6** e o conjunto de retenção **7** da carcaça **12**.

**NOTA:** Observe e anote o número de calços **6** que está sendo removido da carcaça.

4. Remova com cuidado o anel **14** e a vedação **15** do furo da carcaça **12**. Tenha cuidado para não arranhar ou danificar o furo.
5. Remova o bujão **8** e a mola **10** da carcaça **12**. Remova o anel de vedação **9** do bujão **8**.
6. Remova com cuidado o carretel **11** do bujão **8** e da extremidade da carcaça **12**.

**NOTA:** Tenha cuidado para não danificar o carretel ou o furo da carcaça, pois eles são um conjunto único que não é vendido separadamente.

### Montagem

Há um kit de vedação disponível para reparo da válvula. Ele consiste nos itens indicados na Figura 9-19.

**NOTA:** Lubrifique todos os componentes de borracha no kit de reparo com óleo hidráulico limpo do mesmo tipo usado no sistema hidráulico.

1. Limpe todas as peças antes de montar. Use um solvente adequado.
2. Lubrifique o carretel (11 Figura 9-19) com óleo hidráulico limpo e deslize-o cuidadosamente para dentro da extremidade do bujão da carcaça 12.

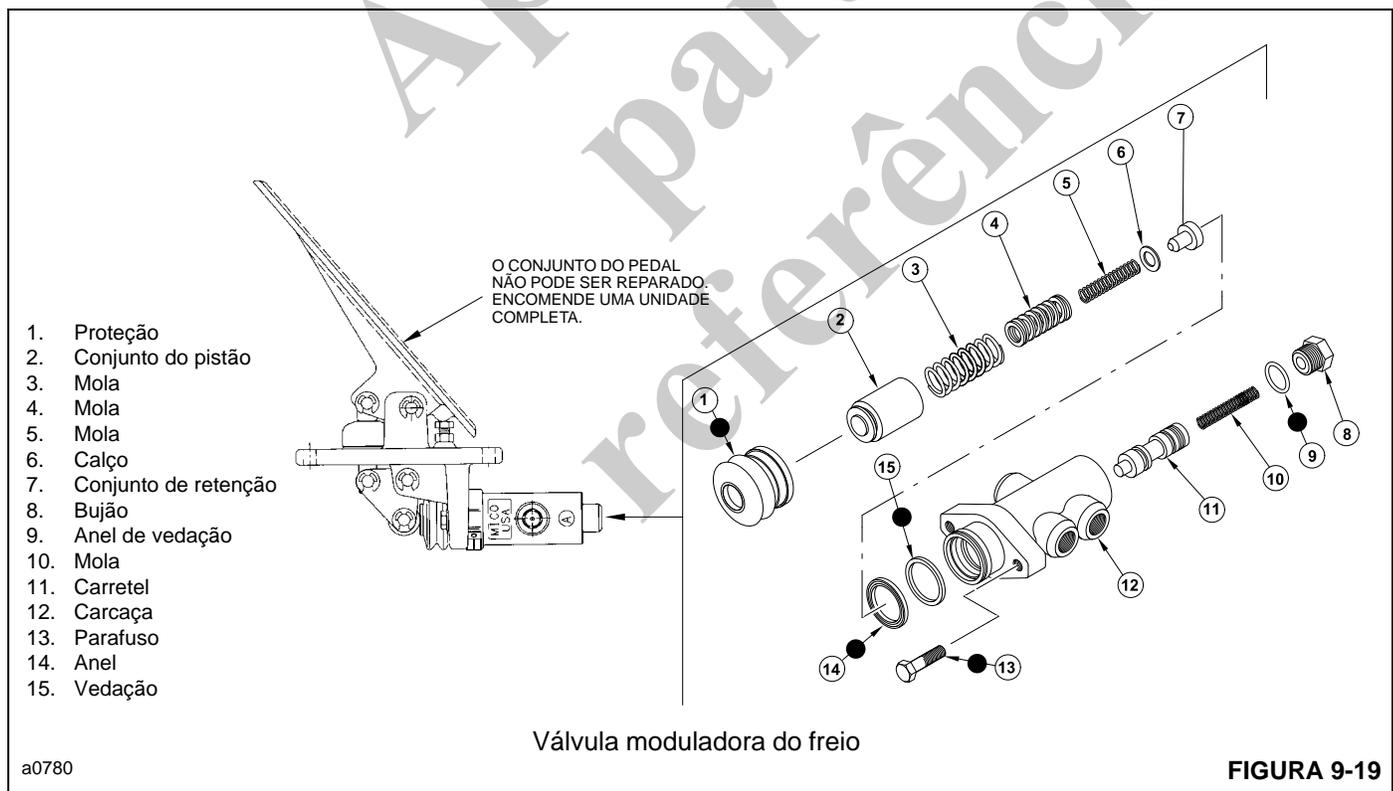
**NOTA:** O carretel deve deslizar livremente no furo. Se alguma peça estiver danificada, pode ser necessário um novo conjunto de válvulas.

3. Instale o novo anel de vedação 9 no bujão 8.
4. Instale a mola 10 e o bujão 8 na carcaça 12. Aperte com torque de 54,2 a 67,8 Nm (40 a 50 lb-pé).
5. Instale com cuidado a novo anel 14 e a nova vedação 15 no furo da carcaça 12. Instale-os na ordem e na direção corretas. Ao instalar, tenha cuidado para não arranhar ou danificar o furo da carcaça.

6. Monte as molas 3, 4 e 5, os calços 6 e o conjunto de retenção 7 no pistão 2.
7. Instale com cuidado o conjunto do pistão 2 no furo da carcaça 12.
8. Instale a nova proteção 1 na carcaça 12 e no pistão 2.
9. Instale o conjunto de válvulas no conjunto do pedal com novos parafusos 13. Aperte com torque de 24,4 a 29,8 Nm (18 a 22 lb-pé).
10. Depois da montagem final, a válvula deverá desenvolver uma pressão de  $3.792 \pm 345$  kPa ( $550 \pm 50$  psi).

### Instalação

1. Instale a válvula moduladora do freio e o conjunto do pedal na posição correta na cabine do operador. Fixe-os no piso da cabine com três parafusos com cabeça e contraporcas.
2. Conecte as três mangueiras hidráulicas à válvula.
3. Abra a válvula de agulhas do acumulador e, em seguida, dê partida no motor. Deixe a pressão ser gerada no sistema de freio.
4. Sangre o ar do sistema de freio. Consulte página 9-4.



## DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

## Freios de serviço

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÃO
A luz de atenção acende no painel de instrumentos.	1. Perda de pressão do freio.	1. Qualquer causa descrita em Sem freios.
Sem freios.	1. Falha na válvula moduladora do freio. 2. Falha na válvula de controle da vazão prioritária 3. Perda de fluido por linha rompida, conexão ou mangueira solta. 4. Vazamento passou pelos dois pistões do freio. 5. Seção da bomba com defeito. 6. Falha na válvula de carga do acumulador.	1. Repare ou substitua. 2. Substitua. 3. Verifique todas as linhas, mangueiras e conexões do circuito. Aperte ou substitua. 4. Execute o teste de vazamento. 5. Substitua a bomba. 6. Substitua a válvula.
Freios ruins (pedal totalmente aplicado, guindaste para gradualmente).	1. Desgaste grave nos discos do freio de serviço. 2. Vazamento passou por um pistão do freio.	1. Substitua os discos do freio. Consulte a Seção 8. 2. Execute o teste de vazamento. Repare ou substitua. Consulte a Seção 7.
Pedal do freio mole.	1. Ar no sistema. 2. Vazamentos de alta pressão – externos.	1. Sangre o sistema do freio. 2. Aplique a pressão total do freio, inspecione se há vazamentos nas linhas, mangueiras e conexões.
Válvula de carga é acionada sempre que o pedal é pressionado.	1. Válvula de agulhas do acumulador fechada. 2. Perda de nitrogênio no acumulador. 3. Pressão hidráulica insuficiente no acumulador.	1. Abra a válvula de agulhas. 2. Carregue o acumulador. 3. Falha na válvula de carga do acumulador. Substitua.
Freio de estacionamento não é liberado.	1. Falha na válvula solenoide. 2. Perda de fluido por linha rompida, conexão ou mangueira solta. 3. Falha na válvula de controle da vazão prioritária 4. Falha na chave do freio de estacionamento. 5. Conexões elétricas soltas. 6. Seção da bomba com defeito.	1. Substitua a válvula solenoide. 2. Verifique todas as linhas, mangueiras e conexões do circuito. Aperte ou substitua. 3. Substitua. 4. Substitua a chave. 5. Verifique e aperte. 6. Substitua a bomba.
Freio de estacionamento não para a máquina.	1. Freio de estacionamento ajustado incorretamente. 2. Lonas do freio muito desgastadas. 3. Falha no conjunto do freio de estacionamento.	1. Ajuste a folga das lonas do freio. 2. Substitua as lonas do freio. 3. Repare ou substitua.

## SEÇÃO 10

### SISTEMA DE DIREÇÃO

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Dados técnicos</b> .....	10-1	Princípio de operação .....	10-6
<b>Descrição</b> .....	10-1	Verificações de operação e espaçamento dos sensores .....	10-8
Informações gerais .....	10-1	<b>Direção hidrostática</b> .....	10-11
Modos de direção .....	10-1	Descrição .....	10-11
Direção em duas rodas .....	10-3	Reparo da direção hidrostática .....	10-11
Direção em quatro rodas .....	10-4	<b>Cilindro de direção</b> .....	10-18
Modo de esterçamento tipo caranguejo .....	10-5	Dados técnicos .....	10-18
<b>Verificação e ajuste da pressão da válvula de alívio</b> .....	10-6	Ferramentas especiais .....	10-18
Verificação da pressão .....	10-6	Reparo do cilindro/barra de tração hidráulica ..	10-18
<b>Chaves de proximidade de direção</b> .....	10-6	Sangria do sistema de direção .....	10-23
Informações gerais .....	10-6		

#### DADOS TÉCNICOS

Vazão de saída nominal da bomba .....	37,1 l/min a 2.500 rpm (9.8 gpm a 2.500 rpm)
Ajuste da válvula de alívio .....	32.959 ± 345 kPa a 2.500 rpm (3475 ± 50 psi a 2.500 rpm)
Ajuste da chave de proximidade da direção .....	3,2 a 5,6 mm (1/8 a 7/32 pol.)

#### DESCRIÇÃO

##### Informações gerais

Os componentes principais do sistema de direção são a bomba (Figura 10-1), a válvula de controle de fluxo prioritário, a direção hidrostática do sensor de carga, o tanque hidráulico, um cilindro de direção dianteiro, um cilindro de direção traseiros e a válvula seletora de direção.

Quando o volante é girado, é sentida uma demanda de pressão pela válvula de controle da vazão prioritária, por meio da linha do sensor de carga entre a válvula de controle de vazão prioritária o sensor de vazão da direção hidrostática.

O óleo da bomba é então distribuído através da válvula de controle de fluxo prioritário e de uma válvula de segurança para a direção hidrostática.

Quando é feita uma curva, o óleo é distribuído da direção hidrostática diretamente através da válvula seletora de direção e/ou para os cilindros de direção.

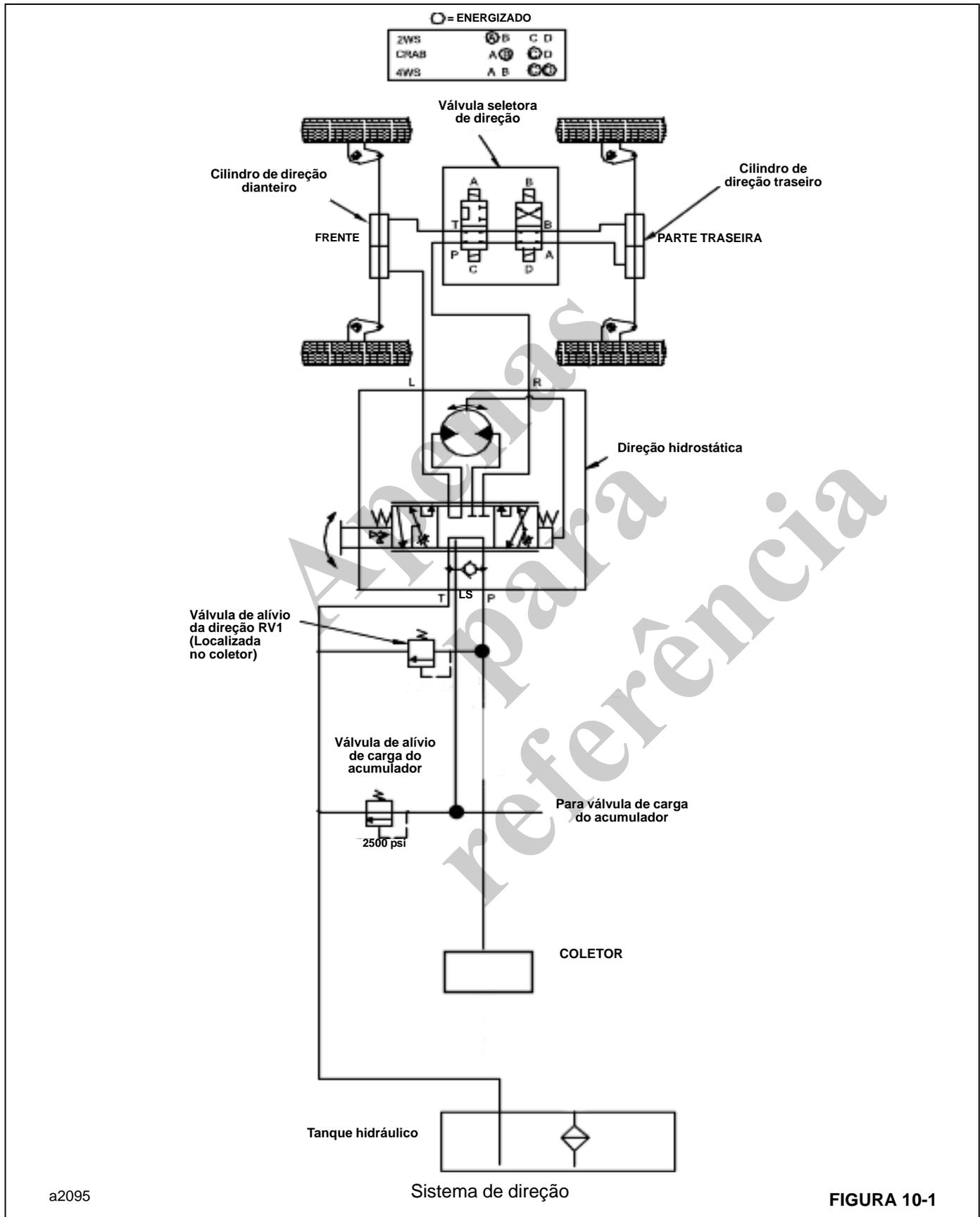
Quando a direção hidrostática está em neutro, cessa o sinal do sensor de carga, a vazão total da bomba é distribuída para os circuitos dos estabilizadores e do freio através da válvula de controle da vazão prioritária.

A pressão máxima do sistema de direção é controlada por uma válvula de alívio na válvula de controle da vazão prioritária.

##### Modos de direção

O guindaste pode ser operado em três modos de direção. Esses modos são selecionados utilizando a chave seletora de direção localizada no lado inferior esquerdo do painel de instrumentos. Os três modos são:

- Direção em duas rodas
- Direção em quatro rodas
- Modo de esterçamento tipo caranguejo



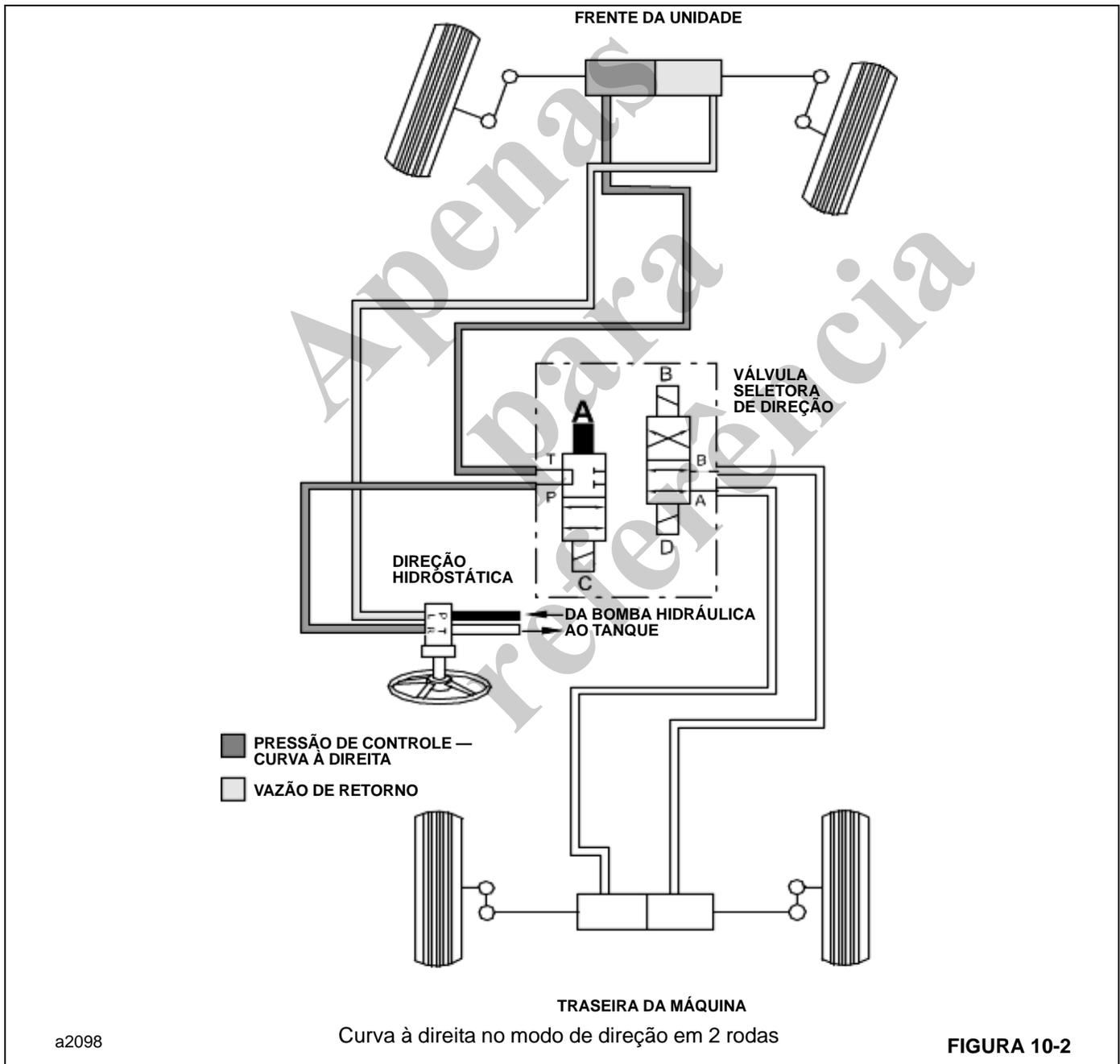
a2095

## Direção em duas rodas

Na direção em duas rodas, as rodas dianteiras esterçam na mesma direção em que o volante gira. As rodas traseiras permanecem em uma posição fixa de avanço.

Ao virar para a direita (Figura 10-2), o óleo hidráulico sob pressão da bomba de direção flui através da válvula de controle da vazão prioritária para o orifício **P** da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício **R** da direção hidrostática para o orifício **P** da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção pos-

sui quatro válvulas solenoides. Essas válvulas são ativadas pela chave seletora de direção no compartimento do operador. Quando a chave seletora de direção é colocada no modo direção em duas rodas, o solenoide **A** é acionado. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas para a extremidade da base do cilindro de direção do eixo dianteiro. O pistão se movimenta para a esquerda, estendendo a haste do cilindro esquerdo e retraindo a haste do cilindro direito, criando uma curva para a direita. O óleo de retorno do cilindro de direção flui para o orifício **L**, sai do orifício **T** da direção hidrostática e volta ao tanque.

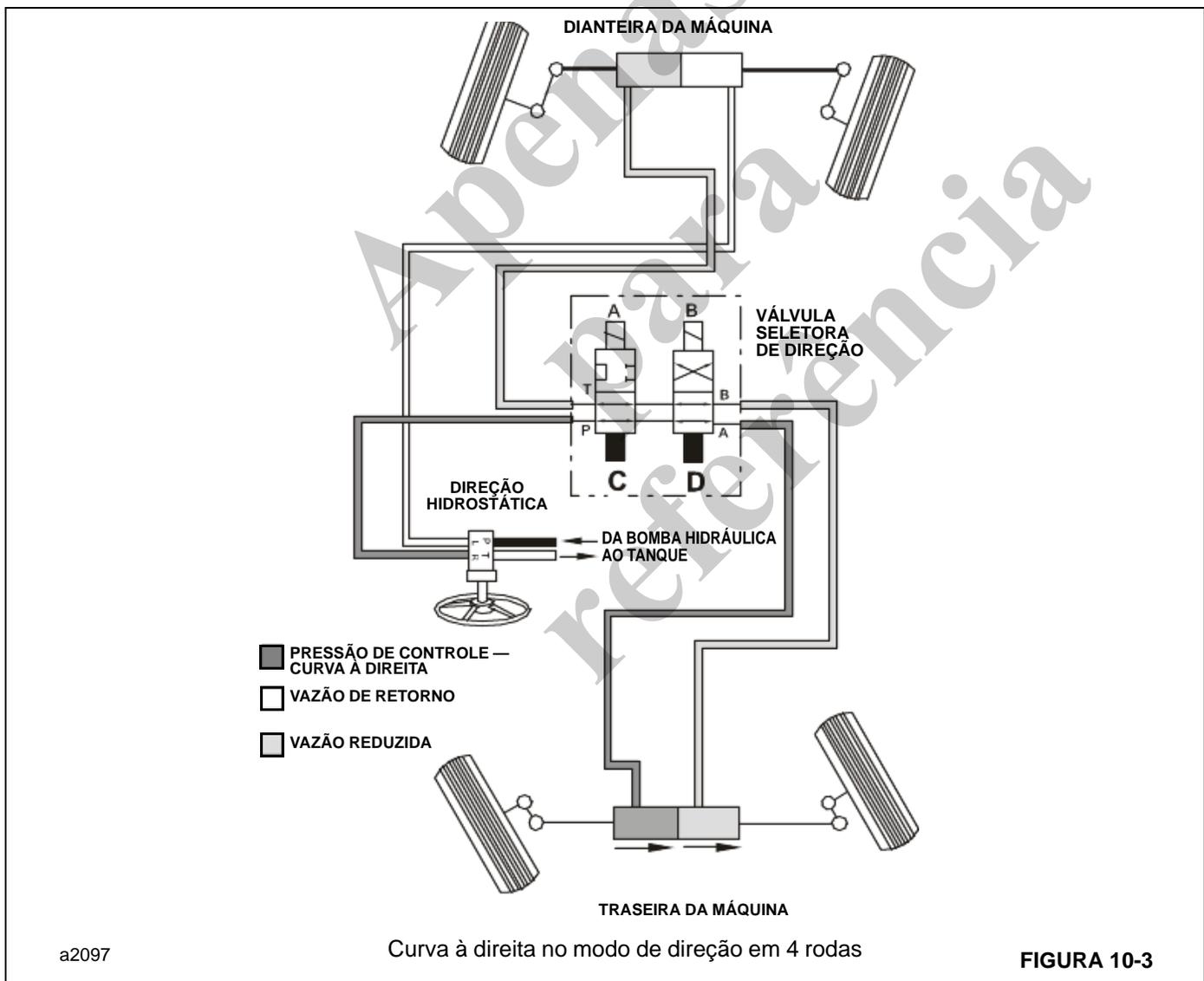


## Direção em quatro rodas

Na direção em quatro rodas, as rodas dianteiras esterçam na direção em que o volante é girado, enquanto as rodas traseiras esterçam na direção oposta. Este modo proporciona um raio de manobra extremamente curto. Ele permite que as rodas traseiras sigam a trilha das rodas dianteiras, o que é uma vantagem em condições lamacentas ou arenosas.

Ao virar para a direita (Figura 10-3) o óleo hidráulico sob pressão da bomba flui através da válvula de controle de fluxo prioritário para o orifício **P** da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício **R** da direção hidrostática para o orifício **P** da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção possui quatro válvulas solenoides. Essas válvulas são ativadas pela chave

seletores de direção no compartimento do operador. Quando a chave seletora de direção é colocada no modo direção em quatro rodas, os solenoides **C** e **D** são acionados. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas e sai do orifício **A** para o cilindro de direção do eixo traseiro. O óleo é direcionado para a extremidade da haste do cilindro de direção esquerdo e para a extremidade da base do cilindro direito, fazendo as rodas traseiras virarem para a esquerda. O óleo de retorno sob pressão vindo dos cilindros de direção traseiros flui para o orifício **B** do bloco de válvulas seletoras de direção e sai do orifício **T** para o cilindro de direção dianteiro. A haste esquerda do cilindro de direção se estende e a haste direita se retrai, virando as rodas dianteiras para a direita. O óleo de retorno do cilindro de direção dianteiro flui para a entrada **L**, sai da entrada **T** da direção hidrostática e volta ao tanque.

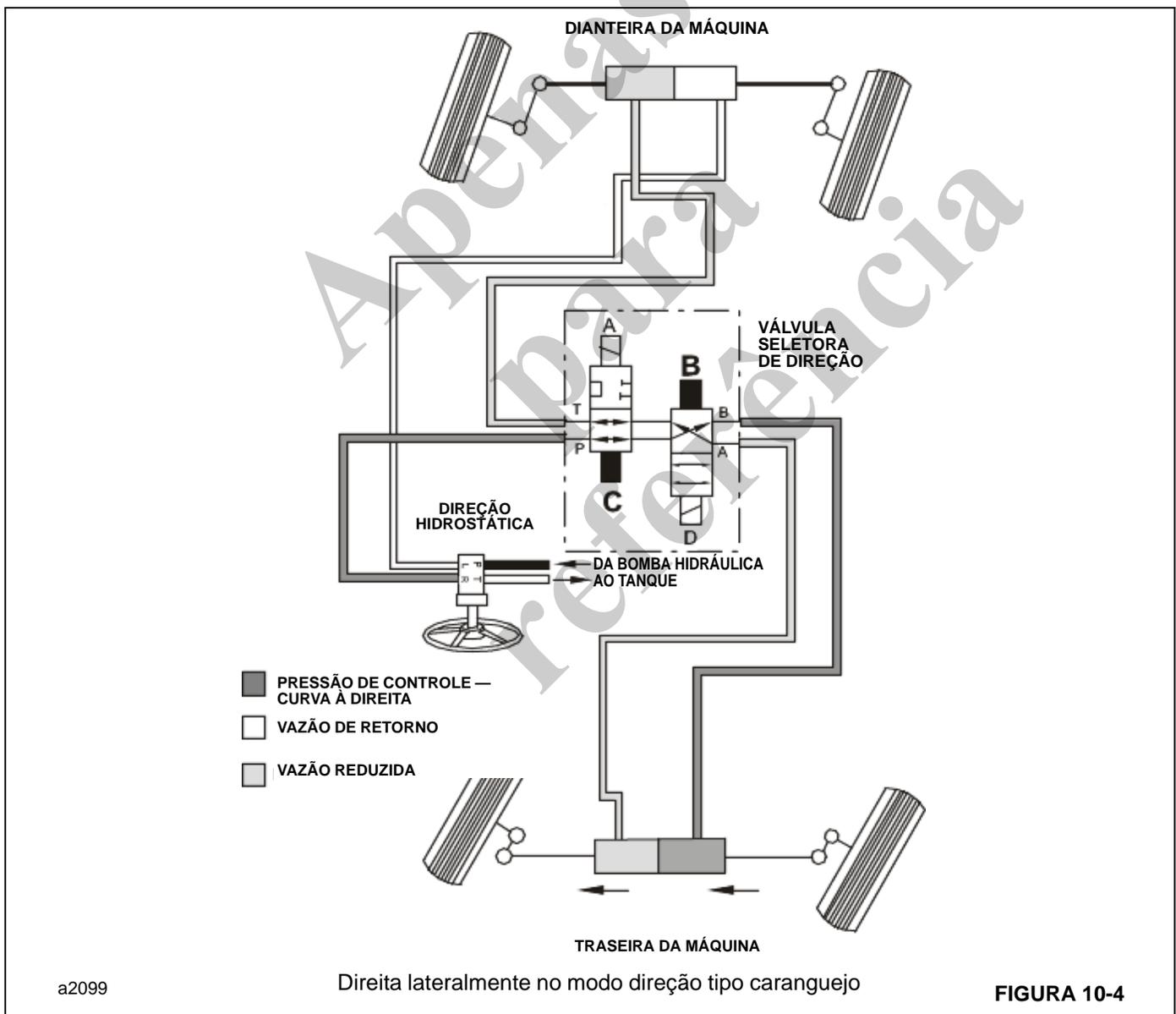


### Modo de esterçamento tipo caranguejo

Na direção tipo caranguejo todas as rodas esterçam na mesma direção. Este modo permite que o operador mova a máquina lateralmente. Este recurso é especialmente útil em áreas de trabalho muito limitadas.

Ao virar lateralmente para a direita (Figura 10-4) o óleo hidráulico sob pressão da bomba flui através da válvula de controle de fluxo prioritário para o orifício **P** da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício **R** da direção hidrostática para o orifício **P** da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção possui quatro válvulas solenoides. Essas válvulas são ativadas pela chave seletora de direção no comparti-

mento do operador. Quando a chave seletora de direção é colocada no modo de esterçamento tipo caranguejo, os solenoides **B** e **C** são acionados. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas e sai do orifício **B** para os cilindros de direção do eixo traseiro. O óleo é direcionado para a extremidade da base do cilindro de direção esquerdo e para a extremidade da haste do cilindro direito, fazendo as rodas traseiras virarem para a direita. O óleo de retorno sob pressão vindo dos cilindros de direção traseiros flui para o orifício **A** do bloco de válvulas seletoras de direção e sai do orifício **T** para o cilindro de direção dianteiro. A haste esquerda do cilindro de direção se estende e a haste direita se retrai, virando as rodas dianteiras para a direita. O óleo de retorno do cilindro de direção dianteiro flui para o orifício **L**, sai do orifício **T** da direção hidrostática e volta ao tanque.

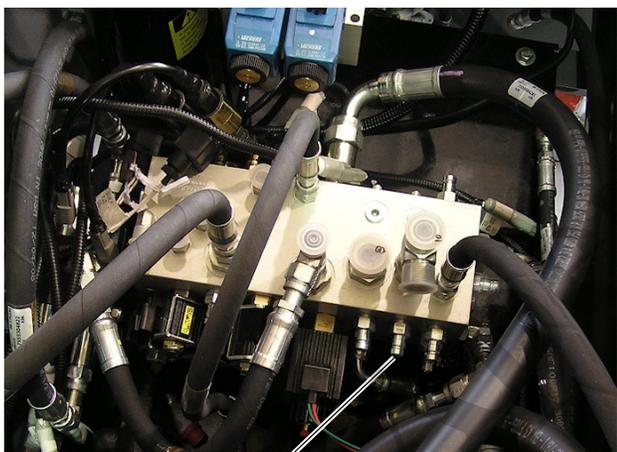


## VERIFICAÇÃO E AJUSTE DA PRESSÃO DA VÁLVULA DE ALÍVIO

### Verificação da pressão

1. Remova a tampa do tabuleiro sobre as válvulas hidráulicas removendo os quatro parafusos Allen.
2. Remova a tampa do engate de desconexão rápida (1, Figura 10-5) localizado no orifício P1G do coletor. Conecte um manômetro de 20.670 kPa (0 a 3000 psi) ao engate de desconexão rápida.

Algumas mangueiras removidas para fins de clareza

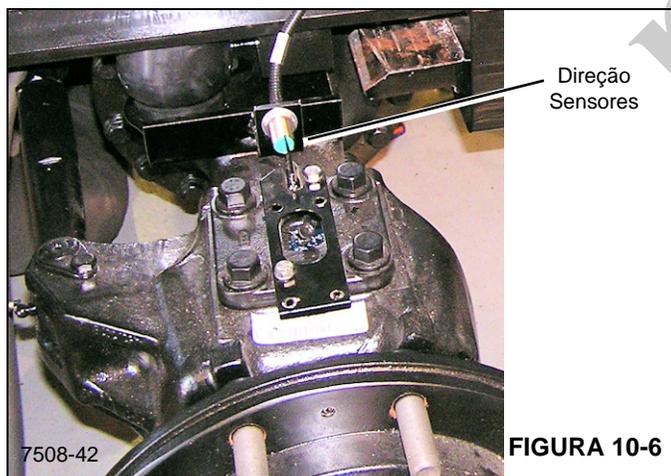


7508-66

1

FIGURA 10-5

3. Dê partida no motor e permita que o óleo hidráulico atinja a temperatura de operação. Acelere o motor até a rotação máxima. Gire o volante de direção e coloque as rodas no ângulo máximo. Continue a girar o volante após as rodas atingirem o ângulo máximo. Faça a leitura do manômetro e solte o volante.
4. A leitura de pressão correta é  $17.236 \pm 345$  kPa ( $2500 \pm 50$  psi).



7508-42

FIGURA 10-6

## CHAVES DE PROXIMIDADE DE DIREÇÃO

### Informações gerais

A finalidade das chaves de proximidade de direção no sistema de direção é evitar a mudança de modos de direção até que todas as rodas estejam alinhadas para avanço. Os sensores estão posicionados nos eixos dianteiro e traseiro (Figura 10-6) e são ativados quando um suporte conectado a garfo de direção do eixo fica alinhado ao sensor.

### Princípio de operação

O circuito elétrico do sistema de direção inclui dois sensores (Figura 10-8), uma chave seletora, uma caixa de relés e duas válvulas solenoides. A chave seletora é controlada pelo operador na cabine para a seleção dos modos de direção. A caixa de relés, localizada sob o painel de instrumentos, contém os relés que controlam as válvulas solenoides dos modos de direção.

O sistema é usado para selecionar um dos três modos de direção. Quando a chave seletora na cabine é posicionada em direção em duas rodas, direção em quatro rodas ou esterçamento tipo caranguejo, o modo de direção selecionado é usado para manobrar o guindaste. O sistema, no entanto, não é ativado, a menos que as rodas dianteiras e traseiras estejam na posição de avanço ou além dela. Por exemplo, quando as rodas dianteiras não estão alinhadas para avanço no modo de direção em duas rodas e o guindaste precisa ser colocado no modo de direção em quatro rodas, posicionar a chave seletora de direção, localizada na cabine, no modo de direção em quatro rodas não colocará o sistema de direção no modo de direção em quatro rodas. Virar as rodas dianteiras para a posição de avanço, ou além dela, ativa as chaves de proximidade e energiza os relés na caixa de relés, que por sua vez energizam a combinação correta de solenoides (Figura 10-7) para colocar o sistema de direção no modo de direção em quatro rodas.

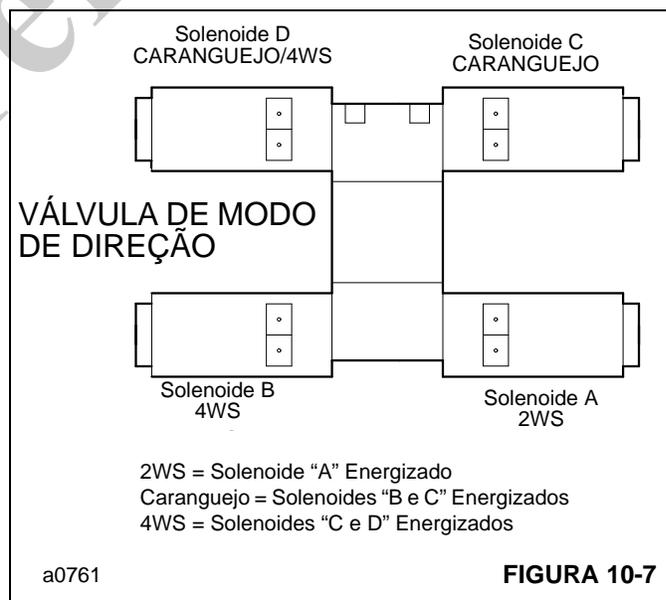


FIGURA 10-7

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO

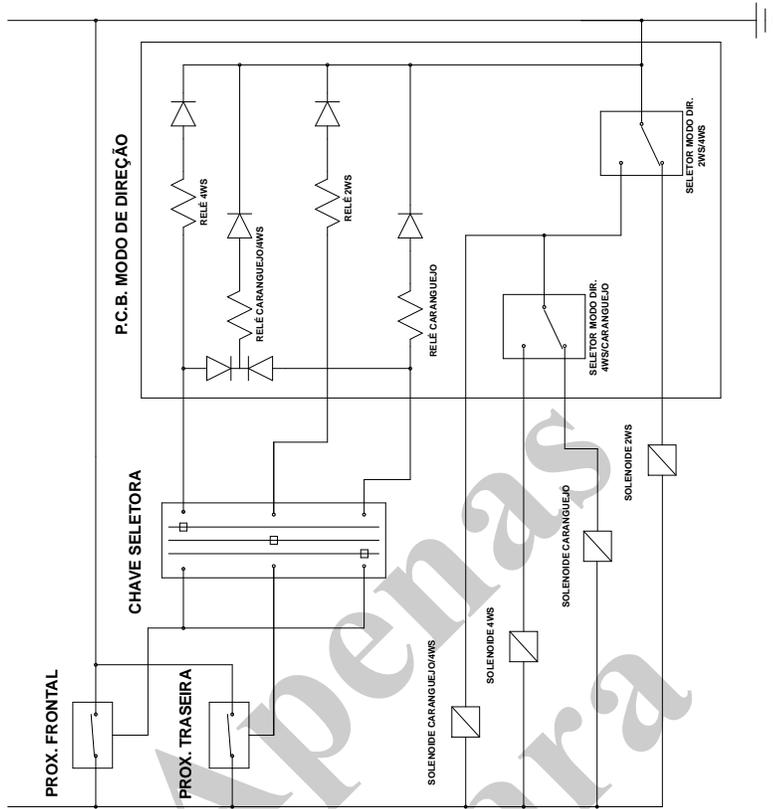
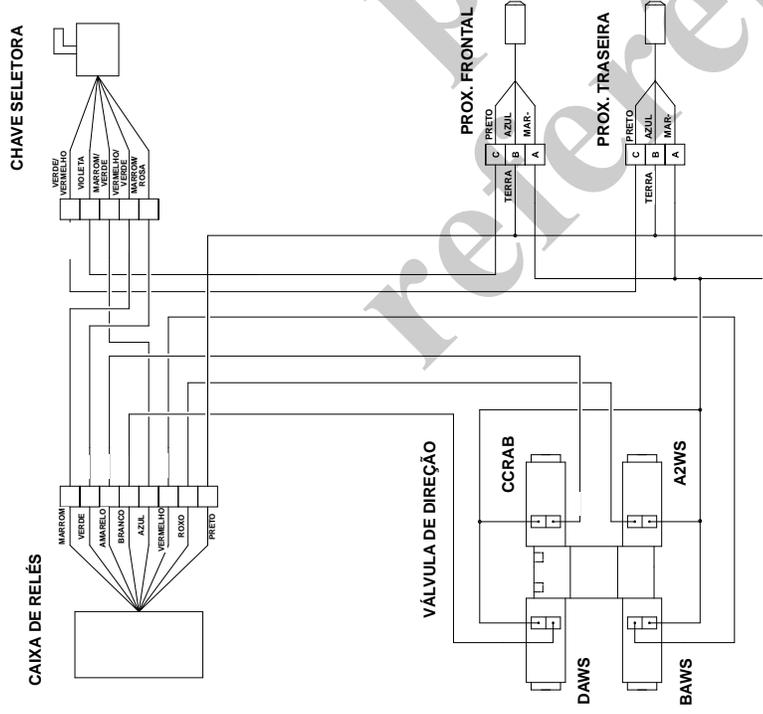


DIAGRAMA DE FIAÇÃO



a2096

Diagrama de fiação da direção

FIGURA 10-8

## Verificações de operação e espaçamento dos sensores

### Verificação do alinhamento e da operação

Ambos os sensores devem estar funcionando e espaçados adequadamente para o funcionamento correto da seleção do modo de direção.

### Verificação da operação correta

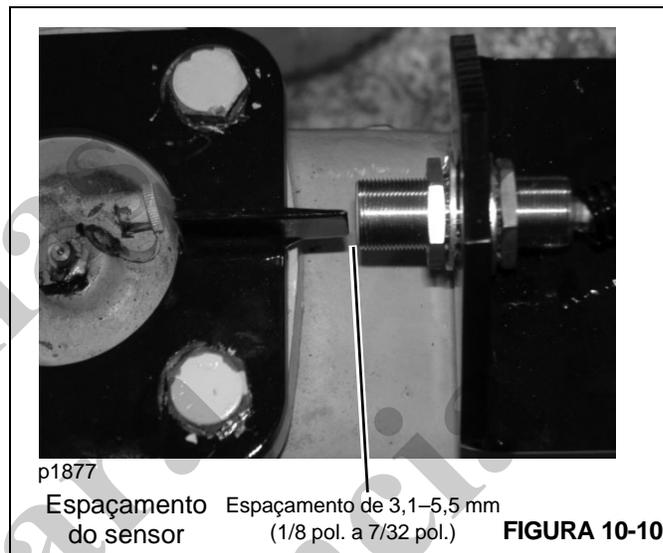
1. Usando os estabilizadores, eleve o guindaste. Desligue o motor, mas deixe a chave de ignição na posição ON (Ligar) para energizar o circuito dos sensores de direção.
2. Remova os dois pneus (dianteiro e traseiro) no lado esquerdo (lado da cabine) do guindaste para obter acesso aos sensores de direção.
3. Usando um pedaço de metal, passe-o a uma distância de 3,2 mm (1/8 pol.) a 5,2 mm (7/32 pol.) na frente do sensor. Uma luz amarela (Figura 10-9) acenderá, indicando que o sensor está funcionando.



4. Se o sensor estiver funcionando corretamente, verifique o espaçamento entre o sensor e o suporte do sensor. Ajuste se necessário.
5. Se o sensor estiver com defeito, substitua-o e ajuste o espaçamento do sensor.

### Verificação do espaçamento do sensor

1. Alinhe o suporte do sensor na junta de direção do eixo com o sensor no eixo (Figura 10-10).



2. Meça a distância entre a extremidade do sensor e a borda do suporte do sensor. O espaçamento do sensor deve estar entre 3,3 mm (1/8 pol.) e 5,6 mm (7/32 pol.). Se o espaçamento estiver incorreto, ajuste-o com as contraporcas no sensor. Aperte-as após obter o espaçamento correto.

Sintoma	Causa provável	Ação
Direção lenta, direção dura ou perda de servo-assistência.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bomba desgastada ou com defeito.</li> <li>Válvula de prioridade não opera corretamente.</li> <li>Válvula de alívio com defeito.</li> <li>Eixo de direção sobrecarregado.</li> <li>Ar no sistema hidráulico.</li> <li>Defeito na direção hidrostática.</li> <li>Válvula do modo direção com defeito.</li> <li>Falha mecânica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Repare ou substitua a bomba.</li> <li>Verifique se o carretel está emperrado. Repare ou substitua. Verifique se há vazamentos ou conexão incorreta na linha do sensor de carga.</li> <li>Substitua a válvula de prioridade.</li> <li>Reduza a carga.</li> <li>Sangre o sistema — sangre a linha do sensor de carga.</li> <li>Remova e inspecione.</li> <li>Verifique se há carretéis emperrados. Repare ou substitua. Verifique se os solenoides estão operando. Substitua se necessário.</li> <li>Verifique se há componentes do eixo danificados, como cilindros, hastes de ligação, articulações, etc.</li> </ol>
Volante gira por conta própria.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sujeira na direção hidrostática (fazendo as luvas emperrarem abertas).</li> <li>Molas de centralização do atuador da direção danificadas ou quebradas.</li> <li>Atuador da direção — posição incorreta do rotor com relação à fenda do eixo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Limpe e inspecione a unidade.</li> <li>Verifique a direção hidrostática. Repare ou substitua.</li> <li>Consulte página 10-11. Corrija se necessário.</li> </ol>
A máquina não vira quando o volante é girado.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nível de óleo insuficiente.</li> <li>Vazamentos em mangueiras ou conexões de componentes relevantes.</li> <li>Ar no sistema hidráulico.</li> <li>Baixa vazão da bomba.</li> <li>Válvula de alívio com defeito.</li> <li>Peças desgastadas ou danificadas na direção hidrostática.</li> <li>Válvula de prioridade não opera corretamente.</li> <li>Válvula de modo de direção não opera corretamente.</li> <li>Falha mecânica.</li> <li>Eixo estriado da coluna de direção não engata completamente na direção hidrostática.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifique se há vazamentos e abasteça o tanque.</li> <li>Verifique se há vazamentos nas mangueiras e conexões.</li> <li>Sangre o sistema — sangre a linha do sensor de carga.</li> <li>Verifique a vazão da bomba. Se necessário, repare ou substitua a bomba.</li> <li>Substitua a válvula de prioridade.</li> <li>Remova, inspecione e repare.</li> <li>Verifique se a válvula de prioridade está emperrando e repare se necessário. Verifique se há vazamentos ou conexões soltas na linha do sensor de carga.</li> <li>Verifique se há carretéis emperrados. Limpe ou substitua. Verifique se há solenoides com defeito. Substitua se necessário.</li> <li>Verifique se há componentes do eixo danificados, como cilindros, hastes de ligação, articulações, etc.</li> <li>Verifique o engate do eixo.</li> </ol>

Sintoma	Causa provável	Ação
Direção não responde ao modo selecionado. IMPORTANTE: As rodas devem ultrapassar o sensor de proximidade para acionar os relês para alterar o modo de direção.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chave seletora com defeito.</li> <li>2. Chaves de proximidade não operam corretamente.</li> <li>3. Válvula de modo de direção não opera.</li> <li>4. Vazamentos em mangueiras ou conexões de componentes relevantes.</li> <li>5. Falha elétrica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Substitua a chave.</li> <li>2. Verifique o ajuste da chave de proximidade. Reajuste ou substitua as chaves.</li> <li>3. Verifique se há carretéis emperrados. Repare ou substitua.</li> <li>4. Verifique se há vazamentos nas mangueiras e conexões. Aperte ou substitua.</li> <li>5. Verifique os conectores elétricos relevantes. Se o problema persistir, faça uma verificação de continuidade da fiação nos circuitos relevantes.</li> </ol>
Oscilação - Tendência do veículo de desviar do curso.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ar no sistema.</li> <li>2. Articulação da direção desgastada.</li> <li>3. Pistão do cilindro de direção solto.</li> <li>4. Desgaste grave na direção hidrostática.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corrija a condição e adicione fluido. Sangre o sistema e a linha do sensor de carga.</li> <li>2. Repare ou substitua a articulação.</li> <li>3. Repare ou substitua o cilindro.</li> <li>4. Repare ou substitua a direção hidrostática.</li> </ol>
Deslizamento — Um movimento lento do volante não consegue provocar nenhum movimento nas rodas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vazamento nas vedações do pistão do cilindro.</li> <li>2. Direção hidrostática desgastada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repare ou substitua o cilindro.</li> <li>2. Repare ou substitua a direção hidrostática.</li> </ol>
Direção irregular.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ar no sistema devido a baixo nível de óleo hidráulico, cavitação da bomba, conexão com vazamento, mangueira comprimida, etc.</li> <li>2. Pistão do cilindro de direção solto.</li> <li>3. Válvula de segurança emperra.</li> <li>4. Girar muito rapidamente o volante.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corrija a condição e adicione fluido. Sangre o sistema e a linha do sensor de carga.</li> <li>2. Repare ou substitua o cilindro.</li> <li>3. Limpe ou substitua.</li> <li>4. Desacelere o movimento.</li> </ol>
Direção emperrando ou mole.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ar no sistema hidráulico. Muito provavelmente há ar aprisionado nos cilindros ou nas linhas.</li> <li>2. Nível baixo de fluido.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corrija as condições. Sangre o ar do sistema e da linha do sensor de carga.</li> <li>2. Adicione fluido e verifique se há vazamentos.</li> </ol>
Volante livre — Direção. Verifique se o volante gira livremente sem sensação de pressão e sem ação nas rodas direcionais.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eixo da coluna de direção solto ou danificado.</li> <li>2. Estrias inferiores da coluna podem estar desgastadas ou quebradas.</li> <li>3. Falta de óleo no medidor da direção hidrostática. Isso pode acontecer na partida, após reparos ou longos intervalos de paralisação.</li> <li>4. Vedação do pistão do cilindro de direção rompeu.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aperte a porca do volante.</li> <li>2. Repare ou substitua a coluna.</li> <li>3. Normalmente, dar partida no motor soluciona o problema. Sangre o sistema se necessário.</li> <li>4. Determine a causa. Corrija e substitua a vedação.</li> </ol>
Folga excessiva no volante.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Porca do volante solta.</li> <li>2. Eixo da coluna de direção desgastado ou danificado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aperte a porca.</li> <li>2. Repare ou substitua a conexão ou a coluna do volante.</li> </ol>

Sintoma	Causa provável	Ação
Folga excessiva nas rodas esterçadas.	1. Vedações do cilindro de direção com vazamento.	1. Substitua as vedações do cilindro.
Emperramento ou centralização incorreta do volante.	1. Partículas grandes de sujeira podem provocar emperramento entre o carretel e a luva da direção hidrostática.	1. Limpe a direção hidrostática. Repare ou substitua, se necessário. Se houve falha de outro componente, com geração de contaminantes, lave o sistema hidráulico contornando a direção hidrostática.
Direção hidrostática trava.	1. Partículas grandes de contaminação na seção de medição. 2. Desgaste grave e/ou pino quebrado.	1. Limpe a direção hidrostática. Repare ou substitua, se necessário. 2. Repare ou substitua a direção hidrostática.

## DIREÇÃO HIDROSTÁTICA

### Descrição

#### Informações gerais

A direção hidrostática (Figura 10-12) proporciona controle direcional e dosagem de óleo para controle preciso da direção. Na posição neutra ou de equilíbrio, quando o volante não está virado, o orifício de ENTRADA **P** é conectado ao orifício de SAÍDA **T** e o óleo da bomba retorna ao tanque (Figura 10-12). O óleo é bloqueado nas linhas pela interação do carretel e da luva. Molas de centralização mantêm o carretel e a luva em sua posição relativa. O carretel é acoplado ao volante e gira dentro da luva quando o volante é virado. As entradas correspondentes no carretel e na luva se alinham para medir o óleo vindo da bomba para o circuito de direção e também permitir o retorno ao tanque. Quando a luva alcança o carretel, a vazão de óleo para as linhas do cilindro de direção é bloqueada e o suprimento disponível da bomba retorna ao tanque.

#### Direção à esquerda

Ao fazer uma curva à esquerda, a vazão da bomba entra no orifício **P** (Figura 10-12). O gerotor recebe essa vazão e a desvia para a entrada **L** (curva à esquerda). A vazão de retorno dos cilindros de direção entra no orifício **R** e é retornada ao tanque através do orifício **T**.

#### Direção à direita

Ao fazer uma curva à direita, a vazão da bomba entra no orifício **P** (Figura 10-12). O gerotor recebe essa vazão e a desvia para a entrada **R** (curva à direita). A vazão de retorno dos cilindros de direção entra no orifício **L** e é retornada ao tanque através do orifício **T**.

#### Direção manual de emergência

O gerotor (Figura 10-12) na direção hidrostática permite manobrar, com dificuldade, quando há perda de potência.

Uma válvula de segurança entre os orifícios de ENTRADA e SAÍDA permite a recirculação do óleo para impedir a cavitação ao manobrar sem potência.

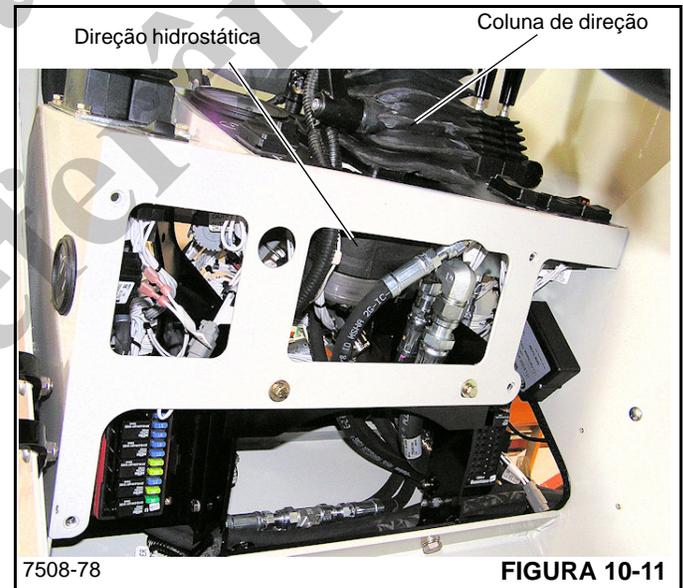
### Reparo da direção hidrostática

#### Ferramentas especiais

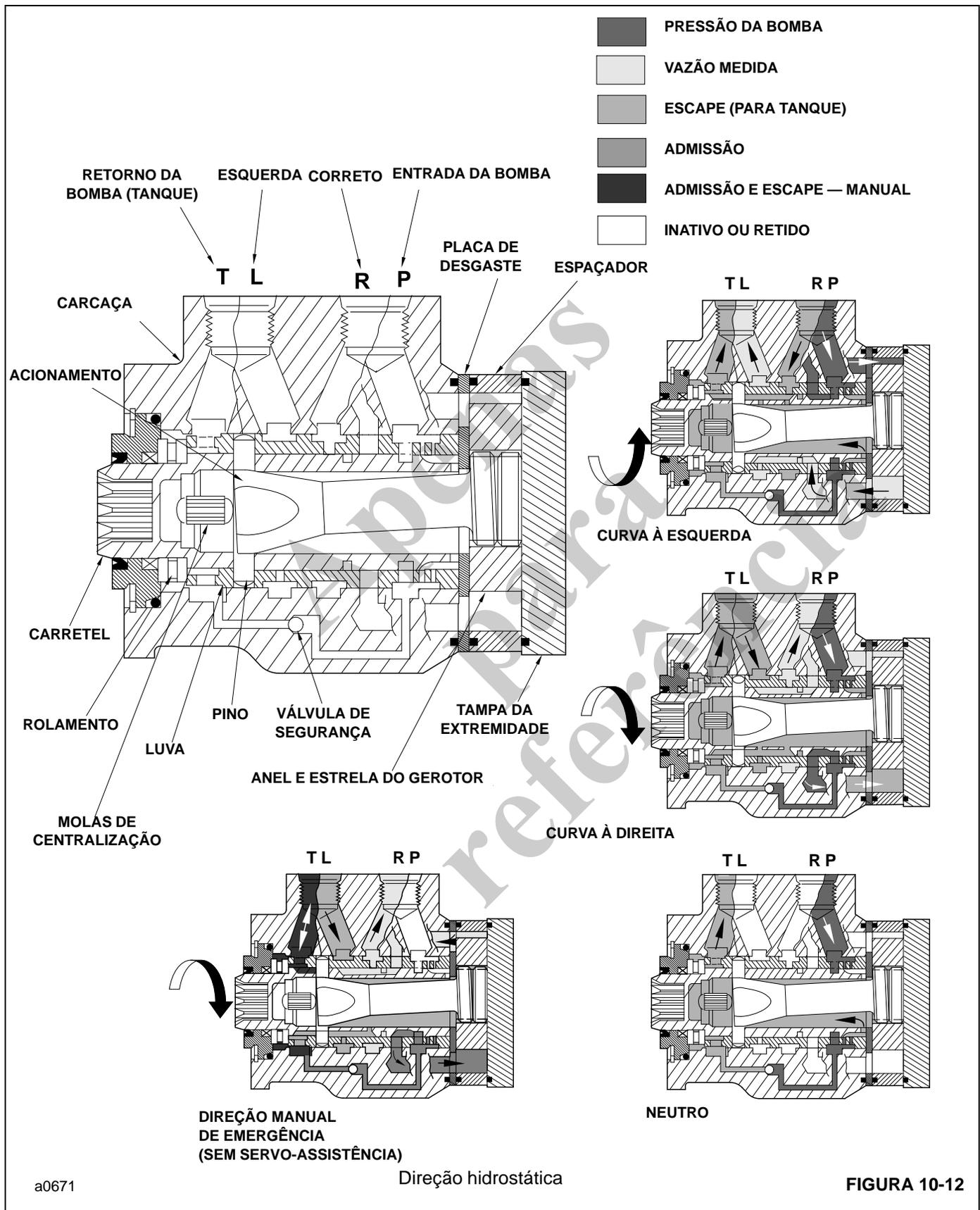
É necessária uma ferramenta de instalação de molas para montar a direção hidrostática.

#### Remoção

1. Remova a placa da tampa externa (Figura 10-11) na frente do compartimento do operador.

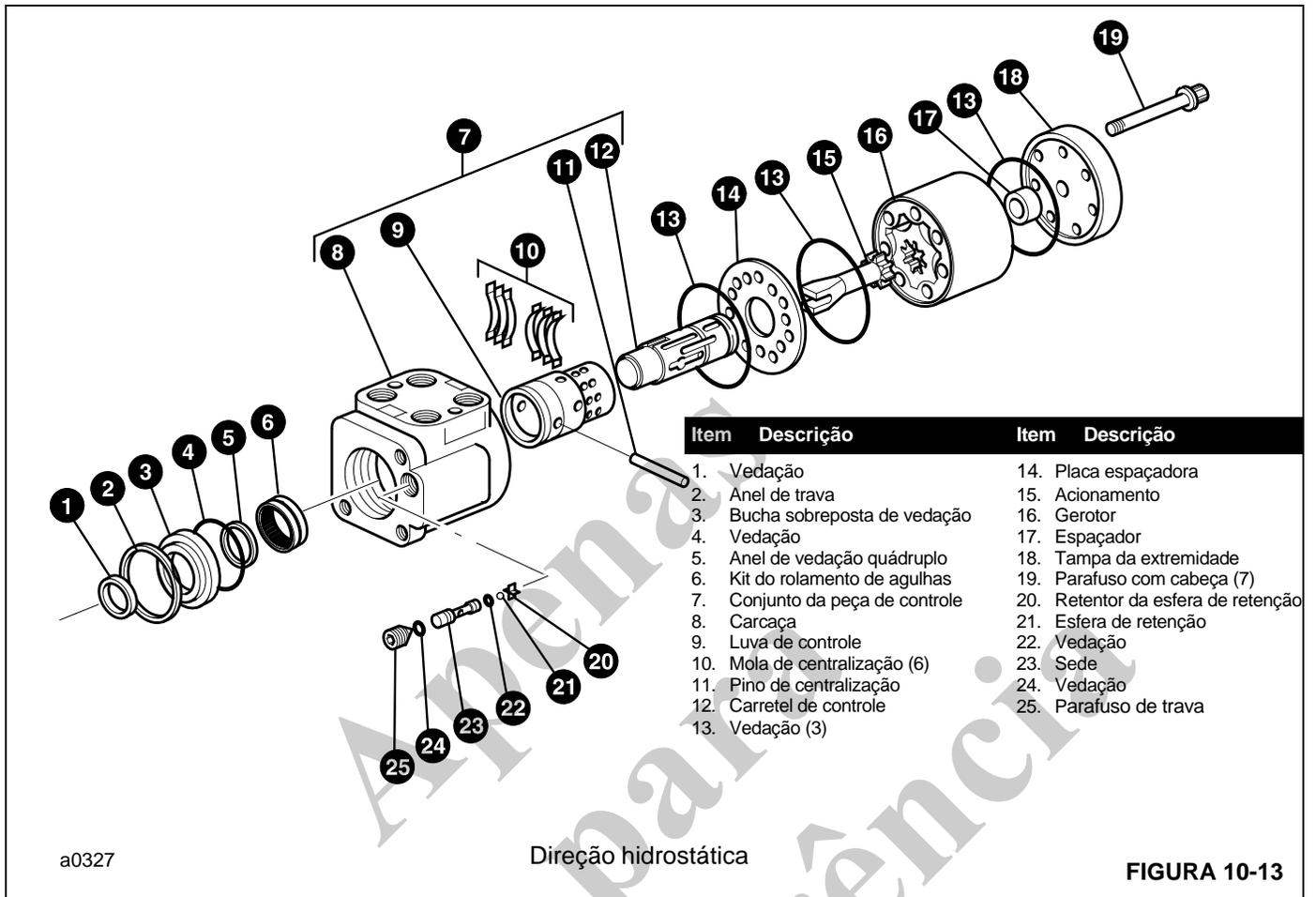


2. Limpe completamente a área ao redor da direção hidrostática.
3. Coloque etiquetas nas linhas da direção hidrostática para fins de identificação na instalação.



a0671

FIGURA 10-12



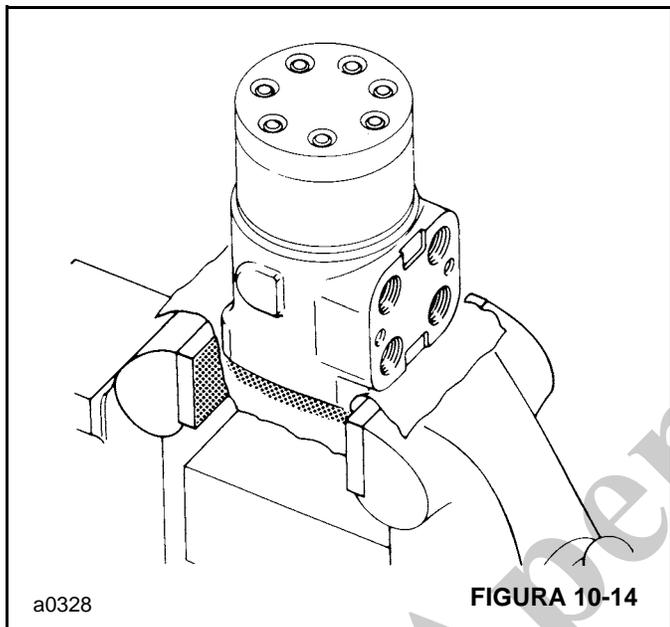
4. Gire um pouco o volante várias vezes em cada direção e, em seguida, solte-o para obter um equilíbrio de pressão no circuito de direção. Solte lentamente as linhas hidráulicas nos orifícios L e R para aliviar toda a pressão remanescente. Desconecte as linhas hidráulicas dos orifícios de ENTRADA e SAÍDA. Coloque bujões e tampas nas entradas e linhas hidráulicas.
5. Remova os quatro parafusos que fixam a coluna de direção e a direção hidrostática no suporte de montagem. Segure a direção hidrostática na posição enquanto o último parafuso estiver sendo removido. Remova a direção hidrostática.

### Desmontagem

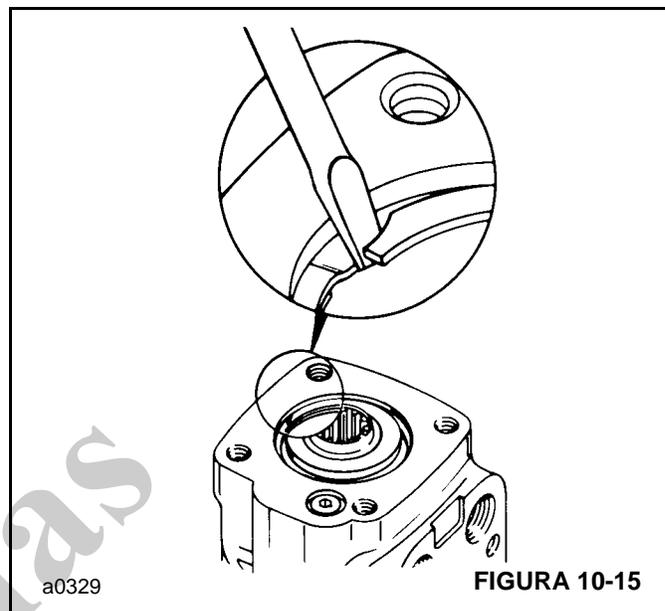
Limpeza é extremamente importante ao reparar uma direção hidrostática. Trabalhe em uma área limpa. Use uma escova de aço para remover materiais estranhos e detritos ao redor das juntas externas da unidade.

**NOTA:** Embora nem todas as ilustrações mostrem a unidade em um torno, recomendamos manter a unidade em um torno durante a desmontagem. Siga os procedimentos de fixação explicados nas instruções.

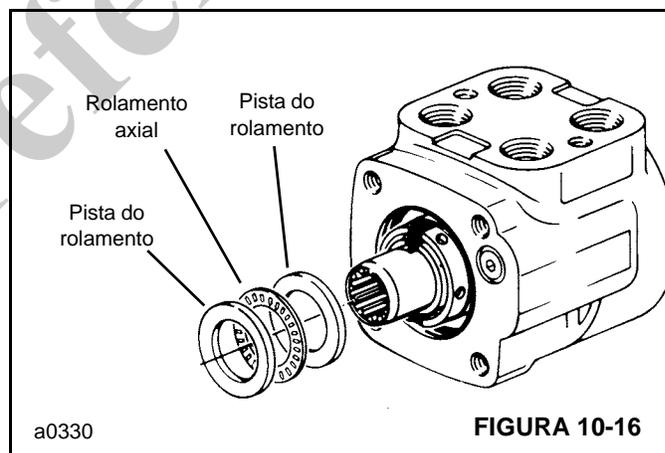
1. Fixe a unidade em um torno, com a extremidade do medidor para cima. Fixe levemente nas bordas da área de montagem (Figura 10-14). Use material protetor nas garras do torno. A carcaça pode ser distorcida se as garras do torno forem apertados em excesso.



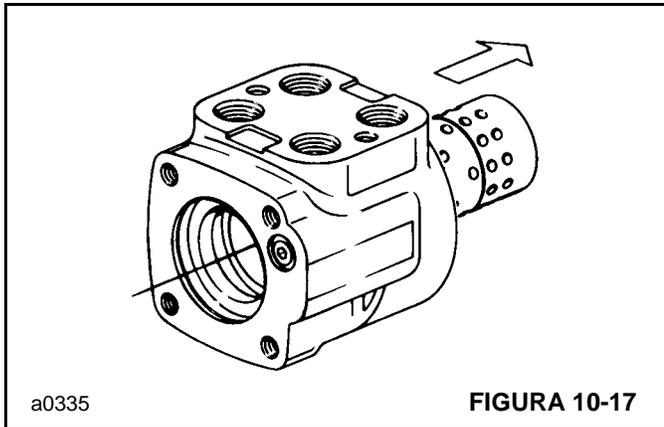
2. Remova os sete parafusos tipo Torx de 6 pontos (19, Figura 10-13). Remova a tampa da extremidade 18. Remova a vedação 13 da tampa da extremidade.
3. Remova o gerotor 16. Remova a vedação 13 do gerotor 16. Remova o(s) espaçador(es) do acionamento 17.
4. Remova o acionamento 15. Remova a placa espaçadora 14. Remova a vedação 13 da carcaça 8.
5. Remova a carcaça 8 da morsa. Coloque-a sobre um pano limpo macio para proteger o acabamento da superfície. Use uma chave de fenda fina (Figura 10-15) para forçar o anel de trava (2, Figura 10-13) para fora da carcaça 8.



6. Gire o carretel 12 e a luva 9 até que o pino 11 esteja horizontal. Empurre para a frente com os polegares o conjunto de carretel e luva, apenas o suficiente para liberar da carcaça a bucha sobreposta 3. Remova a bucha sobreposta 3.
7. Remova a vedação quádrupla 5 da bucha sobreposta 3.
8. Use uma chave de fenda fina para forçar a vedação contra poeira 1 para fora da bucha sobreposta 3. Não danifique a bucha sobreposta.
9. Remova o kit do rolamento de agulhas 6. O kit consiste em duas pistas de rolamento e um rolamento axial de agulhas (Figura 10-16).



10. Remova o conjunto de carretel e luva, 10 a 12, (Figura 10-13). Remova da extremidade traseira da carcaça (Figura 10-17).

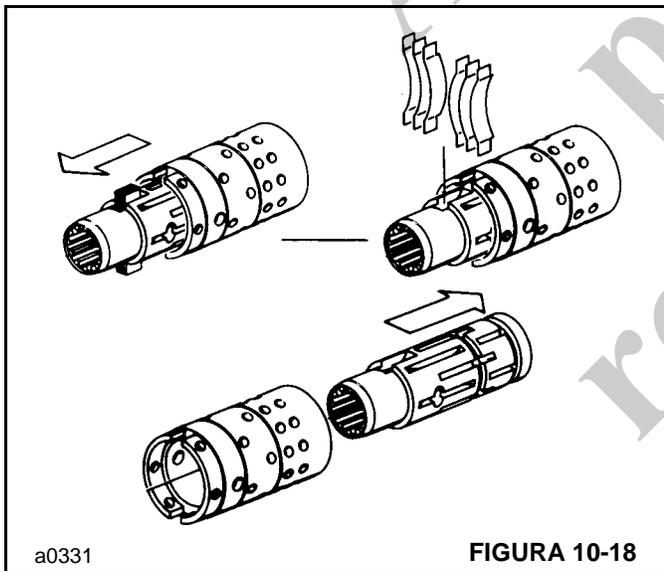


a0335

FIGURA 10-17

**NOTA:** Não emperre o carretel e luva na carcaça. Gire lentamente o conjunto do carretel e da luva ao removê-lo da carcaça.

11. Empurre o pino (11, Figura 10-13), retirando-o do conjunto de carretel e luva.
12. Empurre o carretel 12 parcialmente para fora da extremidade de controle da luva 9. Remova cuidadosamente com as mãos as seis molas de centralização 10 do carretel (Figura 10-18).
13. Empurre o carretel 12 para trás através e para fora da luva 9. Gire lentamente o carretel ao removê-lo da luva (Figura 10-18).



a0331

FIGURA 10-18

14. Remova a vedação (4, Figura 10-12) da carcaça 8.
15. Remova o parafuso de trava 25.
16. Insira um parafuso máquina nº 10-24 na extremidade da sede da esfera de retenção 23. Em seguida, puxando o parafuso com um alicate, eleve a sede para fora da carcaça.
17. Remova as duas vedações 22 e 24 da sede da esfera de retenção.
18. Bata na carcaça para remover a esfera de retenção 21 e o retentor da esfera de retenção 20.

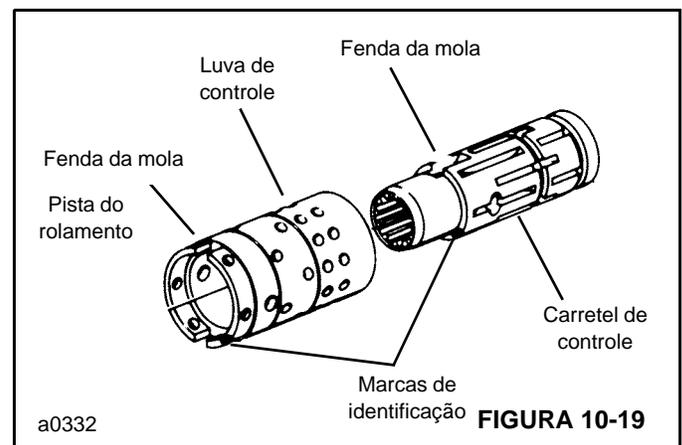
### Inspeção

Verifique todas as superfícies em contato. Substitua todas as peças que apresentarem riscos ou rebarbas que possam provocar vazamentos ou emperramento. Limpe todas as peças metálicas com um solvente limpo. Seque com ar comprimido. Não seque com um pano ou uma toalha de papel, pois fiapos ou outros materiais podem entrar no sistema hidráulico e provocar danos. Não use tecido abrasivo grosso nem tente polir ou esmerilhar nenhuma peça.

Substitua todas as vedações ao montar a unidade. Lubrifique todas as vedações com vaselina limpa antes da montagem. NÃO use lubrificante em excesso nas vedações na seção do medidor.

### Montagem

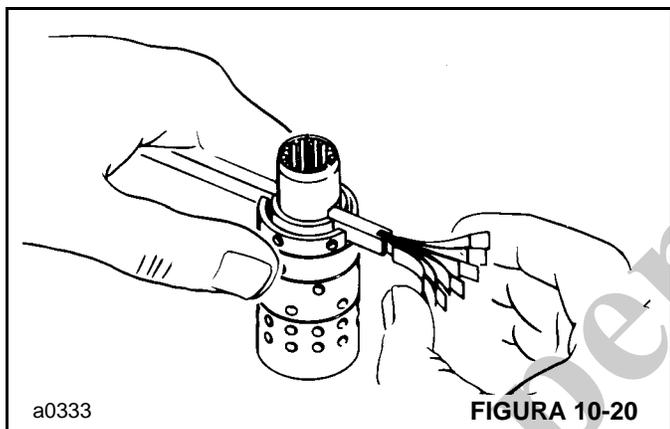
1. Use um alicate de ponta fina para inserir o retentor da esfera de retenção (20, Figura 10-13) no furo da válvula de segurança da carcaça 8.
2. Instale a esfera de retenção 21 na carcaça 8.
3. Lubrifique as vedações 22 e 24 e instale-as na sede da esfera de retenção 23.
4. Lubrifique minuciosamente a sede e as vedações da esfera de retenção antes de instalar na carcaça. Ao instalar a sede, não torça nem danifique as vedações. Instale a sede da esfera de retenção na carcaça; insira primeiro a extremidade aberta. Empurre a sede da esfera de retenção no ressalto do furo.
5. Instale o parafuso de trava 25 e aperte-o com um torque de 11,3 Nm (100 lb-pól.). Para evitar interferências, verifique se a parte superior do parafuso de trava está ligeiramente abaixo da superfície de montagem da carcaça.
6. Lubrifique o carretel 12 e a luva 9. Instale o carretel 12 e a luva 9 cuidadosamente de maneira que as fendas das molas (Figura 10-19) se alinhem na mesma extremidade. Gire o carretel (12 Figura 10-13) enquanto desliza as peças juntas. Alguns conjuntos de carretel e luva possuem marcas de identificação. Alinhe essas marcas como mostrado na (Figura 10-19). Teste se o giro é livre. O carretel deve girar suavemente na luva com a força da ponta dos dedos aplicada à extremidade estriada.



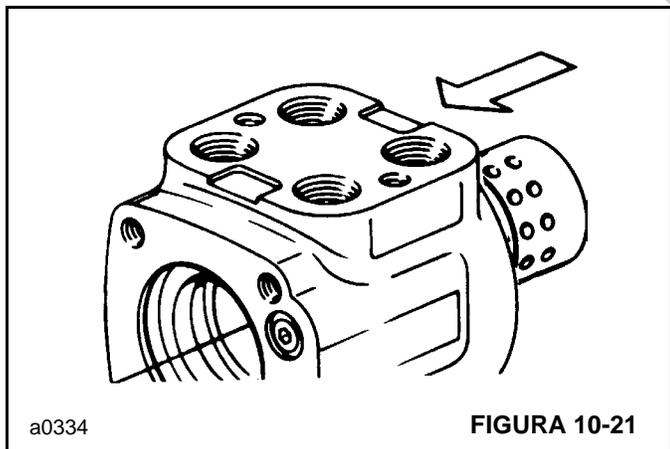
a0332

FIGURA 10-19

7. Alinhe as fendas das molas de ambas as peças e coloque as peças na extremidade da bancada de trabalho (Figura 10-19). Insira a ferramenta especial de instalação de molas através das fendas das molas de ambas as peças. Posicione as molas de centralização (em 2 conjuntos de 3 cada) na bancada de modo que a borda estendida fique voltada para baixo e a seção central arqueada fique junto. Nessa posição, insira uma extremidade do conjunto completo de molas (todas as seis) na ferramenta de instalação de molas (Figura 10-20) com os entalhes das molas voltados para a luva.

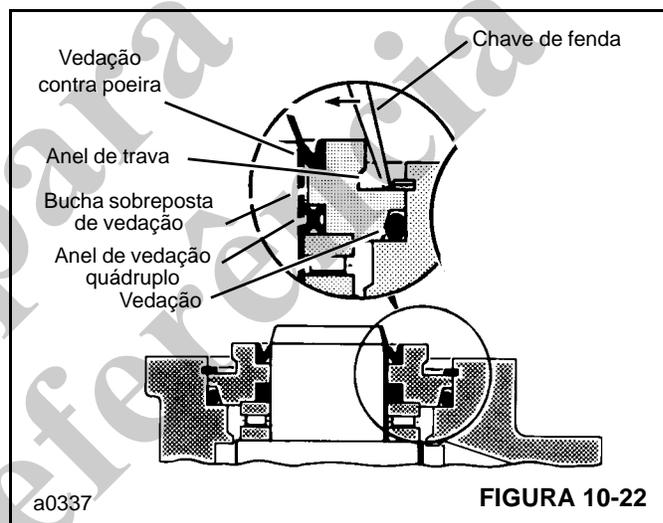


8. Comprima a extremidade estendida do jogo de molas de centralização e empurre para dentro do conjunto de carretel e luva, removendo a ferramenta de instalação ao mesmo tempo.
9. Centralize o conjunto de molas nas peças, de modo que elas sejam empurradas para baixo uniformemente e fiquem niveladas com a superfície externa da luva.
10. Insira o pino (11 Figura 10-13) através do conjunto de carretel e luva até que o pino esteja nivelado nos dois lados da luva.
11. Lubrifique o conjunto de carretel e luva e posicione-o de modo que a extremidade estriada do carretel entre na extremidade do dosador da carcaça (8 Figura 10-13). Consulte a (Figura 10-21).



**NOTA:** Tenha extremo cuidado para que as peças não se inclinem para fora da posição durante a inserção. Empurre as peças com cuidado para a posição correta com uma leve ação de rotação; mantenha o pino na horizontal. Conduza o conjunto do carretel totalmente para dentro do furo da carcaça, até que as peças fiquem niveladas na extremidade do medidor da carcaça. Não puxe o conjunto do carretel e do medidor além desse ponto, a fim de evitar que o pino cruzado caia no canal de descarga da carcaça. Com o conjunto do carretel nessa posição nivelada, verifique se há livre rotação dentro da carcaça girando com uma leve força da ponta dos dedos a extremidade estriada.

12. Coloque a carcaça sobre um pano limpo, sem fiapos. Instale a vedação (4, Figura 10-13) na carcaça 8.
13. Instale o kit do rolamento de agulhas 6.
14. Instale a vedação contra poeira 1 na bucha sobreposta de vedação 3. O lado plano ou liso da vedação contra poeira deve ficar voltado para baixo, em direção à bucha (Figura 10-22).



15. Instale o anel de vedação quádruplo (5, Figura 10-13) na bucha sobreposta de vedação 3. Com o dedo, assente a vedação na posição. Não use nenhuma vedação que caia livremente dentro da cavidade da bucha (Figura 10-22).
16. Instale a bucha de sobreposta de vedação (3, Figura 10-13) na extremidade do carretel com um movimento de torção. Bata com um martelo de borracha para colocar a bucha na posição correta. Verifique se a bucha está nivelada com a pista do rolamento.
17. Instale o anel de trava (2 Figura 10-13) na carcaça (Figura 10-22). Após instalar o anel de trava, bata sobre a extremidade do anel ou force com uma chave de fenda ao redor de toda a circunferência do anel para assentá-lo corretamente no canal.
18. Fixe a carcaça (8, Figura 10-13) em uma morsa. Fixe levemente nas bordas da área de montagem. Não aperte excessivamente as garras do torno.

**NOTA:** Verifique se o conjunto do carretel e da luva está nivelado ou ligeiramente abaixo da superfície de montagem.

**NOTA:** Limpe a superfície superior da carcaça com a palma da mão. Limpe de maneira similar cada superfície plana das peças da seção de medição, quando estiver pronto para a montagem. **NÃO USE tecido ou papel para limpar as superfícies.**

19. Instale a vedação **13** no canal na carcaça **8**. Instale a placa espaçadora **14**. Alinhe os furos dos parafusos na placa espaçadora aos furos roscados na carcaça.
20. Gire o conjunto de carretel e luva até que o pino **11** esteja paralelo em relação à face do orifício (Figura 10-23). Instale o acionamento (**15**, Figura 10-13). Engate o acionamento no pino **11**. Para assegurar o alinhamento correto, marque o acionamento como mostrado em (Figura 10-24), Ref. B. Ao marcar, observe o relacionamento entre a extremidade com fenda e a extremidade estriada do acionamento.

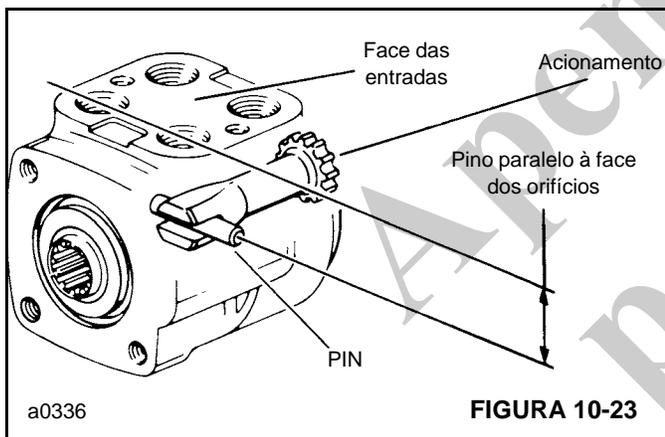


FIGURA 10-23

21. Instale a vedação (**13**, Figura 10-13) no gerotor **16**.
22. Com o lado da vedação do gerotor voltado para a placa do espaçador **14**, alinhe os vales da estrela (Figura 10-24, Ref. A) no acionamento (Ref. B). Observe o relacionamento paralelo das linhas de referência A, B, C e D. Alinhe os furos dos parafusos sem desengatar o gerotor do acionamento.
23. Instale o espaçador do acionamento (**17**, Figura 10-13) no gerotor.
24. Instale a vedação **13** na tampa da extremidade **18**. Instale a tampa da extremidade **18** no gerotor **16**. Alinhe os furos dos parafusos.
25. Instale os seis parafusos tipo Torx de 6 pontos, com novas arruelas de vedação, na tampa da extremidade. Aperte cada parafuso com um torque de 17 Nm (150 lb-pol.) e, em seguida, aperte cada parafuso na sequência mostrada na (Figura 10-25) com um torque de 31 Nm (275 lb-pol.).

### Instalação

1. Coloque a direção hidrostática e a coluna da direção na posição correta no suporte de montagem sob o painel de instrumentos. Fixe no lugar adequado com quatro parafusos e várias arruelas lisas.

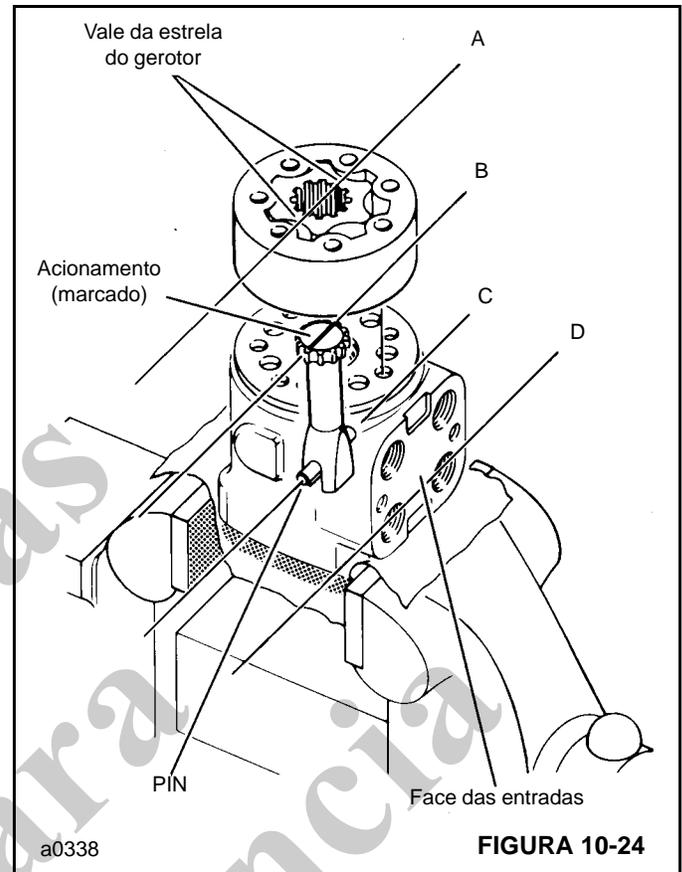


FIGURA 10-24

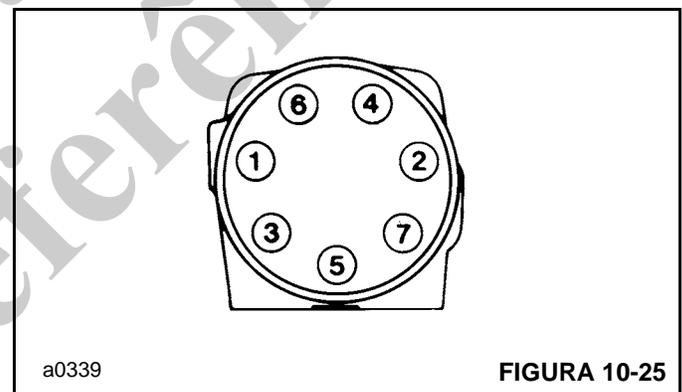


FIGURA 10-25

2. Conecte as linhas hidráulicas à direção hidrostática.
3. Verifique o nível de óleo hidráulico no reservatório. Abasteça se necessário.
4. Dê partida no motor e gire o volante em ambas as direções para encher as linhas com fluido hidráulico e sangrar o ar do sistema. Verifique se há vazamentos e repare, se necessário.
5. Verifique o nível de óleo hidráulico no reservatório. Abasteça se necessário.
6. Instale a tampa externa no compartimento do operador.

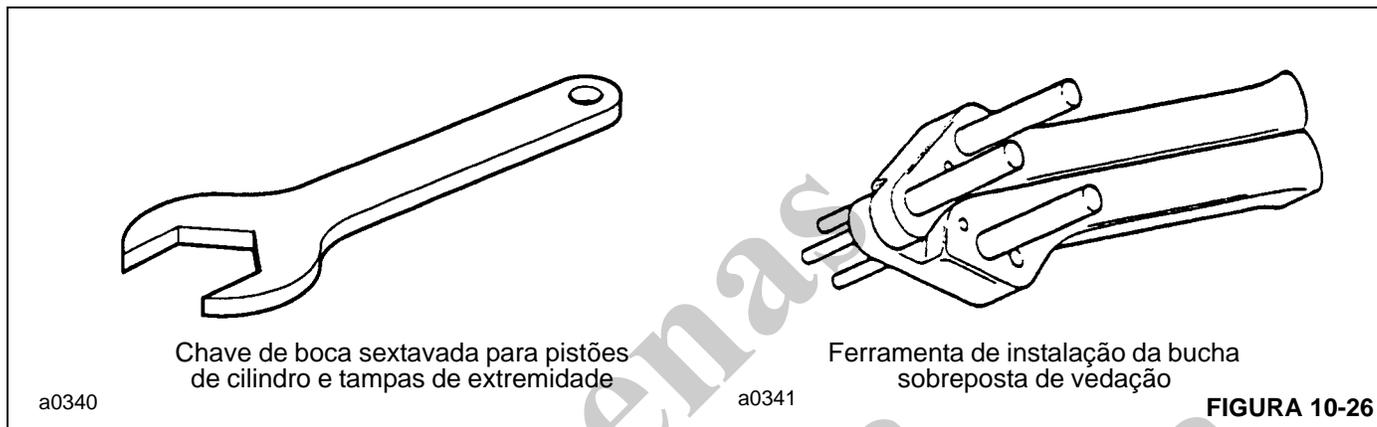
## CILINDRO DE DIREÇÃO

### Dados técnicos

Furo do cilindro .....75 mm (2.95 pol.)

Diâmetro da haste .....42 mm (1.65 pol.)

### Ferramentas especiais



## Reparo do cilindro/barra de tração hidráulica

### Remoção

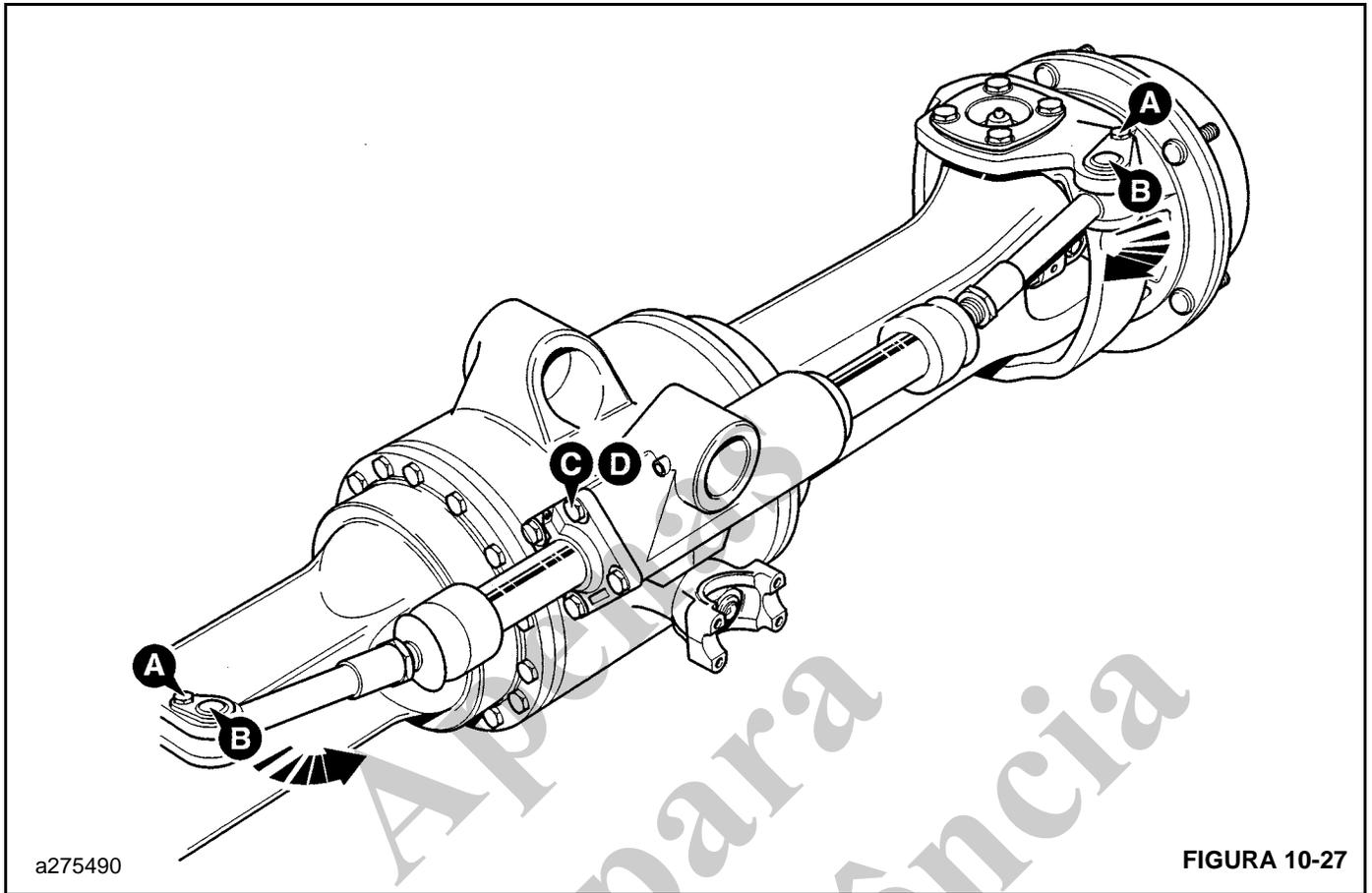


### ATENÇÃO

Um guindaste elevado e com sustentação inadequada pode cair sobre você e provocar acidentes pessoais graves ou morte. Posicione o guindaste em uma superfície firme e nivelada antes de elevar uma extremidade. Verifique se a outra extremidade está firmemente calçada. Não confie apenas nos componentes hidráulicos ou estabilizadores do guindaste para sustentá-lo ao trabalhar sob ele.

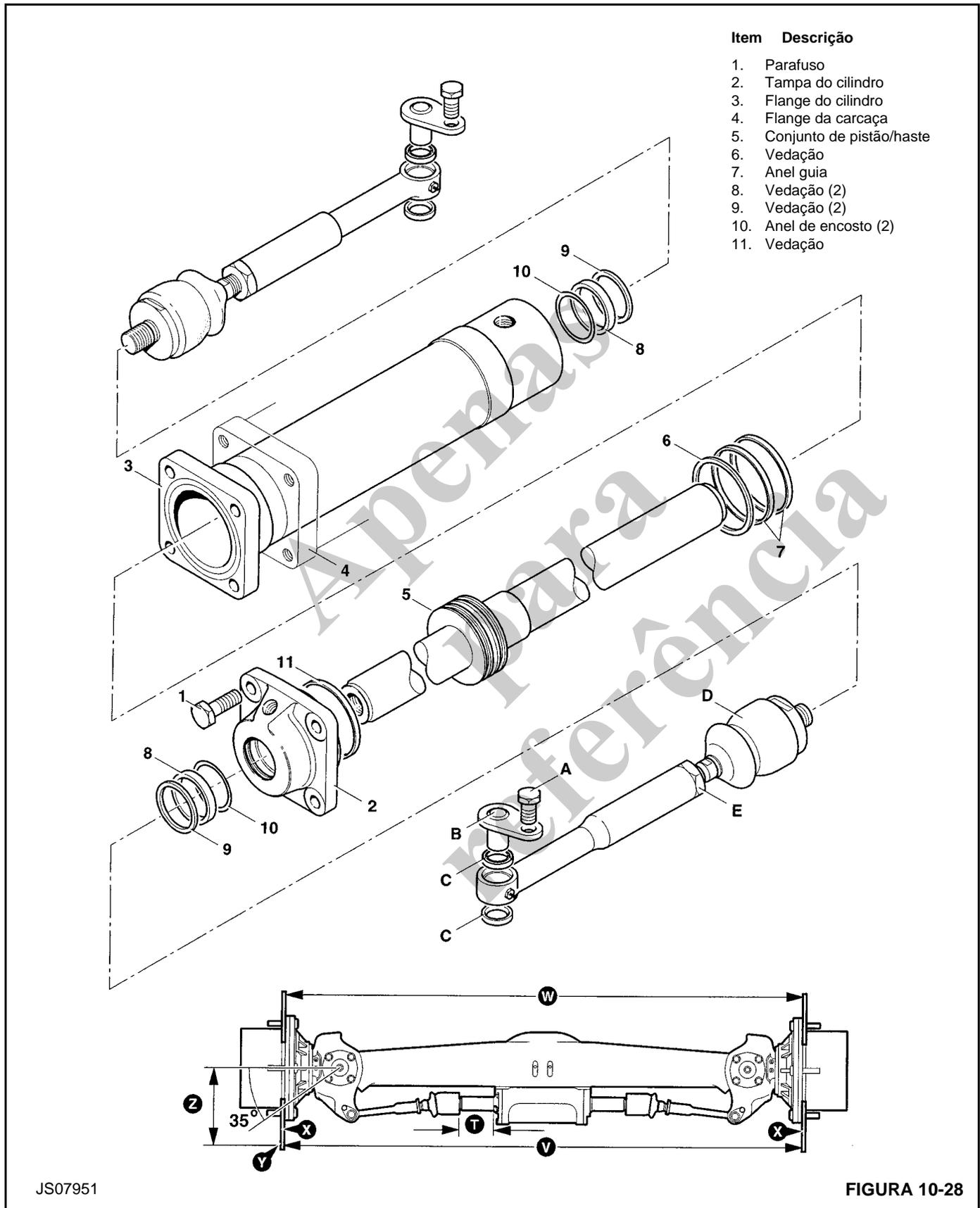
Desconecte os cabos da bateria enquanto você estiver sob o guindaste para impedir que o motor seja ligado.

1. Eleve e sustente o guindaste para obter acesso ao cilindro de direção.
2. Com o motor desligado, gire o volante em ambas as direções para aliviar toda a pressão nas linhas hidráulicas do cilindro de direção.
3. Esteja preparado para coletar o óleo ao remover as linhas de direção. Solte lentamente as mangueiras hidráulicas para aliviar toda a pressão remanescente. Instale um bujão na extremidade da mangueira e uma tampa na entrada do cilindro. Coloque etiquetas nas mangueiras para identificação e posterior montagem correta.
4. Remova os parafusos de trava (**A**, Figura 10-27) e os pinos-pivô **B**. Gire a haste de tração, afastando-a das juntas de direção.
5. Remova os parafusos **C** e as arruelas **D** (4 de cada) do flange de montagem do cilindro.
6. Marque o flange do cilindro e a carcaça para reposicionar.
7. Usando um martelo macio, bata na extremidade fechada do cilindro e retire com cuidado o cilindro e a haste de tração da carcaça.



a275490

FIGURA 10-27



JS07951

FIGURA 10-28

**Desmontagem**

1. Remova o parafuso de trava (A, Figura 10-28), extraia o pino-pivô B e desengate as extremidades da haste de tração das juntas de direção.
2. Remova as juntas esféricas D conforme indicado a seguir:

**NOTA:** A haste do pistão opera em todo o comprimento e danos à superfície causarão vazamentos de fluido. NÃO tente segurar a haste com pegadores de tubos etc.

- a. Usando duas chaves de boca adequadas localizadas nas partes planas em (F e G, Figura 10-29) gire uma contra a outra até que uma junta esférica desaparafuse.

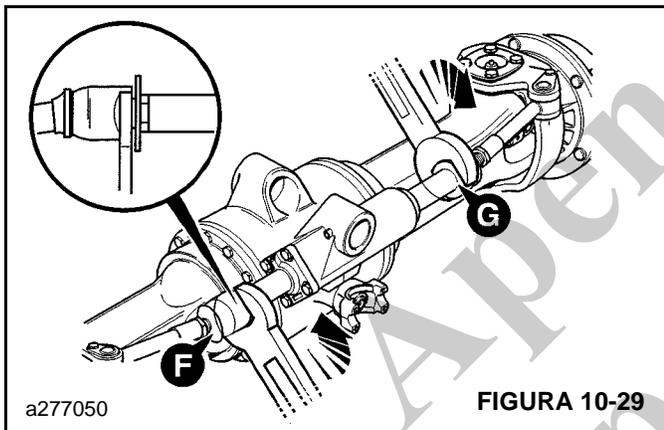


FIGURA 10-29

- b. Desaparafuse a junta esférica até que uma chave de boca possa ser encaixada na haste (5, Figura 10-30). Aparafuse a junta esférica contra a chave para prender a chave e evitar danos na haste.

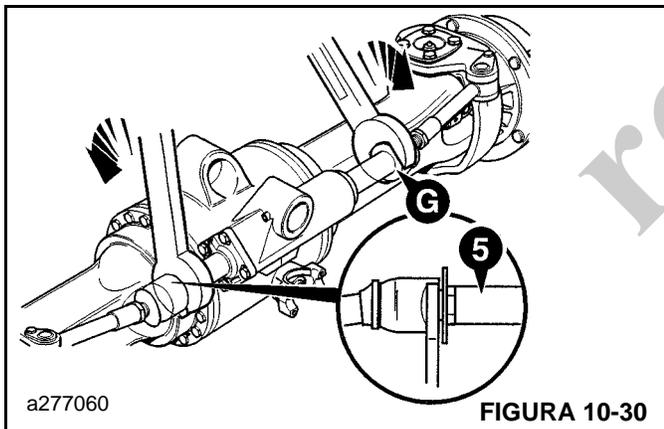


FIGURA 10-30

- c. Usando a chave em 5 para travar a haste, gire a chave em G para desfazer a outra junta esférica.

**NOTA:** Marque a tampa (2, Figura 10-28) e o flange do cilindro 3 em relação ao flange da carcaça 3 antes de remover.

3. Tire os quatro parafusos 1 e remova a tampa do cilindro/guia do pistão 2. Remova e descarte as vedações 8 e 9 com a arruela de encosto 10 e a vedação 11.
4. Puxe o conjunto do pistão/haste 5 para fora do cilindro. Remova do pistão os anéis de guia 7 e a vedação 6 e descarte-os.

**NOTA:** O pistão está contraído na haste do pistão. NÃO tente removê-lo.

5. Usando um martelo macio, bata cuidadosamente na extremidade fechada do cilindro 3 e retire o cilindro da sua carcaça 4. Remova e descarte as vedações 8 e 9 com a arruela de encosto 10.

**Inspeção**

1. Lave todas as peças com um solvente adequado. Seque com ar comprimido. Verifique se as roscas da haste do pistão, do pistão, da tampa da extremidade e do cilindro estão completamente limpas usando uma escova de aço para remover graxa, óleo hidráulico e Loctite.
2. Verifique se há ferrugem, distorção, irregularidades ou danos na parte cromada da haste do cilindro. Se a haste do cilindro estiver danificada, substitua-a. Não tente endireitar uma haste de cilindro torta.
3. Inspeccione a parte interna do tambor do cilindro para determinar se há canais, distorção ou outros danos. Use uma lanterna para iluminar o furo do cilindro e fazer uma inspeção cuidadosa. Substitua o tambor do cilindro se houver distorção ou danos.
4. Verifique se há danos na parte superior do pistão.
5. Verifique as buchas da haste e do corpo para ver se há desgaste ou danos.
6. Substitua todas as vedações e anéis.

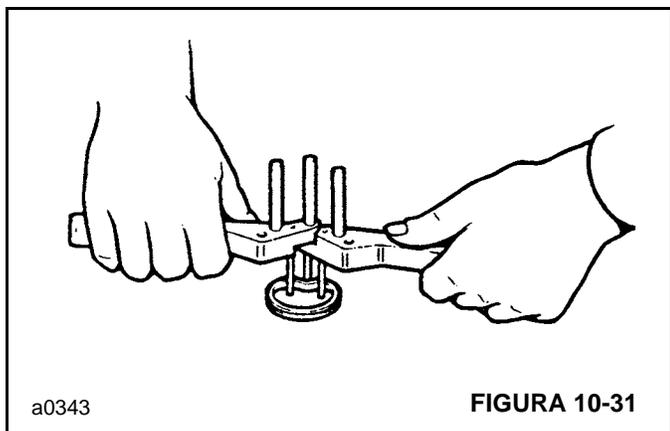
**Montagem**

1. Instale a nova bucha sobreposta de vedação (8 Figura 10-28) utilizando a ferramenta especial de instalação conforme mostrado a seguir:

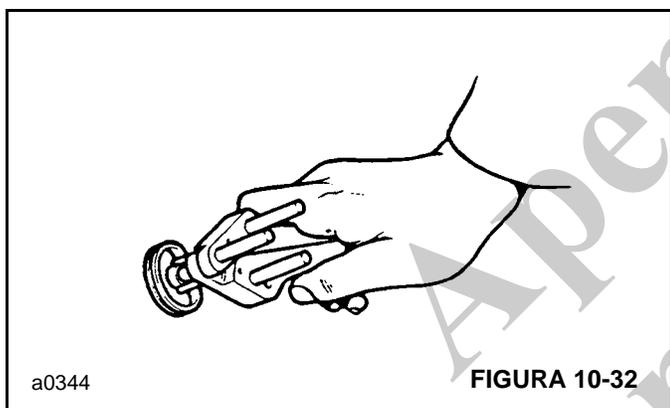
**NOTA:** O tamanho (diâmetro) e a posição dos pinos são determinados pelo diâmetro e largura radial da bucha sobreposta de vedação sendo instalada.

Os pinos são aparafusados nos furos roscados no corpo da ferramenta. O espaçamento dos furos é projetado para acomodar buchas sobrepostas de vedação de diâmetros pequenos e grandes.

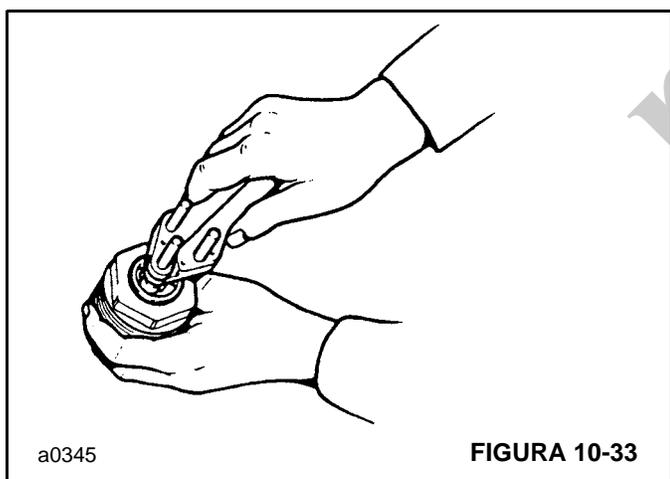
- a. Abra a ferramenta (Figura 10-31) e insira a nova bucha sobreposta de vedação. A vedação deve ser instalada atrás dos dois pinos dianteiros, mas na frente do pino traseiro, conforme mostrado.



- b. Feche a ferramenta (Figura 10-32). A vedação deve assumir a forma oval.



- c. Instale a vedação no canal da tampa da extremidade (Figura 10-33). Quando a vedação estiver na posição, abra a ferramenta para liberar a vedação. Verifique se a vedação está instalada corretamente no seu canal antes de remover a ferramenta.



2. Instale vedação (6, Figura 10-28) e anéis guia 7 novos no pistão. Verifique se estão assentados corretamente.
3. Aplique graxa na vedação da haste do pistão 8, no anel limpador 9 e na arruela de encosto 10 e instale-os nos canais da extremidade fechada do cilindro 3. Consulte a

etapa 1 para saber sobre a instalação da vedação 8. Verifique se estão assentados corretamente.

4. Aplique graxa nos ressaltos externos usinados do cilindro 3 e insira a extremidade fechada na carcaça 4. Usando um martelo macio, bata cuidadosamente no flange até que o cilindro esteja totalmente assentado na carcaça. Alinhe a marcação do flange com a marcação da carcaça.
5. Aplique graxa na vedação do pistão 6 e nas superfícies da haste do pistão. Insira o conjunto do pistão/haste 5 no cilindro, verificando se está da forma correta, com a luva do pistão voltada para a extremidade fechada do cilindro, guiando cuidadosamente a haste através das vedações na extremidade fechada do cilindro 3.
6. Lubrifique e instale a vedação 8 (consulte a etapa 1), o anel limpador 9, a arruela de encosto 10 e a vedação da tampa 11 na tampa do cilindro/guia do pistão. Verifique se estão assentados corretamente.
7. Aplique Loctite 574 na face do flange do cilindro 3. Posicione a tampa/guia do pistão 2 na haste do pistão e deslize-a para dentro até a posição, contra o flange do cilindro 3, alinhando as marcas de posicionamento feitas durante a desmontagem.
8. Insira quatro parafusos 1 e aperte-os com torque de 166 Nm (122 lb-pé).
9. Revista os três primeiros fios externos da rosca da junta esférica da extremidade da haste de tração D com Loctite 243 e parafuse na extremidade da haste do pistão da direção. Aplique torque de 400 Nm (295 lb-pé).
10. Lubrifique e instale novos discos de vedação C na junta de direção do cubo. Verifique se as vedações estão instaladas corretamente e totalmente assentadas na posição.
11. Conecte as extremidades da haste de tração às juntas de direção do transportador do cubo.

Revista a superfície do pino-pivô B com pasta antiengripante, insira o pino no transportador do cubo e instale o parafuso de trava A. Aplique Loctite 243 nas roscas e aperte com torque de 56 Nm (41 lb-pé).

12. Centralize a direção de modo que a distância T medida da extremidade da guia do pistão à face da junta esférica da direção seja 111 mm (4.37 pol.).
13. Prenda uma régua X a ambos os cubos usando uma porca de montagem de roda. Faça uma marca na posição Y que corresponde à distância Z, do centro da roda ao flange do aro, em cada régua.
14. Meça a distância V entre as duas régua. Gire ambos os cubos 180° e meça a distância W. As duas medidas devem ser iguais. Se não forem, execute a etapa 15.
15. Solte a contraporca E em cada extremidade da haste de tração. Para ajustar a tração, use uma chave de boca para girar as extremidades internas das hastes de tração.
16. Repita as etapas 14 e 15 até que as duas medidas sejam iguais.

17. Verifique se um ângulo de esterçamento de 35° pode ser atingido em ambas as direções. Se o ângulo de direção não for igual em ambas as direções, é necessário ajustar ambas as extremidades da haste de tração para compensar, ainda atendendo aos requisitos da etapa 14.
18. Finalmente, aperte a contraporca **E** em cada extremidade da haste de tração com torque de 240 a 260 Nm (177 a 192 lb-pé).

### Instalação

1. Insira cuidadosamente o cilindro e a haste de tração na carcaça, alinhando com as marcas feitas durante a remoção.
2. Insira quatro parafusos (**C**, Figura 10-27) e aperte-os com torque de 166 Nm (122 lb-pé).
3. Gire as hastes de tração para dentro das juntas de direção.
4. Aplique antiengripante nos pinos-pivô **B** e instale em ambas as juntas de direção. Instale os parafusos de trava **A**.
5. Conecte as mangueiras hidráulicas ao cilindro.
6. Lubrifique a graxeira com graxa para rolamentos E.P. Nº 2 à base de lítio.
7. Verifique o nível do óleo hidráulico e adicione óleo, se necessário.
8. Dê partida no motor e sangre o sistema. Consulte Sangria do sistema de direção.
9. Verifique se há vazamentos e repare, se necessário.
10. Verifique o nível de óleo hidráulico e abasteça, se necessário.

### Sangria do sistema de direção

Sempre que algum componente do sistema hidráulico for desconectado ou removido, o sistema deve ser sangrado conforme a seguir:

Com o motor em funcionamento, este procedimento deve ser realizado na ordem correta definida. Você não deve alterar a ordem das seleções e operações.

1. Selecione direção em 2 rodas
  - a. Gire o volante para a esquerda, até que as rodas dianteiras estejam totalmente bloqueadas à esquerda.
  - b. Gire o volante para a direita, até que as rodas dianteiras estejam totalmente bloqueadas à direita.
2. Selecione a direção em 4 rodas
  - a. Gire o volante para a esquerda, até que as rodas dianteiras estejam totalmente bloqueadas à esquerda.
3. Selecione direção em 2 rodas
  - a. Gire o volante até o bloqueio total à direita.
  - b. Gire o volante até o bloqueio total à esquerda.
  - c. Gire o volante até o bloqueio total à direita.
4. Selecione a direção em 4 rodas
  - a. Gire o volante para a esquerda, até que as rodas dianteiras estejam totalmente bloqueadas à esquerda.
5. Selecione direção em 2 rodas
  - a. Gire o volante até o bloqueio total à direita.
  - b. Gire o volante até o bloqueio total à esquerda.
  - c. Gire o volante até o bloqueio total à direita.
6. Selecione a direção em 4 rodas
  - a. Gire o volante para a esquerda, até que as rodas dianteiras estejam totalmente bloqueadas à esquerda.
7. Selecione direção em 2 rodas
  - a. Gire o volante até o bloqueio total à direita.
  - b. Gire o volante até o bloqueio total à esquerda.
  - c. Gire o volante até o bloqueio total à direita.
8. Selecione a direção em 4 rodas
  - a. Gire o volante para a esquerda, até que as rodas dianteiras e traseiras fiquem totalmente bloqueadas.

Apenas  
para  
referência

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 11

### ELEMENTOS ESTRUTURAIS

#### SUMÁRIO DA SEÇÃO

<b>Lança</b> . . . . .	<b>11-1</b>	Detecção e resolução de problemas . . . . .	11-37
Teoria de operação. . . . .	11-1	<b>Rolamento, mastro e peças relacionadas</b> . . . . .	<b>11-39</b>
Extremidade da lança . . . . .	11-2	Informações gerais . . . . .	11-39
Remoção da lança . . . . .	11-3	Rolamento do mastro . . . . .	11-39
Remoção do cilindro de elevação. . . . .	11-3	Parafusos do rolamento do mastro . . . . .	11-39
Desmontagem da lança . . . . .	11-4	Inspeção de desgaste dos rolamentos . . . . .	11-40
Conjunto da lança. . . . .	11-6	Substituição do rolamento do mastro . . . . .	11-40
Tensão dos cabos . . . . .	11-12	Caixa de engrenagens e pinhão do giro . . . . .	11-41
<b>Instalação da lança</b> . . . . .	<b>11-14</b>	Reparo da caixa de engrenagens do giro . . . . .	11-44
<b>Instalação do cilindro de elevação</b> . . . . .	<b>11-14</b>	Manutenção do cilindro do freio. . . . .	11-48
<b>Cabo de aço, polia e moitões</b> . . . . .	<b>11-15</b>	Manutenção do conjunto planetário. . . . .	11-50
Inspeção do cabo de aço . . . . .	11-15	<b>Estabilizadores</b> . . . . .	<b>11-51</b>
Inspeção das polias . . . . .	11-15	Remoção . . . . .	11-51
Instalação do cabo de aço . . . . .	11-15	Desmontagem . . . . .	11-51
<b>Guincho</b> . . . . .	<b>11-17</b>	Montagem . . . . .	11-51
Teoria de operação. . . . .	11-17	Instalação . . . . .	11-51
Operação do guincho . . . . .	11-17	OMS (Sistema de monitoramento dos	
Reparo . . . . .	11-19	estabilizadores) (opcional—padrão na	
		América do Norte) . . . . .	11-53

#### LANÇA

##### Teoria de operação

Consulte Figura 11-1.

A lança possui quatro seções que utilizam um cilindro telescópico e cabos internos para estender e retrair a lança. Um cilindro de elevação situado sob a lança é utilizado para erguer e abaixar a lança.

O cilindro telescópico é do tipo de dois estágios de ação dupla. É fixado à 1ª seção, ou à seção da base. O cilindro telescópico estende a 2ª e a 3ª seções. Cabos de extensão são usados para estender a 4ª seção.

O cilindro telescópico retrai a 2ª seção. Os cabos de retração são usados para retrair a 3ª e a 4ª seções.

Os cabos de extensão da 4ª seção são fixados à traseira da 2ª seção, passados ao redor das polias na parte frontal do cilindro telescópico e conectados à traseira da 4ª seção.

Os cabos de retração da 4ª seção são conectados à parte frontal da 2ª seção, passados ao redor das polias na parte traseira da 3ª seção e conectados à parte traseira da 4ª seção.

Os cabos de retração da 3ª seção são conectados à parte frontal da seção da base, passados ao redor das polias na parte traseira da 2ª seção e conectados à parte traseira da 3ª seção.

Um cabo de controle de proporção é conectado à parte traseira da seção da base, passado ao redor de uma polia na parte frontal da 2ª seção e fixado na parte traseira da 3ª seção. Esse cabo mantém a proporção adequada do cilindro telescópico e iguala a extensão da seção da lança.

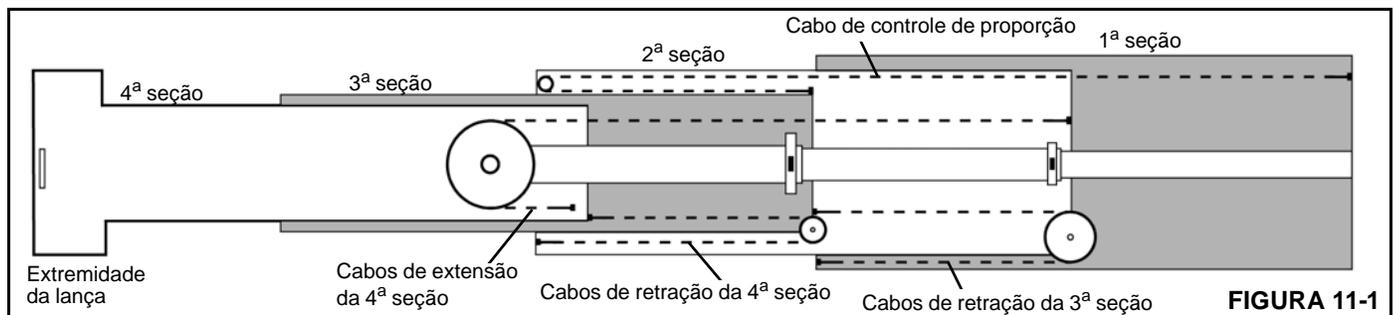
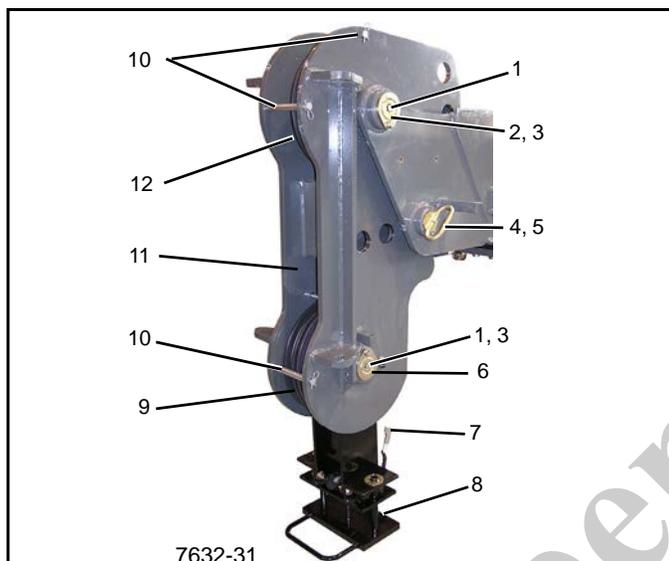


FIGURA 11-1

## Extremidade da lança

## Remoção

Consulte Figura 11-2.



Item	Componente	Item	Componente
1	Graxeira	8	Conjunto da chave A2B
2	Pino superior	9	Polia inferior
3	Parafuso com cabeça	10	Pino de retenção do cabo
4	Pino de trava do pivô	11	Extremidade da lança
5	Pino de segurança	12	Polia superior
6	Pino inferior		
7	Conector da chave A2B		

FIGURA 11-2

**ATENÇÃO****Risco de esmagamento!**

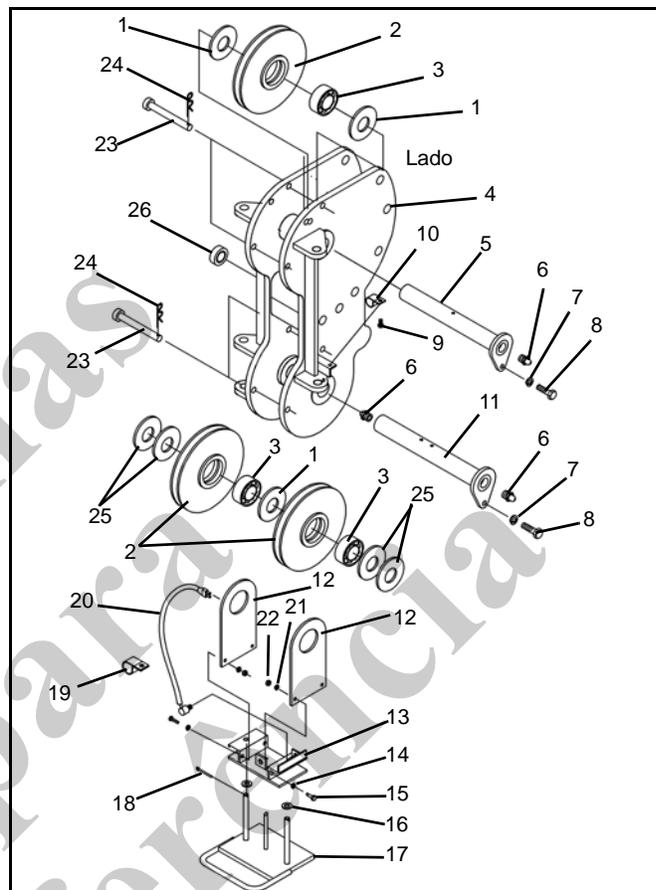
Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar a extremidade da lança.

Podem ocorrer acidentes pessoais, morte ou danos ao equipamento.

1. Desconecte o conector da chave A2B do chicote A2B.
2. Remova o conjunto A2B do RCL.
3. Prenda um dispositivo de elevação adequado à extremidade da lança.
4. Remova o pino inferior (6), o conjunto da polia, os calços, os espaçadores e os rolamentos.
5. Remova o pino de segurança (4) e o pino de trava do pivô (5).
6. Eleve um pouco a extremidade da lança para remover o peso do pino superior.

7. Remova o pino superior, as placas laterais, o conjunto da polia, os calços, os espaçadores e os rolamentos.
8. Eleve a extremidade da lança e retire-a da lança.

## Montagem



7632-27

Item	Componente	Item	Componente
1	Espaçador	14	Arruela plana
2	Polia	15	Parafuso com cabeça
3	Mancal	16	Arruela plana
4	Extremidade da lança	17	A2B-Abaixamento
5	PIN	18	Contrapino
6	Graxeira	19	Braçadeira
7	Arruela de pressão	20	Conjunto da chave A2B
8	Parafuso com cabeça	21	Arruela plana
9	Parafuso com cabeça	22	Porca
10	Grampo	23	Pino de retenção
11	PIN	24	Grampo de retenção
12	Placa	25	Arruela de empuxo
13	Conjunto A2B	26	Colar

FIGURA 11-3

1. Eleve a extremidade da lança até a posição na lança.
2. Instale o pino superior, as placas, os espaçadores, o rolamento, a polia e a graxeira.
3. Instale o pino-pivô do ângulo da lança e prenda com o pino de segurança.
4. Instale o pino inferior, as arruelas de encosto, os rolamentos, as polias, os espaçadores e a graxeira.
5. Instale os pinos de retenção do cabo e os grampos de retenção.
6. Instale o conjunto A2B do RCL.
7. Conecte a chave A2B ao chicote A2B.

## Remoção da lança

A lança é retirada do transportador como um conjunto.

A lança, incluindo o jib montado na lateral, pesa 3.456 kg (7,620 lb). Use um guindaste/dispositivo de elevação e cintas associadas etc. adequados.

### **⚠ ATENÇÃO** Risco de queda!

Não é permitido, em nenhuma circunstância, trabalhar em alturas elevadas sem o uso de proteção contra quedas adequada, conforme exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores e nivele o guindaste.
2. Retraia completamente a lança.
3. Se instalado, remova a extensão de dobramento conforme a Seção 4 do Manual do operador.
4. Remova o moitão ou o peso de descida e retraia o cabo de aço no tambor do guincho.
5. Prenda um dispositivo de elevação e duas cintas na lança que sejam fortes o suficiente para elevar a lança. Eleve um pouco a lança para aliviar o peso dos pinos-pivô do cilindro de elevação.
6. Prenda outro dispositivo de elevação na extremidade superior de um dos cilindros de elevação.
7. Remova o retentor do pino-pivô do cilindro de elevação da lança e o pino-pivô da seção da base (Figura 11-4).
8. Abaixue o cilindro de elevação em um suporte adequado.

9. Repita o procedimento para remover o pino-pivô da lança do outro cilindro de elevação.
10. Etiqueta e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro telescópico da lança. Tampe todas as linhas e orifícios.

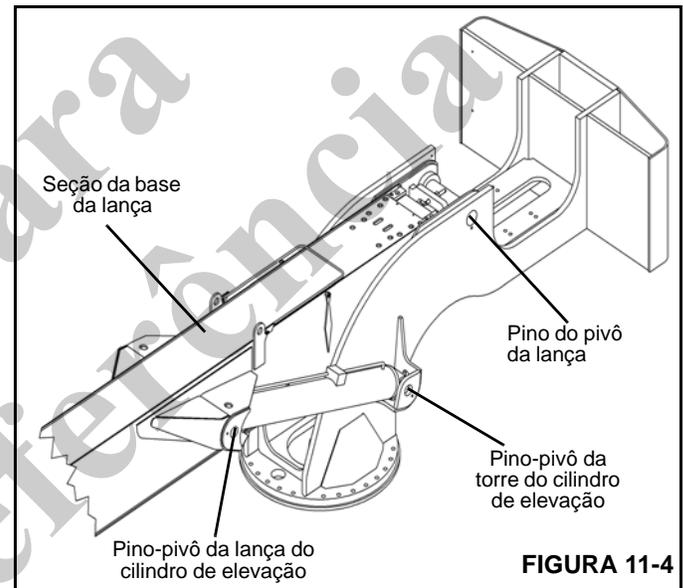
### **⚠ PERIGO**

#### Risco de esmagamento!

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança.

Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

11. Com um dispositivo de elevação preso à lança, eleve a lança até que o peso seja removido do pino pivô da lança. Remova o retentor do pino pivô da lança e o pino pivô (Figura 11-4) e eleve a lança para fora da torre.
12. Coloque o conjunto da lança sobre uma superfície de trabalho adequada.



**FIGURA 11-4**

## Remoção do cilindro de elevação

1. Etiqueta e desconecte as linhas hidráulicas conectadas ao cilindro de elevação. Tampe todas as linhas e orifícios.
2. Prenda a um cilindro de elevação um dispositivo de elevação adequado.
3. Remova o retentor do pino-pivô da torre do cilindro de elevação e o pino-pivô.
4. Eleve o cilindro retirando-o da torre.
5. Repita o procedimento acima para o outro cilindro de elevação.

## Desmontagem da lança

Consulte Figura 11-5.

A frente da lança é a extremidade da caixa de polias e a traseira da lança é a extremidade de apoio do guincho. A direita e a esquerda são vistas da traseira para a dianteira.

O guincho pode ser removido para facilitar a desmontagem, mas não é necessário fazê-lo.

### Remoção das seções da lança

Para remover a 2ª, 3ª e 4ª seções da seção da base como um conjunto, use o seguinte procedimento:

1. Solte a tensão do cabo de controle de proporção (8) e remova o cabo da placa de fixação traseira (24).
2. Remova as placas de retenção para fora da seção da base traseira (23).
3. Remova as placas de desgaste superiores esquerda e direita (18) na parte de trás entre a seção da base e a 2ª seção.

**NOTA:** Deixe as placas de desgaste inferiores no lugar para proteger os cabos de extensão durante a remoção da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança.

4. Remova as duas placas de fixação do cilindro telescópico (5) da traseira da seção da base.
5. Prenda um dispositivo de elevação adequado aos conjuntos da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança.
6. Deslize a 2ª, 3ª e 4ª seções para fora aproximadamente 0,7 m (2 pés).
7. Remova e etiquete as placas de desgaste superior e lateral, calços e as placas de desgaste. Deixe as placas de desgaste inferiores no lugar.
8. Com as seções da lança apoiadas, deslize o conjunto para fora da seção da base até que o conjunto esteja dois terços para fora da seção da base. Mude o local das lingas no conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança para obter o equilíbrio adequado do conjunto à medida que ele desliza para fora da seção da base.

### AVISO

#### Risco de danos ao equipamento!

Mantenha os cabos de retração levemente tracionados com as mãos à medida que o conjunto é puxado para fora da seção da base para que os conjuntos de cabo não sejam danificados.

9. Remova a placa de desgaste superior interna (20).
10. Remova as placas de desgaste inferiores da seção da base.

11. Eleve o conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções da lança dentro da seção da base, remova e etiquete as placas de desgaste inferiores.

12. Deslize o conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções para fora da seção da base e coloque sobre uma superfície de trabalho adequada.

### AVISO

#### Risco de danos ao equipamento!

Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração ao elevar ou apoiar o conjunto.

### Desmontagem das seções da lança

Consulte Figura 11-5.

1. Remova as porcas de ajuste dos cabos de extensão da 4ª seção (9).
2. Remova o conjunto de fixação do cabo (9).
3. Remova dois retentores de trava do cilindro (6)
4. Remova e etiquete as placas de desgaste, calços e placas (25) na 2ª seção.

**NOTA:** Mantenha juntas todas as peças de cada placa de desgaste para a remontagem adequada.

5. Remova as duas placas de desgaste inferiores traseiras na 2ª seção (21).

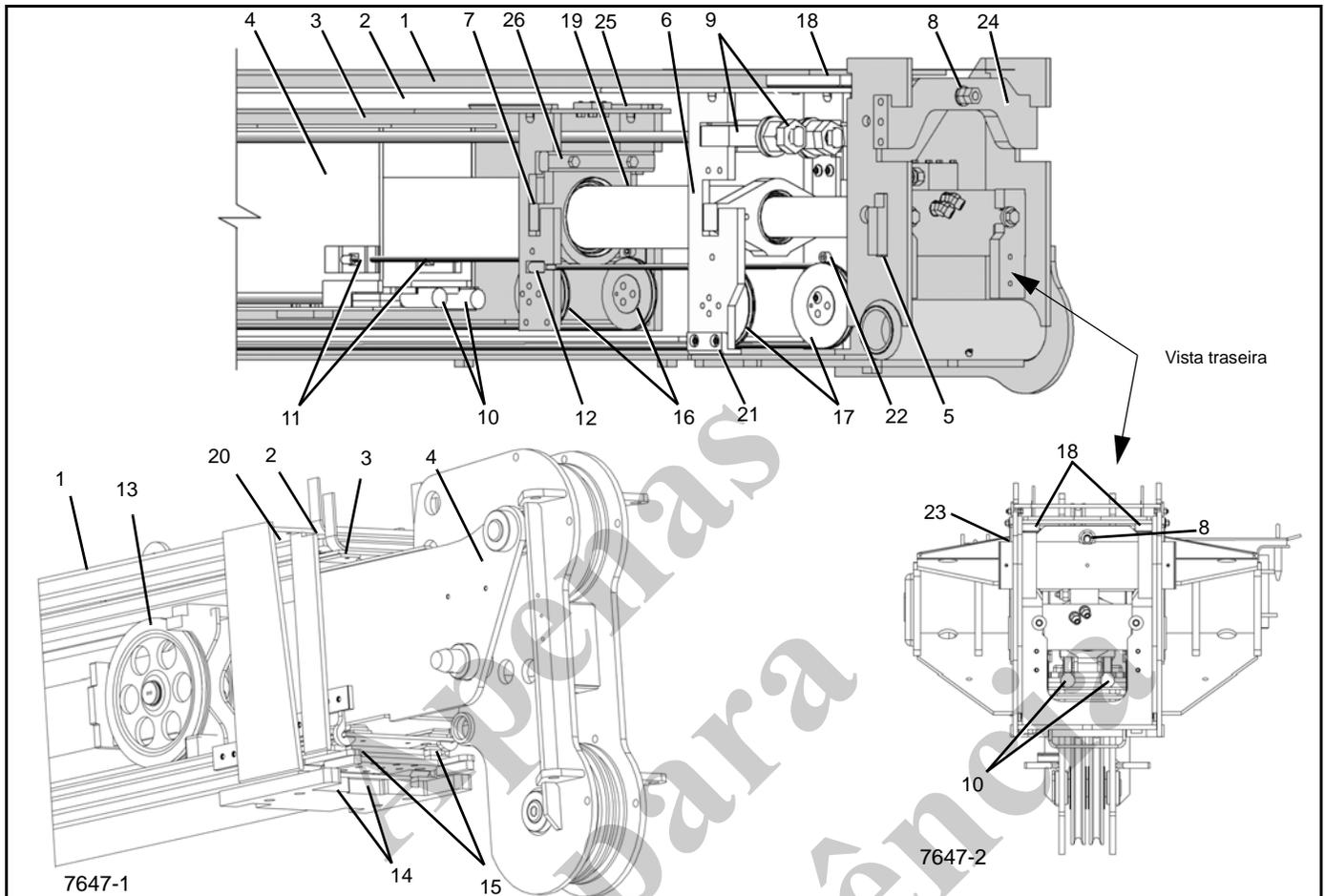
A remoção dessas placas de desgaste permite que os cabos de retração sejam desenrolados das polias de retração.

6. Coloque as extremidades do cabo de retração em um local para minimizar a possibilidade de danos.
7. Remova os dois pinos da polia de retração e as duas polias de retração da 2ª seção.
8. Remova os dois retentores de cabos de retração superiores (22).
9. Remova os cabos de retração.
10. Remova a barra de trava (26).
11. Remova os parafusos que fixam o ponto de fixação do cabo de extensão na traseira da 4ª seção (10).
12. Apoie o cilindro telescópico (19) com um dispositivo de elevação adequado e puxe o cilindro telescópico para fora da lança até aproximadamente 3 pés (91 cm) antes da retirada completa das seções da lança.

### AVISO

#### Risco de danos ao equipamento!

Mantenha os cabos de extensão levemente tracionados com as mãos para minimizar a possibilidade de sofrerem danos.



Item	Componente
1	1ª seção da lança
2	2ª seção da lança
3	3ª seção da lança
4	4ª seção da lança
5	Placas de fixação do cilindro telescópico
6	Ponto de fixação do cilindro telescópico da 2ª seção.
7	Ponto de fixação do cilindro telescópico da 3ª seção.
8	Ponto de fixação do cabo de controle de proporção.
9	Ponto de fixação traseiro da 2ª seção para os cabos de extensão da 4ª seção.
10	Ponto de fixação da 4ª seção para os cabos de extensão da 4ª seção.
11	Ponto de fixação traseiro da 4ª seção da lança dos cabos de retração da 4ª seção.
12	Ponto de fixação traseira da 3ª seção para os cabos de extensão da 3ª seção.
13	Polias de extensão na frente do cilindro telescópico.

Item	Componente
14	Ponto de fixação dianteiro da 1ª seção para os cabos de retração da 3ª seção.
15	Ponto de fixação dianteiro da 2ª seção para os cabos de retração da 4ª seção.
16	Polias de retração na parte traseira da 3ª seção para os cabos de retração da 4ª seção.
17	Polias de retração na parte traseira da 2ª seção para os cabos de retração da 3ª seção.
18	Placa de desgaste superior
19	Cilindro telescópico
20	Placa de desgaste
21	Placa de desgaste
22	Retentor de cabo
23	Placas de retenção
24	Placas de fixação
25	Placa de desgaste
26	Barra de trava

FIGURA 11-5

13. Alcance o interior da parte traseira da 4ª seção e puxe a fixação do cabos de extensão (10) para fora de sua cavidade de retenção na parte inferior da 4ª seção. Um pequeno ângulo aplicado ao ponto de fixação conforme ele está sendo puxado permite uma remoção mais fácil através da 2ª e da 3ª seções.
14. Remova o cilindro telescópico e os cabos da lança. Coloque o cilindro e os cabos em um local seguro para que não sofram danos.
15. Remova a placa de desgaste e a guia do cabo da parte superior frontal da 2ª seção.
16. Remova os parafusos que fixam a placa de retenção do cabo inferior (14) na 2ª seção. Erga ligeiramente a 3ª seção e remova a placa de retenção.
17. Deslize a 3ª seção para fora da 2ª seção. Pode ser necessário remover as placas de desgaste laterais. Se necessário, remova e etiquete as placas laterais e os calços.
18. Remova a guia do cabo, a placa de desgaste e a barra espaçadora da parte superior frontal da 3ª seção.
19. Remova os quatro parafusos que fixam a placa de apoio inferior (15) na 3ª seção. Erga ligeiramente a 4ª seção e remova a placa de apoio.
20. Deslize a 4ª seção para fora da 3ª seção. Pode ser necessário remover as placas de desgaste laterais. Se necessário, remova e etiquete as placas laterais e os calços.
21. Solte e remova todas as placas de desgaste restantes.

### Limpeza e inspeção

Limpe totalmente todas as peças e inspecione o seguinte:

- Todas as seções da lança, para verificar se estão desgastadas, amassadas, dobradas ou tortas, se há soldas quebradas ou qualquer tipo de condição anormal. Repare ou substitua, conforme necessário.
- As polias, para verificar se há desgaste excessivo dos canais ou desgaste anormal dos aros. Substitua conforme necessário.
- Os rolamentos das polias, para verificar se há desgaste ou danos excessivos. Substitua conforme necessário. Se o diâmetro do rolamento for 0,38 mm (0.015 pol.) maior que o diâmetro do pino, o rolamento deverá ser substituído.
- Limpe e inspecione todo os conjuntos de cabos e substitua conforme necessário. Lubrifique todos os conjuntos de cabos antes de reinstalar na lança.
- Inspecione todos os pinos das polias, para verificar se há desgaste ou danos; substitua conforme necessário.
- Inspecione todas as graxas e furos de graxa nos pinos para garantir o fluxo adequado de graxa. Limpe ou substitua, conforme necessário.

- Substitua todos os bujões lubrificantes em todas as placas de desgaste.

### Conjunto da lança

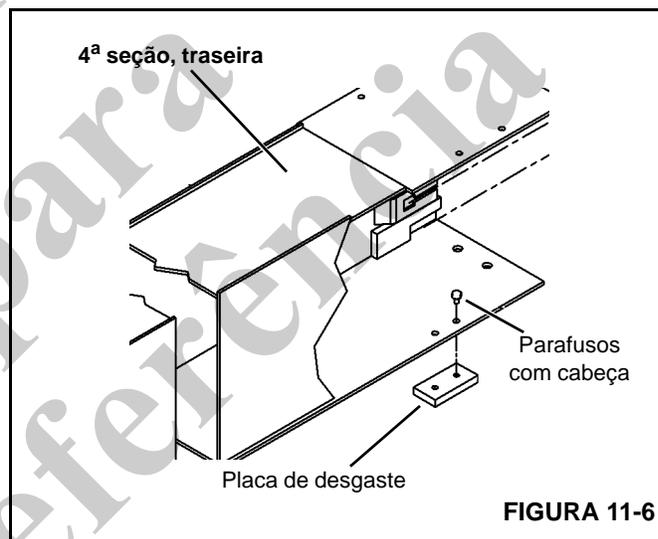
Consulte Figura 11-5.

**NOTA:** Não use Loctite em nenhuma extremidade rosca de cabo. Sempre use a contraporca e a porca fornecidas.

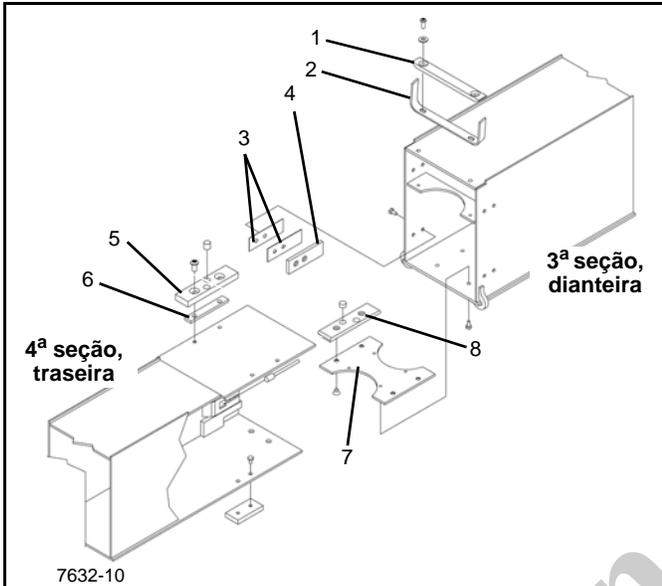
Ao montar as extremidades roscadas dos cabos pela primeira vez, rosqueie o primeiro espaçador além da parte chata nos cabos, de forma que o ajuste possa ser feito posteriormente.

**NOTA:** O conjunto da extremidade da lança pode ser instalado agora ou depois que as seções da lança forem montadas.

1. Prenda as placas de desgaste traseiras na parte inferior da 4ª seção conforme as etiquetas de remoção. Use Loctite 243 em todos os parafusos de montagem das placas de desgaste (Figura 11-6).



2. Instale a 4ª seção da lança na 3ª seção. Deslize para dentro até aproximadamente 1,5 m (5 pés) da 4ª seção se estender a partir da 3ª seção.
3. Monte as placas de desgaste inferiores dianteiras (7) da 3ª seção de acordo com as etiquetas de remoção e fixe na placa de apoio (8) (Figura 11-7).
4. Usando um dispositivo de elevação adequado, eleve a 4ª seção para permitir a instalação da placa de desgaste/placa de apoio na parte inferior dianteira da 3ª seção.
5. Instale o conjunto placa de desgaste/placa de apoio e deslize as seções juntas até 30 cm (12 pol.) da retração total.
6. Instale a guia de cabo (2) e a placa de desgaste (1) na parte superior dianteira da 3ª seção.



Item	Componente
1	Placa de desgaste
2	Guia de cabos
3	Calço
4	Placa de desgaste lateral
5	Placa de desgaste superior
6	Placa de ajuste
7	Placa de desgaste
8	Placa de apoio inferior

FIGURA 11-7

7. Instale as placas de desgaste laterais frontais (4) e calços (3) entre a 4ª e a 3ª seções.

**NOTA:** Para montar novamente a lança sem seções novas, reinstale os calços conforme as etiquetas de remoção. No caso de uma seção de lança nova, pode ser necessário o ajuste da folga com calços.

A lança deverá deslizar com uma pequena resistência e ficar centralizada na outra seção.

8. Deslize a 4ª seção para dentro até que as placas de montagem da placa de desgaste possam ser alcançadas sem esforço a partir da parte traseira da 3ª seção.

9. Monte as placas de desgaste (5) e placas de ajuste (6) superiores traseiras e instale através da seção traseira da lança, fixe com os parafusos através dos furos nas seções superiores externas da lança (Figura 11-7).

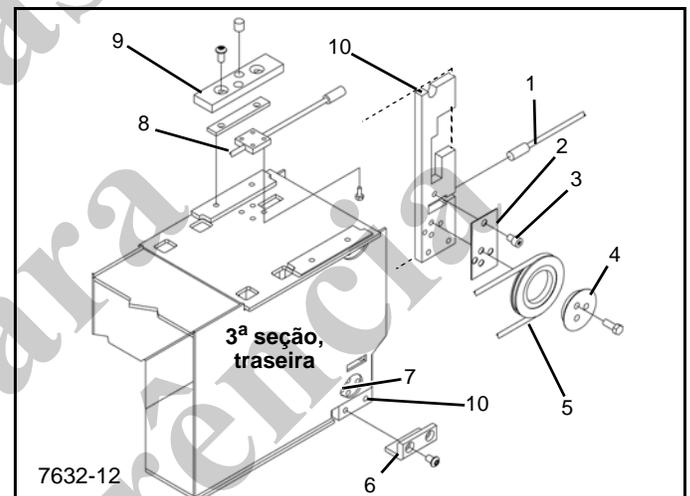
**NOTA:** A seção deverá deslizar com uma pequena resistência e ficar centralizada na outra seção.

Os furos das placas de desgaste são deslocados de 0,8 mm (0.03 pol.) e os furos da placa de ajuste são deslocados de 1,5 mm (0.06 pol.). Para ajustar as placas de desgaste, gire as placas de desgaste e placas de forma independente.

10. Deslize as seções de lança completamente juntas.

**Instalação dos cabos de extensão/retração**

1. Desenrole os conjuntos de cabos de retração da 3ª seção (1) e insira a extremidade do botão na fenda da placa de fixação (10) dentro da parte traseira da seção. Instale a placa de retenção (2) sobre a extremidade do cabo (Figura 11-8).



7632-12

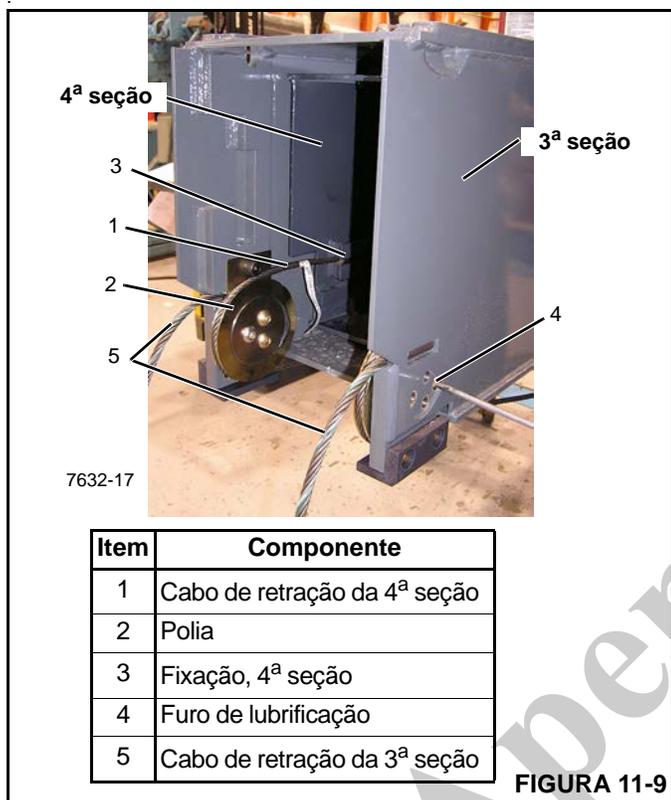
Item	Componente
1	Cabo de retração da 3ª seção
2	Placa de retenção
3	Retentor
4	Retentor da polia
5	Cabo de retração da 4ª seção
6	Retentor/placa de desgaste
7	Furo de lubrificação
8	Cabo de controle de proporção
9	Placa de desgaste
10	Placa de fixação

FIGURA 11-8

2. Revista as superfícies dos rolamentos e placas de retenção com graxa e instale a polia do cabo na placa de fixação. (Figura 11-8).

3. Fixe a polia com o retentor da polia e os parafusos.

**NOTA:** O furo de lubrificação deverá ficar alinhado com o furo no retentor da placa de retenção e o furo de lubrificação (4) (Figura 11-9) na 3ª seção da lança.

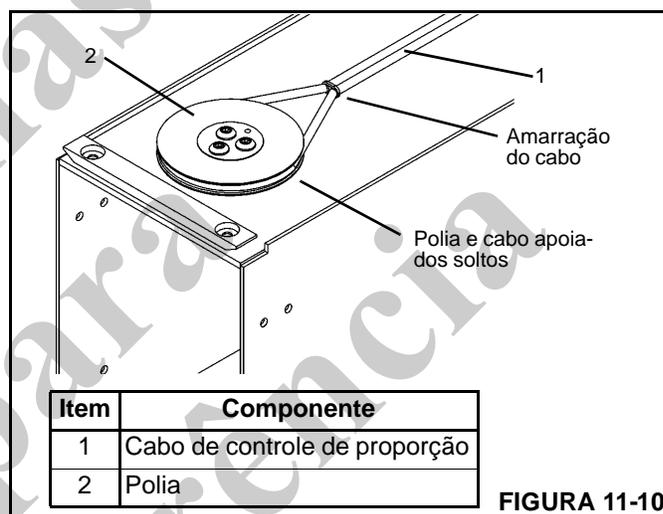


- Coloque o cabo desenrolado em uma área segura para evitar danos.
- Passo o cabo de retração da 4ª seção (1) ao redor da polia do cabo (2) (Figura 11-9).
- Instale a extremidade do botão do cabo de retração da 3ª seção na fixação da 4ª seção (3).
- Passo o cabo sob a 3ª seção e prenda temporariamente na parte dianteira da seção.
- Aplique graxa na polia do cabo de retração através do furo de lubrificação (4) na 3ª seção. Um adaptador para a

pistola de graxa (N/P 955045) é necessário para lubrificar as polias internas. Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter essa ponta.

- Instale e prenda o cabo de controle de proporção (8) na parte superior da 3ª seção (Figura 11-8).
- Passo o cabo de controle de proporção (1) (Figura 11-10) ao redor da polia do cabo (2) e coloque-o na parte superior da 3ª seção. Amarre os cabos juntos conforme mostrado; este conjunto será posteriormente fixado à 2ª seção.

**NOTA:** É necessário que o cabo/polia esteja voltado para a frente. A extremidade roscada do cabo deve ficar no lado esquerdo e a extremidade do botão deve ficar no lado direito.



- Deslize o conjunto da 4ª/3ª seções para dentro da 2ª seção; passo o cabo de retração da 3ª seção através da 2ª seção, tomando cuidado para não danificar os cabos de retração da 4ª seção sob a 3ª seção. Deixe este conjunto pendurado para fora da 2ª seção cerca de 1,5 m (5 pés) (Figura 11-11).

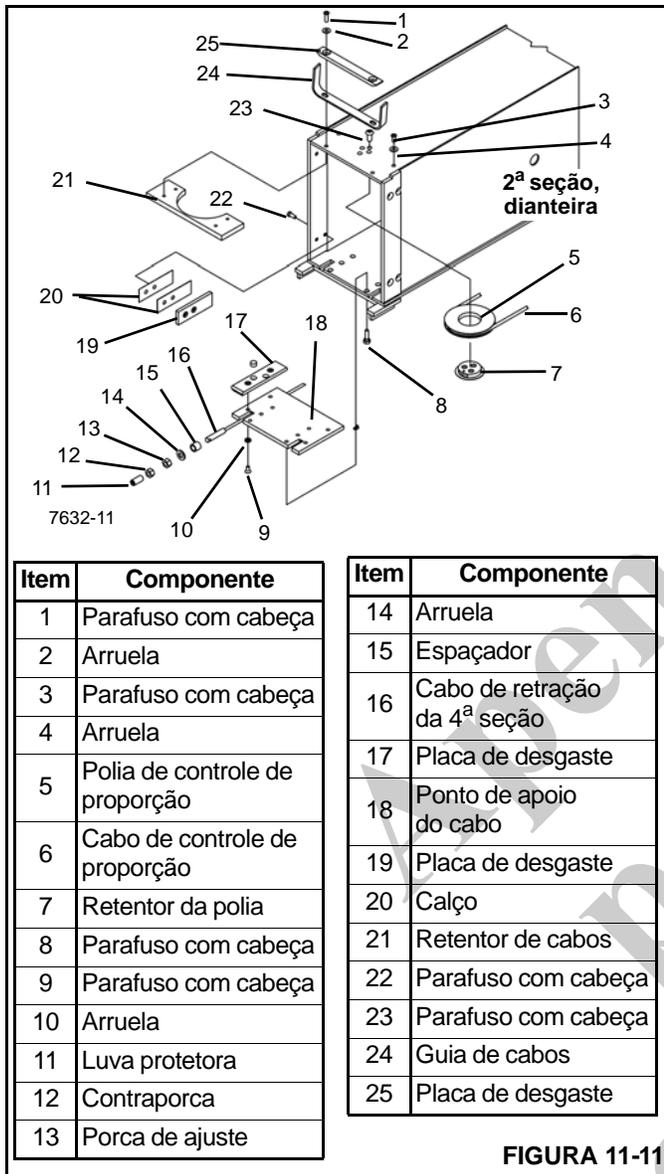


FIGURA 11-11

12. Eleve um pouco as seções montadas na 2ª seção e instale as placas de desgaste laterais inferiores (19) e calços (20) conforme necessário (Figura 11-11).
13. Remova a amarração do cabo instalada na etapa 10.
14. Deslize o conjunto da 4ª/3ª seções para dentro da 2ª seção mais 0,7 m (2 pés).
15. Monte a placa de fixação do cabo de retração da 4ª seção (18) e as placas de desgaste (17).
16. Com as seções montadas ainda apoiadas, instale o conjunto da fixação do cabo/placa de desgaste na parte inferior da 2ª seção, passando os cabos de retração da 4ª seção (16) sob a placa de fixação do cabo nas fendas (Figura 11-11). Prenda com parafusos.

17. Abaixar a seção montada e prenda o cabo de controle de proporção, a polia e o retentor da polia (5, 6 e 7) com parafusos à parte interna da placa superior da 2ª seção.

**NOTA:** O furo de lubrificação deverá ficar alinhado com o furo no retentor da placa de retenção e o furo de lubrificação na 2ª seção.

18. Aplique graxa na polia do cabo proporcional através do furo de lubrificação na parte superior da 2ª seção com uma pistola de graxa equipada com a ponta adaptadora (N/P 955045).

19. Instale o retentor do cabo (21), a guia do cabo (24) e a placa de desgaste (25) com parafusos e arruelas na placa superior da 2ª seção.

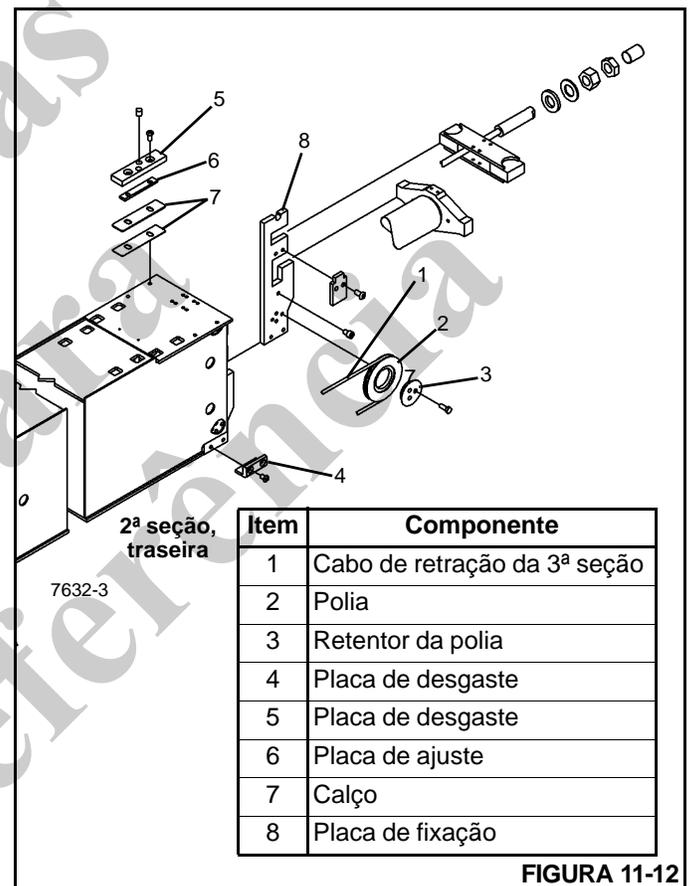


FIGURA 11-12

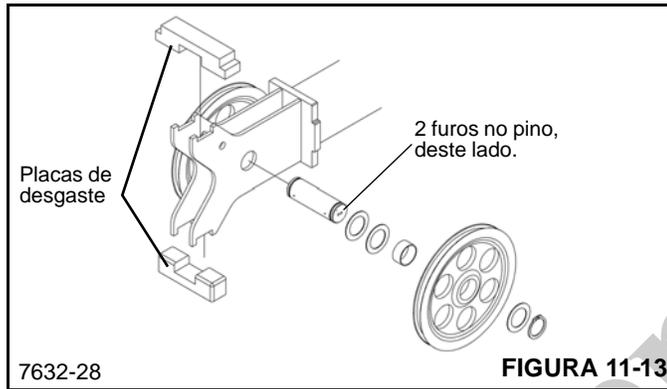
20. Instale a polia do cabo (2) na placa de fixação (8) com o retentor da polia (3) (Figura 11-12).

**NOTA:** O furo de lubrificação deve estar alinhado com o furo no retentor da placa de retenção e o furo de lubrificação na seção da lança.

21. Passe o cabo de retração da 3ª seção (1) ao redor da polia do cabo (2).
22. Passe o cabo sob a 2ª seção e prenda temporariamente na parte dianteira da seção.
23. Aplique graxa na polia do cabo de retração, através do furo de lubrificação.

**Instalação do cilindro telescópico**

1. Instale as rodas de polias no cilindro telescópico. É necessário que os furos na extremidade do pino sejam posicionados no lado esquerdo; consulte a Figura 11-13.
2. Aplique graxa na polia do cabo com uma pistola de graxa equipada com a ponta adaptadora (N/P 955045).



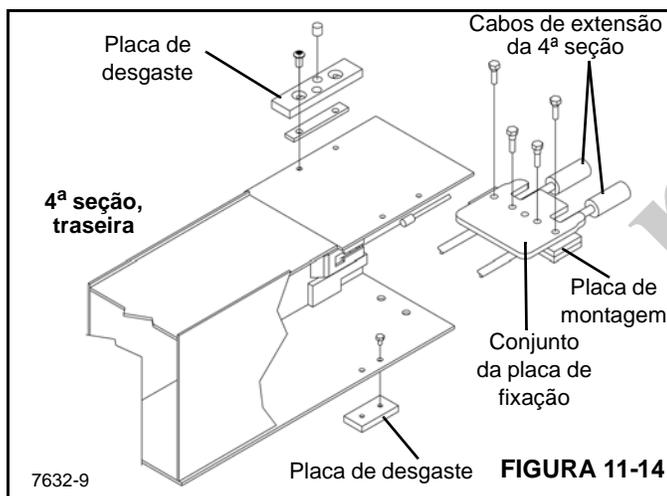
**FIGURA 11-13**

3. Passe os cabos de retração em volta das polias do cilindro telescópico.

4. Instale placas de desgaste no cilindro telescópico.

**NOTA:** Não deixe que as placas de desgaste caiam durante a instalação do cilindro.

5. Insira o conjunto do cilindro telescópico  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  do curso na 2ª seção.
6. Apoie o cilindro telescópico para acessar a parte inferior da 4ª seção.



**FIGURA 11-14**

7. Insira o conjunto de fixação na extremidade da base da 4ª seção (Figura 11-14).
8. Insira o cilindro telescópico o restante do curso no conjunto da lança.

9. Insira os olhais do cilindro nos entalhes na parte traseira da 2ª e da 3ª seções (Figura 11-15).



**FIGURA 11-15**

10. Instale a barra de trava do cilindro e as placas de retenção (Figura 11-16).



Item	Componente
1	Cabo proporcional
2	Placa de retenção
3	Barra de trava
4	Cabo de extensão
5	Fixação do cabo de extensão

**FIGURA 11-16**

11. Insira o conjunto de fixação do cabo de extensão na extremidade da base da 2ª seção (Figura 11-17).
12. Instale o cabo de extensão através do conjunto de fixação do cabo de extensão.
13. Prenda o cabo de extensão com as ferragens, conforme mostrado na Figura 11-17.

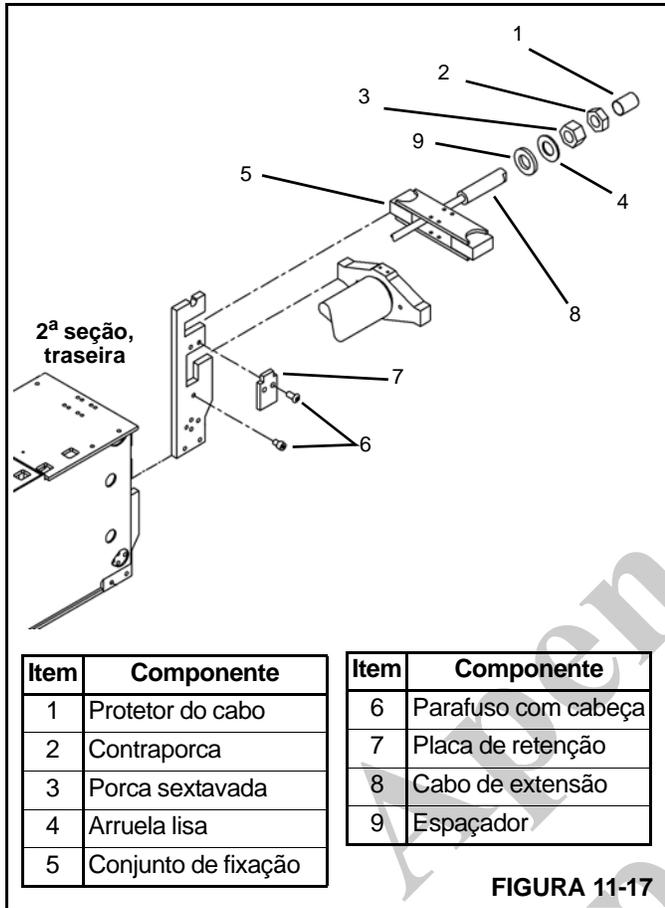


FIGURA 11-17

**Montagem final**

1. Deslize o conjunto da 2ª, 3ª e 4ª seções para dentro da seção de base até que 1,8 m (4 a 5 pés) do conjunto permaneçam para fora.
2. Instale as placas de desgaste inferiores na extremidade dianteira da seção da base juntamente com os cabos de retração da 3ª seção (Figura 11-18).
3. Instale as placas de desgaste e calços conforme necessário. Prenda com parafusos.
4. Instale a placa de desgaste superior e prenda com uma arruela lisa e parafusos.

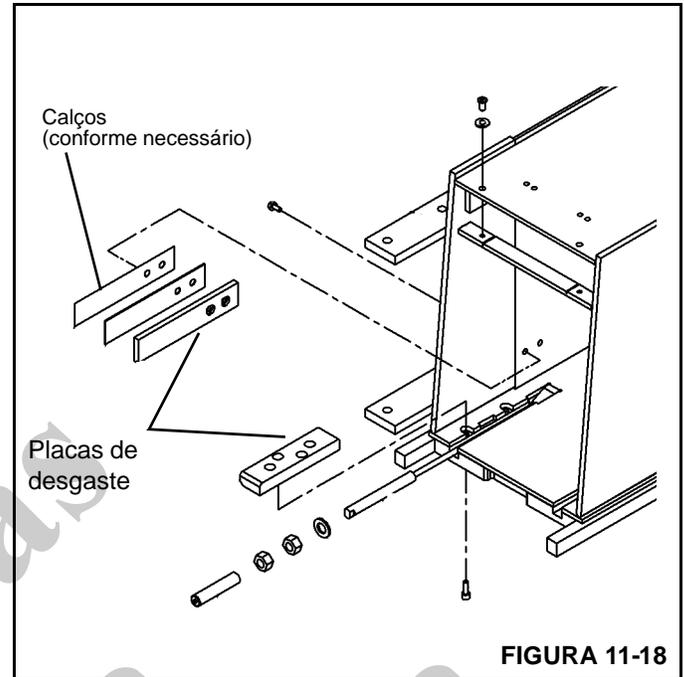


FIGURA 11-18

5. Deslize as seções montadas totalmente para dentro da seção da base.

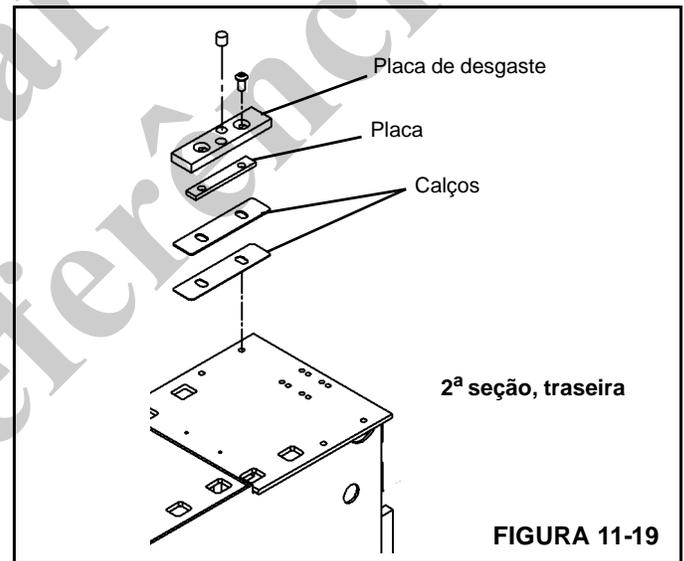


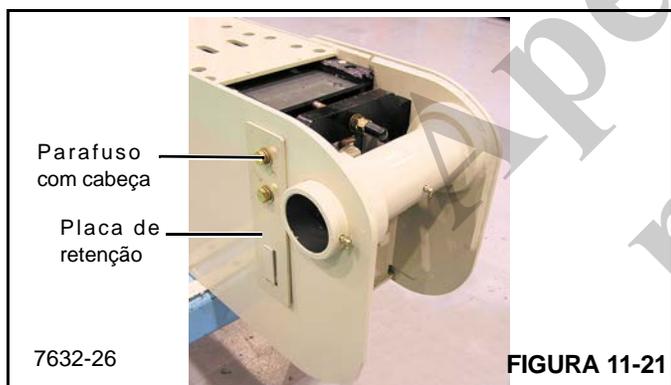
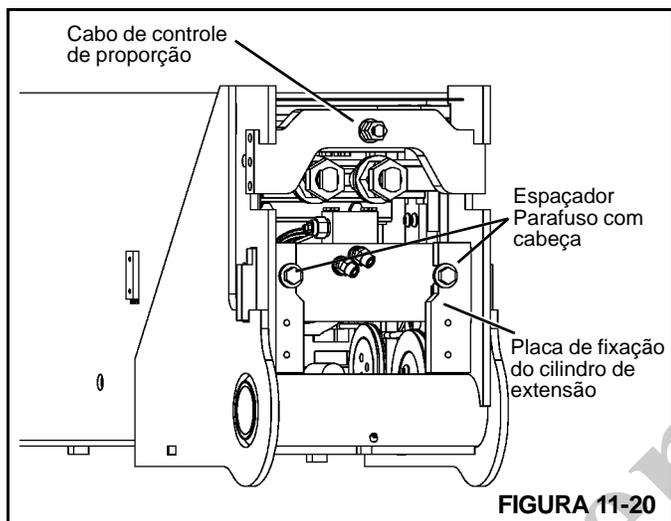
FIGURA 11-19

6. Na extremidade da base da 2ª seção instale a placa de desgaste superior e a placa (Figura 11-19).

**NOTA:** A seção deverá deslizar com uma pequena resistência e ficar centralizada na outra seção.

Os furos das placas de desgaste são deslocados de 0,8 mm (0.03 pol.) e os furos da placa de ajuste são deslocados de 1,5 mm (0.06 pol.). Para ajustar as placas de desgaste, gire as placas de desgaste e placas de forma independente.

7. Instale os espaçadores e parafusos através das placas de fixação do cilindro telescópico (Figura 11-20).
8. Insira o cabo de controle de proporção através da placa de fixação e instale a placa de fixação.

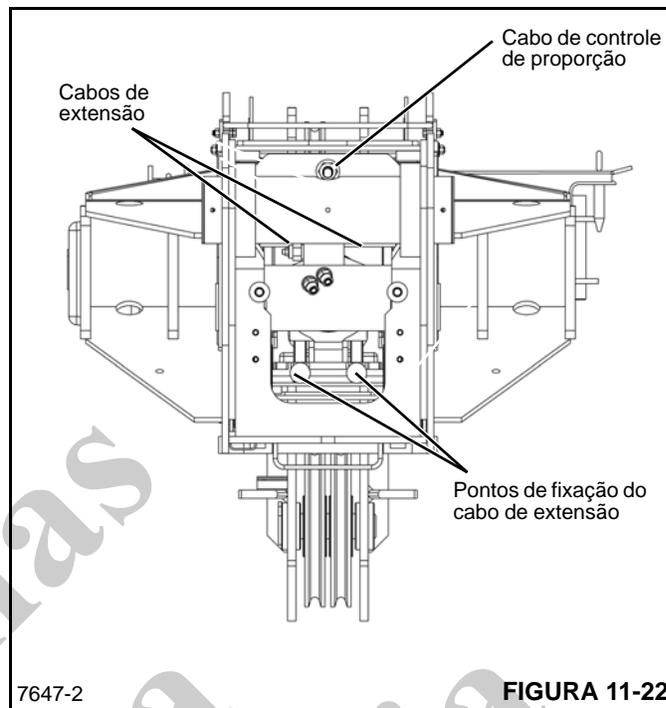


9. Instale as placas de retenção e parafusos para prender a placa de fixação na parte externa da seção da base (Figura 11-21).

### Tensão dos cabos

**NOTA:** É necessário que a lança esteja horizontal para se obter a tensão correta nos cabos.

1. Aperte ligeiramente todos os cabos.
2. Conecte uma fonte de potência hidráulica ao cilindro telescópico.
3. Estenda e retraia a lança aproximadamente 1,2 m (4 pés) algumas vezes para equalizar a tensão dos cabos de extensão e retração (Figura 11-22).



4. Retraia totalmente a lança mantendo a pressão hidráulica. Em retração total, olhe através da extremidade do apoio do guincho da lança.
  - a. A 2ª seção deve ser abaixada na placa da base do cilindro de extensão.
  - b. A 3ª seção deve ser abaixada nas placas de fixação, na parte posterior da 2ª seção.
  - c. A 4ª seção deve ser abaixada nas placas de fixação, na parte posterior da 3ª seção.

**NOTA:** É importante que todas as seções sejam abaixadas antes de continuar. Se as seções da lança não assentarem no fundo como se especifica, a lança está fora de sequência. Ajuste os cabos para obter o posicionamento adequado das seções. Após estabelecer as posições adequadas das seções, marque todas as seções na frente da lança para identificar a posição adequada de uma seção em relação às outras.

### AVISO

Os torques especificados para cabos são os valores mínimos aceitos. Os torques finais podem ser mais altos, mas não mais baixos.

Não chegue ao final da rosca ao ajustar o cabo.

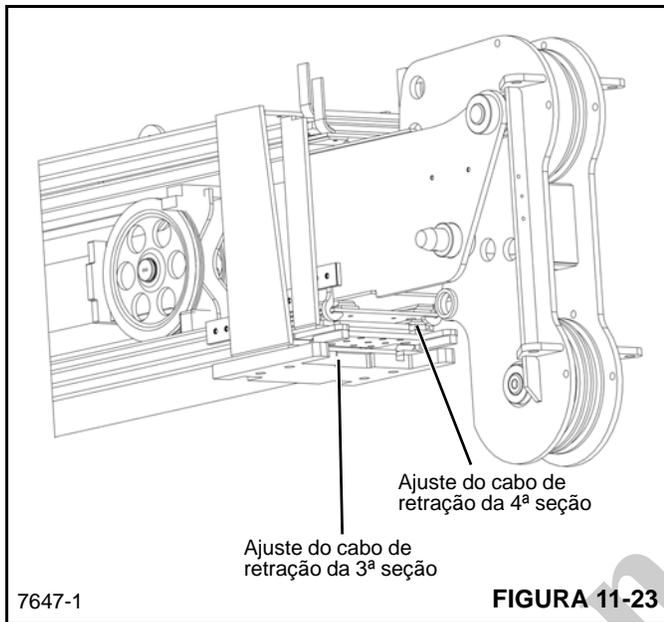


FIGURA 11-23

5. Aperte as porcas de retenção nos cabos de retração da 4ª seção com torque de 9,5 Nm (7 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado em direção à frente da lança na parte inferior da 2ª seção. Use as partes chatas na frente das extremidades dos cabos para impedir que os cabos girem ao apertar as porcas retentoras (Figura 11-23).
6. Aperte os cabos de extensão grandes com torque de 29,8 Nm (22 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está no ponto de apoio do cabo na parte de trás da 2ª seção (Figura 11-22).
7. Aperte as porcas de retenção nos cabos de retração da 3ª seção com torque de 12,2 Nm (9 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado em direção à frente da

lança na parte inferior da 1ª seção. Use as partes chatas na frente das extremidades dos cabos para impedir que os cabos girem ao apertar as porcas retentoras (Figura 11-23).

8. Aperte o cabo de controle de proporção com torque de 12,2 Nm (9 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado na parte traseira da lança (Figura 11-24).

**NOTA:** Deverá ser mantida a folga entre o cabo de controle de proporção e a borda traseira da 2ª seção na retração total da lança.

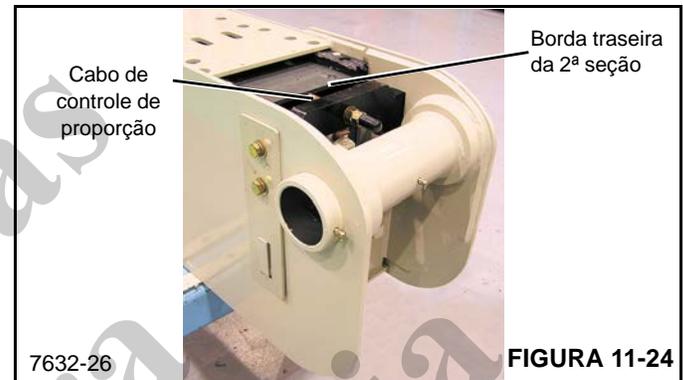


FIGURA 11-24

9. Estenda e retraia totalmente a lança quatro ou cinco vezes.
10. Use as marcas feitas na parte frontal da lança ou a posição inferior das seções da lança para assegurar que a retração seja total.
11. Instale as contraporcas em todos os cabos.

**NOTA:** Todas as extremidades rosqueadas dos cabos devem ser equipadas com porcas de retenção e contraporcas.

## INSTALAÇÃO DA LANÇA

### **⚠ ATENÇÃO**

#### **Risco de queda!**

Não é permitido, em nenhuma circunstância, trabalhar em alturas elevadas sem o uso de proteção contra quedas adequada, conforme exigido por leis municipais, estaduais ou federais.

Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Prenda um dispositivo de elevação nos olhais de elevação da lança, eleve a lança para cima do transportador e abaixe-a sobre o apoio da lança.
3. Alinhe a lança com o ponto de fixação na torre.
4. Instale o pino do pivô da lança (Figura 11-25).
5. Reinstale as linhas hidráulicas do cilindro telescópico conforme as etiquetas de remoção.

### **⚠ PERIGO**

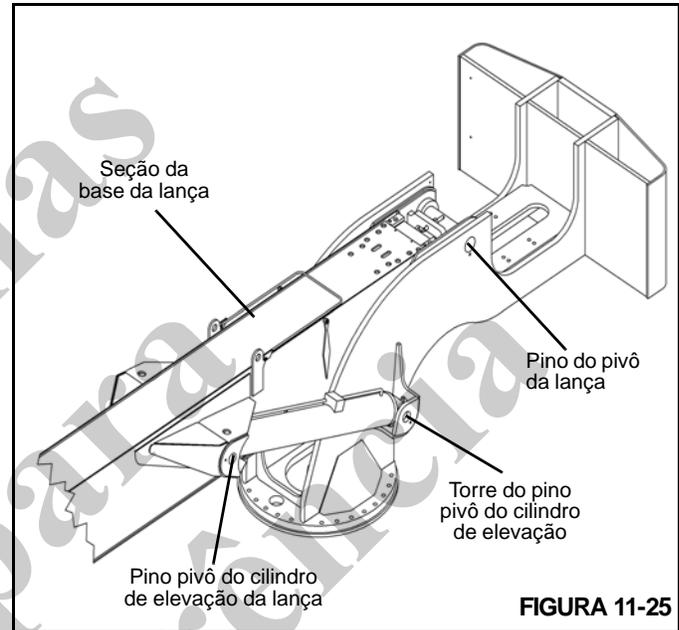
#### **Risco de esmagamento!**

Verifique se o dispositivo de elevação é capaz de sustentar o conjunto da lança.

Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

## INSTALAÇÃO DO CILINDRO DE ELEVAÇÃO

1. Prenda ao cilindro de elevação um dispositivo de elevação adequado.
2. Eleve o cilindro de elevação até o tabuleiro do transportador sob a lança.
3. Alinhe o cilindro de elevação com o ponto de fixação na torre e instale o pino pivô (Figura 11-4).
4. Erga a extremidade da haste do cilindro de elevação até o ponto de fixação sob a lança e instale o pino pivô.



**FIGURA 11-25**

## CABO DE AÇO, POLIA E MOITÕES

### Inspeção do cabo de aço

Inspeccione o cabo de aço de acordo com *Cabo de aço*, página 5-2.

### Inspeção das polias

Inspeccione todas as polias quanto a desgaste e alinhamento adequado.

Para maximizar a vida útil do cabo de aço, os canais das polias devem ser lisos e um pouco maiores que o diâmetro do cabo de aço.

Conforme o desgaste das polias aumenta, o canal do cabo de aço fica menor e NÃO maior. Pistas nas polias são provocadas pelo cabo de aço, mesmo que este continue a se encaixar nas pistas (exemplo: uma corrente que se engata em uma roda dentada). Uma torção no cabo de aço ou uma pequena alteração no encordoamento impedirão que o cabo de aço se encaixe na pista na polia. O resultado será um desgaste rápido do cabo de aço.

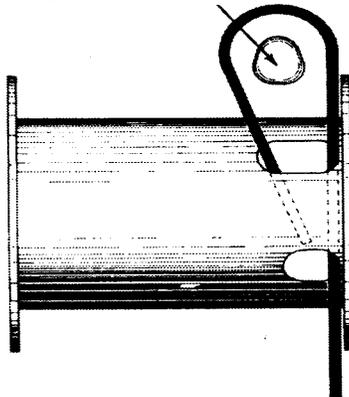
### Instalação do cabo de aço

#### Fixação do cabo de aço

Pegue a extremidade livre do cabo de aço e insira-a através da abertura pequena da cavidade do ponto de apoio. Passe o cabo de aço e empurre a extremidade livre aproximadamente 3/4 da extensão através da cavidade. Instale a cunha e puxe o cabo para eliminar a folga. A cunha deslizará dentro da cavidade e fixará o cabo de aço no tambor. O ponto de apoio é projetado para vários tamanhos de cabo de aço. O ponto de apoio deve ser instalado com a extremidade grande primeiro. Consulte Figura 11-26.

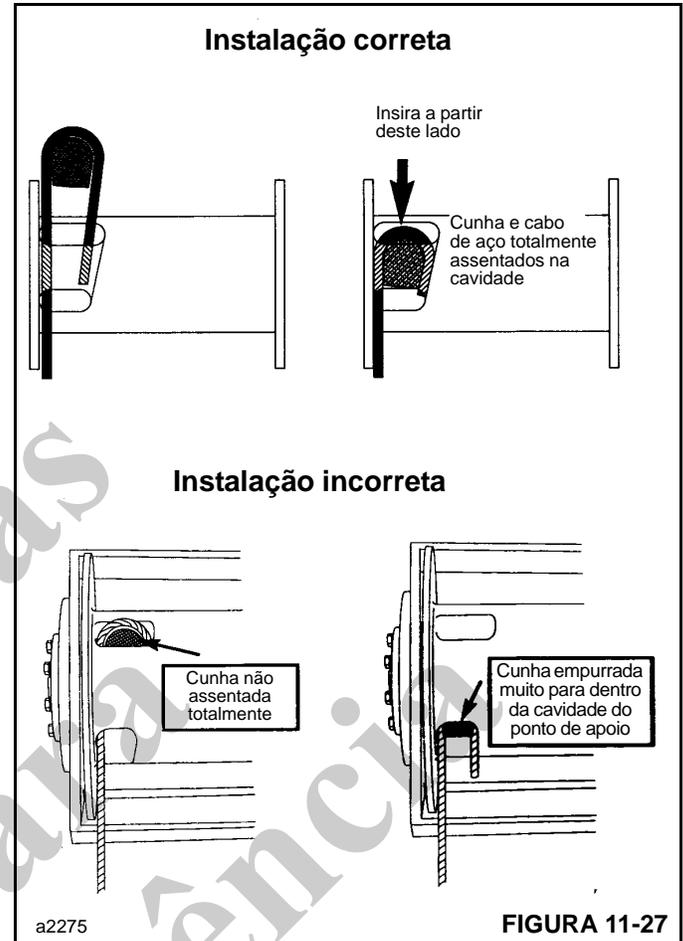
Consulte a Figura 11-27 e verifique se a cunha está instalada corretamente.

Cabo de aço de 7/14-1/2 pol. (11-13 mm).  
Inserir extremidade grande primeiro.



a2274

FIGURA 11-26



a2275

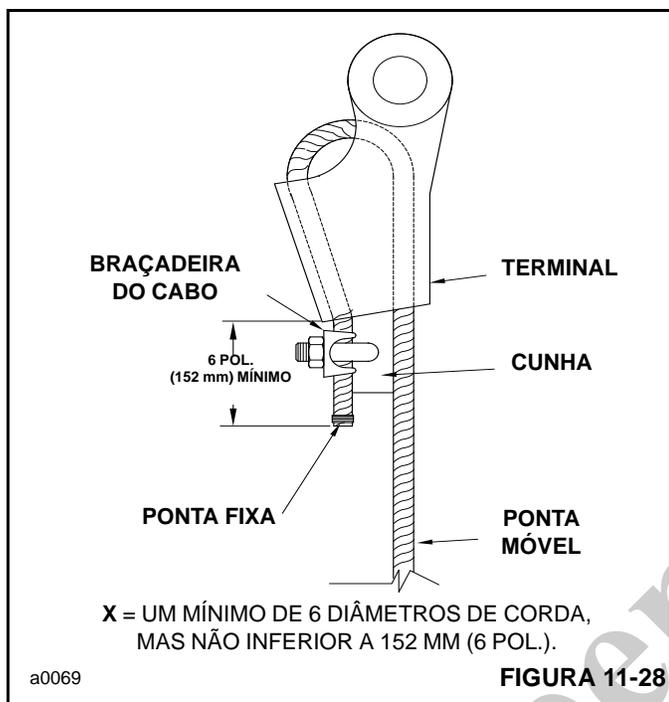
FIGURA 11-27

#### Instalação do terminal e da cunha

Sempre conecte o terminal de modo que a carga seja puxada na mesma linha do terminal (consulte a Figura 11-27).

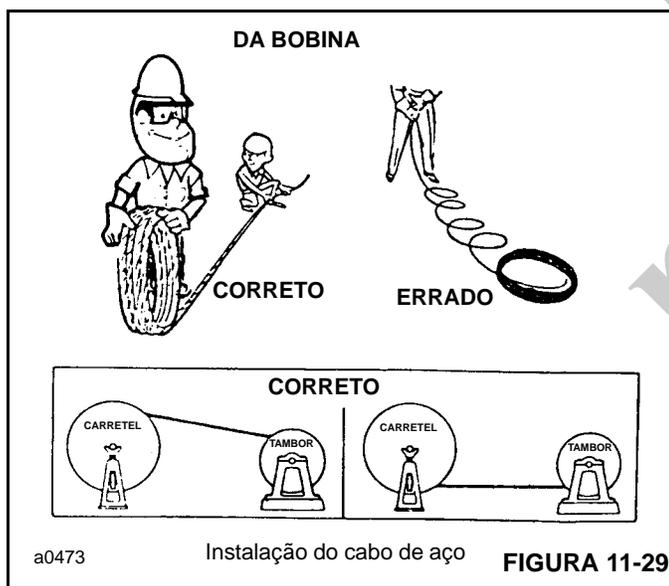
Ao instalar a cunha, bata nela várias vezes com um martelo MACIO para garantir o engate completo da cunha no terminal. Cuidado para não danificar o cabo de aço. Instale a bráçadeira do cabo na ponta solta do cabo de aço, como mostrado na Figura 11-28.

Para assentar adequadamente a cunha, eleve uma carga igual à capacidade nominal do guindaste.

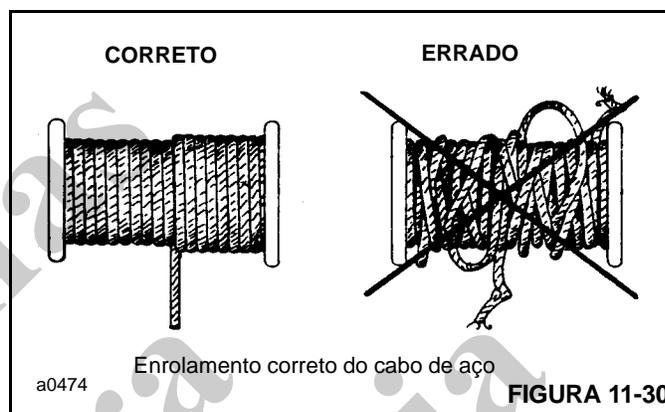


### Instalação de um novo cabo de aço

O cabo de aço assume a curvatura ou o enrolamento naturais da bobina. Se o cabo de aço estiver em um carretel, desenrole-o a partir do carretel, como mostrado na Figura 11-29. Tenha cuidado para não inverter a curvatura do cabo de aço.



1. Verifique se os equipamentos (guincho, polias etc.) estão em boas condições.
2. Desenrole cabo suficiente do carretel para conectá-lo ao tambor do guincho. Tenha cuidado para evitar torções ou dobras acentuadas.
3. Opere o guincho lentamente para mover o cabo de aço diretamente do carretel para o guincho. Verifique se o cabo de aço enrola corretamente no tambor. Voltas frouxas aumentarão o desgaste do cabo de aço e provocarão mau desempenho.



4. Após a instalação, opere o guincho com a carga mínima até ver o cabo de aço se movendo facilmente sobre as polias e se enrolando corretamente no tambor do guincho.
5. Aumente gradualmente a velocidade e a carga até que o cabo de aço esteja se movendo com carga e velocidade normais. Esse período de adaptação ajusta as peças móveis entre si.

## GUINCHO

### Teoria de operação

#### Descrição do guincho (Figura 11-31)

O guincho possui cinco componentes básicos:

1. Base do guincho.
2. Subconjunto do rolete de tensão do guincho.
3. Subconjunto do motor hidráulico.
4. Cilindro do freio e suporte do motor.
5. Conjunto do tambor.

O conjunto do tambor consiste em três conjuntos:

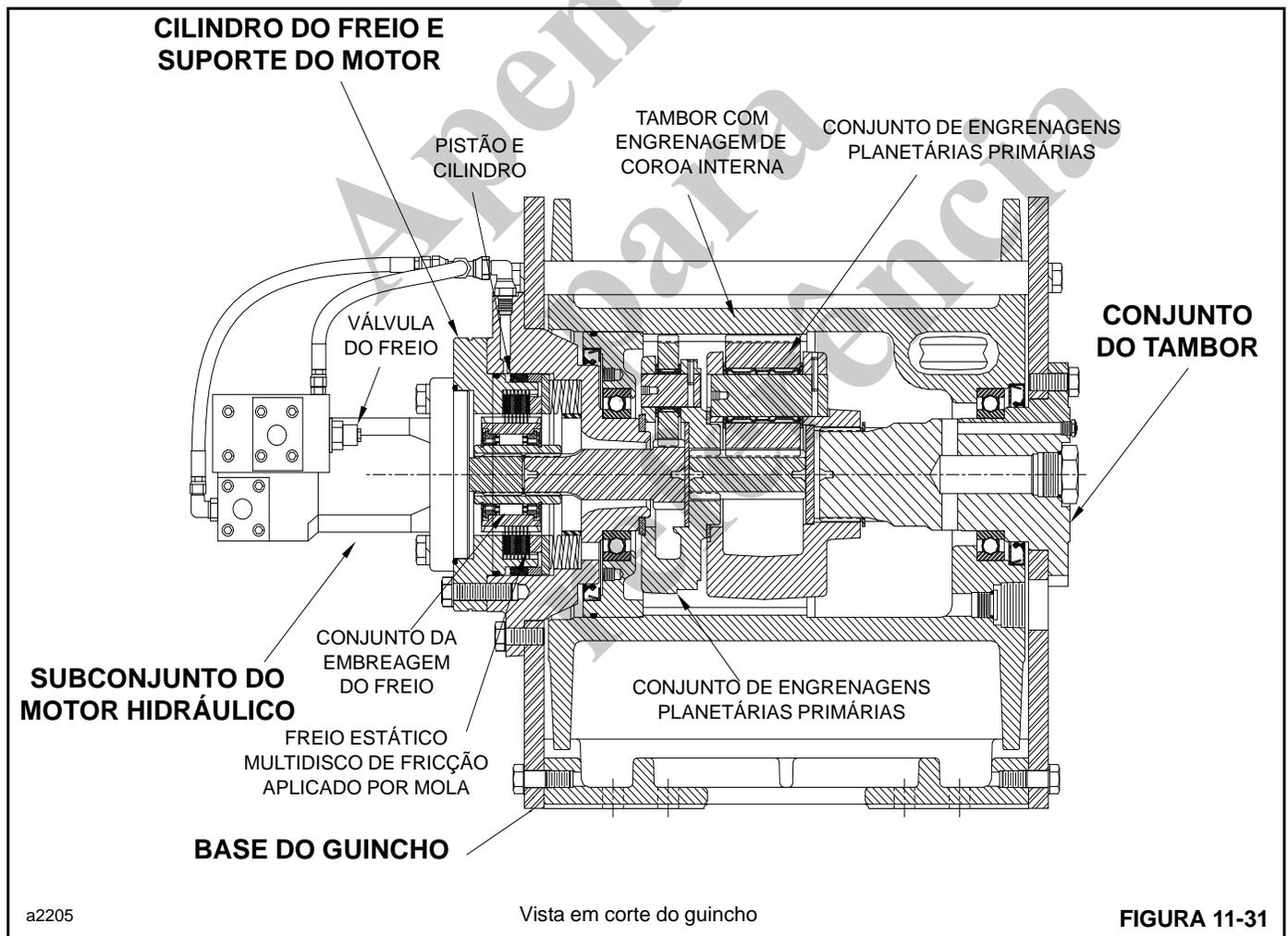
1. Tambor com engrenagem de coroa interna.
2. Conjunto de engrenagens planetárias de saída.

### 3. Conjunto de engrenagens planetárias primárias

O motor hidráulico é aparafusado no suporte do motor, que por sua vez é aparafusado no cilindro do freio e na base. A extremidade do motor do tambor, que gira em um rolamento, é sustentada pelo cilindro do freio. A outra extremidade do tambor gira em um rolamento no suporte aparafusado na base. A engrenagem de coroa dos dois conjuntos de engrenagens planetárias é usinada na superfície interna do tambor.

### Operação do guincho

O motor hidráulico aciona a engrenagem solar do conjunto de engrenagens planetárias primárias por meio da pista interna estriada da embreagem do freio. Quando acionadas pela engrenagem solar, as engrenagens planetárias primárias giram na engrenagem de coroa no tambor e acionam o transportador planetário.



O transportador planetário primário aciona a engrenagem solar de saída, que por sua vez aciona as engrenagens planetárias. O transportador planetário de saída é estriado no suporte do rolamento e não pode girar. Portanto, como as

engrenagens planetárias de saída são acionadas pela engrenagem solar, elas acionarão a engrenagem de coroa e o tambor.

### Descrição do sistema de freio duplo

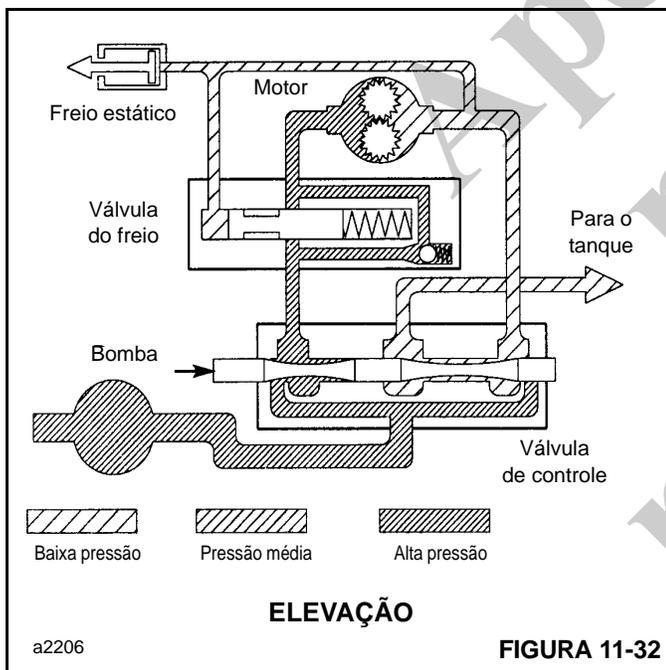
O sistema de freio duplo consiste em um sistema de freio dinâmico e um sistema de freio estático.

O sistema de freio dinâmico possui dois componentes operacionais:

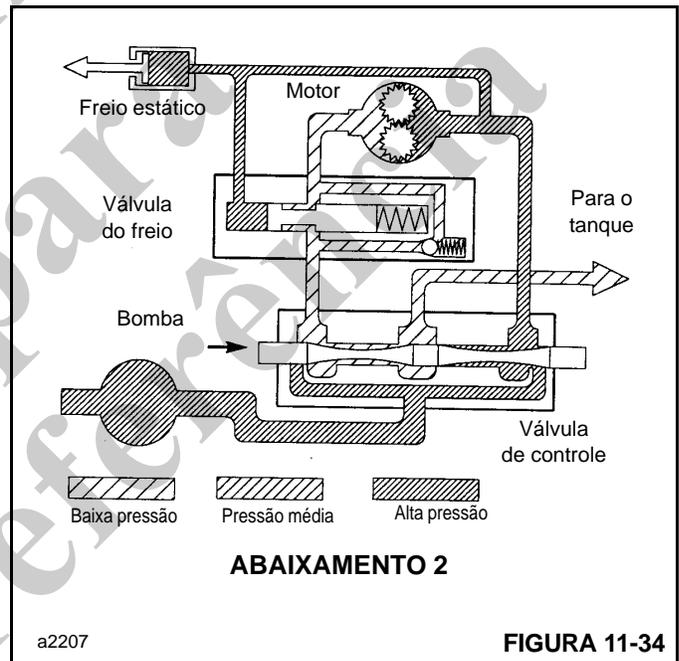
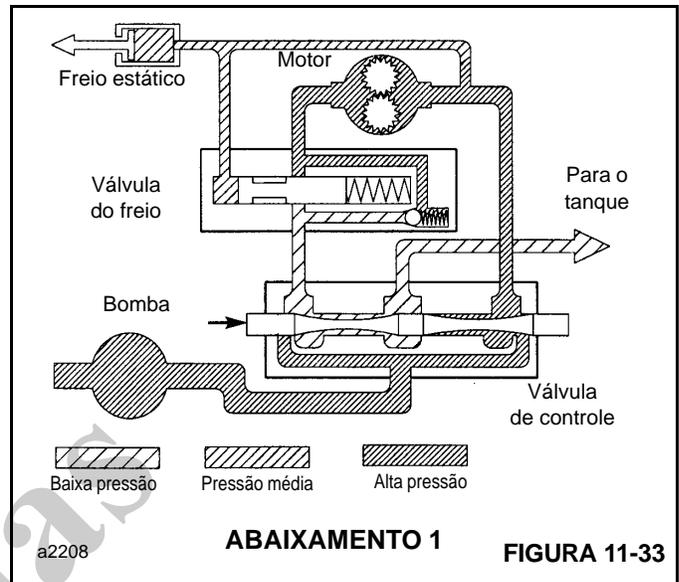
1. Conjunto da válvula do freio.
2. Motor hidráulico.

A válvula do freio é uma válvula de compensação que contém uma válvula de segurança para permitir a livre vazão de óleo para o motor no sentido de elevação e uma válvula de carretel operada por piloto, acionada por mola, que bloqueia a vazão de óleo para fora do motor quando a válvula de controle é colocada em neutro.

Quando a válvula de controle principal é colocada na posição de elevação, o óleo, sob pressão, é enviado da bomba através da válvula de controle principal para a válvula de compensação, abrindo a válvula de segurança. O óleo flui através da válvula de segurança para o motor, girando-o na direção de elevação. Consulte Figura 11-32.



Quando a válvula de controle é colocada na posição de abaixamento, a válvula de carretel operada por piloto, acionada por mola, permanece fechada (Figura 11-33) até que pressão piloto suficiente seja aplicada na extremidade da válvula de carretel para deslocá-la contra a pressão da mola, abrindo uma passagem de vazão (Figura 11-34). Após a válvula de carretel operada por piloto abrir, a pressão piloto se torna dependente da vazão e modula a abertura do carretel que controla a velocidade de abaixamento.



O sistema de freio estático possui três componentes operacionais (consulte a Figura 11-31):

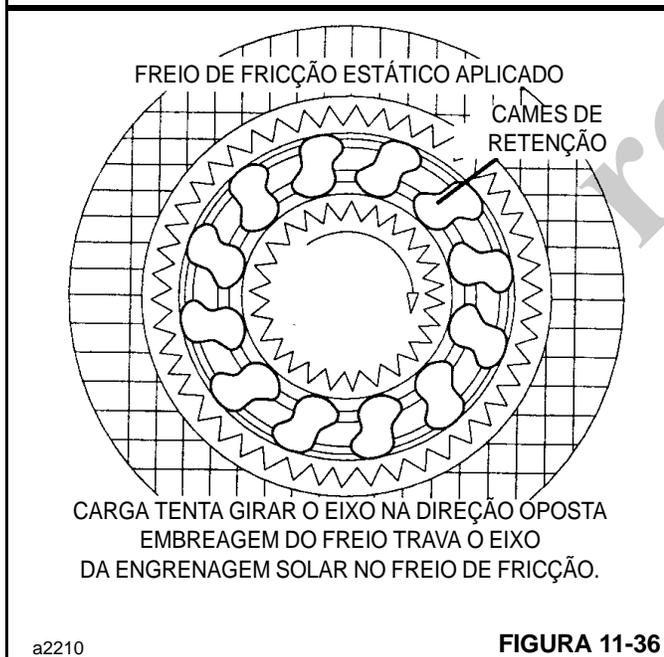
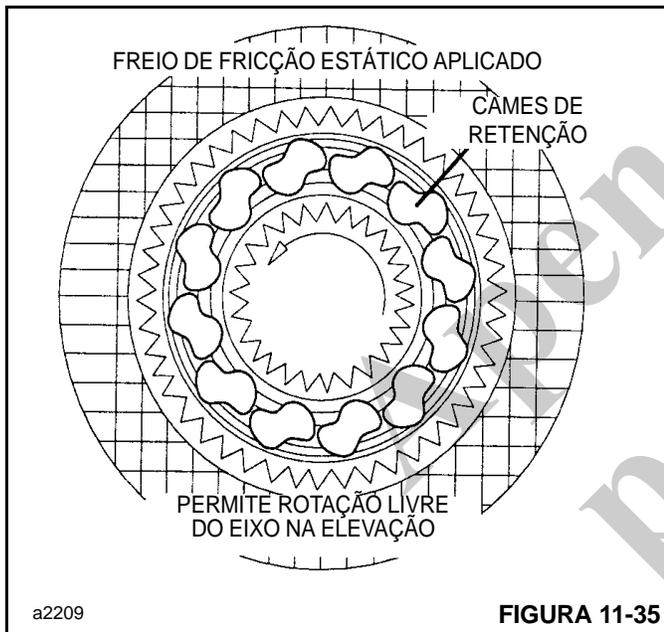
1. Freio estático multidisco de fricção aplicado por mola.
2. Conjunto da embreagem do freio.
3. Pistão e cilindro hidráulicos.

O freio estático é liberado pela pressão piloto da válvula do freio a uma pressão inferior à exigida para abrir a válvula de carretel operada por piloto. Essa sequência garante que a frenagem dinâmica ocorra na válvula do freio e que pouco calor, se houver algum, seja absorvido pelo freio de fricção.

O freio de atrito é apenas um freio de retenção de carga e não tem nada a ver com a frenagem dinâmica ou a taxa de descida de uma carga.

A embreagem do freio é estriada no eixo da engrenagem solar primária, entre o motor e a engrenagem solar primária. Ela permite que esse eixo gire livremente na direção de elevação de uma carga e trave para forçar os discos de freio a girar com o eixo no sentido de abaixamento da carga. Consulte a Figura 11-35 e a 11-36.

O cilindro hidráulico, quando pressurizado, libera a pressão da mola no disco de freio, permitindo que os discos de freio girem livremente.



### Sistema de freio duplo — Operação

Ao elevar uma carga, a embreagem do freio, que conecta o eixo do motor à engrenagem solar primária, permite o giro livre. Os cames de retenção param temporariamente e permitem à pista interna girar livre da pista externa (Figura 11-35). O freio de fricção permanece totalmente aplicado. O guincho, ao elevar uma carga, não é afetado por nenhuma ação de frenagem. Consulte Figura 11-31.

Quando a operação de elevação é interrompida, a carga tenta girar a engrenagem solar primária na direção oposta. A entrada inversa faz os cames de retenção rolar instantaneamente para a frente e travarem firmemente o eixo no freio de atrito totalmente aplicado (Figura 11-36).

Quando o guincho é acionado em marcha à ré, para abaixar a carga, o motor não pode girar até que haja pressão piloto suficiente para abrir a válvula do freio. Consulte a Figura 11-33 e a 11-34. O freio de atrito no guincho será completamente liberado a uma pressão inferior à necessária para abrir a válvula do freio. A extensão de abertura da válvula do freio determinará a quantidade de óleo que pode fluir através dela e a velocidade em que a carga será abaixada. Aumentar a vazão de óleo para o motor do guincho fará a pressão aumentar e a abertura da válvula do freio crescer, acelerando a descida da carga. Diminuir essa vazão reduz a pressão e a abertura da válvula do freio, reduzindo a velocidade de descida da carga.

Quando a válvula de controle principal é colocada em neutro, a pressão cai e a válvula do freio fecha, parando a carga. O freio de fricção é engatado e retém a carga após a válvula do freio fechar.

Ao abaixar uma carga muito lentamente para posicionamento preciso, não há nenhuma vazão de óleo através do motor do guincho. A pressão se acumula até um ponto em que o freio é liberado o suficiente para permitir que a carga gire o motor por meio de seu próprio vazamento interno. Essa característica resulta em uma velocidade muito baixa e em um posicionamento extremamente preciso.

O freio de fricção sofre muito pouco desgaste na posição de abaixamento. Todo o calor gerado pelo abaixamento e pela parada da carga é absorvido pelo óleo hidráulico, onde ele pode ser prontamente dissipado.

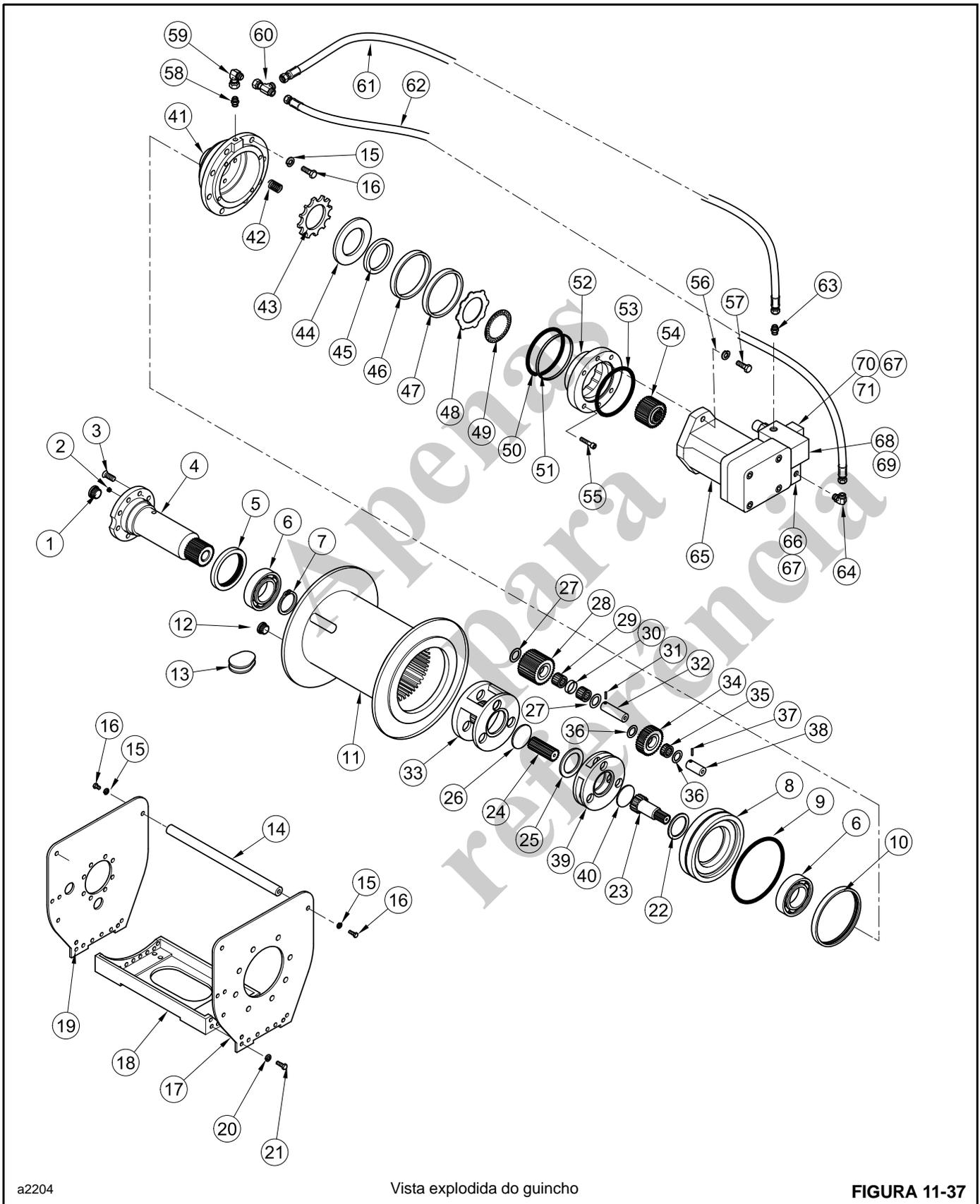
### Reparo

#### Remoção

1. Retire o cabo de aço do tambor do guincho.

**NOTA:** Verifique se a pressão hidráulica foi aliviada no circuito do guincho antes de desconectar qualquer linha hidráulica.

2. Desconecte as mangueiras hidráulicas do motor do guincho e dos orifícios de drenagem do motor.
3. Fixe firmemente uma ponte rolante no conjunto do guincho. Remova as peças de montagem do guincho e, em seguida, remova o guincho.



a2204

Vista explodida do guincho

FIGURA 11-37

Item	Descrição	Item	Descrição	Item	Descrição	Item	Descrição
1.	Indicador visual	21.	Parafuso (16)	38.	Engrenagem planetária primária eixo	56.	Arruela de pressão (2)
2.	Válvula de alívio	22.	Arruela de encosto	39.	Transportador planetário primário	57.	Parafuso (2)
3.	Parafuso com cabeça (8)	23.	Engrenagem solar primária	40.	Espaçador primário	58.	Conexão
4.	Suporte do rolamento	24.	Engrenagem solar de saída	41.	Cilindro do freio	59.	Cotovelo
5.	*Vedação	25.	Arruela de encosto	42.	Mola (12)	60.	Tê
6.	Rolamento de esferas	26.	Espaçador de saída	43.	Espaçador de mola	61.	Conjunto de mangueiras
7.	Anel de trava	27.	Arruela de encosto (6)	44.	Placa de pressão	62.	Conjunto de mangueiras
8.	Fechamento do tambor	28.	Engrenagem planetária (3)	45.	Espaçador	63.	Conexão
9.	*Anel de vedação	29.	Rolamento de rolos (6)	46.	Anel de encosto do pistão	64.	Cotovelo
10.	*Vedação	30.	Espaçador de saída	47.	*Vedação 48 – disco do freio (8)	65.	Motor hidráulico
11.	Tambor	31.	Pino espiral (3)	49.	Disco de atrito (7)	66.	Coletor
12.	Bujão	32.	Eixo da engrenagem planetária	50.	Anel de vedação	67.	Parafuso com cabeça (6)
13.	Cunha do cabo	33.	Transportador planetário	51.	Anel de encosto	68.	Bloco da válvula do freio
14.	Barra espaçadora	34.	Engrenagem planetária primária	52.	Suporte do motor	69.	Parafuso (2)
15.	Arruela de pressão (12)	35.	Rolamento de rolos (3)	53.	*Anel de vedação	70.	Coletor
16.	Parafuso (12)	36.	Pista do rolamento (6)	54.	Conjunto da embreagem	71.	Parafuso (2)
17.	Placa lateral do motor	37.	Pino espiral (3)	55.	Parafuso (4)		*Kit de vedação
18.	Base						
19.	Placa de suporte lateral						
20.	Arruela de pressão (16)						

### Precauções na manutenção

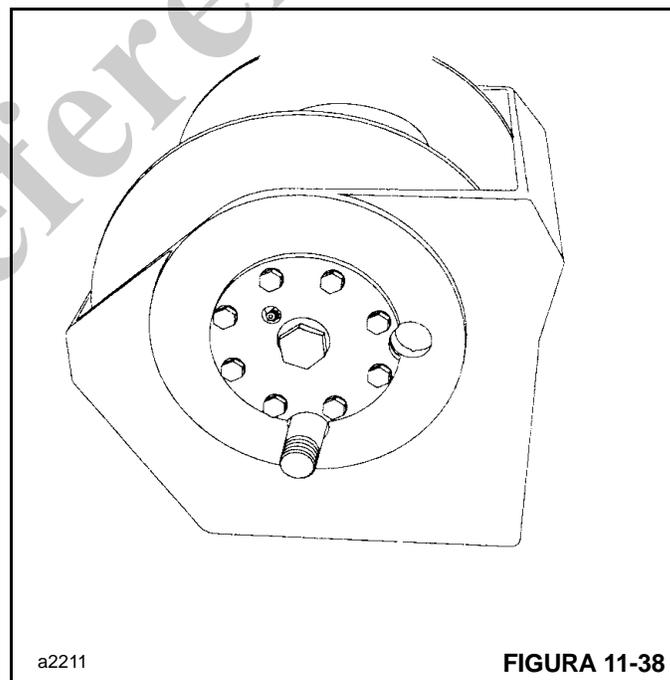
- Antes de remover qualquer peça do guincho, leia e compreenda todas as instruções de manutenção.
- Trabalhar em uma área limpa e sem poeira é de suma importância ao fazer manutenção de equipamentos hidráulicos.
- Inspeccione todas as peças de reposição, antes da instalação, para detectar quaisquer danos que possam ter ocorrido no transporte.
- Use apenas peças de reposição Manitowoc para obter os resultados ideais. Nunca reutilize peças descartáveis, como vedações de óleo e anéis de vedação.
- Inspeccione todas as superfícies usinadas quanto a desgaste excessivo ou danos antes de montar o guincho.
- Lubrifique todos os anéis de vedação e vedações com óleo para engrenagens antes da instalação.
- Use um composto de vedação na superfície externa das vedações de óleo e uma fina camada de composto de vedação de roscas nas roscas dos tubos. Evite a presença de composto para roscas dentro de peças ou passagens que conduzem óleo.
- Limpe minuciosamente todas as peças com um solvente de segurança não inflamável de boa qualidade. Use roupas de proteção, se necessário.

### Conjunto do guincho

#### Desmontagem

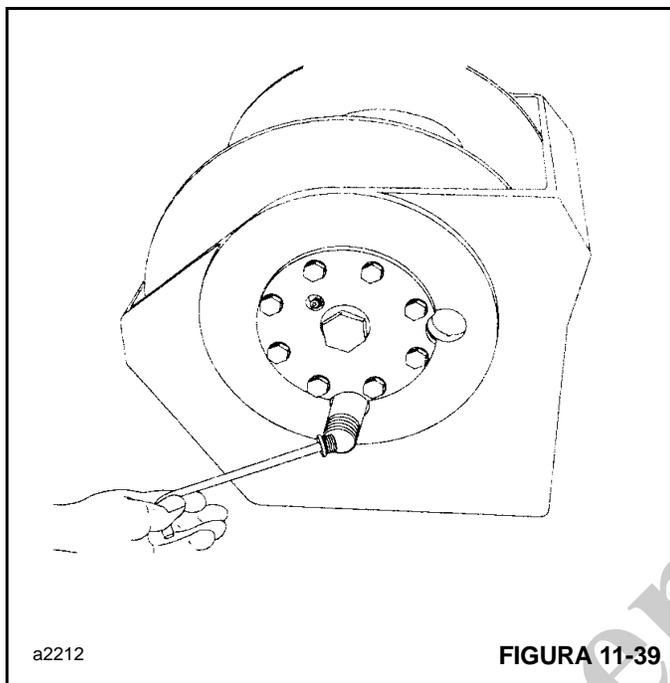
**NOTA:** Algumas ilustrações podem não representar o mesmo guincho que você está desmontando, mas o procedimento de desmontagem é o mesmo. Use a Figura 11-37 como referência.

1. Alinhe o furo do dreno no tambor a um furo na placa lateral do suporte antes de remover as mangueiras e os parafusos de montagem. Após remover o guincho de seu suporte, limpe minuciosamente as superfícies externas. Para drenar o óleo, instale um pequeno pedaço de tubo roscado de 1 pol. nas roscas maiores do furo do dreno (Figura 11-38). Se necessário, insira uma barra na cavidade do ponto de apoio do terminal com cunha e gire manualmente o tambor no sentido de elevação de carga, até que os furos do dreno se alinhem.



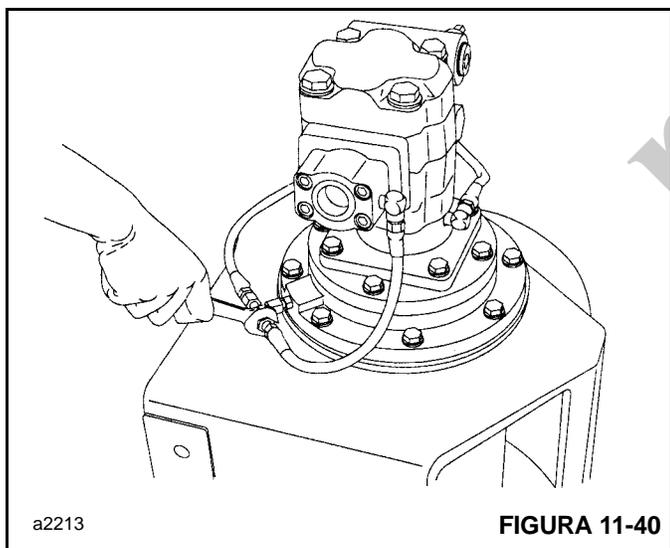
**FIGURA 11-38**

2. Use uma chave Allen de 5/16 pol. para remover o bujão de dreno através do tubo (Figura 11-39).



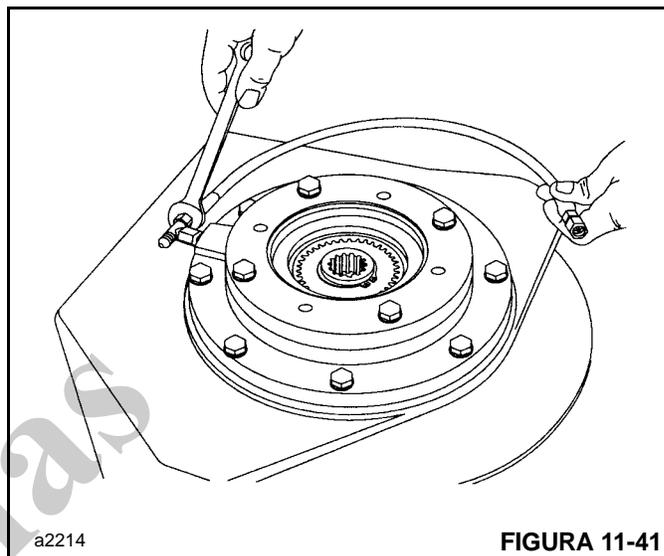
**NOTA:** Não é necessário remover o subconjunto do rolo de tensão do guincho para desmontar o guincho. Mas, se isso for necessário, consulte *Manutenção do subconjunto do rolete de tensão do guincho*, página 11-36 para ver os procedimentos de desmontagem.

3. Comece a desmontagem removendo o bujão de nível de óleo e colocando o guincho na extremidade do suporte do rolamento. Etiquete e remova as mangueiras hidráulicas que conectam a válvula do freio e o coletor ao cilindro do freio (Figura 11-40).

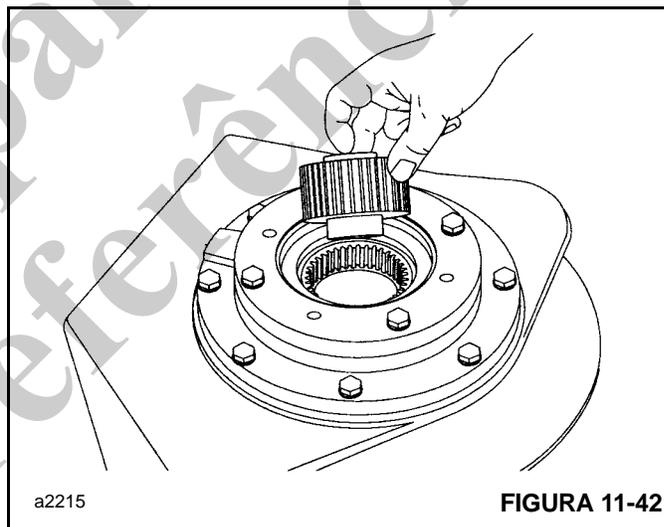


4. Remova os parafusos que fixam o motor e eleve o motor para fora do guincho. Remova e descarte o anel de vedação instalado no piloto do motor.

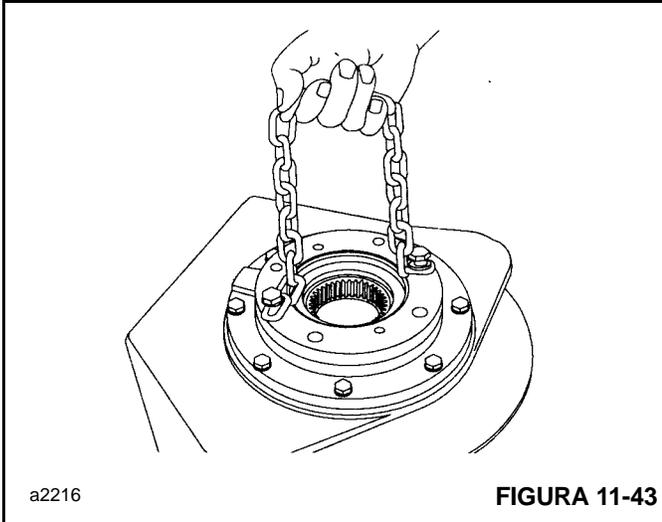
5. Etiquete e remova as mangueiras e as conexões do orifício de liberação do cilindro do freio (Figura 11-41).



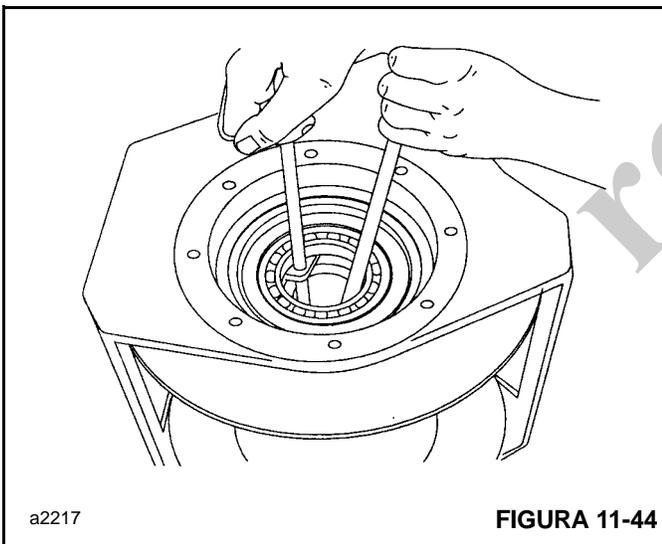
6. Remova o conjunto da embreagem do freio (Figura 11-42) do suporte do motor. Consulte *Manutenção da embreagem do freio*, página 11-33 para obter informações adicionais.



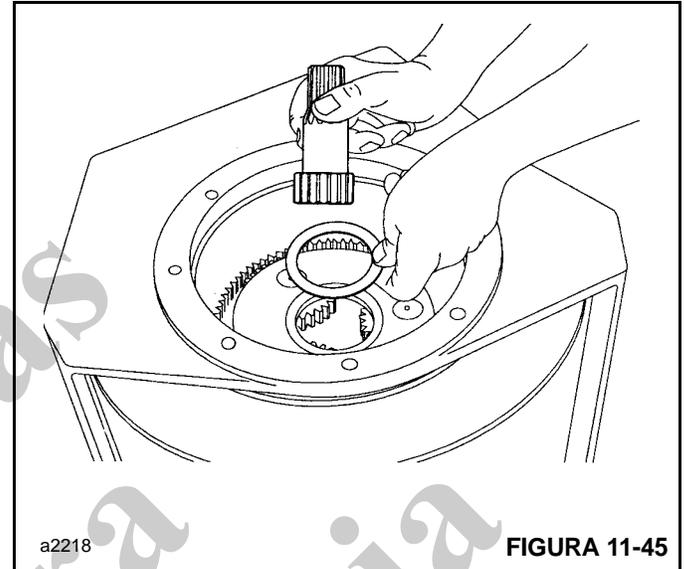
7. Remova os parafusos do suporte do motor e instale dois (2) parafusos e um pedaço pequeno de corrente (Figura 11-43) nos furos dos parafusos de montagem do motor. Usando a corrente como alça, eleve o suporte do motor para fora do cilindro do freio, tendo cuidado para evitar danos às superfícies de vedação. Remova e descarte o anel de vedação e o anel de encosto do suporte do motor. Consulte *Manutenção do suporte do motor/cilindro do freio*, página 11-30 para obter informações adicionais.



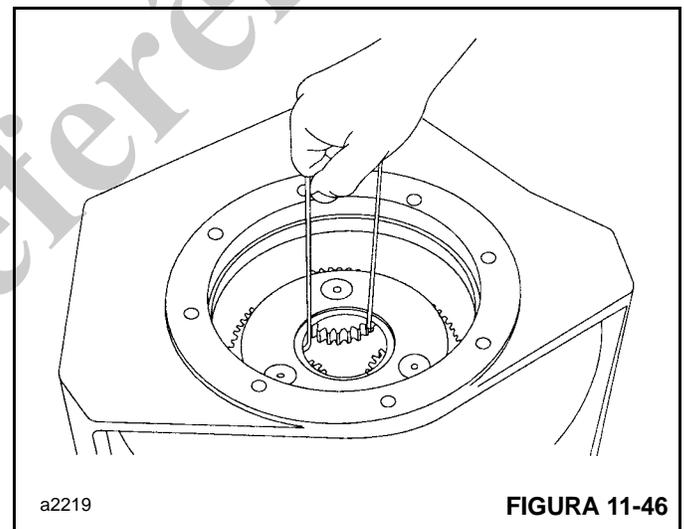
8. Remova os parafusos com cabeça do cilindro do freio e instale dois (2) parafusos com cabeça e um pedaço pequeno de corrente nos furos dos parafusos de montagem do suporte do motor. Usando a corrente como alça, eleve o cilindro do freio para fora do tambor e da base, tendo cuidado para não danificar as superfícies de vedação ou dos rolamentos. Consulte *Manutenção do suporte do motor/cilindro do freio*, página 11-30 para obter informações adicionais.
9. Usando dois pés-de-cabra tipo esporão (Figura 11-44) posicionados entre o transportador planetário primário e o fechamento do tambor, force para cima para remover o fechamento do tambor. Remova e descarte o anel de vedação do lado externo do fechamento do tambor.



10. Remova a vedação e o rolamento de dentro do fechamento.
11. Remova a engrenagem solar primária e a arruela de encosto (Figura 11-45) do transportador planetário primário.



12. Remova o transportador planetário primário do tambor (Figura 11-46). Consulte *Manutenção do transportador planetário*, página 11-28 para obter informações adicionais.



13. Remova a engrenagem solar de saída e a arruela de encosto (Figura 11-47) do transportador planetário de saída.

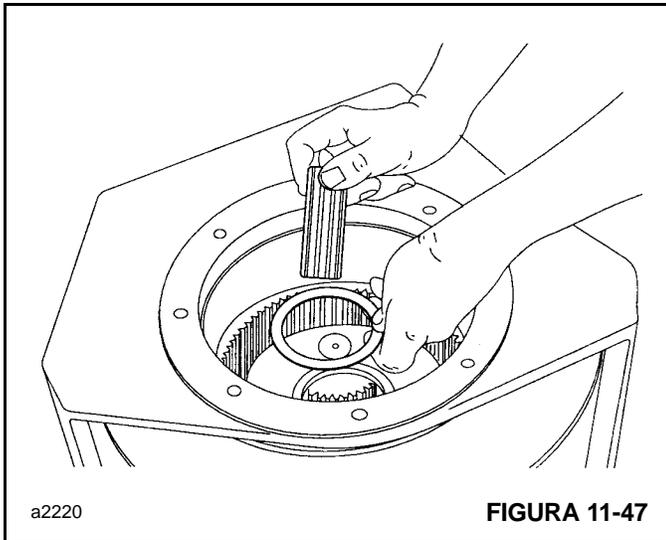


FIGURA 11-47

14. Remova o transportador planetário de saída (Figura 11-48) do tambor. Consulte *Manutenção do transportador planetário*, página 11-28 para obter informações adicionais.

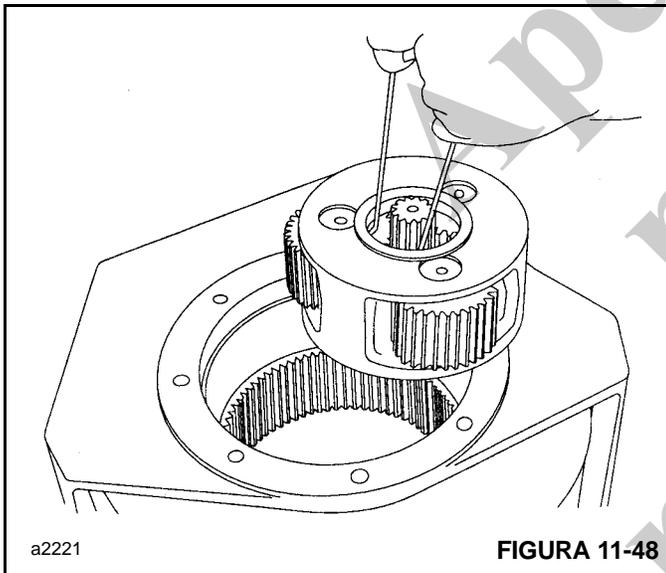


FIGURA 11-48

15. Coloque o guincho sobre a extremidade do motor, com o suporte do rolamento voltado para cima. Em seguida, remova os oito (8) parafusos com cabeça do suporte do rolamento e o suporte do rolamento, tendo cuidado para evitar danos às superfícies de vedação ou dos rolamentos.
16. Deslize o tambor para fora da base sobre uma bancada de trabalho e remova a vedação e o rolamento da extremidade do suporte.
17. Limpe e inspecione minuciosamente o tambor e a base. Verifique os dentes da engrenagem de coroa (usada na superfície interna do tambor) quanto a entalhes, lascas ou desgaste excessivo. Substitua se o desgaste for superior a 0,4 mm (0.015 pol.) quando comparado com a área não desgastada dos dentes.

## Montagem

**NOTA:** Guinchos com uma base fabricada de três peças usam parafusos especiais de ressalto para fixar as placas laterais na placa da base. NÃO USE parafusos padrão em seu lugar.

1. Posicione a base do guincho lateralmente, com o suporte do rolamento voltado para cima (Figura 11-49).

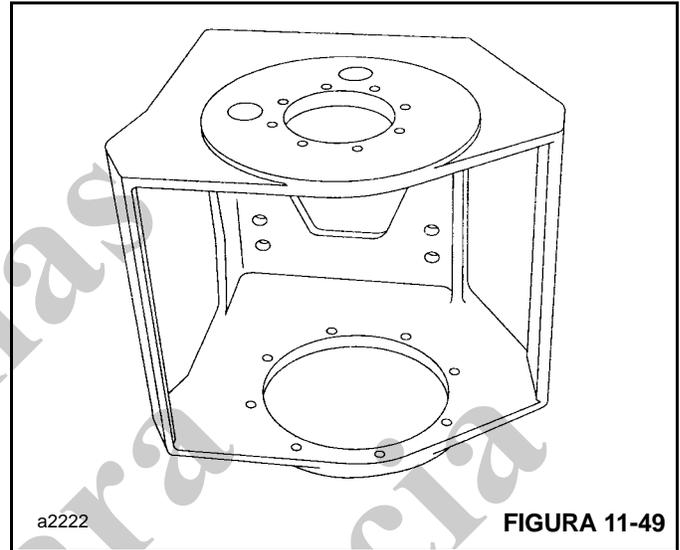


FIGURA 11-49

2. Instale um novo rolamento no tambor se for necessária a substituição. Aplique um selante que não endurece no diâmetro externo da nova vedação. Instale o lado da mola da vedação ao lado do rolamento e pressione para dentro do tambor, usando uma placa plana para evitar distorção. Verifique se o bujão do dreno está instalado corretamente.
3. Instale o anel de pressão no suporte do rolamento (Figura 11-50).

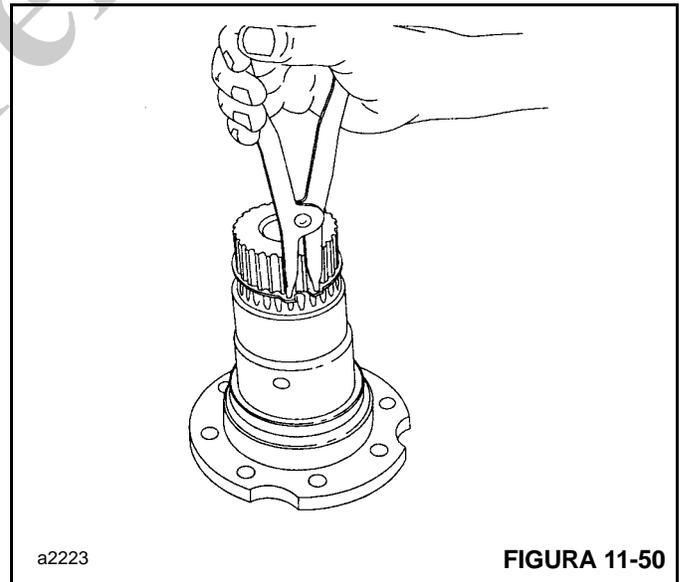
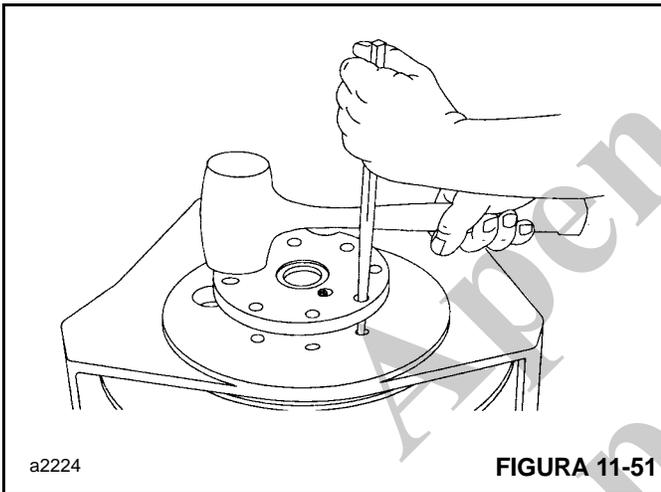


FIGURA 11-50

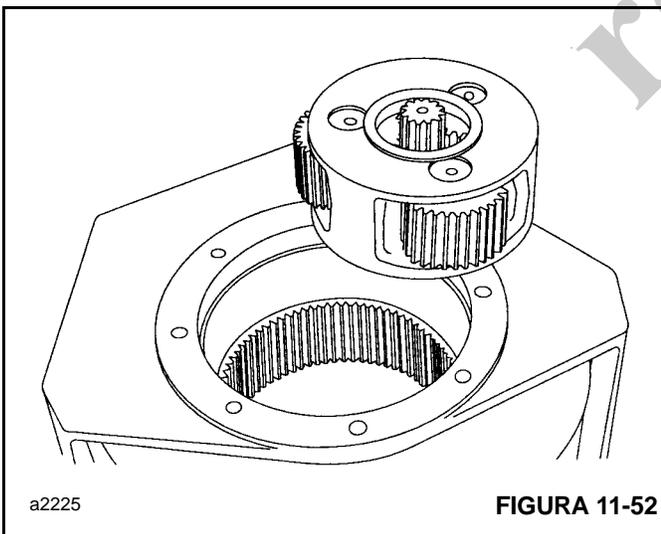
**NOTA:** Verifique se o anel de pressão está instalado no suporte do rolamento. Esse anel de pressão manterá o transportador planetário de saída posicionado corretamente no guincho. Podem ocorrer danos ao trem de engrenagens se esse anel de pressão for omitido.

4. Centralize o tambor na abertura da base (Figura 11-51). Lubrifique o suporte do rolamento com vaselina ou óleo para engrenagens e instale-o na base e no tambor.

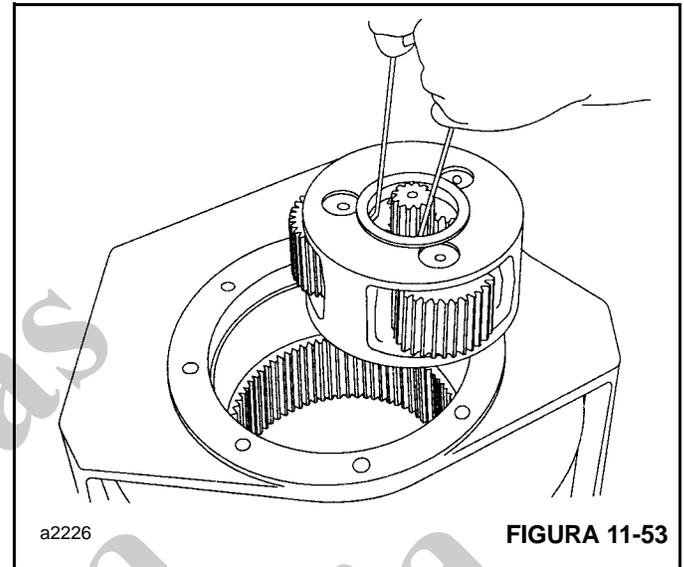
**NOTA:** Verifique se a tampa de ventilação está localizada acima da linha central horizontal para a aplicação pretendida. Pode ocorrer vazamento de óleo se a tampa de ventilação for posicionada incorretamente.



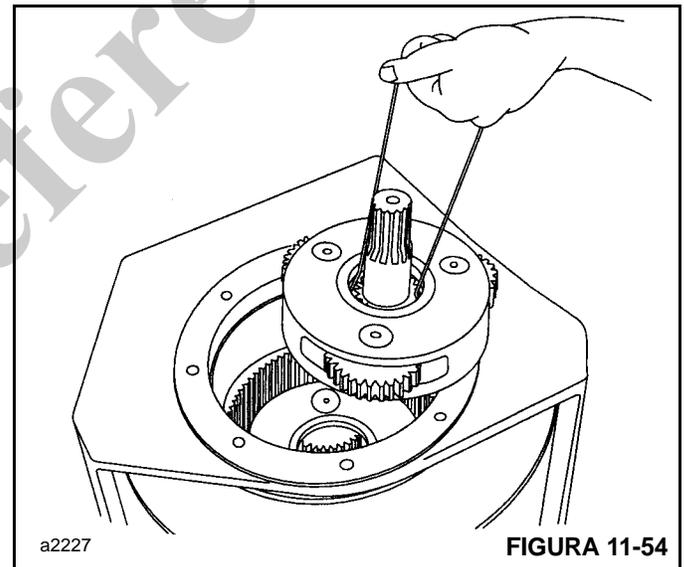
5. Instale e aperte os parafusos com cabeça do suporte do rolamento com o torque recomendado.
6. Coloque o guincho sobre a extremidade do suporte do rolamento. Instale a engrenagem solar de saída e a arruela de encosto no transportador planetário de saída (Figura 11-52).



7. Instale o transportador planetário de saída (Figura 11-53) no tambor enquanto engata as engrenagens planetárias na engrenagem de coroa e a carcaça das engrenagens planetárias no suporte do rolamento.

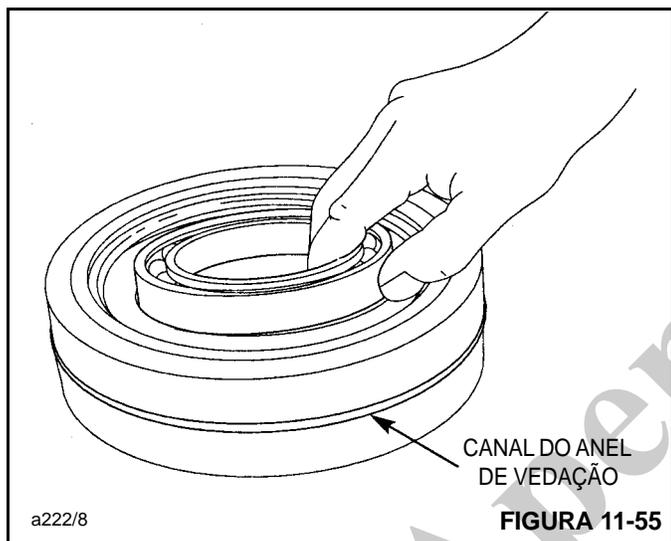


8. Instale a engrenagem solar primária e a arruela de encosto no transportador planetário primário.
9. Instale o transportador planetário primário (Figura 11-54), enquanto engata as engrenagens planetárias na engrenagem de coroa e a carcaça das engrenagens planetárias na engrenagem solar de saída.

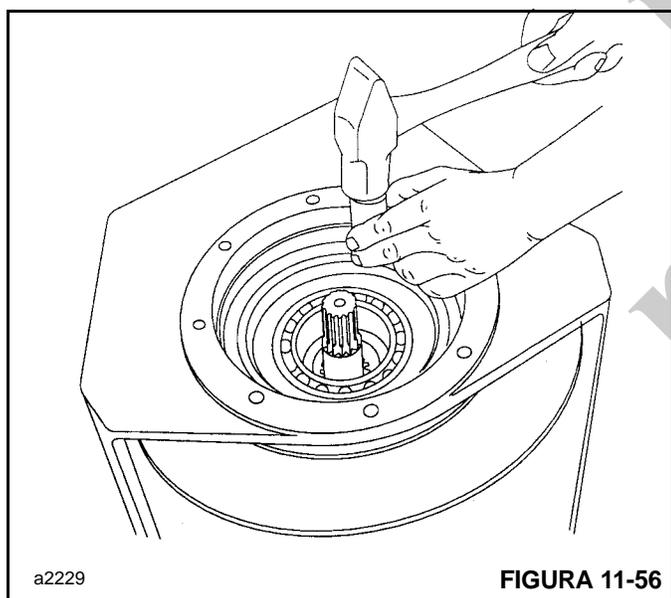


10. Instale um novo rolamento (Figura 11-55) no fechamento do tambor, se necessário. Use selante na superfície externa da vedação de óleo. Instale com o lado da mola da vedação voltado para o rolamento, usando uma placa plana para evitar distorção.

Instale um novo anel de vedação (Figura 11-55) no canal do diâmetro externo do fechamento do tambor.



11. Lubrifique o anel de vedação e a abertura do tambor com vaselina ou óleo para engrenagens e instale o fechamento do tambor (Figura 11-56) no tambor.

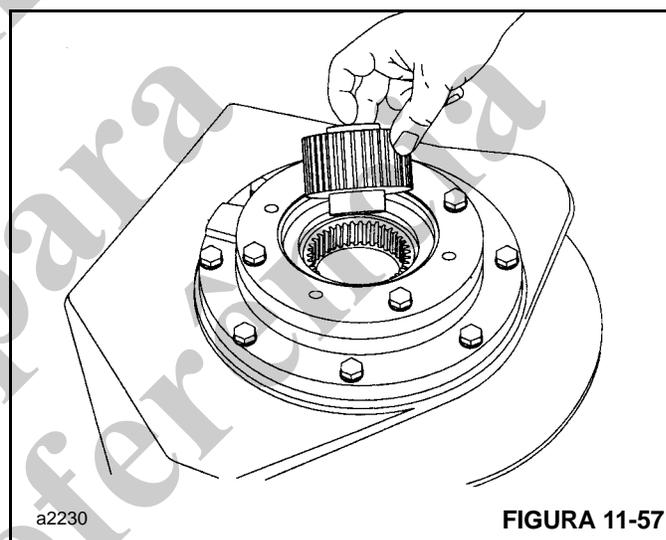


12. Lubrifique as superfícies do piloto, da vedação de óleo e dos rolamentos do cilindro do freio e instale cuidadosamente o cilindro do freio na base e no tambor. Posicione a entrada de liberação do freio voltada para o canto traseiro inferior da base. Instale e aperte os parafusos com cabeça do cilindro do freio com o torque recomendado.

13. Instale o conjunto da embreagem do freio (Figura 11-57) com a extremidade curta da pista interna voltada para o motor.

Quando instalada corretamente, a pista interna deve girar livremente na direção oposta à que o tambor gira para enrolar o cabo de aço. Uma maneira fácil de verificar o giro é reter a pista externa com uma mão e girar a pista interna.

Se a embreagem rodar livremente na direção errada, desmonte a embreagem e inverta a pista interna. Consulte *Manutenção da embreagem do freio*, página 11-33 para obter informações adicionais.



### ATENÇÃO

#### Perigo de controle da carga!

Verifique se o anel de pressão (Figura 11-58) está assentado no canal no furo estriado da pista interna. Esse anel de pressão mantém o conjunto da embreagem do freio posicionado corretamente no centro do pacote do freio de fricção. Se esse anel de pressão for omitido, pode ocorrer emperramento ou falha do freio, causando perda de controle da carga.

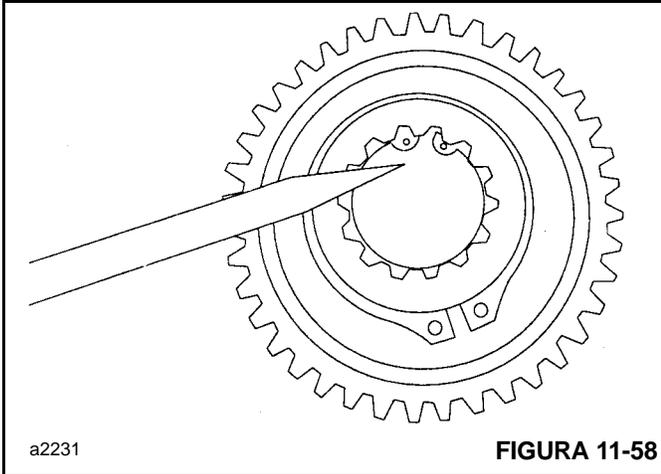


FIGURA 11-58

14. Se os discos de freio estiverem desalinhados, impedindo a instalação da embreagem, aplique com uma bomba manual 5.171 a 6.895 kPa (750 a 1000 psi) na entrada de liberação do freio. Os discos do freio irão se mover livremente com o freio liberado, permitindo o alinhamento dos discos, da embreagem do freio e da engrenagem solar de entrada.
15. Instale as mangueiras e conexões no orifício de liberação do cilindro do freio (Figura 11-59).

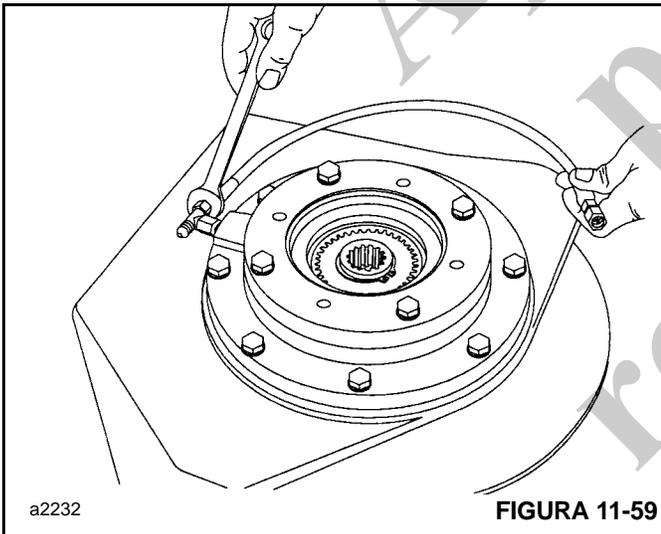


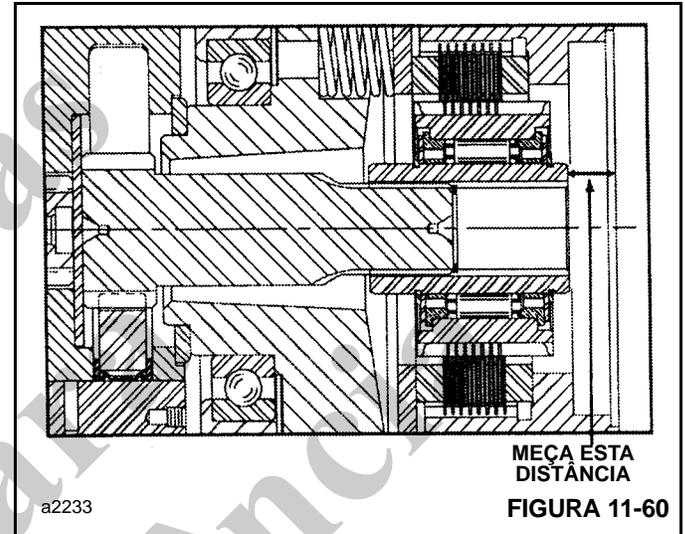
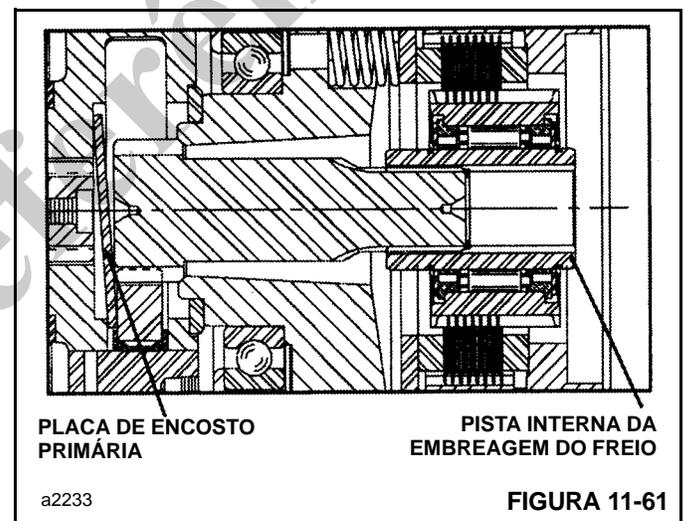
FIGURA 11-59

16. Instale um novo anel de vedação (O-ring) no piloto do motor e, em seguida, lubrifique com vaselina ou óleo de engrenagens.

**NOTA:** Tenha cuidado para assegurar que a placa de encosto primária permaneça corretamente posicionada em seu furo escareado quando o motor for instalado pela primeira vez ou estiver sendo reinstalado no guincho. É possível que a placa de encosto primária caia de seu furo escareado e fique inserida entre as engrenagens planetárias e o transportador planetário. Se o guincho for operado com a placa de encosto primária encaixada

entre as engrenagens primárias e o transportador planetário ou com uma arruela de segurança fora de posição, podem ocorrer danos graves aos componentes internos do guincho.

17. Meça a distância da superfície de montagem do motor até a pista interna do freio (Figura 11-60). Com todos os componentes corretamente instalados, essa distância deve ser de 17,5 mm (11/16 pol.) a 19,1 mm (3/4 pol.). Se a distância for inferior a 14,3 mm (9/16 pol.), o espaçador primário pode estar posicionado como mostrado na Figura 11-61 e deve ser verificado.

MEÇA ESTA DISTÂNCIA  
FIGURA 11-60

PLACA DE ENCOSTO PRIMÁRIA

PISTA INTERNA DA EMBREAGEM DO FREIO

FIGURA 11-61

A placa de encosto primária é mostrada encaixada entre as engrenagens planetárias e o transportador planetário. Note que a engrenagem solar primária e todo o conjunto da embreagem do freio se deslocaram para a direita (na direção do motor hidráulico).

18. Engate o eixo do motor com a pista interna da embreagem do freio e abaixe o motor até sua posição. Aperte os parafusos com cabeça com o torque recomendado.

19. Instale as mangueiras que conectam o coletor e a válvula do freio ao cilindro do freio (Figura 11-62).

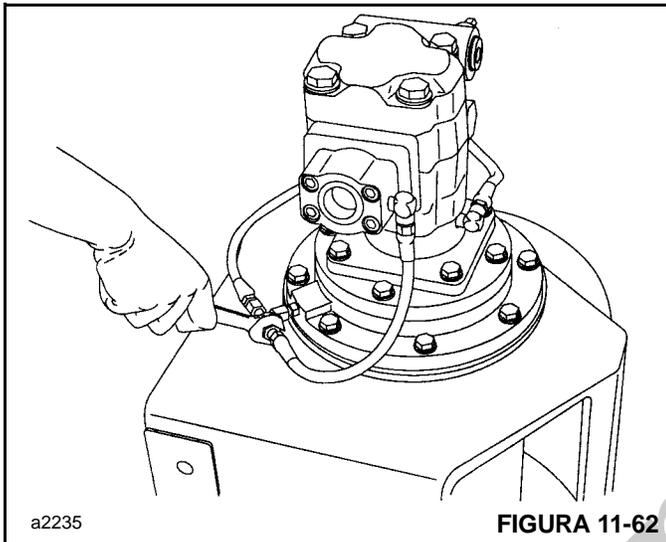


FIGURA 11-62

20. Após concluir a montagem do guincho, verifique todos os parafusos e conexões para assegurar que eles foram apertados corretamente.

21. Reabasteça o guincho com o óleo recomendado listado na Seção 3 e instale o bujão de nível do óleo.

### Manutenção do transportador planetário

#### Desmontagem do transportador planetário

1. Remova as engrenagens planetárias forçando os pinos elásticos para dentro do centro dos eixos planetários (Figura 11-63).

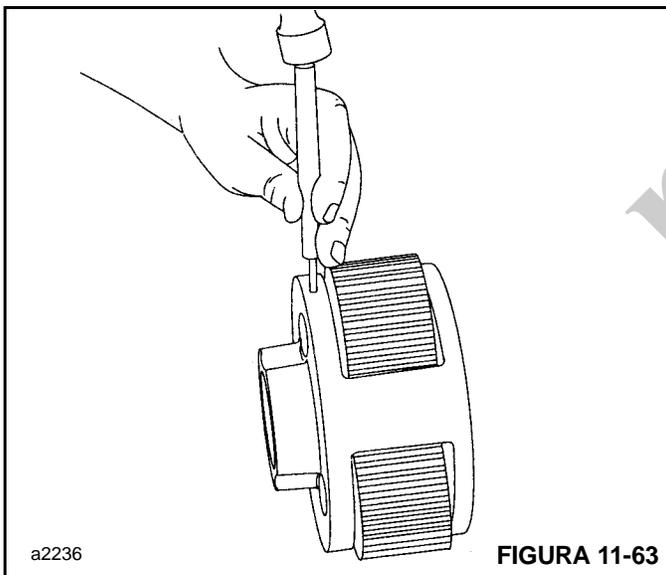


FIGURA 11-63

2. Use um punção (Figura 11-64) para forçar os pinos elásticos para fora dos eixos planetários. Não reutilize os pinos elásticos.

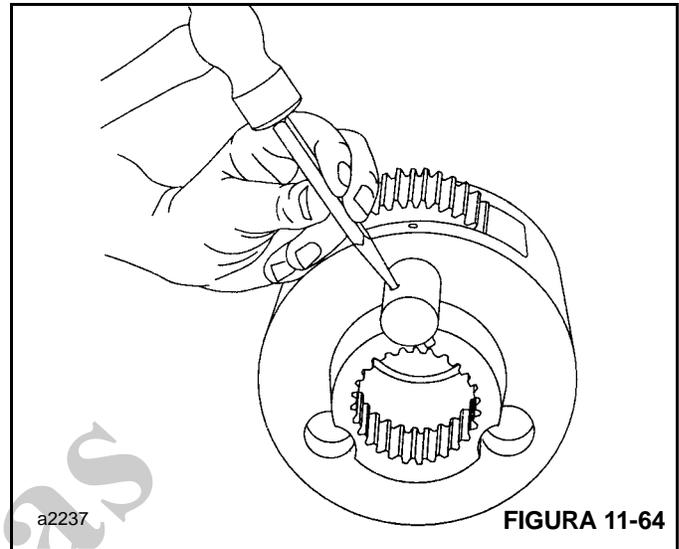


FIGURA 11-64

3. Agora é possível remover os eixos planetários, os rolamentos, o espaçador, as arruelas de encosto e as engrenagens. Limpe minuciosamente todas as peças e inspecione se há danos e desgaste. Os roletes dos rolamentos não devem exibir nenhuma irregularidade. Se os roletes apresentarem algum sinal de lasca, corrosão, descoloração, deslocamento de material ou desgaste anormal, o rolamento deve ser substituído. Analogamente, o porta-esferas deve ser inspecionado quanto a desgaste ou deformação incomum, particularmente as barras do porta-esferas. Se houver algum dano que prejudique a capacidade do porta-esferas de separar, reter e guiar corretamente os roletes, o rolamento deve ser substituído. As áreas de contato da arruela de encosto devem estar livres de qualquer irregularidade superficial que possa provocar abrasões ou fricção. As engrenagens e eixos devem ser inspecionados quanto a desgaste ou irregularidades anormais. Substitua se necessário.

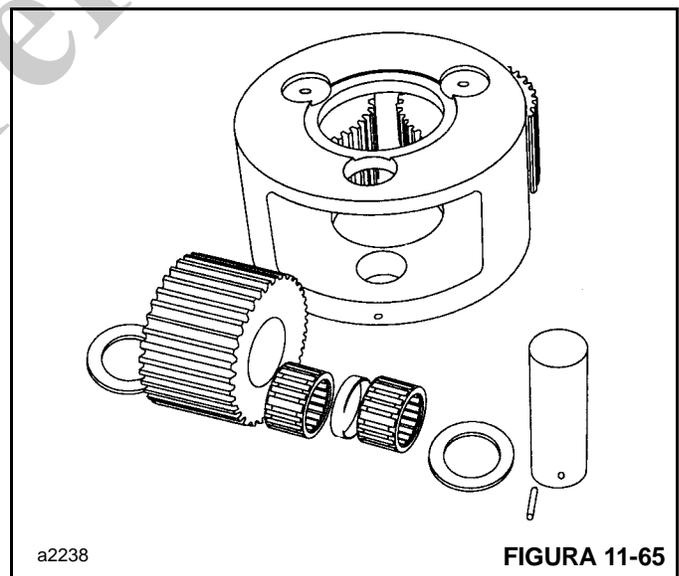


FIGURA 11-65

## Montagem

1. Coloque o transportador planetário de saída em uma bancada de trabalho com o engate estriado voltado para baixo. Instale a placa de encosto de saída no centro do transportador (Figura 11-66).

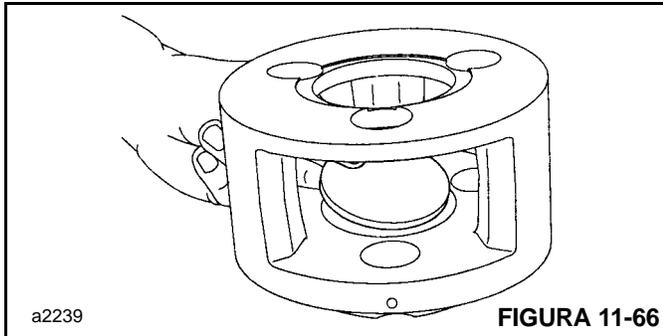


FIGURA 11-66

2. Insira dois (2) rolamentos e um espaçador de rolamentos em uma engrenagem, com o espaçador entre os rolamentos. Coloque uma arruela de encosto em cada lado da engrenagem e posicione em uma abertura do transportador. Deslize o eixo através do transportador, da arruela de encosto, do subconjunto de rolamentos-engrenagens e da arruela de encosto restante (Figura 11-67).

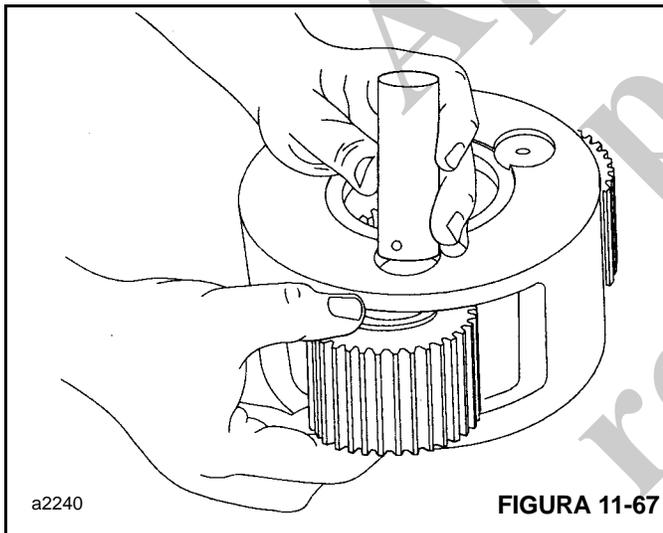


FIGURA 11-67

3. Alinhe cuidadosamente o furo do pino no transportador com o furo no eixo da engrenagem planetária (Figura 11-68) e force o pino elástico para dentro do local. Sempre use pinos elásticos NOVOS. Quando estiver adequadamente posicionado, 50% do pino elástico engatarão no eixo das engrenagens planetárias e 50% permanecerão no transportador planetário.

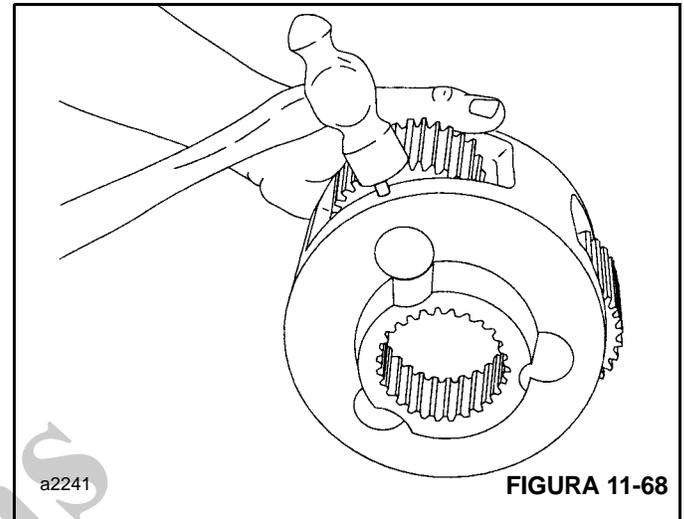


FIGURA 11-68

4. Observe que, quando está corretamente instalado, o pino de rolagem está um pouco rebaixado no transportador. Com um punção de centro (Figura 11-69), fixe o transportador ao lado do furo do pino, como mostrado. Isso distorcerá o furo para que o pino não saia para fora. Repita essas etapas para cada uma das três engrenagens planetárias.

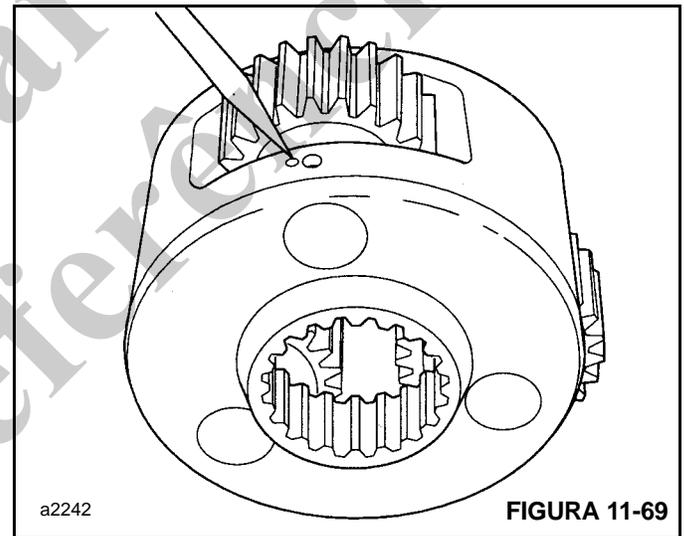


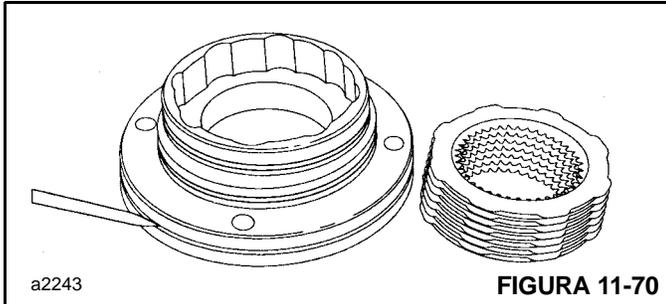
FIGURA 11-69

### Transportador planetário primário

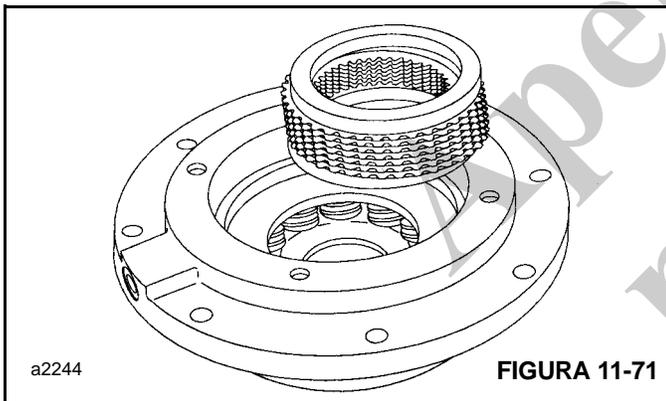
Para fazer a manutenção do transportador planetário primário, as etapas são as mesmas do transportador de saída, exceto que há apenas um rolamento para cada engrenagem e nenhum espaçador de rolamento.

**Manutenção do suporte do motor/cilindro do freio**

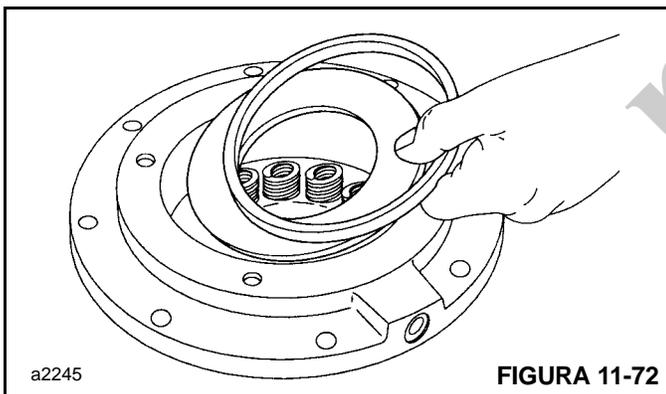
**NOTA:** Algumas das ilustrações mostram discos de freio estriados. Este freio usa um separador de freio lobulado de aço e o suporte de motor mostrados na Figura 11-70.

**Desmontagem**

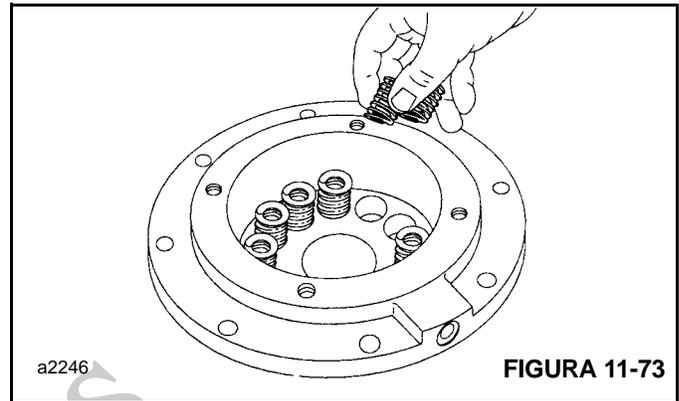
1. Remova os espaçadores, os discos de atrito e os discos de freio de aço (Figura 11-71).



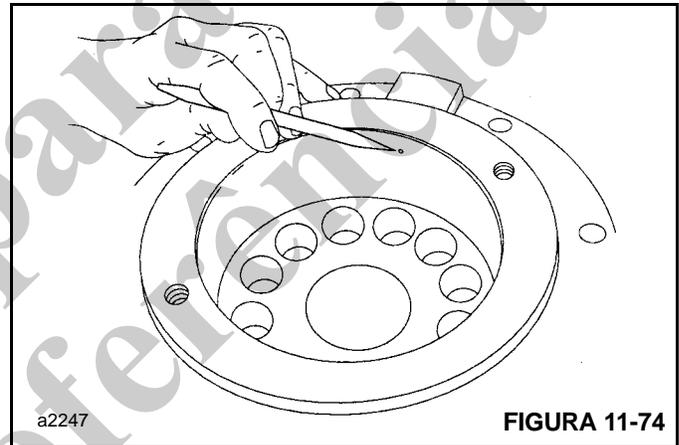
2. Remova o anel de encosto do pistão e a placa de pressão (Figura 11-72).



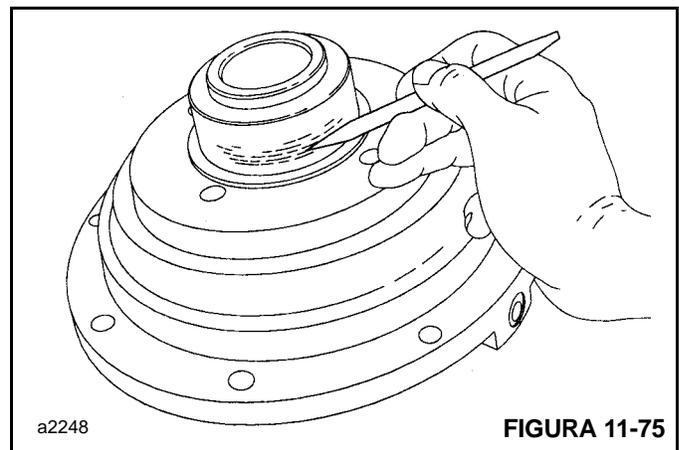
3. Remova as molas do freio (Figura 11-73) e o espaçador de molas.

**Limpeza e inspeção**

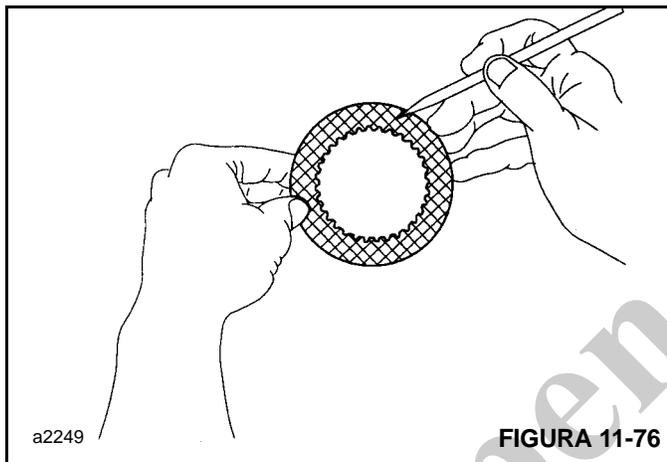
1. Limpe e inspecione minuciosamente todas as peças neste momento. Verifique as superfícies de vedação do pistão do freio no cilindro do freio e no suporte do motor. O orifício de liberação do freio deve estar sem contaminações (Figura 11-74).



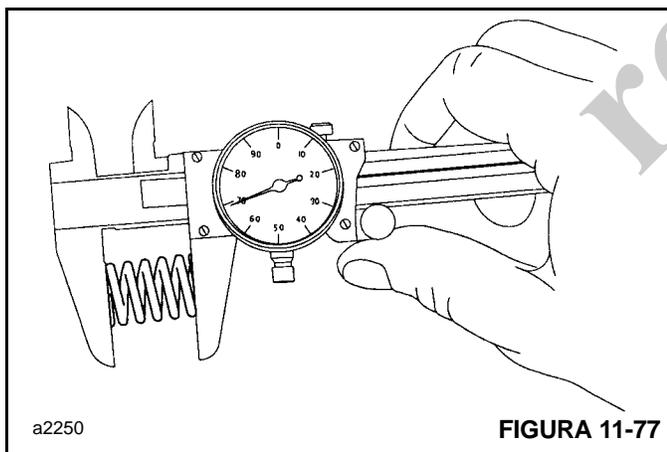
2. Verifique as superfícies das vedações de óleo e do rolamento no cilindro do freio para ver se há danos ou desgaste (Figura 11-75).



- Coloque o disco da placa de fricção em uma superfície plana e verifique se há distorção, com uma borda reta. O material de fricção deve aparecer uniforme por toda a superfície, com o padrão de canais visível. Substitua o disco de fricção se as estrias estiverem desgastadas em algum ponto, o disco torto, o material de fricção desgastado desigualmente ou o padrão de canais tenha desaparecido.



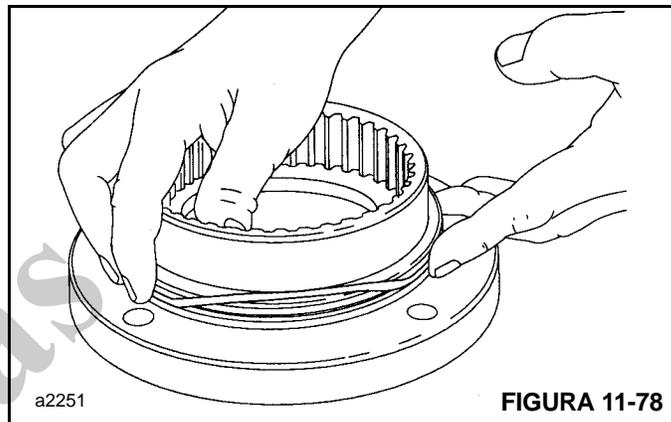
- Coloque o disco de freio de aço em uma superfície plana e verifique se há distorção com uma régua. Verifique a superfície para ver se há sinais de transferência de material ou de aquecimento. Substitua o disco de aço se as estrias estiverem desgastadas, o disco estiver torto ou descolorido por aquecimento.
- Verifique o comprimento livre da mola do freio (Figura 11-77). O comprimento livre mínimo é 30,2 mm (1-3/16 pol.). Verifique se há algum sinal de trinca ou falha nas molas. Se uma mola de freio precisar ser substituída, todas as molas devem ser substituídas.



**NOTA:** Não substituir as molas do freio como um conjunto pode resultar em pressão de aplicação do freio desigual e falhas repetidas das molas do freio.

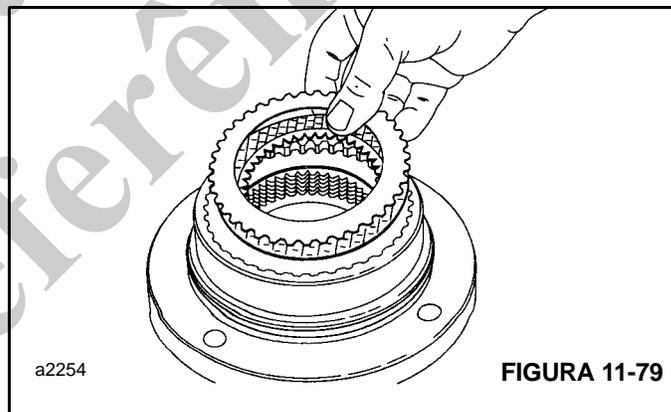
## Montagem

- Inicie a montagem colocando o suporte do motor sobre uma bancada de trabalho, com a superfície de montagem do motor voltada para baixo. Instale um anel de vedação e uma mola de freio novos (Figura 11-78).

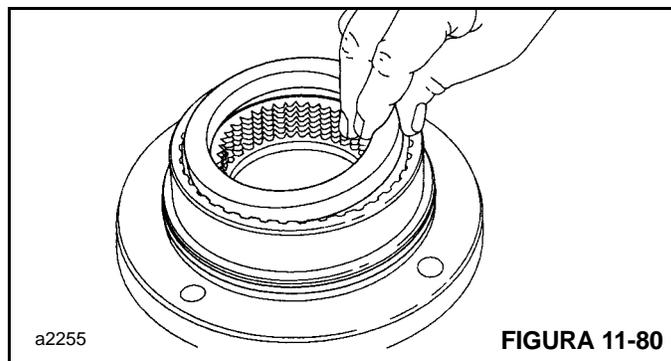


- Insira primeiro um disco de freio de aço, seguido por um disco de atrito. Em seguida, alterne discos de aço e de atrito até serem instalados sete (7) discos de atrito e oito (8) de aço (Figura 11-79). Conclua com um disco de aço por cima.

**NOTA:** É uma boa prática pré-lubrificar os discos com um óleo leve para motor antes de montar.



- Instale o espaçador do freio sobre o último disco de freio de aço (Figura 11-80).



4. Para verificar a altura de empilhamento do freio, coloque uma placa de pressão sobre o espaçador do freio. Pressione firmemente com a mão a placa de pressão para baixo e meça a folga em três lugares entre o suporte do motor e a placa de pressão (Figura 11-81). A folga média medida deve ser 4 mm (0.153 pol.) no máximo e 2 mm (0.078 pol.) no mínimo. Se a folga exceder o limite máximo, há muitos discos de freio na pilha ou os discos estão distorcidos. Se a folga for inferior à mínima, há poucos discos na pilha ou os discos estão desgastados. Se a altura da pilha estiver correta, remova a placa de pressão e continue com a montagem.

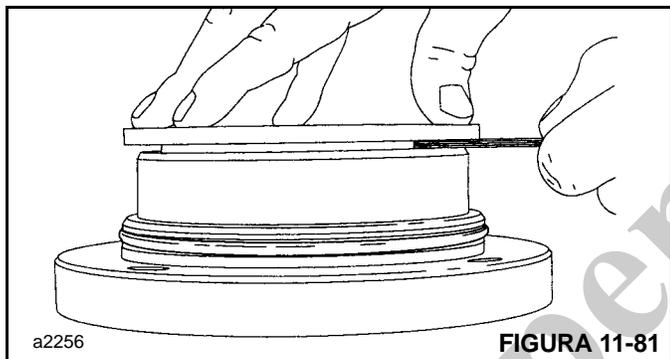


FIGURA 11-81

5. Lubrifique a vedação do pistão do freio e a superfície de vedação do suporte do motor com vaselina ou óleo hidráulico. Insira uma nova vedação de pistão no suporte do motor, com o lábio voltado para baixo (Figura 11-82).

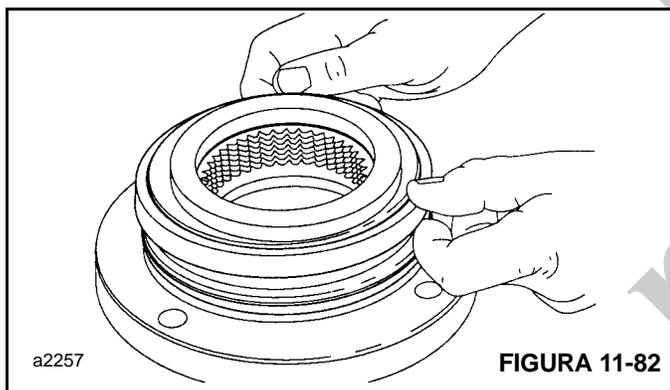


FIGURA 11-82

6. Instale o espaçador de molas e as molas do freio (Figura 11-83).

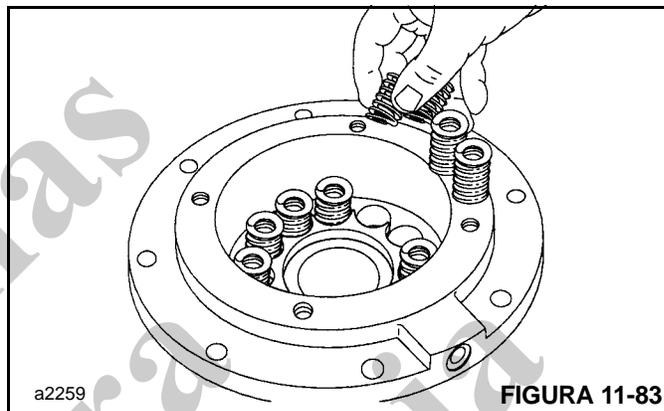


FIGURA 11-83

7. Instale a placa de pressão no cilindro do freio, seguida pelo anel de encosto do pistão (Figura 11-84). O anel de encosto do pistão é justo e pode ser pressionado levemente para um lado para alojar-se no furo do cilindro do freio. Segure temporariamente a placa de pressão e as molas no lugar enquanto abaixa o cilindro do freio sobre o suporte do motor.

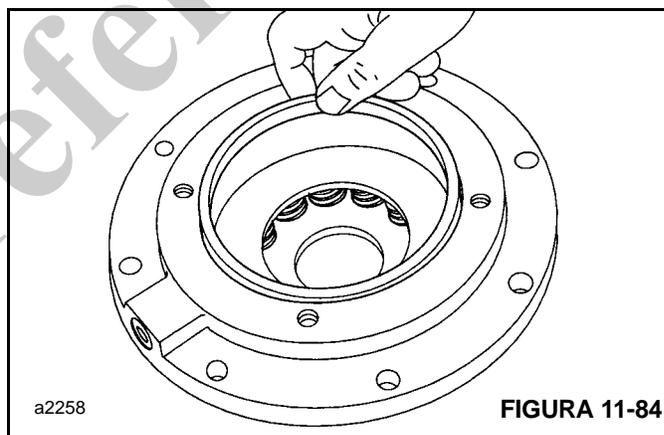


FIGURA 11-84

### ⚠ ATENÇÃO

Sempre use o espaçador moldado de molas com o cilindro do freio. As molas do freio devem ser posicionadas corretamente pelo espaçador. Não instalar o espaçador de molas pode permitir que as molas toquem umas nas outras e se danifiquem. Isso pode resultar em perda do controle de carga, danos a propriedades, lesões ou morte.

8. Aplique vaselina a toda a superfície de vedação do cilindro do freio e à vedação do pistão. Instale o cilindro do freio sobre o suporte do motor (Figura 11-85), tendo cuidado para evitar danos à vedação do pistão ou ao anel de vedação do suporte do motor. Pode ser necessário usar uma prensa para evitar prender o pistão durante a instalação.

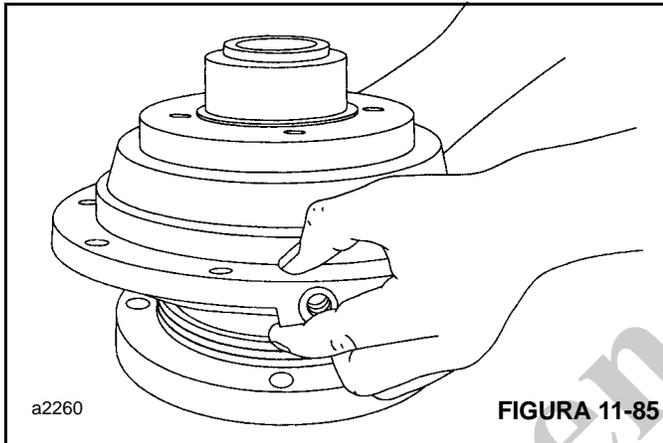


FIGURA 11-85

9. Instale os parafusos com cabeça do suporte do motor e aperte-os uniformemente com o torque recomendado.

#### Teste de pressão do cilindro do freio

1. Instale a conexão 4 J.I.C. na entrada de liberação do freio. Conecte uma bomba manual com um manômetro de 0 a 38,00 bar (0 a 2000 psi) e a válvula de corte a essa conexão (Figura 11-86).

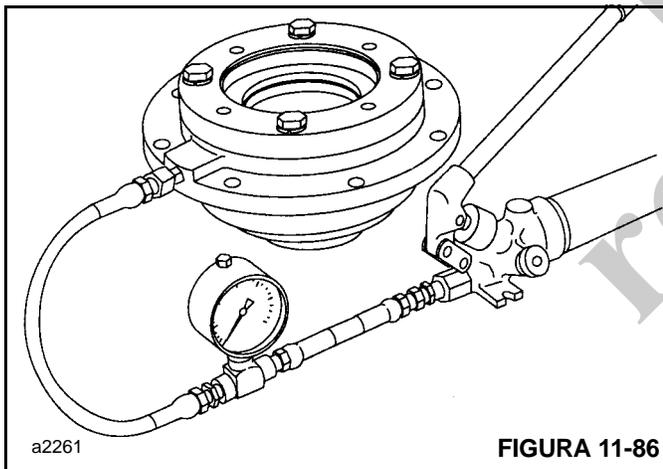


FIGURA 11-86

2. ENQUANTO É APLICADA PRESSÃO E O FREIO É LIBERADO, instale o conjunto da embreagem do freio no pacote do freio, com a extremidade curta da pista interna voltada para o motor. Gire a embreagem para trás e para a frente conforme alinha as estrias da pista externa às estrias dos discos do freio.
3. Libere a pressão no cilindro e remova o conjunto da embreagem do freio. O conjunto do cilindro do freio agora está completo e pronto para ser instalado no guincho.

#### Manutenção da embreagem do freio

##### Desmontagem

1. Remova o anel de pressão e o retentor da bucha de retenção apenas de uma extremidade (Figura 11-87).

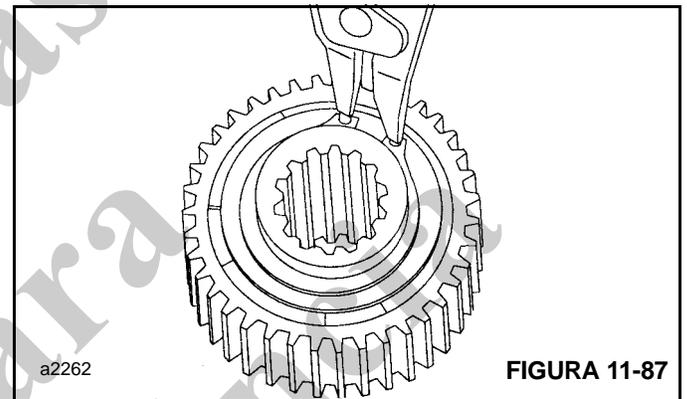


FIGURA 11-87

2. Puxe a pista interna para fora (Figura 11-88). Examine a pista para determinar se há estriamento, desgaste ou marcas provocada pelos cames de retenção.

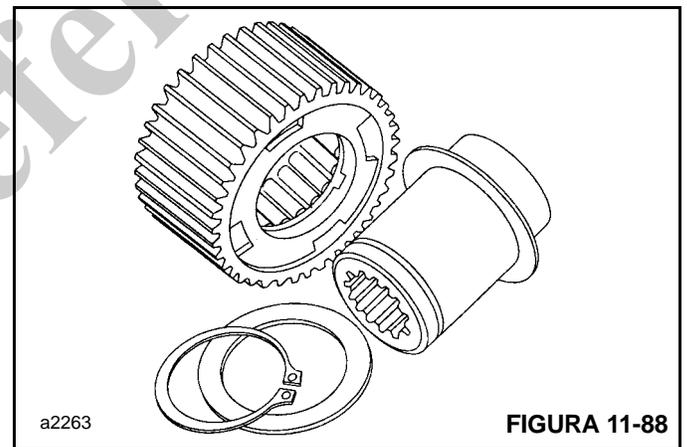
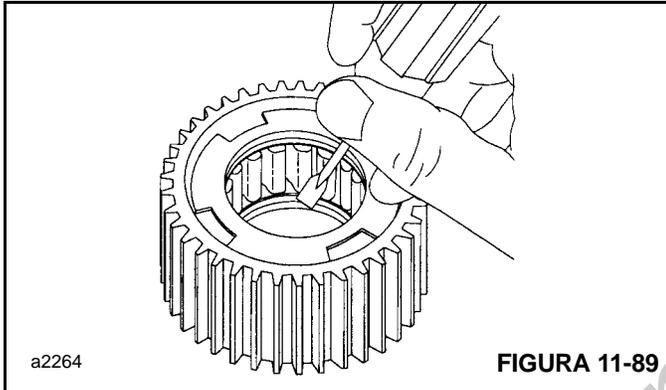


FIGURA 11-88

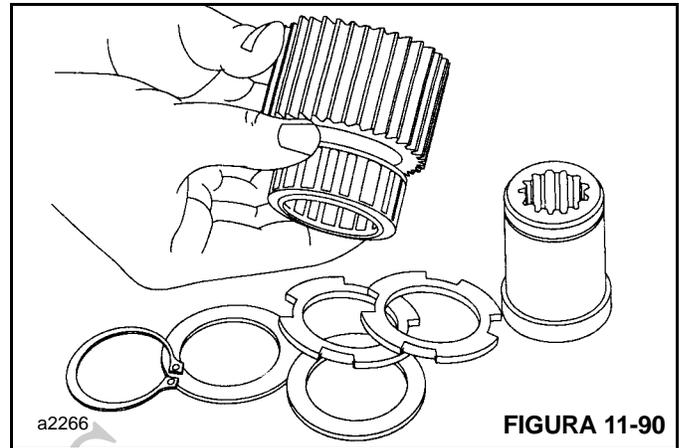
3. Use uma chave de fenda e uma marreta para remover a bucha de retenção de uma extremidade da pista externa (Figura 11-89). Há quatro recortes na bucha para essa finalidade. Tenha cuidado para não danificar a superfície interna da bucha. Se a superfície interna da bucha estiver danificada ou apresentar desgaste, substitua-a.



4. Em seguida, deslize a embreagem de retenção para fora. Inspeccione a embreagem de retenção atentamente para determinar se há desgaste anormal, trincas, corrosão localizada ou corrosão. Verifique os lábios pequenos quanto a ruptura ou pontos claros, que são sinais de desgaste excessivo. A menos que a pista externa ou a bucha de retenção remanescente esteja danificada ou apresente sinais de desgaste excessivo, não há necessidade de desmontagem adicional. Se for necessária a desmontagem, remova a bucha de acordo com o procedimento indicado na etapa 3. Todas as peças do conjunto da embreagem do freio devem ser completamente limpas e inspecionadas antes da montagem.

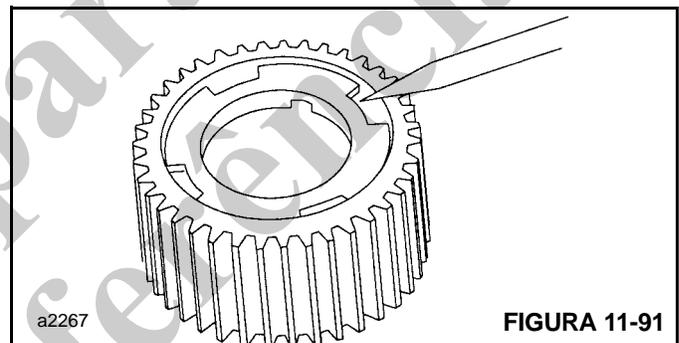
### ⚠ ATENÇÃO

As superfícies polidas das pistas e os cames de retenção devem estar perfeitamente lisos para garantir o engate positivo da embreagem. O mais leve defeito pode reduzir a eficácia da embreagem do freio, o que pode levar à perda de controle da carga e resultar em danos a propriedades, acidentes pessoais ou morte. Recomenda-se substituir o conjunto completo da embreagem do freio se algum componente estiver com defeito.

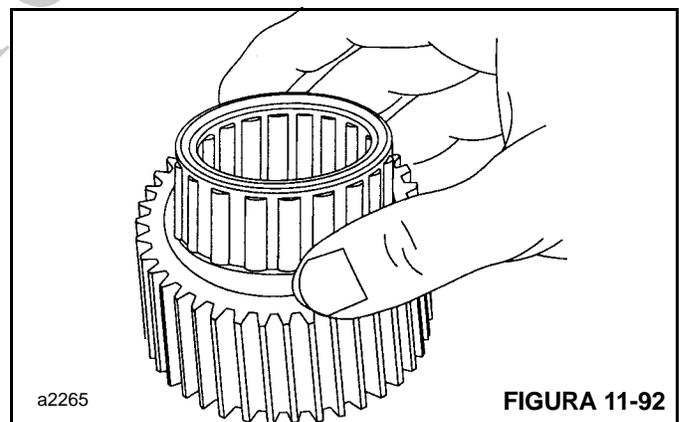


### Montagem

1. Pressione uma bucha de retenção na pista externa, usando uma prensa adequada. Coloque, entre a prensa e a bucha, uma placa plana com aproximadamente o mesmo diâmetro externo do flange da bucha. Isso protegerá a bucha contra danos. Verifique se o flange da bucha está contra o ressalto da pista externa (Figura 11-91).

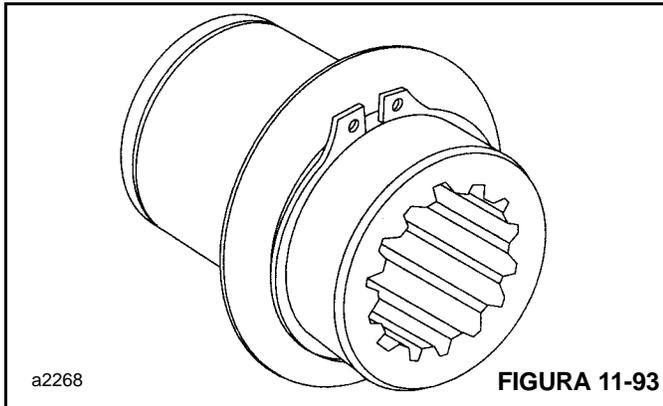


2. Vire o conjunto para cima e instale a embreagem de retenção no furo da pista externa (Figura 11-92).

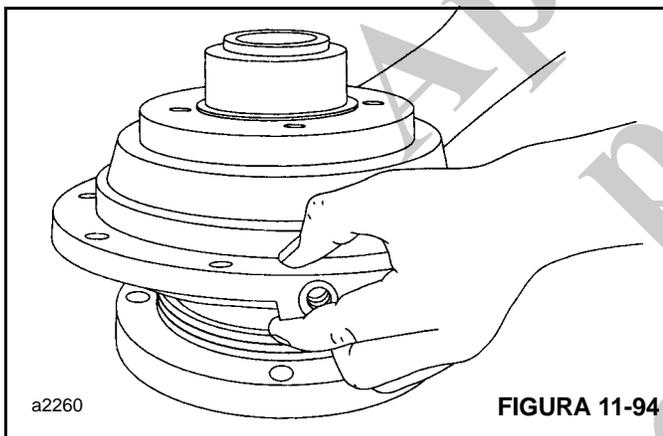


3. Pressione a outra bucha contra a pista. Novamente, verifique se a bucha está contra o ressalto.

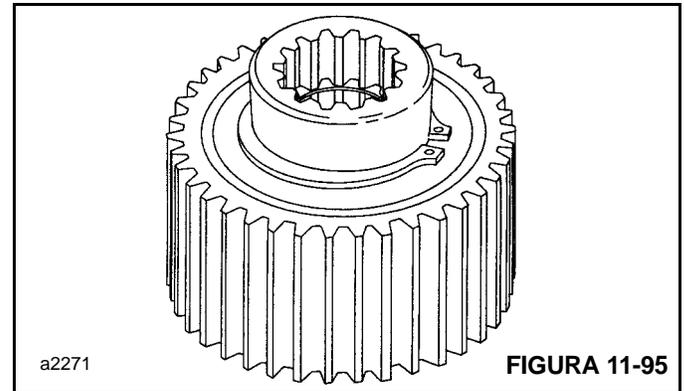
4. Em seguida, instale um retentor de bucha de retenção e um anel de pressão na pista interna (Figura 11-93). Verifique se o anel de pressão está assentado em seu canal.



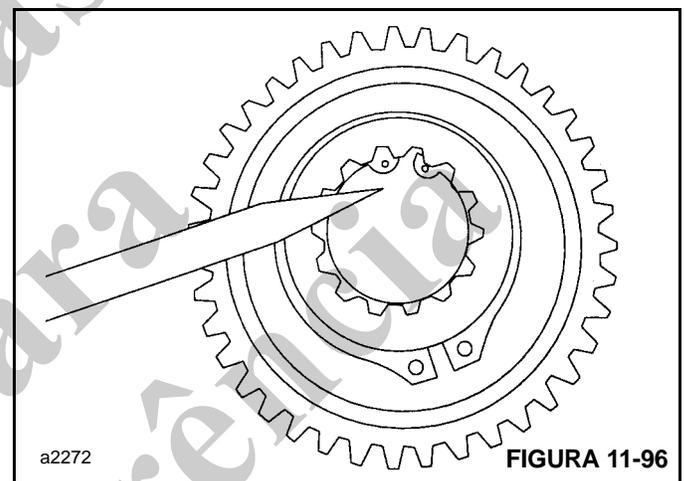
5. Deslize a pista interna através das buchas e da embreagem de retenção. A pista terá que ser girada na direção da rodagem livre para impulsioná-la através da embreagem de retenção. Se a pista interna não passar pelas buchas, provavelmente as buchas foram danificadas e devem ser substituídas.



6. Vire o conjunto com o anel de pressão voltado para baixo. Instale o segundo retentor e o anel de pressão (Figura 11-95). Verifique se o anel de pressão está assentado corretamente no canal.



7. A Figura 11-96 mostra um conjunto de embreagem concluído.



### ATENÇÃO

#### Perigo de controle da carga!

Verifique se o anel de pressão (Figura 11-58) está assentado no canal no furo estriado da pista interna. Esse anel de pressão mantém o conjunto da embreagem do freio posicionado corretamente no centro do pacote do freio de fricção. Se esse anel de pressão for omitido, pode ocorrer emperramento ou falha do freio, causando perda de controle da carga.

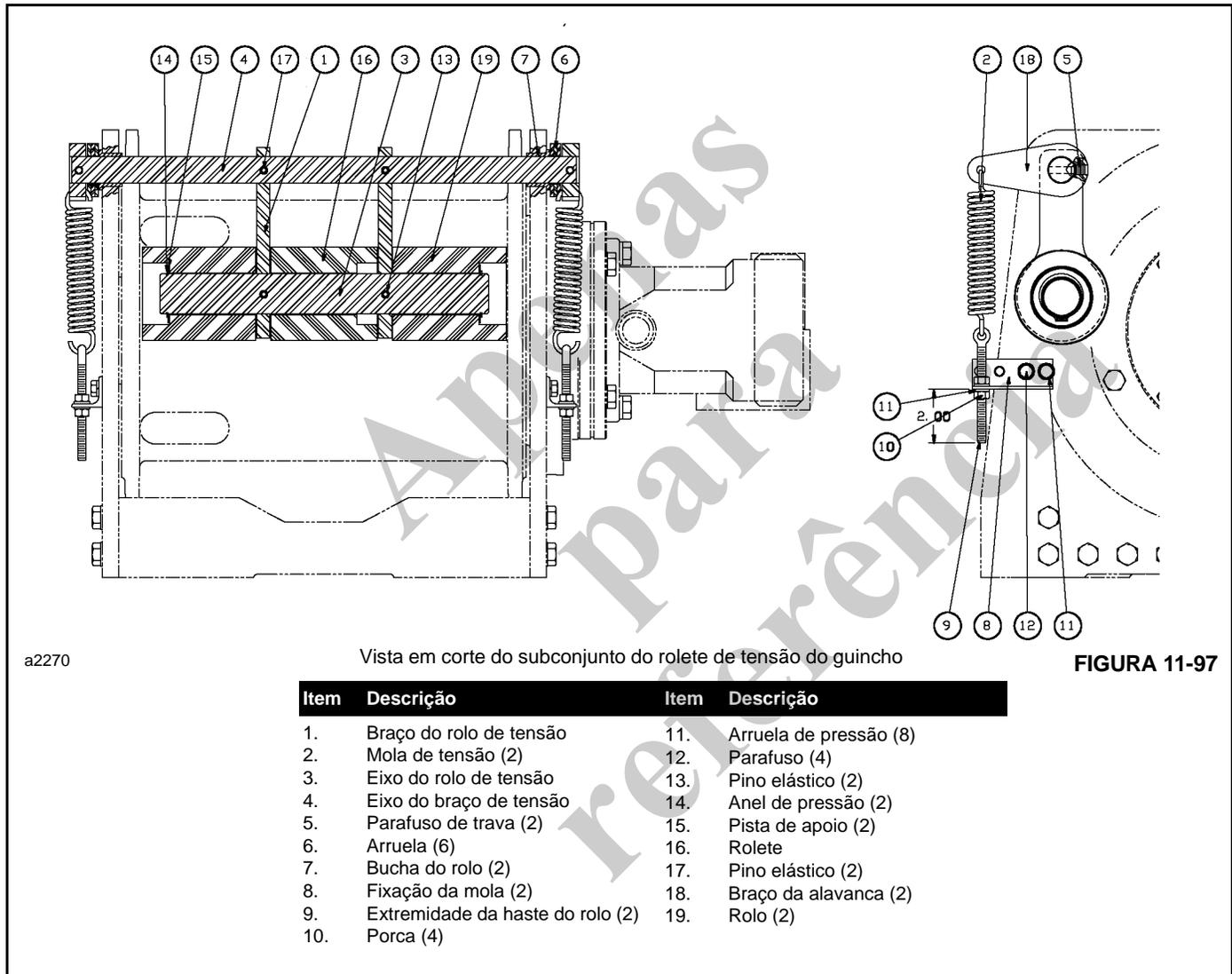
### Manutenção do subconjunto do rolete de tensão do guincho

#### Desmontagem

Utilize a Figura 11-97 como um guia na desmontagem do conjunto do rolo de tensão.

#### Montagem

1. Ao montar o conjunto do rolo de tensão, utilize arruelas **6** (Figura 11-97) para centralizar o conjunto do rolo entre os flanges do tambor.
2. Aperte cada cavilha com olhal (9) de acordo com a dimensão mostrada na Figura 11-97.
3. Aplique graxa ao eixo e ao diâmetro interno dos roletes. Os roletes devem girar livremente.



a2270

## Detecção e resolução de problemas

Problema	Possível causa	Solução
A – O guincho não abaixa a carga ou não abaixa suavemente a carga.	<p>1. O freio de fricção pode não estar sendo liberado devido a uma vedação do cilindro do freio com defeito.</p> <p><b>NOTA:</b> Se a vedação do cilindro do freio estiver com defeito, ocorrerá vazamento pela tampa de ventilação do guincho.</p> <p>2. O freio de fricção não é liberado devido a um disco de freio danificado.</p>	<p>1. Verifique a vedação do cilindro do freio da seguinte maneira:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Desconecte o "Tê" giratório da entrada de liberação do freio. Conecte uma bomba manual com um manômetro preciso de 0 a 13.790 kPa (0 a 2000 psi) e uma válvula de corte à conexão do orifício de liberação do freio.</li> <li>Aplique 6.895 kPa (1000 psi) no freio. Feche a válvula de corte e aguarde cinco (5) minutos.</li> <li>Se houver qualquer perda de pressão em cinco (5) minutos, o cilindro do freio deve ser desmontado para inspeção das superfícies de vedação e substituição das vedações. Consulte <i>Manutenção do suporte do motor/cilindro do freio</i>, página 11-30.</li> <li>Desmonte o freio para inspecionar os discos de freio. Verifique a espessura conforme descrito em <i>Manutenção do suporte do motor/cilindro do freio</i>, página 11-30.</li> </ol>
B – Vazamento de óleo pela tampa de ventilação.	<p>1. Mesma de A2.</p> <p>2. A vedação do motor pode estar com defeito devido à alta contrapressão no sistema.</p>	<p>1. Mesma de A2.</p> <p>2. A contrapressão do sistema não deve exceder 3.448 kPa (500 psi). Inspeccione o sistema hidráulico para verificar se há obstrução na linha de retorno da válvula de controle principal para o tanque hidráulico.</p> <p>A análise do óleo pode indicar que a contaminação desgastou o eixo e a vedação do motor. Instale uma nova vedação do motor.</p>

Problema	Possível causa	Solução
C – O freio não retém uma carga com a alavanca de controle em neutro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contrapressão excessiva no sistema atuando na entrada de liberação do freio.</li> <li>2. O freio de fricção não retém devido a discos de freio desgastados ou danificados.</li> <li>3. A embreagem do freio está patinando.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mesma Solução 2 da possível causa B2.</li> <li>2. Mesma Solução 3 da Possível causa A2.</li> <li>3. Óleo impróprio na engrenagem planetária pode provocar patinação da embreagem do freio. Drene o óleo de engrenagem e lave o guincho com um solvente apropriado. Drene todo o solvente e reabasteça o guincho com o óleo para engrenagens planetárias recomendado. Consulte <i>Manutenção preventiva, página 5-1</i>.</li> </ol>
D – O guincho funciona quente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peças internas do guincho excessivamente desgastadas ou danificadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desmonte o guincho para inspecionar/ substituir as peças desgastadas.</li> </ol>
E – O guincho “trepida” ao elevar a carga nominal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A vazão de óleo hidráulico para o motor pode estar muito baixa.</li> <li>2. Controle de elevação sendo operado muito rapidamente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A bomba hidráulica não está operando com eficiência.</li> <li>2. Treine os operadores, se necessário.</li> </ol>
F – O cabo de aço não enrola suavemente no tambor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cabo de aço inadequado sendo usado.</li> <li>2. O guincho pode ter sido sobrecarregado, provocando acomodação permanente do cabo de aço.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use somente cabos de aço em conformidade com as especificações da Manitowoc Crane Care.</li> <li>2. Substitua o cabo de aço.</li> </ol>

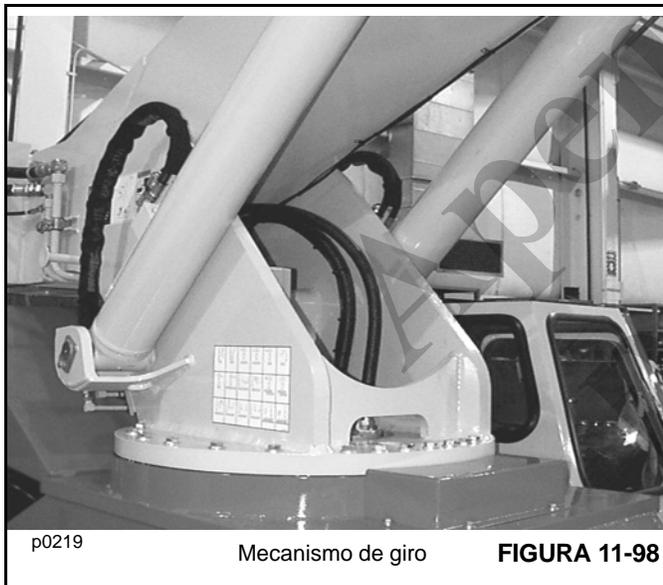
## ROLAMENTO, MASTRO E PEÇAS RELACIONADAS

### Informações gerais

O mastro é conectado à estrutura principal do guindaste por meio de um rolamento. A pista interna do rolamento é fixada na estrutura e a pista externa, no mastro. Consulte Figura 11-98.

O giro do mastro é executado por uma caixa de engrenagens montada abaixo do tabuleiro da estrutura. Um motor hidráulico conectado à caixa de engrenagens fornece potência para o giro do mastro.

O rolamento é abastecido com graxa por meio de duas graxeiras na pista interna do rolamento. Um furo na placa do mastro permite acesso à pista interna e às graxeiras.



p0219

Mecanismo de giro

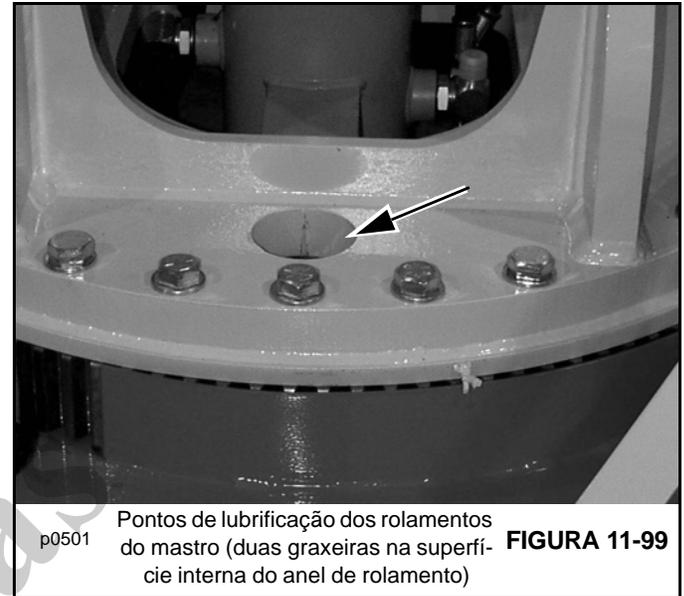
FIGURA 11-98

### Rolamento do mastro

O rolamento é um rolamento axial de esferas. A pista interna gira dentro da pista externa sobre uma fileira de esferas de aço.

Aplique graxa semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro. Use uma graxa E.P. para rolamentos à base de lítio N° 2, ou equivalente.

Há duas graxeiras para engraxar o rolamento e elas estão diretamente em frente uma da outra. Gire o mastro até que o furo de acesso (Figura 11-99) se alinhe com a graxeira. Aplique graxa ao rolamento. Gire o mastro diversas rotações e repita o procedimento na outra graxeira. O excesso de graxa expelirá a vedação do rolamento.



p0501 Pontos de lubrificação dos rolamentos do mastro (duas graxeiras na superfície interna do anel de rolamento)

FIGURA 11-99

### Parafusos do rolamento do mastro

Durante a operação do guindaste é aplicado muito esforço aos parafusos do mastro. É importante que esses parafusos sejam verificados em intervalos regulares.

Verifique o torque nos parafusos após a primeira semana ou primeiras 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro e, posteriormente, a cada mês ou 250 horas de operação, o que ocorrer primeiro. Registre a existência de parafusos soltos. Se algum parafuso não estiver com o torque correto depois da segunda inspeção, remova e substitua-o. Um parafuso solto indica que ele pode estar com defeito.

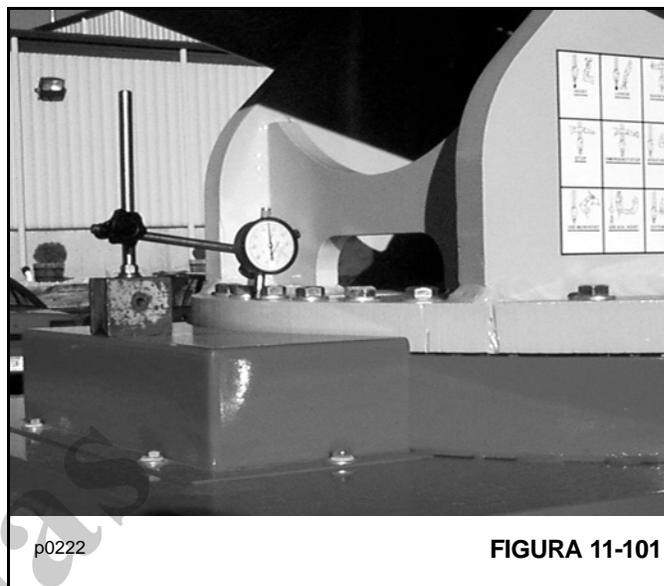
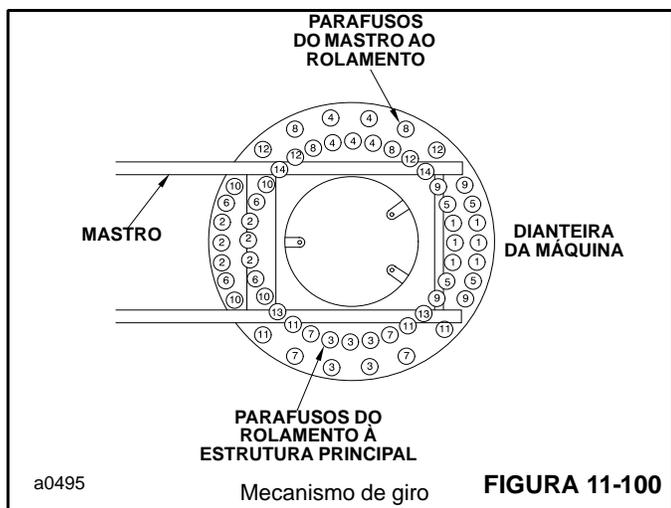
O torque correto em cada parafuso deve ser de 619 Nm (455 lb-pé).

Ao verificar o torque dos parafusos, use a sequência de torque mostrada na Figura 11-100.

**NOTA:** Use apenas parafusos especiais Grau 8 para substituir os parafusos do mastro. Adquira os parafusos de seu distribuidor Manitowoc Cranes; consulte o Manual de peças.

Se for encontrado um parafuso quebrado, substitua o parafuso e substitua também os parafusos em cada lado do parafuso quebrado.

O torque correto não será atingido sem as arruelas de aço temperado sob as cabeças dos parafusos no círculo externo de parafusos (mastro).



## Inspeção de desgaste dos rolamentos

O rolamento do mastro tem peças internas móveis propensas a desgaste se não forem submetidas a manutenção corretamente. Conforme o rolamento se desgasta, haverá folga ou movimento. Alguns dos sintomas de desgaste do rolamento do mastro são:

- Partículas de metal na graxa ao redor da vedação.
- Necessidade de aumento da potência de acionamento.
- Rotação ruidosa.
- Rotação irregular.

Se houver um ou mais dos sintomas acima, deve ser usado o procedimento a seguir para verificar se há desgaste excessivo no rolamento.

- Em uma superfície nivelada e bem compactada, apoie a máquina em seus estabilizadores.
- Com a lança para frente, estendida completamente e em uma posição horizontal, posicione um relógio comparador na tampa da caixa de engrenagens de giro e no mastro, como mostrado na Figura 11-101.
- Zere o indicador com mostrador.

- Eleve a lança até sua posição totalmente elevada e registre a quantidade de movimento no indicador.
- Abaixe a lança e, em seguida, gire-a 180°. Repita as etapas 2 a 4.
- Faça uma média das duas leituras. O movimento máximo permitido é 1,52 mm (0.060 pol.). O rolamento do mastro deve ser substituído se o movimento for superior à medida indicada.

## Substituição do rolamento do mastro

### Remoção

- Consulte *Remoção da lança*, página 11-3 e remova a lança do mastro.
- Remova o braço de torque de giro 29 (Figura 11-103) da parte inferior da rótula hidráulica 31.
- Coloque etiquetas nas mangueiras e linhas hidráulicas com os números das entradas da rótula às quais elas se conectam.
- Desconecte as linhas hidráulicas das entradas inferiores da rótula. Coloque tampas ou bujões nas conexões e linhas hidráulicas.
- Usando uma ponte rolante, remova os três contrapesos 3 e 4 do mastro.
- Consulte os procedimentos desta seção e remova o conjunto do guincho.
- Conecte ao mastro uma ponte rolante capaz de movimentar o peso do mastro. Remova os 26 parafusos 12 e as arruelas lisas 13 que fixam o mastro no rolamento do mastro.
- Remova o mastro e coloque-o sobre calços.

9. Remova os 30 parafusos **15** e as arruelas lisas **13** e remova o rolamento do mastro **14** da estrutura.

### Instalação

1. Usando um solvente apropriado, limpe os furos da placa do rolamento na estrutura principal. Limpe os resíduos com ar comprimido. Limpe toda a sujeira da placa do rolamento.
2. Posicione o rolamento do mastro **14** (Figura 11-103) no lugar na placa do rolamento.
3. Instale os parafusos **30** e as arruelas estruturais **13** para fixar o rolamento do mastro à placa do rolamento.
4. A Figura 11-100 mostra a ordem de aperto dos parafusos. Cada parafuso deve ser apertado primeiro com um torque de 619 Nm (455 lb-pé) e, em seguida, afrouxado um pouco. Em seguida, aperte novamente cada parafuso com um torque de 619 Nm (455 lb-pé).

**NOTA:** Para facilidade de lubrificação quando o mastro da plataforma rotativa for removido, aplique graxa nas graxeiças localizadas no rolamento antes de montar o mastro da plataforma rotativa no rolamento. Consulte "Rolamento do mastro" na página 11-39 para o procedimento de lubrificação.

5. Verifique se a superfície superior do rolamento do mastro e a superfície inferior da base do mastro estão limpas.
6. Com um guincho, eleve e abaixe o mastro até sua posição sobre o rolamento do mastro. Instale os parafusos **12** (Figura 11-103) e as arruelas **13**.
7. A Figura 11-100 mostra a ordem de aperto dos parafusos. Cada parafuso deve ser apertado primeiro com um torque de 619 Nm (455 lb-pé) e, em seguida, afrouxado um pouco. Em seguida, cada parafuso deve ser apertado novamente com um torque de 619 Nm (455 lb-pé).
8. Instale o braço de torque de giro **29** (Figura 11-103) na rótula hidráulica **31**.
9. Conecte as linhas hidráulicas à rótula hidráulica.
10. Instale os contrapesos **3** e **4** no mastro.
11. Instale o conjunto do guincho no mastro.
12. Instale o conjunto da lança.

## Caixa de engrenagens e pinhão do giro

### Manutenção

#### Caixa de engrenagens

A caixa de engrenagens do giro possui um conjunto de engrenagens sem fim que gira sobre rolamentos de rolos cônicos. As engrenagens e os rolamentos são lubrificados pela graxa da caixa de engrenagens. Juntas de vedação impedem vazamentos externos da caixa de engrenagens. Mantenha a caixa de engrenagens abastecida com graxa.

### Pinhão/engrenagem do giro

O pinhão e a engrenagem de giro devem ser lubrificados em intervalos regulares.

#### Ajuste

#### Verificação da folga

Verifique a folga entre a engrenagem de giro e o pinhão da caixa de engrenagens de giro a cada seis meses ou após 1.500 horas de operação, o que ocorrer primeiro.

1. Remova a tampa do pinhão da engrenagem de giro.
2. Dê partida no motor e gire o mastro até o ponto alto na engrenagem de giro engatar no pinhão (Figura 11-102). O ponto alto é marcado com punção na borda da placa metálica da base.
3. Com um calibrador de folga, verifique a folga entre os dentes da coroa e pinhão. Não deve haver nenhuma folga entre os dentes das engrenagens do giro e o dente do pinhão. Se houver alguma folga, ajuste o conjunto.

#### Ajuste da folga

**NOTA:** Verifique se a coroa e pinhão do sistema de giro estão alinhados no ponto superior do mecanismo de giro.

1. Solte um pouco os quatro parafusos que fixam a caixa de engrenagens (Figura 11-102).
2. Com uma chave de boca, gire o anel excêntrico para movimentar o pinhão até ele se encostar nos dentes do mecanismo de giro (sem folga entre os dentes).
3. Aperte os quatro parafusos com o torque adequado.
4. Instale a tampa do pinhão de giro.

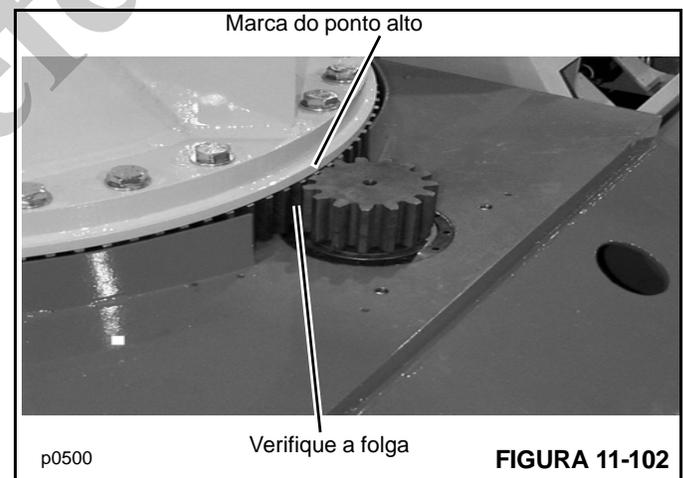
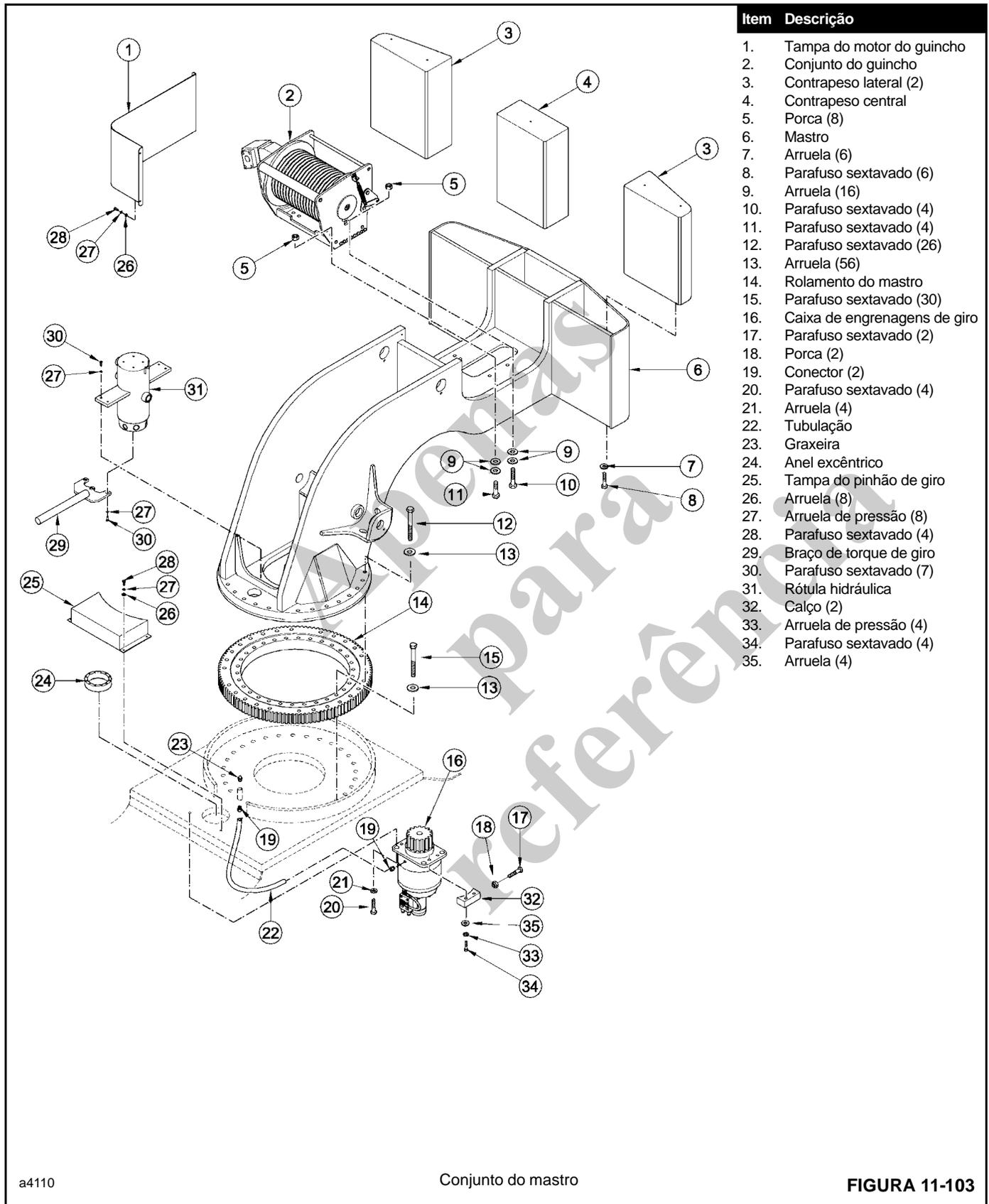
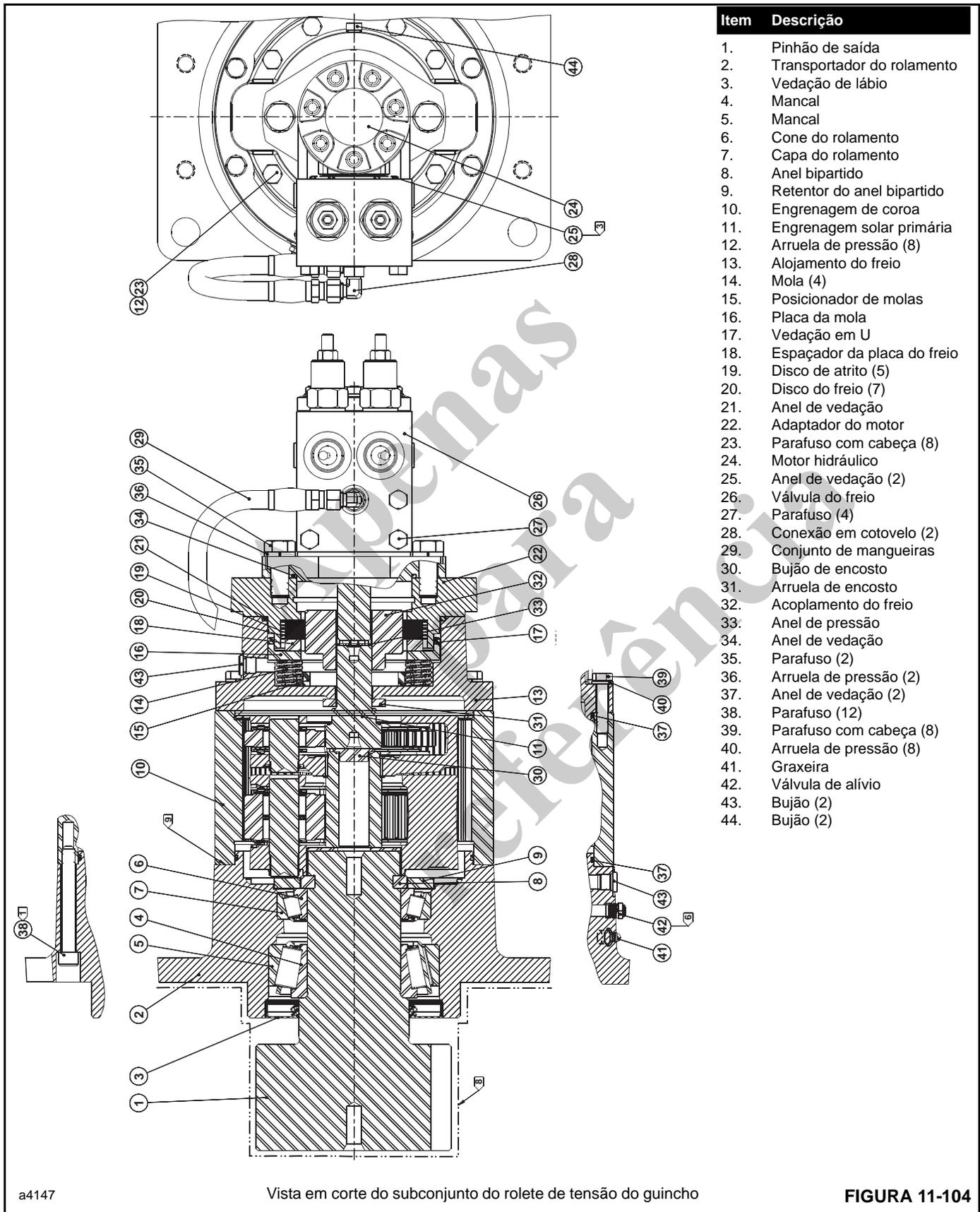


FIGURA 11-102





a4147

Vista em corte do subconjunto do rolete de tensão do guincho

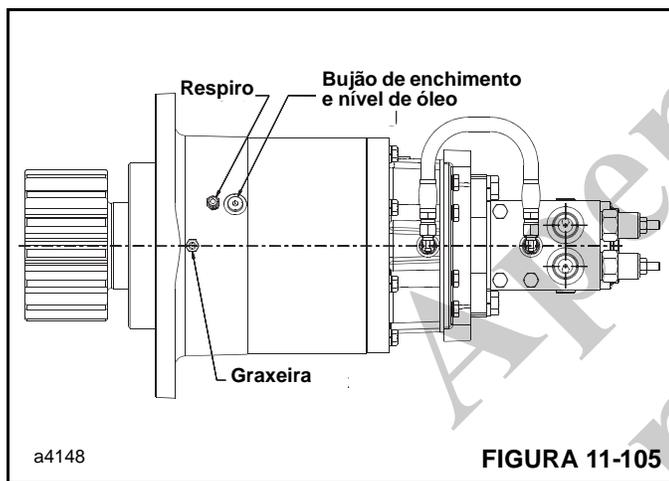
FIGURA 11-104

## Reparo da caixa de engrenagens do giro

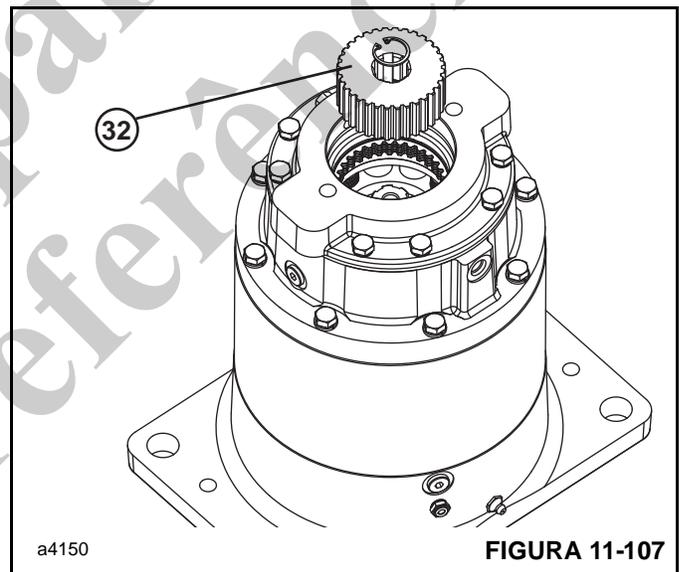
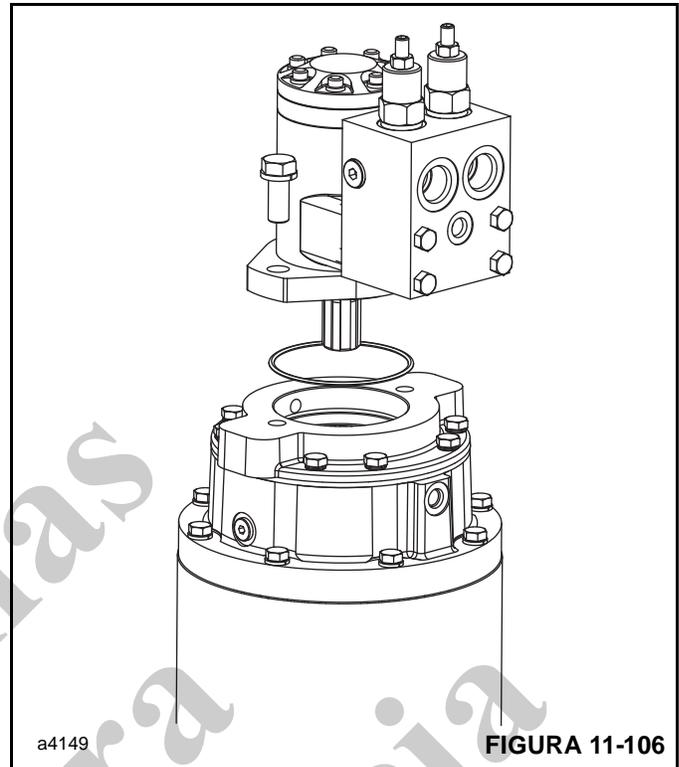
### Remoção

1. Use um guincho e calços para manter a lança na posição e evitar que o mastro gire.
2. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas da caixa de engrenagens de giro. Instale bujões nas mangueiras e tampas nas conexões hidráulicas.
3. Apoie a caixa de engrenagens e remova os quatro parafusos que fixam a caixa de engrenagens na estrutura. Remova a caixa de engrenagens e o anel excêntrico sob a máquina.

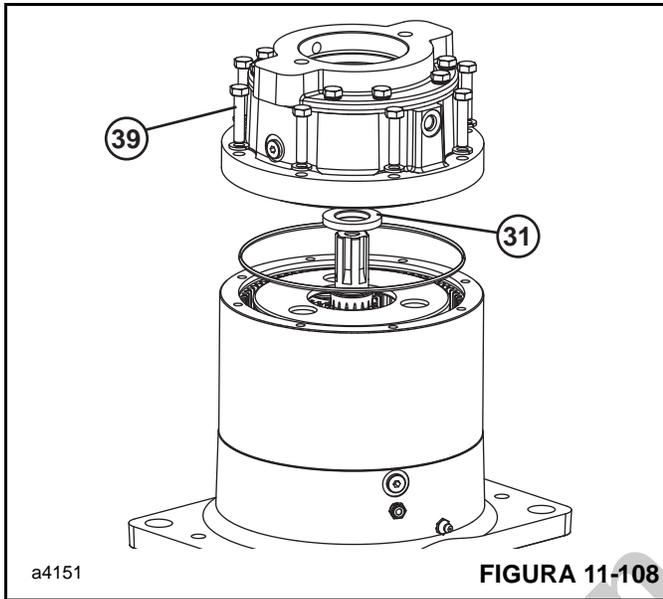
### Desmontagem



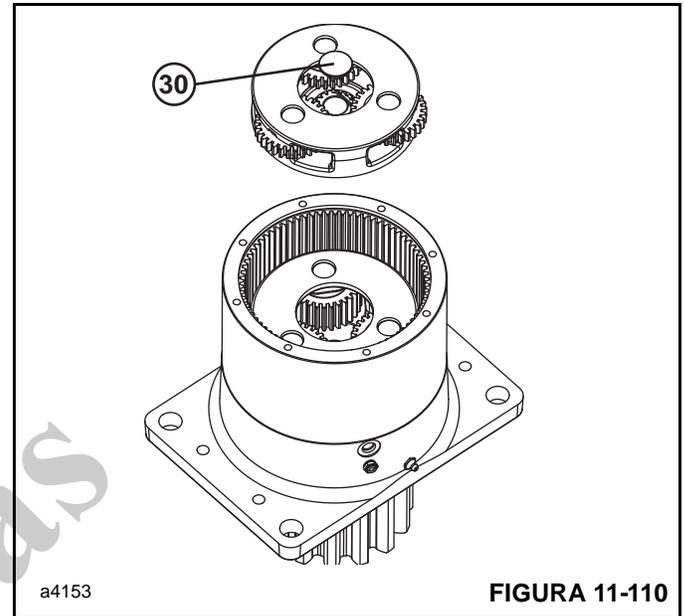
1. Drene o óleo e limpe as superfícies externas da caixa de engrenagens. Coloque a caixa de engrenagens com o lado da entrada/motor para cima em uma bancada de trabalho e use blocos de madeira sob o flange do transportador do rolamento 2 (Figura 11-104) para estabilizá-la na bancada de trabalho.



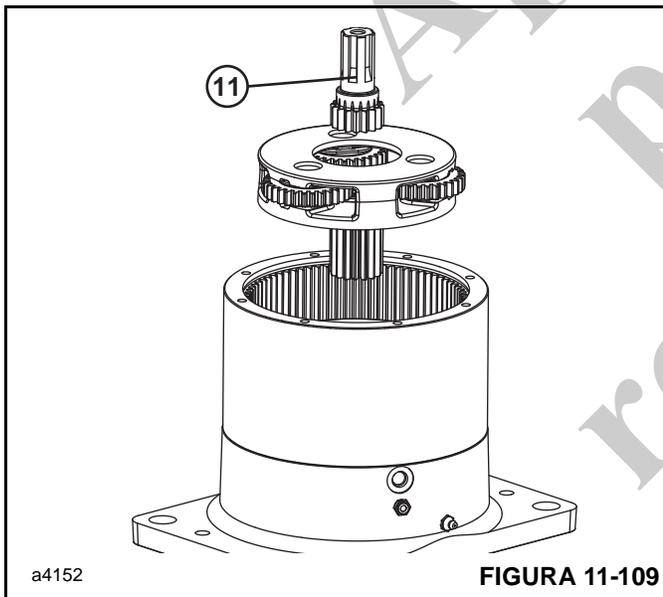
2. Desconecte a mangueira de liberação do freio na caixa de engrenagens. Desparafuse e remova o motor hidráulico da caixa de engrenagens. Remova o cubo do freio 32 e remova e descarte o anel de vedação piloto do motor.



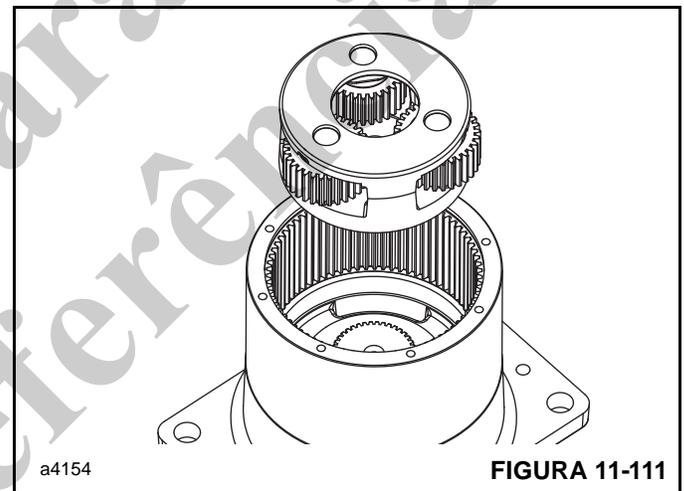
3. Remova o conjunto completo do cilindro do freio removendo os oito parafusos métricos **39** e elevando o cilindro do freio para fora da coroa. Consulte *Manutenção do cilindro do freio*, página 11-48 para ver o procedimento de desmontagem do conjunto do cilindro do freio.



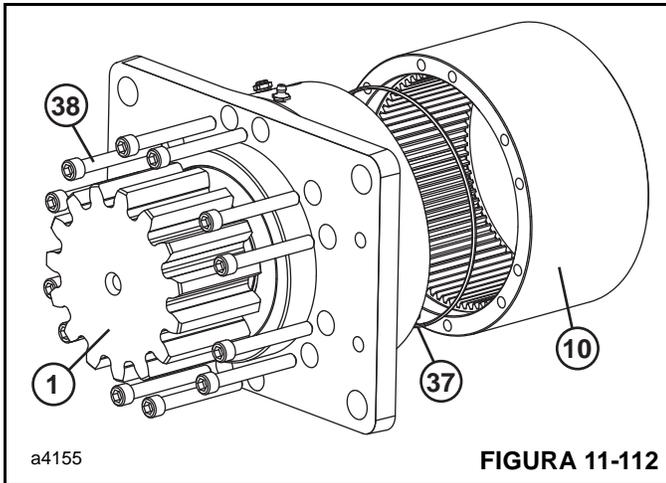
5. Remova o conjunto do transportador planetário primário e o bujão de encosto **30**.



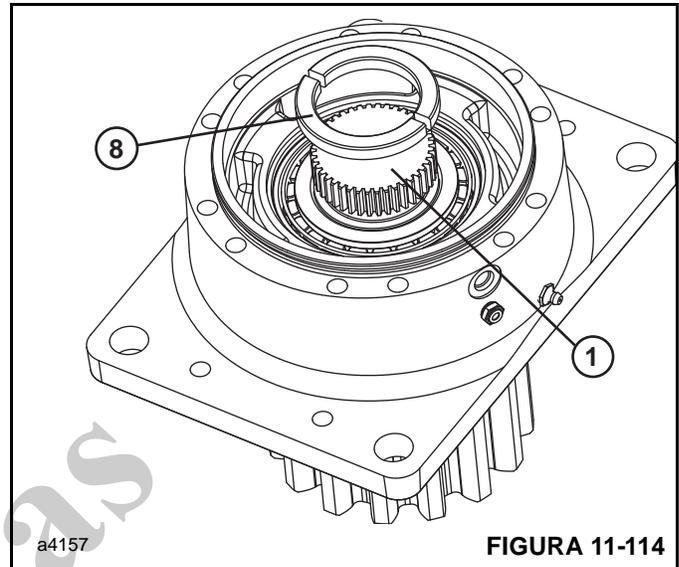
4. Remova a engrenagem solar primária **11** e a arruela de encosto **31**.



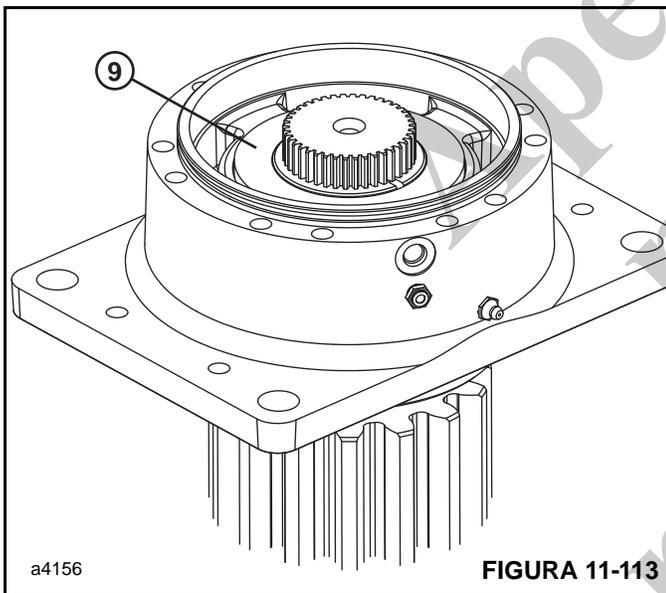
6. Remova o conjunto do transportador planetário secundário.



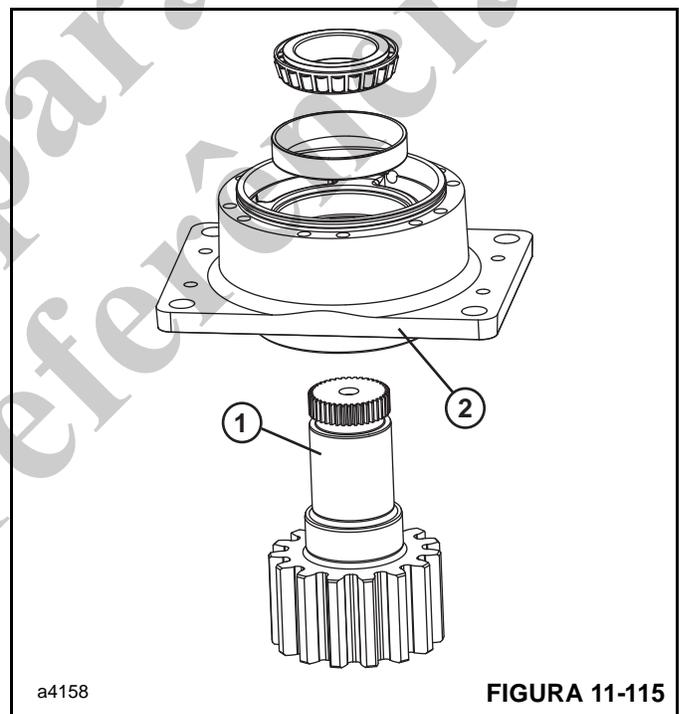
7. Se o pinhão de saída 1 será removido, remova a coroa 10 do transportador do rolamento removendo os parafusos Allen com cabeça métricos 38 e descarte os anéis de vedação da engrenagem de coroa 37.



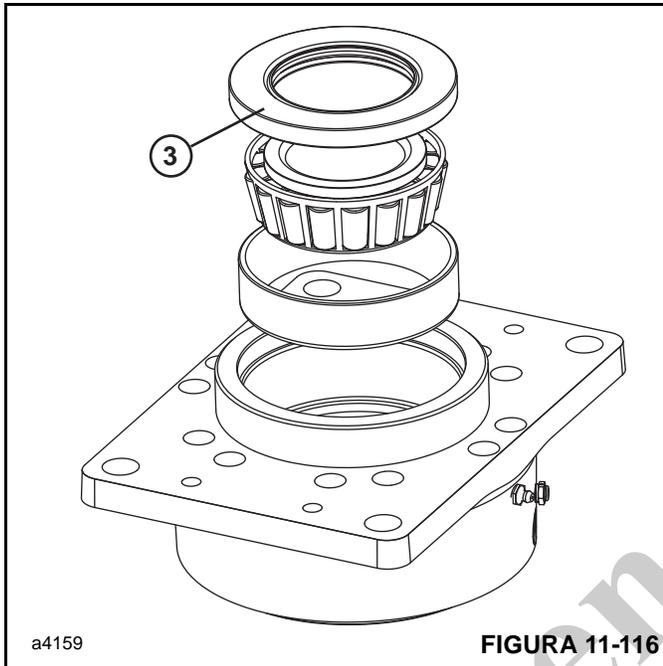
9. Tome cuidado para não danificar a superfície retificada das metades do anel bipartido. Use um martelo e um punção para remover as metades do anel bipartido 8 do pinhão de saída 1.



8. Remova o retedor do anel bipartido 9.



10. Remova o pinhão de saída do transportador do rolamento 2.



11. Remova a vedação do pinhão de saída 3.
12. Lave e inspecione os rolamentos, transportadores planetários e engrenagem de coroa.

### Montagem

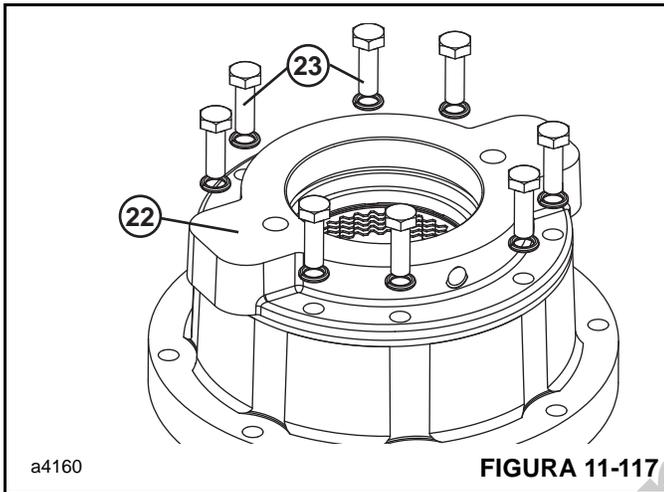
1. Verifique se as capas dos rolamentos 5 e 7 estão instaladas no transportador planetário 2. Lubrifique os rolamentos de rolos cônicos 4 e 5 com graxa.
2. Posicione o transportador do rolamento 2 em uma bancada com o lado do pinhão de saída voltado para cima. Instale o cone do rolamento 4 na capa do rolamento 6.
3. Lubrifique o diâmetro externo da vedação de lábio 3 com Loctite Aviation Gasket Sealant ou equivalente e instale a vedação de lábio no transportador do rolamento.
4. Lubrifique o pinhão de saída e as superfícies de vedação com graxa e instale o pinhão de saída no transportador do rolamento, tomando cuidado para não danificar a vedação de lábio.
5. Posicione o transportador do rolamento na bancada com o pinhão voltado para baixo e coloque blocos de madeira sob o transportador do rolamento para estabilizar a unidade. Instale o cone do rolamento 6 sobre o pinhão e dentro da carcaça do rolamento. Instale os anéis bipartidos 8 no eixo do pinhão e depois instale o retentor do anel bipartido 9.
6. Instale o anel de vedação 37 no canal do transportador do rolamento e lubrifique levemente. Verifique se as superfícies de contato horizontais do transportador do rolamento 2 e da engrenagem de coroa 10 estão limpas e livres de lubrificante.
7. Posicione a engrenagem de coroa no transportador do rolamento. Aplique Loctite 243 nos parafusos 38 e aperte com torque de  $81 \pm 7$  Nm ( $60 \pm 5$  lb-pé).
8. Instale o conjunto do transportador planetário de saída na engrenagem de coroa e abaixe sobre o pinhão de saída, verificando se as estrias do transportador engrenam no pinhão.
9. Instale o conjunto do transportador planetário primário na engrenagem de coroa. A engrenagem solar de saída é retida no transportador planetário de saída e engrena nas engrenagens planetárias do conjunto do transportador de saída.
10. Instale o bujão de encosto 30 e depois a engrenagem solar primária 11 no conjunto do transportador planetário primário. Instale a arruela de encosto 31 na engrenagem solar primária 11.
11. Instale o anel de vedação 37 no canal do alojamento do freio 13 e lubrifique levemente.
12. Abaixar lentamente o conjunto do cilindro do freio na engrenagem de coroa e verifique se o alinhamento está correto. Instale as arruelas de pressão 40 e os parafusos 39 e aperte com o valor de torque especificado.
13. Instale o anel de pressão interno 33 no cubo do freio 32. Instale o cubo do freio no cilindro do freio e verifique se o anel de pressão interno está assentado na engrenagem solar de entrada 11. Se as estrias da placa de atrito do freio não estiverem alinhadas, o cilindro do freio deve ser pressurizado para instalar o cubo do freio.
14. Instale o motor hidráulico 24 no conjunto do cilindro do freio, alinhando as estrias do motor com a pista interna do cubo do freio 32. Instale as arruelas de pressão do motor hidráulico 36 e os parafusos 35 e aperte com o valor de torque especificado.
15. Instale os anéis de vedação 25 na válvula do freio 26 e aparafuse a válvula do freio no motor hidráulico usando os parafusos 27. Aperte com o torque especificado.
16. Conecte a mangueira de liberação do freio 29 às conexões do motor hidráulico e da válvula do freio.
17. Opere a unidade sem carga enquanto monitora a caixa de engrenagens, observando se há ruídos anormais e vazamentos de óleo. Corrija qualquer condição anormal antes de retornar a caixa de engrenagens para o serviço.

### Instalação

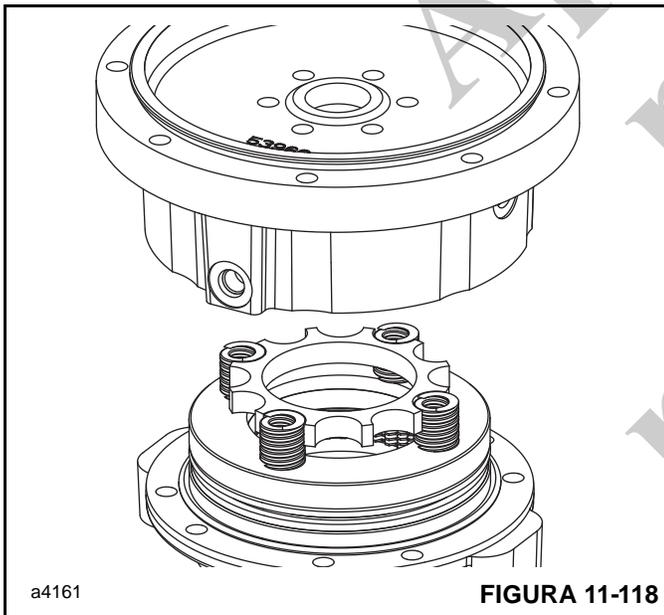
1. Instale a caixa de engrenagens na ordem inversa da remoção.
2. Alinhe a engrenagem do pinhão à engrenagem de giro seguindo as instruções.

## Manutenção do cilindro do freio

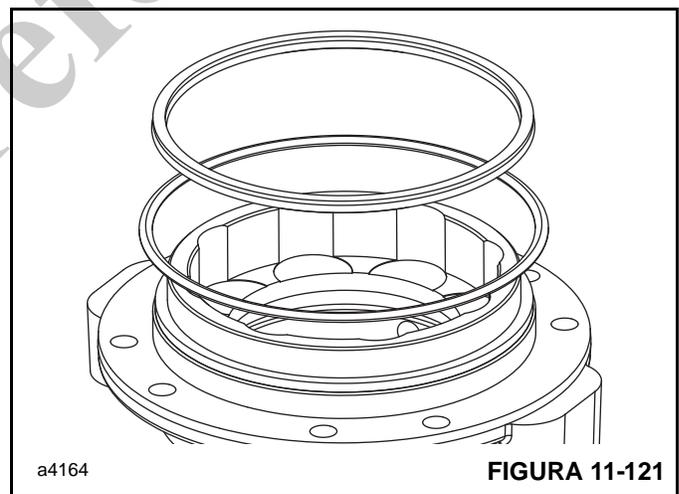
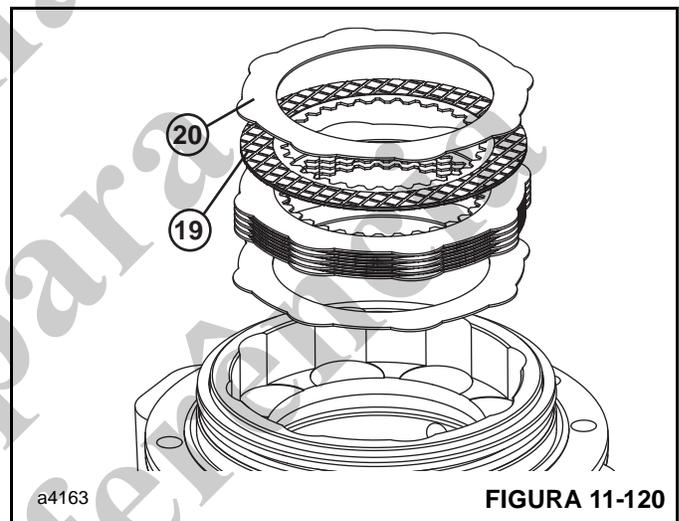
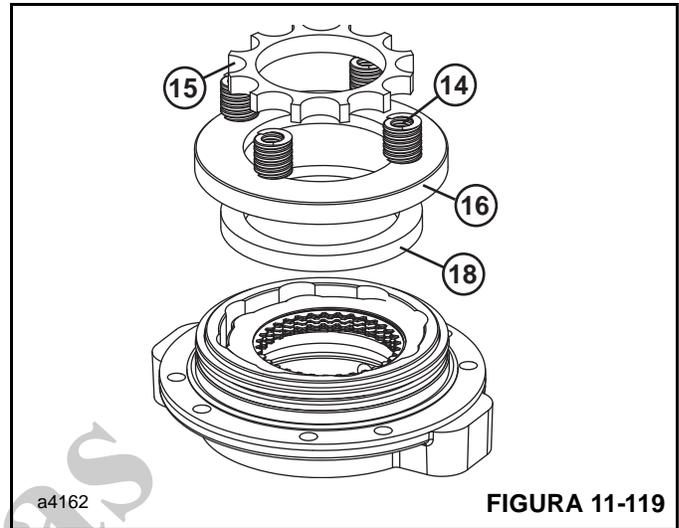
## Desmontagem



1. A força das molas do freio é aplicada no adaptador do motor **22**, portanto solte os parafusos métricos **23** uma volta por vez, alternando em toda a caixa de engrenagens, até que a força da mola seja liberada. Remova o adaptador do motor e descarte o anel de vedação **21**.



2. Continue a desmontagem removendo o espaçador **18**, os discos de atrito **19**, os discos de freio **20**, a vedação em U **17**, a placa de pressão **16**, as molas **14** e o posicionador de molas **15**.



**Limpeza e inspeção**

1. Limpe e inspecione completamente todas as peças. Verifique se as superfícies de vedação do pistão do freio no cilindro do freio e no suporte do motor apresentam desgaste. Verifique se orifício de liberação do freio está livre de contaminações.
2. Coloque o disco de atrito em uma superfície plana e verifique se há distorção, com uma régua. O material de fricção deve aparecer uniforme por toda a superfície, com o padrão de canais visível. Substitua o disco de atrito se as estrias estiverem desgastadas em algum ponto, o disco torto, o material de atrito desgastado desigualmente ou o padrão de canais tenha desaparecido.
3. Coloque o disco de freio de aço em uma superfície plana e verifique se há distorção, com uma régua. Inspeção a superfície, verificando se há sinais de transferência de material ou descoloração devido a danos causados pelo calor. Substitua o disco se apresentar descoloração ou distorção, ou se o material estiver deformado nas bordas externas no ponto de contato com o alojamento do freio.
4. Inspeção as molas do freio, verificando se há trincas ou distorção. Se uma mola de freio estiver com defeito, TODAS as molas devem ser substituídas.

**AVISO**

Não substituir as molas como um conjunto pode resultar em força de aplicação do freio desigual e falhas repetidas das molas.

**Montagem****AVISO**

O número de discos de aço, discos de atrito e molas de freio é indicado na lista de materiais. Caixas de engrenagens SD40 são usadas em várias aplicações com diferentes requisitos de freios, portanto é crítico consultar a lista de materiais da unidade para obter essas informações.

1. Comece a montagem posicionando o adaptador do motor sobre uma bancada, com a superfície de montagem do motor voltada para baixo. Instale um novo anel de vedação **21**.
2. Consulte a lista de materiais da caixa de engrenagens para saber o número necessário de discos de aço e de discos de atrito. Lubrifique os discos de atrito com o óleo da caixa de engrenagens. A pilha de freio alterna discos de aço e discos de atrito, terminando com um disco de aço em uma extremidade e um disco de atrito na extre-

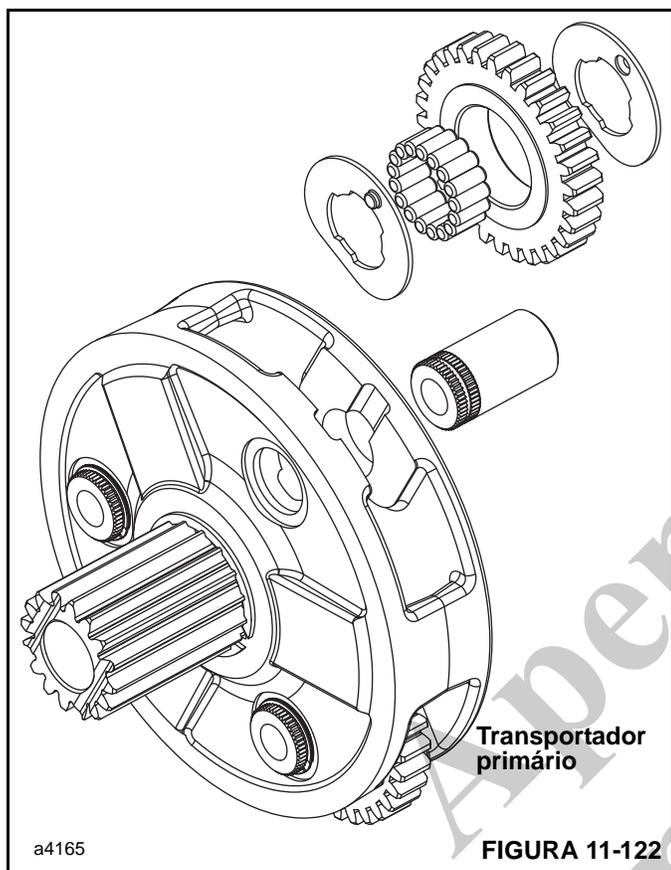
midade oposta. Quaisquer discos de aço adicionais são os primeiros discos colocados no adaptador do motor. A pilha de freio então é instalada no adaptador do motor, começando por um disco de atrito e alternando até que o disco de aço final seja instalado. Posicione o espaçador **18** sobre o disco de aço superior.

3. Lubrifique a vedação em U do pistão do freio **17** e a superfície de vedação do adaptador do motor com vaselina ou óleo hidráulico. Instale uma nova vedação do pistão do freio no suporte do motor, com o lábio da vedação voltado para baixo.
4. Coloque o alojamento do freio **13** sobre a bancada e coloque o posicionador de molas no alojamento. Consulte a lista de materiais da unidade para saber o número necessário de molas **14**. Distribua uniformemente o número necessário de molas ao redor do diâmetro externo do posicionador de molas.
5. Instale a placa de pressão da mola **16** na parte superior das molas, no alojamento do freio. A placa de pressão da mola é justa e pode ser pressionada em um pequeno ângulo para alojá-la no alojamento do freio, que irá reter as peças no lugar enquanto o alojamento do freio é abaixado sobre o adaptador do motor.
6. Aplique vaselina, graxa ou óleo hidráulico nas superfícies de contato do anel de vedação e da vedação do adaptador do motor. Instale o alojamento do freio sobre o adaptador do motor, tendo cuidado para evitar danos à vedação e ao anel de vedação.
7. Instale os parafusos do adaptador do motor e aperte cada um uma volta por vez em padrão cruzado, a fim de manter o adaptador do motor nivelado à medida que as molas são comprimidas. Aperte com o torque especificado.

**Teste de pressão**

1. Conecte uma bomba manual hidráulica com um manômetro preciso e a válvula de corte ao orifício de liberação do freio do cilindro do freio. Aplique 34,47 bar (500 psi) no freio. Feche a válvula de corte e aguarde cinco (5) minutos. Se houver qualquer perda de pressão em cinco (5) minutos, o cilindro do freio deve ser desmontado para inspeção das superfícies de vedação e anéis de vedação. (Consulte a próxima etapa antes de liberar a pressão do freio.)
2. ENQUANTO A PRESSÃO É APLICADA E O FREIO É LIBERADO, instale o conjunto do cubo do freio. Gire a embreagem para trás e para a frente para alinhar as estrias da pista externa com as estrias dos discos do freio. Libere a pressão do cilindro do freio e remova o cubo do freio e a bomba manual. O conjunto do freio agora está completo e pronto para ser montado com a engrenagem de coroa principal.

## Manutenção do conjunto planetário



Transportador primário

FIGURA 11-122

**NOTA:** O conjunto do transportador planetário primário tem uma fileira de rolamentos de rolos soltos sob as engrenagens planetárias, ao passo que o transportador de saída tem duas fileiras de rolos soltos sob cada engrenagem.

Os conjuntos do transportador planetário não devem ser desmontados, a menos que haja suspeita de danos.

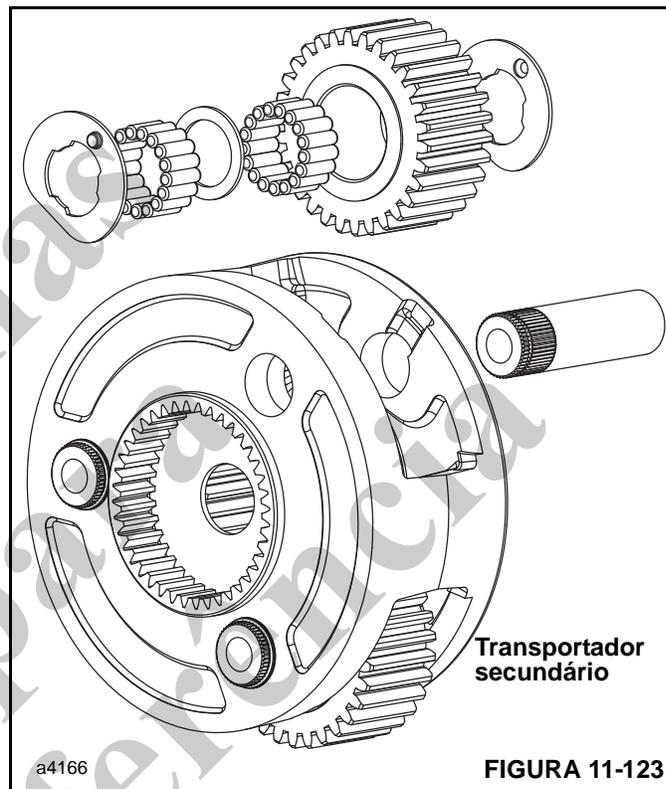
**Desmontagem**

1. Remova o anel de trava da extremidade recartilhada do eixo planetário. Apoie o conjunto do transportador planetário e pressione para fora cada pino de planetário aplicando força na extremidade recartilhada. Coloque um recipiente sob a prensa para coletar quaisquer rolos que possam sair com o pino planetário.
2. Deslize a engrenagem planetária e seus rolamentos para fora do transportador, tomando cuidado para não derrubar todos os rolos soltos.
3. Remova os rolos da engrenagem planetária.

**NOTA:** O conjunto planetário de saída tem duas fileiras de rolos soltos separadas por um espaçador.

4. Remova as duas arruelas de encosto do transportador planetário.
5. Repita as etapas 1 a 4 para cada uma das demais engrenagens planetárias.

6. Limpe minuciosamente todas as peças e inspecione se há danos e desgaste. Os rolos do rolamento devem ser examinados para ver se há quaisquer sinais de lasca, corrosão, descoloração, deslocamento de material ou desgaste anormal. É necessário inspecionar as engrenagens para ver se há desgaste anormal ou corrosão e substituí-las conforme necessário. Inspeccione as superfícies usinadas e furos de rolamentos verificando se há sinais de danos ou desgaste excessivo.



Transportador secundário

FIGURA 11-123

**Montagem**

1. Aplique bastante graxa de uso geral solúvel em óleo no furo de uma engrenagem planetária.
2. Coloque uma arruela de encosto sobre uma superfície de trabalho limpa e plana. Coloque uma engrenagem planetária de lado centralizada sobre a arruela de encosto, de modo que os rolos do rolamento possam ser instalados e o conjunto possa ser deslizado para dentro do transportador planetário.
3. Instale uma fileira de rolos ao redor da parte inferior do furo da engrenagem planetária. Revista os rolos com uma pequena quantidade de graxa, se necessário, para mantê-los no lugar.

*A etapa 4 aplica-se somente aos conjuntos planetários de saída.*

4. Instale um espaçador de rolamento sobre os rolos e coloque outra fileira de rolos na parte superior do espaçador.
5. Coloque a outra arruela de encosto na parte superior da engrenagem planetária e deslize todo o conjunto de engrenagem planetária e rolamento para a posição no

transportador planetário, alinhando as saliências da arruela de encosto com as fendas do transportador planetário. Alinhe os rolamentos de rolos com um dos furos do eixo da engrenagem planetária.

6. Instale um eixo da engrenagem planetária através do transportador planetário e dos rolamentos. Use uma prensa para pressionar a superfície recartilhada através do transportador, até que o canal do anel de trava fique visível.
7. Instale o anel de trava no pino planetário.
8. Repita as etapas 1 a 7 para as demais engrenagens planetárias.

## ESTABILIZADORES

### Remoção

1. Acione o freio de estacionamento e coloque calços sob as rodas para evitar o movimento da máquina.

**NOTA:** Se as chaves de proximidade dos estabilizadores estiverem instaladas, desconecte-as antes de remover os estabilizadores.

2. Desligue o motor. Com a chave de ignição na posição ON (Ligar), acione os controles dos estabilizadores em ambas as direções para liberar a pressão dos circuitos hidráulicos. Coloque a chave de ignição na posição OFF.
3. Etiquete e desconecte as quatro mangueiras hidráulicas na parte traseira da viga horizontal do estabilizador **1, 2** (Figura 11-124).
4. Remova os anéis de pressão **14** e o pino **13** que prendem a extremidade do barril no cilindro do estabilizador horizontal **5** ao olhal de montagem da estrutura.
5. Usando um guincho e uma linga, deslize o conjunto do estabilizador para fora da estrutura.

### Desmontagem

1. Coloque o conjunto do estabilizador sobre suportes apropriados.
2. Remova os anéis de pressão **10** (Figura 11-124) e o pino **9** que prendem a extremidade da haste do cilindro do estabilizador horizontal **5** à viga horizontal do estabilizador.
3. Deslize o cilindro **5** para fora da viga. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro. Tampe e/ou coloque um bujão em todas as aberturas.
4. Etiquete e desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro do estabilizador vertical **4**.
5. Com a placa da solda do macaco deslizante **3** tocando o solo ou apoiada, remova os anéis de pressão **12** e o pino **13** que prendem a extremidade da haste do cilindro do estabilizador vertical **4** à solda **3**.
6. Prenda uma linga e um guincho ao cilindro do estabilizador vertical **4** e remova os dois parafusos e o pino **8** que prendem o cilindro à viga horizontal **1, 2**. Eleve o cilindro, retirando-o da viga.

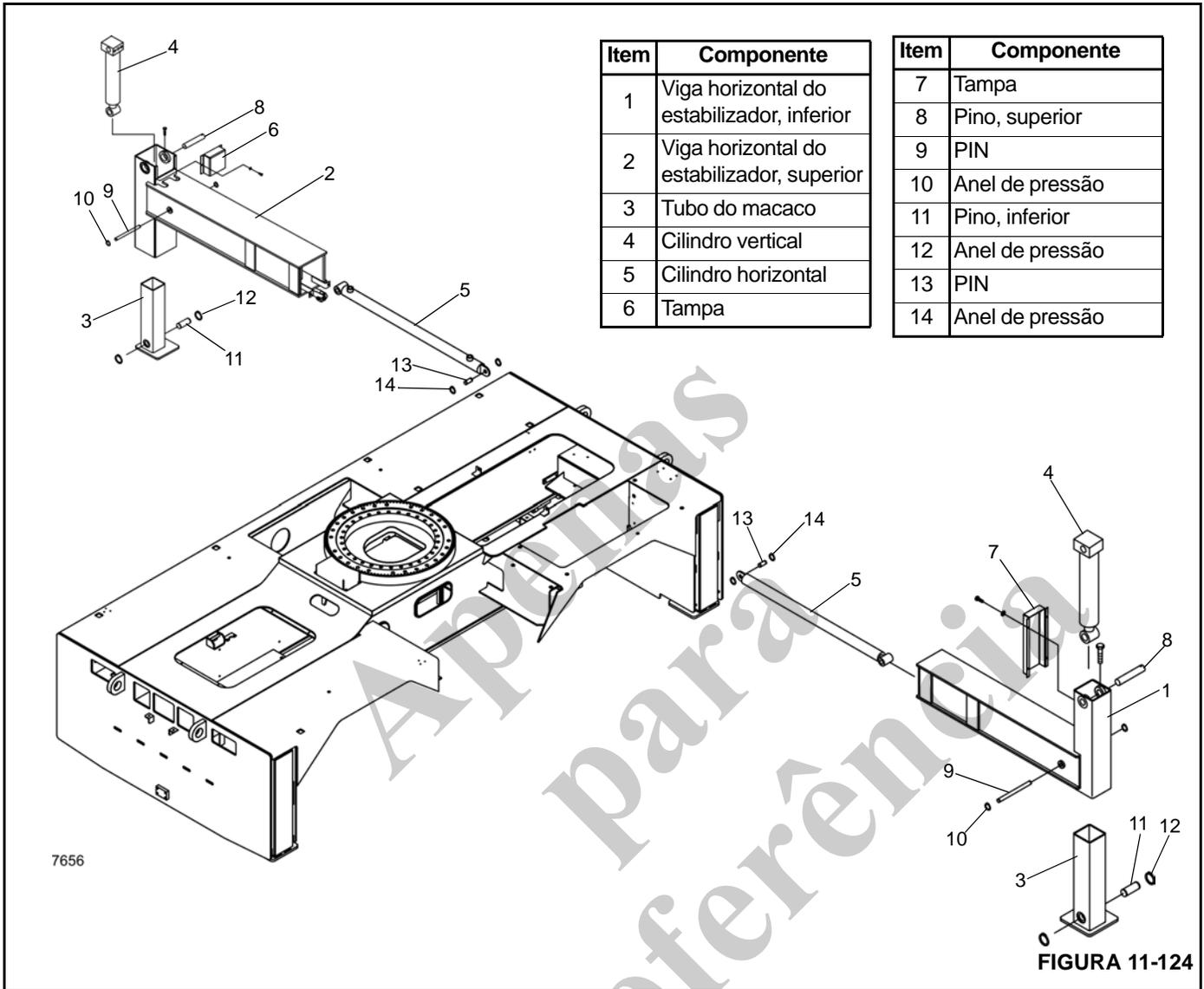
7. Usando uma linga e um guincho, eleve a viga de modo que a solda do macaco deslizante **3** possa ser removida da viga.
8. Conforme necessário, etiquete, desconecte e remova as mangueiras hidráulicas, tubos e conexões da viga horizontal do estabilizador.

### Montagem

1. Se removidos, instale as mangueiras hidráulicas, tubos e conexões na viga horizontal do estabilizador **5** (Figura 11-124) conforme etiquetado durante a desmontagem.
2. Lubrifique o interior da caixa da viga do estabilizador horizontal e a parte externa da solda do macaco deslizante **3** com "STP Oil Treatment", "LUBAID NF" ou um composto antiengripante à base de bronze.
3. Usando uma linga e um guincho, eleve a viga horizontal do estabilizador **1, 2** e insira a solda do macaco deslizante **3** na extremidade da viga.
4. Usando uma linga e um guincho, insira o cilindro do estabilizador vertical **4** (primeiro a extremidade da haste) na solda do macaco deslizante **3**.
5. Prenda a extremidade da haste do cilindro à solda usando o pino **11** e dois anéis de pressão **12**.
6. Com a linga e o guincho ainda fixados ao cilindro, eleve o cilindro e alinhe os furos do tambor do cilindro com os furos da caixa da viga. Instale o pino **8** e prenda o pino com dois parafusos.
7. Conecte as mangueiras hidráulicas ao cilindro do estabilizador vertical **4**, de acordo com as etiquetas colocadas durante a desmontagem.
8. Conecte as mangueiras hidráulicas ao cilindro horizontal do estabilizador **5**, de acordo com as etiquetas colocadas durante a desmontagem. Deslize o cilindro **5** para dentro da viga **1, 2**.
9. Prenda a extremidade da haste do cilindro do estabilizador horizontal **5** à viga horizontal do estabilizador com o pino **9** e os anéis de pressão **10**.

### Instalação

1. Lubrifique o interior da estrutura principal e o lado externo da caixa da viga horizontal do estabilizador com "STP Oil Treatment", "LUBAID NF" ou um composto antiengripante à base de bronze.
2. Usando uma linga e um guincho, deslize o conjunto para dentro da estrutura principal.
3. Prenda a extremidade do corpo do cilindro do estabilizador horizontal **5** ao olhal de montagem da estrutura usando o pino **11** e os anéis de pressão **12**.
4. Conecte as quatro mangueiras hidráulicas à parte traseira da viga horizontal do estabilizador **5**, de acordo com as etiquetas colocadas durante a remoção.
5. Opere os estabilizadores e verifique se a instalação está correta. Desligue o motor. Verifique todas as conexões das mangueiras para ver se há vazamentos.



### OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional—padrão na América do Norte)

As chaves de proximidade do OMS (Sistema de monitoramento do estabilizador) (se equipado) são montadas na parte externa dos tubos da carcaça do estabilizador. As chaves de proximidade identificam se a viga do estabilizador está na posição completamente estendida ou em uma posição inferior a completamente estendida.

#### Remoção

1. Desconecte o cabo da chave (1) do chicote.
2. Remova o suporte de montagem da chave (2).
3. Remova as contraporcas (3) e a chave da rosca (4) do suporte de montagem.

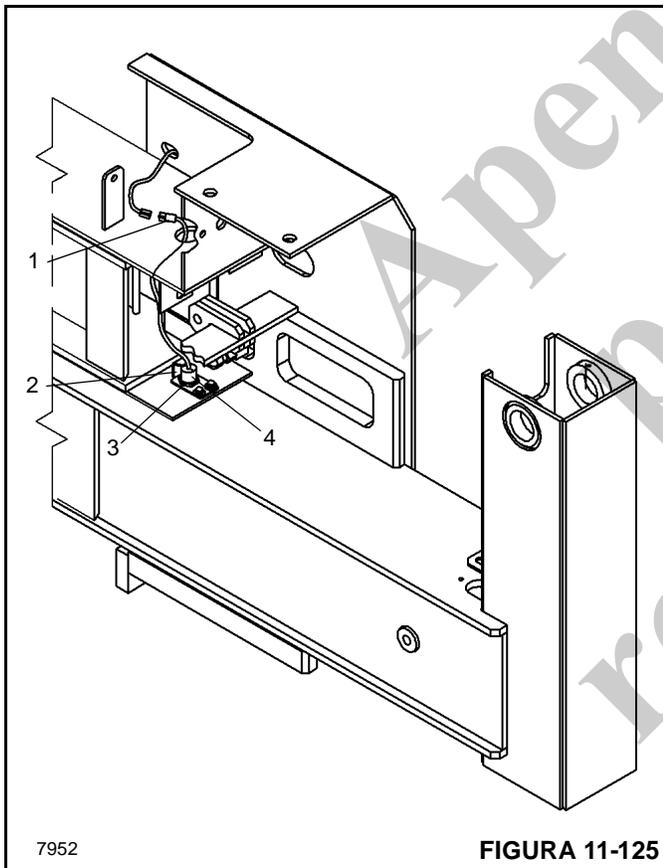


FIGURA 11-125

#### Instalação

1. Passe o cabo pelo suporte de montagem e pelas contraporcas.
2. Passe a chave pelo suporte de montagem.
3. Rosqueie as contraporcas na chave.
4. Mova a chave para cima até que ela encoste na placa do suporte de montagem e que o LED esteja apontado para longe do suporte.
5. Aperte as contraporcas no suporte de montagem.
6. Instale o suporte com a chave sobre a placa de montagem do estabilizador.
7. Ajuste o suporte e/ou a chave para obter uma folga de 3 a 10 mm (0.12 a 0.38 pol.) entre a extremidade da chave e a viga do estabilizador.
8. Conecte o cabo da chave no chicote elétrico.

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## SEÇÃO 12

### DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS/DE FIAÇÃO

**Incluídos nesta seção**

- Diagrama esquemático do sistema elétrico
- Diagrama esquemático do sistema hidráulico

Apenas  
para  
referência

*Apenas  
para  
referência*

**PÁGINA EM BRANCO**

## ÍNDICE ALFABÉTICO

1.000 horas de operação (semestralmente) . . . . .	5-32
100 horas de operação (a cada duas semanas) . . . . .	5-25
2.000 horas de operação (anualmente) . . . . .	5-38
250 horas de operação (mensalmente) . . . . .	5-26
50 horas de operação (Semanalmente) . . . . .	5-22
500 horas de operação (trimestralmente) . . . . .	5-29
Adesivo de identificação . . . . .	1-1
Cabo de aço . . . . .	5-2
Cabo de aço, polia e moitões . . . . .	11-15
Chaves de proximidade de direção . . . . .	10-6
Chicotes elétricos . . . . .	3-10
Cilindro de direção . . . . .	10-18
Circuito de elevação . . . . .	4-25
Circuito de giro . . . . .	4-33
Circuito de partida . . . . .	3-8
Circuito do guincho . . . . .	4-30
Circuito do telescópio . . . . .	4-27
Circuitos de instrumentos e luzes . . . . .	3-9
Circuitos de pressão de sucção, retorno e das bombas . . . . .	4-15
Circuitos dos estabilizadores e do bloqueio do eixo . . . . .	4-35
Conexões hidráulicas . . . . .	1-7
Descrição geral . . . . .	4-2
Desempenho do motor . . . . .	6-1
Direção hidrostática . . . . .	10-11
Eixos de acionamento . . . . .	8-15
Elementos de fixação . . . . .	1-8
Especificações técnicas . . . . .	7-2
Especificações . . . . .	1-2
Estabilizadores . . . . .	11-51
Guias de detecção e resolução de problemas . . . . .	4-4
Guincho . . . . .	11-17
Informações gerais de manutenção . . . . .	1-5
Inibidor de ferrugem Carwell® . . . . .	5-42
Inspeção diária em torno da máquina . . . . .	5-18
Instalação da lança . . . . .	11-14
Instalação do cilindro de elevação . . . . .	11-14
Instalação . . . . .	7-6
Instruções de limpeza . . . . .	1-5
Lança . . . . .	11-1
Lubrificantes . . . . .	5-7
Mangueiras e tubos . . . . .	1-6
Manutenção de itens diversos . . . . .	5-38
Manutenção e ajustes . . . . .	9-4
Manutenção especial . . . . .	5-8
Manutenção preventiva . . . . .	5-9
Manutenção . . . . .	7-4
Palavra final . . . . .	2-4
Palavras de sinalização . . . . .	2-1
Proteção ambiental . . . . .	2-4
Reboque ou empurrar . . . . .	7-1
Referências direcionais . . . . .	1-1
Registros de manutenção . . . . .	5-7
Regulador . . . . .	6-1
Remoção e instalação . . . . .	6-10
Remoção . . . . .	7-6

Reparo da bomba hidráulica . . . . .	4-38
Reparo da válvula moduladora do freio . . . . .	9-12
Reparo do eixo de acionamento dianteiro e traseiro . . . . .	8-3
Reparo do freio de estacionamento . . . . .	9-9
Reparo do freio de serviço . . . . .	9-6
Rodas e pneus . . . . .	8-19
Rolamento, mastro e peças relacionadas . . . . .	11-39
Rolamentos . . . . .	1-6
RPM do motor . . . . .	6-1
Símbolos de lubrificação . . . . .	5-11
Sistema anticolisão do moitão . . . . .	4-34
Sistema de admissão de ar do motor . . . . .	6-5
Sistema de arrefecimento do motor . . . . .	6-2
Sistema de carga . . . . .	3-5
Sistema de combustível do motor . . . . .	6-3
Sistema de escape do motor . . . . .	6-7
Sistema do cárter do motor . . . . .	6-1
Sistema elétrico do motor . . . . .	6-3
Sistema elétrico principal . . . . .	3-2
Sistema hidráulico . . . . .	4-9
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas . . . . .	1-5
Testes de pressão hidráulica . . . . .	1-8
Transmissão Powershift de 4 velocidades . . . . .	7-1
Válvula de controle principal . . . . .	4-39
Verificação e ajuste da pressão da válvula de alívio . . . . .	10-6