

Manual de serviço/manutenção



8688

Página em branco

MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do -

CD09

Núm. do modelo do guindaste

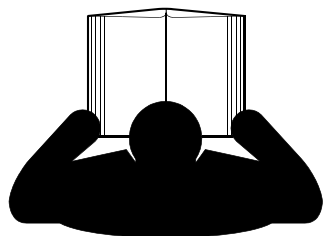
Este manual está dividido nas seguintes seções:

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 o distribuidor Grove ou o Serviço ao Cliente Crane Care da Grove tem para fornecer-lhe as informações corretas sobre peças e serviços.

O número de série do guindaste é identificado pela etiqueta do fabricante fixada na cabine do operador. **Sempre forneça o número de série do guindaste** ao solicitar peças ou comunicar problemas de manutenção ao distribuidor Grove ou ao Serviço ao Cliente Crane Care da Grove.



! 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.

SEÇÃO 1 Introdução

Referências direcionais	1-1
Adesivo do número de série	1-1
Especificações gerais	1-2
Motor	1-2
Pneus	1-2
Sistema elétrico	1-3
Tanque de combustível	1-3
Sistema hidráulico	1-3
Lança	1-3
Rotação do mastro - 360°	1-3
Cabo de aço	1-3
Peso	1-4
Conversor de torque	1-4
Transmissão	1-4
Velocidades de deslocamento	1-4
Acionamento do eixo dianteiro	1-4
Sem acionamento do eixo traseiro	1-4
Dimensões de operação	1-4
Manutenção geral	1-7
Limpeza	1-7
Após a limpeza	1-7
Remoção e instalação	1-7
Desmontagem e montagem	1-8
Pressionamento de peças	1-8
Dispositivos de trava	1-8
Fios e cabos	1-8
Calços	1-8
Mangueiras e tubos	1-8
Rolamentos	1-9
Juntas de vedação	1-10
Baterias	1-10
Sistemas hidráulicos	1-10
Sistema elétrico	1-11
Fadiga de estruturas soldadas	1-11
Loctite®	1-12
Elementos de fixação e valores de torque	1-12
Prisioneiros soldados	1-16
Conexão hidráulica	1-16
Cabo de aço	1-18
Informações gerais	1-18
Condições ambientais	1-18
Cargas de choque dinâmico	1-18
Lubrificação	1-18
Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição	1-19
Inspeção de cabos de aço (cabos em operação e cabos suspensos)	1-19
Manutenção dos registros	1-20
Inspeção frequente	1-20
Inspeção de cabos de aço (cabos de extensão e retração da lança)	1-20
Inspeção/substituição de cabos de aço (todos os cabos de aço)	1-21
Amarração dos cabos de aço	1-21
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas	1-22
Testes de pressão hidráulica	1-22

SEÇÃO 2 Práticas de segurança

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

SEÇÃO 3 Sistema elétrico

Informações gerais	3-1
Comparação do sistema elétrico com um sistema hidráulico	3-2
Magnetismo	3-2
Sistema elétrico principal	3-2
Informações gerais	3-2
Chicotes elétricos	3-2
Fusíveis	3-2
Sistema de carga	3-5
Alternador e regulador de tensão	3-5
Baterias	3-5
Chave de desconexão da bateria	3-5
Voltímetro	3-5
Precauções especiais	3-5
Manutenção e carga da bateria	3-5
Circuito de partida	3-6
Inspeções gerais	3-6
Explicação do circuito de partida	3-6
Verificação do circuito de partida	3-6
Circuitos de instrumentos e luzes	3-7
Informações gerais	3-7
Lâmpadas	3-7
Medidores e indicadores	3-7
Chave liga/desliga do mostrador do ECM	3-7
Chicotes elétricos	3-8
Chicote elétrico do motor	3-8
Chicote elétrico da estrutura principal	3-8
Chicote elétrico do painel de instrumentos	3-8
Chicote elétrico da cabine	3-8
Chicote elétrico da lança	3-8
Circuitos de acessórios	3-9
Sistema anticolisão do moitão	3-9
Sistema RCL (Limitador de capacidade nominal)	3-9
Desligamento opcional do motor	3-9
Aquecedor	3-9
Detecção e resolução de problemas	3-10

SEÇÃO 4 Sistema hidráulico

Descrição geral	4-1
Informações gerais	4-1
Sistema hidráulico	4-2
Detecção e resolução de problemas	4-2
Auxílios de detecção e resolução de problemas	4-2
Procedimentos de detecção e resolução de problemas	4-2
Guias de detecção e resolução de problemas	4-3

Sistema hidráulico	4-8
Descrição do sistema	4-8
Descrição da operação	4-9
Rótula hidráulica	4-10
Informações gerais	4-10
Funções	4-10
Detecção e resolução de problemas	4-11
Circuito de elevação	4-11
Informações gerais	4-11
Vazão de óleo	4-11
Válvula de retenção	4-12
Verificação de vazamento no cilindro de elevação	4-12
Circuito do telescópio	4-14
Informações gerais	4-14
Vazão de óleo	4-14
Válvula de retenção	4-14
Válvula de alívio de entrada	4-14
Teste de vazamento do cilindro telescópico	4-15
Rótula hidráulica	4-15
Circuito do guincho	4-15
Informações gerais	4-15
Vazão de óleo	4-15
Válvula de controle do motor	4-15
Rótula hidráulica	4-16
Circuito de giro	4-16
Informações gerais	4-16
Vazão de óleo	4-16
Sistema de controle piloto	4-16
Informações gerais	4-16
Vazão de óleo	4-16
Válvula de alívio do sistema piloto	4-16
Procedimentos de ajuste de pressão	4-16
Verificação e ajustes de pressão hidráulica	4-16
Dispositivo anticolisão do moitão	4-20
Informações gerais	4-20
Funcionamento do sistema	4-20
Circuitos dos estabilizadores	4-20
Sistema hidráulico dos estabilizadores controlado independentemente	4-20
Vazão de óleo	4-20
Válvulas do estabilizador	4-20
Válvulas de retenção de carga	4-23
Verificação de vazamento dos cilindros verticais dos estabilizadores	4-23
Reparo de componentes	4-23
Reparo da bomba hidráulica	4-23
Válvula de controle dos estabilizadores	4-24
Motor de giro	4-24
Rótula hidráulica	4-31
Cilindros hidráulicos	4-34
Guincho sob o tabuleiro	4-43

SEÇÃO 5Manutenção preventiva

Introdução	5-1
Silenciosos eliminadores de faíscas	5-1
Lista de medidas de segurança	5-1
Lubrificantes	5-2
Proteção ambiental	5-2

Limpe imediatamente qualquer derramamento.....	5-2
Registros de manutenção.....	5-2
Manutenção especial.....	5-2
Inspeção de entrega.....	5-2
Após as primeiras 50 horas de operação (guindastes novos).....	5-2
Guindastes não sendo usados regularmente.....	5-3
Manutenção preventiva.....	5-3
Programa e lista de verificação de manutenção.....	5-3
Tabela de símbolos de lubrificação.....	5-3
Manutenção programada.....	5-14
Inspeção diária (em torno da máquina).....	5-14
50 horas de operação (Semanalmente).....	5-19
100 horas de operação (duas semanas).....	5-22
250 horas de operação (mensalmente).....	5-23
500 horas de operação (trimestralmente).....	5-26
1000 horas de operação (semestralmente).....	5-29
2000 horas de operação (anualmente).....	5-33
Manutenção de itens diversos.....	5-34
Baterias/Sistema de carga.....	5-34
Sistema de combustível.....	5-34
Substituição de fusíveis/relés.....	5-35

SEÇÃO 6 Motor e sistemas do motor

Informações gerais.....	6-1
Tipos de motor.....	6-1
Desempenho do motor.....	6-1
RPM do motor.....	6-1
Sistema do cárter do motor.....	6-1
Dados do óleo do cárter.....	6-1
Sistema de arrefecimento do motor.....	6-2
Requisitos do líquido de arrefecimento.....	6-2
Tampa do radiador e tanque de compensação.....	6-2
Termostato.....	6-3
Sistema elétrico do motor.....	6-3
Sistema de combustível do motor.....	6-3
Descrição do sistema de combustível do motor a diesel.....	6-3
Unidades com motor QSF com sistema de combustível controlado eletronicamente.....	6-4
Tipos de combustível a usar.....	6-4
Sistema de admissão de ar do motor.....	6-5
Sistema de escape do motor.....	6-5
Conectores de escape deslizante.....	6-5
Verificações e ajustes.....	6-6
Remoção e instalação.....	6-7
Remoção.....	6-7
Instalação.....	6-8

SEÇÃO 7 Transmissão e conversor de torque

Procedimento de instalação da transmissão no motor.....	7-1
Descrição da operação.....	7-1
Conversor de torque.....	7-1
Transmissão.....	7-2
Manutenção da máquina após revisão da transmissão.....	7-2
Limpeza e inspeção.....	7-3
Detecção e resolução de problemas.....	7-4

SEÇÃO 8Eixos/eixos de acionamento/rodas e pneus

Descrição.....	8-1
Eixo dianteiro	8-1
Eixo traseiro	8-1
Dados técnicos	8-2
Eixo de acionamento dianteiro	8-2
Eixo traseiro	8-2
Reparo do eixo de acionamento dianteiro.....	8-3
Remoção.....	8-3
Instalação	8-3
Ferramentas especiais	8-3
Reparo do cubo do eixo	8-7
Reparo da cabeça de acionamento	8-10
Diferencial de deslizamento limitado	8-16
Reparo do eixo traseiro	8-19
Eixo de acionamento	8-19
Remoção.....	8-19
Desmontagem.....	8-20
Inspeção	8-20
Montagem.....	8-20
Instalação	8-21
Procedimento de lubrificação	8-21
Rodas e pneus.....	8-21
Calibragem dos pneus	8-21
Porcas dos prisioneiros das rodas	8-21

SEÇÃO 9Sistema de freio

Dados técnicos	9-1
Freios do eixo dianteiro.....	9-1
Acumulador.....	9-1
Válvula de carga do acumulador	9-1
Válvula de controle da vazão prioritária	9-2
Descrição.....	9-2
Sistema do freio de serviço.....	9-2
Sistema do freio de estacionamento.....	9-4
Manutenção e ajustes	9-5
Sangria do freio de serviço	9-5
Sangria do freio de estacionamento	9-6
Ajuste do freio de estacionamento	9-6
Substituição da lona de freio.....	9-7
Instalação do freio.....	9-7
Carga do acumulador	9-7
Pressão residual do sistema de freio	9-8
Testes	9-8
Teste de vazamento da vedação do pistão do freio (apenas eixo dianteiro)	9-8
Reparo do freio de serviço.....	9-9
Braço do eixo e freios	9-9
Reparo do freio de estacionamento.....	9-12
Substituição do kit de lonas	9-12
Instalação do kit de reparo	9-13
Instalação do kit de vedação	9-15
Reparo da válvula moduladora do freio.....	9-16
Remoção.....	9-16
Desmontagem.....	9-17
Montagem.....	9-17
Instalação	9-17

Detecção e resolução de problemas	9-19
Freios de serviço	9-19

SEÇÃO 10 Sistema de direção

Descrição	10-1
Informações gerais	10-1
Modos de direção	10-1
Direção em duas rodas	10-1
Direção em quatro rodas	10-3
Modo de esterçamento tipo caranguejo	10-3
Chaves de proximidade da direção	10-3
Informações gerais	10-3
Princípio de operação	10-3
Verificações de operação e espaçamento dos sensores	10-4
Direção hidrostática	10-7
Descrição	10-7
Cilindro de direção	10-9
Reparo do cilindro	10-9
Procedimento de sangria	10-12

SEÇÃO 11 Elementos estruturais

Lanças	11-1
Informações gerais	11-1
Desmontagem	11-16
Manutenção adicional, lança desmontada	11-17
Montagem	11-18
Substituição das placas traseiras superiores/inferiores da lança montada	11-19
Substituição das placas traseiras superiores	11-19
Substituição das placas inferiores dianteiras	11-19
Cabo de aço, polias e moitões	11-20
Descrição do cabo de aço	11-20
Segurança de cabos de aço	11-20
Inspeção do cabo de aço	11-21
Inspeção das polias	11-21
Lubrificação do cabo de aço	11-21
Instalação do cabo de aço	11-22
Guincho principal	11-23
Descrição	11-23
Manutenção	11-24
Indicador de rotação do tambor	11-24
Reparo do guincho	11-25
Rolete de pressão	11-29
Acionamento do guincho	11-30
Chave de terceira volta	11-33
Motor do guincho	11-33
Detecção e resolução de problemas	11-40
Rolamento, mastro e peças relacionadas	11-40
Informações gerais	11-40
Rolamento do mastro	11-41
Parafusos do rolamento do mastro	11-42
Inspeção de desgaste dos rolamentos	11-42
Substituição do rolamento do mastro	11-43
Caixa de engrenagens e pinhão do giro	11-43
Reparo da caixa de engrenagens do giro	11-46
Estabilizadores	11-48

OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional-padrão na América do Norte)	11-48
Remoção	11-49
Desmontagem	11-49
Montagem	11-49
Instalação	11-49

SEÇÃO 12Diagramas esquemáticos/de fiação

Página em branco

SEÇÃO 1

INTRODUÇÃO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Referências direcionais	1-1	Rolamentos	1-9
Adesivo do número de série	1-1	Juntas de vedação	1-10
Especificações gerais	1-2	Baterias	1-10
Motor	1-2	Sistemas hidráulicos	1-10
Pneus	1-2	Sistema elétrico	1-11
Sistema elétrico	1-3	Fadiga de estruturas soldadas	1-11
Tanque de combustível	1-3	Loctite®	1-12
Sistema hidráulico	1-3	Elementos de fixação e valores de torque	1-12
Lança	1-3	Prisioneiros soldados	1-16
Rotação do mastro - 360°	1-3	Conexão hidráulica	1-16
Cabo de aço	1-3	Cabo de aço	1-18
Peso	1-4	Informações gerais	1-18
Conversor de torque	1-4	Condições ambientais	1-18
Transmissão	1-4	Cargas de choque dinâmico	1-18
Velocidades de deslocamento	1-4	Lubrificação	1-18
Acionamento do eixo dianteiro	1-4	Precauções e recomendações durante a	
Sem acionamento do eixo traseiro	1-4	inspeção ou substituição	1-19
Dimensões de operação	1-4	Inspeção de cabos de aço	
Manutenção geral	1-7	(cabos em operação e cabos suspensos)	1-19
Limpeza	1-7	Manutenção dos registros	1-20
Após a limpeza	1-7	Inspeção frequente	1-20
Remoção e instalação	1-7	Inspeção de cabos de aço	
Desmontagem e montagem	1-8	(cabos de extensão e retração da lança)	1-20
Pressionamento de peças	1-8	Inspeção/substituição de cabos de aço	
Dispositivos de trava	1-8	(todos os cabos de aço)	1-21
Fios e cabos	1-8	Amarração dos cabos de aço	1-21
Calços	1-8	Substituição de anéis de vedação,	
Mangueiras e tubos	1-8	vedações e porcas elásticas	1-22
		Testes de pressão hidráulica	1-22

Este manual contém informações sobre manutenção, serviço e reparo do guindaste modelo CD09. 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 DO NÚMERO DE SÉRIE

Quando for 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 abaixo.



ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Motor

Tier 4 final, diesel

Marca e modelo	Cummins QSF2.8 - 4 cilindros. Diesel, Tier 4 final
Tipo de aspiração.....	Turbocompressor
Potência	74 hp a 2.500 rpm
Baixa rotação	900 rpm
Rotação máxima do motor	2.500 rpm

Diesel, Tier 3

Marca e modelo	Cummins QSF2.8 - 4 cilindros. Diesel, Tier 3
Tipo de aspiração.....	Turbocompressor
Potência	72 hp a 2.400 rpm
Baixa rotação	900 rpm
Rotação máxima do motor	2.400 rpm

Bicombustível

Marca e modelo	KEM GM 4.3L
Tipo de aspiração.....	Natural
Potência	78 hp a 2.500 rpm (gasolina)
.....	63 hp a 2.500 rpm (GLP)
Baixa rotação	900 rpm
Rotação máxima do motor	2.500 rpm

Pneus

Tamanho	10.00-15
Tipo	Diagonal
Pressão de ar.....	862 kPa (125 psi)
Torque das porcas das rodas	475 Nm ± 14(350 lb-pé ± 10)

Sistema elétrico

Classificação	12 VCC, terra negativo
Número e tipos de baterias:	
Bateria padrão	Uma - não exige manutenção
Bateria	150 Ah
Capacidade da bateria	150 Ah
Alternador	120 A-Diesel
.....	105 A-Bicombustível

Tanque de combustível

Capacidade	66,9 l (17.7 gal)
------------------	-------------------

Sistema hidráulico

Bomba primária	Pistão, 65 cc - CW
Motor de giro	Seção única, tipo gerotor
Motor do guincho	Gerotor
Filtro hidráulico	Filtro de linha de retorno com proteção de contorno de vazão plena e indicador de serviço. Cartucho substituível com capacidade de filtragem de 16/14/12 (5 microns).
Cilindros hidráulicos	Cilindros de ação dupla para elevação, telescópio, direção e estabilizadores
Tanque hidráulico	Capacidade de 84,8 l (22.4 gal), construção em aço com defletores internos

Lança

Alcance (a partir da linha de centro de giro)	
Lança de 3 seções	10,42 m (34.2 pés)
Extensão da lança - Fixa (opcional)	3,66 m (12 pés)
Elevação da lança	0° a 70°

Rotação do mastro - 360°

Rolamento do mastro (diâmetro)	581,66 mm (22.9 pol.)
Mecanismo de acionamento de giro	Caixa de engrenagens do acionamento do sem-fim acionada por motor hidráulico
Velocidade de giro	2,1 rpm

Cabo de aço**Cabo de aço (guincho principal):**

Diâmetro	14 mm (9/16 pol.)
Tipo	Padrão e CE: 6 X 19 EEIPS IWRC, força de tração no cabo Bright 44,5 kN (10,000 lb)
.....	AUS: 35 X 7 EEIPS+ WSC força de tração no cabo resistente à rotação de 41,6 kN (9,350 lb)

Cabo de aço (guincho opcional sob o tabuleiro):

Diâmetro	9,5 mm (0.38 pol.)
Comprimento	30,5 m (100 pés)

Peso

Peso bruto nominal do veículo do guindaste 8.065 kg (17,780 lb)

Conversor de torque

Modelo..... Borg and Beck

Tipo..... Hidráulico

Transmissão

Tipo Dana

Modelo T12000

Tipo 2WD Powershift

Velocidades de deslocamento***Direção em duas rodas*****Tier 4/Bicombustível**

1ª marcha..... 4 km/h (2.5 mph)

2ª marcha..... 8,7 km/h (5.4 mph)

3ª marcha..... 22 km/h (13.7 mph)

4ª marcha..... 32,2 km/h (20 mph)

Tier 3

1ª marcha..... 3,5 km/h (2.2 mph)

2ª marcha..... 7,7 km/h (4.8 mph)

3ª marcha..... 19,3 km/h (12 mph)

4ª marcha..... 28 km/h (17.4 mph)

Acionamento do eixo dianteiro

Tipo International Transmissions Limited

Modelo SD55

Relação..... 18:1

Sem acionamento do eixo traseiro

Tipo International Transmissions Limited

Modelo S55

Dimensões de operação***Direção em duas rodas***

- Raio de giro externo
(pneus externos à linha de centro) 5,05 m (16 pés 7 pol.)
- Raio de giro externo
(extremidade da extensão da lança, lança de 33.2 pés) 6,50 m (21 pés 4 pol.)

Direção em quatro rodas

- Raio de giro externo
(pneus externos à linha de centro) 3,18 m (10 pés 5 pol.)

- Raio de giro externo
(final da extensão da lança, lança de 33.2 pés)4,65 m (15 pés 3 pol.)

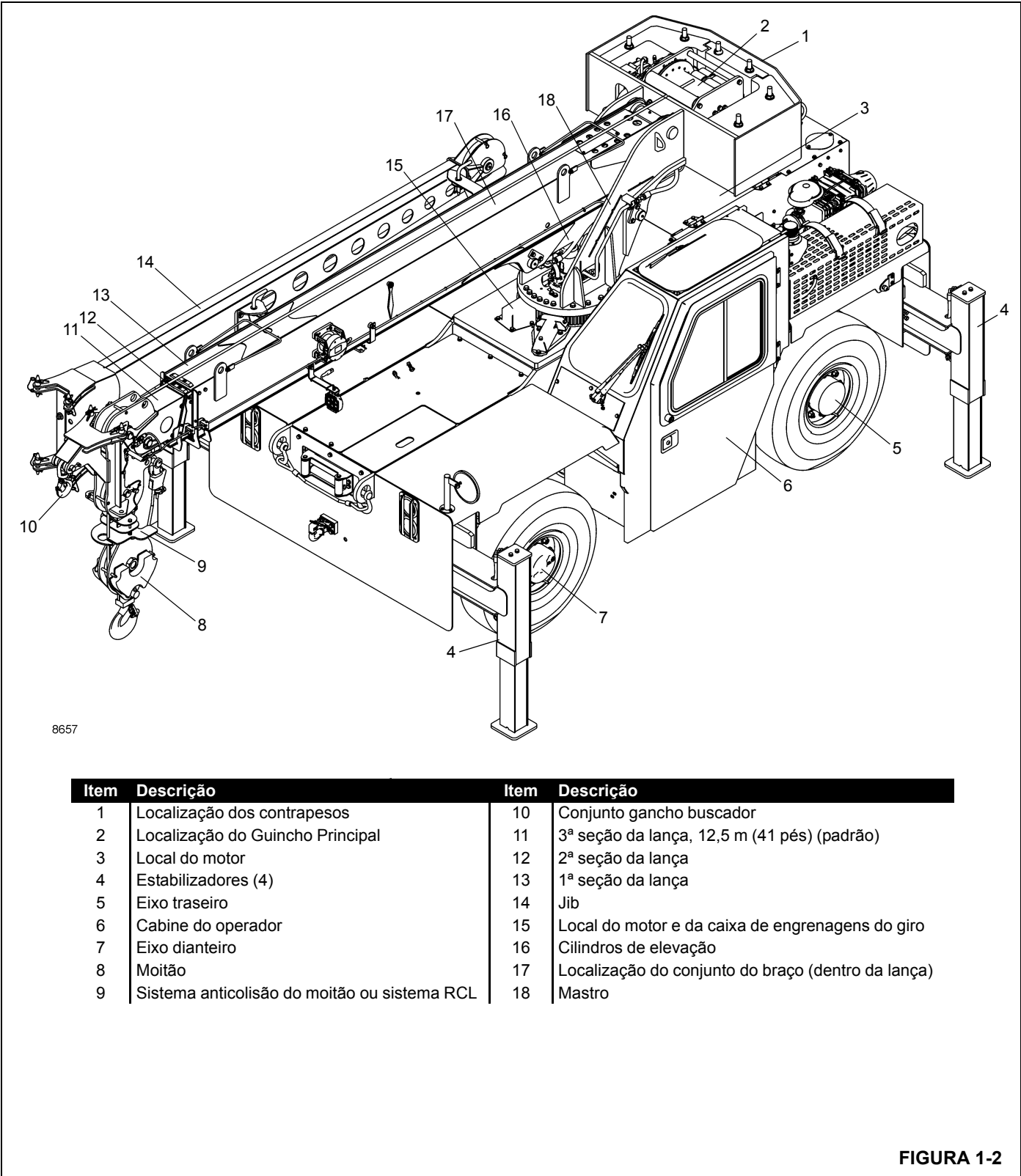
Ângulo da lança

Máximo.....70°
Mínimo.0°

Estabilizadores

Tipo Hidráulico

Construção..... Caixa soldada



MANUTENÇÃO GERAL

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

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

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

Limpeza

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

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

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

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

Após a limpeza

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



AVISO

Risco de lesões nos olhos!

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

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

Remoção e instalação

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

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

NOTA: A capacidade de parafuso de olhal diminui à medida que o ângulo entre os membros de sustentação e o objeto se torna inferior a 90°. Os parafusos de olhal e os suportes nunca devem ser dobrados e só devem ser submetidos a esforços de tensão.

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

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

Desmontagem e montagem

Ao desmontar ou montar um componente ou sistema, conclua uma etapa por vez. Não monte parcialmente uma peça e inicie a montagem de outra. Faça todos os ajustes conforme recomendado. Sempre examine o trabalho após a conclusão para verificar se nada deixou de ser feito. Verifique novamente os vários ajustes operando a máquina, antes de retorná-la ao serviço.

Pressionamento de peças

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

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

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

Dispositivos de trava

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

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

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

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

Fios e cabos

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

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

Calços

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

Mangueiras e tubos

PERIGO

Risco de alta pressão/alta temperatura!

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

O 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)

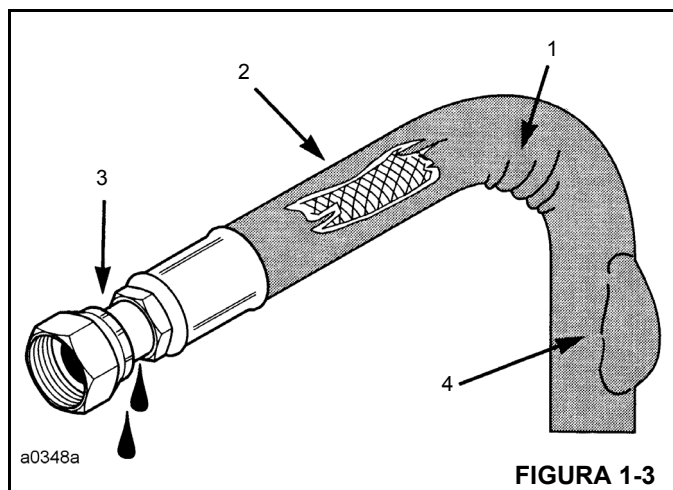


FIGURA 1-3

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

Rolamentos antiatrito

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

Rolamento de rolos cônicos com duas fileiras

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

Aquecimento de rolamentos

Rolamentos que exigem dilatação para a instalação devem ser aquecidos em óleo no máximo até 250°F (121°C). Quando mais de uma peça for aquecida para auxiliar na montagem, é necessário deixá-las esfriar para, em seguida, prensá-las juntas novamente. As peças normalmente se separam quando resfriam e contraem.

Instalação

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

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

Pré-carga

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

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

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

Rolamentos deslizantes

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

Juntas de vedação

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

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

Baterias

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

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

Sistemas hidráulicos

PERIGO

Risco de alta pressão/alta temperatura!

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

O 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.

Limpeza

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

Mantenha o sistema limpo

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

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

Desmonte e monte componentes hidráulicos em uma superfície limpa.

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

Elementos de vedação

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

Linhas hidráulicas

Ao instalar tubos metálicos, aperte manualmente todos os parafusos. Em seguida, na ordem, aperte os parafusos na extremidade rígida, na extremidade ajustável e nos suportes de montagem. Após montar os tubos, instale as mangueiras. Conecte as duas extremidades da mangueira apertando manualmente todos os parafusos. Posicione a mangueira de forma que ela não raspe no guindaste ou em outra mangueira e que tenha o mínimo de dobra e torção. Aperte os dois acoplamentos.

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

Inspecção visual de mangueiras e conexões

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

Se for detectada alguma das condições acima, avalie os conjuntos de mangueiras para determinar a necessidade de

reparos ou substituição. Para substituir conjuntos de mangueiras, consulte o Manual de peças da Manitowoc Crane Care.

2. No mesmo intervalo de manutenção, inspecione visualmente todos os outros componentes hidráulicos e válvulas para averiguar o seguinte:

- Orifícios com vazamento.
- Seções de válvulas ou coletores com vazamentos e válvulas instaladas nos cilindros ou motores.

- Braçadeiras de mangueiras, proteções ou blindagens danificadas ou ausentes.
- Excesso de sujeira e detritos ao redor dos conjuntos das mangueiras.

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

3. Recomenda-se substituir todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas após 8.000 horas de vida útil.

Tabela 1-1

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

4. Recomenda-se substituir todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na zona climática "C" Tabela 1-1 após 8.000 horas de vida útil.

5. Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas "A" e "B", com altas temperaturas ambientes, podem ter sua vida útil reduzida em 40 a 50%. Portanto, recomenda-se substituir essas mangueiras após 4.000 a 5.000 horas de tempo de serviço.

6. Pode ocorrer degradação das propriedades mecânicas, como a elasticidade, de conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas "D" e "E". Portanto, recomenda-se inspecionar e tratar de acordo essas mangueiras.

Tabela 1-1. Recomenda-se a substituição de chicotes e cabos elétricos da forma a seguir:

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

Fadiga de estruturas soldadas

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

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

- Lança telescópica: estruturas de retenção das placas de desgaste, pontos de conexão do cilindro hidráulico e estruturas de retenção do eixo do pivô da lança.
- Patolas, vigas, caixas e estruturas de conexão dos estabilizadores.

Sistema elétrico

Chicotes, fios e conectores

Inspeção visualmente todos os chicotes, cabos e conectores elétricos a cada mês ou 250 horas para ver se há:

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

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

O clima em que o guindaste opera afeta a vida útil dos componentes elétricos. As zonas climáticas estão definidas na

- Estruturas principais: geralmente na área das placas dobradas e travessas, na junção dos membros frontais e traseiros da estrutura em guindastes rodoviários.
- Conexão dos mancais da plataforma rotativa - onde o mancal é soldado na superestrutura ou no chassi do guindaste.
- Estruturas de sustentação do contrapeso.
- Estruturas de montagem do eixo do chassi e da suspensão.
- Conexões das extremidades do cilindro hidráulico.

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

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

Loctite®

⚠ AVISO

Risco para a pele e/ou olhos!

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

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

Aplicação de Loctite de resistência média

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

O procedimento a seguir aborda a aplicação e o método de cura apropriados para adesivo/selante Loctite de resistência média (Loctite 243) e primer (Locquic® Primer T7471).

Aplicação do primer

NOTA: Não é necessário primer com Loctite 243.

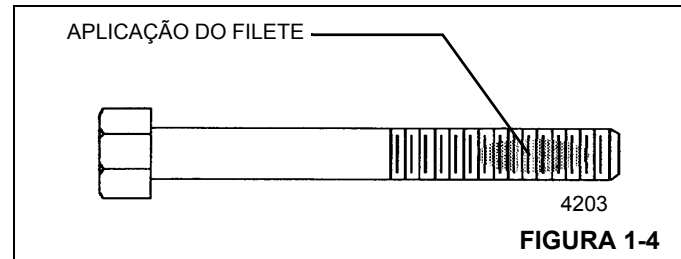
NOTA: Não é necessário banhar as roscas no primer.

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

Elementos de fixação e valores de torque

Use parafusos com o comprimento correto. Um parafuso muito longo pode atingir o batente antes de a cabeça estar firme na peça que ela deve fixar. Se o parafuso for muito curto, pode não haver ter ocorrido o engate de roscas suficientes para fixar a peça firmemente. As roscas podem ser danificadas. 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 para fins de referência ao executar a manutenção.

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

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

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

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

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

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

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

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

Torquímetros

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

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

Os torquímetros são instrumentos de precisão e devem ser usados com cuidado. Para garantir a precisão, as calibrações devem ser feitas com base em cronogramas. Sempre

que houver a possibilidade de um torquímetro ter sido sobrecarregado ou danificado, ele deve ser imediatamente retirado de serviço até que seja recalibrado. Ao usar um torquímetro, qualquer movimento errático ou solavanco pode resultar na aplicação de torque excessivo ou incorreto. SEMPRE movimente lenta e uniformemente o torquímetro e PARE quando o valor predeterminado for atingido.

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

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

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

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

Valores de torque

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

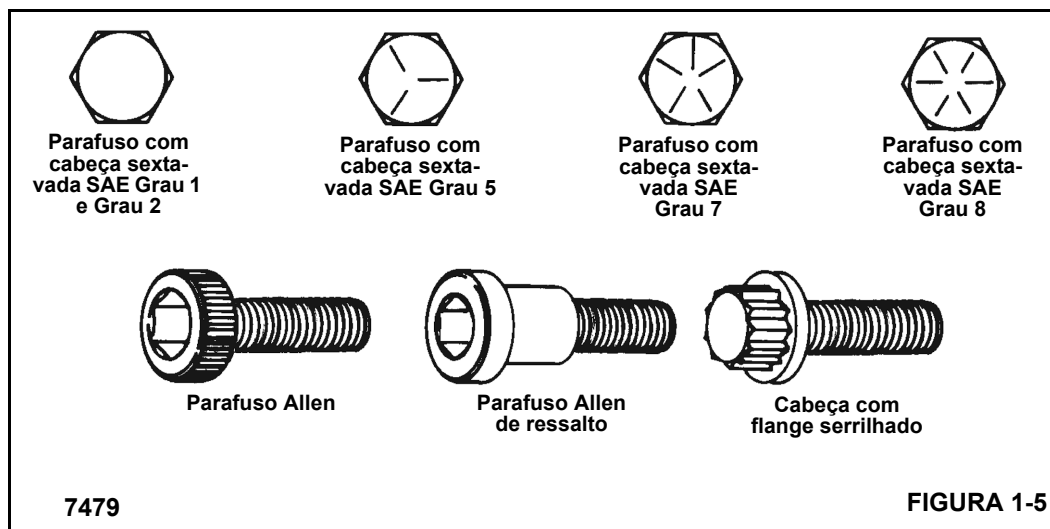


Tabela 1-2: Rosca UNC (Grossa): Valores de torque para elementos de fixação com acabamento superficial de flocos de zinco e sem tratamento

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 1-3: 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 1-4: 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	M36
8,8	2,6	5,2	9,0	21,6	42,4	73,1	116	178	250	349	467	600	877	1195	2072
10,9	3,7	7,5	12,5	31,5	62,0	110	170	265	365	520	700	900	1325	1800	2450
12,9	4,3	9,0	15,0	36,0	75,0	128	205	315	435	615	830	1060	1550	2125	2850

Tabela 1-5: 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	1134	1538
	2,8	5,9	10	17	25	49	85	136	212	294	413	562	714	1046	1420
10,9	4,5	9,2	16	26	38	75	130	212	322	455	629	856	1089	1591	2163
	4,1	8,5	14	24	35	69	120	195	298	418	581	790	1005	1469	1997
12,9	5,4	11	19	31	45	89	156	248	387	532	756	1029	1306	1910	2595
	4,9	10	17	28	42	83	144	228	357	490	698	949	1206	1763	2395

Tabela 1-6: 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	1279	1707	2299
10,9	34	71	66	113	188	285	415	575	770	980	1425	2025	2500	3590
12,9	41	84	79	135	220	335	485	675	900	1145	1675	2375	2900	4200

Tabela 1-7: 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	1225	1661	-	-
	27	53	53	92	147	229	318	446	607	771	1130	1534	-	-
10,9	41	81	81	1140	229	348	491	679	924	1176	1718	2336	-	-
	38	75	75	130	211	322	451	627	853	1085	1587	2157	-	-
12,9	49	96	96	168	268	418	575	816	1111	1410	2063	2800	-	-
	45	90	90	156	246	386	529	754	1025	1302	1904	2590	-	-

Tabela 1-8: Rosca UNC (Grossa): Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificados com óleo

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

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

Tabela 1-9: Rosca métrica grossa: Valores de torque para elementos de fixação de aço inoxidável lubrificados com óleo

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

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

PRISIONEIOS SOLDADOS (TABELA 1-10)

Salvo especificação em contrário, aplicam-se os seguintes valores de torque de grau 2 ($\pm 10\%$).

Tabela 1-10

Valores de torque dos prisioneiros soldados

T-2-4

TAMANHO DO PRISIONEIRO	TORQUE
#10	20 lb-pol.
1/4 pol.	4 lb-pol.
5/12 pol. - 18	9 lb-pol.
5/16 pol. - 24	10 lb-pol.
3/8 pol.	14 lb-pol.
1/2 pol.	35 lb-pol.
5/8 pol.	70 lb-pol.

Conexão hidráulica

MÉTODO F.F.F.T. (Número de partes planas após o aperto manual)

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

Ele também reduz a possibilidade de uma conexão com vazamento que normalmente é provocada por diferentes combinações de revestimento de conexões. Além disso, ele é útil principalmente quando o tipo de revestimento da conexão é desconhecido e durante a manutenção ou o reparo quando uma junta estiver oleosa.

Siga estas etapas ao apertar todas as conexões de encaixe:

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

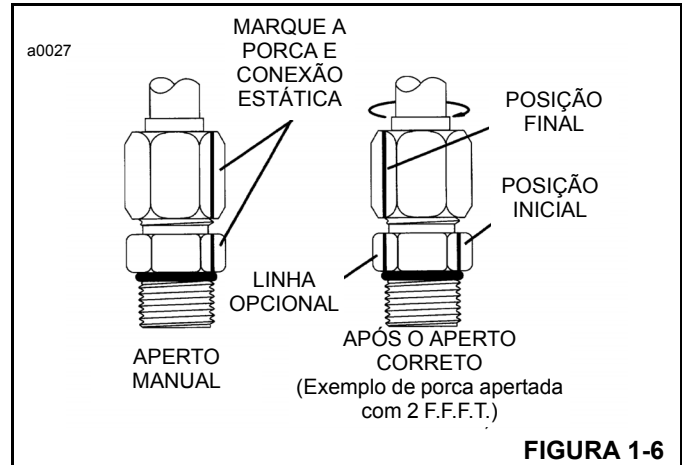


FIGURA 1-6

5. Aperte a junta pelo número de partes planas (método F.F.F.T.) especificado na Tabela 1-11 e na 1-12 para o tamanho e o tipo de conexão.
6. (Opcional para aperto futuro da mesma conexão). Estenda a linha a partir da porca como seu novo local na parte sextavada da conexão ou orifício estático (Figura 1-6).

Conexão de aço acampanada de 37° - Tubo ou mangueira para conexão

1. Siga o método F.F.F.T.; consulte MÉTODO F.F.F.T. (Número de partes planas após o aperto manual).

Tabela 1-11

T-2-5

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

Reta ajustável**Tabela 1-12****Anel de vedação com rosca reta ajustável**

T-2-6

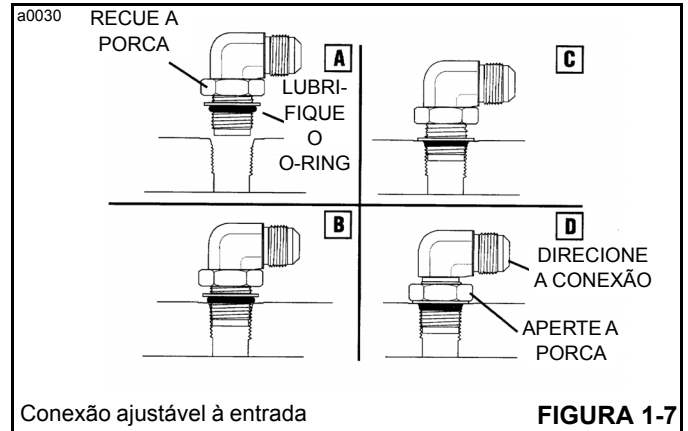
CONEXÕES AJUSTÁVEIS COM O-ring E ROSCA RETA	
TAMANHO SAE	(F.F.F.T.)
3	1,0 ± 0,25
4	1,0 ± 0,25
5	1,5 ± 0,25
6	1,0 ± 0,25
8	1,5 ± 0,25
10	1,5 ± 0,25
12	1,5 ± 0,25
14	1,5 ± 0,25
16	1,5 ± 0,25
20	2,0 ± 0,25
24	2,0 ± 0,25
32	2,0 ± 0,25

Conexão de anel de vedação com rosca - Conexão à entrada (Tabela 1-12)

1. Inspeção se há rebarbas, entalhes, arranhões ou partículas estranhas nas peças correspondentes.
2. Lubrifique o anel de vedação com uma camada fina de óleo limpo (Figura 1-7A).
3. Recue a contraporca o máximo possível (Figura 1-7A).
4. Aparafuse manualmente a conexão no orifício até a arruela de encosto entrar em contato com a face do orifício e ser empurrada totalmente na direção da contraporca (Figura 1-7B).
5. Para direcionar a conexão, desaparafuse-a o quanto for necessário, mas não ultrapasse uma volta completa (Figura 1-7C).
6. Mantenha a conexão na posição desejada e aperte a porca (Figura 1-7D) seguindo o método F.F.F.T. Consulte MÉTODO F.F.F.T. (Número de partes planas após o aperto manual) começando pela etapa 4.

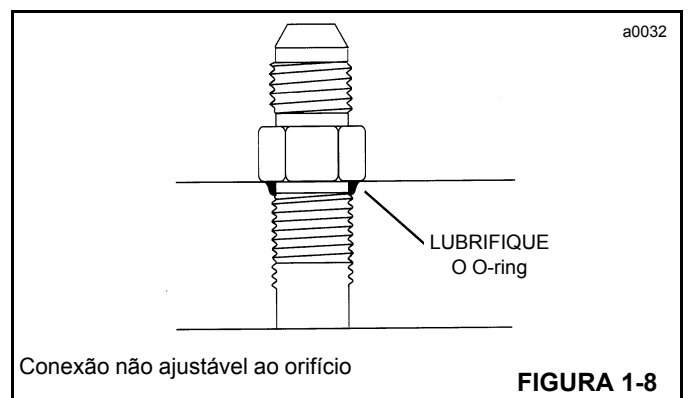
Conexão de anel de vedação com rosca reta não ajustável - Conexão à entrada (Tabela 1-13)

1. Verifique se as duas roscas e as superfícies de vedação estão sem rebarbas, entalhes, riscos, arranhões ou quaisquer partículas estranhas.
2. Lubrifique o O-ring com óleo limpo (Figura 1-8).
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 1-13.

**Tabela 1-13**

T-2-7

CONEXÕES NÃO AJUSTÁVEIS COM O-RING 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



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 a Manitowoc. O intervalo de inspeção deve ser determinado por uma pessoa qualificada e se basear em fatores como a vida útil esperada do cabo, conforme determinado por experiência na instalação específica ou em instalações similares, a severidade das condições ambientais, a 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 Grove (ou seja, cabos de aço usados como cabos de carga [cabos de elevação], cabos de extensão e retração da lança, cabos suspensos, cabos de guinchos de reboque e cabos de fixação do moitão).

Condições ambientais

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

Cargas de choque dinâmico

Sujeitar os cabos de aço a cargas anormais, além dos limites de resistência à fadiga, encurtará a expectativa de vida útil dos cabos. Exemplos desse tipo de carga estão listados a seguir.

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

Lubrificação

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

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

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

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

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

Precauções e recomendações durante a inspeção ou substituição

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

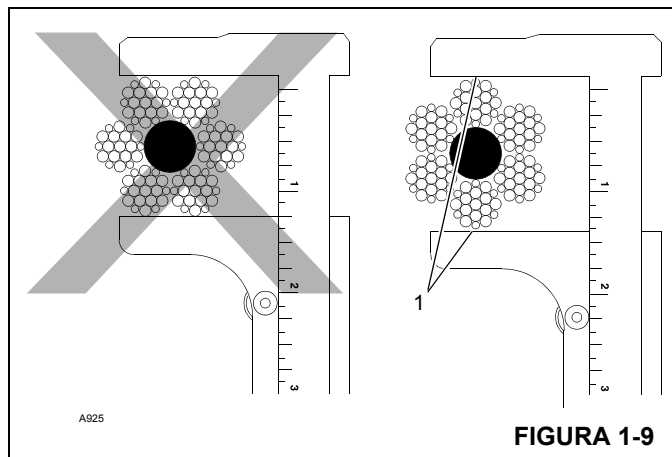


FIGURA 1-9

13. Ao verificar se há fios rompidos (5) Figura 1-10 relaxe o cabo e remova-o dos "pontos de sustentação". 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).

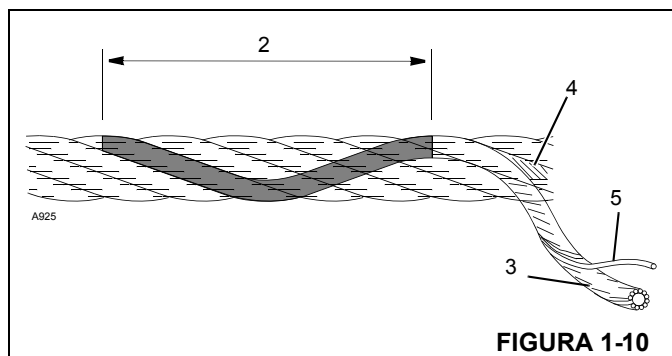


FIGURA 1-10

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 guindaste para guindaste 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 em 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:

- 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.
- Inspeção se há desgaste nas polias das extremidades da lança, polias do moitão, polias da extensão da lança/jib, polias das extremidades da lança auxiliar e tambores do guincho. Polias ou tambores do guincho danificados podem acelerar o desgaste e provocar rápida deterioração de cabos de aço.

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

Inspeção periódica

Recomenda-se que seja feita 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. 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 de cabos de aço (todos os cabos de aço)

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

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

- Em cabos em operação, quando existirem seis fios rompidos distribuídos aleatoriamente em uma camada ou três fios rompidos em um cordão em uma camada.
- Dobra, esmagamento, falha por flambagem ou qualquer outro dano que resulte na distorção da estrutura do cabo.
- Evidências de qualquer dano por aquecimento por qualquer causa.
- Reduções no diâmetro original superiores a 5%.
- 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 fio macio recozido Figura 1-11, insira uma extremidade no canal entre dois cordões do cabo de aço. Dobre a extremidade longa do arame recozido em ângulos retos em relação ao cabo e amarre-o firmemente sobre o trecho no canal.

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

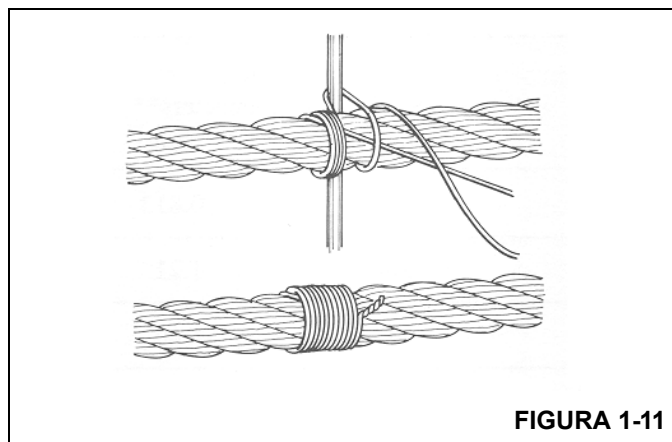
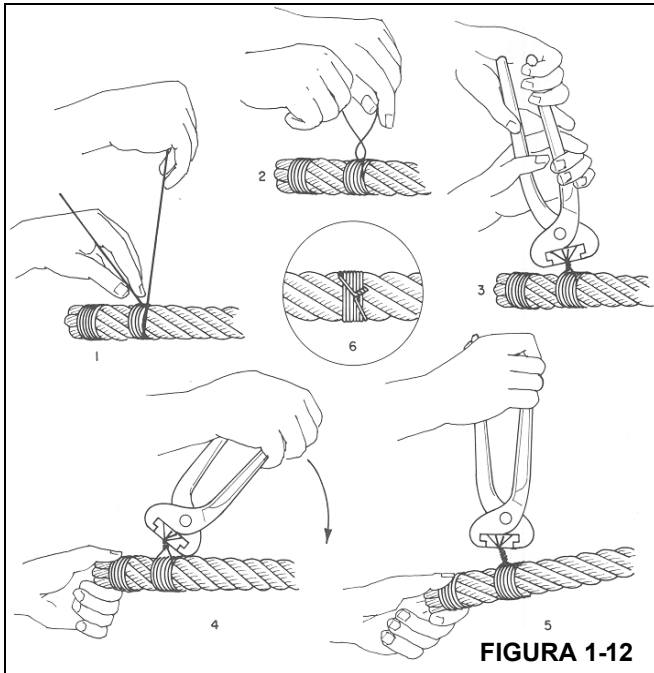
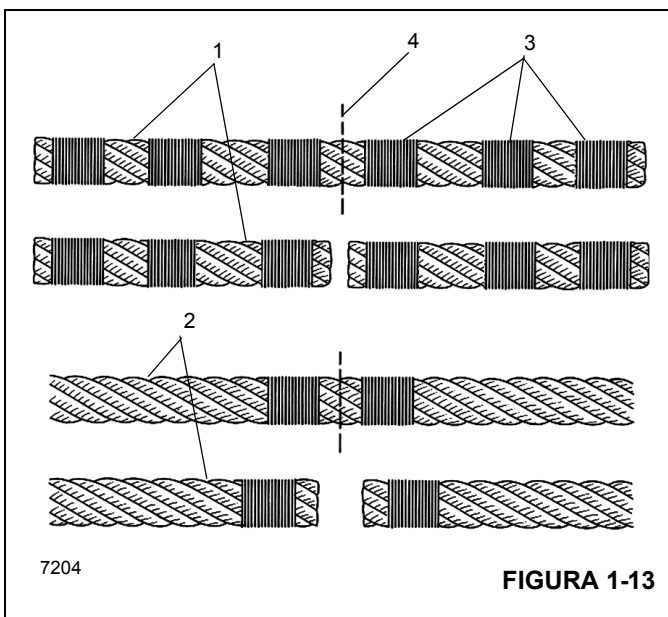


FIGURA 1-11

Método 2**FIGURA 1-12**

Enrole um pedaço de fio macio recozido Figura 1-12 em volta do cabo de aço pelo menos sete vezes. As duas extremidades devem ser torcidas juntas no centro da amarração. Aperte a amarração forçando e torcendo alternadamente. Corte as duas extremidades do fio e achate as pontas torcidas contra o cabo.

NOTA: Um cabo de aço não pré-formado (1) Figura 1-13 deve ter três amarrações (3) feitas em cada lado do corte (4), em comparação com o cabo de aço pré-formado (2).



7204

FIGURA 1-13**SUBSTITUIÇÃO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO, VEDAÇÕES E PORCAS ELÁSTICAS**

Substitua os O-rings e as juntas sempre que eles forem afetados. Nunca misture vedações ou O-rings 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 contraporcas elásticas usadas por peças novas.

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.

SEÇÃO 2

PRÁTICAS DE SEGURANÇA

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Introdução	2-1	Aspectos gerais	2-3
Palavras de sinalização	2-1	Aspectos operacionais	2-3
Palavra de sinalização	2-1	Proteção ambiental	2-4
Aspectos pessoais	2-2	Palavra final	2-4
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.	Evita lesões graves ou morte devido à queda de objetos.
Ar comprimido	Nunca fique embaixo de uma carga suspensa. 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 lesões graves ou morte. Evita que o operador e/ou pessoas próximas sofram lesões graves.
Ferramentas manuais	Nunca use a ferramenta incorreta para o trabalho. Sempre use a ferramenta recomendada. Sempre mantenha as ferramentas limpas e em boas condições de trabalho.	Partículas podem entrar nos olhos, ouvidos ou pele de pessoas próximas. Muitos cortes, abrasões e acidentes pessoais são provocados por ferramentas incorretas ou com defeito. 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	Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento antes de realizar qualquer manutenção.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.
	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.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.
	Não tente dar partida no motor enquanto estiver ao lado dele.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.
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.
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.
	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.

	O que fazer	Por quê
Pressão do óleo	Antes de soltar as mangueiras ou tubos, verifique se toda a pressão hidráulica foi aliviada.	Uma explosão de pressão provoca lesões graves.
Testes de pressão	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.
Estacionamento	Não estacione nem tente fazer manutenção no guindaste em um declive/active. Caso isso não seja possível, calce os pneus.	Inibe acidentes pessoais graves e/ou morte.
Rodas e pneus	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

Informações gerais	3-1	Verificação do circuito de partida	3-6
Comparação do sistema elétrico com um sistema hidráulico	3-2	Circuitos de instrumentos e luzes	3-7
Magnetismo	3-2	Informações gerais	3-7
Sistema elétrico principal	3-2	Lâmpadas	3-7
Informações gerais	3-2	Medidores e indicadores	3-7
Chicotes elétricos	3-2	Chave liga/desliga do mostrador do ECM	3-7
Fusíveis	3-2	Chicotes elétricos	3-8
Sistema de carga	3-5	Chicote elétrico do motor	3-8
Alternador e regulador de tensão	3-5	Chicote elétrico da estrutura principal	3-8
Baterias	3-5	Chicote elétrico do painel de instrumentos	3-8
Chave de desconexão da bateria	3-5	Chicote elétrico da cabine	3-8
Vôltemetro	3-5	Chicote elétrico da lança	3-8
Precauções especiais	3-5	Circuitos de acessórios	3-9
Manutenção e carga da bateria	3-5	Sistema anticolisão do moitão	3-9
Circuito de partida	3-6	Sistema RCL (Limitador de capacidade nominal)	3-9
Inspeções gerais	3-6	Desligamento opcional do motor	3-9
Explicação do circuito de partida	3-6	Aquecedor	3-9
		Deteção e resolução de problemas	3-10

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

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 ampères.

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 com 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 a 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 bar
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 uma bateria 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 a bateria.

Chicotes elétricos

Cinco chicotes elétricos conectam os componentes do sistema elétrico:

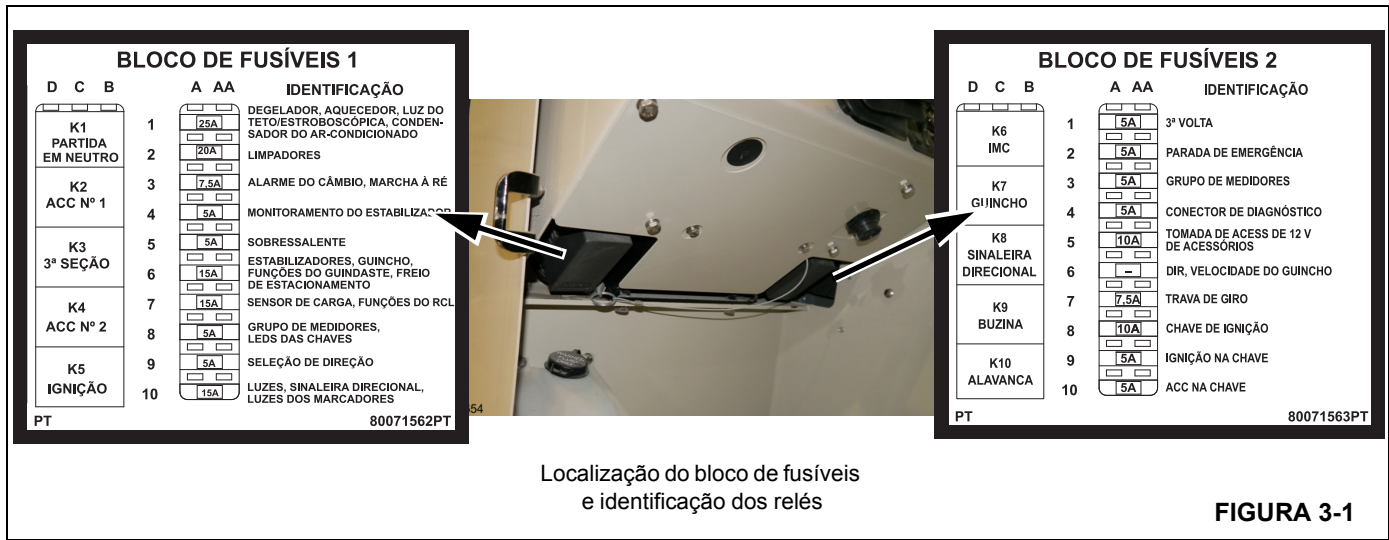
- Chicote elétrico do painel de instrumentos
- Chicote elétrico da estrutura principal
- Chicote elétrico do motor
- Chicote elétrico da lança
- Chicote elétrico da cabine

Fusíveis

Os fusíveis estão em uma localização de fácil acesso, diretamente abaixo do painel de instrumentos. Consulte a Figura 3-1.

Outra caixa de fusíveis está localizada no compartimento da bateria/relé. Seus fusíveis são identificados na Figura 3-4.

A identificação das capacidades dos fusíveis e dos circuitos protegidos é mostrada na Tabela 3-2. Sempre substitua o fusível por um da mesma capacidade.

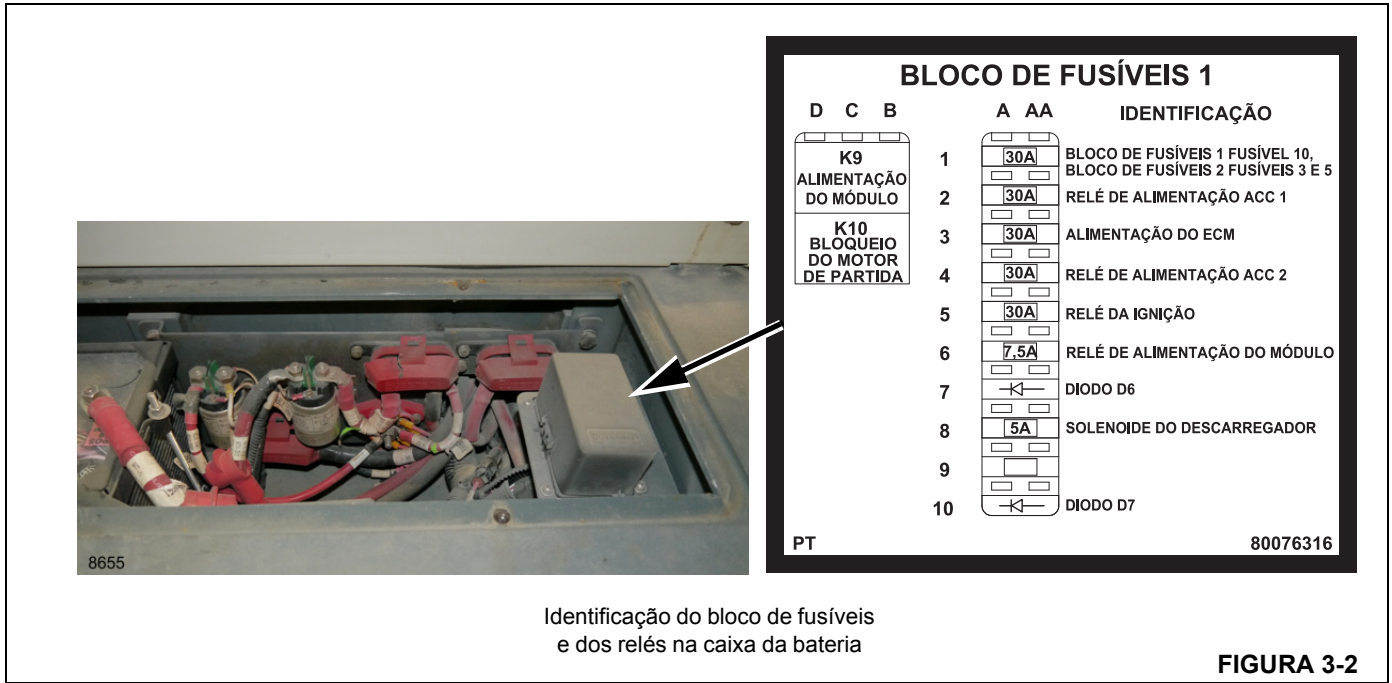


Identificação do circuito da caixa de fusíveis nº 1

Fusível	A	Circuito
FU1	25	Degelador, aquecedor, luz do teto/estroboscópica, condensador do ar-condicionado
FU2	20	Limpadores
FU3	7,5	Alarme do câmbio, marcha à ré
FU4	5	Monitoramento do estabilizador
FU5	5	Sobressalente
FU6	15	Estabilizadores, guincho, funções do guindaste, freio de estacionamento
FU7	15	Sensor de carga, funções do RCL
FU8	5	Grupo de medidores, LEDs das chaves
FU9	5	Seleção de direção
FU10	15	Luzes, sinaleira direcional, luzes dos marcadores

Identificação do circuito da caixa de fusíveis nº 2

Fusível	A	Circuito
FU1	5	3ª volta
FU2	5	Parada de emergência
FU3	5	Grupo de medidores
FU4	5	Conector de diagnóstico
FU5	10	Tomada de 12 V de acessórios
FU6	-	DIR, velocidade do guincho
FU7	7,5	Trava de giro
FU8	10	Chave de ignição
FU9	5	Ignição na chave
FU10	5	ACC na chave



Fusível	A	Circuito
1	30	Bloco de fusíveis 1 fusível 10 Bloco de fusíveis 2 fusíveis 3 e 5
2	30	Relé de alimentação ACC 1
3	30	Alimentação do ECM
4	30	Relé de alimentação ACC 2
5	30	Relé da ignição

Fusível	A	Circuito
6	7,5	Relé de alimentação do módulo
7	-	Diodo D6
8	5	Solenoide do descarregador
9		Não usado
10	-	Diodo D7

SISTEMA DE CARGA

A finalidade do sistema de carga é fornecer alimentação para a operação de luzes, instrumentos, acessórios elétricos e controles, além de manter a carga plena na bateria. O circuito de carga inclui o alternador, o regulador de tensão, a luz de atenção, a bateria 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.

Baterias

A bateria é do tipo chumbo-ácido e não precisa de manutenção. A bateria tem 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 quando as cargas elétricas forem superiores à saída do alternador.
4. Armazenar energia.

Precauções de desconexão da bateria

Ao desconectar a bateria, use o seguinte procedimento:

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.

Use o seguinte procedimento ao conectar a bateria:

1. Conecte os cabos aos terminais das baterias, começando com os terminais positivos.
2. Instale o fusível de alimentação do ECM.
3. Gire a chave de desconexão da bateria para a posição ON (Ligada).

Chave de desconexão da bateria

A chave de desconexão da bateria, Figura 3-2, localiza-se no lado direito do guindaste na frente do pneu traseiro. Gire a chave para OFF (Desligar) para desconectar a bateria do sistema elétrico.

Voltímetro

O voltímetro está localizado no painel de instrumentos da cabine e é conectado à bateria. O voltímetro indica a tensão (carga) na bateria.

Precauções especiais

1. 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.
2. Um alternador não é igual a um gerador. Nunca tente alterar a polaridade do alternador. Os diodos mantêm a polaridade correta.
3. Sempre conecte o cabo positivo (+) do motor de partida à chave de desconexão. Conecte o fio terra do motor ao terminal negativo (-) da bateria. Nunca altere essas conexões.
4. Nunca opere o alternador em um circuito aberto nem desconecte a bateria quando o alternador estiver funcionando. Ocorrerá uma condição de alta tensão, que provoca danos aos diodos.
5. Ao usar uma bateria auxiliar, verifique se ela está conectada corretamente (terminal positivo ao terminal positivo; terminal negativo ao terminal negativo).
6. Nunca use um carregador de bateria como um auxiliar para a saída da bateria.
7. Calor pode provocar danos aos diodos. Mantenha todas as fontes de calor longe do alternador.

Manutenção e carga da bateria

Bateria

Este guindaste usa uma bateria que não exige manutenção. É necessária uma quantidade limitada de manutenção na bateria. Consulte a Seção 5, Manutenção preventiva.

Carga da bateria



ATENÇÃO

Baterias produzem gases explosivos. Evite descargas elétricas, faíscas e chamas perto de baterias. Ventile bem a área ao carregar ou usar baterias em ambientes fechados. Sempre use óculos de proteção ao trabalhar próximo a baterias.

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.

CIRCUITO DE PARTIDA

O circuito da partida inclui a bateria, o motor de partida e o solenoide, o solenoide de partida auxiliar, o relé do motor de partida, a chave do freio de estacionamento, a alavanca de mudança da transmissão, relé de bloqueio do motor de partida e a chave de ignição.

Inspeções gerais

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

1. Verifique se o freio de estacionamento está engatado e se a alavanca de mudança da transmissão está na posição neutra.
2. Verifique a condição da bateria. Carregue ou substitua a bateria conforme necessário. Limpe os polos da bateria e os conectores de cabos.
3. Inspeção se há isolamento gasto ou outros danos na fiação. Inspeção todas as conexões no motor de partida, solenoide do motor de partida, relé do motor de partida 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, execute a Verificação do circuito de partida.

Explicação do circuito de partida

Para dar partida no guindaste quando a chave de ignição é mantida na posição de partida, a transmissão deve estar na posição neutra. Isto permite que a tensão vá para a chave de freio de estacionamento. A chave de freio de estacionamento deve estar na posição ligado para permitir que a tensão vá para a bobina do relé de partida neutra na caixa de fusíveis nº 1. O relé de partida em neutro fechará, permitindo que a tensão vá para o polo comum do relé de bloqueio do

motor de partida localizado na caixa de fusíveis nº 3. Para que o relé de bloqueio do motor de partida feche, ele deve receber alimentação e terra em sua bobina a partir do ECM do motor. Quando a alimentação e o terra estão presentes vindo do ECM do motor para a bobina do relé de bloqueio do motor de partida, ele fechará. Quando ele fecha, a tensão passa através do polo comum para o polo normalmente aberto e para a bobina do relé de partida auxiliar. Isto fechará esse relé, permitindo que a tensão vá para o polo "S" do relé do motor de partida. Isto fechará esse relé, permitindo que a alimentação da bateria vá para o motor de partida.

Verificação do circuito de partida

NOTA: Se o motor de partida não girar o motor, as seguintes verificações ajudarão a detectar um componente com defeito no circuito de partida. Use uma lâmpada de teste ou um voltímetro para executar as verificações.

AVISO

A chave de ignição deve estar na posição OFF (Desligada) ao executar as etapas 1 e 2. Se a chave estiver na posição ON (Ligada), o motor pode dar a partida se o freio de estacionamento estiver engatado. Podem ocorrer lesões pessoais.

1. Gire a chave de ignição para a posição OFF e **libere** o freio de estacionamento.
2. Consulte o diagrama esquemático do sistema elétrico no fim deste manual. Conecte momentaneamente um cabo de ligação aos terminais "B" e "S" no solenoide do motor de partida.
 - a. Se o motor de partida funcionar, ele e o solenoide estão em bom estado. O problema está em algum lugar entre o solenoide e a chave de ignição. Vá para a etapa 3.
 - b. Se o motor de partida não funcionar, conecte o cabo de ligação aos terminais "B" e "M" no solenoide do motor de partida. Se o motor de partida funcionar corretamente, o problema estará no solenoide do motor de partida. Substitua o solenoide. Se o motor de partida ainda não funcionar, ele está com problemas e deve ser reparado ou substituído.
3. Verifique a tensão no terminal "BAT" da chave de ignição. Se não houver indicação de tensão, há conexões incorretas ou fiação danificada entre o motor de partida e a chave de ignição. Se houver indicação de tensão, vá para etapa 4.
4. Coloque a chave de ignição na posição START (Partida) e verifique a tensão no terminal de partida "ST". Vá para a etapa 5 se houver indicação de tensão. Se não houver indicação de tensão, substitua a chave de ignição.

- 5. Verifique se o freio de estacionamento está aplicado. Peça que alguém mantenha a chave na posição de partida e verifique a tensão nos fios 156 e 2 no relé de partida em neutro, localizado sob o painel de instrumentos. Se houver indicação de tensão no fio 2 do relé, vá para a etapa 6. Se não houver tensão no fio 156, verifique o fio da chave de ignição. Se houver indicação de tensão no fio 156 e não houver tensão no fio 2, substitua o relé.
- 6. Coloque a chave de ignição na posição START (Partida). Conecte um cabo de ligação entre os fios 2 e "B" no solenoide do motor de partida. Se o motor de partida funcionar, o relé do motor de partida está com defeito e deve ser substituído. Se o motor de partida não funcionar, vá para a etapa 7.
- 7. Com a chave de ignição na posição de partida, verifique se há tensão no terminal "S" da chave do solenoide do motor de partida. Se não houver tensão, o problema está no fio que vai do relé do motor de partida até o solenoide do motor de partida. Repare ou substitua a fiação. Se houver indicação de tensão, o problema estará no solenoide do motor de partida.

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 indicadores e as luzes 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 3-2
Lâmpadas

Local	Nº de venda
Faróis	4411 Selado
Lanternas traseiras	Vedado
Sinaleira direcional	Vedado
Luzes de trabalho	4411 Selado
Luzes do mastro	4411 Selado

Medidores e indicadores

Os medidores são componentes de 12 V. A alimentação é disponibilizada aos medidores por um fusível de 5 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.

Indicador de pressão do óleo do motor

Esse indicador está conectado ao ECM do motor. O ECM está conectado a uma unidade de transmissão no sistema de lubrificação do motor. Quando a pressão do óleo está abaixo de um valor predeterminado a unidade de transmissão sinaliza o ECM de que a pressão do óleo do motor está muito baixa.

Medidor de temperatura do motor

Esse medidor está conectado ao ECM do motor. O ECM está conectado a uma unidade de transmissão no sistema de arrefecimento do motor. A resistência variável provocada pela unidade de transmissão fornece uma indicação correspondente da temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

Mostrador do voltagemetro

O voltagemetro é conectado em paralelo com o circuito de carga. O voltagemetro 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 voltagemetro indica de 11 a 14 volts. Quando o motor está funcionando acima da marcha lenta baixa, o voltagemetro normalmente indica de 14 a 16 V. Mais de 16 V indica uma condição de sobrecarga Tabela 3-3.

Horímetro

O horímetro é controlado pelo ECM do motor e opera apenas quando o motor está funcionando.

Chave liga/desliga do mostrador do ECM



FIGURA 3-3

A Chave bipolar do mostrador é usada para indicar os códigos de erro do ECM do motor. Com o motor em funcionamento, pressione o botão e, se não houver nenhum, código do motor, o grupo do mostrador indicará "No Errors Detected" (Nenhum erro detectado). Se houver um único código de erro, ele será exibido quando o botão for pressionado. Se

houver vários códigos de erro, o mostrador apresentará entre parênteses o número de códigos de erro e os percorrerá em ordem de ocorrência cada vez que o botão for pressionado.

Tabela 3-3: Condições de nível de tensão

Tensão medida	Velocidade do motor	Condição do sistema de carga
0 a 10 V	Desligado ou marcha lenta baixa	Bateria descarregada. Carga baixa na bateria.
11 a 12 V	Acima da marcha lenta baixa. Parado ou em marcha lenta baixa.	Problema no sistema de carga. Consulte Detecção e resolução de problemas - Sistema de carga Carga normal da bateria.
12 a 14 V	Acima da marcha lenta baixa.	Problema no sistema de carga. Consulte Detecção e resolução de problemas - Sistema de carga Bateria totalmente carregada - Sem carga.
14 a 16 V	Parado ou em marcha lenta baixa.	Se o ponteiro estiver entre 14 e 15 V, a bateria foi carregada recentemente. Bateria sobrecarregada.
Mais de 16 V	Acima da baixa rotação.	Sobrecarga. Consulte Detecção e resolução de problemas - Sistema de carga

CHICOTES ELÉTRICOS

Chicote elétrico do motor

Os chicotes elétricos do motor fornecem corrente elétrica da bateria ao circuito de carga, ao circuito de partida e aos sensores fixados 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 é conectado ao painel de instrumentos e aos chicotes elétricos do motor.

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 elétrico da cabine fornece corrente elétrica aos componentes da cabine que não estão conectados ao chicote elétrico do painel de instrumentos.

Chicote elétrico da lança

O chicote elétrico da lança fornece corrente elétrica aos componentes montados na lança.

NOTA: Para ver os diagramas de fiação do chicote elétrico, consulte Diagramas esquemáticos/de fiação no final deste manual.

CIRCUITOS DE ACESSÓRIOS

Sistema anticolisão do moitão

Informações gerais

Este mecanismo (Figura 3-4) evita que o moitão colida com a cabeça da lança durante a extensão das lanças e a operação do guincho. Quando o moitão aciona o fim de curso na cabeça da lança, o óleo flui para o cilindro telescópico, o cilindro de elevação e o motor do guincho para. Um alarme toca para avisar o operador da ocorrência de qualquer um desses casos. Para afastar o moitão da cabeça da lança, o operador deve retrain a lança, elevar a lança ou abaixar o guincho.



FIGURA 3-4

Descrição dos circuitos

Consulte os diagramas de fiação em *Diagramas esquemáticos/de fiação*. A alimentação é disponibilizada por um fusível de 25 A conectado ao relé do circuito sob o console na cabine e ao fim de curso na cabeça da lança. Quando o moitão atinge o limite superior, o fim de curso fecha, energizando o relé. O relé energizado ativa as três válvulas solenoides do sistema anticolisão do moitão nos circuitos de elevação, telescópico e do guincho.

Rótula elétrica

Uma rótula elétrica é instalada no centro de giro do mastro. A rótula fornece a continuidade de corrente elétrica por meio do giro completo do mastro.

Sistema RCL (Limitador de capacidade nominal)

Descrição

O RCL (Limitador de capacidade nominal) é um indicador de comprimento, carga, ângulo, raio, capacidade de elevação e de anticolisão do moitão. Um mostrador na cabine fornece informações para auxiliar o operador a utilizar o guindaste.

O sistema Wylie I4500, disponível como uma opção CE, pode ser ajustado com limites pelo operador para alertar da aproximação em áreas indesejadas de ângulo, comprimento ou altura.

Para obter mais informações sobre o sistema RCL, consulte o Manual do proprietário fornecido com o guindaste.

Consulte os diagramas de fiação em *Diagramas esquemáticos/de fiação*.

Desligamento opcional do motor

Descrição geral

Os guindastes podem ser fornecidos com um dispositivo de desligamento automático do motor, a fim de proteger o motor quando a pressão do óleo estiver muito baixa ou a temperatura da água estiver muito alta. O circuito elétrico inclui uma chave de relé magnético localizada atrás do painel de instrumentos da cabine, dois diodos no chicote elétrico do painel de instrumentos, os transmissores de pressão do óleo e temperatura da água do motor e a válvula de corte de combustível.

Função do circuito

Quando a pressão do óleo do motor cai abaixo de uma pressão de operação segura ou a temperatura da água sobe acima de uma temperatura operacional segura, a unidade de transmissão envia um sinal à luz indicadora, acendendo a luz. Ela também envia um sinal à chave do relé magnético sob o painel de instrumentos. Os dois transmissores são conectados ao terminal "S" do relé. Para impedir que a corrente de um emissor (pressão do óleo) acenda a outra luz indicadora (temperatura da água), o circuito tem dois diodos instalados, que permitem que a corrente se desloque em apenas uma direção. O relé é ativado e corta a corrente do terminal "NC" para a válvula de corte de combustível, fechando a válvula e desligando o motor.

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 em *Diagramas esquemáticos/de fiação*. A alimentação é disponibilizada por um fusível de 20 A conectado à chave do aquecedor/degela-

dor 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. Use os diagramas de fiação no fim deste manual como seu 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.

Tabela 3-4

Deteção e resolução de problemas do sistema de carga

Problema	Possível causa	Solução
Alternador não carrega.	1. Correia do alternador solta ou rompida. 2. Escovas gastas ou cabos ou conexões de escovas abertos. 3. Circuito aberto, curto-circuito ou enrolamento do estator aterrado. 4. Defeito no regulador de tensão. 5. Curto-circuito ou circuito aberto nos diodos do retificador. 6. Circuito aberto ou curto-circuito no enrolamento do rotor (campo). 7. Fios conectados incorretamente, soltos ou rompidos. 8. Anéis deslizantes sujos ou com conexões incorretas.	1. Substitua e/ou aperte de acordo com as especificações. 2. Substitua ou repare o alternador. 3. Substitua o alternador. 4. Substitua o regulador de tensão. 5. Substitua ou repare o alternador. 6. Substitua o alternador. 7. Consulte o diagrama de fiação. Repare ou substitua os fios. 8. Inspeção os anéis deslizantes. Limpe ou repare conforme necessário.
Alta taxa de carga (bateria em carga plena).	1. Nível baixo de eletrólitos na bateria. 2. Defeito no sistema de fiação. 3. Conexões soltas ou sujas. 4. Defeito no regulador de tensão.	1. Adicione água destilada. 2. Repare ou substitua a fiação com defeito. 3. Limpe e aperte as conexões. 4. Substitua o regulador de tensão.

Problema	Possível causa	Solução
Baixa taxa de carga.	1. Correia do alternador solta ou desgastada. 2. Alternador com defeito. 3. Bateria com defeito. 4. Nível baixo de eletrólitos. 5. Curto-circuito no sistema. 6. Alternador desgastado. 7. Defeito no regulador de tensão. 8. Baixa velocidade do motor.	1. Ajuste ou substitua a correia. 2. Substitua ou repare. 3. Substitua a bateria. 4. Adicione água destilada. 5. Verifique e repare. 6. Teste, substitua ou repare o alternador. 7. Substitua o regulador de tensão. 8. Opere o motor a uma velocidade mais alta.
Ruído no alternador.	1. Correia muito desgastada. 2. Polias fora de alinhamento. 3. Polia solta. 4. Rolamentos desgastados. 5. Curto-circuito nos diodos do retificador.	1. Substitua a correia e ajuste. 2. Alinhe as polias do ventilador e do alternador. 3. Verifique se há chavetas quebradas ou rasgos de chaveta desgastados, se utilizados. Aperte a porca da polia. 4. Substitua ou repare o alternador. 5. Substitua ou repare o alternador.
Motor de partida não funciona.	1. Circuito aberto, conexões sujas ou soltas. 2. Relé do motor de partida com defeito. 3. Chave de ignição com defeito. 4. Motor de partida desgastado, solenoide do motor de partida com defeito ou problema interno no motor. 5. Bateria descarregada. 6. Freio de estacionamento não aplicado. 7. Relé de partida em ponto morto com defeito. 8. Relé de bloqueio do motor de partida com defeito. 9. Chave neutra da alavanca de mudança da transmissão com defeito. 10. Chave do freio de estacionamento com defeito.	1. Limpe e aperte as conexões na bateria e no motor de partida. Verifique a fiação e as conexões entre a chave de ignição e o solenoide do motor de partida. 2. Substitua o relé do motor de partida. 3. Substitua a chave. 4. Repare ou substitua o motor de partida, substitua o solenoide ou consulte o manual do motor. 5. Recarregue ou substitua a bateria. 6. Aplique o freio de estacionamento. 7. Substitua o relé. 8. Substitua o relé. 9. Substitua a chave. 10. Substitua a chave.

Página em branco

SEÇÃO 4

SISTEMA HIDRÁULICO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição geral	4-1	Vazão de óleo	4-15
Informações gerais	4-1	Válvula de controle do motor	4-15
Sistema hidráulico	4-2	Rótula hidráulica	4-16
Deteção e resolução de problemas	4-2	Circuito de giro	4-16
Auxílios de deteção e resolução de problemas	4-2	Informações gerais	4-16
Procedimentos de deteção e resolução de problemas	4-2	Vazão de óleo	4-16
Guias de deteção e resolução de problemas	4-3	Sistema de controle piloto	4-16
Sistema hidráulico	4-8	Informações gerais	4-16
Descrição do sistema	4-8	Vazão de óleo	4-16
Descrição da operação	4-9	Válvula de alívio do sistema piloto	4-16
Rótula hidráulica	4-10	Procedimentos de ajuste de pressão	4-16
Informações gerais	4-10	Verificação e ajustes de pressão hidráulica	4-16
Funções	4-10	Dispositivo anticolisão do moitão	4-20
Deteção e resolução de problemas	4-11	Informações gerais	4-20
Circuito de elevação	4-11	Funcionamento do sistema	4-20
Informações gerais	4-11	Circuitos dos estabilizadores	4-20
Vazão de óleo	4-11	Sistema hidráulico dos estabilizadores controlado independentemente	4-20
Válvula de retenção	4-12	Vazão de óleo	4-20
Verificação de vazamento no cilindro de elevação	4-12	Válvulas do estabilizador	4-20
Circuito do telescópio	4-14	Válvulas de retenção de carga	4-23
Informações gerais	4-14	Verificação de vazamento dos cilindros verticais dos estabilizadores	4-23
Vazão de óleo	4-14	Reparo de componentes	4-23
Válvula de retenção	4-14	Reparo da bomba hidráulica	4-23
Válvula de alívio de entrada	4-14	Válvula de controle dos estabilizadores	4-24
Teste de vazamento do cilindro telescópico	4-15	Motor de giro	4-24
Rótula hidráulica	4-15	Rótula hidráulica	4-31
Circuito do guincho	4-15	Cilindros hidráulicos	4-34
Informações gerais	4-15	Guincho sob o tabuleiro	4-43

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 às bombas, 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 as bombas. 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 polegada²) ou bar (Bar). Há quatro tipos gerais de pressão.

- **Pressão alta**, que normalmente é o resultado de uma carga externa no sistema.
- **Pressão baixa**, normalmente o resultado da resistência interna dos componentes no sistema.
- **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.
- **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):

- Motor de giro
- Os cilindros da lança: elevação e telescópio
- Cilindros dos estabilizadores dianteiros e traseiros
- O motor do guincho principal

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:

Auxílios de detecção e resolução de problemas

- **Diagramas esquemáticos do sistema hidráulico** - uma ilustração exata da disposição do sistema. O esquema 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 no fim deste manual.
- **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 fluxômetro é utilizado para verificar a saída da bomba. O fluxômetro 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.
- **Manômetro** - um instrumento para medição da pressão no sistema. Essa indicação normalmente é fornecida em psi (libras por polegada²) ou bar (Bar). Neste guindaste, 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.

- Verifique com o operador. Determine se houve uma perda de potência (o guindaste não moveu a carga) ou uma perda de velocidade (tempo de ciclo lento).
- Verifique se o problema é comum a todos os circuitos ou se ocorre em um ou dois circuitos.
- 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:

- 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.
- 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: seção da bomba, válvula de alívio, rótula hidráulica etc.

- 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

Tabela 4-1
Detecção e resolução de problemas gerais do sistema hidráulico

Problema	Possível causa	Solução
Ruído (acima do normal).	Ar no sistema.	Com o motor em baixa rotação, opere todas as funções de controle várias vezes para retornar o ar à atmosfera através do respiro do tanque.
	Baixo suprimento de óleo.	Adicione o óleo recomendado.
	Obstrução na linha de entrada da bomba.	Remova e limpe a linha de entrada da bomba.
	Óleo sujo.	Troque o óleo e os filtros.
	Braçadeiras soltas, vibração das linhas hidráulicas.	Verifique e aperte.
	Sujeira ou material estranho em uma válvula de alívio.	Limpe ou substitua a válvula de alívio.
	Carretel da válvula de controle quebrado.	Substitua a seção da válvula de controle.
	Rolamentos da bomba gastos.	Substitua os rolamentos ou a bomba.

Problema	Possível causa	Solução
Velocidades de operação lentas (todas as funções)	Baixa rotação do motor.	Aumente a rotação do motor.
	Vazamento de ar na linha de entrada da bomba.	Aperte a linha de entrada da bomba. Substitua o anel de vedação no flange de entrada.
	Ar no óleo (espuma no tanque).	Verifique o nível de óleo e procure vazamentos no sistema.
	Vazamento na válvula de alívio do sensor de carga.	Remova e limpe ou substitua a válvula de alívio.
	Ajuste inadequado da válvula de alívio do sensor de carga.	Substitua a válvula de alívio.
	Vazamento na rótula hidráulica.	Substitua as vedações no eixo da rótula.
	Válvula de controle não totalmente acionada.	Verifique o deslocamento do carretel.
	Pressão inadequada da bomba primária.	Verifique e ajuste as regulagens de pressão da bomba. Consulte a <i>Verificação e ajustes de pressão hidráulica</i> , página 4-16.
	Bomba com defeito.	Repare ou substitua a bomba.
Sem movimento quando o sistema é iniciado pela primeira vez.	Nível baixo de óleo.	Verifique e adicione óleo.
	Ar ou obstrução na linha de entrada de pressão da bomba.	Verifique e aperte a linha de entrada. Remova a obstrução.
	Óleo frio ou com peso incorreto.	Use o óleo correto. Siga o procedimento normal de aquecimento.
Perda de movimento durante a operação.	Nível baixo de óleo.	Verifique e adicione óleo.
	Vácuo no tanque hidráulico.	Limpe a tampa de enchimento/respiro do tanque.
	Obstrução ou vazamento na válvula de alívio.	Limpe ou substitua a válvula de alívio.
	Linha hidráulica rompida.	Substitua.
	Vedação com defeito na rótula hidráulica.	Substitua as vedações.
	Engrenagem ou eixo quebrado na bomba.	Revise ou substitua.
Superaquecimento do óleo hidráulico.	Operação incorreta (operação acima do ajuste da pressão de alívio do sensor de carga por longos períodos).	Altere o procedimento de operação.
	Filtros sujos.	Troque o filtro.
	Óleo muito claro.	Use o óleo correto.
	Nível baixo de óleo.	Verifique e adicione óleo.
	Óleo sujo.	Troque o óleo e os filtros. Consulte a <i>Manutenção preventiva</i> , Capítulo 5.
Espuma no tanque de óleo hidráulico.	Vazamento no sistema.	Verifique o O-ring na entrada da bomba. Verifique se há vazamento no sistema e corrija.
	Tipo incorreto de óleo.	Use o óleo correto.
	Nível baixo de óleo.	Verifique e adicione óleo.
	Vedação com defeito na bomba, no motor ou no cilindro.	Revise ou substitua.
Vida útil curta de rolamentos da bomba, eixos, etc.	Sujeira no óleo.	Troque o óleo e o filtro com mais frequência.
	Tipo incorreto de óleo.	Use o óleo correto.

Problema	Possível causa	Solução
Vazamento (externo) na bomba.	Vedação com defeito no eixo da bomba.	Substitua a vedação do eixo.
	Vedações com defeito entre seções da bomba (Giro e Direção).	Substitua as vedações.
Dificuldade para engatar os carretéis da válvula.	Sujeira ou material estranho entre o carretel e o orifício da válvula.	Remova e limpe o carretel e o orifício da válvula.
	Mola quebrada (retorno do carretel).	Substitua a mola.
	Distorção ou danos no carretel da válvula.	Substitua a seção da válvula.

Tabela 4-2

Deteção e resolução de problemas do circuito de elevação

Problema	Possível causa	Solução
Cilindro de elevação não se estende nem retrai.	Válvula de controle não acionada.	Consulte 'Dificuldade para engatar os carretéis da válvula'.
	Óleo insuficiente vindo da bomba para operar o cilindro.	Consulte 'Perda de movimento durante a operação'.
	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.
O cilindro retrai, mas não se estende.	Sistema elétrico de anticolisão do moitão com defeito.	Consulte Sistema elétrico.
	Cartucho defeituoso na válvula solenoide do dispositivo anticolisão do moitão.	Substitua o cartucho.
	Obstrução na linha do controle piloto para válvula de controle.	Localize e repare.
	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.

Tabela 4-3
Deteção e resolução de problemas do circuito do telescópio

Problema	Possível causa	Solução
Cilindro não estende a lança sob carga.	Obstrução nas seções da lança. Carga muito pesada. Bomba com defeito. Vazamento na rótula hidráulica. Defeito na válvula de alívio do sensor de carga. Sujeira ou obstrução na válvula de alívio principal.	Limpe e lubrifique as placas de deslizamento da lança. Consulte a Manutenção preventiva, Capítulo 5. Reduza a carga. Revise ou substitua. Substitua as vedações na rótula. Verifique a pressão de alívio do sensor de carga. Desmonte a válvula de alívio e limpe-a.
A lança se estende, mas não retrai.	Obstrução na mangueira da válvula de controle. Defeito na válvula de retenção.	Verifique e corrija. Substitua a válvula de retenção. NÃO AJUSTE.
A lança retrai, mas não se estende.	Sistema elétrico de anticolisão do moitão com defeito. Cartucho defeituoso na válvula solenoide do dispositivo anticolisão do moitão. Obstrução na linha do controle piloto para válvula de controle. Controlador com defeito.	Consulte Sistema elétrico. Substitua o cartucho Verifique e corrija. Repare ou substitua a válvula de controle.
Lança lenta na extensão.	Obstrução nas seções da lança.	Limpe e lubrifique as placas de deslizamento da lança. Consulte a Manutenção preventiva, Capítulo 5.

Tabela 4-4
Deteção e resolução de problemas do circuito dos estabilizadores

Problema	Possível causa	Solução
Sem movimento, todos os cilindros.	Problema elétrico. Sujeira ou obstrução na válvula de descarga. Sujeira na válvula de alívio que a mantém fora de sua sede. Ajuste da válvula de alívio muito baixo. Seção da bomba com defeito.	Consulte a Sistema elétrico, Capítulo 3. Limpe ou substitua a válvula de descarga. Limpe a válvula de alívio. Verifique e ajuste a regulagem da válvula de alívio. Repare ou substitua a bomba.
Movimento lento, todos os estabilizadores.	Baixa rotação do motor. Válvula solenoide na seção da válvula dos estabilizadores não aciona totalmente o carretel da válvula. Vazamento na válvula de alívio.	Aumente a velocidade do motor. Verifique se há obstrução ou emperramento na válvula solenoide. Limpe ou substitua a válvula de alívio.
Movimento lento, um cilindro.	Vazamento interno no cilindro.	Substitua as vedações do pistão.

Problema	Possível causa	Solução
Estabilizador abaixa, mas não eleva.	Problema no circuito elétrico. Válvula de bloqueio com defeito na base do cilindro.	Consulte Sistema elétrico, Capítulo 3. Substitua a válvula de compensação.
Cilindro 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.
Estabilizadores apenas em um lado.	Seção da válvula de controle com defeito. Válvula solenoide com defeito ou circuito da válvula solenoide aberto. Válvula seletora com defeito. Obstrução ou sujeira entre o carretel e a carcaça da válvula dos estabilizadores.	Repare ou substitua a seção da válvula. Consulte Sistema elétrico, Capítulo 3. Substitua a válvula seletora. Remova e limpe o carretel da válvula do estabilizador.

Tabela 4-5
Detecção e resolução de problemas do circuito do
guincho principal

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 principal. Componentes do guincho com mau funcionamento ou danificados. Vazamento interno no motor do guincho.	Substitua a válvula de alívio. Remova e limpe a válvula de alívio. Consulte Válvulas de alívio principal e de entrada. Verifique se há obstruções nas mangueiras e linhas para ou da bomba. Verifique e ajuste as pressões. Verifique e repare o guincho, se necessário. Consulte <i>Elementos estruturais</i> , página 11-1. Verifique se há polias emperradas ou danificadas. Substitua o motor do guincho.
Velocidade de elevação é inferior à velocidade de abaixamento.	Obstrução na mangueira da válvula de controle. Válvula de compensação com defeito.	Verifique e repare. Substitua a válvula de compensação.
Motor não sustenta a carga quando a alavanca de controle está em neutro - carga cai rapidamente.	Condição de sobrecarga. Válvula de compensação com defeito.	Reduza a carga. Substitua a válvula de compensação.
Motor não sustenta a carga quando a alavanca de controle está em neutro - carga desce lentamente.	Condição de sobrecarga. Válvula de compensação com defeito.	Reduza a carga. Substitua a válvula de compensação.
O guincho não se move.	Obstrução no cartucho da válvula de retenção. Freio não é liberado. Pressão piloto baixa.	Limpe ou substitua o cartucho da válvula de retenção. Verifique as condições do freio. Faça os reparos necessários. Verifique e ajuste.

Problema	Possível causa	Solução
Moitão abaixa, mas não eleva.	Sistema elétrico de anticolisão do moitão com defeito. Cartucho defeituoso na válvula solenoide do dispositivo anticolisão do moitão. Controlador com defeito. Obstrução na linha do controle piloto para válvula de controle.	Consulte <i>Sistema elétrico</i> , página 3-1. Controlador com defeito. Repare ou substitua. Localize e corrija.

Tabela 4-6

Detecção e resolução de problemas do circuito de giro

Problema	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 principal. Sujeira ou obstrução na válvula de alívio de giro. Pressão piloto baixa. Controlador com defeito.	Repare ou substitua o motor de giro. Repare ou substitua a caixa de engrenagens. Consulte <i>Elementos estruturais</i> , página 11-1. Repare ou substitua a bomba. Substitua as vedações na rótula. Verifique a pressão na válvula de alívio principal. Limpe a válvula de alívio. Verifique e ajuste. Repare ou substitua.
Giro lento ou difícil.	Fricção ou obstrução no rolamento do mastro. Motor ou caixa de engrenagens de giro com defeito.	Consulte <i>Elementos estruturais</i> , página 11-1. Repare ou substitua.

SISTEMA HIDRÁULICO

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.

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 4-1), pistão (2), sapatas (3), placa terminal (4), eixo de acionamento (5), placa oscilante (6), vedação do eixo (7), regulador (8) e placa da válvula (9).

A rotação 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.

Teste - Saída da bomba

A saída da bomba hidráulica não pode ser verificada usando um fluxômetro. A eficiência da bomba deve ser verificada usando as velocidades do ciclo de funções.

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 4-1) para o dreno da caixa da bomba. Isso diminui o curso da bomba, reduzindo a vazão de fluido até o nível necessário.

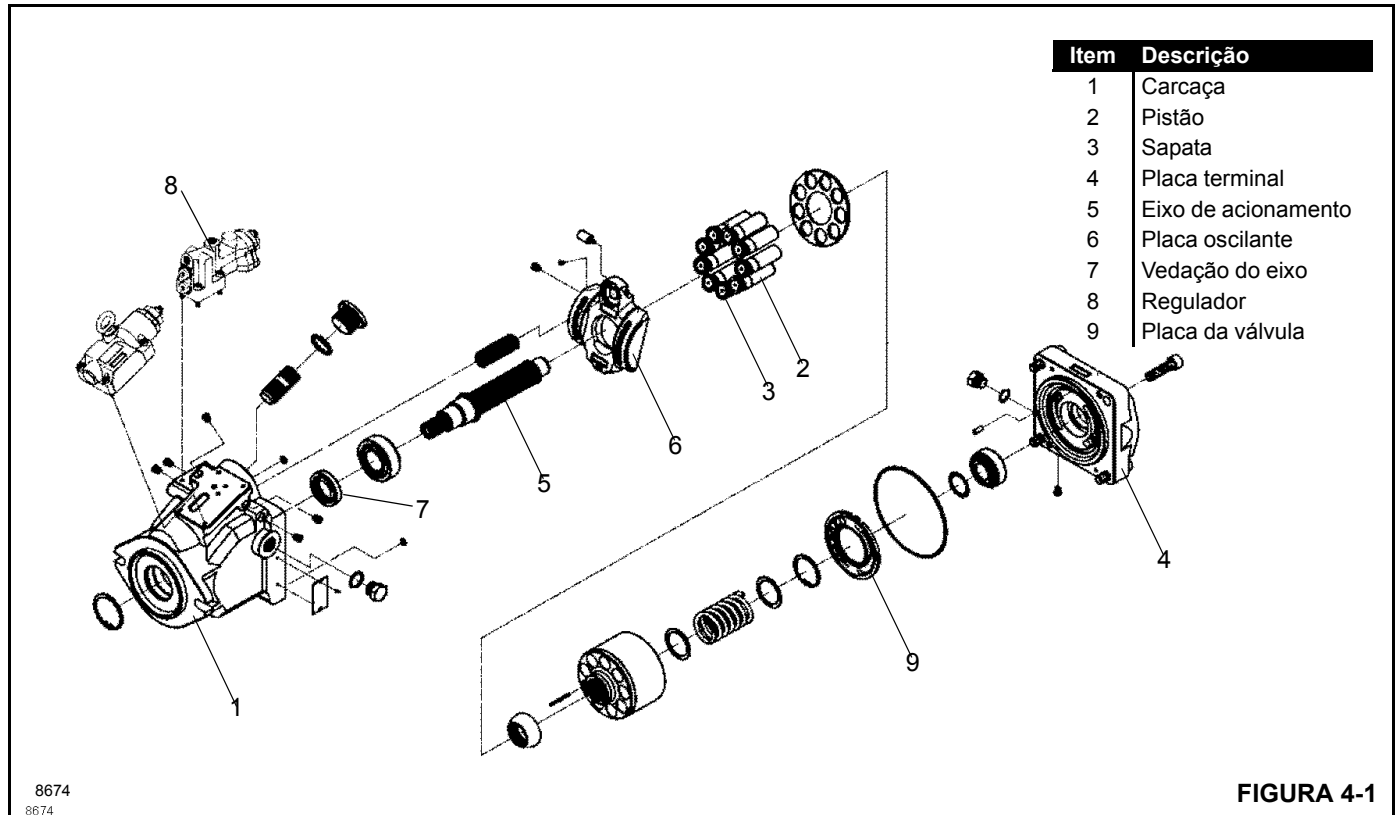


FIGURA 4-1

Descrição da operação

Sistema hidráulico

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 das válvulas 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 4-2 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]) em um diferencial de pressão

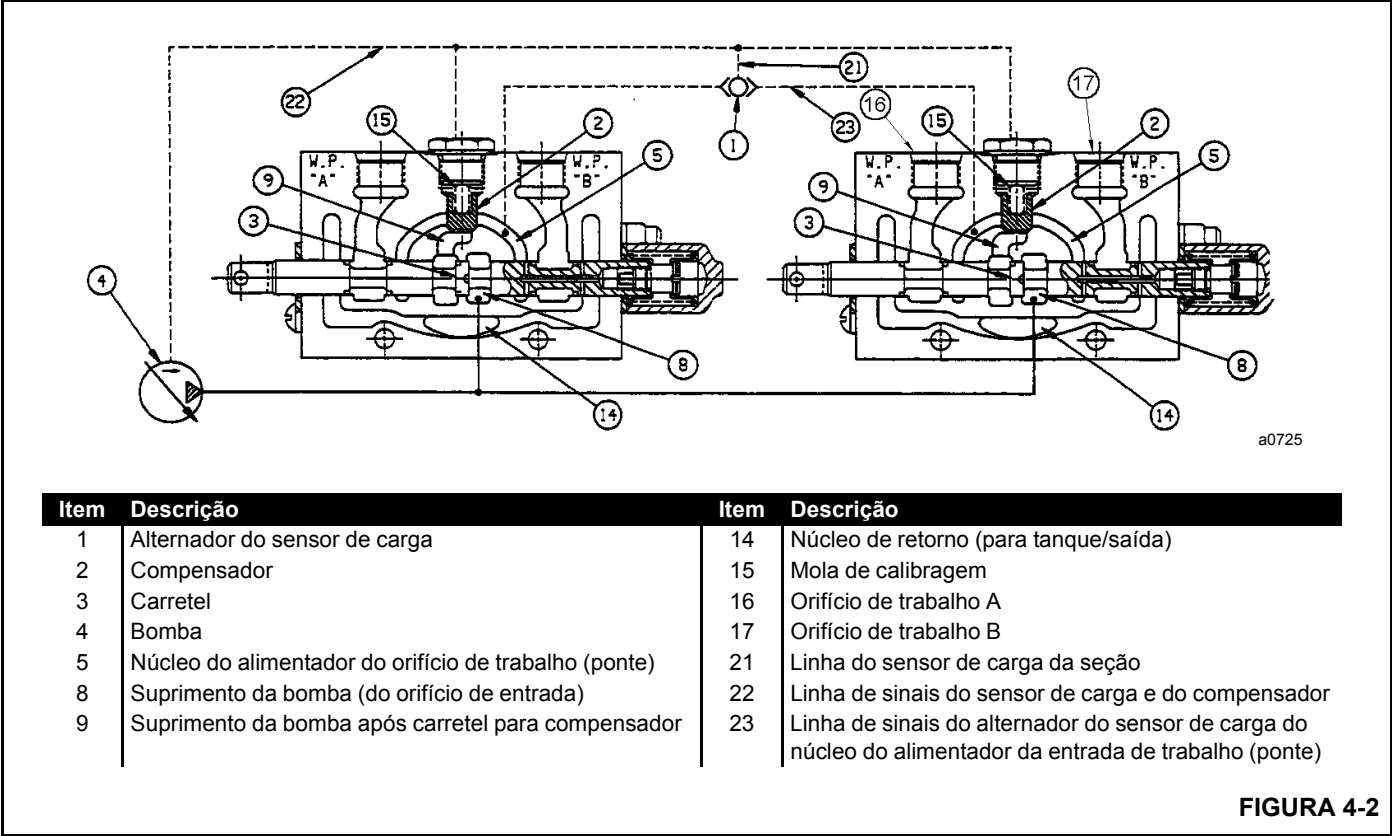
predeterminado no carretel (3). É a combinação de trabalho dos componentes que estabelece o princípio de divisão de fluxo.

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. Há uma válvula de alívio do sensor de carga 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, do telescópio, de elevação e de giro. 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 4-2) para o orifício de saída da seção de entrada/saída e, em seguida, para o tanque.



RÓTULA HIDRÁULICA

Informações gerais

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

A rótula hidráulica tem sete passagens Figura 4-3. Os canais e as entradas no eixo se alinham às entradas na carcaça. As vedações entre os canais do eixo impedem vazamento entre as passagens. As vedações encaixam-se firmemente na carcaça. A carcaça gira com o mastro e o eixo é estacionário.

Funções

Os números de cada entrada estão marcados na carcaça e na extremidade inferior do eixo.

Orifício Nº 0

O óleo hidráulico sob baixa pressão flui por este orifício a partir do dreno do motor do guincho.

Orifício Nº 1

O óleo hidráulico sob pressão flui através desse orifício quando a lança está sendo estendida. Ao retrain a lança, o óleo hidráulico sob baixa pressão flui através desse 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 sob baixa pressão passa por esta entrada.

Orifício nº 3

O óleo hidráulico sob pressão flui através desse orifício quando a lança está sendo retraída. Ao estender a lança, o óleo hidráulico sob baixa pressão passa por esta entrada.

Orifício nº 4

O óleo hidráulico sob pressão flui através desse orifício quando o moitão do guincho está sendo elevado. Ao abaixar o moitão, o óleo hidráulico sob baixa pressão passa por esta entrada.

Orifício nº 5

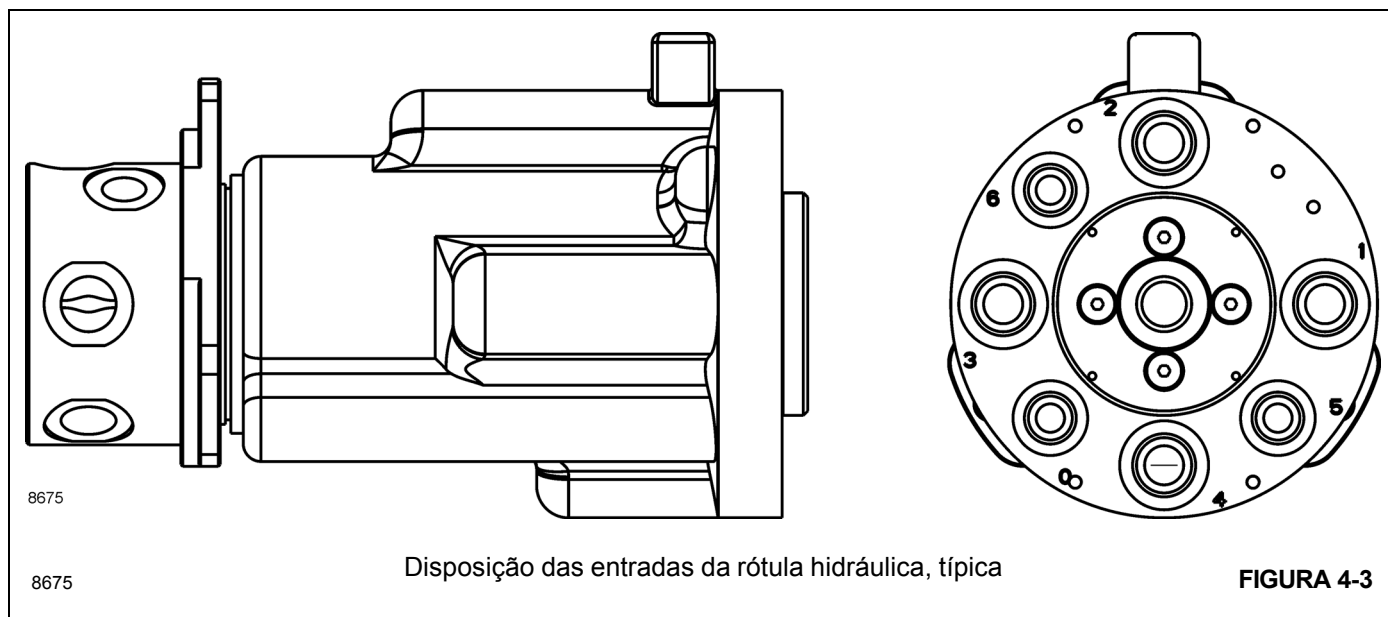
O óleo hidráulico sob pressão flui através desse orifício quando a lança está sendo elevada. Ao abaixar a lança, o óleo hidráulico sob baixa pressão passa por esta entrada.

Orifício nº 6

O óleo hidráulico sob pressão flui por este orifício durante o abaixamento da lança. Ao elevar a lança, o óleo hidráulico sob baixa pressão passa por esta entrada.

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 sempre segue o trajeto de menor resistência.

**FIGURA 4-3****CIRCUITO DE ELEVAÇÃO**

Use o diagrama hidráulico na seção 12 junto com o seguinte texto para compreender como os circuitos de elevação funcionam.

Informações gerais

O circuito hidráulico de elevação inclui um cilindro de elevação, uma válvula de retenção, os Orifícios 5 e 6 da rótula hidráulica, uma válvula solenoide de interrupção de anticolição do moitão, uma seção de válvula da válvula de controle de quatro carretéis (Figura 4-4) e as linhas hidráulicas.

Vazão de óleo

Quando o carretel da válvula está na posição neutra, os orifícios A e B são fechados e o óleo permanece no circuito para impedir o movimento do cilindro de elevação.

Elevação das lanças

Puxar o joystick na direção do operador conecta a passagem A da bomba na válvula de controle. O óleo sai pelo orifício B da seção da válvula de controle, passa pelo orifício 5 da rótula hidráulica e entra na extremidade da base do cilindro de elevação através da válvula de retenção. Nessa direção, o óleo flui livremente através da válvula de retenção e entra na extremidade da base do cilindro. A haste do cilindro começa a se estender, empurrando o óleo para a dianteira do pistão, fazendo com que ele saia pelo orifício da extremidade da haste. O óleo retorna pelo Orifício 6 da rótula hidráulica até o Orifício A da seção da válvula de controle. A partir deste ponto, o óleo é direcionado para a passagem do tanque do conjunto da válvula de controle e retorna através do filtro de retorno ao tanque de óleo hidráulico.

A válvula do dispositivo anticolisão do moitão desativa o suprimento de óleo para o cilindro se o moitão entrar em contato com a cabeça da lança. Nesse caso, o operador deve liberar mais cabo no guincho para que a lança possa ser levantada.

Abaixamento das lanças

Empurrar o joystick para longe do operador envia o óleo na direção oposta e faz com que o cilindro retraia. A válvula de retenção permite a retração do cilindro apenas se houver óleo sob pressão disponível para a entrada da haste do cilindro. Consulte Válvula de retenção.

Válvula de retenção

A válvula de retenção possui três funções:

1. Impedir a cavitação do cilindro.
2. Proporcionar controle total do abaixamento da lança.
3. 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 da linha hidráulica, a válvula de retenção mantém a lança na posição.

A velocidade do motor é importante para o abaixamento correto da lança. Com o motor em baixa velocidade, normalmente não sai óleo suficiente da bomba para manter o cilindro abastecido. Consequentemente, a lança será abaixada em um movimento irregular.



ATENÇÃO

Não ajuste a regulação da válvula de retenção. A válvula é ajustada pelo fabricante.

Verificação de vazamento no cilindro de elevação

Se houver suspeita de vazamento interno no cilindro, verifique da seguinte forma se há vazamentos:

1. Remova o cilindro da máquina. Consulte a página 4-34.
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 que algumas gotas de óleo por minuto, é necessário substituir as vedações do pistão. Consulte a página 4-34.

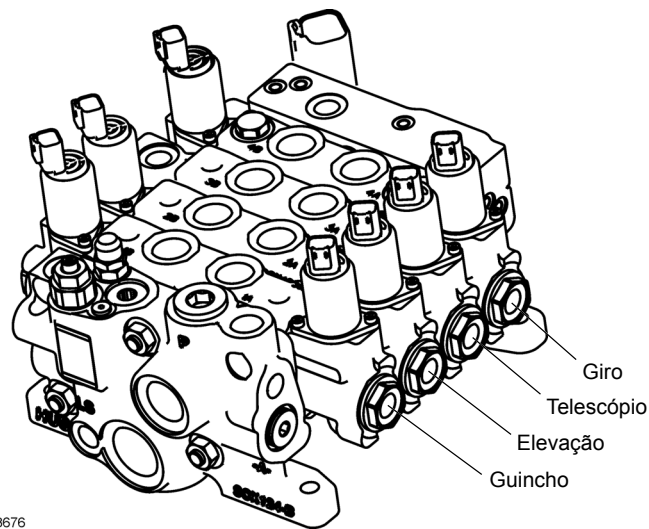
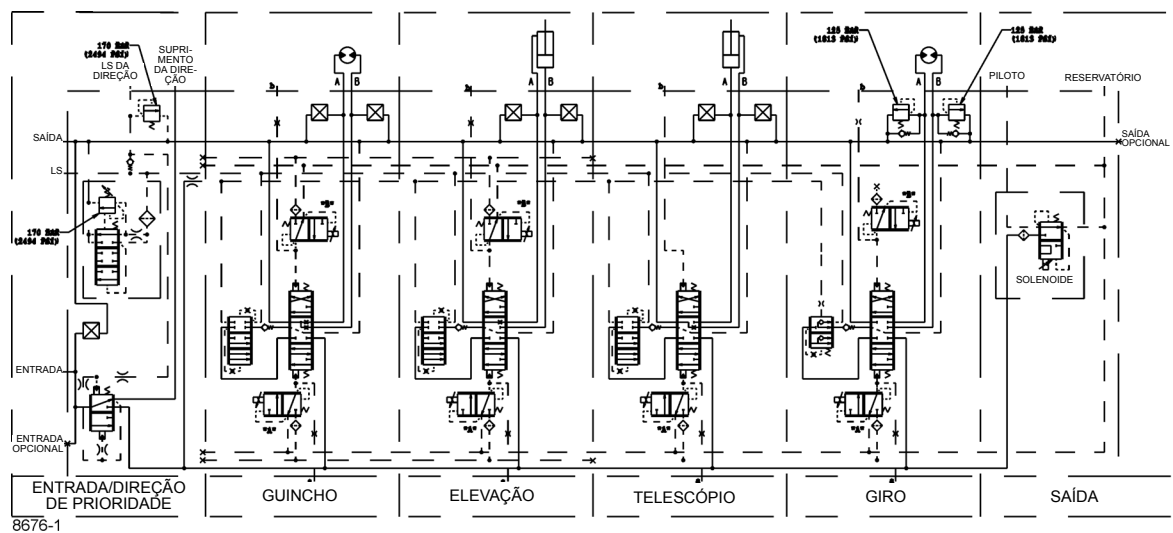


FIGURA 4-4

CIRCUITO DO TELESCÓPIO

Use o diagrama hidráulico na seção 12 junto com o seguinte texto para compreender como os circuitos do telescópio funcionam.

Informações gerais

O circuito do telescópio inclui o cilindro telescópico, uma válvula de retenção, os orifícios 1 e 3 da rótula hidráulica, uma válvula de alívio em linha, uma válvula solenoide de interrupção de anticolisão do moitão, a primeira seção da válvula de controle principal de quatro carretéis e as linhas hidráulicas.

Vazão de óleo

Extensão do telescópio

Empurrar o joystick para longe do operador conecta a alimentação da bomba ao orifício B da seção da válvula de controle (Figura 4-4). O óleo sai do Orifício B e é direcionado através da válvula solenoide de anticolisão do moitão e do orifício 1 da rótula hidráulica para a extremidade da base do cilindro, ao orifício E.

Na direção de extensão, o óleo flui livremente através da válvula de retenção e entra na extremidade da base do cilindro. O cilindro se estende e empurra o óleo para a frente do pistão através da entrada da extremidade da haste do cilindro. O óleo retorna através do orifício 3 da rótula e do orifício A da válvula de controle. A partir desse ponto, o óleo é direcionado para a passagem do tanque e retorna, através do filtro de retorno, para o tanque hidráulico.

A válvula do dispositivo anticolisão do moitão desativa o suprimento de óleo para o cilindro telescópico se o moitão entrar em contato com a cabeça da lança. Nesse caso, o operador deve liberar mais cabo no guincho principal para que possa estender a lança.

Retração do telescópio

Puxar o joystick em direção ao operador direciona o óleo para fora do orifício A da válvula e através do orifício 3 da rótula hidráulica ao orifício da haste ('R') da válvula de retenção montada no cilindro hidráulico. O cilindro começa a se retrair, mas enfrenta a resistência do óleo retido na extremidade da base do cilindro pela válvula de retenção. Essa obstrução provoca um aumento de pressão conforme a bomba continua a empurrar mais óleo para dentro da entrada da haste do cilindro. Quando a pressão estiver alta o suficiente para abrir a válvula de retenção, o cilindro se retrai. Consulte Válvula de retenção.

A válvula de alívio no circuito protege o cilindro telescópico. Caso a pressão atinja 203,40 bar (2950 psi) para o orifício da haste ou 193,05 bar (2800 psi) para o orifício do pistão, a válvula de alívio abre e retorna o óleo ao tanque, parando todo movimento do cilindro telescópico e de seu mecanismo do cabo.

O óleo da extremidade da haste do cilindro retorna através do orifício 1 da rótula hidráulica para a válvula de controle. A partir desse ponto, o óleo é direcionado através do filtro de retorno para o tanque hidráulico.

Válvula de retenção

A válvula de retenção possui três funções:

1. Impedir a cavitação do cilindro.
2. Proporcionar controle total do abaixamento da lança.
3. 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 da linha hidráulica, a válvula de retenção mantém a lança na posição.

A rotação do motor é importante para uma operação suave. Com o motor em baixa velocidade, normalmente não sai óleo suficiente da bomba para manter o cilindro abastecido. Consequentemente, a lança será abaixada em um movimento irregular.



ATENÇÃO

Não ajuste a regulação da válvula de retenção. A válvula é ajustada pelo fabricante.

Válvula de alívio de entrada

A válvula de alívio de entrada instalada no circuito telescópico é usada para proteger o mecanismo do telescópio (correntes, polias etc.) contra danos provocados pela alta pressão de óleo hidráulico.

A válvula de alívio para o circuito do telescópio está situada na seção do telescópio da válvula de controle de quatro seções e está conectada ao Orifício B e ao Orifício A.

Verificação da pressão da válvula de alívio

1. Instale um manômetro de 0 a 344,50 bar (0 a 5000 psi) no engate rápido para a seção Nº 2 da bomba.
2. Aumente ao máximo a rotação (rpm) do motor.
3. Retraia completamente as lanças. Continue mantendo o controle na posição após a parada da lança.
4. Leia a pressão indicada no manômetro quando a válvula de alívio se abrir. Deve ser $134,45 \pm 3,45$ bar (1950 ± 50 psi).
5. Solte a alavanca de controle.

6. Estenda completamente as lanças. Continue mantendo o controle na posição após a parada da lança.
7. Leia a pressão indicada no manômetro quando a válvula de alívio se abrir. Deve ser $124,02 \pm 3,45$ bar (1800 ± 50 psi).
8. Se as leituras de pressão estiverem corretas, desligue o motor e remova o manômetro.
9. Se as leituras de pressão estiverem incorretas, ajuste a pressão da válvula de alívio.

Teste de vazamento do cilindro telescópico

Se o cilindro não sustentar a carga, geralmente o problema é um vazamento interno no cilindro. Esse problema também pode ser provocado por vazamentos nas válvula de controle ou de retenção. Para verificar vazamentos no cilindro:

1. Eleve a lança um pouco acima da posição horizontal.
2. Estenda completamente a lança.
3. Desligue o motor. Mova a alavanca de controle várias vezes em cada direção para aliviar toda a pressão hidráulica do circuito.
4. Desconecte a mangueira hidráulica do cotovelo do anteparo Figura 4-7 que conecta-se ao orifício da haste do cilindro telescópico. Um pouco de óleo será drenado do cotovelo.
5. Dê partida no motor. Acione a alavanca de controle na direção de extensão da lança. Verifique a quantidade de vazamento no cotovelo do anteparo. Se o vazamento for superior a algumas gotas por minuto, as vedações do pistão precisam ser substituídas.

Rótula hidráulica

Consulte página 4-10 para obter informações sobre a rótula hidráulica.

CIRCUITO DO GUINCHO

Use o diagrama hidráulico na seção 12 junto com o seguinte texto para compreender como o circuito do guincho funciona.

Informações gerais

O circuito do guincho inclui o motor do guincho, um freio, uma válvula de controle do motor, os orifícios 2 e 4 da rótula hidráulica, uma válvula solenoide do dispositivo anticolisão do moitão, a válvula de controle (Figura 4-4) e as linhas hidráulicas.

Vazão de óleo

Quando o carretel da válvula está na posição neutra, os orifícios A e B estão fechados. O óleo é mantido no circuito do guincho, impedindo o movimento do motor do guincho.

Elevação do guincho

Puxar o joystick na direção do operador direciona o óleo da bomba ao orifício do cilindro A da válvula de controle (Figura 4-4). A partir daí o óleo é direcionado através da válvula solenoide anticolisão do moitão e do orifício 4 da rótula para a válvula de controle do motor. Nessa direção, o óleo flui livremente através da válvula de controle do motor até o motor do guincho.

Durante essa operação, o freio não é liberado, pois a carga é acionada por meio de uma embreagem de came unidirecional no guincho, contornando o freio. Quando o guincho para, a embreagem de came é bloqueada e o movimento da carga é impedido pelo freio.

A válvula solenoide do dispositivo anticolisão do moitão interrompe o suprimento de óleo para o motor do guincho se o moitão entrar em contato com a cabeça da lança. Nesse caso, o operador deve abaixar o moitão para que a lança possa ser elevada ou estendida.

O óleo gira o motor e retorna à válvula de controle através do orifício 2 da rótula. A partir desse ponto, o óleo é enviado de volta ao tanque hidráulico através do filtro.

Abaixamento do guincho

Empurrar o joystick para o lado oposto ao do operador envia óleo do orifício B do cilindro da válvula de controle de carretel único através do orifício 2 da rótula ao motor do guincho. O motor começa a girar e o aumento na pressão no lado que antecede o motor faz a válvula de controle do motor abrir e também o freio do guincho ser liberado. Em seguida, o óleo retorna através do orifício 4 da rótula para a válvula de controle e de volta ao tanque.

Linha de dreno

Uma linha de dreno é conectada ao motor do guincho e retorna óleo do dreno a partir do motor através do orifício 0 da rótula para o tanque hidráulico.

Válvula de controle do motor

A válvula de controle do motor possui três funções:

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

Durante o abaixamento do moitão, a pressão piloto do lado antes do motor abre a válvula de controle do motor. Se o motor começar a girar mais rapidamente do que a bomba consegue abastecê-lo com óleo, haverá uma redução na pressão piloto. A válvula de controle do motor fechará e interromperá a vazão de óleo a partir do motor. A válvula de retenção interrompe a vazão sempre que necessário para manter uma vazão constante para o motor. Além disso, se houver uma falha da bomba ou da linha hidráulica, a válvula de controle do motor manterá a carga na posição.

A rotação do motor é importante para uma operação suave. Com o motor em baixa velocidade, normalmente não sai óleo suficiente da bomba para manter o motor funcionando. Consequentemente, a carga será abaixada em um movimento irregular.



ATENÇÃO

Não ajuste a válvula de controle do motor. A válvula é ajustada pelo fabricante.

Rótula hidráulica

Consulte página 4-10 para obter informações sobre a rótula hidráulica.

CIRCUITO DE GIRO

Informações gerais

O motor de giro é controlado pela quarta seção da válvula de controle de quatro carretéis (Figura 4-4). Na posição neutra, o óleo é mantido no circuito e o motor é impedido de girar. A coroa/pinhão são protegidos por uma válvula de alívio de orifício ajustada para 159,96 bar (2320 psi) nas duas direções de giro.

Vazão de óleo

Giro à direita

Empurrar o joystick para longe do operador envia óleo através do orifício A do motor da seção da válvula para o motor de giro. O motor gira no sentido horário e faz o mastro girar para a direita. O óleo do lado posterior ao motor retorna através do orifício B e é enviado de volta ao tanque através do filtro de retorno.

Giro à esquerda

Puxar o joystick na direção do operador envia óleo através do orifício B do motor da seção da válvula para o motor de giro. O motor gira no sentido anti-horário e faz o mastro girar para a esquerda. O óleo do lado posterior ao motor retorna através do orifício A e é enviado de volta ao tanque através do filtro de retorno.

SISTEMA DE CONTROLE PILOTO

Informações gerais

O sistema de controle piloto é utilizado para acionar os carretéis da válvula de controle principal usando a pressão hidráulica. O sistema inclui uma válvula de alívio, duas válvulas de controle remoto e as mangueiras e conexões hidráulicas.

Vazão de óleo

O sistema de controle piloto recebe seu fluxo hidráulico do orifício piloto da válvula de controle principal. Os circuitos de controle piloto são protegidos por uma válvula de alívio de 34,48 bar (500 psi).

O óleo sob pressão é direcionado para as quatro válvulas de controle remoto, sendo direcionado por essas válvulas para acionar os carretéis da válvula de controle principal.

O óleo das válvulas de controle remoto é direcionado de volta ao tanque hidráulico.

Válvula de alívio do sistema piloto

A válvula de alívio mantém a pressão do sistema a 34,48 bar (500 psi) abrindo e retornando óleo ao tanque hidráulico quando o ajuste de pressão é excedido.

PROCEDIMENTOS DE AJUSTE DE PRESSÃO

Verificação e ajustes de pressão hidráulica

Verifique todas as pressões com fluido hidráulico à temperatura de operação normal, 60 a 71°C (140 a 160°F) - verifique a temperatura do fluido hidráulico no fundo do tanque hidráulico. Além disso, o motor deve estar em rotação máxima.

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

Ao verificar o ajuste da válvula de alívio do estabilizador, dê partida no motor em marcha lenta e ative a chave de extensão ou retração, mantendo-a assim conforme a especificação. Em seguida, acelere lentamente o motor até a rotação especificada. Leia o indicador e faça os ajustes necessários.

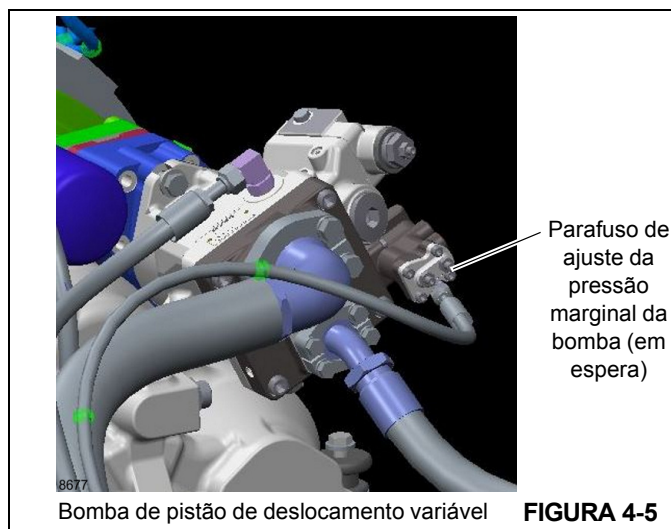


FIGURA 4-5

Procedimento para conferir/configurar a pressão marginal da bomba (em espera)

1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no bico de teste no orifício GP do coletor do seletor do estabilizador (consulte a Figura 4-6).
2. Ligue o motor e leia o manômetro na marcha lenta do motor. Uma leitura de 425 ± 25 psi ($29 \pm 1,7$ 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 de pressão marginal (em espera) da bomba da válvula do compensador da bomba (consulte a Figura 4-5).
5. Ajuste a pressão marginal girando o parafuso de ajuste de pressão marginal da bomba (consulte a Figura 4-5) até obter a pressão de 425 ± 25 psi ($29 \pm 1,7$ bar) no manômetro; no sentido horário a pressão é aumentada e no sentido anti-horário ela é reduzida.
6. Aperte o parafuso de trava da pressão marginal.
7. Desligue o motor e desconecte o manômetro.

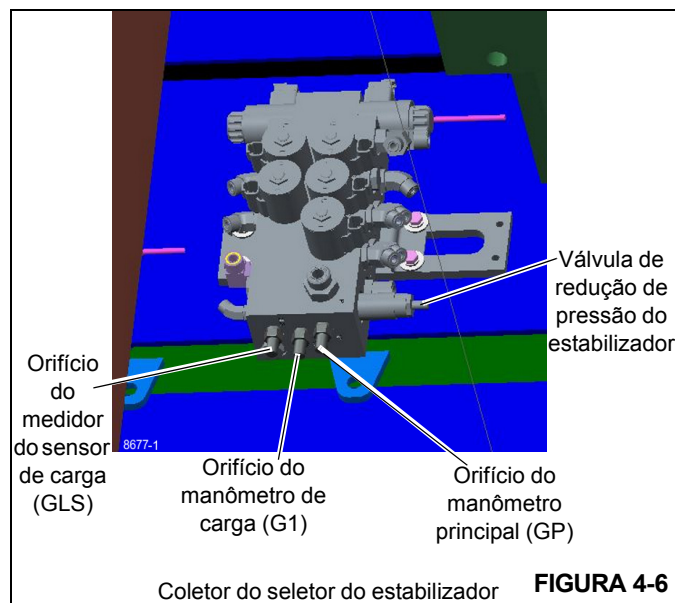


FIGURA 4-6

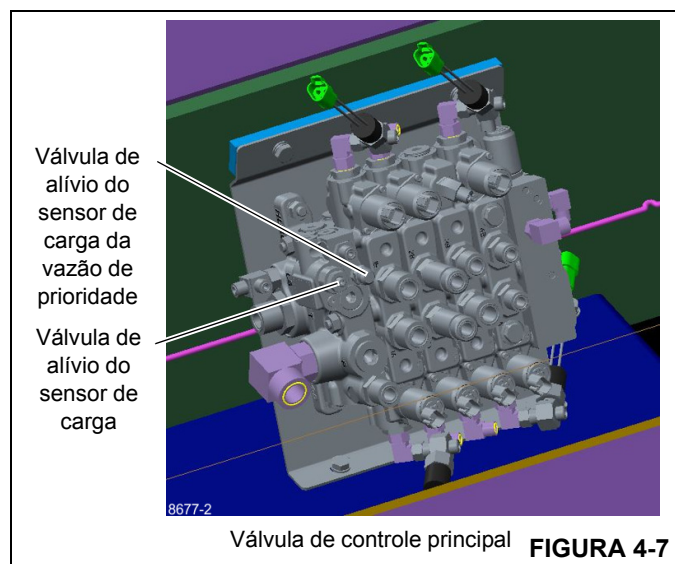


FIGURA 4-7

Procedimento para verificar/configurar a pressão da válvula de alívio do sensor de carga

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no bico de teste no orifício GLS do sensor de carga (consulte a Figura 4-6) localizado na parte frontal do coletor do estabilizador.
2. Dê partida no motor; verifique se a lança está totalmente abaixada. Ative a função de abaixamento da lança com o motor em rotação máxima, onde o mostrador deve exibir 2500 ± 50 psi ($172 \pm 3,5$ bar); caso a pressão precise ser ajustada, vire o parafuso de ajuste da válvula de alívio do sensor de carga (consulte a Figura 4-7) até obter a pressão de 2500 ± 50 psi ($172 \pm 3,5$ bar) no manômetro; girar no sentido horário aumenta a pressão, enquanto no sentido anti-horário diminui a pressão.

3. Aperte a contraporca na válvula de alívio do sensor de carga.
4. Desligue o motor e desconecte o manômetro.

Procedimento para verificar/configurar a pressão do circuito do estabilizador

1. Instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no manômetro do estabilizador no orifício G1 (consulte a Figura 4-6).
2. Ligue o motor e acelere-o até a rotação máxima e acione a chave de ativação do estabilizador até posição estendida enquanto outra pessoa observa o manômetro. A pressão deve ser de 2000 ± 50 psi ($138 \pm 3,5$ bar).
3. Se a leitura de pressão estiver incorreta. Solte a contraporca na válvula de redução de pressão do estabilizador (consulte a Figura 4-6) na parte dianteira da máquina, na solda da caixa do estabilizador dianteiro.
4. Ajuste a pressão do circuito do estabilizador girando o parafuso de ajuste até que seja obtido o valor de 2000 psi ± 50 psi ($138 \pm 3,5$ bar) no manômetro; sentido horário aumenta a pressão, sentido anti-horário diminui a pressão.
5. Aperte a contraporca.
6. Desligue o motor e remova o manômetro.

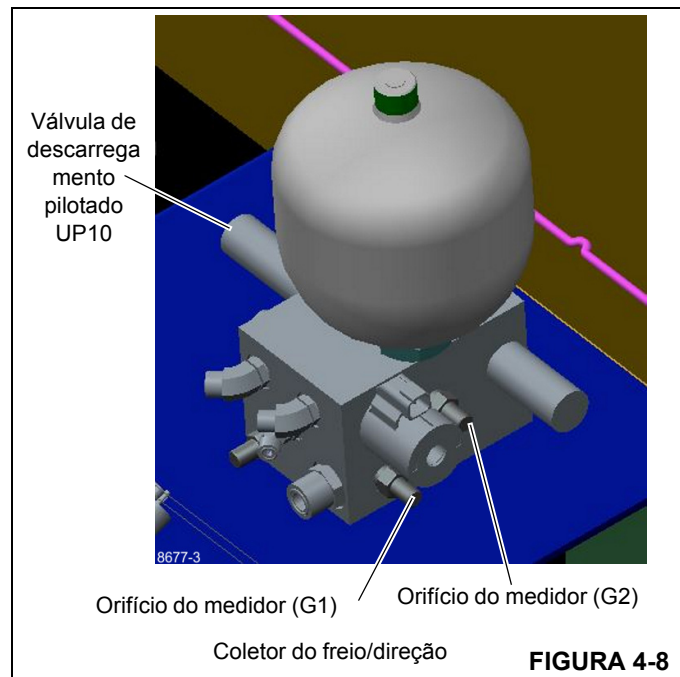
Procedimento para verificar/ajustar o alívio do sensor de carga da vazão prioritária e do alívio do acumulador

1. Instale o diagnóstico de verificação da pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no bico de teste no orifício de teste G1 (consulte a Figura 4-8) localizado no coletor do freio/direção.
2. Com o freio de estacionamento acionado, dê partida no 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 da vazão prioritária girando o parafuso de ajuste da válvula de alívio do sensor de carga da vazão prioritária (consulte a Figura 4-7) até obter 2400 ± 50 psi ($165 \pm 3,5$ 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. Pressione repetidamente o pedal do freio para aliviar a pressão e instale o diagnóstico de verificação da pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no bico de teste no orifício G2 (consulte a Figura 4-8) localizado no coletor do freio/direção.

6. Com o motor em marcha lenta, pressione repetidamente o pedal do freio de serviço no piso da cabine até que a pressão do manômetro seja de aproximadamente 1700 psi (117 bar). Assim que a pressão for atingida, pressione novamente o pedal de freio para recarregar. Observe o indicador e verifique se o limite de carga inferior é 1600 ± 100 psi (110 ± 7 bar), quando ele começar a recarregar. Depois, observe o indicador enquanto a válvula está carregando, pois ela deve cortar a $2000 + 100/-0$ psi ($138 + 7/-0$ bar); caso contrário, ajuste a válvula de descarregamento pilotado UP10 (consulte a Figura 4-8); sentido horário aumenta a pressão, sentido anti-horário diminui a pressão.

NOTA: Se a válvula de carga não cortar, verifique a pressão da válvula de alívio do sensor de carga conforme o Procedimento para verificar/configurar a pressão da válvula de alívio do sensor de carga.

7. Desligue o motor, pressione repetidamente o pedal de freio para aliviar a pressão e remova o manômetro.



Procedimento para verificação da pressão do giro

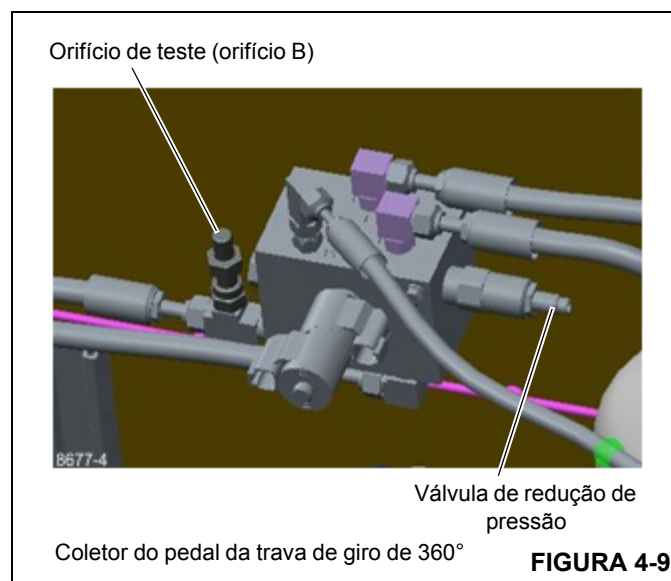
1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação da pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no bico de teste no orifício GLS (consulte a Figura 4-6); desconecte as mangueiras hidráulicas do motor de giro ou da válvula de controle principal. Tampe os adaptadores e tampe as mangueiras com bujão.
2. Dê partida no motor e acelere até a rotação máxima.
3. Observando o manômetro, acione o atuador de giro até que a válvula de alívio do giro se abra. A válvula deve abrir a 2000 psi ± 100 psi (135 ± 7 bar).

4. Essa pressão não é ajustável.
5. Desligue o motor, remova o manômetro e reconecte as mangueiras do motor de giro.

Procedimento para verificação da pressão da trava de giro de 360° (opcional)

1. Com o motor desligado, instale o diagnóstico de verificação de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com medidor no bico de teste no orifício de teste (consulte a Figura 4-9).
2. Dê partida no motor e acelere até a rotação máxima.
3. Observando o manômetro, acione a função “travar” e aguarde. O manômetro deve mostrar 2500 psi $\pm$ 50 psi (172 $\pm$ 3,5 bar).
4. Ajuste a pressão do circuito girando o parafuso de ajuste da válvula de redução de pressão (consulte a Figura 4-9) até que seja obtido o valor de 2500 psi $\pm$ 50 psi (172 $\pm$ 3,5 bar) no manômetro; sentido horário aumenta a pressão, sentido anti-horário diminui a pressão.

5. Desligue o motor e remova o manômetro.



DISPOSITIVO 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 4-10) 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.



FIGURA 4-10

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) (Figura 4-7). 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 através do orifício 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 do orifício A para a função.

CIRCUITOS DOS ESTABILIZADORES

Sistema hidráulico dos estabilizadores controlado independentemente

O sistema hidráulico dos estabilizadores controlados independentemente inclui uma válvula de controle de fluxo prioritário, uma válvula de carga do acumulador, uma válvula de descarga, as primeiras oito válvulas solenoides da válvula dos estabilizadores, quatro cilindros de estabilizadores horizontais e quatro de verticais com válvulas de retenção.

Vazão de óleo

O óleo da bomba de pistão flui para a entrada do coletor do estabilizador. A válvula de alívio e redução da pressão regula a pressão do circuito do estabilizador em 2000 psi. Dependendo da seleção da chave de extensão/retração do estabilizador (lado esquerdo do painel), a válvula solenoide será acionada e o óleo será enviado para o lado da haste ou do pistão dos cilindros. Enquanto mantém para baixo a chave de extensão/retração, os cilindros do macaco ou os cilindros do extensor podem ser acionados pela chave seletora correspondente (lado direito do painel). O cilindro se estende ou retrai e empurra o óleo para a dianteira do pistão através de um dos orifícios do cilindro. O óleo retorna através do coletor do estabilizador de volta ao tanque através do filtro de retorno.

Válvulas do estabilizador

NOTA: Os estabilizadores não funcionarão enquanto a chave de freio de estacionamento não estiver na posição Ligado.

Descrição

A válvula do estabilizador dianteira consiste em um coletor, uma válvula de alívio e cinco válvulas solenoide. A quinta válvula solenoide é usada para controlar o gancho sob o tabuleiro opcional.

A válvula do estabilizador traseiro consiste em um coletor, válvula de alívio e cinco válvulas solenoide, a quinta válvula é usada para controlar os cilindros da oscilação do eixo.

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

Uma válvula de alívio ajustada em $144,79 \pm 3,45$ bar (2100 $\pm$ 50 psi) instalada na entrada do coletor protege os circuitos dos estabilizadores contra o acúmulo de alta pressão.

Orifícios da válvula dos estabilizadores

Para a identificação fácil, os orifícios da válvula do estabilizador são gravados no coletor da válvula.

Tabela 4-7: Identificação dos orifícios Figura 4-11

Entrada	Função
1	Guincho sob o tabuleiro
2	Cilindro do macaco dianteiro direito
3	Cilindro da viga dianteira direita
4	Cilindro da viga dianteira esquerda
5	Cilindro do macaco dianteiro esquerdo
A1	Retorno do macaco dianteiro esquerdo
A2	Retorno da viga dianteira esquerda
A3	Retorno da viga dianteira direita
A4	Retorno do macaco dianteiro direito
P	Da bomba
SU	Para o tanque

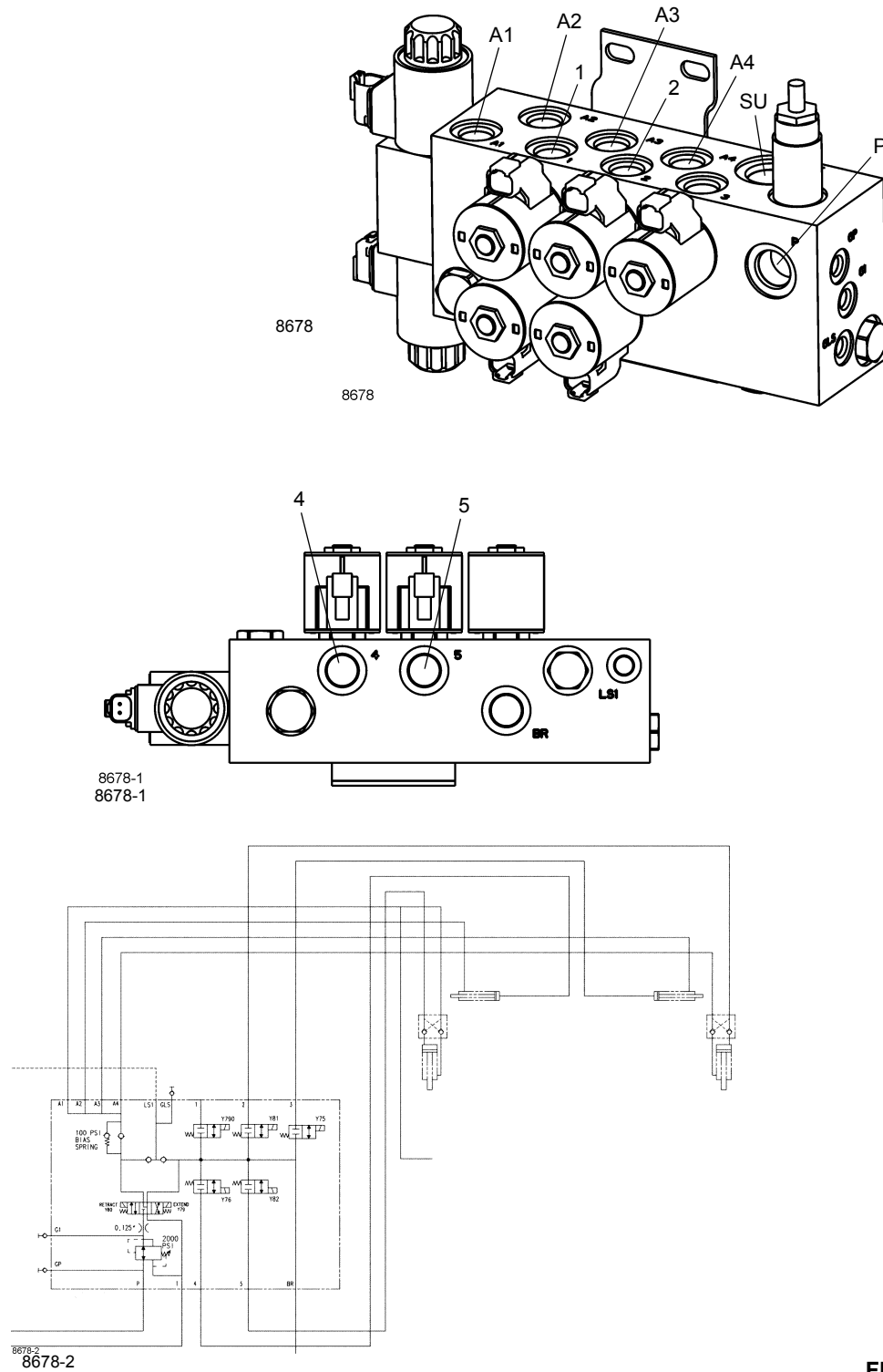


FIGURA 4-11

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 impedir 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 retrain o cilindro, o óleo é enviado ao orifício da haste do cilindro. Conforme o cilindro começa a se retrain, 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 retrain 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. Dessa forma, evita-se a cavitação do cilindro e a carga é retida.

NOTA: O motor deve estar funcionando para retrain os cilindros dos estabilizadores. As válvulas de retenção de carga impedem a retração dos macacos dos estabilizadores apenas com o peso da máquina.

Verificação de vazamento dos cilindros verticais dos estabilizadores

Se um dos cilindros verticais dos estabilizadores não retrain a carga, o problema é da válvula de retenção ou das gaxetas 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 DE COMPONENTES

Reparo da bomba hidráulica

Remoção

1. Drene o tanque hidráulico.
2. Remova a bomba secundária da bomba primária. Consulte as instruções de remoção.
3. Desconecte a linha de sucção e a linha de pressão da bomba primária. Desconecte o sensor de carga e as linhas do dreno da bomba. Tampe com bujões todas as mangueiras e entradas.
4. A bomba é pesada. Utilize uma ponte rolante e uma linga ou um suporte para manter a bomba na posição.
5. 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. Instale a bomba secundária na bomba primária. Consulte as instruções de instalação.
4. Conecte as mangueiras de sucção e pressão à bomba primária.
5. Se uma nova bomba estiver sendo instalada, remova os dois parafusos Allen inferiores da parte traseira da bomba do pistão. Descarte os parafusos.
6. Conecte a linha do sensor de carga ao compensador da bomba.
7. Conecte a linha do dreno da bomba à bomba.
8. Abasteça o tanque hidráulico com óleo hidráulico filtrado limpo.

NOTA: A bomba de deslocamento 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.

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

Partida da bomba

1. Dê 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 as conexões da mangueira de sucção para ver se há braçadeiras, conexões etc. soltas.
3. Ajuste a bomba para as pressões adequadas do sistema. Siga as instruções em *Verificação e ajustes de pressão hidráulica*, página 4-16.
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 deslocamento 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 dos estabilizadores

Remoção

1. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento. Coloque calços sob as rodas.
2. Desligue a bateria usando a chave de desconexão da bateria.
3. Remova a tampa de acesso sobre as válvulas de controle.
4. As seções individuais da válvula podem ser removidas do bloco do coletor sem remover a válvula completa. Desconecte os cabos elétricos dos solenoides da válvula dos estabilizadores. Remova os quatro parafusos Allen com cabeça que fixam a seção da válvula no bloco do coletor. Remova a seção da válvula.
5. Se o conjunto completo de válvulas precisar ser removido, marque todas as linhas hidráulicas para montagem correta. Limpe a válvula e as linhas de conexão. Desconecte as linhas hidráulicas das entradas da válvula. Tampe as linhas para evitar a entrada de sujeira no sistema hidráulico. Remova os parafusos de montagem da válvula e remova a válvula.

Substituição de solenoides

1. Os solenoides na seção da válvula podem ser removidos sem remover a seção da válvula do bloco do coletor.
2. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento. Coloque calços sob as rodas.
3. Desligue a bateria usando a chave de desconexão da bateria.
4. Abra a tampa de acesso sobre as válvulas de controle e remova a placa de cobertura.
5. Desconecte os fios da válvula solenoide.
6. Remova a porca plástica do eixo do solenoide. Deslize o solenoide para fora do eixo.
7. Posicione um novo solenoide sobre o eixo do solenoide e instale a porca plástica.
8. Conecte os fios à válvula solenoide.
9. Conecte a bateria usando a chave de desconexão da bateria.
10. Dê partida no motor e teste o funcionamento dos estabilizadores.
11. Instale a placa de cobertura e feche a tampa de acesso.

Instalação

1. Se o conjunto completo de válvulas estiver sendo instalado, coloque o conjunto de válvulas na posição correta e fixe-o com quatro parafusos de montagem. Conecte as linhas hidráulicas ao bloco do coletor.
2. Se apenas uma seção da válvula estiver sendo instalada, posicione corretamente a seção da válvula e instale os parafusos Allen com cabeça sextavada.
3. Conecte os fios às válvulas solenoides.
4. Conecte a bateria usando a chave de desconexão da bateria.
5. Dê partida no motor e verifique se a operação dos estabilizadores está correta. Desligue o motor, verifique se há vazamentos e adicione fluido 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 qualquer linha ou mangueira do motor de giro, acione a alavanca de controle de giro nas duas direções, várias vezes, para liberar toda a pressão no circuito.

AVISO

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.

Tabela 4-8**Deteção e resolução de problemas da válvula de alívio**

Problema	Causa provável	Solução
Não é possível obter pressão.	Gatilho D, E ou K emperrou aberto ou há contaminação sob a sede.	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.	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.
Vazamentos.	Sedes danificadas. Anel de vedação desgastado. Peças emperram devido à contaminação.	Substitua a válvula de alívio. Substitua a válvula de alívio. Desmonte e limpe.

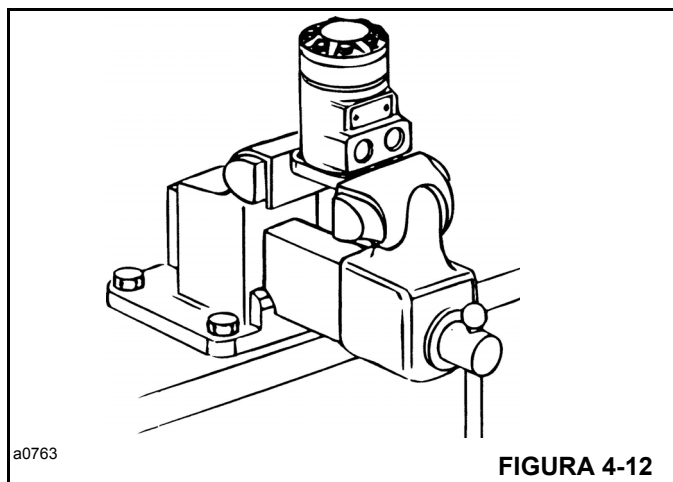
Desmontagem

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.

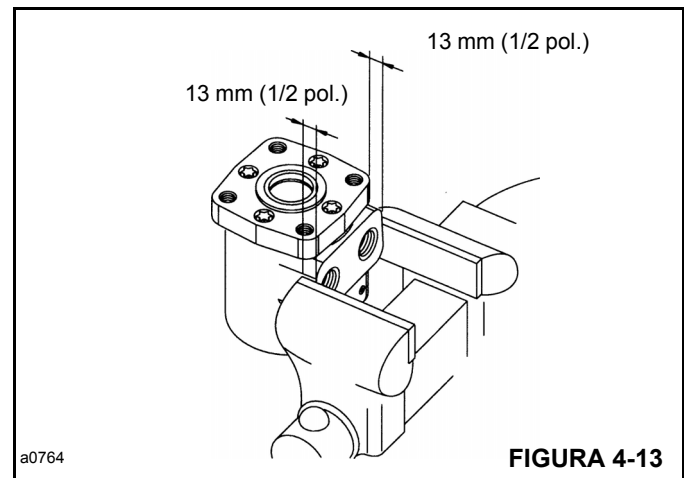
1. Coloque o motor em uma morsa e fixe pelas bordas do flange (Figura 4-12) com o eixo de saída voltado para baixo. Ao fixar, use dispositivos protetores nas garras, como mordentes, pedaços de borracha ou madeira.

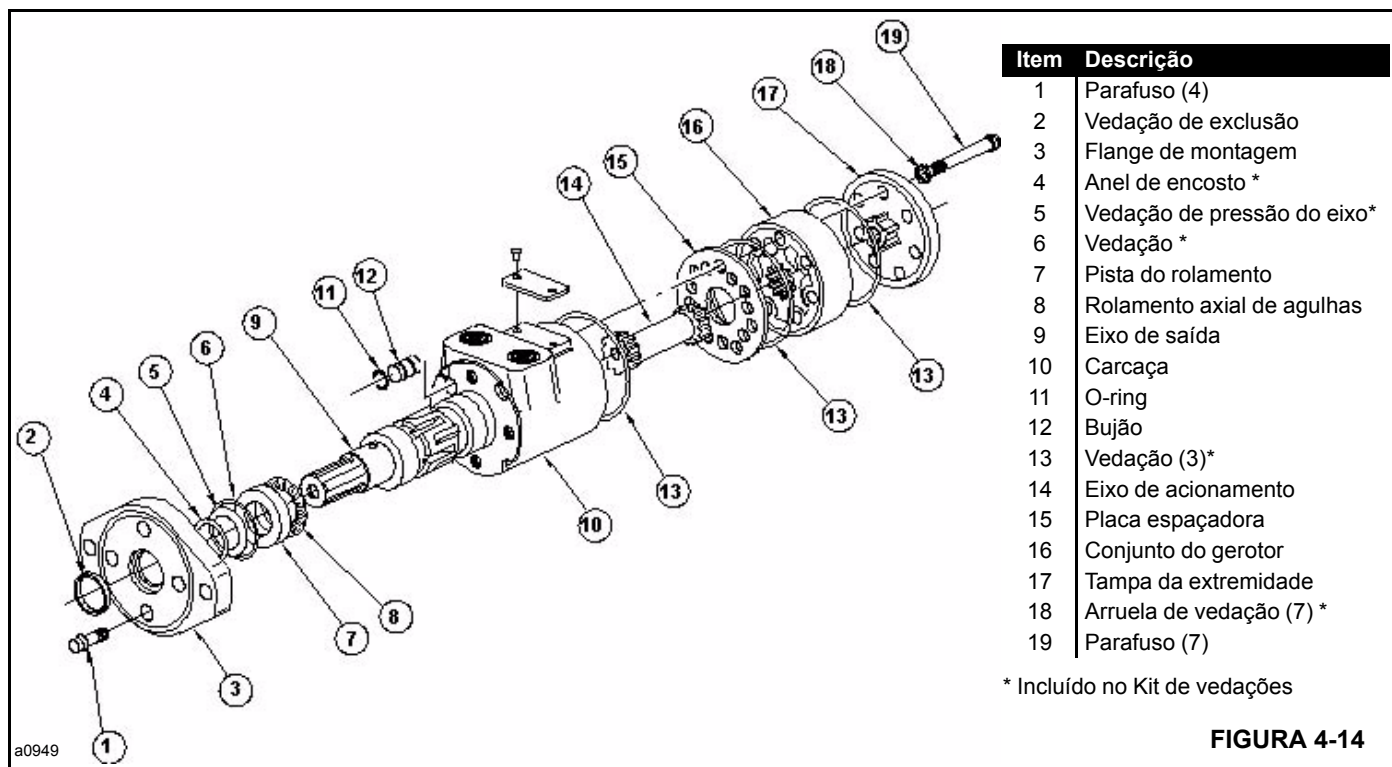
AVISO

Embora nem todos os desenhos mostrem o motor em uma morsa, é recomendável mantê-lo na morsa durante a desmontagem e a montagem. Siga o procedimento de fixação explicado na etapa 1.



2. Remova os sete parafusos (19, Figura 4-14) e as 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 na morsa. Fixe pelos orifícios, como mostrado na Figura 4-13. 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.

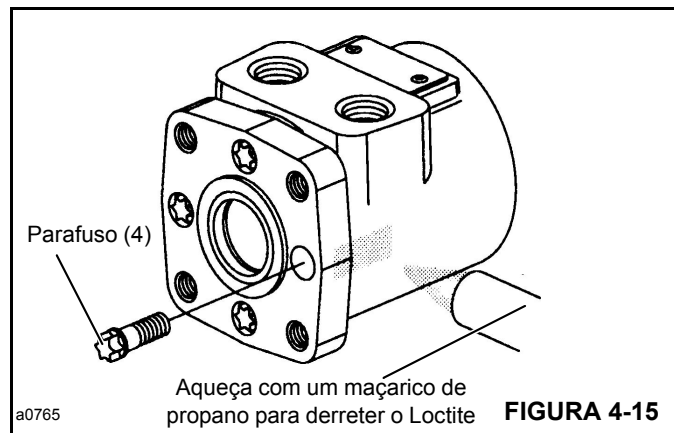
Os parafusos precisarão de torque de 35 a 45 Nm (300 a 400 lb-pol.) para se soltarem e torque de 11 Nm (100 lb-pol.) para remoção. Não use uma chave de impacto nos parafusos. Isso poderá resultar em cabeças arredondadas ou terminais quebrados.

NOTA: Se for necessário um torque superior ao especificado acima para soltar os parafusos, 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 a Figura 4-15.

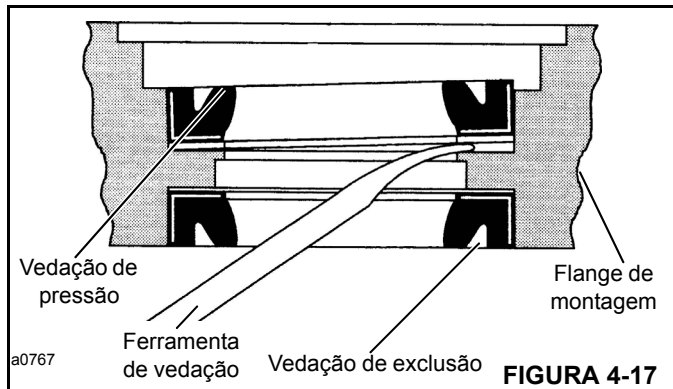
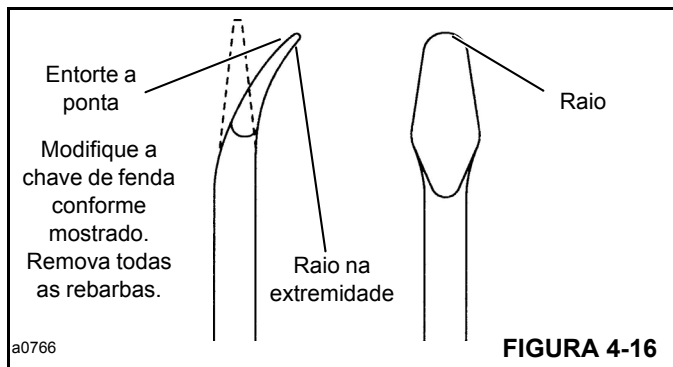
Tenha cuidado para não superaquecer a carcaça e danificar o motor. Aplique gradualmente o torque ao parafuso com cabeça com uma chave de soquete conforme o calor é aplicado por 8 a 10 segundos. Assim que o parafuso se soltar, afaste o maçarico da carcaça. Continue a girar o

parafuso até ele ser completamente removido. Repita para os outros parafusos.



12. Remova com cuidado o flange (3, Figura 4-14) da carcaça (10).

13. A vedação de exclusão (2), o anel de encosto (4), a vedação de pressão (5) e a vedação (6) sairão com o flange (3). Use a ferramenta de remoção de vedação mostrada na Figura 4-16 e 4-17 para remover as vedações de exclusão e pressão.



14. Um bujão de metal (12, Figura 4-14), com anel de vedação (11), tampa um furo usinado na carcaça. Não é necessário remover o bujão nem substituir o O-ring, 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 chaveta 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.

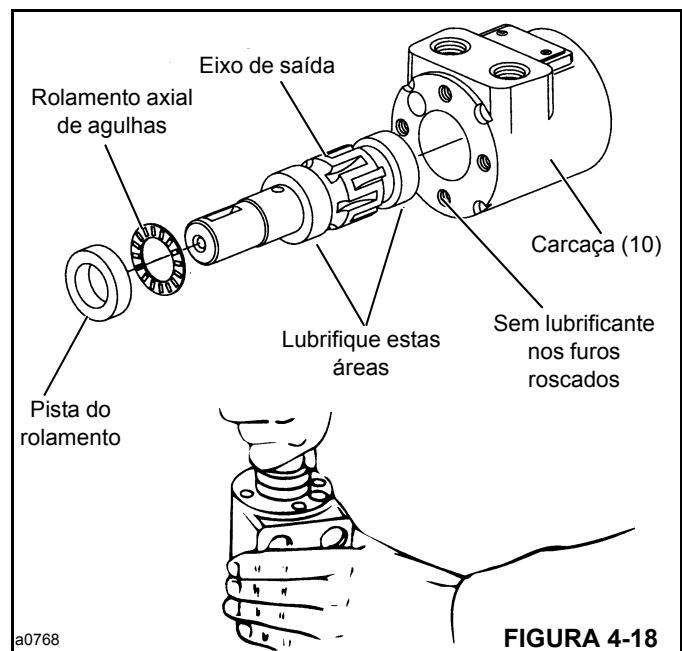
1. Lave a carcaça com o solvente adequado para remover óleo, graxa e detritos. Preste atenção especial aos quatro furos roscados na extremidade do flange.
2. Seque com ar comprimido. Limpe e seque os furos roscados.
3. Use uma escova de aço para remover o Loctite curado e outros detritos das roscas dos 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

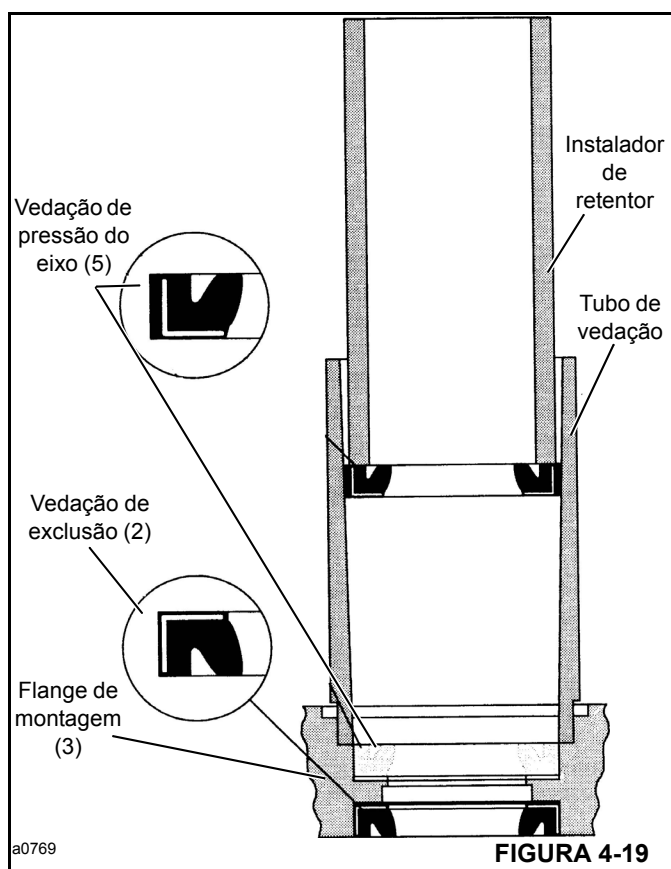
Extremidade do eixo

1. Se o bujão (12, Figura 4-14) foi removido, lubrifique o novo anel de vedação (11) e instale-o no bujão. O bujão tem dois canais de O-ring, mas exige apenas um O-ring no canal mais próximo à extremidade do bujão. Empurre o bujão para dentro da carcaça (10) até que ele esteja nivelado com a carcaça. Tenha cuidado para não danificar o anel de vedação.
2. Lubrifique o eixo de saída (9, Figura 4-14) com óleo hidráulico (consulte a Figura 4-18) e instale o eixo na carcaça (10).

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



3. Instale o rolamento axial de agulhas (8) e, em seguida, a pista de rolamento (7) no eixo (9). Puxe o eixo parcialmente para fora da carcaça. Empurre juntas as três peças na carcaça (10) (consulte a Figura 4-18). A pista de rolamento deve girar livremente quando estiver na posição correta.
4. Verifique visualmente as sedes de vedação no flange de montagem (3) 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 4-14) no flange (3), com os lábios da vedação voltados para fora. Consulte a Figura 4-19. 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 uma chave adequada. Consulte a Figura 4-19. Pressione com cuidado a vedação até posicioná-la adequadamente.

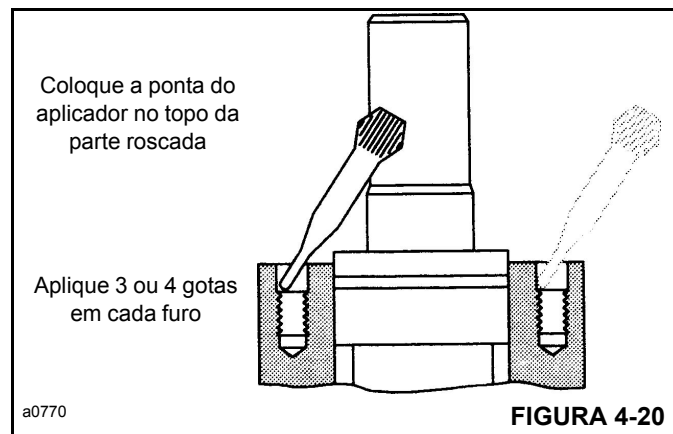
NOTA: Após instalar a vedação no flange, examine a condição de vedação. Se a vedação estiver danificada ou instalada inadequadamente, substitua-a antes de continuar com a montagem.

7. Instale o O-ring (6, Figura 4-14) no canal do flange (3).
8. É recomendável aplicar uma leve camada de Loctite Primer NF nos 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.

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 4-20). 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 nas 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.



10. Antes de instalar o flange e o conjunto da vedação no eixo (9, Figura 4-14), 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 4-21).

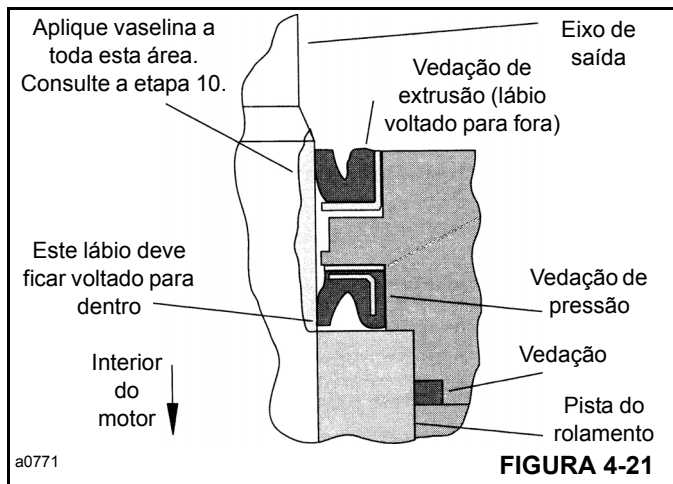


FIGURA 4-21

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

11. Após remover a luva ou camisa protetora, fixe o motor em uma morsa. 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 na morsa, 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 4-14) no canal da carcaça. Evite torcer a vedação.

Procedimento de regulação do tempo

15. Instale o eixo de acionamento (14, Figura 4-14). 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 4-22).

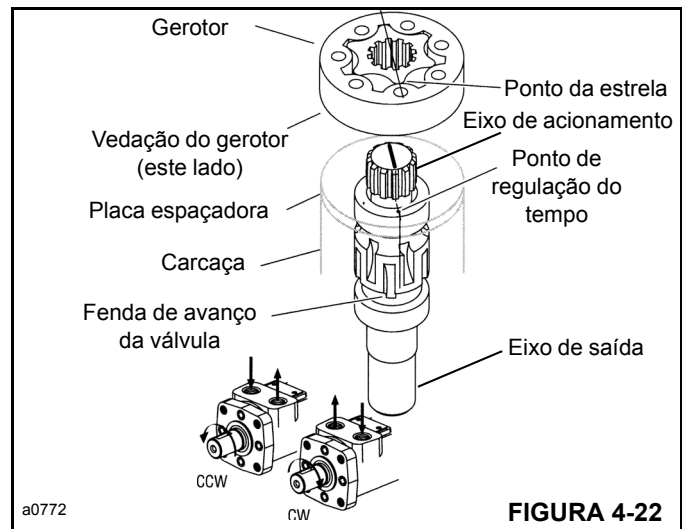


FIGURA 4-22

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

16. Instale a placa espaçadora (15).
17. Instale a vedação (13) no canal de 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 4-22).
18. Gire o gerotor (16, Figura 4-14) para alinhá-lo com os furos do parafuso. 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 (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 a 29 Nm (235 a 250 lb-pol.) na sequência mostrada na Figura 4-23.

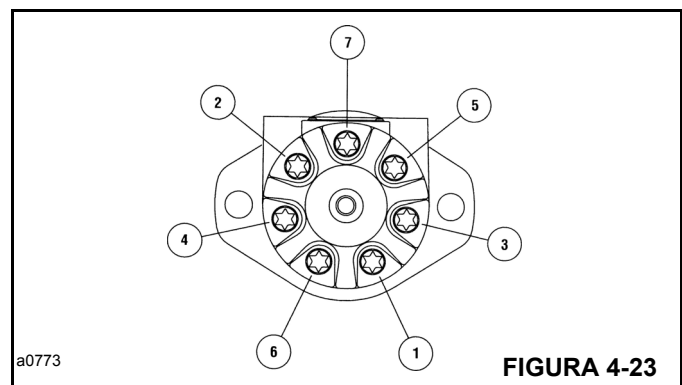


FIGURA 4-23

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 do motor as mangueiras, as conexões, os flanges do adaptador, o bloco espaçador e o corpo de montagem na linha. Descarte todos os O-rings.

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 na linha, o espaçador e os flanges do adaptador no motor do guincho. Use O-rings novos.
2. Instale o motor do guincho e a nova junta de vedação no guincho usando dois parafusos e arruelas de pressão.

AVISO

Para impedir a cavitação e danos ao motor devido à falta de óleo hidráulico lubrificante, NÃO dê partida no motor sem primeiro abastecê-lo com óleo hidráulico.

3. Abasteça com óleo hidráulico limpo o motor do guincho com fluido hidráulico através do orifício do dreno da caixa (Figura 4-24) na parte inferior do bujão de enchimento.
4. Conecte todas as mangueiras e conexões hidráulicas ao motor.
5. Dê partida no motor e opere lentamente o guincho por diversos ciclos para remover todo o ar no sistema. Verifique se há vazamentos hidráulicos.

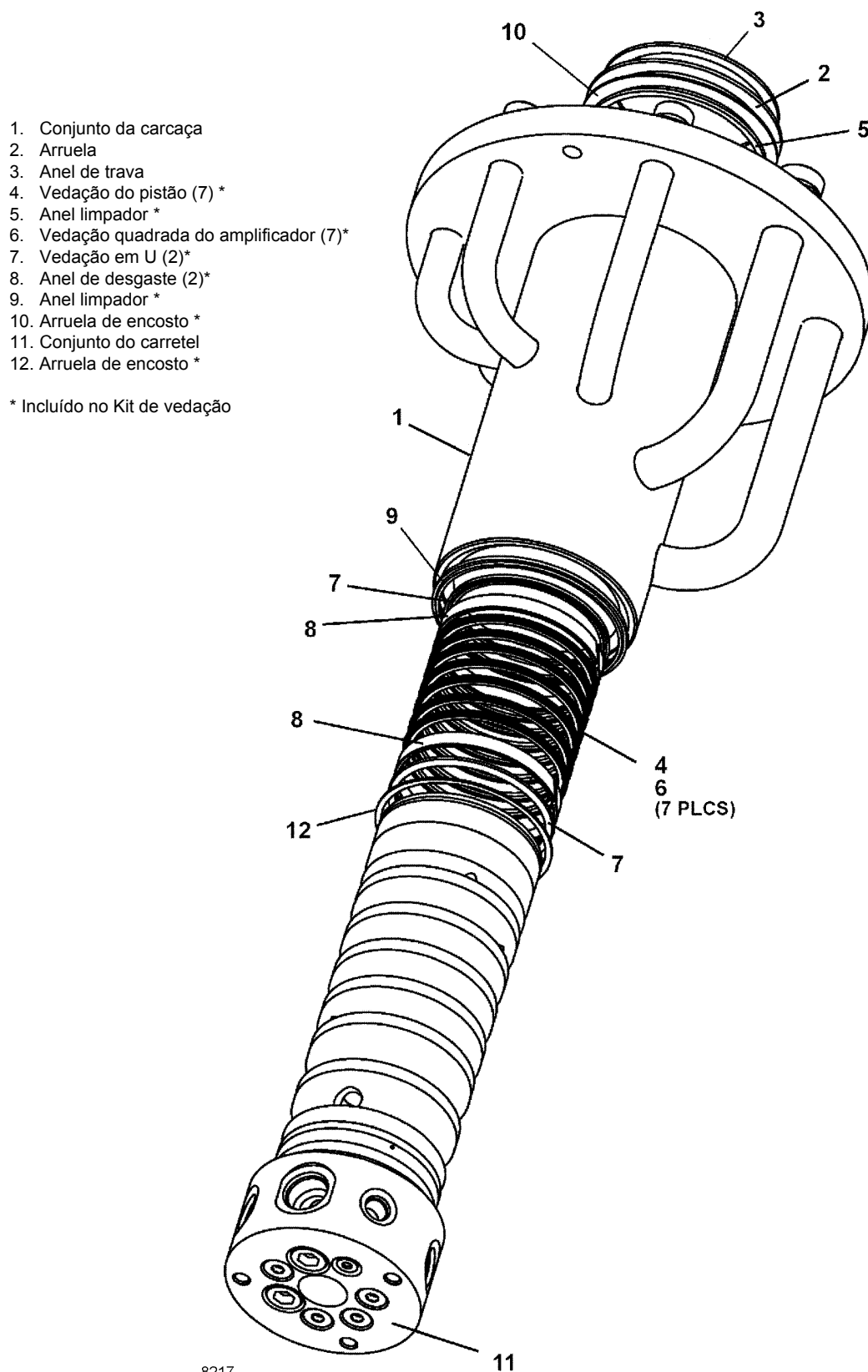
Rótula hidráulica

Remoção

AVISO

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. Movimente os controles em ambas as direções para liberar toda a pressão nos circuitos hidráulicos.
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 batente da parte inferior da rótula.
5. Coloque um suporte sob a rótula. 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 (3) (Figura 4-24) e a arruela (2). Remova e descarte a arruela de encosto (10) e o anel limpador (5).
2. Puxe cuidadosamente o carretel da rótula (11) da carcaça da rótula (1). Se não for possível remover o carretel da rótula da carcaça, bata na parte superior do eixo da rótula com um martelo macio.
3. Remova e descarte as arruelas de encosto (10, 12) e todas as vedações e anéis de desgaste do carretel (11).

Inspeção

Lave a carcaça e o carretel 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 carretel da rótula. Verifique se o carretel tem bordas irregulares que possam provocar danos às vedações durante a instalação.

Instale vedações, arruelas de empuxo e anéis de desgaste novos.

Montagem

NOTA: A vedação quadrada de borracha dura (6) (Figura 4-24) deve ser aquecida antes da instalação. Aqueça a vedação com uma lâmpada de apoio. Não aplique lubrificante ao carregador antes da instalação.

1. Coloque o carretel na posição vertical sobre a bancada de trabalho.
2. Encaixe uma vedação (7) em cada canal até chegar ao último canal. Em seguida, deslize a vedação para baixo no carretel até assentá-la no canal do carretel.

AVISO

Tenha cuidado para não danificar as vedações e os anéis de vedação durante a instalação.

3. Instale uma vedação do pistão (4) em cada um dos sete canais do carretel.
4. Instale uma vedação quadrada aquecida (6) sobre cada vedação do pistão.

5. Instale os dois anéis de desgaste (8) nos canais apropriados.
6. Instale o anel limpador (9) em seu canal.
7. Posicione a carcaça da rótula (1) sobre a bancada de trabalho, com a parte inferior da carcaça voltada para cima. Lubrifique o 1/4 inferior do furo da rótula com fluido hidráulico.
8. Coloque a vedação (7) na extremidade da carcaça da rótula (1) e, em seguida, insira o carretel montado na carcaça até assentá-lo. Tenha cuidado para não comprimir nem cortar a vedação (7).
9. Vire a rótula e instale a arruela de encosto (10) e anel limpador (5). Instale a arruela (2) e fixe-a com o anel de trava (3).

Teste

Faça o teste de pressão da rótula hidráulica com 344,75 bar (5000 psi).

Teste cada entrada individualmente. Não é permitido nenhum vazamento nas vedações.

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 batente da rótula na parte inferior da rótula hidráulica, usando três parafusos e arruelas de pressão.
3. Conecte as linhas hidráulicas aos orifícios 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 aos orifícios superiores.
6. Dê partida no motor e movimente o óleo hidráulico pela rótula. Verifique visualmente se há vazamentos.

AVISO

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 telescópico podem ser encontradas na *Elementos estruturais*, página 11-1. As instruções de remoção do cilindro de direção podem ser encontradas em *Sistema de direção*, página 10-1.

1. Coloque um suporte sob o componente ao qual o cilindro está fixado. Verifique se o componente não pode cair após a remoção do cilindro.
2. Desligue o motor. Libere a pressão no circuito do cilindro movimentando o controle para a frente e para trás diversas vezes.
3. Desconecte as linhas hidráulicas do cilindro. Coloque tampas nas linhas hidráulicas 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 as ilustrações para ver a relação de peças componentes.

As instruções de reparo do cilindro de direção podem ser encontradas na Seção 10, Sistema de direção.

1. Posicione as entradas do cilindro para baixo para drenar o óleo do cilindro.
2. Fixe a base do cilindro em uma morsa 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 e o pistão para fora do tubo do cilindro. Se necessário, aplique ar comprimido à entrada da base do cilindro para empurrar o pistão e a haste para fora do tubo do cilindro.
5. Fixe o olhal da haste em uma morsa 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 e uma extensão 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.

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.

Remova todas as bordas irregulares no pistão para evitar danos aos novos anéis durante a instalação.

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. Fixe o pistão na haste com a contraporca e aperte até o torque especificado. Verifique se um anel de vedação está instalado entre o pistão e a haste. Em pistões com roscas internas, aparafuse o pistão na haste do cilindro e instale o parafuso de trava para fixar o pistão na haste.
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 instalá-lo nas roscas do 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. Para testar os anéis de vedação do pistão, continue a bombear óleo para dentro da extremidade da haste após o cilindro atingir o batente. Teste com a pressão adequada indicada na Tabela 4-9 em ambas as direções, conforme instruído nas etapas 2 a 5.

Tabela 4-9: Pressões de teste do cilindro

CILINDRO	PRESSÃO DE TESTE
Elevação	324,05 bar (4700 psi)
Telescópio	344,74 bar (5000 psi)
Estabilizador horizontal	344,74 bar (5000 psi)
Estabilizador vertical	344,74 bar (5000 psi)

2. Movimente a haste do cilindro por dois cursos completos a 55,10 bar (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 6,89 bar (100 psi) durante o segundo curso, o conjunto do cilindro não é aceitável. Desmonte e inspecione se há materiais estranho ou montagem incorreta.
3. Limpe a haste do cilindro, movimente o cilindro quatro cursos completos a 55,10 bar (800 psi), mas não deixe 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. Inspeção 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 da

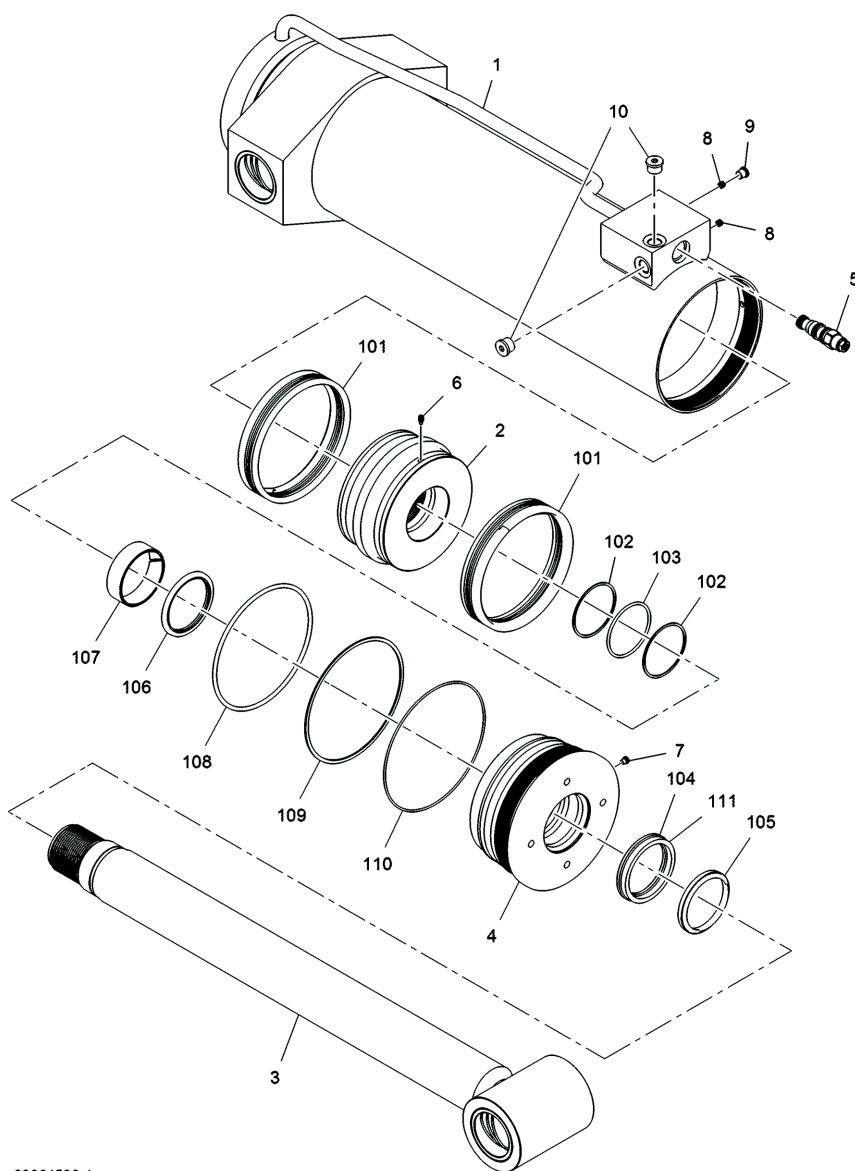
Tabela 4-9 no orifício da haste. Mantenha essa pressão por no mínimo 10 segundos. Inspeção visualmente se há vazamentos internos e externos. Não é permitido nenhum vazamento interno ou externo.

5. Estenda completamente a haste do cilindro. Mantenha o orifício da haste aberto. Aplique a pressão de teste da Tabela 4-9 no orifício da base. Mantenha essa pressão por no mínimo 10 segundos. Inspeção visualmente se há vazamentos internos e externos. Não é permitido nenhum vazamento interno ou externo.
6. Instale 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 cilindro com a graxa recomendada.
4. Verifique o nível de óleo hidráulico no reservatório de óleo. Adicione óleo, se necessário.
5. Dê partida no motor e opere o(s) cilindro(s) por vários ciclos completos para remover o ar. Verifique se há vazamentos. Opere os cilindros lentamente e não permita que eles atinjam o batente até que o movimento seja positivo em ambas as direções. Quando o circuito estiver cheio de óleo, os cilindros podem ser operados normalmente.
6. Verifique o nível de óleo no tanque hidráulico e abasteça, se necessário.

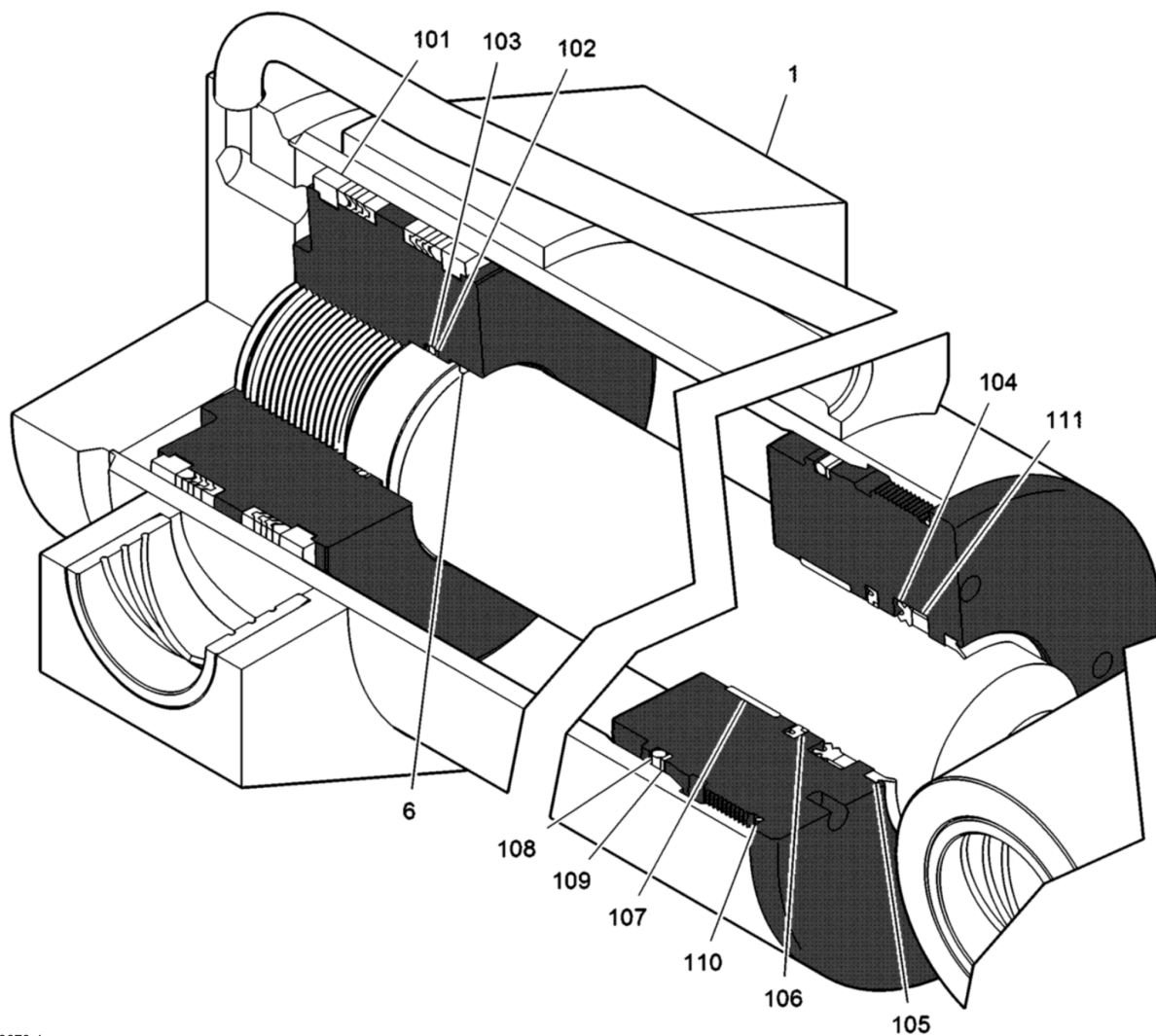
1. Corpo do cilindro
2. Pistão do cilindro
3. Haste do cilindro
4. Cabeça do cilindro
5. Válvula de compensação
6. Parafuso de trava Allen
7. Parafuso de trava Allen
8. Conexão do orifício
9. Bujão, Nº 4 SAE
10. Bujão, Nº 8 SAE
101. Conjunto da vedação
102. Anel de encosto
103. O-ring
104. Vedação
105. Vedação limpadora
106. Vedação amortecedora
107. Anel de desgaste
108. O-ring
109. Anel de encosto
110. O-ring
111. Rolamento de encosto



80064533-1
8679

Cilindro de elevação Folha 1

FIGURA 4-25

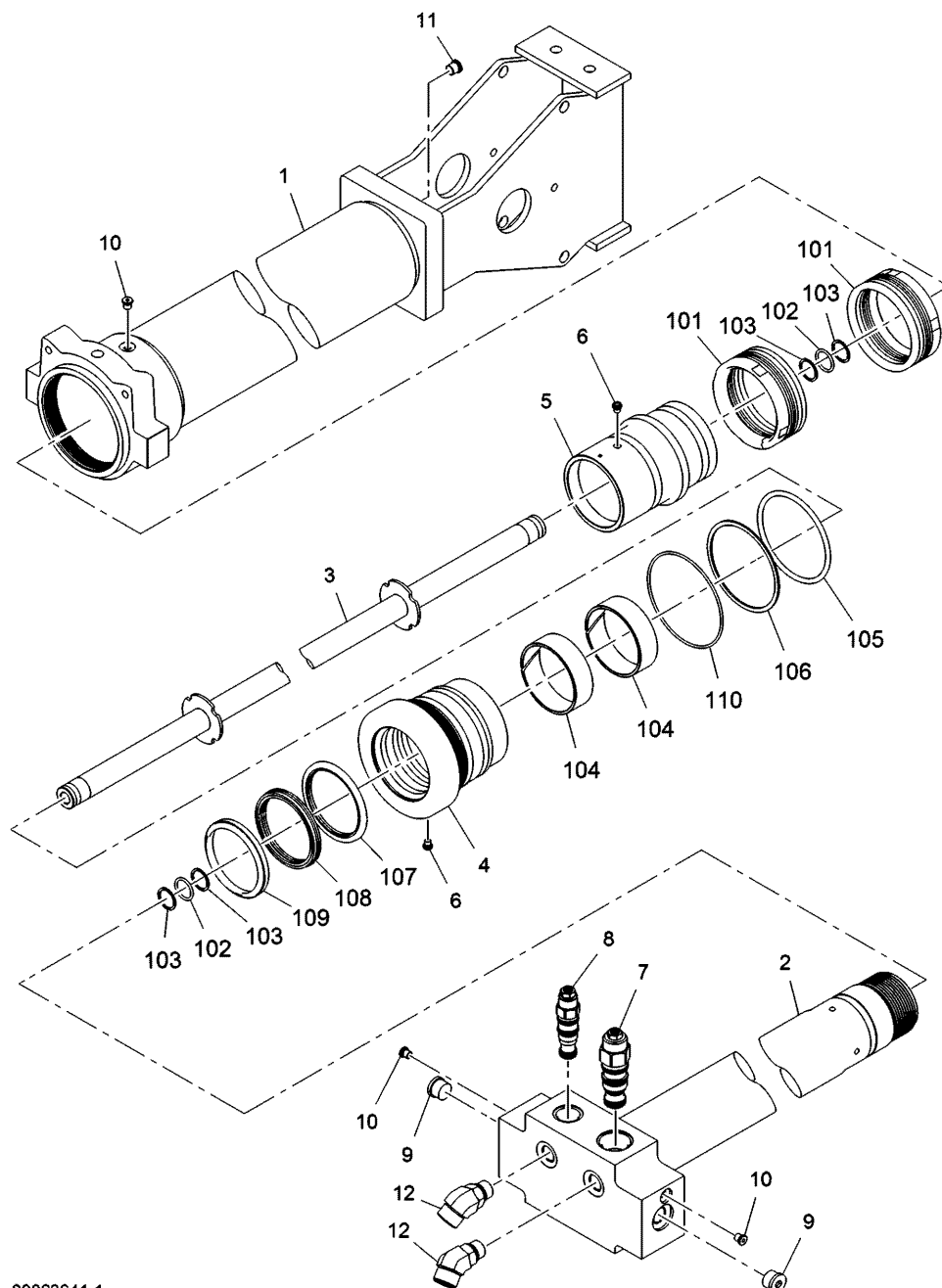


8679-1

Cilindro de elevação Folha 2

FIGURA 4-25 (continuação)

1. Corpo
2. Haste
3. Tubo
4. Cabeça
5. Pistão
6. Parafuso de trava Allen
7. Válvula de compensação
8. Válvula de compensação
9. Bujão, Nº 8 SAE
10. Bujão, Nº 2 SAE
11. Bujão, Nº 4 SAE
12. Cotovelo
101. Vedação
102. O-ring
103. Anel de encosto
104. Anel de desgaste
105. O-ring
106. Anel de encosto
107. Vedação amortecedora
108. Vedação em Z alta
109. Vedação limpadora
110. O-ring



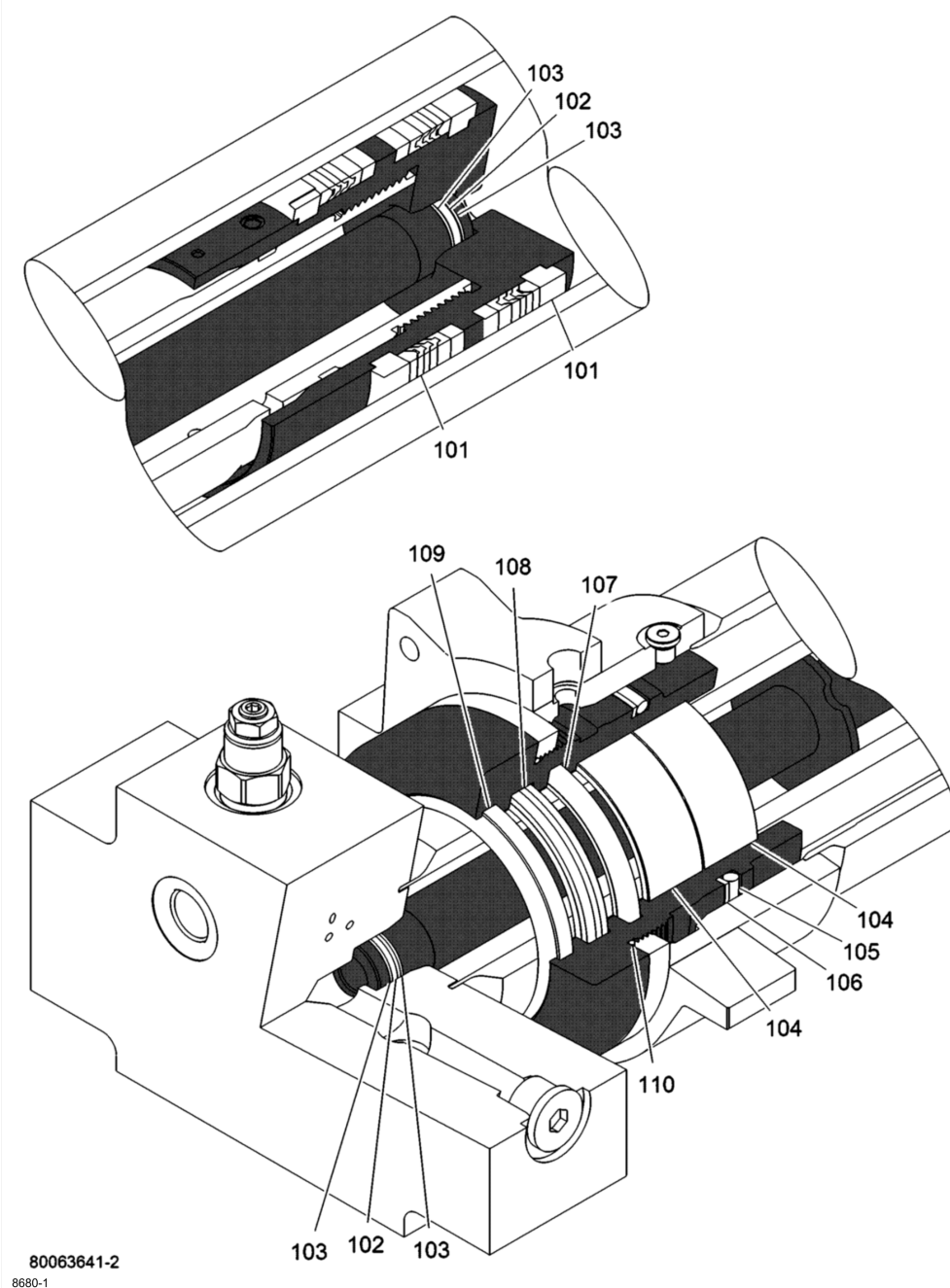
80063641-1

8680

Cilindro do telescópio Folha 1

FIGURA 4-26

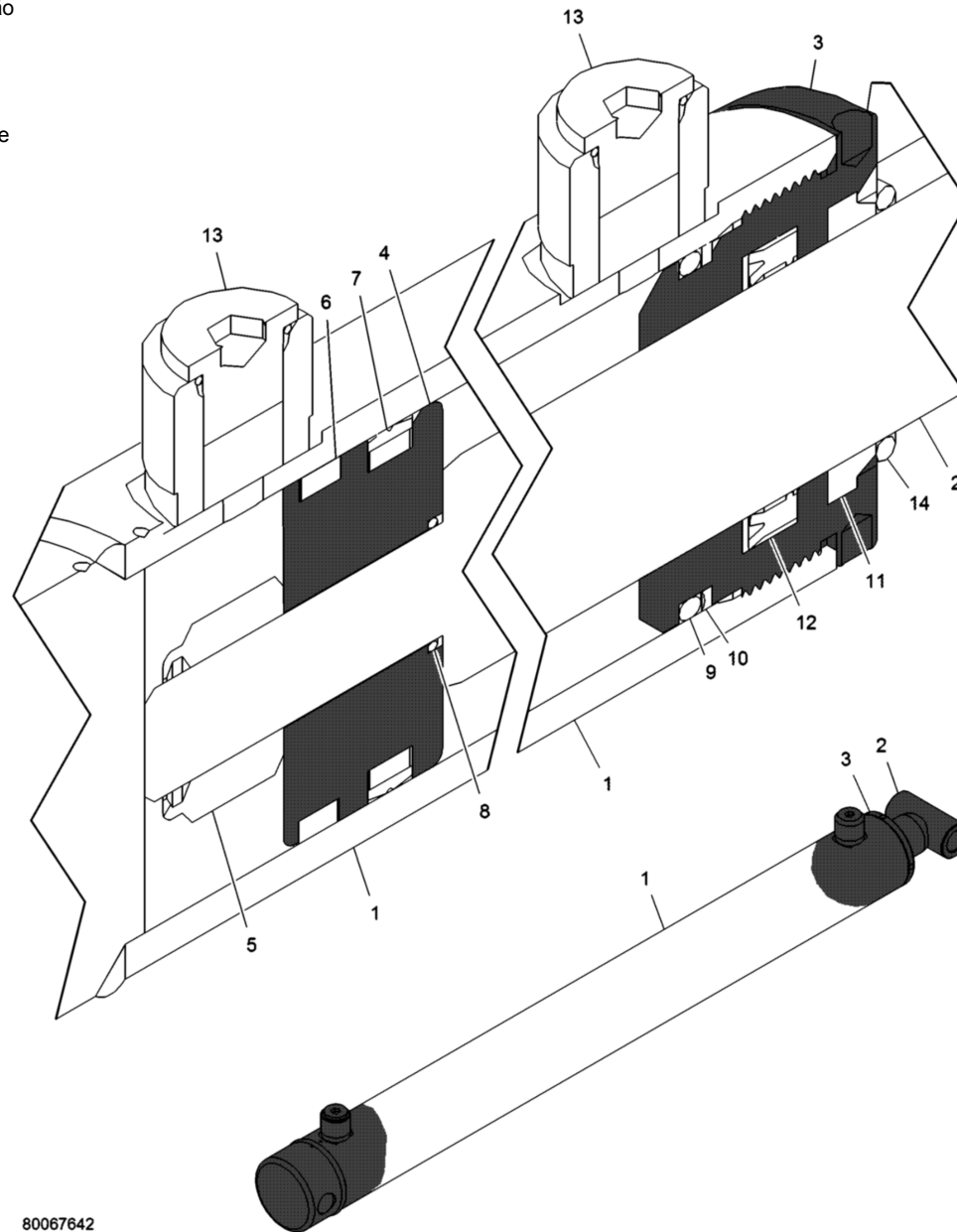
8680



Cilindro do telescópio Folha 2

FIGURA 4-27

1. Conjunto do corpo
2. Conjunto da haste
3. Sobreposta da haste
4. Pistão
5. Porca sextavada
6. Anel de desgaste
7. Vedação do pistão
8. O-ring
9. O-ring
10. Anel de encosto
11. Anel limpador
12. Vedação da haste
13. Bujão
14. O-ring



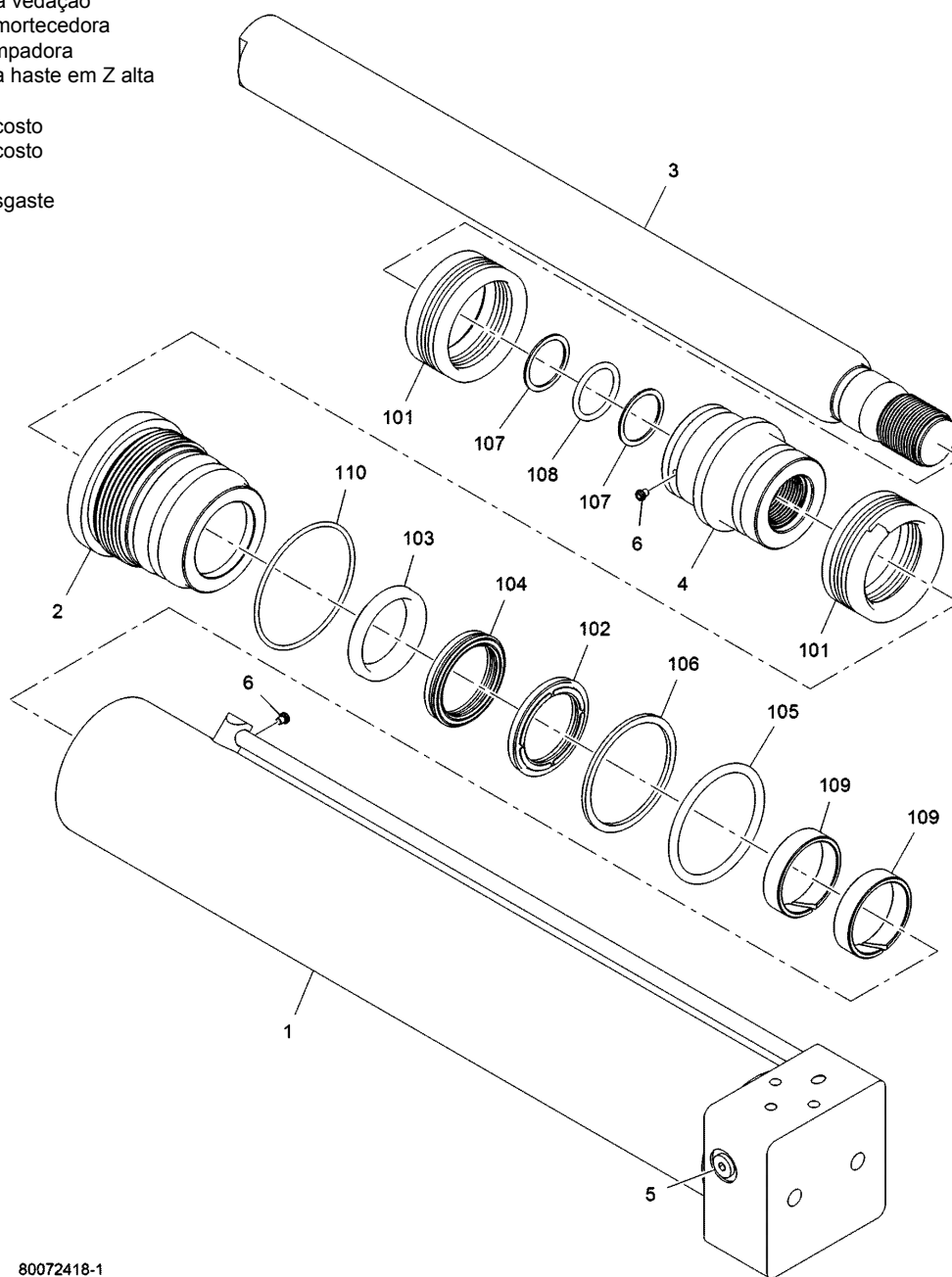
80067642

8681

Cilindro do estabilizador horizontal

FIGURA 4-28

1. Corpo do cilindro
2. Cabeça
3. Haste do cilindro
4. Pistão
5. Bujão
6. Parafuso de trava Allen
101. Conjunto da vedação
102. Vedação amortecedora
103. Vedação limpadora
104. Vedação da haste em Z alta
105. O-ring
106. Anel de encosto
107. Anel de encosto
108. O-ring
109. Anel de desgaste
110. O-ring

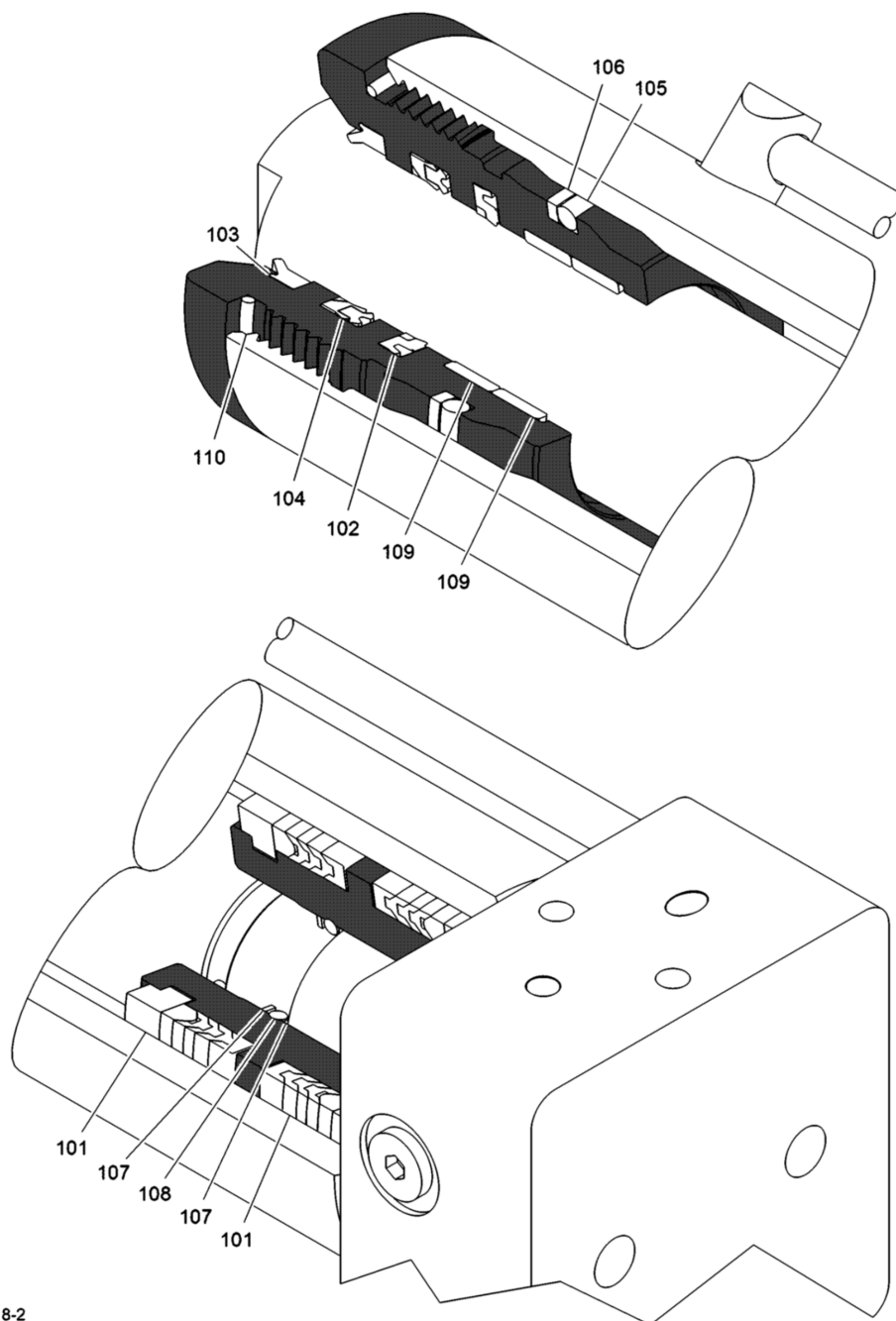


80072418-1
8682

8682

Cilindro do estabilizador vertical Folha 1

FIGURA 4-29



8682-1

Cilindro do estabilizador vertical Folha 2

FIGURA 4-30

GUINCHO SOB O TABULEIRO

O guincho sob o tabuleiro é conectado ao coletor de controle do estabilizador dianteiro. O óleo hidráulico flui através de uma válvula de controle direcional eletricamente ativada de

três posições para fornecer o controle direcional e uma válvula de controle de duas posições para fornece fluxo de óleo.

Página em branco

SEÇÃO 5

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Introdução	5-1	Programa e lista de verificação de manutenção . . .	5-3
Silenciosos eliminadores de faíscas	5-1	Tabela de símbolos de lubrificação	5-3
Lista de medidas de segurança	5-1	Manutenção programada	5-14
Lubrificantes	5-2	Inspeção diária (em torno da máquina)	5-14
Proteção ambiental	5-2	50 horas de operação (Semanalmente)	5-19
Limpe imediatamente qualquer derramamento . .	5-2	100 horas de operação (duas semanas)	5-22
Registros de manutenção	5-2	250 horas de operação (mensalmente)	5-23
Manutenção especial	5-2	500 horas de operação (trimestralmente)	5-26
Inspeção de entrega	5-2	1000 horas de operação (semestralmente)	5-29
Após as primeiras 50 horas de operação		2000 horas de operação (anualmente)	5-33
(guindastes novos)	5-2	Manutenção de itens diversos	5-34
Guindastes não sendo usados regularmente . . .	5-3	Baterias/Sistema de carga	5-34
Manutenção preventiva	5-3	Sistema de combustível	5-34
		Substituição de fusíveis/relés	5-35

INTRODUÇÃO

NOTA: Não use gasolina ou outros fluidos inflamáveis para limpar componentes. Podem ocorrer incêndios ou explosões provocando queimaduras no corpo.

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 para evitar movimentos acidentais os quais poderiam provocar acidentes pessoais graves ou morte.

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 o guindaste. Reduza esses intervalos se o guindaste for utilizado em condições consideradas abaixo da média (por exemplo, com poeira, em altas ou baixas temperaturas, com cargas pesadas ou frequentes partidas e paradas).

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.

Silenciosos eliminadores de faíscas

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 de florestas, arbustos ou grama.

Lista de medidas de segurança

Inspeção diariamente os seguintes equipamentos de segurança:

CINTO DE SEGURANÇA - Verifique se o cinto está com o tecido cortado ou desfiado, com fivelas danificadas ou elementos de fixação soltos.

ADESIVOS DE SEGURANÇA - Verifique as condições dos adesivos. Se estiverem gastos, danificados ou faltando, substitua-os.

TAMPAS - Mantenha todas as tampas de proteção no lugar.

FREIO DE ESTACIONAMENTO - Verifique o funcionamento. Faça o reparo no guindaste se necessário.

MOTOR - Verifique o funcionamento. Antes de dar partida no motor, remova toda a sujeira, detritos e materiais inflamáveis.

LUBRIFICANTES

Não é política da The Manitowoc Company, Inc. publicar listas de lubrificantes aprovados ou garantir o bom desempenho do lubrificante. A responsabilidade pela qualidade dos lubrificantes é inteiramente de seu 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.

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.

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 entrega

Tanque de combustível

- Abasteça com o combustível certo.

Motor

- Verifique o óleo do cárter. Se estiver baixo, complete.
- Retire a água dos filtros de combustível e do reservatório de sedimentos.

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 do óleo. Se estiver baixo, complete.

Pneus

- Verifique se estão com a pressão correta.

Braçadeiras e conexões do cabo de aço

- Verifique se há componentes soltos ou faltando.

Dispositivo 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 operação (guindastes novos)

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 deslizamento da lança

- Lubrifique.

Porcas de fixação das rodas

- Verifique o torque.

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

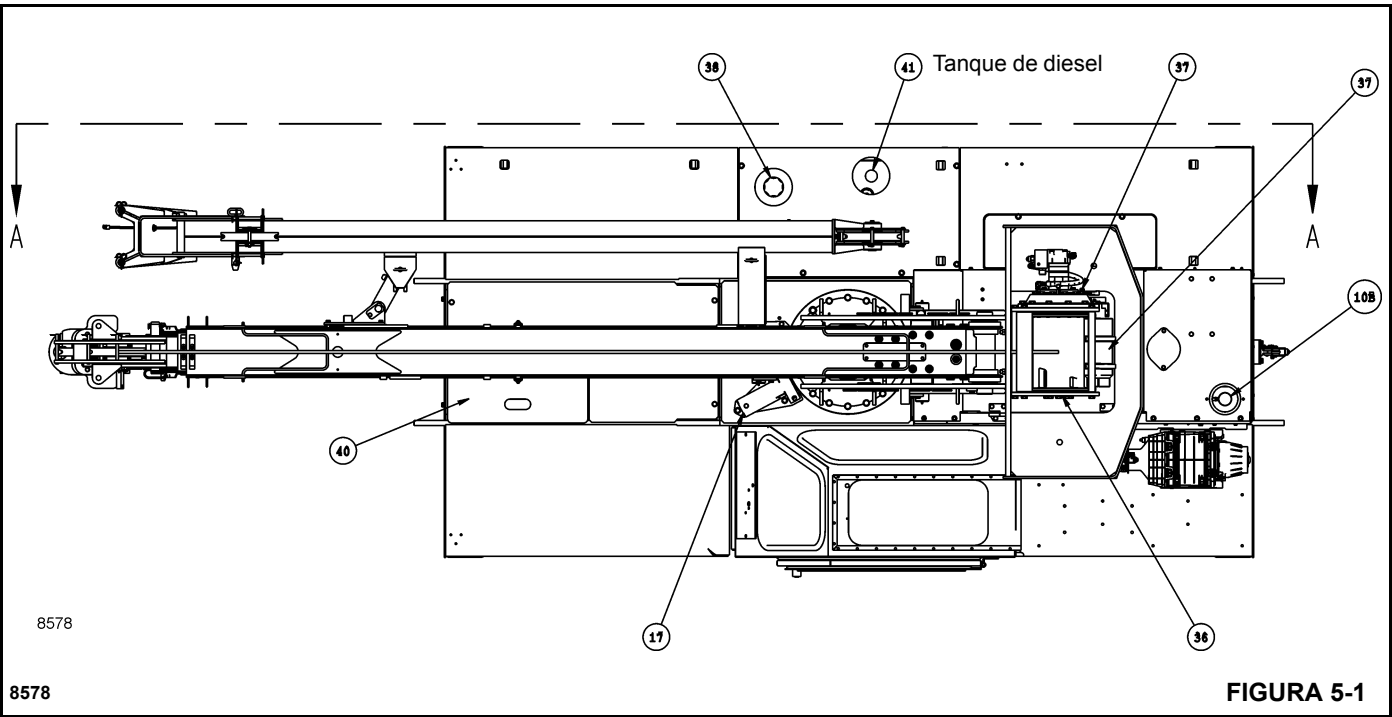
NOTA: Os intervalos horários de cada tabela de manutenção especificam o tempo de serviço correto. O horímetro localizado na cabine do operador indica o número total de horas de funcionamento do guindaste.

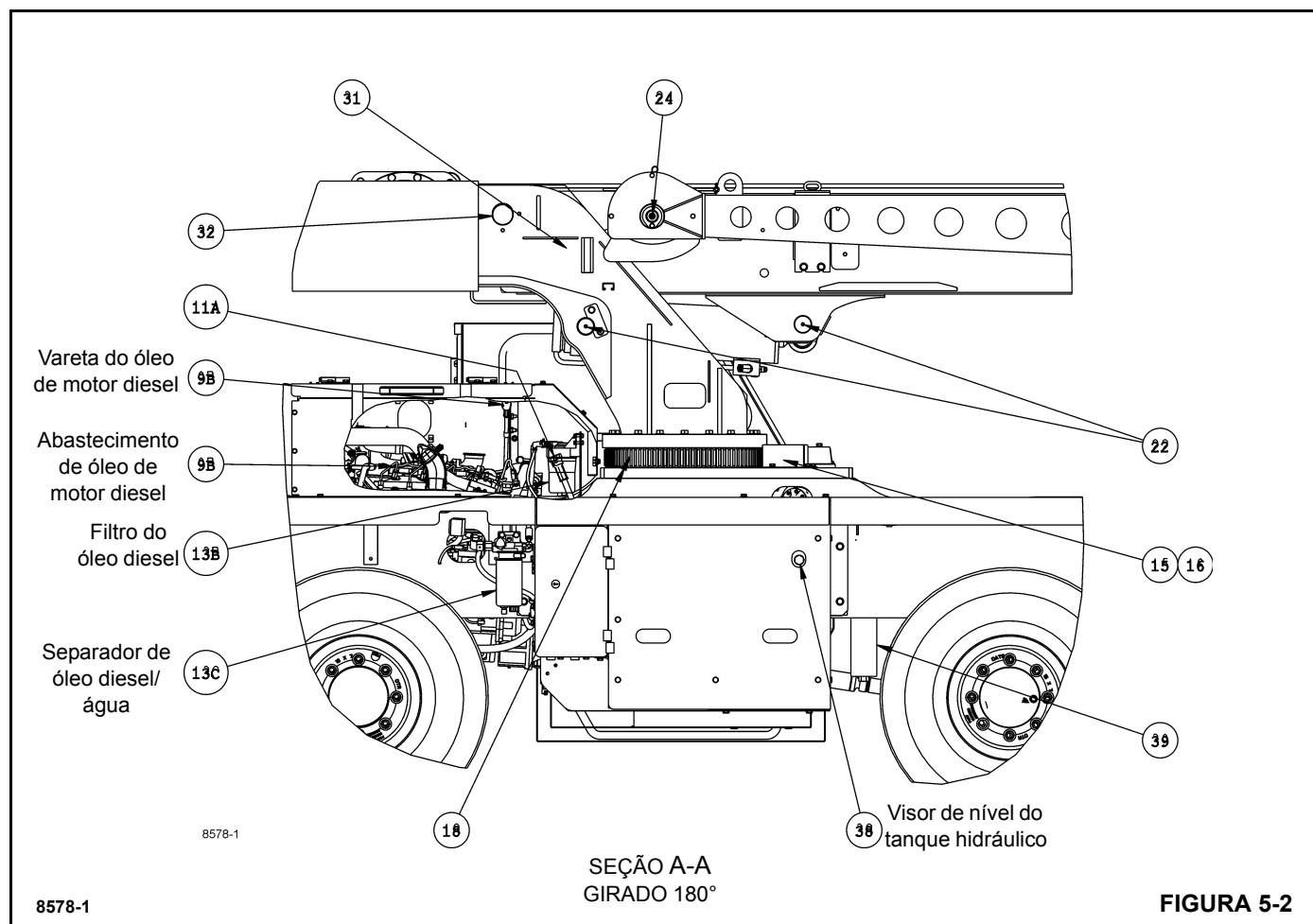
Além da manutenção programada abaixo, execute a manutenção programada sugerida no manual do motor que é fornecido com o motor.

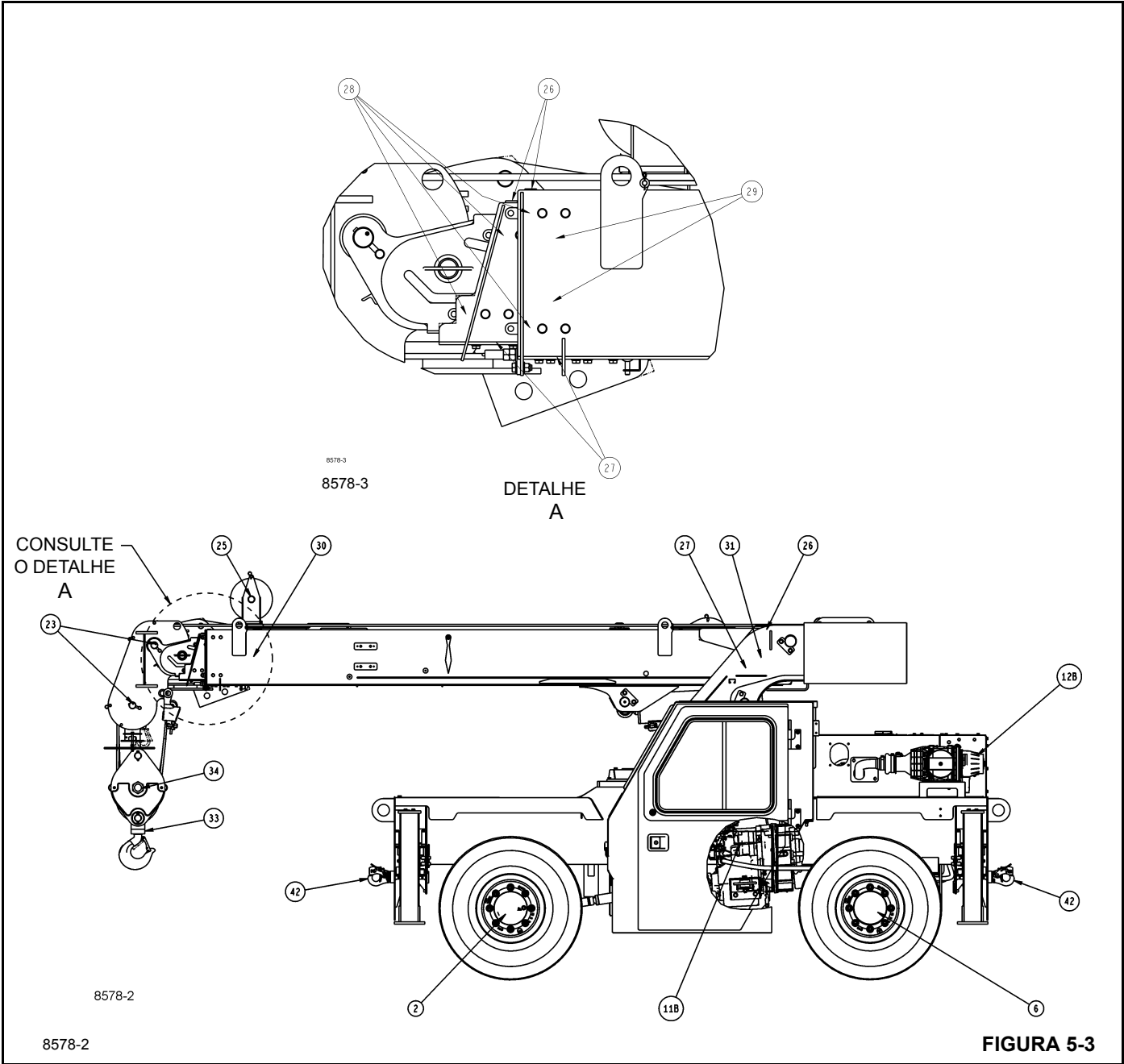
Ao executar serviços de manutenção, faça o que está programado para aquele intervalo e toda a manutenção prevista para o intervalo anterior. Por exemplo, ao executar a manutenção referente ao intervalo de 250 horas (mensal), execute todas as tarefas de manutenção diárias, de 50 e de 100 horas.

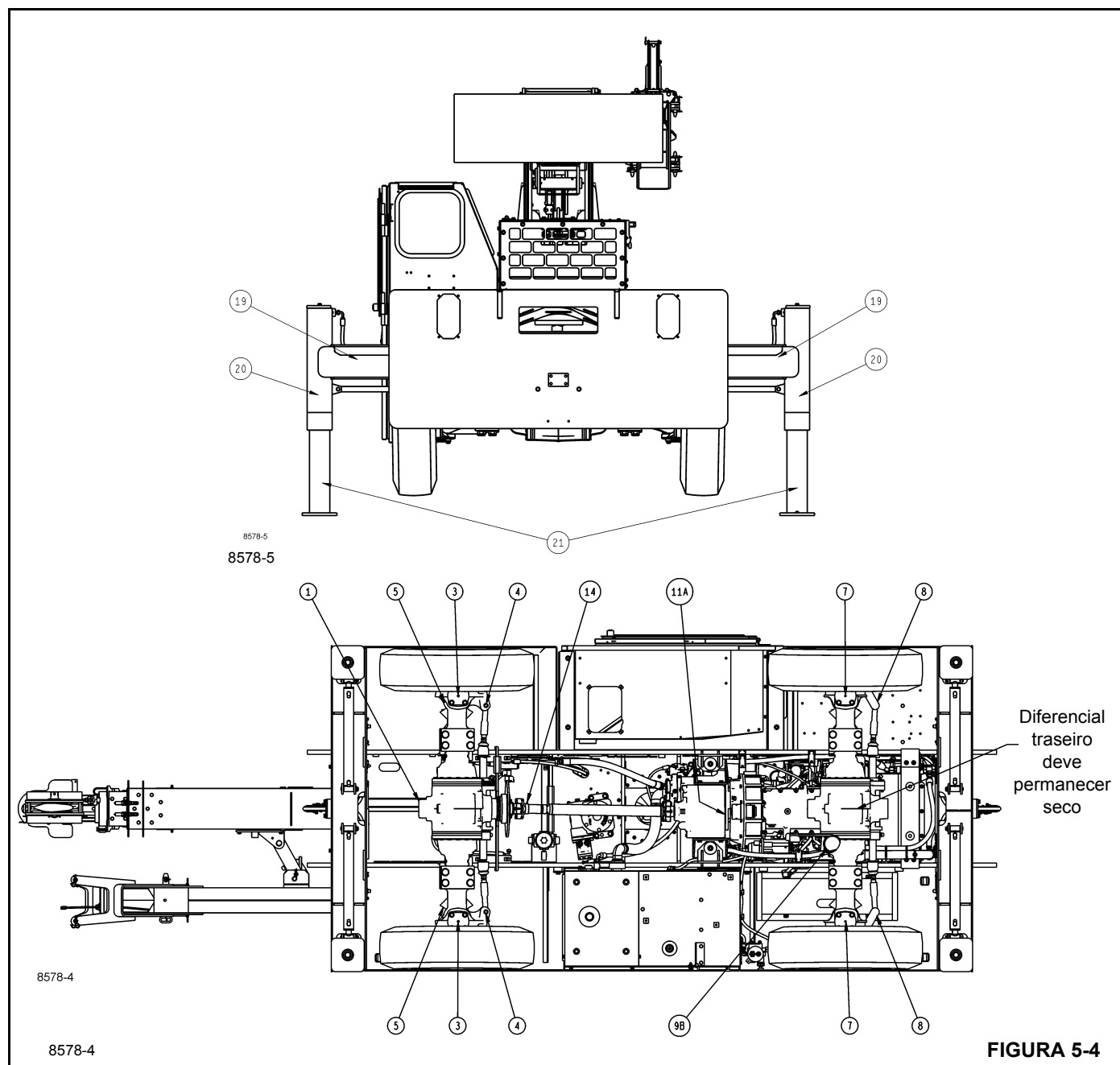
Tabela de símbolos de lubrificação

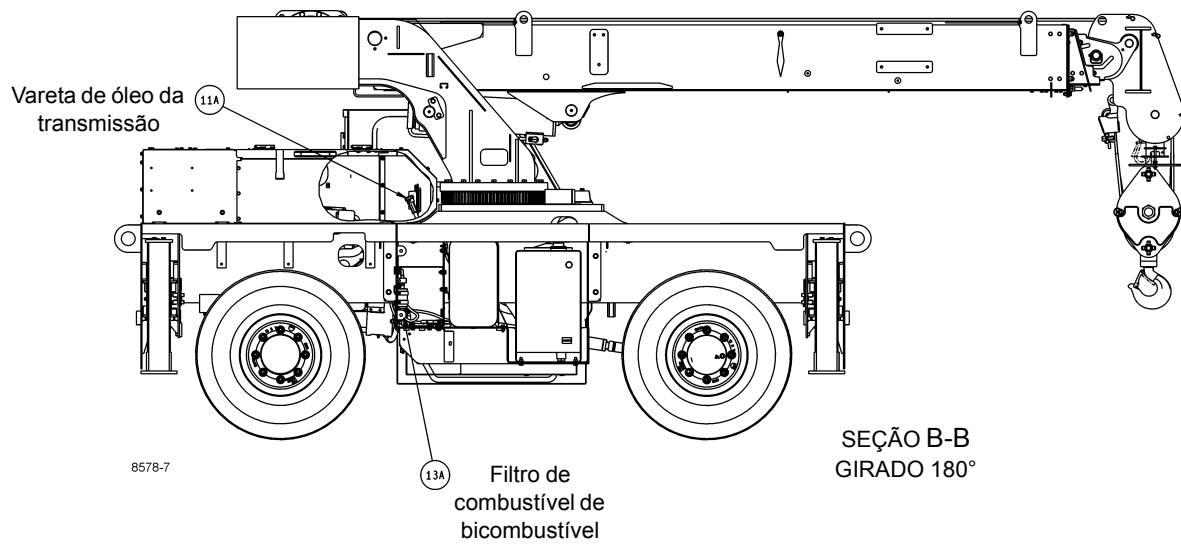
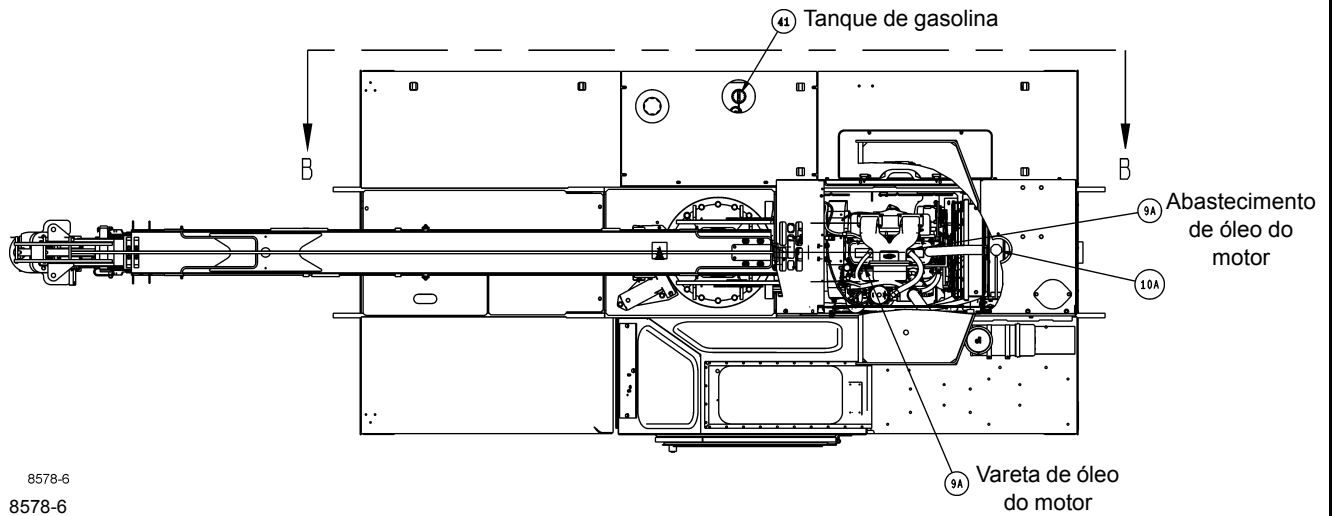
SÍMBOLO DE LUBRIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
EP-MPG	Graxa multiuso
AFC	Anticongelante/líquido de arrefecimento
HYDO	Óleo hidráulico
EO-10W-30	Óleo de motor para bicomcombustível
EO-5W-30	Óleo de motor para bicomcombustível (abaixo de -18°C (0°F))
EO-15W/40	Óleo de motor para diesel Tier 4
ASC	Composto antiengripante
EP-OGL	Spray lubrificante para engrenagens abertas
AGMA EP-4	Lubrificante de engrenagem
LCC/SCA	Condicionador de líquido de arrefecimento/Aditivo suplementar do líquido de arrefecimento





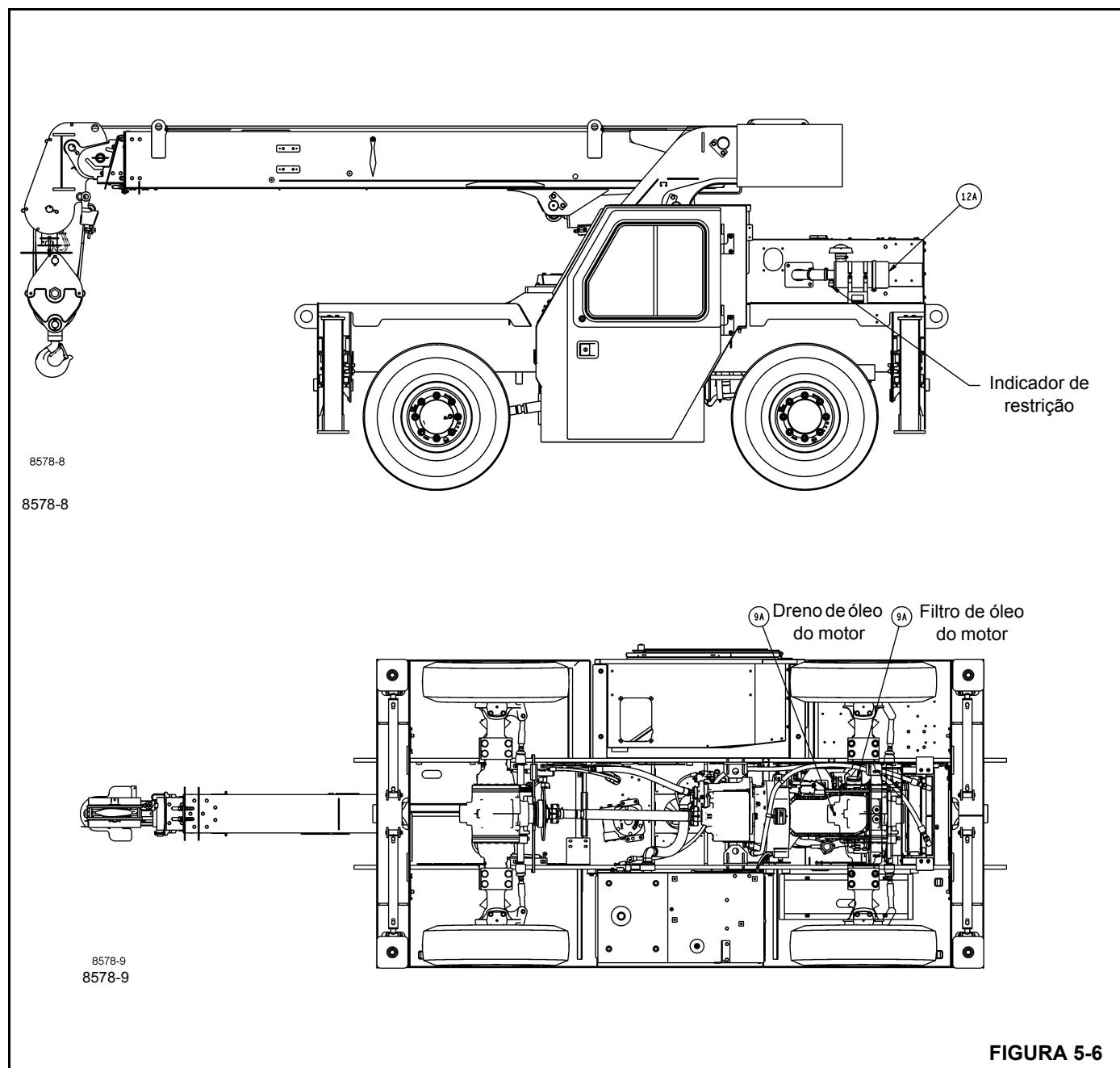






8578-7

FIGURA 5-5



Número do item	Nome do local	Capacidade aproximada	Símbolo de lubrificação	Instruções (consulte as notas)	Pontos de serviço	Serviço	Horas de serviço
EIXO DIANTEIRO DE ACIONAMENTO/DIREÇÃO							
1	Diferencial	9,0 l [2.4 gal]	HYDO	1, 2, 3	2	Drene e encha	4000/2 anos
			HYDO	1, 2, 3	2	Verifique e abasteça.	500/3 meses
2	Engrenagens dos cubos planetários	0,8 l [0.8 qt]	HYDO	1, 2, 3	2	Drene e encha	4000/2 anos
			HYDO	1, 2, 3	2	Verifique e abasteça.	500/3 meses
3	Rolamentos do pino mestre		EP-MPG	1, 4	4	Lubrificante	500/3 meses
4	Rolamentos do cilindro de direção		EP-MPG	1, 4	4	Lubrificante	500/3 meses
5	Juntas universais		EP-MPG	1, 4	2	Lubrificante	500/3 meses
EIXO DE DIREÇÃO TRASEIRO							
6	Cubos	0,8 l [0.8 qt]	HYDO	1, 2, 3	2	Drene e encha	4000/2 anos
			HYDO	1, 2, 3	2	Verifique e abasteça.	500/3 meses
7	Rolamentos do pino mestre		EP-MPG	1, 4	4	Lubrificante	500/3 meses
8	Rolamentos do cilindro de direção		EP-MPG	1, 4	4	Lubrificante	500/3 meses
TRANSMISSÃO							
9A	Cárter do motor bicombustível	4,7 l [5.0 qt]	Veja abaixo	1, 2	1	Drene e encha	175/1 mês
	3.0L bicombustível		EO-10W-30	1, 2	1	Verifique e abasteça.	10/Diariamente
	3.0L bicombustível – abaixo de 18°C		EO-5W-30	1, 2	1	Verifique e abasteça.	10/Diariamente
	Filtro (motor)		N/D	1	1	Troque o filtro	175/1 mês
9B	Motor a diesel	8,2 l [8.7 qt]	EO-15W/40	1, 2	1	Drene e encha	500/6 meses
	2.8L Diesel		EO-15W/40	1, 2	1	Verifique e abasteça.	10/Diariamente
	Filtro (motor)		N/D	1, 2	1	Troque o filtro	500/6 meses
	Sistema de arrefecimento do motor.	Consulte os valores a seguir	AFC	5	1	Drene e encha	Consulte o Manual de serviço
10 A	Bicombustível	4,7 l [5.0 qt]	AFC	1,2,5, 6,7	1	Verifique e abasteça.	10/Diariamente
10B	Diesel	8,2 l [8.7 qt]	AFC	1,2,5, 6,7	1	Verifique e abasteça.	10/Diariamente

Número do item	Nome do local	Capacidade aproximada	Símbolo de lubrificação	Instruções (consulte as notas)	Pontos de serviço	Serviço	Horas de serviço
	Sistema de líquido de arrefecimento do motor LCC/SCA	O quanto for necessário	LCC/SCA		1	Teste e adicione	Consulte o Manual de serviço
11A	Transmissão e conversor de torque	16,7 l [4.4 gal]	HYDO	1, 2, 8, 9	1	Drene e encha	1000/6 meses
			HYDO	1, 2, 8	1	Verifique e abasteça	10/Diariamente
11B	Filtro (transmissão)		N/D	1, 2, 9	1	Troque o filtro	175/1 mês
12A	Filtro do purificador de ar, bicomcombustível		N/D	10	1	Troque o filtro	Consulte a Nota 11
12B	Filtro do purificador de ar, diesel		N/D	20	1	Troque o filtro	Consulte a Nota 21
13A	Filtro de combustível, bicomcombustível		N/D		1	Troque o filtro	500/3 meses
13B	Filtro de combustível, diesel		N/D		1	Troque o filtro	500/6 meses
13C	Separador de combustível/água		N/D			Dreno	10/Diariamente
	Filtro (Separador de combustível/água)		N/D		1	Troque o filtro	500/6 meses
14	Junta deslizante da transmissão		EP-MPG	1, 4	1	Lubrificante	500/3 meses
PLATAFORMA ROTATIVA							
15	Caixa de câmbio da plataforma rotativa		EP-MPG	1, 4	1	Lubrificante	500/6 meses
16	Engrenagem da plataforma rotativa e pinhão de acionamento		EP-OGL	1, 11	1	Pulverize	500/6 meses
17	Trava de giro da plataforma rotativa		EP-OGL	1, 11	1	Pulverize	500/6 meses
18	Rolamentos da plataforma rotativa		EP-MPG	1, 4, 11	2	Lubrificante	500/6 meses
ESTABILIZADORES							
19	Caixa deslizante do estabilizador		EP-MPG	1, 12	8	Pincele	50/ Semanalmente
20	Tubo do macaco do estabilizador		EP-MPG	1, 13	4	Pincele	50/ Semanalmente
21	Cilindro do estabilizador		EP-MPG	1	4	Pincele	50/ Semanalmente
CILINDRO DE ELEVAÇÃO							
22	Pinos-pivô do cilindro de elevação		EP-MPG	1, 4, 11	2	Lubrificante	500/3 meses
LANÇA							
23	Polias da extremidade da lança		EP-MPG	1, 4, 11, 14	2	Lubrificante	250/3 meses

Número do item	Nome do local	Capacidade aproximada	Símbolo de lubrificação	Instruções (consulte as notas)	Pontos de serviço	Serviço	Horas de serviço
24	Polias do jib da lança		EP-MPG	1, 4, 11	1	Lubrificante	250/3 meses
25	Não usado						
26	Placas de desgaste superiores da seção da lança		EP-MPG	1, 15, 16, 17	6	Pincele	50/ Semanalmente
27	Placas de desgaste inferiores da seção da lança		EP-MPG	1, 15, 16, 17	6	Pincele	50/ Semanalmente
28	Placas de desgaste laterais da seção da lança		EP-MPG	1, 15, 16, 17	8	Pincele	50/ Semanalmente
29	Placas de desgaste do cilindro telescópico		EP-MPG	1, 16, 17	8	Pincele	125/3 meses
30	Polia de extensão da lança		EP-MPG	1	1	Lubrificante	250/3 meses
31	Polia de retração da lança		EP-MPG	1	1	Lubrificante	250/3 meses
32	Eixo do pivô da lança		EP-MPG	1	2	Lubrificante	250/3 meses
33	Rolamento da rótula do moitão de gancho		EP-MPG	1	1	Lubrificante	250/3 meses
34	Polias do moitão de gancho		EP-MPG	1	1	Lubrificante	250/3 meses

GUINCHO

35	Guincho de elevação de carga			1, 18		Verifique e abasteça	50/ Semanalmente
		1,5 l [1.6 qt]	AGMA EP-4	1,2,9,18	1	Drene e encha	2500/12 meses
36	Rolamento do tambor do guincho		EP-MPG	1, 17	1	Lubrificante	50/ Semanalmente
37	Seguidor do cabo		EP-MPG	1, 17	2	Pulverize	250/3 meses

HIDRÁULICOS

38	Tanque hidráulico	84,8 l [22.4 gal]	HYDO	1, 2, 18	1	Verifique e abasteça	10/Diariamente
39	Filtro hidráulico		N/D	19	1	Troque o filtro	Consulte a Nota 20

DIVERSOS

40	Guincho sob o tabuleiro		N/D		N/D	N/D	Desnecessário
41	Tanque de combustível						
	Tanque de gasolina	67 l [17.7 gal]	N/D			N/D	N/D
	Tanque de diesel	67 l [17.7 gal]	N/D			N/D	N/D
42	Ganchos Pintle		EP-MPG	1, 17	2	Lubrificante	1000/6 meses

NOTAS:

1. Execute o serviço naquele intervalo que ocorrer primeiro.
2. Os níveis de fluido finais devem ser ajustados de acordo com as setas indicadoras, as marcas da vareta ou os bujões de enchimento.
3. Aviso: é necessário usar um lubrificante semissintético para evitar danificar os componentes durante os intervalos de serviço divulgados.
4. Use as graxas fornecidas.

5. As capacidades indicadas são para uma mistura totalmente formulada de 50% de anticongelante e 50% de água.
6. Capacidade do líquido de arrefecimento do motor listada é a combinação da capacidade para todo o sistema de arrefecimento.
7. Verifique se as válvulas do núcleo do aquecedor e a torneira de purga no tubo do radiador superior estão abertas, caso equipadas, e depois encha o tanque de compensação até a parte inferior do gargalo de abastecimento. Opere o motor durante dois (2) ciclos térmicos. Verifique o nível e reabasteça conforme necessário.
8. Verifique com o funcionamento do motor em marcha lenta, a transmissão em neutro e o óleo em 82 a 93°C [180 a 200°F].
9. Troque o filtro nas primeiras 50 a 100 horas e, daí em diante, nos intervalos normais. Drene com a temperatura do óleo em 65 a 93°C [150 a 200°F].
10. Substitua o elemento do filtro de ar quando o indicador for exibido vermelho (20 pol. H₂O).
11. Todos os pontos que exigirem lubrificação periódica devem ser lubrificados conforme necessário na montagem.
12. Pincele lubrificante na parte inferior e na parte interna inferior das vigas dos estabilizadores onde o suporte da guia do cilindro de extensão se desloca.
13. Pincele lubrificante no diâmetro interno dos tubos de apoio do cilindro do macaco.
14. Uma graxeira por polia.
15. Espalhe graxa nas chapas inferiores, chapas superiores e chapas laterais da lança na área em que as placas de desgaste se movem.
16. Estender a lança para acesso pelos furos.
17. Lubrifique mais frequentemente do que o intervalo indicado na tabela se as condições ambientais e/ou operacionais exigirem.
18. O óleo hidráulico deve atender ou exceder a especificação 6829014631 de limpeza da Manitowoc.
19. Substitua o elemento do filtro hidráulico quando o indicador de restrição na cabeça do filtro estiver vermelho.
20. Substitua o filtro de ar quando a luz de atenção âmbar do motor piscar nos primeiros 30 segundos após a chave ter sido colocada na posição ligado. O ECM também exibirá o código de falha 5576. Se o filtro não for substituído, o ECM exibirá uma luz de atenção âmbar do motor constantemente acesa, quando a restrição for maior que 25 pol. H₂O, após a chave ter sido colocada na posição ligado. O ECM exibirá o código de falha 3341 para este caso, e o filtro deve ser trocado se este código for exibido. O desempenho do motor será reduzido se o filtro não for substituído nos intervalos de serviço apropriados.

Inspeção do serviço	Diária antes da operação	50 horas Sema- nalmente	100 horas Duas semanas	250 horas Mensal- mente	500 horas Três meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual
Inspecione o sistema anticolisão do moitão	x						
Inspecione o cabo de aço	x						
Inspecione a passagem de cabos no moitão, as braçadeiras e as conexões	x						
Inspecione o gancho de elevação	x						
Inspecione os dispositivos de segurança	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 do motor	x						
Verifique o indicador de obstrução do filtro de ar	x						
Verifique o nível do óleo hidráulico	x						
Inspecione o cabo de aço e as polias		x					
Aplique graxa em todas as graxeiras		x					
Lubrifique as placas de deslizamento da lança		x					
Lubrifique as polias do cabo da lança		x					
Limpe o reservatório de pó do filtro de ar		x					
Lubrifique a graxeira do freio de estacionamento		x					
Inspecione as correias da ventoinha 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			
Inspecione as correntes da lança				x			
Inspecione todas as mangueiras hidráulicas				x			
Troque o óleo do cárter do motor *				x			
Troque o filtro de óleo do motor *				x			
Limpe as aletas e colmeia do radiador				x			
Limpe a bateria e conexões				x			
Aperte os parafusos críticos com o torque certo				x			
Verifique o nível de lubrificante dos cubos das rodas (4)					x		
Verifique o nível de lubrificante da carcaça do eixo (2)					x		

Inspeção do serviço	Diária antes da operação	50 horas Sema- nalmente	100 horas Duas semanas	250 horas Mensal- mente	500 horas Três meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual
Verifique o nível da caixa de engrenagens do guincho					X		
Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores					X		
Coloque mais graxa na caixa de transmissão do sistema de giro					X		
Substitua os elementos do filtro de combustível					X		
Inspecione as pastilhas do freio de estacionamento					X		
Verifique se os pneus estão danificados					X		
Adicione inibidor de ferrugem ao sistema de arrefecimento do motor					X		
Troque o elemento do purificador de ar *					X		
Verifique a folga entre dentes da coroa e pinhão do sistema de giro						X	
Troque o filtro e o óleo da transmissão						X	
Troque o lubrificante dos cubos das rodas						X	
Troque o lubrificante da carcaça do eixo						X	
Troque o óleo hidráulico						X	
Troque o filtro de óleo hidráulico						X	
Verifique o líquido de arrefecimento para ver se há contaminação.						X	
Troque o lubrificante da caixa de transmissão do guincho							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 (RCL)							X

-A manutenção deve ser feita na hora ou data prevista, aquela que ocorrer primeiro.

-Sob condições extremas de poeira, os itens identificados com um asterisco (*) podem exigir trocas mais frequentes.

MANUTENÇÃO PROGRAMADA

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 *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

Inspeções

Inspecione 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 de descida até ele tocar no suporte anticolisão do moitão sob o cabeçote da lança. Um alarme deve soar e a elevação do moitão deve ser interrompida.

Baixe o moitão e o alarme parará de soar.

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

Inspecione 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)” na página 5-19, para 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 substituído por um novo antes de retomar a operação.

Inspecione 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.



ATENÇÃO

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.

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

Inspecione o gancho de elevação



ATENÇÃO

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 trabalhar, verifique se o gancho de elevação está danificado: trincas, deformações, elementos de fixação soltos, etc. Se encontrar algum problema, **NÃO** coloque o guindaste para trabalhar enquanto o problema não for solucionado.

Inspecione todos os dispositivos de segurança

Diariamente, antes de começar a trabalhar, verifique se todos os dispositivos de segurança estão funcionando normalmente. Entre os exemplos de dispositivos de segurança incluem-se alarmes de ré, buzina e luzes giratórias.

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

Verifique a operação dos controles

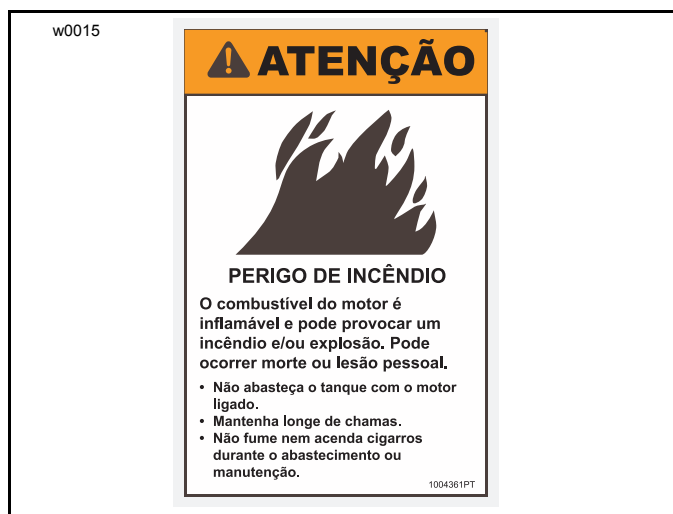
Depois da conclusão das inspeções acima, deve-se verificar se cada controle está funcionando normalmente. Não coloque o guindaste para trabalhar se algum controle estiver com problema.

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 abasteça o tanque de combustível além da parte inferior do gargalo de enchimento. Deixe espaço para expansão do combustível.

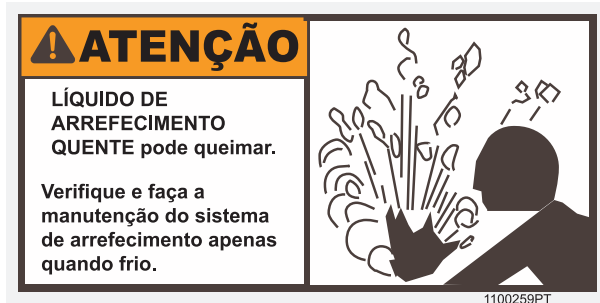
Aperte bem a tampa do tanque de combustível. Se perdeu a tampa, troque-a somente por uma original.

Verifique o nível do óleo do cárter do motor

1. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
2. Levante a tampa do compartimento do motor e escore-a com a haste de sustentação fornecida.
3. Remova a vareta de medição do óleo do motor e verifique o nível do óleo. O óleo deve estar visível dentro da área hachurada 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

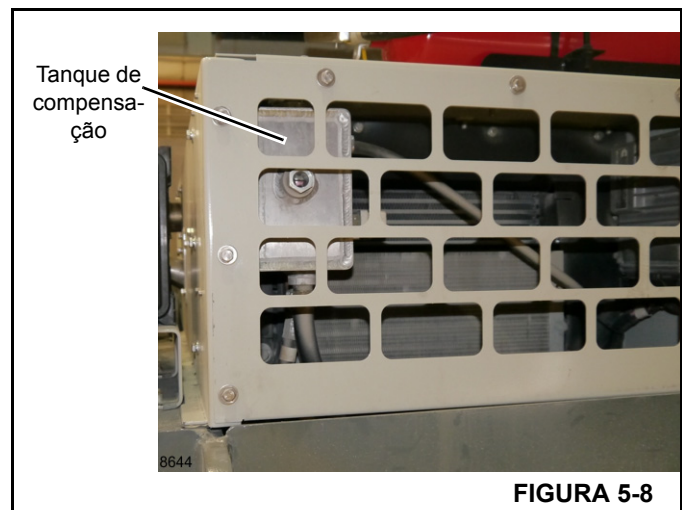
1. Verifique o nível do óleo quando o óleo estiver na temperatura de 82 a 93°C (180 a 200°F). Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento e deixe o motor em marcha lenta.
2. Levante a tampa do compartimento do motor e escore-a com a haste de sustentação fornecida. Remova a vareta de medição (Figura 5-7) e verifique o nível do óleo. O óleo deve ser visível na vareta entre as marcas de mínimo e máximo com o óleo frio.
3. Se o nível de óleo estiver baixo, adicione o óleo recomendado até o nível ficar entre as marcas. **NÃO ENCHA DEMAIS.** Instale a vareta. Feche a tampa.

**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 somente quando a temperatura dele estiver abaixo de 50°C (120°F). 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 o tanque de compensação (Figura 5-8) está abastecido pelo menos até a metade – com o líquido de arrefecimento visível no visor de nível. Se o líquido de arrefecimento estiver baixo, abasteça o tanque de compensação pela metade com uma mistura de glicol anti-congelante e água na proporção 50/50. Não adicione somente água pois pode enferrujar 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.

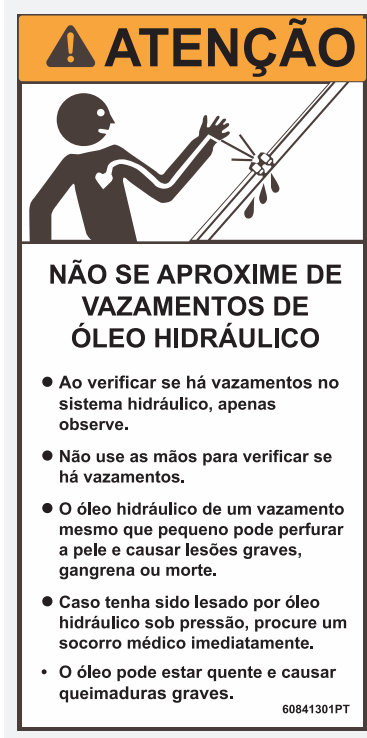


Drene a água do filtro de combustível do motor

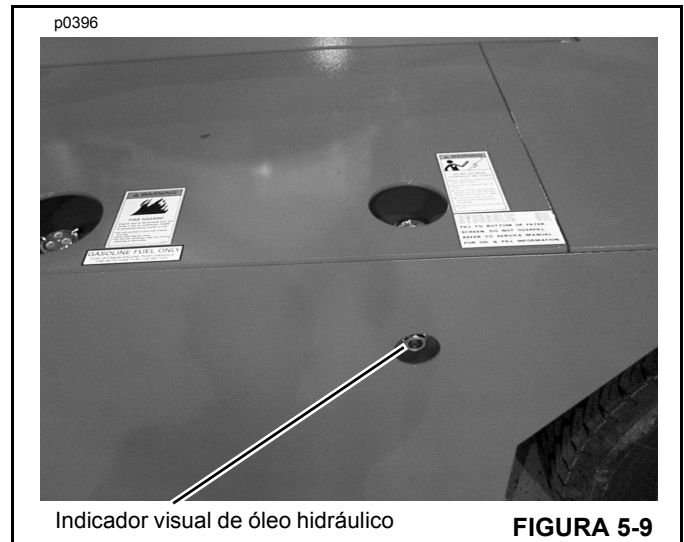
1. Desligue o motor e engate o freio de estacionamento.
2. Consulte o manual do motor fornecido com o guindaste e siga as instruções de drenagem de água.

Verifique o nível do óleo hidráulico

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



1. Verifique se a lança está toda retraída e abaixada e se os estabilizadores estão retraídos e levantados.
2. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
3. Verifique visualmente o nível de óleo no indicador visual de nível de óleo hidráulico (Figura 5-9). O óleo hidráulico deve estar a 3 mm (0.125 pol.) da parte superior do indicador visual. Se o nível estiver baixo, abasteça o tanque com o óleo hidráulico limpo recomendado.



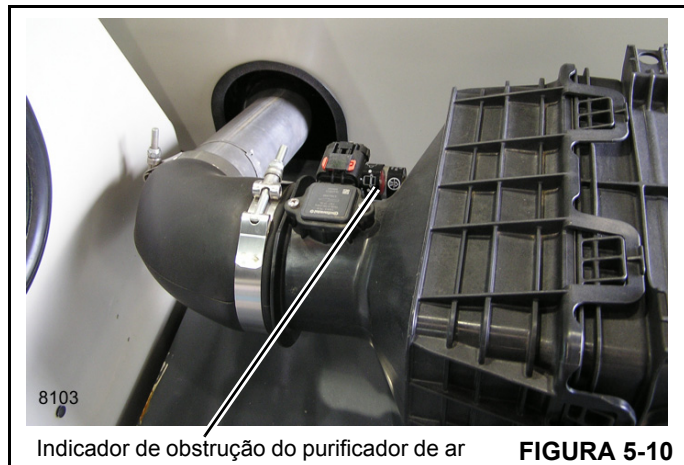
Indicador visual de óleo hidráulico

FIGURA 5-9**Verifique o indicador de obstrução do purificador de ar**

Em máquinas tier 3 e bicompostíveis, o filtro de ar é equipado com um indicador de restrição de filtro (Figura 5-10). O elemento do purificador de ar precisa ser limpo ou 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. O indicador de obstrução do filtro é visível através da janela traseira da cabine.

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.



Indicador de obstrução do purificador de ar

FIGURA 5-10**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 tampa da carcaça.
2. Remova o elemento filtrante com o máximo cuidado até ele sair do alojamento. Se bater nele acidentalmente, enquanto ainda estiver dentro da carcaça, a sujeira e a poeira do filtro cairá e poderá contaminar o lado limpo da carcaça do purificador antes de o novo elemento do filtro poder executar seu trabalho.
3. Remova a porca borboleta que prende o elemento de segurança no alojamento do ar. 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 possível vazamento de poeira ou problemas na junta de vedação. 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 por cima do prisioneiro da carcaça e introduza-o todo na carcaça.
2. Monte e aperte a porca borboleta. Aperte só manualmente. Instale o elemento por cima do prisioneiro da carcaça e introduza-o todo na carcaça.
3. Verifique se a junta de vedação está assentada por igual. Se não sentir que a junta está assentada uniformemente para uma vedação perfeita, não haverá proteção. Verifique novamente se a superfície de vedação do alojamento está limpa ou se o elemento do filtro é do modelo certo. Ele pode ser muito pequeno para a carcaça. Monte e aperte a porca borboleta. Aperte só manualmente.
4. Instale a tampa da carcaça do purificador de ar e fixe as travas.
5. Zere o indicador de obstrução do filtro de ar pressionando o botão Reset (Figura 5-21).
6. Se foi instalado um elemento de purificador de ar limpo, dê partida no motor e faça-o funcionar em marcha lenta alta. Se o pino colorido do indicador de obstrução no purificador de ar pular e ficar visível novamente, desligue o motor e troque o elemento do purificador de ar por um novo.

Verifique a pressão dos pneus

Verifique a pressão do ar nos quatro pneus do guindaste. A pressão correta é 8,62 bar (125 psi).

Verifique também se há prisioneiros quebrados, aro danificado, porcas soltas, trincas ou outros danos nos pneus.

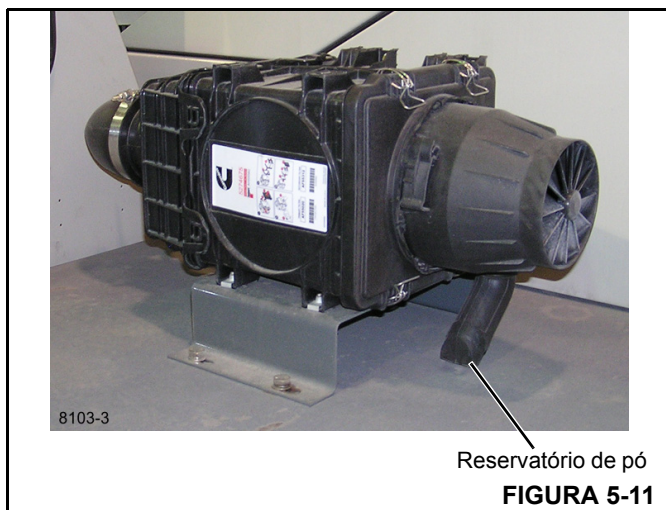
50 horas de operação (Semanalmente)

NOTA: Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

Limpe o reservatório de pó do purificador de ar

Comprima o reservatório de pó (Figura 5-11) para remover qualquer acúmulo de pó ou detritos.



Reservatório de pó

FIGURA 5-11

Inspeção do cabo de aço

Todos os cabos de aço acabam se desgastando e perdendo a capacidade de trabalho durante sua vida útil. Isso explica porque as inspeções periódicas são essenciais. A norma SAE J959, *Lifting Crane, Wire-Rope Strength Factors*, exige que seja feita e registrada uma inspeção completa no cabo de aço com uma frequência não inferior a uma semana, quando o guindaste está em regime de trabalho contínuo.

Deve-se fazer uma inspeção periódica no cabo de aço e equipamento por três boas razões:

- Ela mostra as condições do cabo e indica a necessidade, ou não, de substituição.
- Ela indica se você está usando, ou não, o tipo de cabo de aço mais adequado.
- Ela possibilita a detecção e correção de falhas, no equipamento ou operação, que podem provocar um desgaste acelerado do cabo de aço aumentando os custos.

Inspeção

As inspeções devem ser feitas por uma pessoa que foi bem treinada ou aprendeu na prática o que observar e que sabe como julgar a importância de alguma anormalidade que ela poderá detectar. É responsabilidade do inspetor criar e seguir critérios próprios de inspeção para cada aplicação.

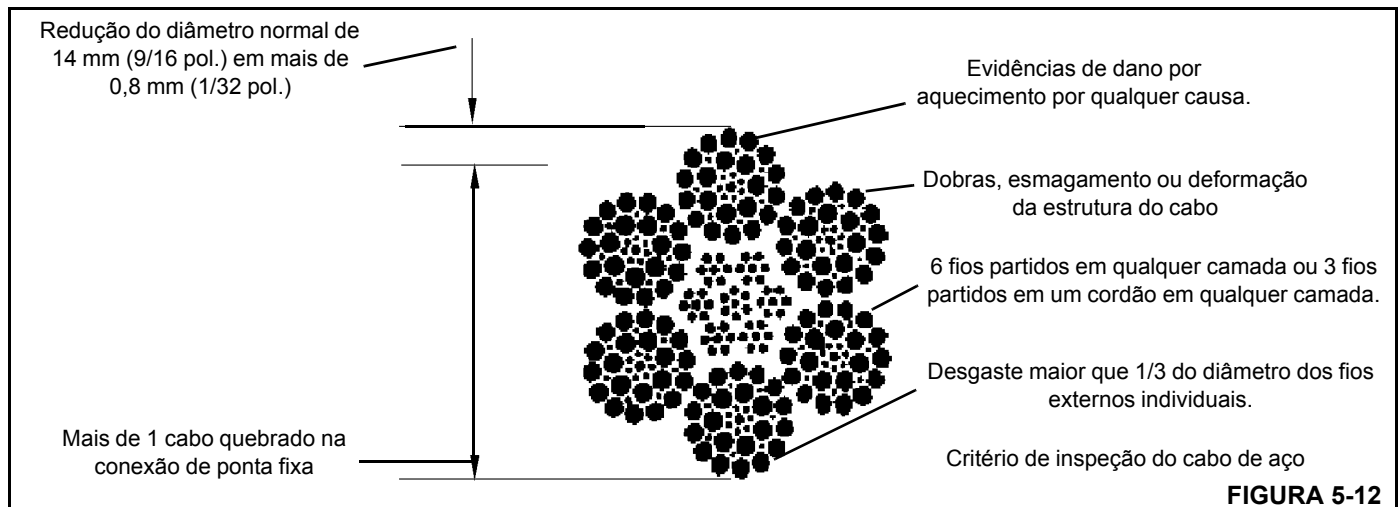
Se você não estiver familiarizado com inspeções de cabo de aço, o seu revendedor fornecerá as informações sobre como inspecionar cabos de aço, polias e tambores. Solicite o Relatório nº 107 da Wireco.

Inspeção geral

NOTA: Quando estiver trabalhando com cabos de aço, use sempre luvas para evitar lesões nas mãos.

1. **Cabo de aço** - Verifique se está danificado, oxidado ou gasto. Mantenha um registro de cada inspeção. Substitua o cabo de aço caso detecte alguma das condições mostradas na Figura 5-12.
2. **Polias** - Verifique se estão danificadas e/ou gastas. Os canais das roldanas devem estar lisos e com dimensões um pouco maiores que as do cabo de aço. Para verificar as medidas dos canais das roldanas, use um calibrador. Canais gastos, estreitos ou com bordas mal acabadas danificam o cabo de aço. Substitua as roldanas gastas ou danificadas.

NOTA: Quando a roldana se desgasta, o canal do cabo de aço fica menor. As pistas na roldana são feitas pelo cabo de aço. Contudo, o cabo de aço continuará encaixando-se nessas pistas, por exemplo, como uma corrente se encaixa em uma roda dentada. Enquanto o cabo de aço gira e torce na roldana, ele sai da pista gasta. Isso provocará mais desgaste no cabo de aço.

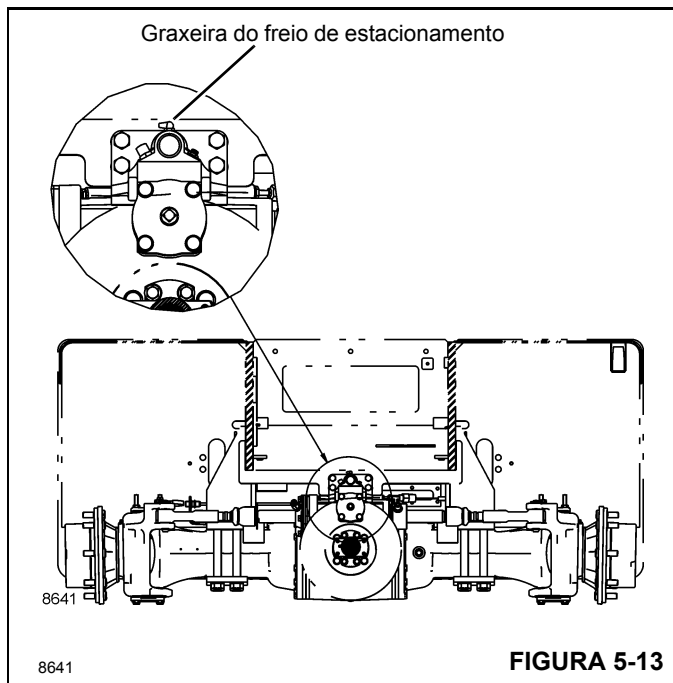


Graxeiras

Lubrifique todos os pontos indicados no título “Pontos de lubrificação”.

Lubrificação do freio de estacionamento

Aplique graxa na graxeira no freio de estacionamento (Figura 5-13).

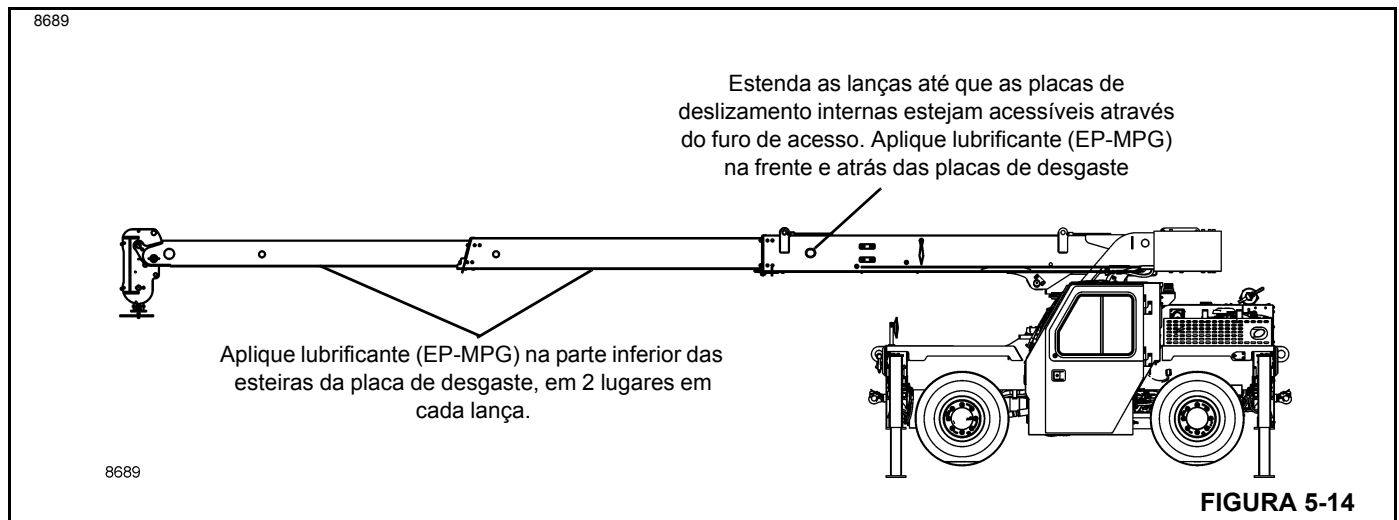


Lubrificação do rolamento do tambor do guincho

Limpe a graxeira do rolamento do tambor e lubrifique novamente com uma graxa NLGI #2 EP com não mais de 1% de molibdênio. A graxeira está localizada no lado esquerdo do guincho.

Lubrificação das placas de deslizamento da lança

1. Estenda os estabilizadores. Abaixe a lança e estenda-a em aproximadamente 16,8 pés do comprimento da lança para lubrificar o acesso do ponto e depois, estenda-a à sua posição de saída máxima.
2. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
3. Remova o lubrificante velho das lanças.
4. Aplique antiengripante bronze, ou equivalente, nas superfícies deslizantes (Figura 5-14) das seções da lança. Para obter os melhores resultados possíveis, use só uma pequena quantidade de lubrificante.
5. Aplique antiengripante bronze, ou equivalente, na superfície interna da lança na frente e atrás do bloco de deslizamento. Para obter os melhores resultados possíveis, use só uma pequena quantidade de lubrificante. Estenda e retraia as lanças para distribuir o lubrificante pelo trajeto de deslizamento.



100 horas de operação (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 em *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

Troca do óleo da caixa de engrenagens do guincho (apenas no primeiro intervalo)

Drene a caixa de engrenagens do guincho e abasteça-a com lubrificante para engrenagens (AGMA).

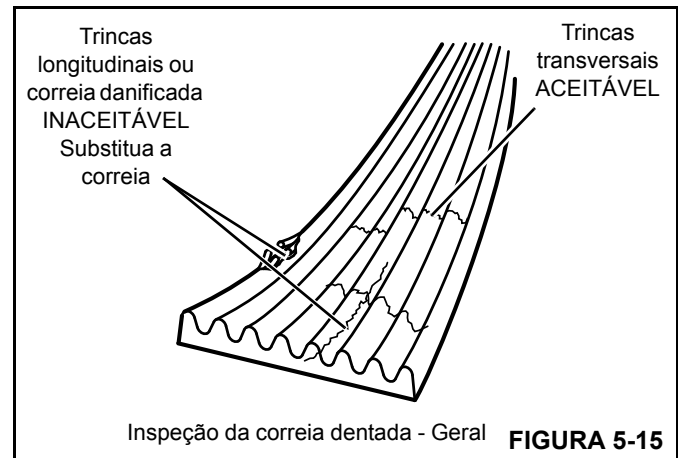
Inspeção das correias do ventilador

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.



Uma correia muito folgada terá muita vibração e o desgaste será maior. Uma correia muito tensionada gera o desgaste dela e dos rolamentos das polias que ela aciona.

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 devem ser substituídas. Consulte a Figura 5-15.



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 padrão cruzado. O torque das porcas da roda deve ser de 475 ± 14 Nm (350 ± 10 lb-pé).

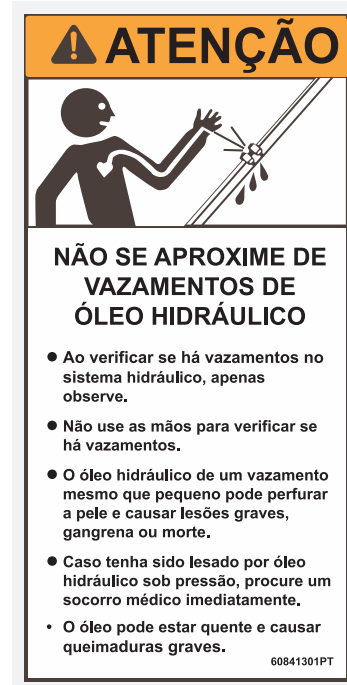
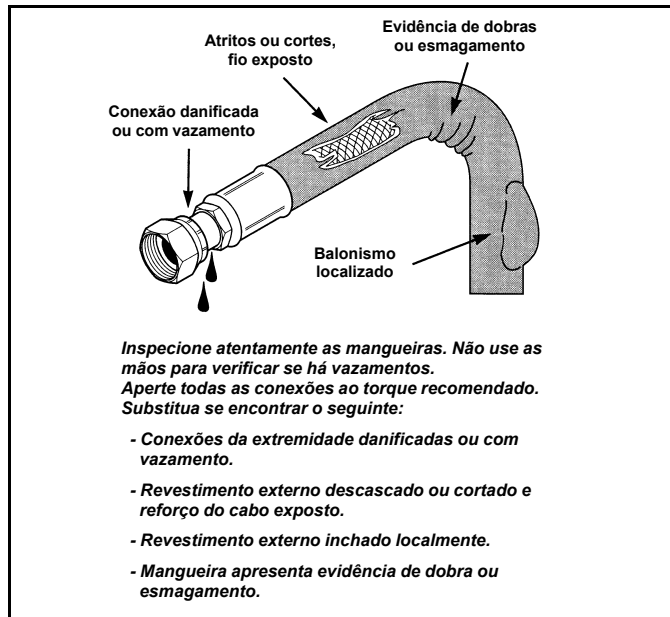
250 horas de operação (mensalmente)

NOTA: Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

Inspecione as mangueiras hidráulicas

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.



Limpe a bateria e os cabos

1. Remova a tampa do compartimento da bateria.



2. Aperte todos os elementos de fixação que mantêm a bateria bem presa em seu lugar.
3. Desconecte os cabos da bateria.
4. Pulverize a bateria com bicarbonato de sódio para neutralizar o ácido. Enxágue com água. Tenha cuidado para que não entre água na bateria.
5. Cubra os bornes da bateria com vaselina e religue os cabos.
6. Instale a tampa da caixa das baterias.

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.

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. Limpe minuciosamente o cabo de aço antes de aplicar qualquer lubrificante. Use uma escova de aço e ar comprimido para remover qualquer material estranho e lubrificante antigo.

NOTA: Para evitar acidentes pessoais, sempre use óculos de segurança ao usar ar comprimido para limpeza.

3. Após a limpeza do cabo de aço, pulverize um lubrificante de boa qualidade em toda a sua extensão. Ou aplique um óleo leve que tenha sido pré-aquecido até uma temperatura entre 18° e 36°C (60° e 100°F). Use uma escova 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

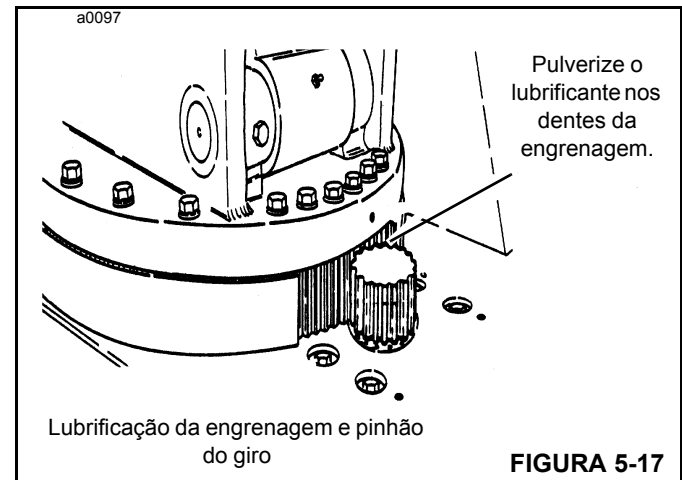
1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
2. Remova a proteção que cobre o pinhão do sistema de giro.

w0022



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

3. Pincele lubrificante para engrenagem aberta nos dentes do pinhão e da engrenagem de giro (Figura 5-17).



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. Aplique um lubrificante apropriado nos dentes da engrenagem de giro.
7. Repita as etapas 4, 5 e 6 até que toda a coroa do sistema giro esteja lubrificada.

Troque o filtro e o óleo do cárter

Troque o óleo do motor com mais frequência caso esteja trabalhando em ambiente de difíceis condições como, por exemplo, ambientes muito quentes ou frios, empoeirados ou que exijam partidas e paradas frequentes.

NOTA: Se for necessário entrar embaixo do guindaste para trocar o óleo e substituir o filtro de óleo do motor, verifique se o motor está desligado, a chave de ignição retirada e os calços estão no lugar, antes de entrar embaixo do guindaste.

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

Óleos quentes podem provocar acidentes pessoais.

1. Opere o motor até a temperatura da água atingir 60°C (140°F).
2. Desligue o motor.
3. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno do motor. Remova o bujão do dreno de óleo.
4. Limpe a área em torno da cabeça de filtro de óleo do motor.
5. Remova o filtro e limpe a superfície da junta de vedação da cabeça de filtro.

NOTA: O anel de vedação (O-ring) pode grudar na cabeça de filtro. Providencie sua remoção antes de instalar o filtro novo.

6. Encha o filtro novo com um óleo lubrificante limpo recomendado (consulte o manual do operador do motor fornecido com o guindaste).
7. 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.
8. Encha o cárter do motor com um óleo lubrificante limpo recomendado.
9. Opere o motor em marcha lenta e verifique se há vazamentos no filtro e no bujão do dreno.

Aperte os parafusos críticos com o torque certo

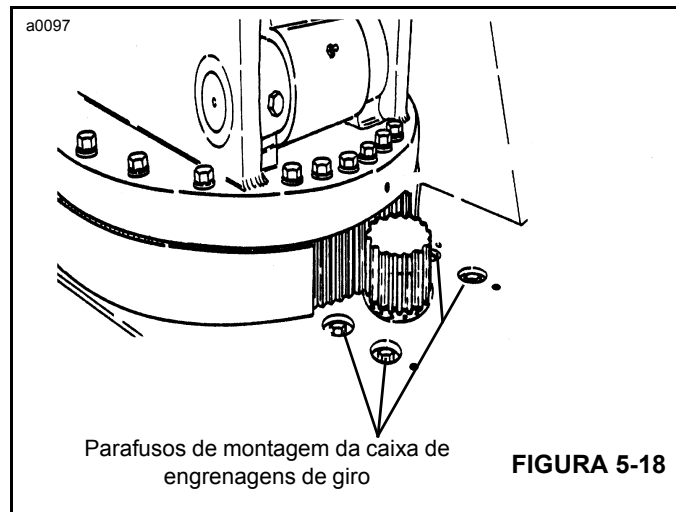
NOTA: Mantenha um torque correto em todos os parafusos. Não fazer isso pode provocar sérios danos ao guindaste.

Parafusos de montagem da caixa de engrenagens do guincho

Aperte os parafusos de montagem de 3/4 pol. (4) com torque de 265 Nm (196 lb-pé).

Parafusos de montagem da caixa de engrenagens de giro

Aperte os parafusos de montagem M12 da caixa de engrenagens (4) com um torque de 110 Nm (81 lb-pé). Consulte a Figura 5-18. Se os parafusos estiverem soltos, verifique a folga entre dentes das engrenagens.

**Parafusos de montagem do mastro**

Por causa do esforço cíclico nos parafusos do mastro, é importante verificar esses parafusos em intervalos regulares. Consulte o Manual de serviço para obter o procedimento correto de torque dos parafusos.

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 externo (mastro ao rolamento de giro) deve ser de 312-339 Nm (230-250 lb-pé). O torque correto em cada parafuso interno (rolamento de giro à estrutura) deve ser de 481-522 Nm (355-385 lb-pé).

NOTA: Use apenas parafusos especiais Grau 8 para substituir os parafusos do mastro. Adquira os parafusos de seu distribuidor; 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 dos parafusos não será atingido sem as arruelas de aço temperado sob as cabeças dos parafusos no círculo externo de parafusos (mastro).

Parafusos de montagem do eixo dianteiro

Aperte os parafusos de 1 pol. de montagem do eixo (8) com um torque de 782 Nm (575 lb-pé). Consulte a Figura 5-19.



Parafusos de montagem do eixo dianteiro FIGURA 5-19

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 *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

Inspecione os pneus

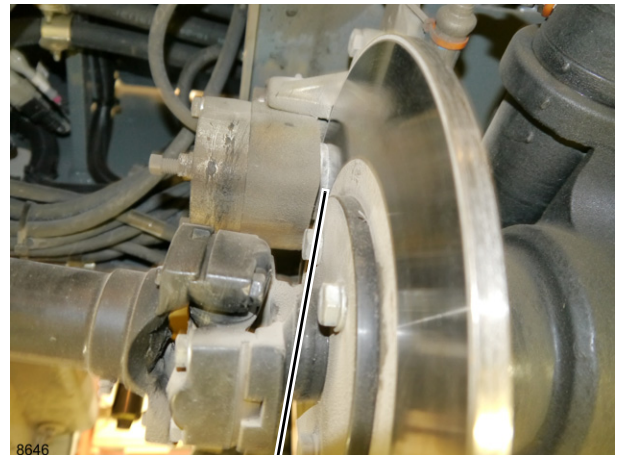
Verifique se os pneus apresentam sinais de falhas, como rachaduras, grandes sulcos, deterioração, etc. Se for encontrada alguma falha, ela deve ser cuidadosamente analisada para determinar se o pneu pode, ou não, ser utilizado com segurança. Substitua todos os pneus considerados inseguros.

Inspecione as pastilhas do 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 5-20). Substitua as pastilhas de freio caso elas estejam com 0,71 mm (0.028 pol.) de espessura ou menos.

Verifique as condições da superfície do disco de freio. Substitua o disco se estiver muito empenado, irregular ou fora da tolerância.



Pastilhas do freio de estacionamento FIGURA 5-20

Substituição do filtro de combustível

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

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 instruções do manual do motor fornecido com o guindaste.

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.

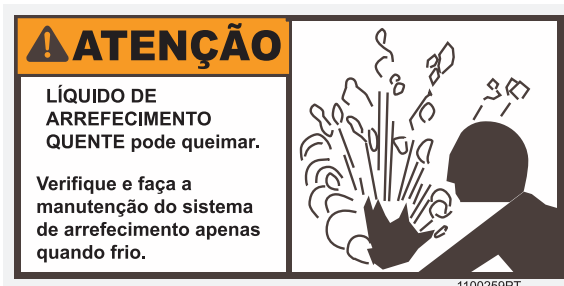
1. Remova a tampa da carcaça.
2. Remova o elemento filtrante com o máximo cuidado até ele sair do alojamento. Se bater nele acidentalmente, enquanto ainda está dentro da carcaça, a sujeira e a poeira do filtro cai e pode contaminar o lado limpo da carcaça do purificador antes do elemento filtrante novo poder executar seu trabalho.
3. Remova o filtro 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.

6. Instale o elemento de segurança. Verifique se está bem assentado.

NOTA: O elemento de segurança deve ser trocado após duas trocas do elemento principal.

7. Instale o novo elemento por cima do prisioneiro da carcaça e introduza-o todo na carcaça.
8. Verifique se a junta de vedação está assentada por igual. Se não sentir que a junta está 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 purificador de ar e prenda com as travas.
10. Zere o indicador de obstrução do filtro de ar pressionando para dentro o botão de rearme.

Adicione inibidor de ferrugem ao sistema de arrefecimento do motor

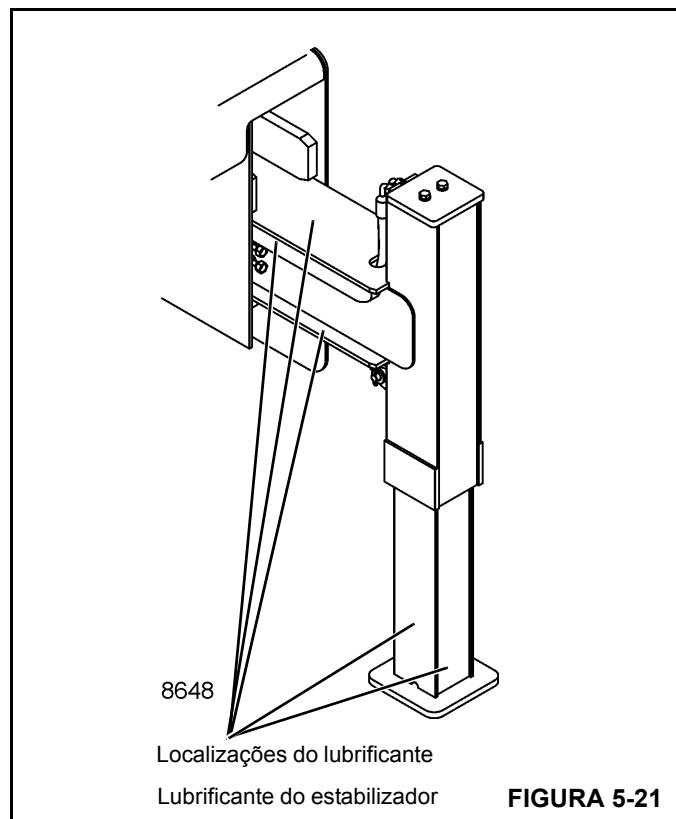


Para proteção máxima do sistema de arrefecimento do motor, acrescente um aditivo suplementar do líquido de arrefecimento (SCA) ao radiador quando os níveis do teste SCA estiverem baixos. Quando o motor estiver frio, remova a tampa do radiador e derrame o aditivo no reservatório do radiador, de acordo com as instruções do fabricante.

Lubrificação das placas de deslizamento dos estabilizadores

1. Estenda os estabilizadores.
2. Lave os estabilizadores com um solvente adequado.

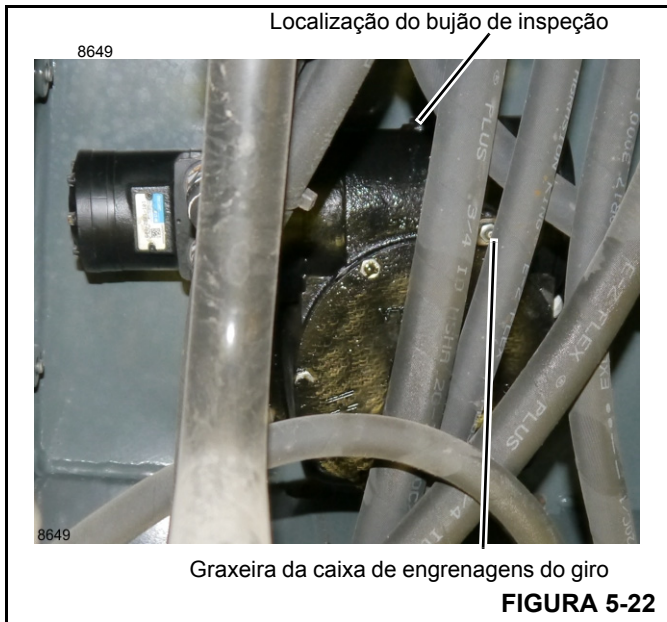
3. Aplique graxa Mobil EP, ou equivalente, às áreas mostradas na Figura 5-21. Não lubrifique demais. Estenda, retraia, eleve e abaixe os estabilizadores várias vezes para espalhar a graxa.



Adicione graxa à caixa de engrenagens de giro

NOTA: Para adicionar graxa na caixa de engrenagens do 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 acesso à graxeira de lubrificação da caixa de engrenagens do giro só é possível entrando-se sob o guindaste. Para ver a graxeira, será necessário usar uma luz.

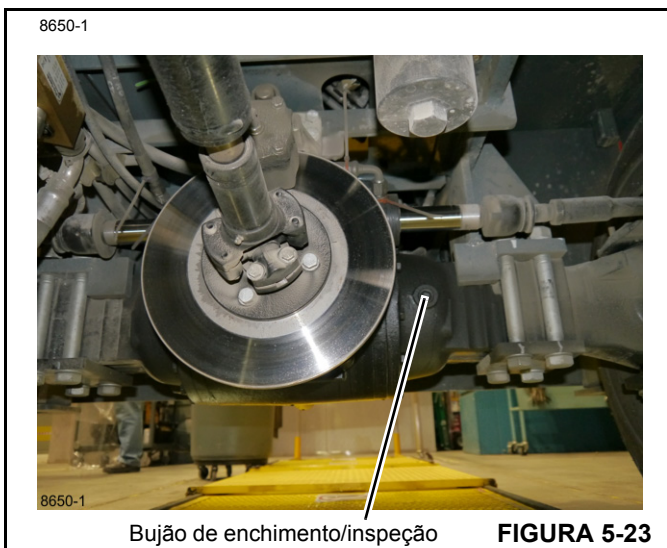


1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor. Remova a chave de ignição.
2. Limpe a graxeira e o bujão de verificação (Figura 5-22).
3. Remova o bujão de inspeção.
4. Aplique a graxa E.P. à base de lítio nº 2 para rolamentos. Encha a caixa de engrenagens até sair graxa pelo furo do bujão de inspeção. Instale o bujão de inspeção.

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.

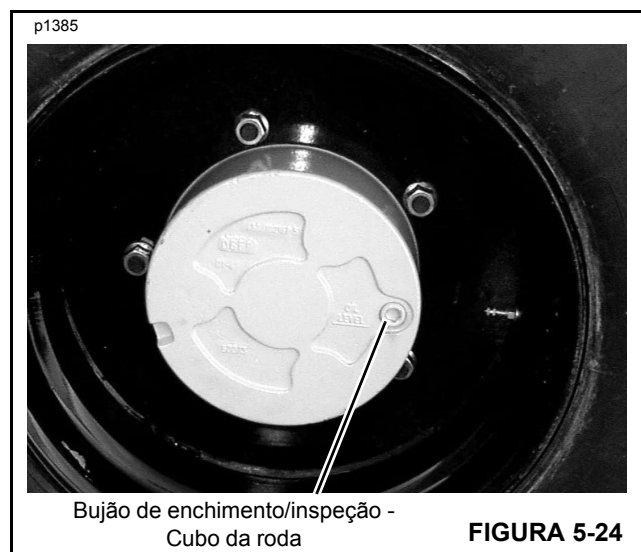
1. Limpe em torno do bujão de enchimento/inspeção da carcaça do eixo (Figura 5-23) e remova o bujão.



2. Verifique o nível do lubrificante, que deve coincidir com o fundo do furo de enchimento/inspeção.
3. Se necessário, adicione Mobil Fluid 424 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. Usando os estabilizadores, eleve os pneus um pouco acima do solo.
2. Coloque a transmissão em neutro e solte o freio de estacionamento.
3. Gire um dos cubos de roda até que o bujão de enchimento/inspeção esteja em posição horizontal em relação ao solo (Figura 5-24).

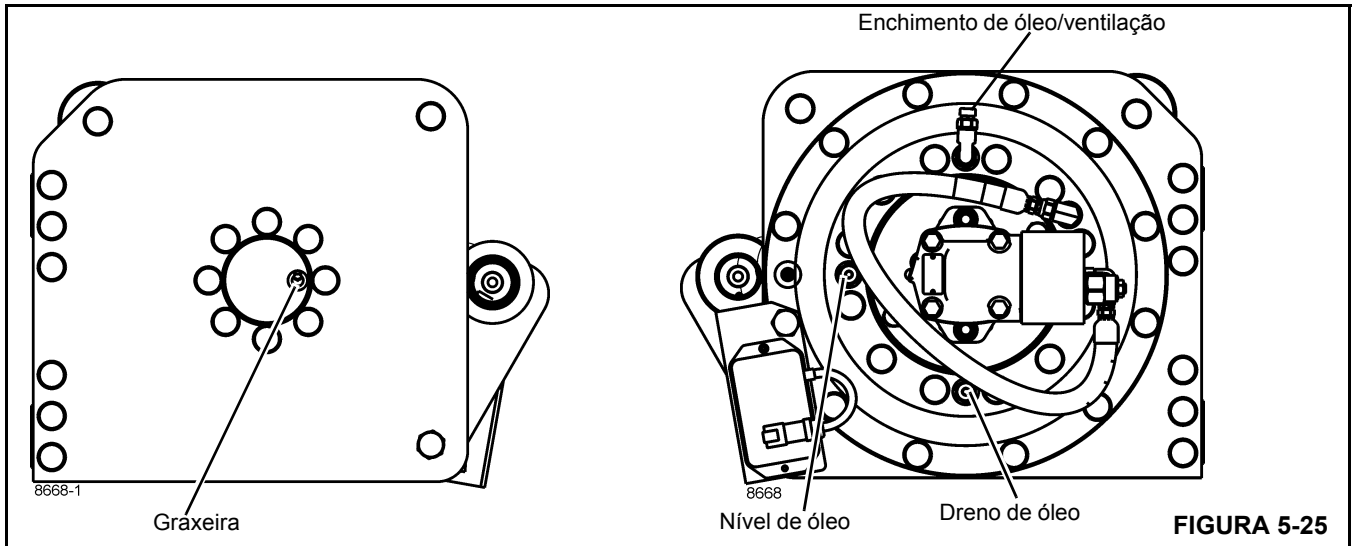


4. Limpe em torno do bujão e remova-o.
5. Verifique o nível do lubrificante, que deve coincidir com o fundo do furo.
6. Se necessário, adicione óleo Mobil Fluid 424 no cubo até o nível recomendado.
7. Repita os Passos de 1 a 4 no outro cubo de roda.

Verifique os níveis de lubrificante da caixa de engrenagens e do freio do guincho

1. Abaixar a lança o máximo possível.
2. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
3. Limpe em torno do bujão de nível do óleo da caixa de engrenagens (Figura 5-25) e remova o bujão.
4. Verifique o nível do lubrificante, que deve estar na parte inferior do furo do nível do óleo.
5. Se necessário, adicione óleo AGMA Nº 4 EP para engrenagens na caixa de engrenagens, até atingir o nível na parte inferior do furo do nível do óleo.

6. Reinstale o bujão de nível.

**1000 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 *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

Troque o filtro e o óleo da transmissão

1. Engate o freio de estacionamento e 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, se o freio de estacionamento está engatado e se os calços estão no lugar.

2. Coloque o recipiente sob o bujão do dreno e remova o bujão (Figura 5-26). Deixe escoar para o recipiente todo o óleo que ficou na transmissão. Instale o bujão do dreno.



3. Remova o filtro de óleo desenroscando-o da carcaça da transmissão (Figura 5-27). Descarte o filtro de maneira adequada.
4. Passe óleo de transmissão limpo na vedação do filtro novo.
5. Enrosque o filtro da transmissão até se ele encostar na cabeça de filtro. Depois, gire o filtro pelo menos mais 3/4 de volta para assentar a vedação.

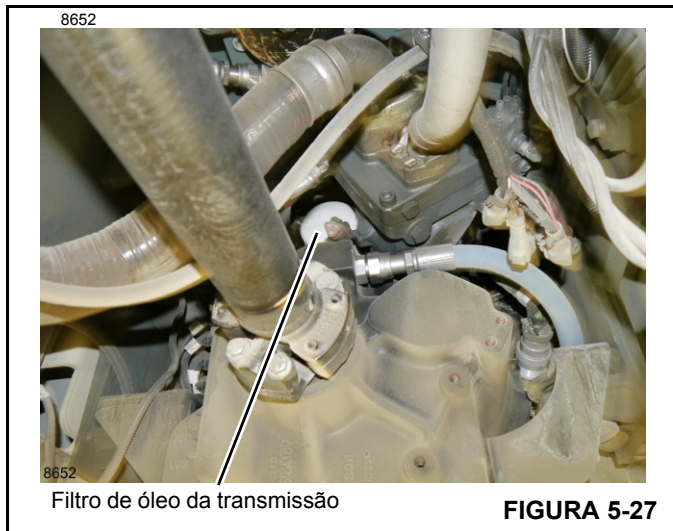


FIGURA 5-27

6. Encha a transmissão com óleo hidráulico de grau ISO 46/68, ou equivalente, até a marca superior da vareta (cerca de 13 l [3.43 gal]).
7. Dê partida no motor e deixe-o funcionar em marcha lenta por não mais de cinco minutos. Assim, o filtro, o conversor de torque e as mangueiras se enchem de óleo.
8. Com o motor em marcha lenta e a transmissão em neutro verifique o nível do óleo. Se estiver baixo, adicione óleo até a marca superior da vareta de medição. **NÃO ENCHA DEMAIS.**

Troque o lubrificante da carcaça do eixo dianteiro

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.

A carcaça central do eixo traseiro deve permanecer seca.

1. Limpe em torno do bujão de enchimento na carcaça do eixo (Figura 5-28). Remova o bujão.
2. Coloque um recipiente sob o bujão do dreno da carcaça do eixo. Remova o bujão do dreno e deixe o óleo cair no recipiente. Instale o bujão do dreno.

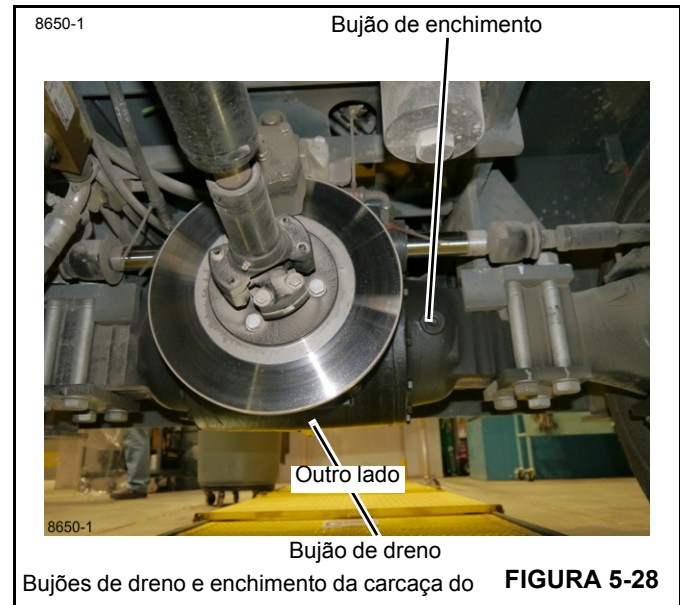


FIGURA 5-28

3. Abasteça a carcaça do eixo com lubrificante recomendado pelo furo do bujão de enchimento. Encha até o óleo alcançar o fundo do furo de enchimento.
4. Instale o bujão de enchimento.

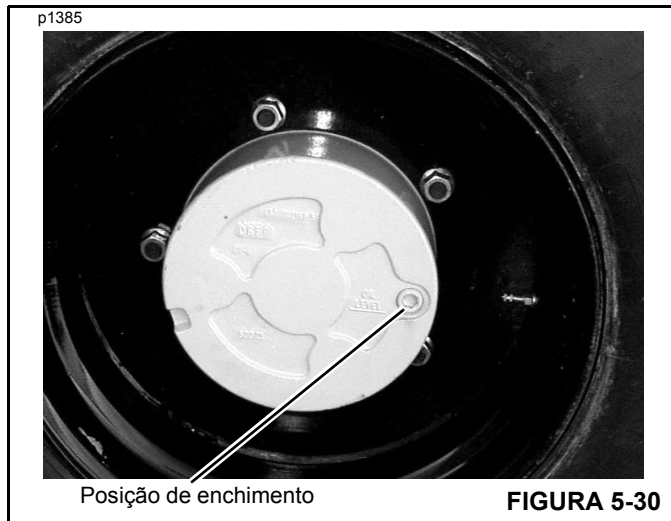
Substitua o lubrificante dos cubos das rodas dos eixos



Localização do bujão de drenagem

FIGURA 5-29

1. Usando os estabilizadores, eleve os pneus um pouco acima do solo.
2. Coloque a transmissão em neutro e solte o freio de estacionamento.
3. Gire um dos cubos de roda até que o bujão do dreno esteja na parte inferior do cubo da roda (Figura 5-29).
4. Limpe em torno do bujão do dreno e remova-o. Deixe o óleo do cubo da roda cair em um recipiente adequado.



5. Gire o cubo da roda até que o furo do dreno esteja na posição horizontal (Figura 5-30).
6. Encha o cubo da roda com o lubrificante recomendado pelo furo de enchimento, até o óleo chegar no fundo do furo.
7. Instale o bujão.
8. Repita o procedimento acima para o outro cubo de roda.

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.

Em temperaturas muito frias, pode-se usar os óleos SAE 5W ou SAE 5W-20 caso a viscosidade do óleo não seja inferior a 60 SUS (Saybolt Universal Seconds) à temperatura máxima de operação. Poderá ser necessário usar um pré-aquecedor e um período de aquecimento superior ao normal, a uma velocidade baixa, para aquecer o óleo até ele atingir a temperatura de operação.

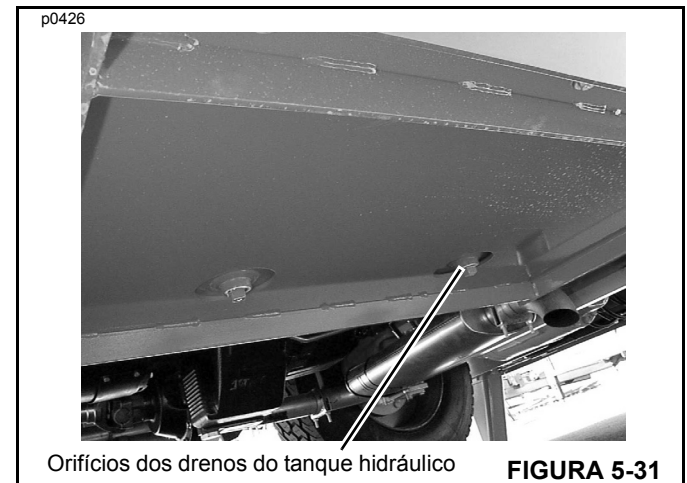
Para trocar o óleo hidráulico:

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. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento, desligue o motor e retire a chave de ignição do contato.

5. Coloque um recipiente apropriado sob as entradas do dreno do tanque hidráulico (Figura 5-31).



6. Quando o tanque estiver vazio, desconecte as duas linhas hidráulicas da parte traseira do tanque de óleo hidráulico (Figura 5-32). Remova a tela de sucção da entrada de sucção e lave-a com um solvente adequado.
7. Limpe o interior do tanque hidráulico e remova todo o sedimento.
8. Instale a tela de enchimento, a tela de sucção, a mangueira de sucção e a linha de retorno no tanque hidráulico.
9. Troque o filtro de óleo hidráulico. Consulte *Substitua o filtro de óleo hidráulico*, página 5-32.
10. Abasteça o tanque hidráulico com óleo hidráulico Mobil Fluid 424 até o nível com o indicador visual.
11. Depois de encher o tanque, dê partida no motor e faça tudo funcionar até os cilindros e o circuito hidráulico encherem.

12. Retraia e abaixe totalmente a lança e os estabilizadores. Verifique o nível do óleo hidráulico. O nível de óleo deve estar visível no indicador visual de nível. Se necessário, adicione óleo hidráulico.
13. Verifique visualmente se há vazamentos.

Substitua o filtro de óleo hidráulico



FIGURA 5-33

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

NOTA: Para trocar o filtro de 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.

2. Localize o filtro de óleo hidráulico sob o guindaste (Figura 5-33).
3. 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 para o filtro na cabeça do filtro.
4. Instale o filtro:
 - a. Aplique uma pequena quantidade de óleo hidráulico limpo na junta de vedação do novo filtro hidráulico. 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 entre as engrenagens/pinhão do giro

1. Remova a tampa para expor a coroa e pinhão do sistema de giro.



Engrenagens em movimento podem provocar lesões. Mantenha as mãos longe da coroa e pinhão enquanto o mastro está girando. 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 uma perfuração na placa do mastro (Figura 5-34).

2. 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. Consulte a Seção 6, Ajustes no Manual de serviço.

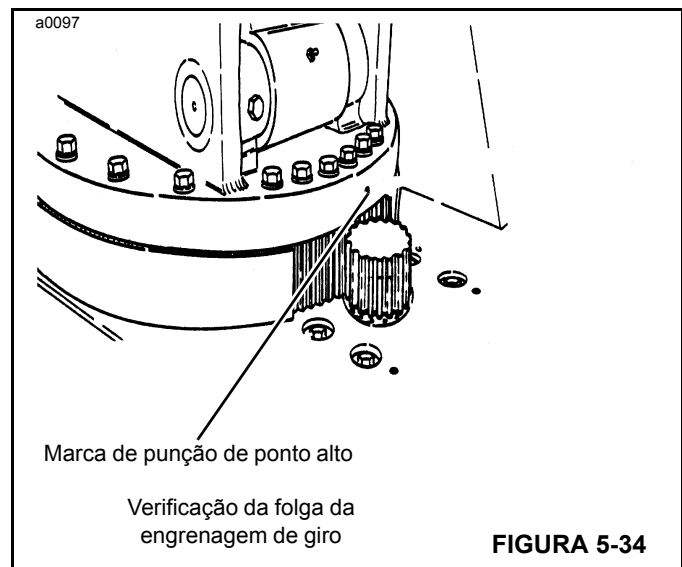


FIGURA 5-34

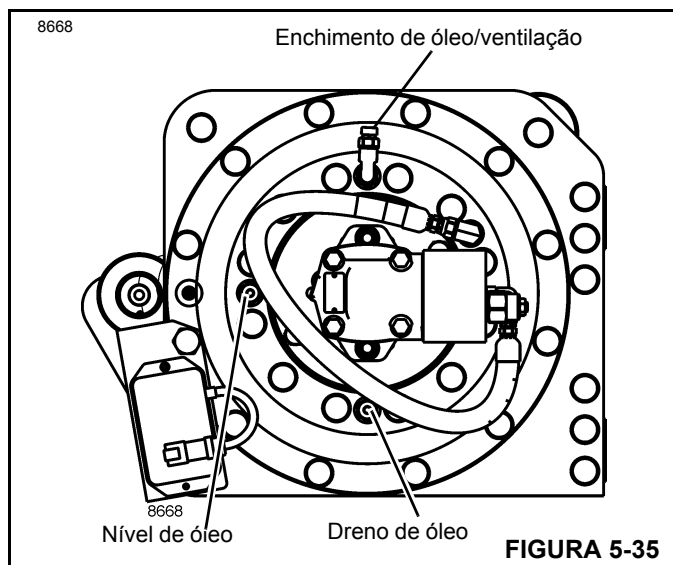
2000 horas de operação (anualmente)

NOTA: Antes de executar qualquer operação ou procedimento de manutenção, deve-se ler e entender as advertências e regras básicas de segurança contidas em *Práticas de segurança*, página 2-1 neste manual.

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

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

1. Baixe a lança o máximo possível e engate o freio de estacionamento. Deixe o motor funcionando.



2. Limpe ao redor do abastecimento/respiro do óleo. Remova o abastecimento/respiro do óleo (Figura 5-35) e lave-o com um solvente adequado.
3. Limpe em torno do bujão de nível do óleo (Figura 5-35) e remova o bujão.
4. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno.
5. Usando uma chave Allen de 6 mm e uma chave de 19 mm, remova o bujão de dreno e deixe o fluido escoar no recipiente. Verifique se o óleo apresenta sinais de partículas metálicas significantes. Se encontrar partículas, a caixa de transmissão pode ter que ser desmontada e reparada.
6. Instale o bujão do dreno.
7. Encha a caixa de transmissão através do furo de enchimento até o nível do óleo coincidir com a parte inferior do furo do nível do óleo. Encha com óleo de transmissão AGMA N° 4 EP.
8. Instale o abastecimento/respiro do óleo.

Troca do líquido de arrefecimento do motor



1. Abra a tampa do compartimento do motor e escure-a.
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. Contate seu Distribuidor Manitowoc.
- 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 ele trabalhe com segurança. Faça os reparos necessários.

Teste o Limitador de capacidade nominal (Opcional)

Consulte o *Manual do Limitador de capacidade nominal* fornecido com este guindaste e teste o indicador de acordo com as instruções do 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:

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.

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 eletrólitos, 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 acumuladoras elétricas contém ácido sulfúrico, que é **VENENO** 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.

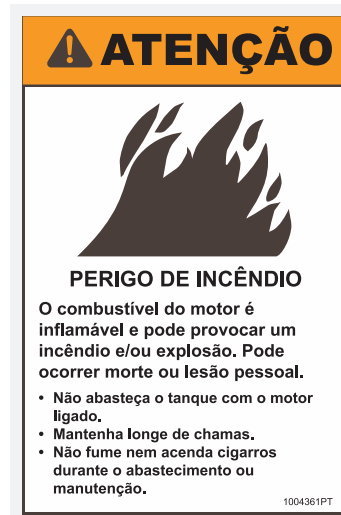
Primeiros socorros em relação ao eletrólito da bateria

- **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



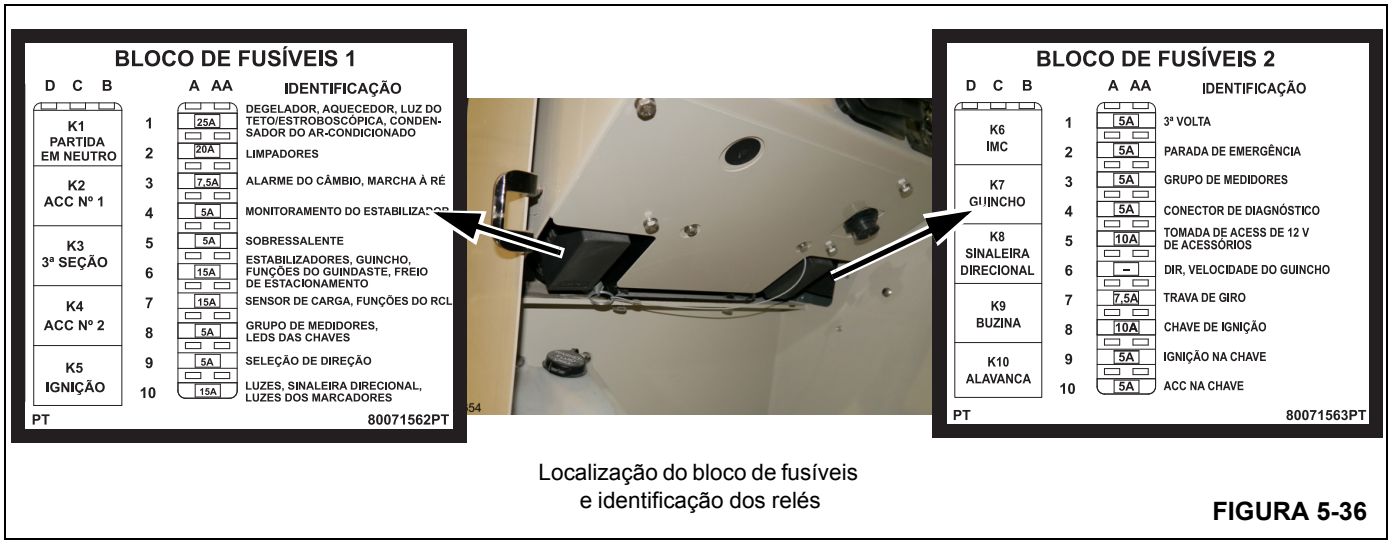
Armazenamento de combustível

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.

Substituição de fusíveis/relés

Fusíveis e relés estão localizados em dois blocos de fusíveis abaixo do painel de instrumentos e há um no compartimento da bateria (Figura 5-36 e Figura 5-37).

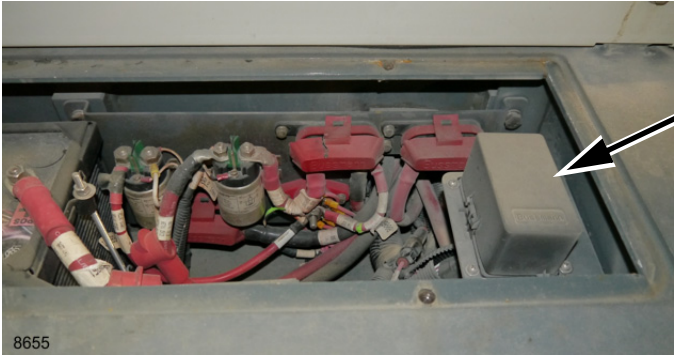


Identificação do circuito da caixa de fusíveis nº 1

Fusível	A	Circuito
FU1	25	Degelador, aquecedor, luz do teto/estroboscópica, condensador do ar-condicionado
FU2	20	Limpadores
FU3	7,5	Alarme do câmbio, marcha à ré
FU4	5	Monitoramento do estabilizador
FU5	5	Sobressalente
FU6	15	Estabilizadores, guincho, funções do guindaste, freio de estacionamento
FU7	15	Sensor de carga, funções do RCL
FU8	5	Grupo de medidores, LEDs das chaves
FU9	5	Seleção de direção
FU10	15	Luzes, sinaleira direcional, luzes dos marcadores

Identificação do circuito da caixa de fusíveis nº 2

Fusível	A	Circuito
FU1	5	3ª volta
FU2	5	Parada de emergência
FU3	5	Grupo de medidores
FU4	5	Conector de diagnóstico
FU5	10	Tomada de 12 V de acessórios
FU6	-	DIR, velocidade do guincho
FU7	7,5	Trava de giro
FU8	10	Chave de ignição
FU9	5	Ignição na chave
FU10	5	ACC na chave



8655

BLOCO DE FUSÍVEIS 1

D	C	B	A	AA	IDENTIFICAÇÃO
		K9	1	30A	BLOCO DE FUSÍVEIS 1 FUSÍVEL 10, BLOCO DE FUSÍVEIS 2 FUSÍVEIS 3 E 5
		ALIMENTAÇÃO DO MÓDULO	2	30A	RELÉ DE ALIMENTAÇÃO ACC 1
			3	30A	ALIMENTAÇÃO DO ECM
		K10	4	30A	RELÉ DE ALIMENTAÇÃO ACC 2
		BLOQUEIO DO MOTOR DE PARTIDA	5	30A	RELÉ DA IGNIÇÃO
			6	7,5A	RELÉ DE ALIMENTAÇÃO DO MÓDULO
			7		DIODO D6
			8	5A	SOLENOIDE DO DESCARREGADOR
			9		
			10		DIODO D7

PT 80076316

Identificação do bloco de fusíveis e dos relés na caixa da bateria

FIGURA 5-37

Fusível	A	Circuito
1	30	Bloco de fusíveis 1 fusível 10 Bloco de fusíveis 2 fusíveis 3 e 5
2	30	Relé de alimentação ACC 1
3	30	Alimentação do ECM
4	30	Relé de alimentação ACC 2
5	30	Relé da ignição

Fusível	A	Circuito
6	7,5	Relé de alimentação do módulo
7	-	Diodo D6
8	5	Solenoide do descarregador
9		Não usado
10	-	Diodo D7

SEÇÃO 6

MOTOR E SISTEMAS DO MOTOR

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Informações gerais	6-1	Descrição do sistema de combustível do motor a diesel	6-3
Tipos de motor	6-1	Unidades com motor QSF com sistema de combustível controlado eletronicamente	6-4
Desempenho do motor	6-1	Tipos de combustível a usar	6-4
RPM do motor	6-1	Sistema de admissão de ar do motor	6-5
Sistema do cárter do motor	6-1	Sistema de escape do motor	6-5
Dados do óleo do cárter	6-1	Conectores de escape deslizante	6-5
Sistema de arrefecimento do motor	6-2	Verificações e ajustes	6-6
Requisitos do líquido de arrefecimento	6-2	Remoção e instalação	6-7
Tampa do radiador e tanque de compensação ..	6-2	Remoção	6-7
Termostato	6-3	Instalação	6-8
Sistema elétrico do motor	6-3		
Sistema de combustível do motor	6-3		

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.

TIPOS DE MOTOR

Há três motores disponíveis para este guindaste.

- Um bicomcombustível KEM GM 3.0L
- Um Cummins QSF2.8 - 4 cilindros. Diesel, Tier 3
- Um Cummins QSF2.8 - 4 cilindros. Diesel, Tier 4 final

DESEMPENHO DO MOTOR

O desempenho do motor é muito importante para a operação do guindaste. O motor é o acionador da 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.

SISTEMA DO CÁRTER DO MOTOR

O sistema do cárter do motor deve estar 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, Seção 5 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

CC/SF para uso em motores aspirados naturalmente e em motores que operam em serviço leve, incluindo operações de reserva e emergência (equivalente a MIL-L-2104B).

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.

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, recomenda-se o uso de um óleo multigrado.

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 (etanol). Use um anticongelante com baixo teor de silício 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 etanol 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 ou 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 sílico.

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.

NOTA: 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 e tanque de compensação

O sistema de arrefecimento foi projetado para utilizar uma tampa de radiador a fim de evitar que o líquido de arrefecimento ferva. A tampa do radiador é ajustada para abrir a 0,97 bar (14 psi). Quando a tampa abre, ela deixa que o líquido de arrefecimento seja expelido para o tanque de compensação e, assim que o motor esfria, o fluido em excesso é sugado de volta para o radiador. Uma tampa incorreta pode resultar em grande perda de líquido de arrefecimento e o motor pode esquentar.

Sempre mantenha o tanque de compensação com líquido de arrefecimento pelo menos até a metade.

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.

NOTA: Em um guindaste equipado com um motor bicom-bustível é necessário remover o ventilador e o suporte do controlador do ventilador para poder remover o termostato.

SISTEMA ELÉTRICO DO MOTOR

O sistema elétrico, os circuitos de carga e de partida do motor, bem como as unidades de transmissão, são descritos nesta seção.

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

Descrição do sistema de combustível do motor a diesel

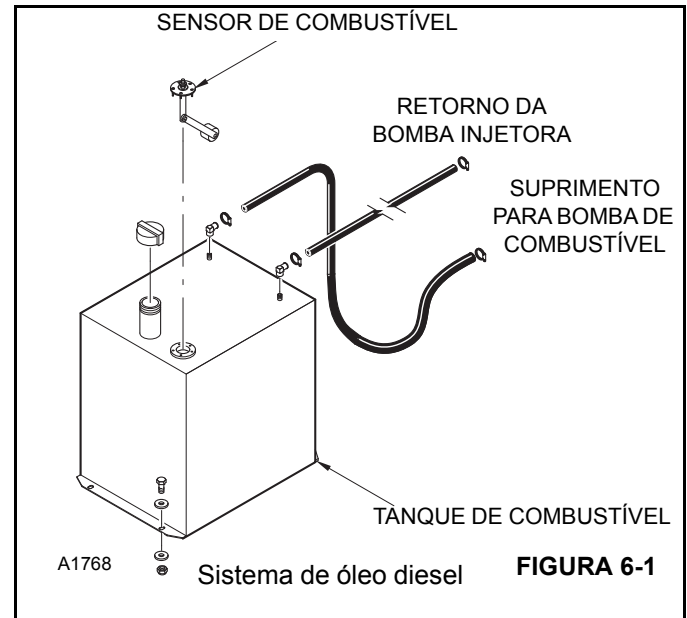
O sistema de combustível do motor a diesel é um sistema de loop fechado que inclui um tanque de combustível, um filtro de combustível do motor, uma bomba de combustível do motor e as linhas de combustível.

Uma linha de suprimento de combustível transporta o combustível do fundo do tanque de combustível para a bomba de combustível do motor Figura 6-1. 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.



Sensor e indicador de nível de combustível

O sensor e o indicador de nível de combustível são descritos em Sistema elétrico, página 3-1.

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.

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.

O filtro 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.

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 pelo 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 QSF com sistema de combustível controlado eletronicamente

Consulte uma descrição do Sistema de combustível controlado eletronicamente no Manual do motor fornecido com esta unidade.

Tipos de combustível a usar

Diesel

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. Essa economia é uma falsa economia quando são considerados os danos que combustível de baixa qualidade pode 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.

NOTA: 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 na Figura 6-2. O grau correto de óleo diesel (A, B) é mostrado ao lado da escala.

Diagrama de faixa de combustível

a0321

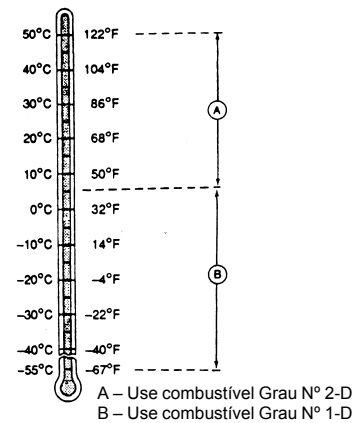


FIGURA 6-2

NOTA: Se o motor operar em temperaturas de -40°C a -57°C (-40°F a -70°F), 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 teor baixo 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.

Gasolina

O motor a gasolina funciona apenas com gasolina sem chumbo com as seguintes octanagens mínimas ou máximas:

Índice antidetonante (IAD) - 87 ou 89

AVISO

O uso de gasolina com uma octanagem inferior a 87 resultará em sérios danos ao motor. Os danos no motor causados pelo uso de uma gasolina de baixa octanagem é considerado um uso inadequado do motor e será motivo para cancelamento das garantias do motor e do guindaste.

Gasolina que contém álcool

Hoje em dia, muitos tipos de gasolina disponíveis no mercado contêm álcool. Entre os aditivos mais usados estão o etanol e o metanol.

O motor a gasolina pode funcionar com gasolina misturada com no máximo 10% de etanol, desde que atenda às especificações de octanagem de AKI 87 ou 89.

NOTA: Em alguns casos, o metanol ou etanol (álcool de madeira) ou outros tipos de álcool podem ser adicionados à gasolina. O motor deve funcionar satisfatoriamente com misturas que contenham até 5% de metanol por volume quando solventes e outros aditivos necessários forem usados. **NÃO** use misturas que contenham mais de 5% de metanol por volume ou misturas que não contenham solventes e inibidores de corrosão.

NOTA: Interrompa o uso de qualquer mistura de álcool/gasolina que provoque problemas no sistema de combustível. Não use tais combustíveis, a menos que sejam SEM CHUMBO.

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 ou limpe o filtro de ar nos intervalos fornecidos em Manutenção preventiva, Seção 5. 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 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. Entretanto, 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.

Conectores de escape deslizante

Acoplamentos de escape deslizante precisam ser apertados para evitar vazamentos no sistema de escape. Execute os seguintes procedimentos nos intervalos apropriados.

Depois de 1.000 horas ou de um ano

Inspeção visualmente o conector de escape. Se necessário, aperte as porcas da braçadeira em V uma volta completa.

2.000 horas ou 2 anos

Aperte as porcas da braçadeira em V em giros de 1 ½.

4.000 horas ou 4 anos

Aperte as porcas da braçadeira em V em giros de 1 ½.

5.000 horas ou 5 anos

Remova as braçadeiras em V e as juntas de vedação e as substitua por novas juntas de vedação e braçadeiras. Aperte a braçadeira em V com um torque de 9,6 a 11,3 Nm (85 a 100 lb-pol.).

VERIFICAÇÕES E AJUSTES

Tabela 6-1: Tabela de detecção e resolução de problemas do motor

Problema	Causa provável	Ação
Motor difícil de ligar ou não liga.	1. Procedimento de partida inadequado. 2. Sem combustível. 3. Ar na linha de combustível. 4. Óleo do cárter muito pesado 5. Tipo de combustível inadequado. 6. Água, sujeira ou ar no sistema de combustível. 7. Filtro de combustível entupido.	1. Reveja o procedimento de partida no Manual do operador do motor. 2. Verifique o indicador de combustível. 3. Sangre a linha de combustível. 4. Use óleo com a viscosidade adequada. 5. Use combustível adequado para as condições operacionais. 6. Drene, lave, abasteça e sangre o sistema. 7. Substitua o elemento do filtro.
Motor funciona irregularmente ou afoga com frequência.	1. Baixa temperatura do líquido de arrefecimento. 2. Filtro de combustível entupido. 3. Água, sujeira ou ar no sistema de combustível. 4. Bicos injetores de combustível sujos ou com defeito. 5. Filtro de ar entupido.	1. Remova e verifique o termostato. 2. Troque o elemento do filtro. 3. Drene, lave, abasteça e sangre. 4. Chame um distribuidor ou distribuidor autorizado para verificar os bicos. 5. Substitua os elementos do filtro.
Temperatura do motor abaixo do normal.	1. Termostato com defeito. 2. Indicador de temperatura com defeito.	1. Remova e verifique o termostato. 2. Verifique o indicador, o sensor e todas as conexões.
Falta de potência.	1. Sobrecarga do motor. 2. Obstrução na admissão de ar. 3. Filtros de combustível entupidos. 4. Motor superaquecido. 5. Temperatura do motor abaixo do normal. 6. Motor com defeito.	1. Reduza a carga. 2. Faça a manutenção do purificador de ar. 3. Troque os filtros de combustível. 4. Consulte o Manual do operador do motor. Verifique se aletas do radiador/resfriador de óleo estão entupidas. 5. Remova e verifique o termostato. 6. Consulte o Manual do operador do motor.
Baixa pressão do óleo.	1. Nível baixo de óleo. 2. Indicador ou emissor com defeito. 3. Tipo inadequado de óleo.	1. Adicione óleo. 2. Verifique o indicador, o emissor e as conexões. 3. Drene e abasteça o cárter com óleo de viscosidade e qualidade adequadas.

Tabela 6-1: Tabela de detecção e resolução de problemas do motor

Problema	Causa provável	Ação
Motor superaquece.	1. Motor sobrecarregado. 2. Nível baixo de líquido de arrefecimento. 3. Aletas do radiador/resfriador de óleo entupidas. 4. Tampa do radiador com defeito. 5. O sistema de resfriamento precisa de limpeza. 6. Termostato com defeito. 7. Indicador ou sensor de temperatura com defeito.	1. Reduza a carga. 2. Encha o radiador até o nível adequado e verifique o radiador e as mangueiras para ver se há conexões soltas ou vazamentos. 3. Limpe as aletas. 4. Substitua a tampa do radiador. 5. Lave o sistema de arrefecimento. 6. Substitua o termostato. 7. Verifique e substitua.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

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.

1. Eleve e sustente a estrutura longe o suficiente para remover o conjunto do eixo traseiro.
2. Remova a tampa do motor e a placa da tampa do tabuleiro traseiro.
3. Desconecte da bateria o cabo terra e o cabo 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 os conectores do chicote dos solenoides de mudança de transmissão.
7. Drene o radiador. Desconecte as mangueiras superior e inferior do radiador.
8. 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.
9. Desconecte as mangueiras do aquecedor de água do motor.
10. Remova os tubos do CAC conectados ao radiador.
11. Remova o radiador.

12. Remova o purificador de ar e a(s) mangueira(s) de admissão.

NOTA: Tenha um extintor de incêndio sempre à mão e saiba como usá-lo antes de executar a próxima etapa.

13. Desconecte as linhas de combustível do tanque de combustível. Coloque um bujão ou uma tampa nas linhas para evitar vazamentos.
14. Desconecte o(s) eixo(s) de acionamento da transmissão. Consulte a Seção 7.
15. Desconecte o cano de escape do coletor de escape do motor.
16. Drene o tanque hidráulico.
17. Desconecte as mangueiras hidráulicas da bomba hidráulica.
18. Desconecte o fio terra do motor ou do volante do motor.
19. Remova o eixo traseiro.
 - a. Conecte uma corrente ao suporte de elevação dianteiro 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. Abaixe e remova o eixo, afastando-o do chassi.

20. Remova os parafusos de montagem, as arruelas, os suportes de borracha e as porcas do suporte do motor traseiro.
21. Com um macaco jacaré, eleve a transmissão para que ela possa ser removida da parte traseira do chassi.
22. Usando o guincho, puxe lentamente o motor e a transmissão para trás 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.
23. 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°.
24. Se um motor novo estiver sendo instalado, remova todas as peças do motor antigo não fornecidas como o novo motor e instale-as no motor novo.

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. Abaixar 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 posição correta e instale os oito parafusos de montagem e arruelas planas.
 - b. Instale os elementos de montagem dianteiros do motor.
 - c. Conecte as linhas do freio ao eixo.
 - d. Conecte as mangueiras hidráulicas aos cilindros de direção.
 5. Conecte a mangueira de sucção ao tanque hidráulico e ao coletor de sucção da bomba hidráulica.
 6. Conecte as mangueiras hidráulicas às quatro seções da bomba hidráulica.
 7. Abasteça o tanque hidráulico.
 8. Conecte o fio terra ao motor.
 9. Se equipado, instale o kit de partida a frio.
 10. Conecte a articulação do acelerador ao motor.
 11. Conecte o cano de escape ao coletor do motor. Se for usada uma junta de vedação, instale uma nova.
 12. Conecte o(s) eixo(s) de acionamento ao motor. Consulte a Eixos/eixos de acionamento/rodas e pneus, Seção 8.
 13. Conecte as linhas de combustível ao tanque de combustível.
- 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.
14. Instale o purificador e a mangueira de admissão de ar.
 15. Instale o radiador no local correto no chassi.
 16. Conecte as linhas de arrefecimento da transmissão ao radiador. Conecte as mangueiras superior e inferior do radiador.
 17. Conecte as mangueiras do aquecedor de água ao motor.
 18. Abasteça o radiador com o líquido de arrefecimento recomendado.
 19. Conecte o chicote elétrico da transmissão ao chicote elétrico do painel de instrumentos.
 20. Conecte o cabo da chave de alta temperatura da transmissão à chave.
 21. Conecte o chicote elétrico do motor ao chicote elétrico da estrutura.
 22. Instale a tampa do motor e a placa da tampa traseira.
 23. Conecte os cabos à bateria.
 24. Verifique a instalação completa para determinar se todos os componentes estão instalados e firmes.
 25. Abasteça o motor e a transmissão com o óleo recomendado.
 26. 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.
 27. Ajuste o controle do acelerador, se necessário.
 28. Vire as rodas traseiras diversas vezes nas duas direções para remover o ar do circuito de direção.
 29. Sangre o ar das linhas de freio. Consulte a Seção 9.
 30. Desligue o motor e verifique se há vazamentos. Aperte as conexões, se necessário.

SEÇÃO 7
TRANSMISSÃO E CONVERSOR DE TORQUE

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Procedimento de instalação da transmissão no motor	7-1	Manutenção da máquina após revisão da transmissão	7-2
Descrição da operação	7-1	Limpeza e inspeção	7-3
Conversor de torque	7-1	Deteção e resolução de problemas	7-4
Transmissão	7-2		

PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DA TRANSMISSÃO NO MOTOR

1. Remova todas as rebarbas da face de montagem do volante e do furo piloto da extremidade. Limpe a superfície da placa de acionamento com solvente.
2. Verifique se o volante e a carcaça do motor são compatíveis com a norma SAE Nº 3 para SAE J927 e J1033 relativa às especificações de tolerância do tamanho de furos, batimento do furo piloto e planicidade da face de montagem. Meça e registre a folga da extremidade do virabrequim do motor.
3. Instale dois parafusos prisioneiros-guia de 63,5 mm (2.50 pol.) de comprimento da transmissão à carcaça do volante do motor. Gire o volante do motor para alinhar o furo do parafuso de montagem da placa de acionamento ao furo de acesso da carcaça do volante.
4. Instale um prisioneiro localizador de rosca fina 0.3750-24 da placa de acionamento de 1.219 mm (4.00 pol.) em uma porca da placa de acionamento. Alinhe o prisioneiro localizador na placa de acionamento com o furo do parafuso de montagem da placa de acionamento do volante posicionado na etapa 3.
5. Gire o conversor de torque/transmissão para alinhar o prisioneiro localizador na placa de acionamento com o furo do parafuso de montagem da placa de acionamento do volante posicionado na etapa 3. Localize a transmissão na carcaça do volante. Alinhando a placa de acionamento ao volante e a transmissão aos prisioneiros-guia na carcaça do volante, instale a transmissão nos parafusos da carcaça do volante. Aperte os parafusos com o torque especificado. Remova os parafusos prisioneiros-guia da transmissão para o motor. Instale os parafusos restantes e aperte-os com o torque especificado.
6. Remova o parafuso prisioneiro localizador da placa de acionamento.
7. Instale um parafuso e uma arruela na placa de acionamento. Insira o parafuso até ele estar firme, mas não

aperte. Algumas carcaças de volante de motor possuem um furo localizado na circunferência da carcaça do volante em linha com o furo de acesso do parafuso da placa de acionamento. Usar uma chave de fenda ou um pé de cabra para prender a placa de acionamento no volante facilitará a instalação dos parafusos da placa de acionamento. Gire o volante do motor e instale os sete (7) parafusos restantes de fixação do volante na placa de acionamento. Insira os parafusos até estarem firmes, mas não aperte. Após todos os oito (8) parafusos terem sido instalados, aperte cada um com um torque de 26 a 35-39 Nm (29 lb-pé). Isto exigirá apertar cada parafuso e depois girar o volante do motor até que os oito (8) parafusos tenham sido apertados com o torque adequado.

8. Meça a folga da extremidade do virabrequim do motor depois que a transmissão for completamente instalada no volante do motor. Esse valor deve estar dentro da tolerância de 0.001 pol. [0,025 mm] em relação à folga anotada na etapa 2.

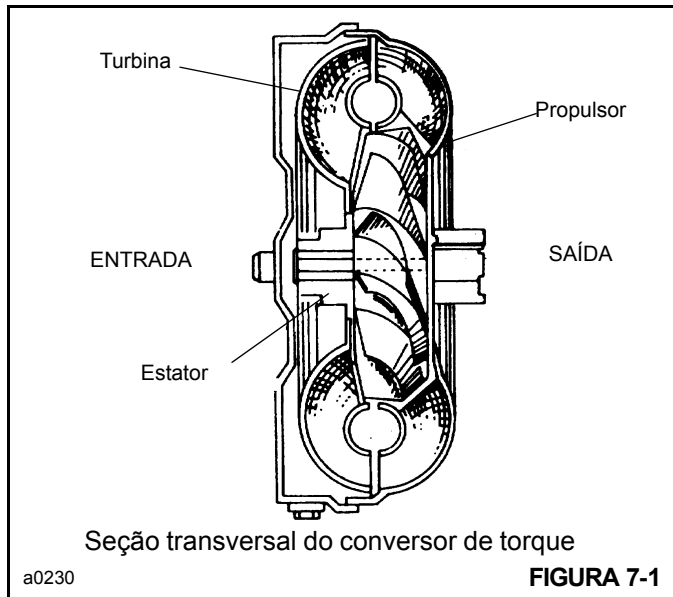
DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

Conversor de torque

O conversor de torque Figura 7-1 é a ligação hidráulica entre o motor e o sistema propulsor. Há três componentes principais no conversor de torque:

- Uma turbina
- Um propulsor (bomba)
- Um estator e uma embreagem de uma via

O **propulsor** é a bomba do conversor de torque. Esse componente inicia o movimento do óleo para os outros componentes. O propulsor é conectado ao volante do motor por meio do conversor de torque e de uma placa de acionamento. O propulsor gira na velocidade do motor. Semelhante a uma bomba centrífuga, o propulsor coleta óleo no diâmetro interno e libera o óleo no diâmetro externo.



A **turbina** fica no lado oposto do propulsor e é conectada por estrias ao eixo de entrada da transmissão Powershift. A turbina recebe óleo no diâmetro externo e libera o óleo para o estator no diâmetro interno. O movimento do óleo do propulsor para a turbina possibilita uma multiplicação do torque. O conversor de torque fornece torque máximo quando a turbina está a zero (0) rpm.

O **estator** localiza-se entre o propulsor e a turbina, no centro. O estator altera a direção do óleo que sai da turbina, para que ele entre corretamente novamente no propulsor.

O conversor de torque e a transmissão têm um sistema hidráulico comum. A Figura 7-1 mostra o arranjo do sistema.

AVISO

A temperatura de operação normal é 82° a 88°C (180° a 190°F). Temperaturas altas provocam danos e vazamentos nas vedações e juntas de vedação do conversor de torque. Não continue a operação se a temperatura ultrapassar o limite de 82° a 88°C (180° a 190°F). Uma luz de atenção no painel de instrumentos da cabine acende quando a temperatura se eleva acima da temperatura segura. Coloque a transmissão na posição "Neutral" (Neutro) e deixe o motor operar em baixa rotação até que a temperatura retorne ao normal e a luz de atenção apague. Se a temperatura não retornar ao normal, verifique se há obstruções nas linhas de lubrificação e arrefecimento do conversor de torque.

Transmissão

Especificações e dados do serviço

Pressão de saída da transmissão

Com a temperatura de saída do óleo da transmissão em 180°-200°F [82,3° -93,3°C] e transmissão em **NEUTRO**. Especificações de operação: Pressão mínima de 25 psi

[173 kPa] com rotação do motor a 2000 rpm E um máximo de 100 psi [690 kPa] de pressão de saída com o motor operando em uma rotação sem carga controlada.

Controles

Seleção de velocidade - Elétrica

Tipo de embreagem

Discos múltiplos, acionado hidráulicamente, liberado por mola, compensação automática de desgaste e sem ajuste. Todas as embreagens são resfriadas e lubrificadas a óleo.

Disco interno da embreagem

Atrito.

Disco externo da embreagem

Aço.

Filtragem do óleo

Contorno de segurança do filtro de óleo com vazão plena, além de tela de filtro no reservatório na parte inferior da caixa da transmissão.

Pressão da embreagem

Mínimo de 185 psi [1275.5 kPa] - com o conjunto do freio de estacionamento (veja nota), temperatura do óleo em 180°-200°F [82,2°-93,3°C], motor em marcha lenta (400 a 600 rpm), mudança através de embreagens de direção e velocidade. A pressão deve ser a mesma em todas as embreagens com diferença de até 5 psi [34.5 kPa]. Se a pressão da embreagem variar em qualquer marcha mais do que 5 psi, [34.5 kPa] repare a embreagem.

Pressão de operação normal em 240-280 psi [1654,8 - 1930,5 kPa] a 2000 rpm.

NOTA: Nunca use freios de serviço ao fazer verificações da pressão da embreagem; unidades que tenham o freio acionado ao desengatar para frente e/ou para trás não exibirão uma leitura verdadeira.

SEMPRE USE O FREIO DE ESTACIONAMENTO AO FAZER VERIFICAÇÕES DE PRESSÃO DA EMBREAGEM.

MANUTENÇÃO DA MÁQUINA APÓS REVISÃO DA TRANSMISSÃO

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 apropriada da unidade depende muito da condição e da operação do sistema, e vice-versa. Portanto, sempre que for feito um reparo ou uma revisão de uma unidade, o equilíbrio do sistema deve ser considerado antes que a tarefa possa ser considerada concluída.

Depois que a transmissão revisada ou reparada tiver sido instalada na máquina, o resfriador de óleo e o sistema hidráulico de conexão devem ser completamente limpos. Isso pode ser feito de várias formas e deve-se ter bom senso na escolha do método empregado.

As etapas a seguir são consideradas o mínimo a ser feito:

1. Drene completamente todo o sistema.
2. Desconecte e limpe todas as linhas hidráulicas; onde possível, as linhas hidráulicas devem ser removidas da máquina para limpeza.
3. Substitua os elementos do filtro de óleo, limpando inteiramente as caixas do filtro.
4. O resfriador de óleo deve ser minuciosamente limpo. O resfriador deve ser "retrolavado" com óleo e ar comprimido até que todo o material estranho seja removido. Lavar na direção normal da vazão de óleo não limpará adequadamente o resfriador. Caso seja necessário, o conjunto do resfriador deve ser removido da máquina para limpeza, usando óleo, ar comprimido e um limpador a vapor para esse propósito. NÃO use compostos de lavagem para fins de limpeza.

5. Monte novamente todos os componentes e use apenas o tipo de óleo recomendado para a seção de lubrificação. Abasteça a transmissão através da abertura de enchimento até que o fluido saia pelo orifício BAIXO da transmissão.

Remova o bujão de verificação INFERIOR, abasteça até que o óleo saia pelo furo INFERIOR de óleo. Substitua o bujão de nível e de enchimento.

Opere o motor por dois minutos em 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 quantia necessária para fazer com que o nível do fluido escorra livre pelo furo do bujão de verificação de nível do óleo INFERIOR. Instale o bujão de nível do óleo. Verifique novamente com o óleo quente (180-200°F) [82,2-93,3°C].

Faça com que o nível do óleo chegue até o orifício CHEIO para que escorra livre pelo furo do bujão de nível de óleo SUPERIOR.

6. Verifique novamente todos os bujões de dreno, linhas, conexões etc. para ver se há vazamentos e aperte onde necessário.

Limpeza e inspeção

Limpeza

Limpe cuidadosamente todas as peças usando fluido de limpeza do tipo solvente. É recomendado que as peças sejam imersas em fluido de limpeza e movidas para cima e para baixo lentamente até que todo o lubrificante e material estranho seja dissolvido e as peças estejam completamente limpas.

AVISO

Cuidados devem ser tomados para evitar erupções cutâneas, perigo de incêndio e inalação de vapores ao usar limpadores tipo solvente.

Rolamentos

Remova os rolamentos do fluido de limpeza e bata-os planos contra um bloco de madeira para desalojar partículas de lubrificante solidificadas. Coloque-os novamente em fluido de limpeza para enxaguar as partículas. Repita a operação acima até que os rolamentos estejam completamente limpos. Seque os rolamentos utilizando ar comprimido livre de umidade. Tenha cuidado ao direcionar o jato de ar ao rolamento para evitar giros. Não gire os rolamentos ao secar. Os rolamentos podem ser girados com a mão lentamente para facilitar o processo de secagem.

Carcaças

Limpe cuidadosamente o interior e exterior das carcaças, capas do rolamentos etc. Peças fundidas podem ser limpas em tanques de soluções quentes com soluções de álcali suave se tais peças não possuírem superfícies retificadas ou polidas. As peças devem permanecer na solução o suficiente para que sejam totalmente limpas e aquecidas. Isto ajudará na evaporação da solução de limpeza e da água de enxágue. Peças limpas em tanques de soluções devem ser enxaguadas cuidadosamente com água limpa para remover todos os resíduos de álcali. Peças fundidas também podem ser limpas com um limpador a vapor.

AVISO

Devem ser tomados cuidados para evitar a inalação de vapores e erupções cutâneas ao usar limpadores de álcali.

Todas as peças limpas devem ser cuidadosa e imediatamente secas usando ar comprimido livre de umidade ou panos de limpeza macios, absorventes e sem fiapos, livre de materiais abrasivos como limalha de metais, óleo contaminado ou compostos de polimento.

Inspeção

Nunca é demais ressaltar a importância de uma inspeção cuidadosa e meticulosa de todas as peças. A substituição de todas as peças que mostrem sinais de desgaste ou esforço eliminará falhas caras e evitáveis em tempo futuro.

Rolamentos

Inspecione cuidadosamente todos os roletes, gaiolas e capas para ver se há desgaste, lascas ou entalhes para determinar se os rolamentos podem ser usados ainda mais. Não substitua um cone ou capa de rolamento individual-

mente sem substituir a capa ou cone correspondente ao mesmo tempo. Após a inspeção, mergulhe os rolamentos em fluido de transmissão automática e enrole em um pano limpo sem fiapos ou papel para protegê-los até que sejam instalados.

Vedações de óleo, juntas etc.

A substituição de vedações de óleo de carga da mola, O-rings, anéis metálicos de vedação, juntas e anéis de pressão é mais econômica quando a unidade é desmontada do que uma revisão prematura para substituir essas peças em ocasião futura. Uma perda adicional de lubrificante através de uma vedação desgastada pode resultar em falha de outras peças mais caras do conjunto. Elementos de vedação devem ser manipulados cuidadosamente, especialmente quando estão sendo instalados. Cortes, arranhões ou ondulações sob o lábio da vedação prejudica seriamente a eficiência da vedação. Aplique uma fina camada de Permatex N° 2 no diâmetro externo da vedação de óleo para garantir uma instalação de óleo justa no retentor. Ao montar anéis de vedação do tipo metálico novos, os mesmos podem ser lubrificados com uma camada de graxa de chassi para estabilizá-los em seus canais, facilitando a montagem de elementos correspondentes. Lubrifique todos os O-rings e as vedações com fluido de transmissão automática recomendado antes da montagem.

Engrenagens e eixos

Se o processo magna-flux estiver disponível, use-o para verificar as peças. Examine cuidadosamente os dentes de todas as engrenagens para verificar desgaste, corrosão localizada, lascas, entalhes, trincas ou riscos. Se os dentes da engrenagem exibirem pontos onde a têmpera da caixa estiver desgastada ou trincada, substitua por uma nova engrenagem. Pequenos entalhes podem ser removidos com um brunimento adequado. Inspeção os eixos e eixos tubulares para verificar se não estão empenados, dobrados ou se as chavetas não estão torcidas, e que os eixos sejam genuínos.

Carcaças, tampas etc.

Inspeção carcaças, tampas e capas de rolamento para verificar se eles estão cuidadosamente limpos e se as superfícies de contato, os furos dos rolamentos etc. estão livres de entalhes e rebarbas. Verifique todas as peças cuidadosamente para ver se há evidências de trincas ou alguma condição que possa causar vazamento de óleo ou falhas subsequentes.

DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Problema	Possível causa	Solução
Baixa pressão da embreagem	1. Nível baixo de óleo. 2. Válvula reguladora de pressão da embreagem emperrada aberta. 3. Bomba de carga com falha. 4. Eixo da embreagem ou anéis de vedação do pistão rompidos ou desgastados. 5. Válvula de sangria do pistão da embreagem emperrada na posição aberta.	1. Abasteça até o nível apropriado. 2. Limpe o carretel da válvula e a carcaça. 3. Substitua a bomba. 4. Substitua os anéis de vedação. 5. Limpe minuciosamente as válvulas de sangria.
Baixa saída da bomba de carga	1. Nível baixo de óleo. 2. Tela de sucção obstruída. 3. Bomba de carga com defeito.	1. Abasteça até o nível apropriado. 2. Limpe a bomba de sucção. 3. Substitua a bomba.
Superaquecimento	1. Anéis de vedação de óleo desgastados. 2. Bomba de carga desgastada. 3. Nível baixo de óleo. 4. Resfriador de óleo sujo 5. Obstrução nas linhas do resfriador.	1. Remova, desmonte e repare o conjunto do conversor. 2. Substitua. 3. Abasteça até o nível apropriado. 4. Limpe o resfriador. 5. Troque as linhas do resfriador.

Problema	Possível causa	Solução
Conversor com ruído	1. Bomba de carga desgastada. 2. Rolamentos desgastados ou danificados.	1. Substitua. 2. Será necessária a desmontagem completa para determinar qual rolamento está com falha.
Falta de potência	1. Baixa rotação do motor na parada do conversor. 2. Consulte "Superaquecimento" e faça algumas verificações.	1. Ajuste o regulador de verificação do motor. 2. Faça as correções como explicado em "Superaquecimento".

Página em branco

SEÇÃO 8

EIXOS/EIXOS DE ACIONAMENTO/RODAS E PNEUS

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição	8-1	Diferencial de deslizamento limitado	8-16
Eixo dianteiro	8-1	Reparo do eixo traseiro	8-19
Eixo traseiro	8-1	Eixo de acionamento	8-19
Dados técnicos	8-2	Remoção	8-19
Eixo de acionamento dianteiro	8-2	Desmontagem	8-20
Eixo traseiro	8-2	Inspeção	8-20
Reparo do eixo de acionamento dianteiro	8-3	Montagem	8-20
Remoção	8-3	Instalação	8-21
Instalação	8-3	Procedimento de lubrificação	8-21
Ferramentas especiais	8-3	Rodas e pneus	8-21
Reparo do cubo do eixo	8-7	Calibragem dos pneus	8-21
Reparo da cabeça de acionamento	8-10	Porcas dos prisioneiros das rodas	8-21

DESCRIÇÃO

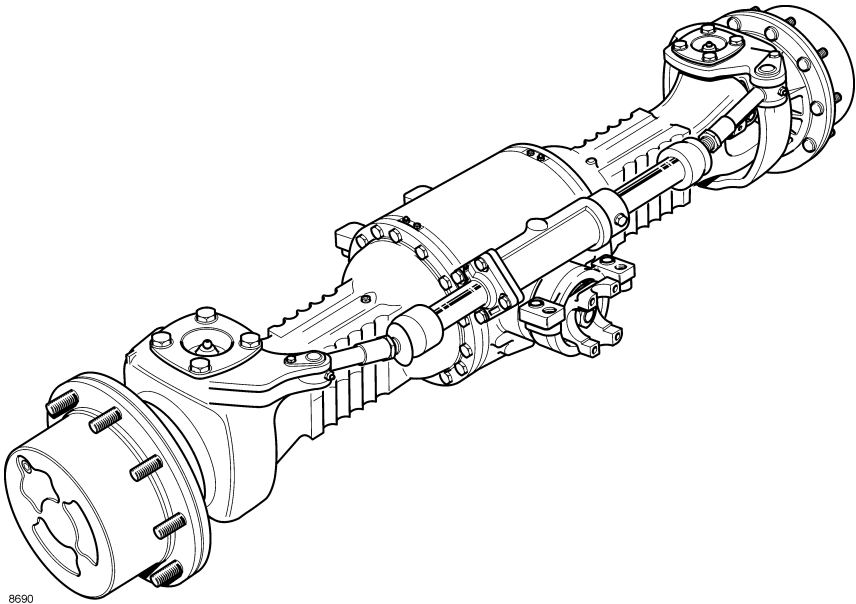
Eixo dianteiro

O eixo dianteiro Figura 8-1 é um eixo de tração de montagem rígida, conectado à estrutura do guindaste por oito parafusos, arruelas e porcas. O eixo inclui uma entrada

cônica espiral de três peças, dois cubos de redução de acionamento e freios internos.

Eixo traseiro

O guindaste está equipado com um eixo traseiro sem acionamento. O eixo traseiro é o mesmo que o dianteiro, exceto que ele não possui o eixo de acionamento interno, as engrenagens e os freios.



8690

Eixo de acionamento dianteiro

FIGURA 8-1

DADOS TÉCNICOS

Eixo de acionamento dianteiro

Tipo	Entrada cônica espiral de três peças com redução epicíclica do cubo e frenagem interna
Instalação	Montagem da placa rígida
Número de cilindros de direção	2
Peso (seco, sem cilindros de direção e sem rodas)	420 kg (926 lb) aproximado
Frenagem/tipo do semieixo	5 placas (cada semieixo). Tipo retração padrão.
Tipo de entrada	Semigarfo 1480
Convergência	0°
Ângulo de cáster	0°
Ângulo de câmbor	1°
Inclinação do pino mestre	0°
Redução do cubo	5,4:1
Relação geral	13,7:1
Relação entre coroa e pinhão	2,538:1
Número de dentes:	
Coroa	33
Pinhão	13

Eixo traseiro

Tipo	Entrada cônica espiral com redução epicíclica do cubo
Instalação	Montagem com pino
Número de cilindros de direção	2
Peso (seco, sem cilindros de direção e sem rodas)	424 kg (931 lb) aproximado
Tipo de entrada	Semigarfo 1480
Oscilação (ambos os sentidos)	1-1/2° (bloqueios de oscilação engatados)
Convergência	0°
Ângulo de cáster	0°
Ângulo de câmbor	1°
Inclinação do pino mestre	0°
Redução do cubo	5,4:1

REPARO DO EIXO DE ACIONAMENTO DIANTEIRO

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.

Mantenha desconectado os cabos da bateria enquanto você estiver sob o guindaste para impedir que o motor seja ligado.

1. Afrouxe as porcas parafuso das rodas, em seguida, eleve e apoie o guindaste 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 oito parafusos, arruelas de pressão e porcas que ficam o eixo de acionamento na placa do disco do freio de estacionamento.
3. Desconecte a linha hidráulica do freio de estacionamento do freio de estacionamento. Instale bujões e tampas na mangueira e na conexão.
4. Desconecte e instale bujões nas mangueiras hidráulicas dos cilindros de direção.
5. Desconecte as linhas do freio do eixo dianteiro.
6. Sustente o eixo em um macaco jacaré.
7. Solte e remova os oito parafusos e porcas de montagem.
8. Remova o eixo da máquina.

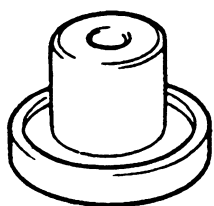
Instalação

1. Coloque o eixo em um macaco jacaré.
2. Posicione o eixo e o macaco jacaré sob a estrutura do guindaste.
3. Instale os oito parafusos e porcas, com as porcas na parte superior do eixo. Aperte os parafusos com o torque correto (consulte *Elementos de fixação e valores de torque* na página 1-12).
4. Conecte a linha ou mangueira do freio ao eixo.
5. Conecte as mangueiras hidráulicas ao cilindro de direção.
6. Conecte a linha hidráulica ao freio de estacionamento.
7. Conecte o eixo de acionamento dianteiro à placa do disco do freio de estacionamento utilizando oito parafusos, arruelas de pressão e porcas.
8. Sangre o ar dos sistemas dos freios de serviço e de estacionamento. Consulte *Sistema de freio* na página 9-1.
9. Sangre o ar do circuito de direção. Consulte *Sistema de direção* na página 10-1.
10. Instale as rodas no eixo. Abaixar o guindaste. Aperte as porcas de roda com um torque de 475 ± 14 Nm (350 ± 10 lb-pé).

Ferramentas especiais

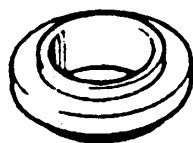
Para desmontar e montar completamente o eixo de tração dianteiro são necessárias ferramentas de serviço especiais. Caso não possua tais ferramentas ou semelhantes, NÃO execute a manutenção do eixo.

As ferramentas ilustradas nas próximas páginas estão disponíveis em distribuidores Grove.



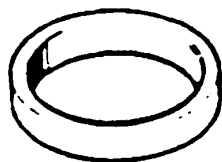
a0167

Acionador - Cones do rolamento da coroa e do rolamento do diferencial
992/07604



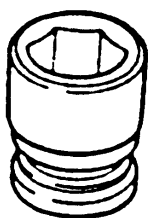
a0168

Adaptador - Cone do rolamento do pinhão do eixo de direção/tração
992/07609



a0169

Espaçador - Pré-carga do rolamento do pinhão
992/07607



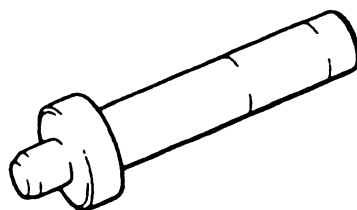
a0173

Acionamento de 17 mm A/F x 3/4 pol.² -892/00817
Acionamento de 22 mm A/F x 3/4 pol.² -892/00818
Acionamento de 15 mm A/F x 1/2 pol.² -892/00819
Acionamento de 19 mm A/F x 3/4 pol.² -892/00333



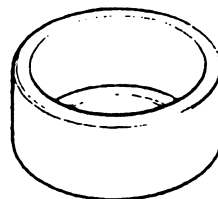
a0179

Conjunto de extratores de impulso para vedações de rolamentos de cubo
892/00224



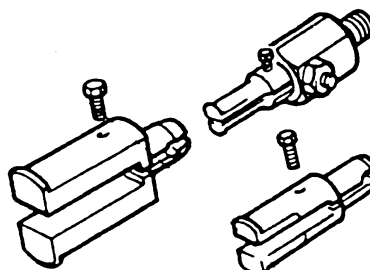
a0174

Acionador da placa do rolamento
892/00182



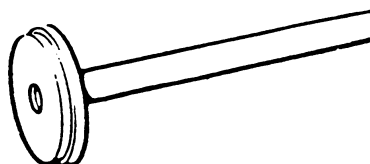
a0171

Copo de medição - Rolamento da cabeça do pinhão
992/07606



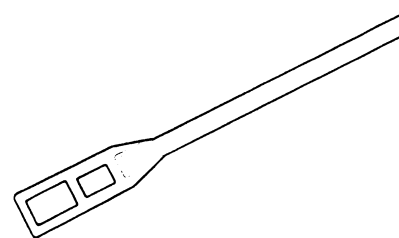
a0172

Adaptador - Extrator de impulso
Pequeno - 17 a 25 mm
Médio - 25 a 45 mm
Grande 45 a 80 mm
892/00225



a0175

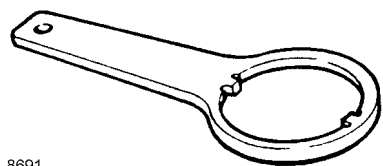
Acionador - Capa do rolamento da cabeça do pinhão
992/07603



a0180

Chave do engate de acionamento para engates de garfo do eixo
892/00812

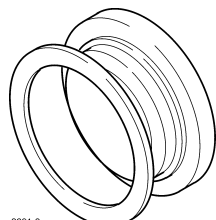
FIGURA 8-2



8691

8691

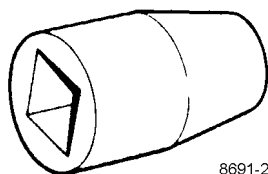
Chave para porcas do semieixo
992/07601



8691-3

8691-3

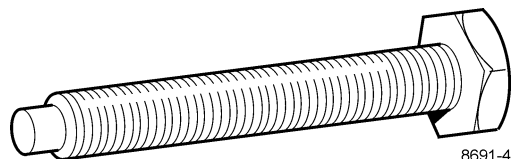
Ferramenta de inserção de
vedação de óleo
892/00891



8691-2

8691-2

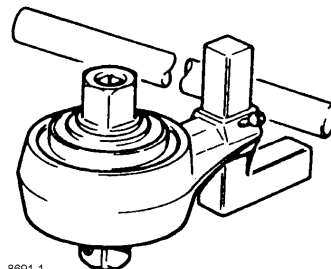
Soquete de parafusos estriados
para eixos de acionamento
892/00822



8691-4

8691-4

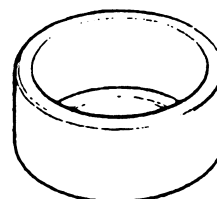
Ferramenta de remoção tubular
892/00833



8691-1

8691-1

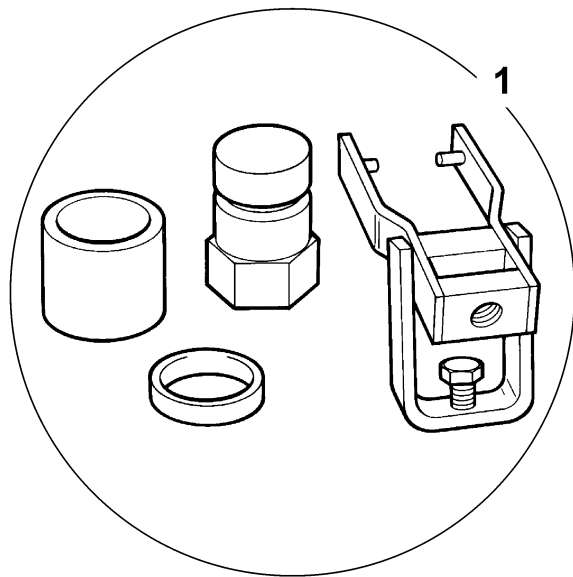
Multiplicador de torque (use em
conjunto com um torquímetro
para obter multiplicação de 5:1
ao apertar porcas de pinhão)
992/04000



a0171

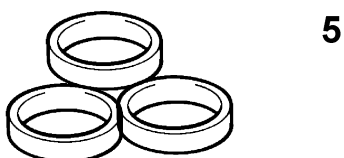
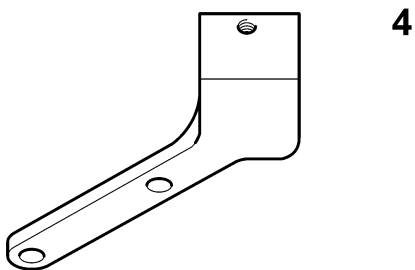
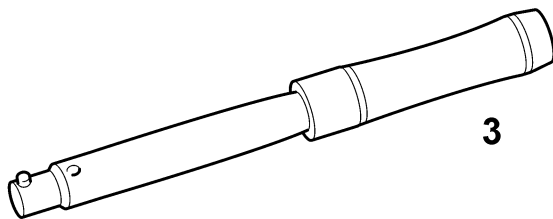
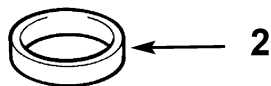
Copo de medição - Rolamento
da cabeça do pinhão
892/00174

FIGURA 8-3



Kit de ajuste do espaçador maciço

- 1 892/00918 Kit de ferramentas de ajuste
- 2 921/52627 Espaçador 14.20 Uso em serviço
- 3 993/70111 Torquímetro da traseira do freio
- 4 892/01075 Suporte de sustentação
- 5 921/53300 Kit de espaçador - SD55 Eixos



8691-5

FIGURA 8-4

Reparo do cubo do eixo

Desmontagem

NOTA: O eixo não precisa ser removido para desmontar o cubo do eixo.

1. Drene o óleo do cubo do eixo.
2. Remova os parafusos 1 Figura 8-5.
3. Utilizando uma marreta macia, bata no transportador das engrenagens planetárias 2 para “romper” a junta entre o transportador e o transportador do rolamento 12. Em seguida, remova o transportador das engrenagens planetárias do transportador do rolamento. Remova e descarte o O-ring 3.
4. Remova uma engrenagem planetária 4 somente se ela estiver com defeito. Uma engrenagem planetária somente pode ser substituída como um conjunto, que consiste no pinhão, em um rolamento e dois anéis de trava em forma de “L”. Para remover uma engrenagem planetária, primeiro remova o anel de trava 7, então puxe para fora a engrenagem planetária.
5. A placa de encosto do eixo de acionamento 8 possui um furo com rosca M6 para fins de remoção. Remova a placa de encosto do eixo de acionamento do transportador das engrenagens planetárias.
6. Remova o anel de pressão externo 9 e o espaçador 10.
7. Remova os parafusos Verbus Ripp 11. Esses parafusos estão muito apertados, portanto, tenha cuidado para não deformar as cabeças dos parafusos. Utilize a extensão a mais curta possível. Descarte os parafusos Verbus Ripp.
8. Usando a ferramenta especial (Número da peça: 892/00833) como parafusos de macaco, eleve o conjunto do anel tubular 14, 15 e 16 para fora do transportador do rolamento 12. Certifique-se de que os pinos-guia do anel 13 permaneçam na rótula do cubo 23 ou no transportador tubular 14.

NOTA: Marque a posição do anel tubular para montá-lo novamente.

Pode haver corrosão evidente entre as superfícies de contato da rótula do cubo e do transportador do anel tubular. Essa condição é normal. Não tente repará-la.

Se for necessário substituir a rótula do cubo e o transportador do anel tubular, eles devem ser substituídos como um par e **não** individualmente.

9. Remova o anel de pressão interno 15 para separar o anel tubular 16 do transportador do anel tubular 14.
10. Puxe para fora o transportador do rolamento 12 junto com o cone e a capa 17 do rolamento externo da roda. Remova a vedação combinada 19. Remova a capa do rolamento interno do lado interno do transportador.
11. Puxe para fora o rolamento interno da roda 18.

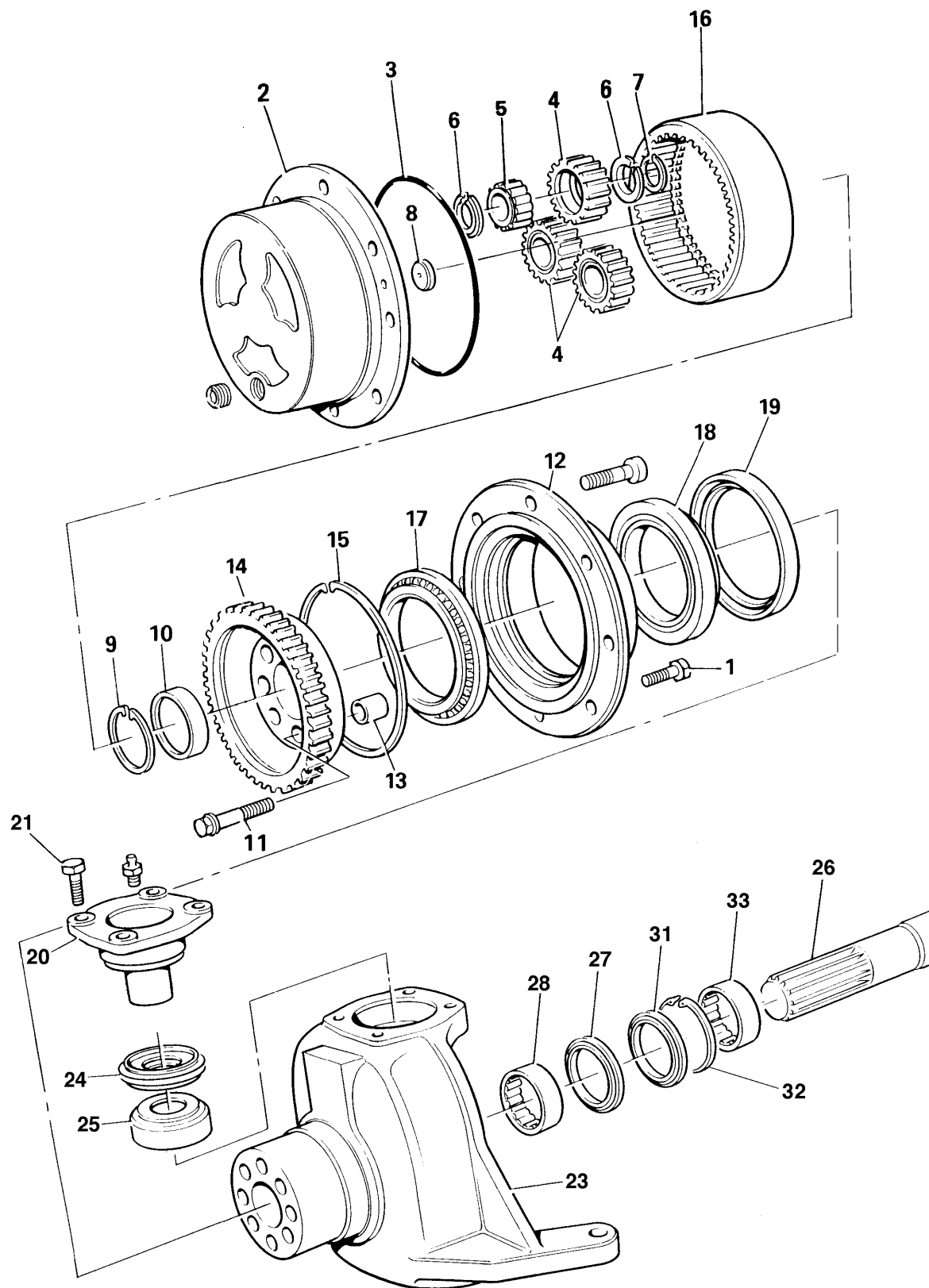
NOTA: Os tipos mais antigos de eixo podem ter um O-ring e um anel de desgaste instalados no lugar da vedação combinada 19. Essas peças devem ser descartadas.

12. Em unidades mais recentes, remova e descarte a vedação combinada 19.
13. Desconecte a barra de tração e o cilindro de direção das juntas de direção do eixo.

NOTA: Se a barra de tração for totalmente removida, identifique as extremidades direita e esquerda para garantir uma montagem correta.

Os munhões da parte superior e inferior são muito semelhantes (munhão inferior não exibido).

14. Marque a posição dos munhões superior e inferior 20, remova os parafusos 21 e remova os munhões. Remova o transportador do cubo 23.
15. Remova as vedações 24 e os rolamentos 25 dos munhões superior e inferior.



8693

8693

FIGURA 8-5

16. Remova o eixo de acionamento **26** da caixa do eixo.
17. Remova a vedação de óleo interna do eixo de acionamento **27**.
18. Utilizando a ferramenta 892/00225, remova o rolamento **28**.
19. Remova a vedação de óleo interna do eixo de acionamento **31**.
20. Remova o anel de pressão **32**.
21. Utilizando a ferramenta 892/00225, remova o rolamento **33**.
22. Se houve falha em um componente, remova todos os vestígios de resíduos e limpe o bujão magnético do dreno.

Montagem

NOTA: Os munhões superior e inferior são muito semelhantes (munhão inferior não mostrado); a única diferença é que os calços **22** são instalados somente no munhão superior.

1. Bata no rolamento interno do eixo de acionamento **33** Figura 8-5 para encaixá-lo na posição no furo do eixo de acionamento da rótula do cubo. Prenda com o anel de pressão **32**.
2. Instale uma nova vedação do motor **31**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.
3. Bata no rolamento externo do eixo de acionamento **28** para encaixá-lo na posição na rótula do cubo.
4. Instale a nova vedação de óleo **27**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.
5. Instale o eixo de acionamento **26**, tomando cuidado para posicionar a extremidade interna nas estrias das engrenagens do diferencial.
6. Pressione as novas vedações de óleo superior e inferior **24** para dentro da posição seguidas pelos rolamentos **25**. Engraxe os rolamentos e a vedação de óleo antes de instalá-los no eixo.
7. Posicione a rótula do cubo **23** e instale o munhão inferior **20**. Aplique Loctite® 243 na rosca dos parafusos **21** do munhão inferior e aperte-os com um torque de 98 Nm (72 lb-pé). Instale o munhão superior **20** e aperte os parafusos do munhão superior **21** manualmente.
8. Conecte uma balança de mola (Figura 8-6) à rótula da barra de tração e gire a rótula. Aperte os parafusos **21** do munhão superior para eliminar a folga, mas sem pré-carga no rolamento, isto é, sem aumentar a leitura na balança de mola.

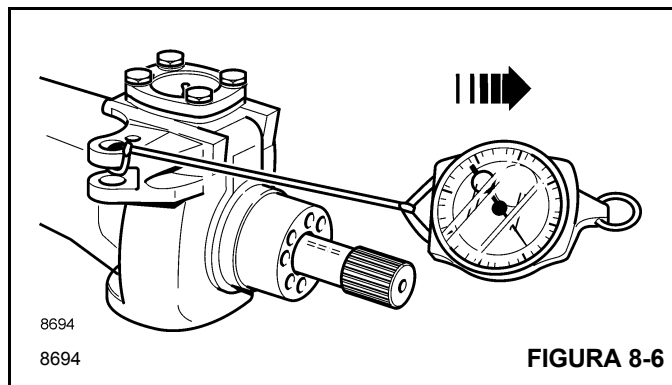


FIGURA 8-6

9. Reinstale o munhão superior. Aplique Loctite® 243 nas roscas dos parafusos do munhão superior, instale-os e aperte-os com um torque de 98 Nm (72 lb-pé).

Verifique a leitura da balança de mola, que deve ser 4,5 kg (10 lb) superior à leitura registrada na etapa 8.

10. Conecte a barra de tração e o cilindro de direção à junta de direção do eixo.
11. Lubrifique levemente com óleo o rolamento interno da roda **18** e sua capa. Em seguida, instale-os no transportador do rolamento **12**.
12. Instale uma nova vedação combinada **19** no transportador do rolamento.

Não lubrifique antes de instalar. Insira a vedação diretamente no transportador do rolamento **12** até que o lábio de posicionamento esteja nivelado, como mostrado em **X** Figura 8-7.

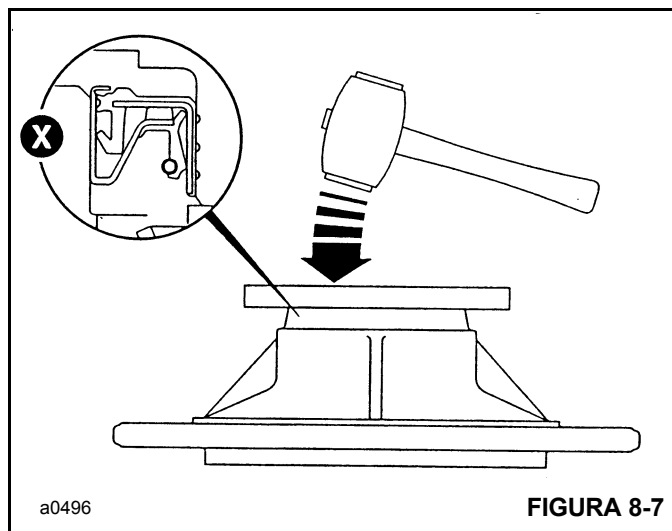


FIGURA 8-7

NOTA: Após montar o transportador do rolamento no cubo da rótula, verifique se há distância suficiente entre o cubo e a vedação.

13. Instale a capa do rolamento externo da roda **17** Figura 8-5 no transportador do rolamento **12**. Engraxe o furo da vedação combinada e a superfície do cubo.

14. Instale o transportador do rolamento **12** na rótula do cubo **23**.
15. Lubrifique levemente com óleo a pista do rolamento externo da roda **17**. Instale o rolamento no braço do eixo. Gire o transportador **12** (e, portanto, o rolamento) durante a instalação.
16. Monte o anel tubular **16** no transportador do anel tubular **14**. Prenda com o anel de pressão **15**.
17. Instale o conjunto do anel tubular na mesma posição angular da qual ele foi removido (consulte a Nota após a etapa 9 na página 8-7) utilizando novos parafusos Verbus Ripp **11**. Não aperte completamente os parafusos, permitindo que o transportador do rolamento oscile ligeiramente.

AVISO

Os parafusos Verbus Ripp **NÃO** devem ser reutilizados.

18. 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 8-5. Puxe a balança de mola de forma que o cubo gire. Faça isso várias vezes para assentar a vedação e, em seguida, registre a leitura.
 - b. Remova o transportador das engrenagens planetárias Figura 8-5 e aperte os novos parafusos Verbus Ripp **11** com um torque de 320 Nm (236 lb-pé).

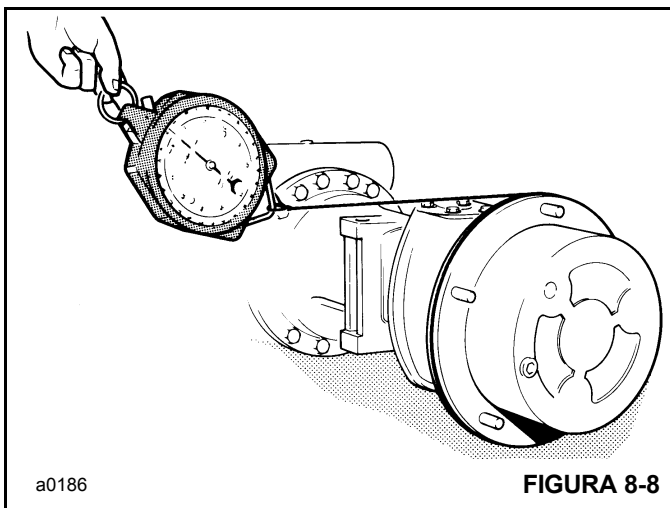


FIGURA 8-8

- c. Repita as etapas 19 e 19A e registre a leitura.
- d. Para obter a força de rolamento, subtraia a força de rolamento do arrasto da vedação (Etapa 19 A) da leitura obtida na etapa 19C. O resultado deve ser de 2 a 22 Nm (1.5 a 16 lb-pé).

Se a força resultante estiver fora desses limites, verifique se a vedação **19** está instalada corretamente e/ou substitua os rolamentos (**17** e **18**).

NOTA: Uma leitura alta de força de rolamento pode indicar que a vedação de óleo foi danificada durante a instalação.

19. Pressione a placa de encosto do eixo de acionamento **8** (lado chanfrado para baixo) para dentro do recesso no transportador **2** das engrenagens planetárias.
20. Instale novas engrenagens planetárias **4** no lugar de todas as que foram removidas (consulte a Etapa 4 em Desmontagem). Prenda com o anel de pressão **7**.

NOTA: A extremidade com raio grande do furo do rolamento é instalada primeiro no pino.

21. Instale um novo O-ring **3**.
22. Instale o transportador das engrenagens planetárias **2** no transportador do rolamento **19** girando-o um pouco para engatar os dentes das engrenagens e alinhar os dois furos roscados **W** Figura 8-5 no transportador das engrenagens planetárias. (Os furos roscados são diametralmente opostos). O transportador da engrenagem deve apoiar-se completamente no transportador do rolamento.

NOTA: Não bata no centro do transportador das engrenagens planetárias **2** quando instalado, pois isso pode deslocar a placa de encosto do eixo de acionamento **8**.

23. Instale os parafusos **1** e aperte-os com um torque de 56 Nm (41.3 lb-pé).
24. Abasteça o cubo do eixo com óleo. Consulte a *Manutenção preventiva* na página 5-1.

Reparo da cabeça de acionamento

Os procedimentos a seguir somente podem ser realizados com o eixo removido do guindaste. Consulte "Remoção", na página 8-3.

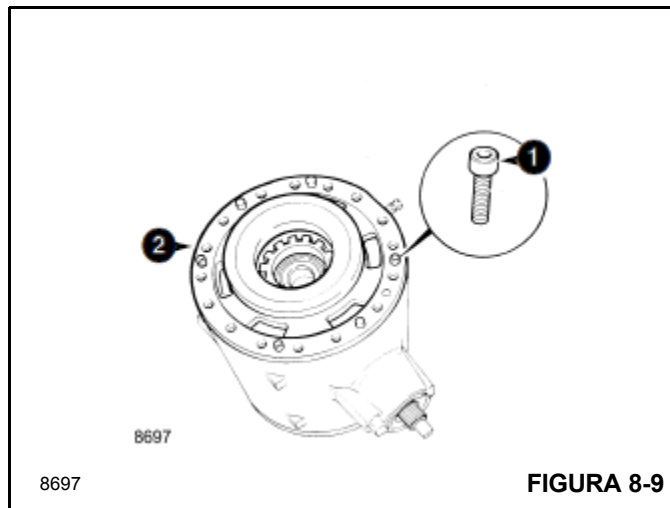
Será necessário ter um suporte adequado para sustentar o eixo após a remoção.

A coroa e o pinhão são um conjunto e devem ser substituídos juntos se algum deles estiver danificado ou excessivamente desgastado.

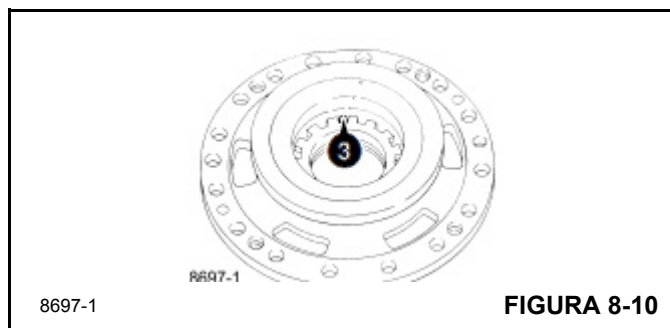
As metades da caixa do diferencial também são um conjunto, bem como as engrenagens laterais e as engrenagens planetárias do diferencial. Não use metades de caixa e engrenagens que não formem um conjunto.

Desmontagem

1. Posicione a cabeça de acionamento conforme mostrado na Figura 8-9, com a coroa na parte superior. Remova os parafusos.

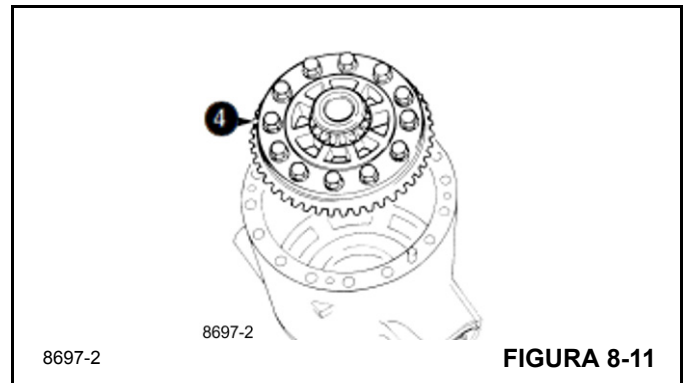


2. Faça marcas de correspondência na carcaça do pistão do freio e na cabeça de acionamento. Puxe para fora a carcaça do pistão do freio.
3. Remova o contrapino da porca lateral do diferencial (Figura 8-10) para permitir o reajuste na montagem. Remova o outra carcaça do pistão do freio somente se estiver danificada, mas remova seu contrapino (para permitir o ajuste da carga lateral na montagem).

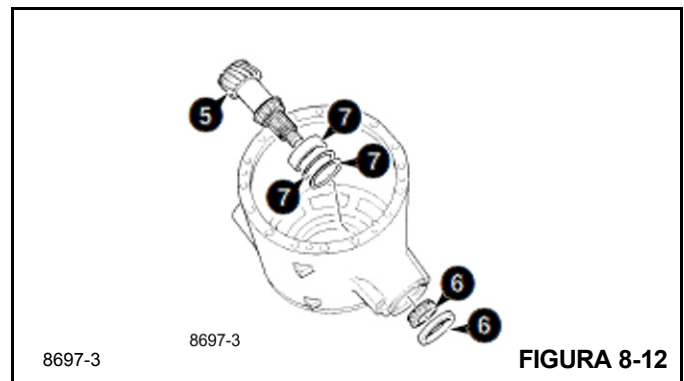


4. Eleve para fora o conjunto de coroa/diferencial (Figura 8-11).

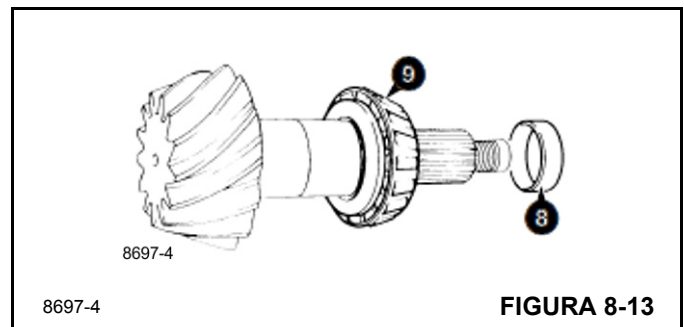
NOTA: Se as duas carcaças do pistão do freio devem ser removidas, faça uma marca na extremidade da coroa da caixa da cabeça de acionamento para garantir o retorno à sua posição original durante a montagem.



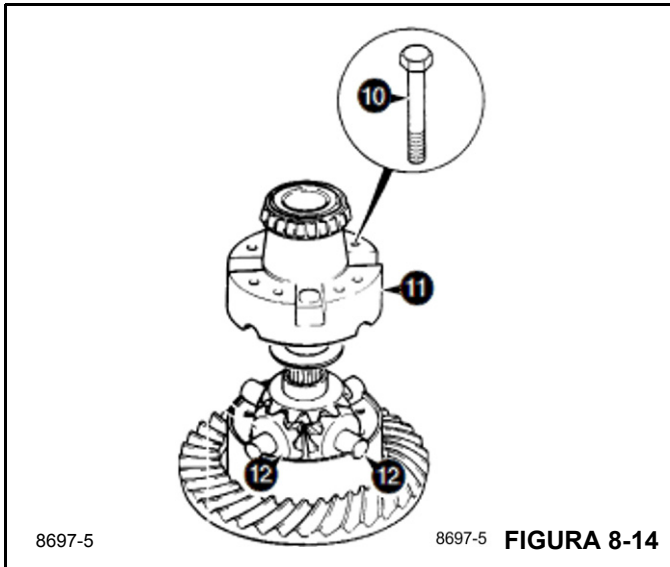
5. Usando um martelo de face macia, bata no eixo da extremidade do pinhão até que o pinhão esteja livre de seu rolamento dianteiro, depois retire o pinhão (Figura 8-12).



6. Remova a vedação do pinhão e o cone do rolamento externo.
7. 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.
8. Remova e descarte o espaçador do pinhão (Figura 8-13).



9. Puxe para fora o cone do rolamento.
10. Para desmontar o conjunto do diferencial, primeiro remova os parafusos (Figura 8-14).



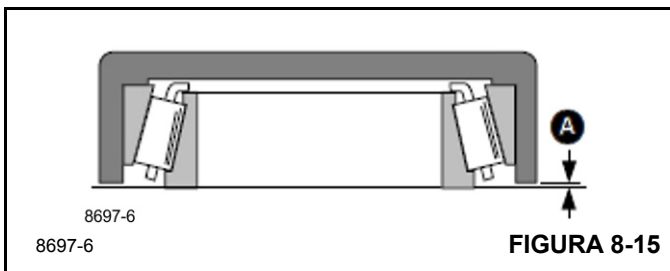
11. Eleve e remova a metade superior da carcaça.

12. Remova as engrenagens e as arruelas esféricas do diferencial. Puxe para fora os dois cones do rolamento do diferencial.

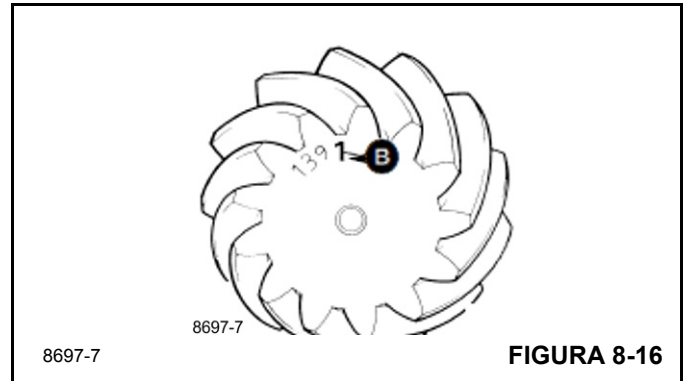
Montagem

Ajuste da profundidade do pinhão

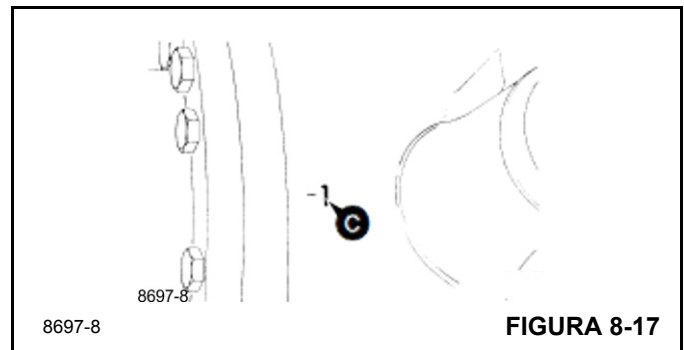
1. Coloque o novo conjunto de rolamentos da cabeça do pinhão sobre uma superfície plana e posicione a ferramenta de serviço 892/00174 sobre o rolamento. Meça a folga **A** (Figura 8-15) (p. ex., 0,20 mm) e acrescente isso à profundidade da capa estampada na ferramenta (p. ex., 30,01 mm) para obter a profundidade do rolamento.



2. A partir da face do pinhão, obtenha o número de desvio marcado **B** (Figura 8-16) (p. ex., + 2) que está em unidades de 0,01 mm. Caso seja positivo, acrescente isso à profundidade do rolamento; caso negativo, subtraia da profundidade do rolamento.



3. Obtenha o número do desvio **C** (Figura 8-17) (p. ex., - 1) estampado no flange do parafuso da carcaça do diferencial. Caso seja negativo, adicione à profundidade do rolamento; se positivo, subtraia da profundidade do rolamento.



4. Subtraia do total acima os números do valor padrão de 31,19 mm. O resultado será a espessura necessária dos calços atrás da capa do rolamento da cabeça do pinhão.

5. Exemplo (todas as dimensões em milímetros)

Profundidade da capa	30,01
Folga A	+0,20
Profundidade do rolamento	30,21
Desvio do pinhão B (+ 2)	+0,02
Desvio da carcaça C (- 1)	+0,01
Total	30,24
Valor padrão	31,19
Menos o total acima	<u>30,24</u>
Espessura do calço	0,95

NOTA: Na eventualidade de que a estampa dos dados de ajuste tenha sido omitida da caixa da cabeça de acionamento, adote o seguinte procedimento de ajuste:

6. Revise o tamanho do pacote de calços pela diferença na altura de ajuste marcada nos conjuntos novo e antigo dos pinhões de coroa.

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 carcaça do diferencial também são um conjunto. Não use metades que não formem um conjunto. Se necessário, instale uma nova coroa na metade da caixa do diferencial; aperte os parafusos de retenção da nova coroa com torque de 166 Nm (122 lb-pé).

7. Monte as engrenagens do diferencial e suas arruelas esféricas na metade inferior da carcaça (Figura 8-18). Instale os cones do rolamento do diferencial.

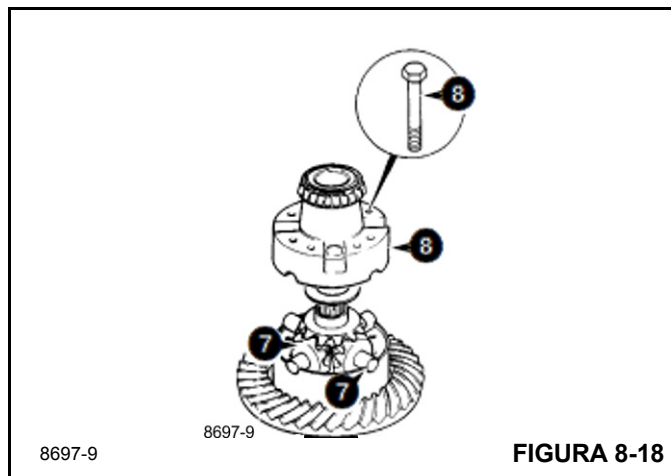


FIGURA 8-18

8. 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, depois instale e aplique torque de 56 Nm (42 lb-pé). Verifique se as engrenagens giram livremente.
9. Instale o novo cone do rolamento interno no pinhão e o maior espaçador maciço EG disponível (14,20 mm) (Figura 8-19) no kit de ajuste de espaçadores maciços; consulte *Ferramentas especiais* na página 8-3.

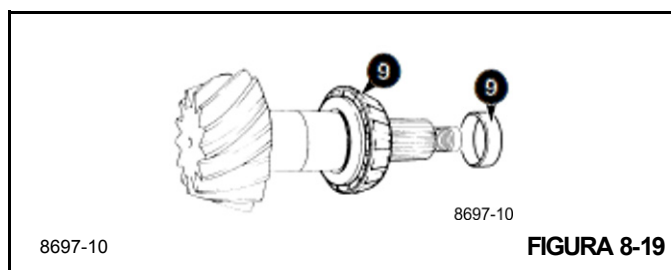


FIGURA 8-19

10. Determine a espessura correta necessária para os calços 10 (Figura 8-20); consulte *Ajuste da profundidade do pinhão* na página 8-12.

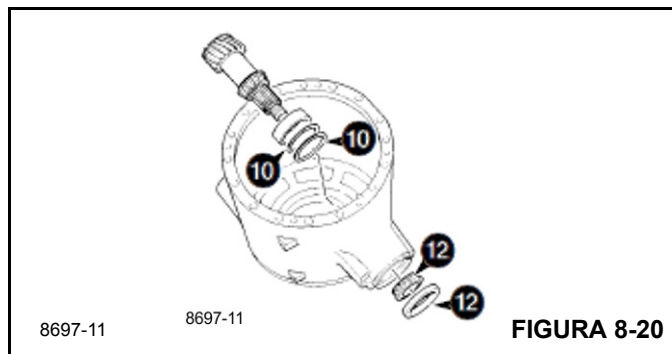


FIGURA 8-20

11. Instale os calços 10 atrás da capa do rolamento interno 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.
12. Insira o pinhão em seu furo. (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).
13. Instale o cone do rolamento externo do pinhão. Não instale ainda a vedação de óleo.
14. Instale a luva da ferramenta especial B (Figura 8-21) e o adaptador especial do eixo do pinhão C. Aperte o adaptador C com um torque de aproximadamente 50 Nm, certificando-se de que o pinhão esteja livre para girar e que haja uma folga, o que evitará qualquer dano ao rolamento. Neste momento, se o pinhão não estiver livre para girar ou não houver folga, verifique se o rolamento está instalado corretamente. Verifique também se o espaçador de tamanho correto foi instalado.

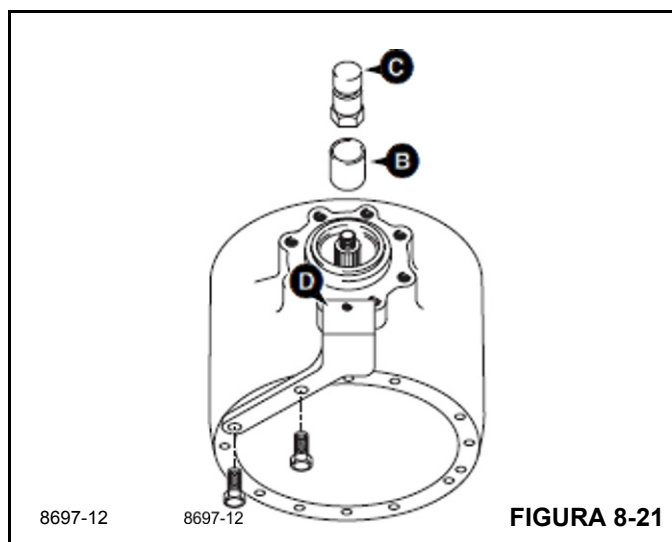


FIGURA 8-21

15. Instale o suporte especial D na carcaça da cabeça de acionamento utilizando duas porcas e parafusos M10 x 30. Instale o pilar de suporte da ferramenta especial E (Figura 8-22) no suporte D de forma que a extremidade do garfo engate no adaptador C. Certifique-se de que o

garfo **E** esteja localizado no centro do adaptador **C**. Caso necessário, realinhe o suporte **D** para corrigir.

16. Instale o DTI (indicador de teste com mostrador) **F**. Certifique-se de que o DTI esteja montado na cabeça de acionamento e não no suporte **D**.
17. Ajuste o torquímetro **G** para 35 Nm (25.8 lb-pé) e meça o flutuador da extremidade enquanto gira o eixo.

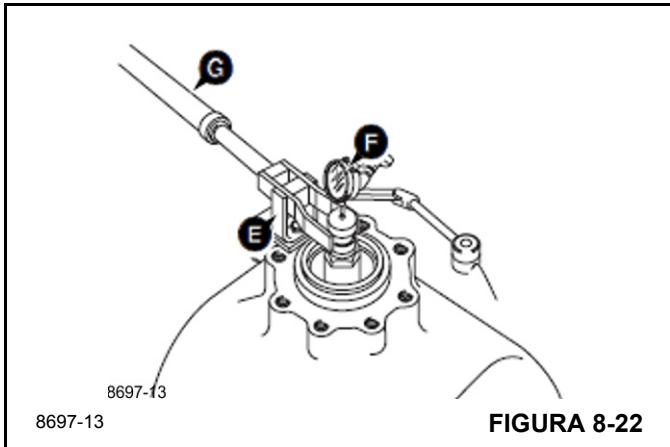


FIGURA 8-22

18. Para selecionar o tamanho correto do espaçador maciço, subtraia a folga obtida na etapa 17 do tamanho do espaçador maciço (14,20 mm). Subtraia também 0,04 mm para compensar a tolerância teórica e a pré-carga dos rolamentos. O resultado é o tamanho do espaçador do kit de ajuste de espaçador maciço a ser instalado. Se não houver espaçador desse tamanho, instale o próximo espaçador que for mais semelhante em tamanho; consulte *Ferramentas especiais* na página 8-3.

Exemplo

Tamanho do espaçador temporário	14,20
Subtraia a folga	0,25
Total	13,95
Subtraia a tolerância e a pré-carga	0,04
Resultado	13,91

(Não há espaçador disponível neste tamanho, então use o espaçador de tamanho mais próximo, por exemplo, 13,900)

19. Remova a luva **B** e o espaçador temporário. Instale o espaçador de tamanho correto do kit de ajuste de espaçador maciço; consulte *Ferramentas especiais* na página 8-3. Durante a remoção, tome cuidado para evitar danificar o rolamento externo.
20. Instale a luva **B**. Aperte o adaptador **C** com um torque não superior a 50 Nm para evitar danos ao rolamento, enquanto a seleção do espaçador é verificada, garantindo que o pinhão esteja livre para girar. Verifique se não folga e se o pinhão está livre para girar suavemente com as mãos. Remova o adaptador **C** e instale a porca flangeada **K**. Depois, verifique se o torque de rolamento

é inferior a 2,0 Nm. Se o torque de rolamento exceder 2,0 Nm, verifique se o eixo foi montado corretamente.

NOTA: Se o pinhão não estiver livre para girar, verifique que o tamanho correto de espaçador foi instalado.

21. Se o torque de rolamento medido na etapa 20 for muito alto, instale o próximo espaçador maior. Se o torque de rolamento for muito baixo, instale o próximo espaçador menor. Se um espaçador correto não estiver disponível no conjunto, verifique se a cabeça de acionamento está montada corretamente.

22. Remova o adaptador **C** e a luva **B**.

23. Instale uma vedação nova **H**, e aplique graxa entre os lábios da vedação antes de instalar. Instale o garfo de acoplamento **J** e a NOVA porca flangeada **K**.

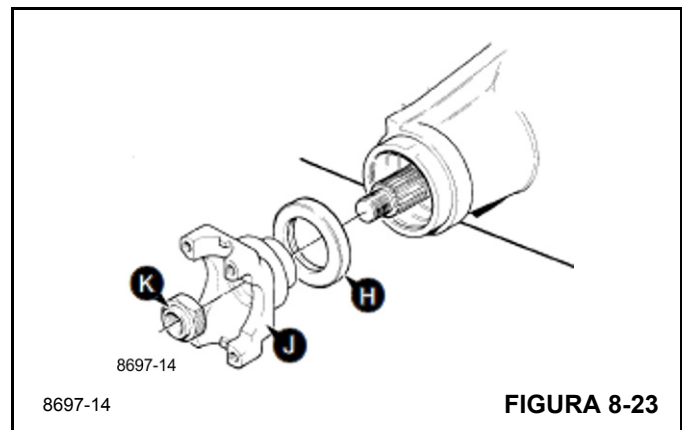


FIGURA 8-23

24. Aperte progressivamente a porca flangeada **K**, girando ocasionalmente o garfo de acoplamento, com um torque de no mínimo 250 Nm. Levando em conta que o espaçador de tamanho correto tenha sido selecionado, o torque de rolamento deve estar entre 2,3 e 3,4 Nm, incluindo o arrasto da vedação. Quando o torque estiver correto, aperte a porca no eixo do pinhão utilizando uma ferramenta de fixação com extremidade quadrada.

NOTA: O torque de aperto da porca pode ser aumentado até um máximo de 300 Nm, contanto que o torque de rolamento do pinhão não exceda o máximo de 3,4 Nm.

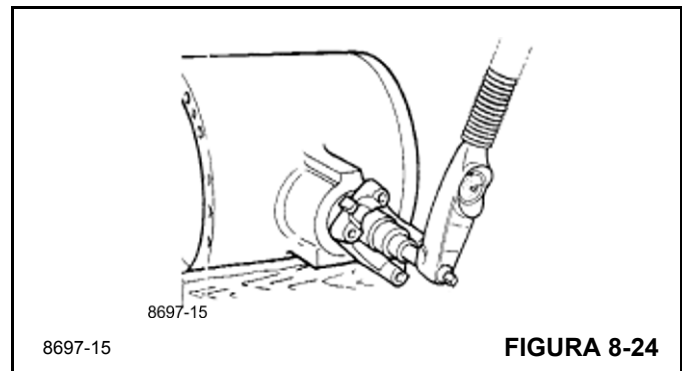
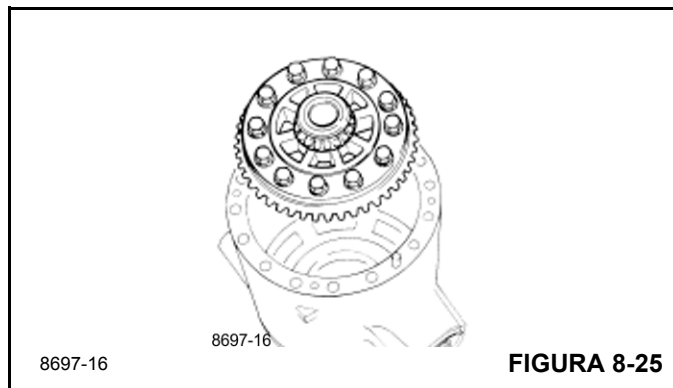


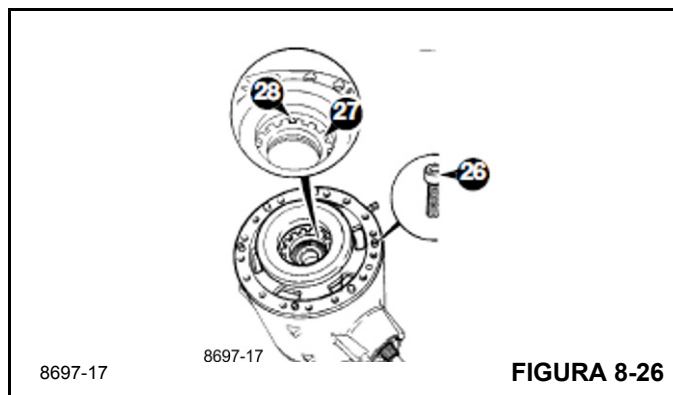
FIGURA 8-24

25. Se ambas as carcaças do pistão do freio tiverem sido removidas, instale uma na extremidade oposta à da coroa, usando o procedimento da Etapa 26. Em seguida, instale o conjunto da coroa/diferencial na cabeça de acionamento.



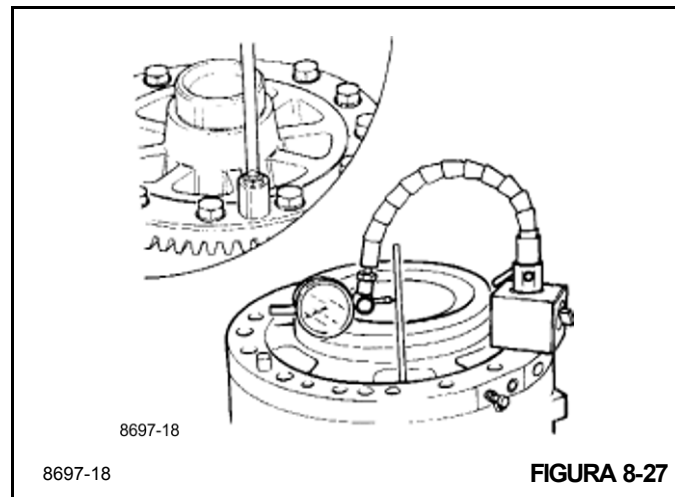
26. Aplique selante Loctite 574 na face de contato da cabeça de acionamento, depois instale a carcaça do pistão do freio. Garanta que as marcas de correspondência feitas durante a desmontagem estejam alinhadas. Instale os parafusos (Figura 8-26). Aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé). (Aplica-se a ambas as carcaças do pistão.)

27. Ajuste as porcas laterais do diferencial para obter uma pré-carga do rolamento de 1,13 a 2,26 Nm (0,8 a 1,6 lb-pé). (Meça a pré-carga fazendo outra leitura do torque de rolamento e subtraia o valor do torque medido na etapa 24. A diferença é a pré-carga do rolamento).



28. Meça a folga da coroa, que deve ser de 0,17 a 0,28 mm (0,006 a 0,010 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; consulte a ilustração da etapa 27.

29. Observe a marcação dos dentes para verificar se a coroa e o pinhão estão instalados corretamente; consulte Engate da coroa e do pinhão.

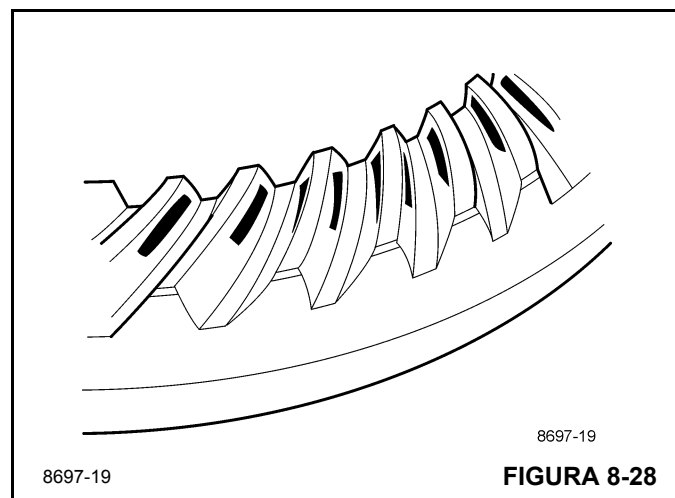


Engate da coroa e do pinhão

O engate das engrenagens deve ser verificado marcando três dos dentes do pinhão com um composto de marcação para engenharia e girando o pinhão.

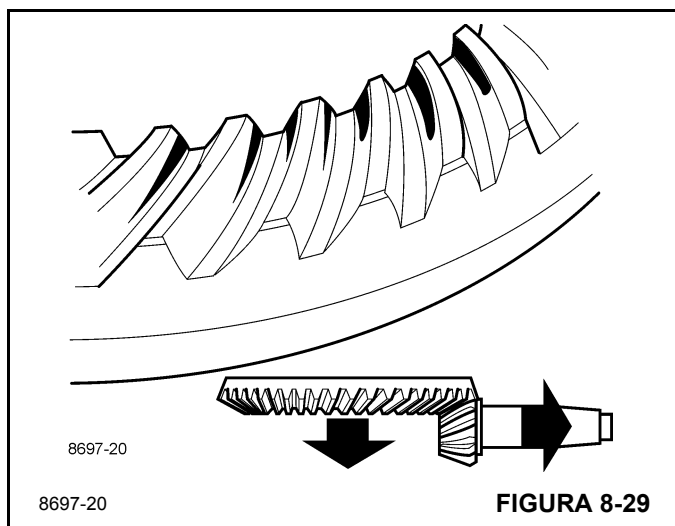
Em seguida, marcação será transferida para os dentes da coroa.

Marcação correta dos dentes (Figura 8-28)



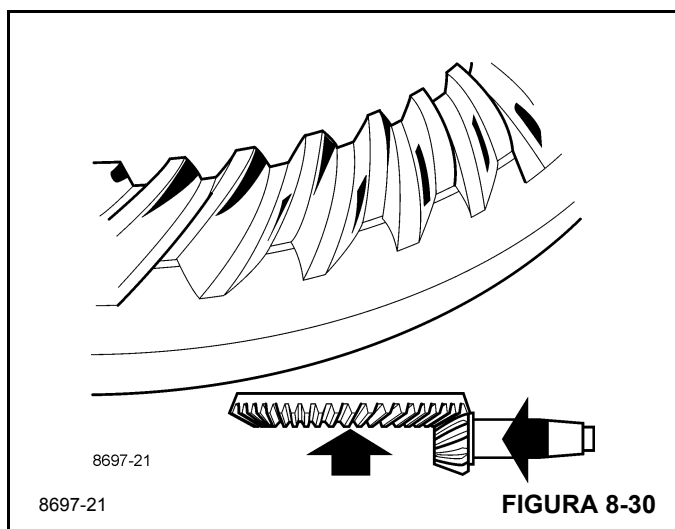
Pinhão muito profundo no engate (Figura 8-29).

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.



Pinhão muito afastado do engate (Figura 8-30)

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.



Diferencial de deslizamento limitado

Desmontagem

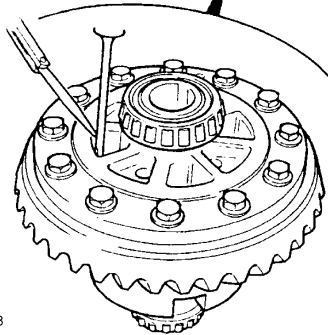
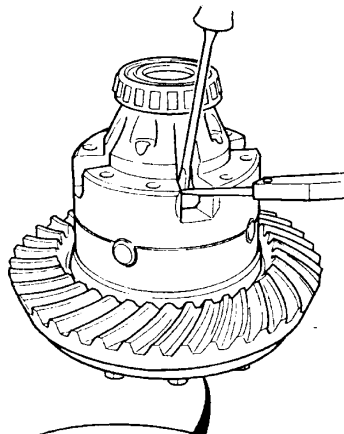
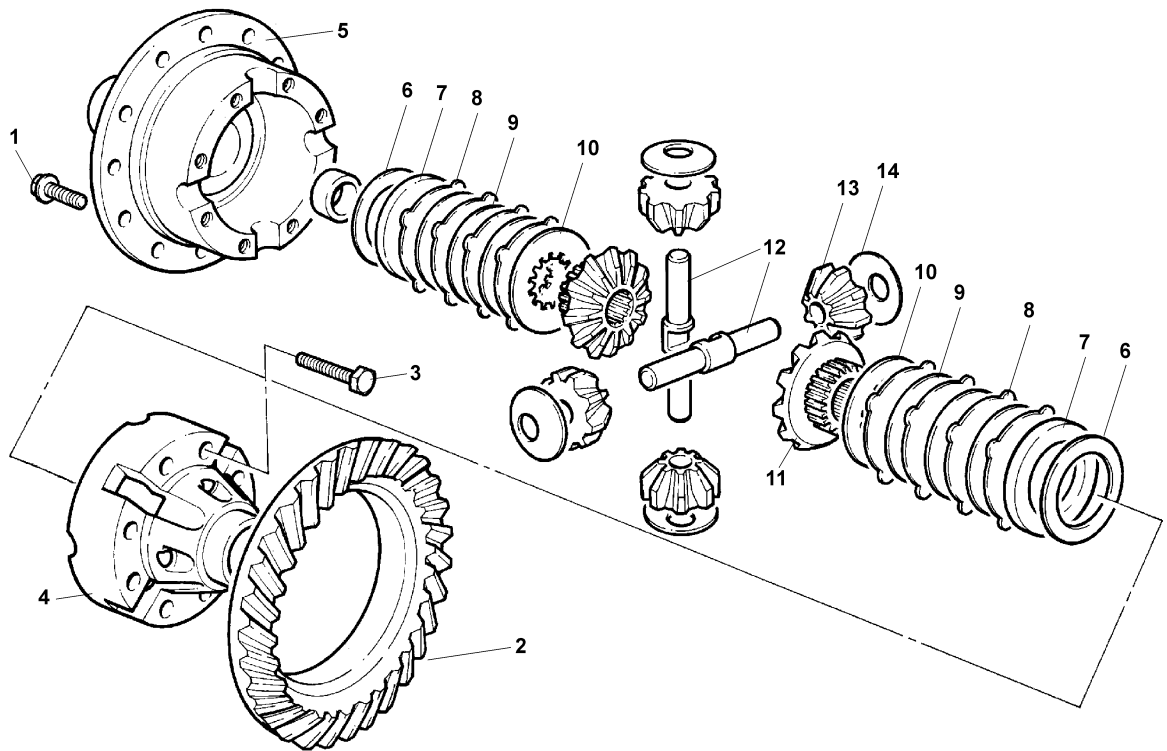
NOTA: Para remoção do conjunto do diferencial e do pinhão da caixa da cabeça de acionamento, consulte *Reparo da cabeça de acionamento* na página 8-10, etapas 1 a 9.

A sequência numérica indicada na ilustração (Figura 8-31) deve ser considerada um guia para a desmontagem.

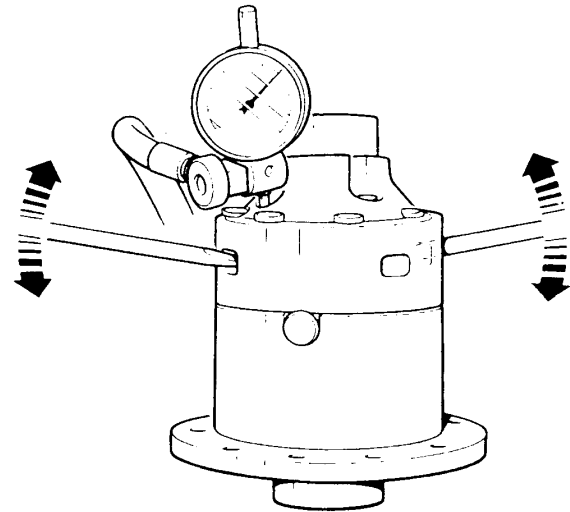
As duas metades do diferencial são um conjunto; antes de desmontar, marque as duas metades para montagem subsequente.

Note as posições relativas da placa de atrito e da contraplaca antes de desmontar; elas devem ser instaladas nas mesmas posições.

Caso estejam desgastadas, a placa de atrito e a contraplaca devem ser substituídas como um conjunto completo.



8698



8698

FIGURA 8-31

Montagem

1. Monte os pinos do munhão **12**, as engrenagens laterais **11** com as placas de pressão **10**, as contraplacas **8**, as placas de atrito **9**, engrenagens planetárias **13** e as arruelas de encosto **14** dentro da metade da coroa no conjunto do diferencial **5**.

NOTA: Não instale ainda os calços **6**.

2. Alinhe as duas metades do conjunto do diferencial com as marcas feitas durante a desmontagem. Monte usando parafusos **3**.
3. Usando um indicador de teste com mostrador (ou calibradores de folga), com duas chaves de fenda ou alavancas apropriadas, aplique pressão delicadamente na engrenagem lateral **11** afastando-a dos pinos do munhão **12** como mostrado. Meça e note a folga da engrenagem lateral.
4. Gire o conjunto do diferencial e repita a etapa 3 para a segunda engrenagem lateral.
5. Desmonte o conjunto do diferencial. Adicione calços **6** para dar uma folga entre 0,1 e 0,2 mm (0.004 e 0.008 pol.).

NOTA: Devem ser aplicados calços sempre que o diferencial for desmontado, no entanto a folga de 0,1 e 0,2 mm (0.004 e 0.008 pol.) pode ser ultrapassada em um diferencial previamente montado, já que este é apenas um número de ajuste inicial que permite o assentamento.

6. Repita as etapas 2, 3 e 4. Se a folga estiver correta, aperte os parafusos **3** com um torque de 56 Nm (41 lb-pé).
7. Instale a coroa **2** usando novos parafusos Verbus Ripp **1**; aperte os parafusos com um torque de 166 Nm (122 lb-pé).

Substituição da vedação de óleo do pinhão

A vedação de óleo do pinhão **4** (Figura 8-32) pode ser substituída sem remover o eixo da máquina.



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.

Mantenha desconectado os cabos da bateria enquanto você estiver sob o guindaste para impedir que o motor seja ligado.

1. Remova as rodas e desacople o eixo cardan. Meça o torque de rolamento do eixo e registre a leitura.
2. Marque a posição do garfo do engate no eixo estriado. Utilizando a Ferramenta de serviço 892/00812, remova o garfo de acionamento **1** junto com sua porca flangeada **2**.
3. Remova a vedação **4** e instale uma nova. Aplique graxa entre os lábios da nova vedação antes de instalar. Tenha cuidado para não danificar a carcaça ao remover a vedação de óleo antiga.
4. Alinhe as marcas de localização no garfo com as do eixo estriado. Instale o garfo de acoplamento e um novo conjunto de porca flangeada e arruela.

NOTA: Não martele excessivamente o garfo durante a montagem, pois podem ocorrer danos aos rolamentos do eixo. Se necessário, pressione as peças. Sustente totalmente o eixo durante a montagem.

- a. Utilizando a Ferramenta de serviço 892/00812, aperte a porca com um torque de 300 Nm (221 lb-pé).
- b. Meça o torque de rolamento. A leitura deve ser entre 0,5 e 1 Nm (0.37 e 0.74 lb-pé) superior à registrada na Etapa 1 (consulte a Nota).
- c. Se necessário, aperte progressivamente a porca até obter o torque de rolamento correto.
- d. Fixe a porca utilizando uma ferramenta de fixação com extremidade quadrada.
- e. Reinstale as rodas e acople o eixo cardan.

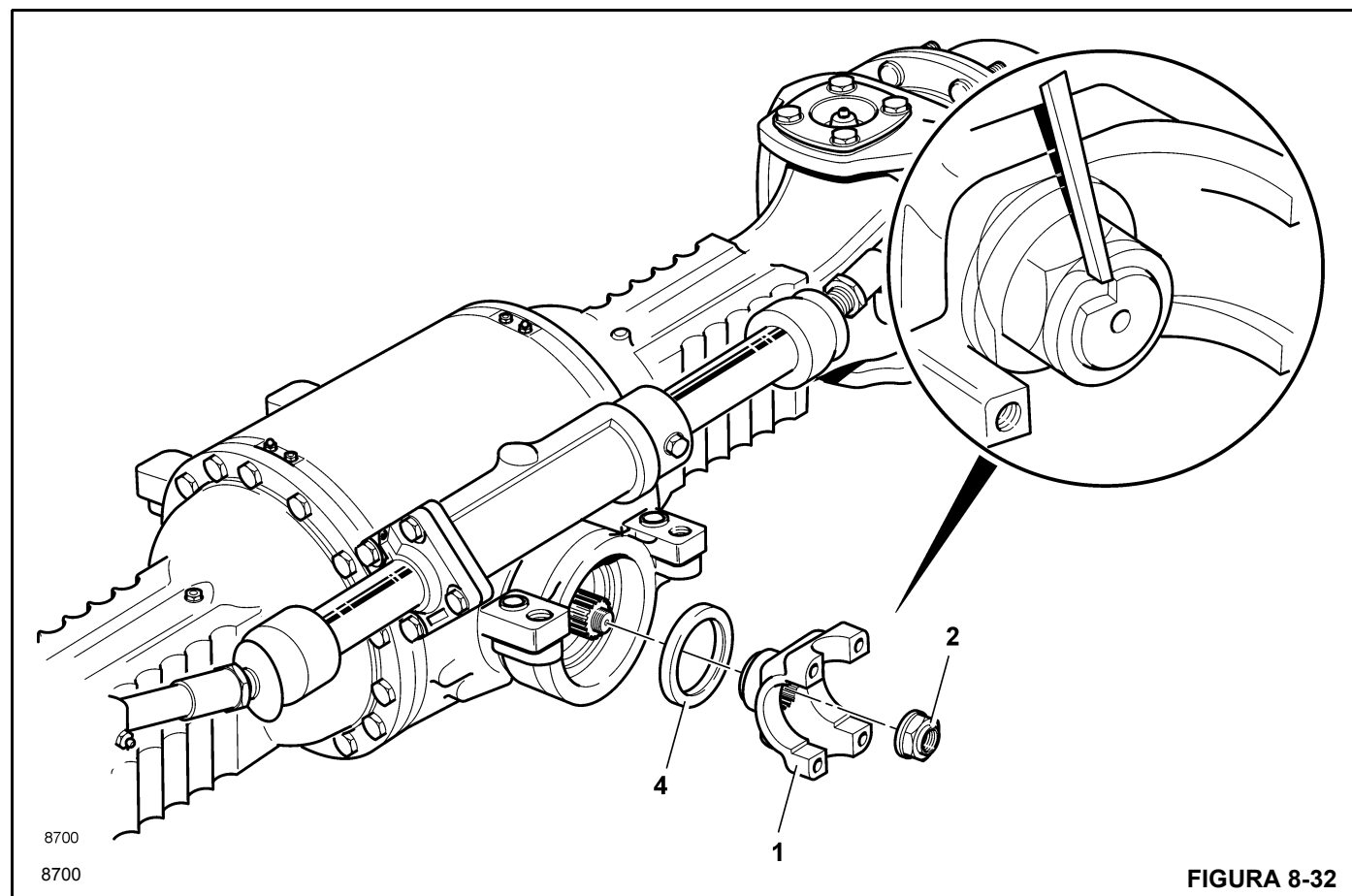


FIGURA 8-32

REPARO DO EIXO TRASEIRO

O eixo traseiro é igual ao eixo dianteiro, porém ele não possui as engrenagens diferenciais, as hastes do eixo e freios. Use as informações do eixo dianteiro ao trabalhar no eixo traseiro.

EIXO DE ACIONAMENTO

Remoção

NOTA: Antes de remover o eixo de acionamento, marque os dois flanges associados e também as juntas deslizantes antes da remoção.

1. Remova os parafusos e as arruelas de pressão da junta universal (Figura 8-33) montada na transmissão.
2. Remova os parafusos e as arruelas de pressão da junta universal montada no disco do freio de estacionamento.

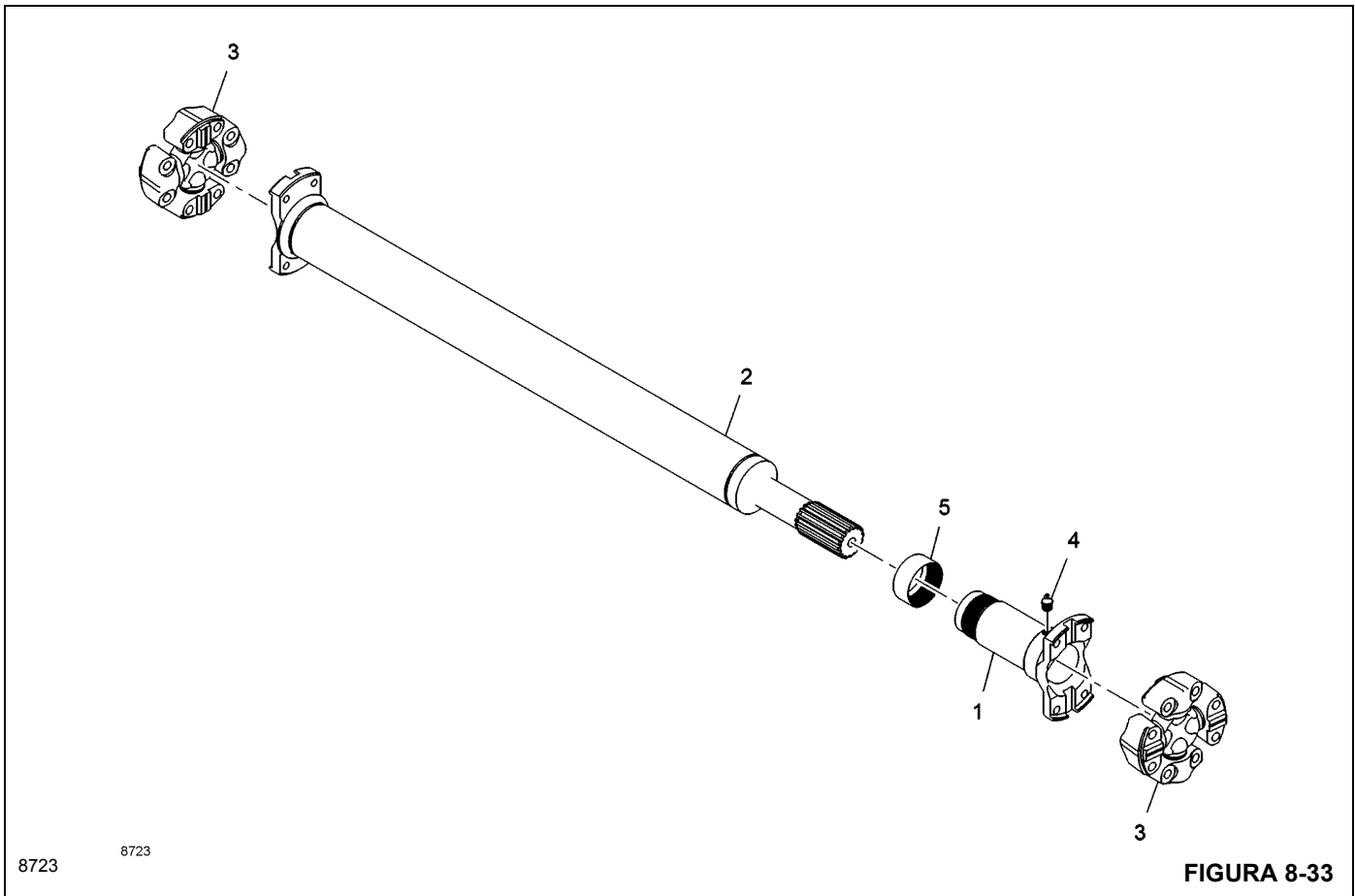


FIGURA 8-33

Desmontagem

1. Remova os parafusos e as arruelas de pressão conectando o conjunto do garfo deslizante **1** à junta universal **3**.
2. Remova os parafusos e as arruelas de pressão conectando o garfo com tubo e extremidade estriada **2** à junta universal **3**.
3. Para desmontar o garfo com tubo e extremidade estriada **2** do garfo deslizante **1**, gire a tampa contra poeira **5** no sentido anti-horário. Quando a tampa contra poeira estiver livre, puxe o garfo com tubo e extremidade estriada e a tampa contra poeira liberando-os do garfo deslizante.

Inspeção

Lave todas as peças com um solvente adequado. Remova todas as áreas irregulares das superfícies acabadas. Remova e limpe a graxeira **4**.

Verifique se há dano nas estrias do garfo com tubo e extremidade estriada. 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.

As juntas universais são componentes vedados e não são desmontáveis. Se uma junta universal exibir sinais de desgaste, substitua-a como um conjunto.

Montagem

1. Aplique óleo SAE 140 nas estrias do garfo com tubo e extremidade estriada **2** Figura 8-33. Monte o conjunto da tampa contra poeira **5** no garfo com tubo e extremidade estriada. Deslize o garfo com tubo e extremidade estriada para dentro do garfo deslizante **1**. Verifique se ambas as extremidades do eixo de acionamento estão no mesmo plano. Aperte o conjunto da tampa contra poeira.
2. Instale a graxeira.
3. Conecte o eixo de acionamento às juntas universais com parafusos e arruelas de pressão.

Instalação

1. Prenda a junta universal do garfo com tubo e extremidade estriada 2 Figura 8-33 ao disco do freio de estacionamento no eixo dianteiro com parafusos e arruelas de pressão.

NOTA: Ambas as extremidades do eixo de acionamento devem estar exatamente no mesmo plano, como mostrado na Figura 8-33.

2. Prenda a outra extremidade na transmissão.
3. Aplique graxa com uma pistola de graxa na junta deslizante. Aplique a graxa até que ela saia pela tampa contra poeira. Consulte a *Procedimento de lubrificação* na página 8-21.
4. Verifique se o balanceamento do eixo de acionamento está correto antes de colocar o guindaste em operação. Abaixe os estabilizadores para elevar as rodas do solo. Opere o sistema propulsor e verifique se há vibração. Se houver vibração, desligue o motor 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. Aplique graxa nas 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 na graxeira para remover a graxa antiga. Na junta deslizante, aplique graxa à graxeira até que a graxa saia pelo furo na extremidade do eixo. Coloque um dedo sobre o furo 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.

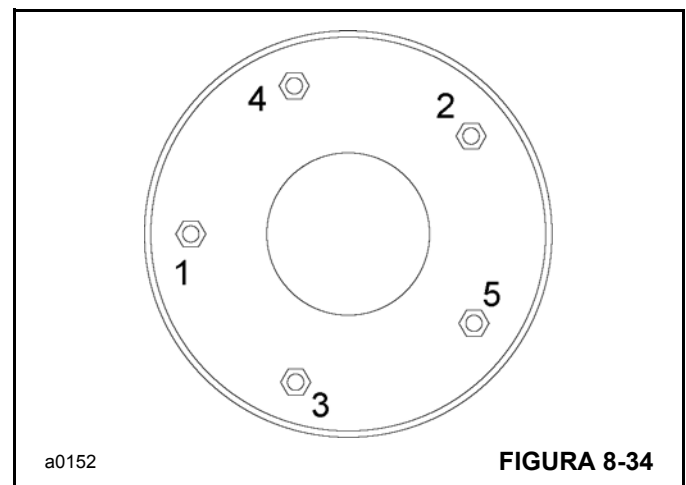
Pressões dos pneus

Dimensões dos pneus	Pressão
10-15 Diagonal	8,62 bar (125 psi)

Porcas dos prisioneiros das rodas

A ordem de aperto das porcas dos prisioneiros é mostrada na Figura 8-34. Verifique o aperto das porcas das rodas semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro.

O torque do parafuso prisioneiro da roda é 475 Nm (350 lb-pé).



Página em branco

SEÇÃO 9

SISTEMA DE FREIO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Dados técnicos	9-1	Testes	9-8
Freios do eixo dianteiro	9-1	Teste de vazamento da vedação do pistão do freio (apenas eixo dianteiro)	9-8
Acumulador	9-1	Reparo do freio de serviço	9-9
Válvula de carga do acumulador	9-1	Braço do eixo e freios	9-9
Válvula de controle da vazão prioritária	9-2	Reparo do freio de estacionamento	9-12
Descrição	9-2	Substituição do kit de lonas	9-12
Sistema do freio de serviço	9-2	Instalação do kit de reparo	9-13
Sistema do freio de estacionamento	9-4	Instalação do kit de vedação	9-15
Manutenção e ajustes	9-5	Reparo da válvula moduladora do freio	9-16
Sangria do freio de serviço	9-5	Remoção	9-16
Sangria do freio de estacionamento	9-6	Desmontagem	9-17
Ajuste do freio de estacionamento	9-6	Montagem	9-17
Substituição da lona de freio	9-7	Instalação	9-17
Instalação do freio	9-7	Deteção e resolução de problemas	9-19
Carga do acumulador	9-7	Freios de serviço	9-19
Pressão residual do sistema de freio	9-8		

DADOS TÉCNICOS

Freios do eixo dianteiro

Tipo	Disco multiplaca imerso em óleo
Atuação	Hidráulica
Localização	Interna - Braços do eixo (2 conjuntos de freio)
Placas de atrito	4 por conjunto
Diâmetro externo	165 mm (6.5 pol.)
Diâmetro interno	103 mm (4.06 pol.)
Operação do pistão	Retração positiva

Acumulador

Tipo	Bexiga, hidropneumático
Volume	2,0 l (122 pol. cúbicas)
Pressão de pré-carga de nitrogênio	51,71 ± 0,69 bar (750 ± 10 psi)

Válvula de carga do acumulador

Limite nominal alto	137,90 ± 3,45 bar (2000 ± 50 psi)
Limite nominal baixo	110,31 ± 3,45 bar (1600 ± 50 psi)

Válvula de controle da vazão prioritária

Fluxo prioritário ajustado em	12,3 l/min (3.25 gpm)
Pressão de controle	7,58 bar (110 psi)
Ajuste da válvula de alívio	172,37 bar (2500 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 na bomba hidráulica, uma válvula de alívio incluída na válvula de controle de vazão prioritária, uma válvula de carga do acumulador, uma chave de atenção de baixa pressão, um acumulador, uma válvula de agulha, uma válvula moduladora do freio, uma chave das luzes do freio e os freios de serviço do eixo dianteiro.

Descrição da operação

Bomba hidráulica

A bomba hidráulica fornece vazão de óleo hidráulico para a válvula de controle da vazão prioritária Figura 9-1.

Válvula de controle da vazão prioritária

A válvula de controle da vazão prioritária em operação normal fornece óleo à válvula de carga do acumulador. Se for

necessário óleo para a operação de direção, a válvula de controle da vazão prioritária se movimentará para fornecer vazão para o sistema de direção. (Consulte Sistema de direção, Seção 10) A válvula de controle de fluxo prioritário também inclui a válvula de alívio usada para proteger os sistemas de direção e de freio.

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.

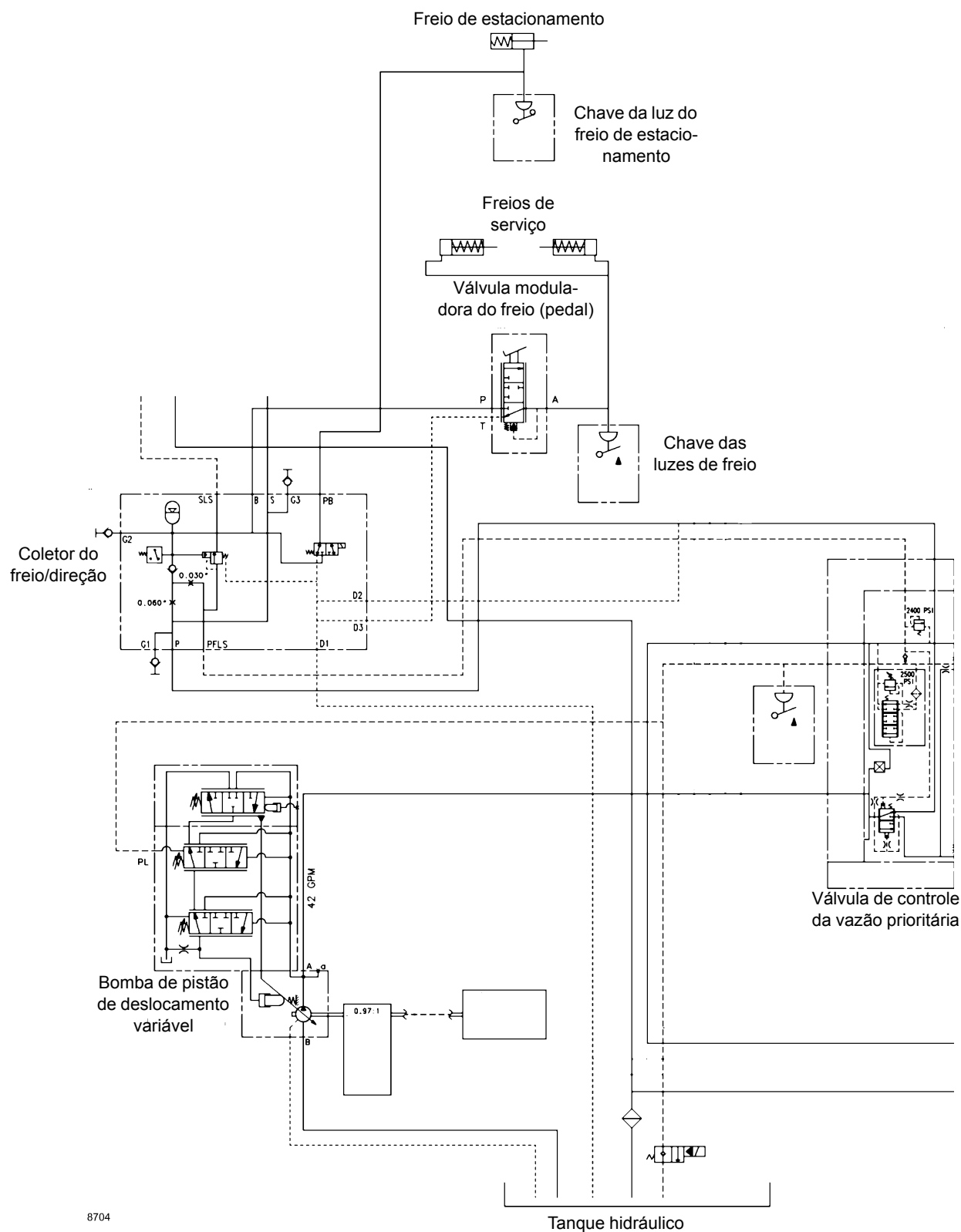


FIGURA 9-1

Chave de atenção de pressão baixa

A chave de atenção de pressão baixa acende uma luz vermelha no painel de instrumentos quando a pressão do freio cai abaixo de 58,61 bar (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 137,90 bar (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 acionada, o orifício do freio **A** Figura 9-1 está aberto para o orifício do tanque **T**. Quando a válvula é acionada inicialmente, o orifício do tanque **T** é fechado a partir do orifício do freio **A**. Acionamento adicional abre o orifício de pressão **P** para o orifício 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 acionada.

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 4,14 bar (60 psi).

Freios do eixo dianteiro

Os freios dianteiros são autoajustáveis, imersos em óleo e estão localizados nos dois lados da carcaça central do eixo

Figura 9-2. Cada conjunto de freio consiste em cinco placas de atrito e seis contraplacas. Os freios são acionados 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.

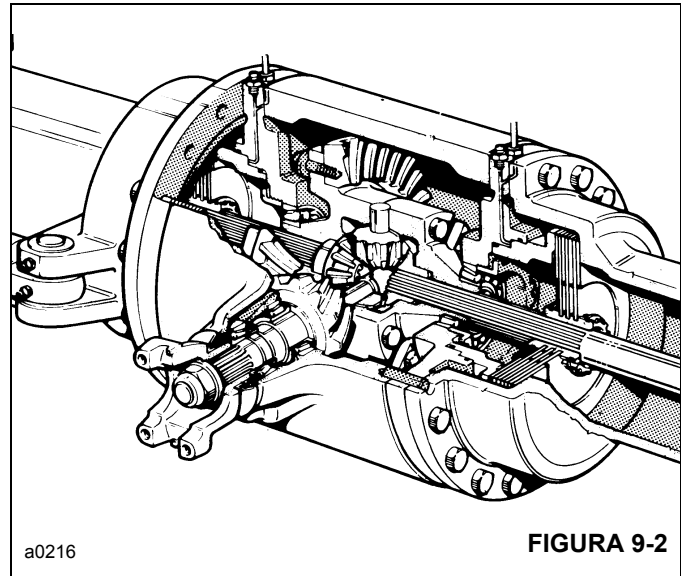


FIGURA 9-2

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 9-3. O disco de freio é conectado ao eixo de entrada do eixo dianteiro. O freio é conectado à estrutura atrás do eixo dianteiro. 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.

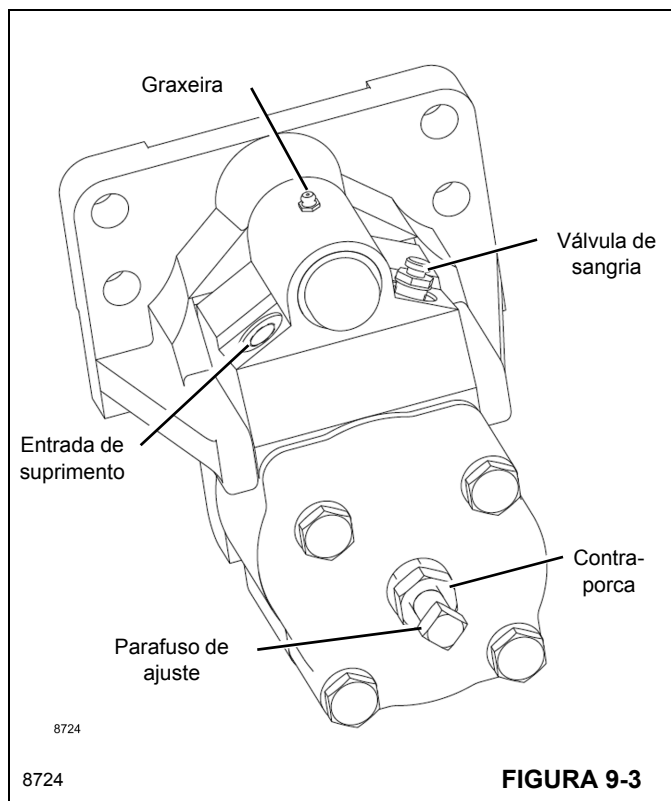


FIGURA 9-3

Válvula solenoide do freio de estacionamento

A válvula solenoide do freio de estacionamento Figura 9-4 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 carretel 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.

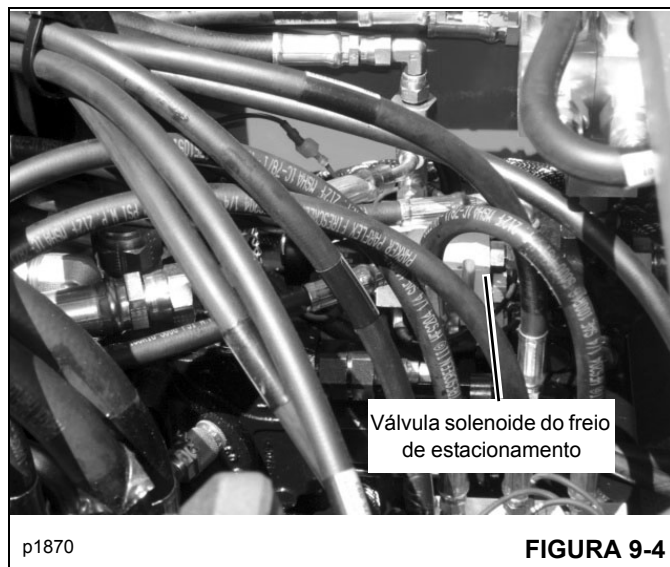


FIGURA 9-4

MANUTENÇÃO E AJUSTES

Sangria do freio de serviço

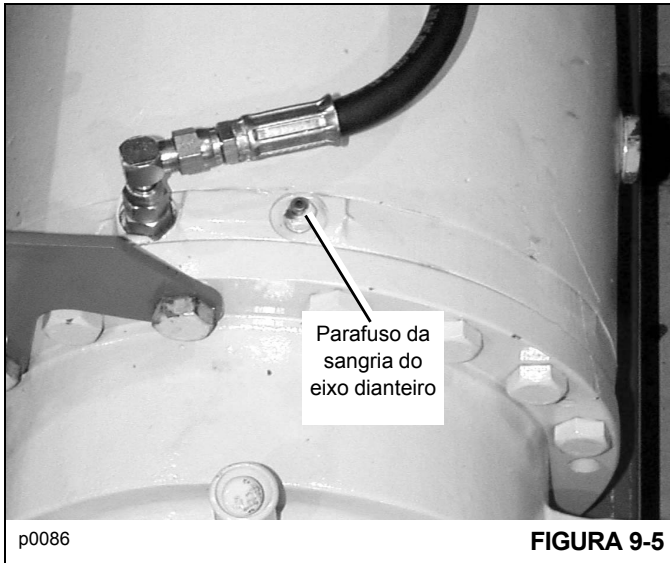
Sempre que uma linha do freio estiver desconectada, o sistema de freio deve ser sangrado para remover todo o ar aprisionado. Ar nas linhas do freio provocará emperra os freios.

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.

Eixo dianteiro

1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor. Calce as rodas traseiras nos dois lados.
2. Conecte um tubo a um dos parafusos de sangria das rodas Figura 9-5 e mergulhe a extremidade livre do tubo em fluido acondicionado em um recipiente adequado.
3. Abra o parafuso de sangria do freio e aplique um curso rápido do pedal seguido de três cursos rápidos curtos com o pedal pressionado até a metade. Após o terceiro curso rápido, deixe o pedal retornar rapidamente até parar.
4. Continue a sangrar normalmente até que todo o ar seja expelido. Feche o parafuso de sangria do freio com o pedal totalmente pressionado.
5. Repita as etapas 2 a 4 para o outro lado.



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 um tubo ao parafuso de sangria do freio de estacionamento Figura 9-6 e coloque a outra extremidade em um recipiente adequado.
3. Abra o parafuso 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 o parafuso 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 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.

Quando o freio de estacionamento estiver acionado, mas não conseguir manter o guindaste na posição, pode ser necessário ajustar as pastilhas dos discos do freio de estacionamento.

1. Desligue o motor e coloque calços na frente e atrás das quatro rodas. Libere o freio de estacionamento. Verifique se o freio se movimenta livremente no pino-guia/de deslizamento.
2. Solte a contraporca e o parafuso de ajuste Figura 9-7.
3. Coloque um calibrador de folga de 0,030 mm (0.012 pol.) entre o disco e uma das lonas.
4. Aperte o parafuso de ajuste até ser possível remover o calibrador de folga.
5. Aperte a contraporca enquanto segura o parafuso de ajuste com uma chave. Remova o calibrador de folga.
6. Aplique o freio de estacionamento. Em seguida, libere o freio de estacionamento e verifique novamente se o freio se movimenta livremente no pino-guia/de deslizamento.

Substituição da lona de freio



ATENÇÃO

Antes de substituir a lona de freio, 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.

1. Solte a contraporca e recue o parafuso de ajuste. Consulte a Figura 9-7.
2. Desconecte a linha de fluido do freio. Tampe a extremidade da linha de fluido e o orifício de suprimento do freio para evitar que detritos entrem no sistema.
3. Remova os parafusos usados para fixar o conjunto do suporte de montagem na máquina. Remova o conjunto de freio e suporte de montagem da máquina e remova do freio o conjunto do suporte de montagem.
4. Coloque o freio em uma morsa de mordentes macios com a fenda de folga do disco virada para cima. A fixação deve ser feita nas laterais do freio sobre superfícies usinadas.
5. Remova os parafusos e buchas. Usando uma ferramenta de lâmina fina, force a lona de freio para fora da carcaça e remova através da fenda de folga do disco.
6. Gire o conjunto de lonas de freio até que os parafusos estejam alinhados com os furos de acesso na carcaça. Remova os parafusos de cabeça chata. Force a lona de freio para fora do pistão e remova-a através da fenda de folga do disco.
7. Instale a nova lona de freio no pistão através da fenda de folga do disco. Instale novos parafusos de cabeça chata e aperte-os com um torque de 2,7-3,4 Nm (24-30 lb-pol.).
8. Insira novas buchas na nova lona de freio. Instale a nova lona de freio na carcaça através da fenda de folga do disco. Alinhe os furos com a carcaça e prenda com novos parafusos, usando um torque de 2,5-3,2 Nm (22-28 lb-pol.).
9. Reinstale o freio na máquina. Consulte o seguinte procedimento e *Ajuste do freio de estacionamento* na página 9-6.

Instalação do freio

1. Verifique se o orifício de sangria está localizado corretamente. O bujão da válvula de sangria deve estar locali-

zado na parte superior da carcaça do freio quando o freio está instalado. Consulte a Figura 9-3.

2. Solte a contraporca e recue levemente o parafuso de ajuste. Pressione o conjunto da lona de freio de volta para dentro da carcaça do freio.



AVISO

As lonas do freio são suscetíveis a contaminação. Ao instalar ou fazer manutenção nos freios, mantenha todo o óleo e fluidos longe das lonas. Lonas contaminadas podem resultar em desempenho ruim do freio.

3. Monte o freio e o conjunto de suporte sobre o disco e parafuse com segurança à máquina. Aperte os parafusos de montagem com um torque de 127 Nm (94 lb-pés).
4. Conecte a linha de suprimento hidráulico ao freio.
5. Aplique pressão hidráulica no orifício de suprimento do freio (máximo de 172,4 bar [2500 psi]). A pressão hidráulica liberará o freio, permitindo que as placas do estator sejam separadas.
6. Sangre o sistema abrindo a válvula de sangria. Feche o parafuso de sangria e execute o ciclo do freio 5 vezes. Repita abrir o parafuso de sangria/ executar o ciclo do freio até que todo o ar saia do sistema. Aperte a válvula de sangria com um torque de 12,2-20,3 Nm (9-15 lb-pé). Consulte a Figura 9-3.

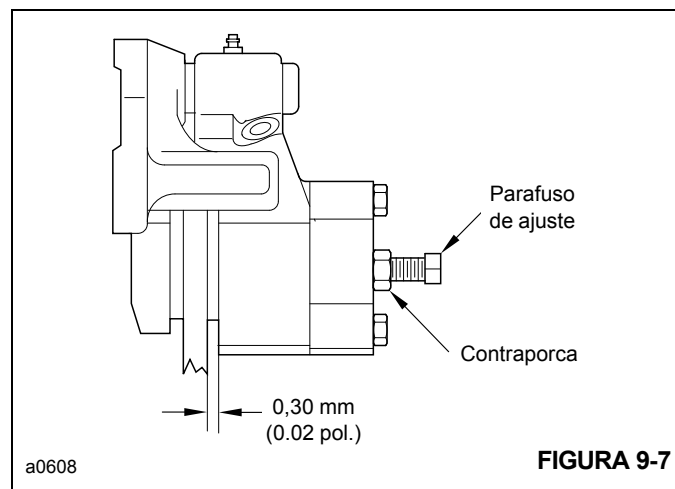


FIGURA 9-7

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 $51,71 \pm 0,69$ bar (750 ± 10 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.

TESTES

Teste de vazamento da vedação do pistão do freio (apenas eixo dianteiro)

O procedimento de teste a seguir explica como verificar se um pistão de freio está gravemente danificado/destruído ou se as vedações têm um pequeno corte ou entalhe. O procedimento de teste deve ser executado apenas quando o eixo estiver FRIO.

NOTA: Antes de trabalhar no sistema de freio, verifique se o guindaste está em terreno nivelado e calce todas as quatro rodas.

Não conduza o guindaste com alguma peça do sistema de freio desconectada. Quando o teste estiver concluído, reconecte todas as linhas do freio e sangre o sistema de freio utilizando os procedimentos recomendados, página 9-4.

1. Com o motor desligado e o freio de estacionamento acionado, acione o pedal do freio até não sentir nenhuma resistência e a pressão do sistema tenha sido liberada.

NOTA: Não desconecte nenhuma linha enquanto a pressão do circuito do freio não for liberada.

2. Remova e tampe a linha de alimentação do pistão do freio **A** Figura 9-8.

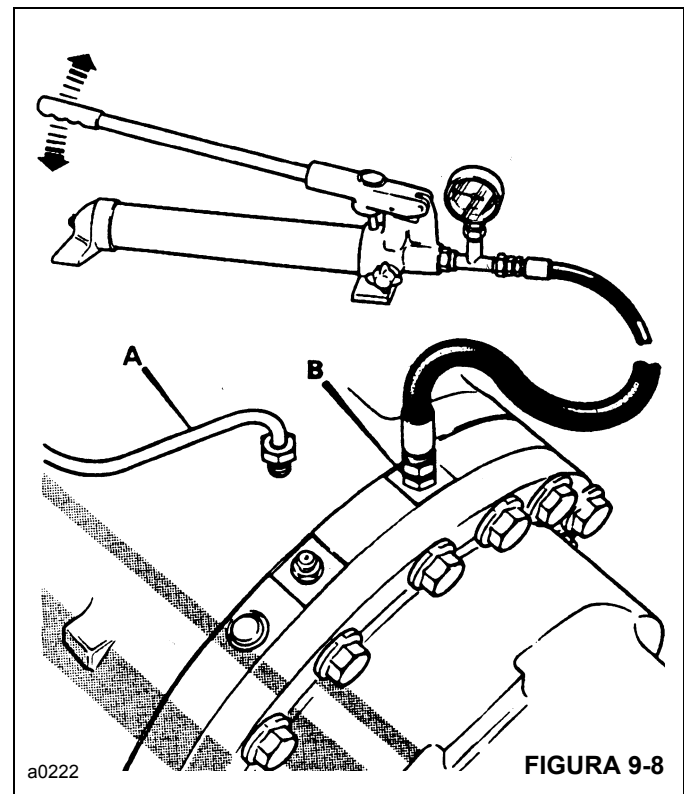


FIGURA 9-8

3. Para verificar se há danos graves na vedação do pistão:
 - a. Abasteça a carcaça da bomba manual com Mobilfluid 424 ou um óleo hidráulico equivalente.
 - b. Instale a bomba manual equipada com um manômetro de 0 a 68,90 bar (0 a 1000 psi) no orifício **B** Figura 9-8.

NOTA: A bomba manual DEVE ser abastecida com Mobilfluid 424 ou um óleo hidráulico equivalente. A pressão do sistema é 37,90 bar (550 psi). NÃO exceda 41,34 bar (600 psi).

- c. Use a bomba manual para gerar uma pressão na carcaça do pistão do freio.

- d. Se a pressão cair rapidamente ou se não for possível obter uma leitura de pressão, as vedações estão severamente danificadas e devem ser substituídas.
4. Se a pressão cair lentamente, as vedações do pistão podem ter pequenos cortes ou entalhes. Para verificar se há pequenos cortes ou entalhes nas vedações do pistão, execute o seguinte teste:
 - a. Instale um adaptador com um pedaço de tubo transparente (de aproximadamente 120 mm (4.75 pol.) de comprimento) no orifício do pistão do freio **B** Figura 9-9.

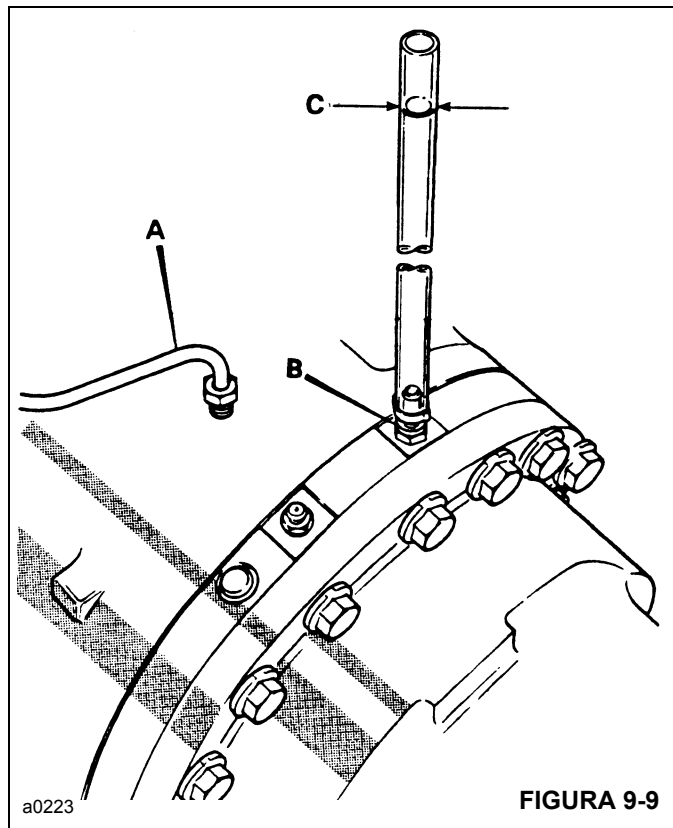


FIGURA 9-9

NOTA: O tubo deve ser mantido na vertical durante o teste. Use fita para fixar o tubo na lateral da máquina.

- b. Abasteça o tubo até aproximadamente três quartos da sua capacidade com Mobilfluid 424 ou um óleo hidráulico equivalente.
- c. Usando uma caneta adequada, marque a linha de nível (C) do fluido no tubo.

- d. Após aproximadamente 1/2 hora, verifique se o nível caiu abaixo da linha original marcada. Em caso afirmativo, verifique se há pequenos leves, cortes ou desgaste geral nas vedações do pistão do freio.

5. Repita as etapas 3 a 5 para as vedações do pistão do freio no lado oposto.
6. Reconecte todas as linhas do freio e sangre o sistema de freio conforme recomendado na página 9-5.

REPARO DO FREIO DE SERVIÇO

Braço do eixo e freios

Desmontagem

Os eixos são dotados de afastamento controlado por freio para manter uma folga constante de 0,6 mm (0.02 pol.) dentro do conjunto do freio.

É importante que apenas um lado seja desmontado por vez para evitar danos aos rolamentos e preservar o ajuste da folga da coroa e do pinhão.



ATENÇÃO

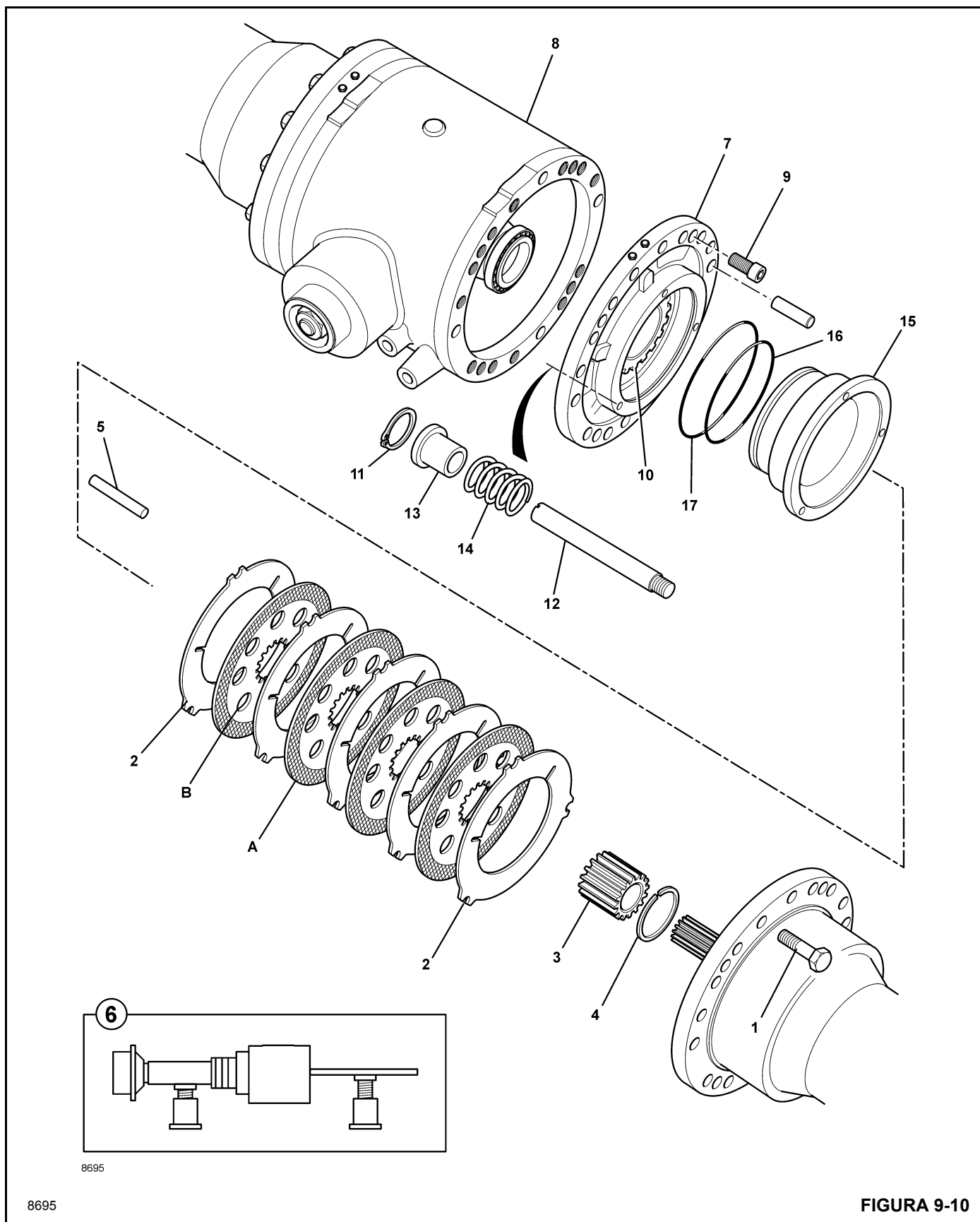
Um guindaste elevado e com sustentação inadequada pode cair sobre você e provocar acidentes pessoais graves ou morte. Posicione o guindaste em uma superfície firme e nivelada antes de elevar uma extremidade. Verifique se a outra extremidade está firmemente calçada. Não confie apenas nos componentes hidráulicos ou estabilizadores do guindaste para sustentá-lo ao trabalhar sob ele.

Mantenha desconectado os cabos da bateria enquanto você estiver sob o guindaste para impedir que o motor seja ligado.

1. Recomenda-se remover o eixo da máquina ao desmontar os freios dos eixos; consulte a Remoção e Substituição.

NOTA: Antes de desmontar é uma boa prática marcar os componentes quanto ao alinhamento e identificá-los como sendo da direita ou da esquerda para garantir a montagem correta.

2. Remova os parafusos 1. Use um soquete de serviço pesado (6 pontas) para desparafusá-los.



3. Separe cuidadosamente o braço da ponta de eixo da cabeça de acionamento. Caso necessário, tampe a caixa com um martelo de face macia. Remova todos os resíduos do selante antigo das faces de contato.

NOTA: O conjunto de freio contém 4 placas de atrito e 5 contraplacas. Há duas contraplacas **2**, uma em cada extremidade do conjunto do freio, que não estão fixadas no transportador das placas **3**. Se as placas forem reutilizadas, anote suas posições e o lado em que estão instaladas. Em seguida, remova o conjunto do freio.

4. Remova o anel de pressão **4**. Se o conjunto do freio for reutilizado, anote as posições das placas antes de removê-las.
5. O limite de desgaste das placas de atrito está no fundo da hachura cruzada **A**. Verifique todas as placas para ver se há planicidade e se não há danos. (É normal um pouco de estriamento nas contraplacas). Renove o conjunto completo do freio se estiver desgastado ou danificado. Não renove placas individuais.

6. Remova os três pinos de reação **5**. Verifique se estão danificados.

NOTA: Se estão sendo instalados freio e placas de atrito novos, novos pinos de afastamento do freio e buchas de tensão também devem ser instaladas. Não fazer isso pode resultar no acionamento contínuo do freio.

7. Antes de remover a carcaça do freio e o conjunto do pistão, apoie o diferencial com um eixo de acionamento ou outro suporte adequado, como mostrado em **6**.
8. Faça marcas de correspondência no conjunto da carcaça do pistão do freio **7** e na cabeça de acionamento. Retire quatro parafusos **9** e remova a carcaça do freio e o conjunto do pistão do freio.

NOTA: Não mexa na porca **10**, caso contrário a carga prévia do rolamento terá de ser redefinida.

9. Remova os anéis de pressão **11**, os pinos de afastamento **12**, as buchas de tensão **13** e as molas **14**.
10. Remova o pistão do freio **15** da carcaça do freio **7**.
11. Remova e descarte as vedações **16** e **17**. Verifique se há danos e estriamento no furo da carcaça. Entalhes ou cortes nas vedações podem resultar em perda de fluido de freio.

Montagem

1. Remova todos os resíduos do selante antigo das faces de contato da cabeça de acionamento e da carcaça do pistão do freio.
2. Instale as novas vedações **17** e **16**. Verifique se elas se assentam diretamente em seus canais.

3. Aplique selante Loctite 243 nas roscas dos pinos de afastamento **12**. Parafuse os pinos de afastamento **12** dentro do pistão do freio. Pressione cuidadosamente o pistão **15** inteiramente para dentro de sua carcaça **7**.

4. Instale as molas **14** sobre os pinos de afastamento.
5. Coloque a bucha de tensão **13** sobre o pino de afastamento **12**. Utilizando uma ferramenta apropriada (tubo de aço) conduza a bucha de tensão sobre o pino de afastamento utilizando um martelo de face macia até que o anel de pressão **11** possa ser instalado.

6. Aplique selante Loctite 574 na face de contato da cabeça de acionamento, depois instale o conjunto da carcaça do pistão do freio. Garanta que as marcas de correspondência feitas durante a desmontagem estejam alinhadas.

7. Instale os parafusos **9** e aperte com torque de 56 Nm (42 lb-pé).

8. Remova o suporte do diferencial.

9. Monte as cinco placas de atrito e as seis contraplacas **2** no transportador do freio **3**. Se o conjunto do freio original estiver sendo reutilizado, retorne as placas às suas posições originais; consulte Desmontagem. Mergulhe as novas placas de atrito em Mobil Fluid 424 antes de montar. Instale o anel de pressão **4**.

NOTA: Na montagem dos conjuntos de freios, os furos de vazão de óleo **B** devem estar alinhados uns com os outros quando instalados no transportador da placa do freio.

10. Insira os três pinos de reação **5** em seus canais, fixando-os com graxa. Empurre os pinos completamente para dentro de seus furos de localização na carcaça.

11. Instale uma contraplaca **2** na carcaça prendendo-a com graxa e, em seguida, o conjunto do freio e a outra contraplaca. Retorne as contraplacas reutilizadas às suas posições originais. Empurre o conjunto do freio completamente até sua posição inicial.

12. Aplique Loctite 574 na face de contato da cabeça de acionamento, e Loctite 243 nas roscas dos parafusos **1**. Localize o braço da ponta de eixo sobre a cabeça de acionamento e verifique se as marcas correspondentes feitas durante a desmontagem estão alinhadas.

13. Instale os parafusos **1** e aperte com torque de 98 Nm (72 lb-pé).

REPARO DO FREIO DE ESTACIONAMENTO

Substituição do kit de lonas



ATENÇÃO

Antes de substituir as lonas do freio de estacionamento, verifique se o guindaste 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 reparo.

NOTA: As novas lonas de freio devem ser mantidas livres de graxa, óleo etc.

O kit de lonas é indicado na Figura 9-11 com um símbolo ■.

1. Libere a pressão do sistema acionando o pedal do freio de serviço até não sentir mais nenhuma resistência. Em seguida, aplique e libere o freio de estacionamento para liberar sua pressão.
 2. Lentamente, solte a mangueira hidráulica do freio de estacionamento. Ainda pode haver alguma pressão na mangueira hidráulica. Deixe a pressão escapar e, em seguida, remova a mangueira hidráulica.
 3. Tampe a mangueira hidráulica para evitar a entrada de contaminação no sistema hidráulico.
 4. Solte a contraporca **8** Figura 9-11 e recue o parafuso de ajuste **7**.
 5. Remova os parafusos e as porcas usados para fixar o conjunto do suporte de montagem do freio no guindaste. Remova o freio de estacionamento.
 6. Separe o conjunto do suporte de montagem **31** do conjunto do freio.
 7. Fixe o freio em uma morsa com mordentes, com a fenda de folga voltada para cima.
- NOTA:** A fixação deve ser feita nas laterais do freio, não em superfícies usinadas.
8. Remova os dois parafusos **27** através dos furos de acesso na carcaça **26**. Usando uma ferramenta de lâmina fina, force a lona de freio **25** para fora da carcaça **26** e remova a lona de freio e as duas buchas **24** através da fenda de folga do disco.
 9. Gire o conjunto de lonas de freio **22** até que os parafusos **21** estejam alinhados com os furos de acesso na carcaça **26**. Remova os dois parafusos com cabeça chata **21**. Force a lona de freio **20** para fora do pistão **19** e remova-a através da fenda de folga do disco.
 10. Instale a nova lona de freio **20** no pistão **19** através da fenda de folga do disco. Instale novos parafusos com cabeça chata **21** e aperte-os com um torque de 3,4 a 4,5 Nm (30 a 40 lb-pol.).
 11. Insira novas buchas **24** na nova lona de freio **25**. Instale a nova lona na carcaça **26** através da fenda de folga do disco. Alinhe os furos à carcaça e fixe com dois novos parafusos **27**. Aperte com um torque de 2,5 a 3,2 Nm (22 a 28 lb-pol.).
 12. Monte o conjunto do freio no suporte de montagem **31**. Instale o conjunto do freio de estacionamento na estrutura do guindaste. Conecte a mangueira hidráulica.
 13. Ajuste a folga da lona conforme descrito na página 9-6.
 14. Abra a válvula de agulha do acumulador e, em seguida, sangre o ar do sistema conforme descrito na página 9-5.
- 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.

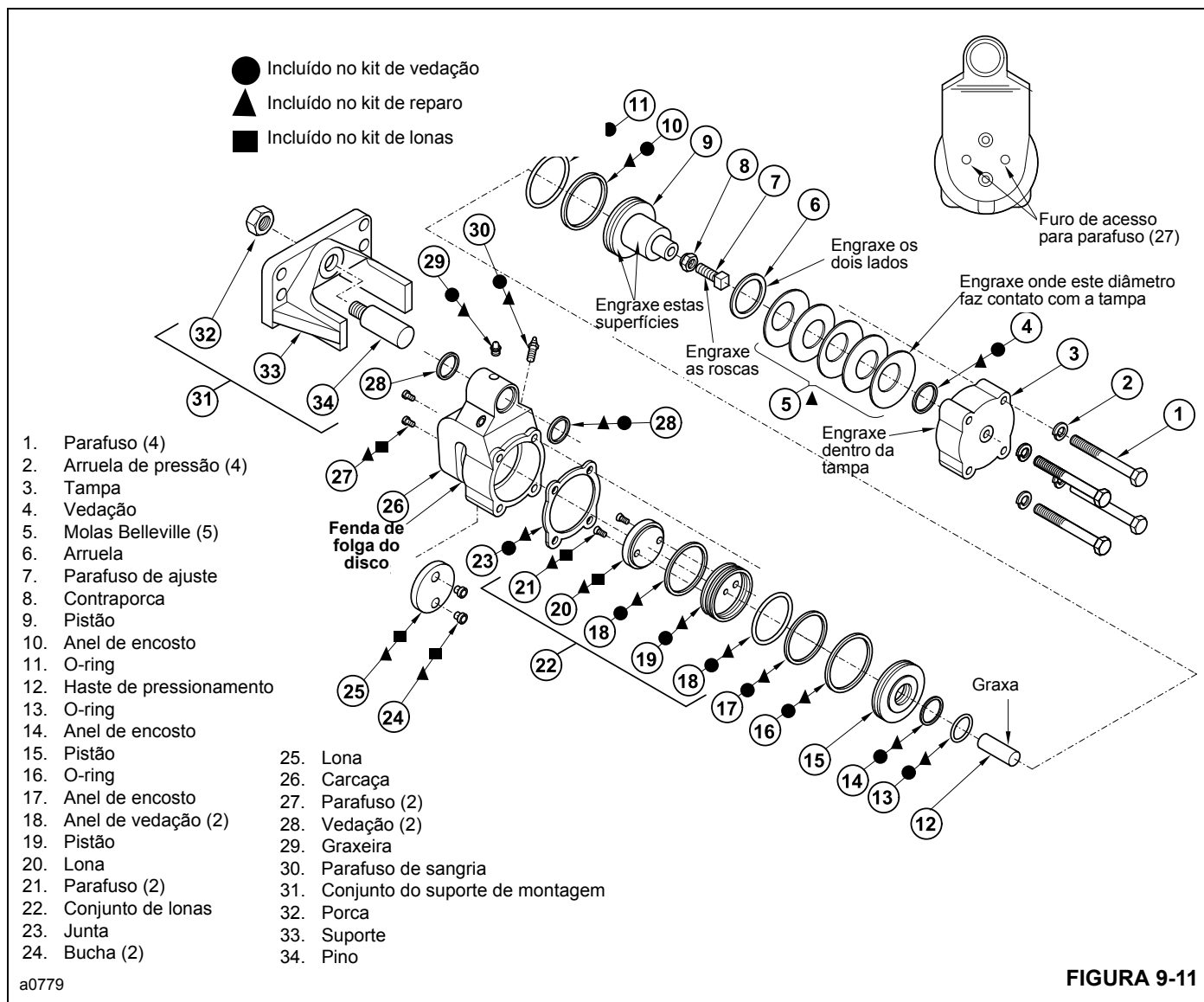


FIGURA 9-11

Instalação do kit de reparo

Há um kit de reparo disponível para o freio de estacionamento. Ele inclui todas as peças necessárias para recondição do freio. Essas peças são indicadas na Figura 9-11 com um símbolo ▲.



ATENÇÃO

Antes de reparar o freio de estacionamento, verifique se o guindaste 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 reparo.

NOTA: Ao remover as vedações e os anéis de encosto, tenha cuidado para não arranhar ou danificar os pistões.

As novas lonas de freio devem ser mantidas livres de graxa, óleo etc.

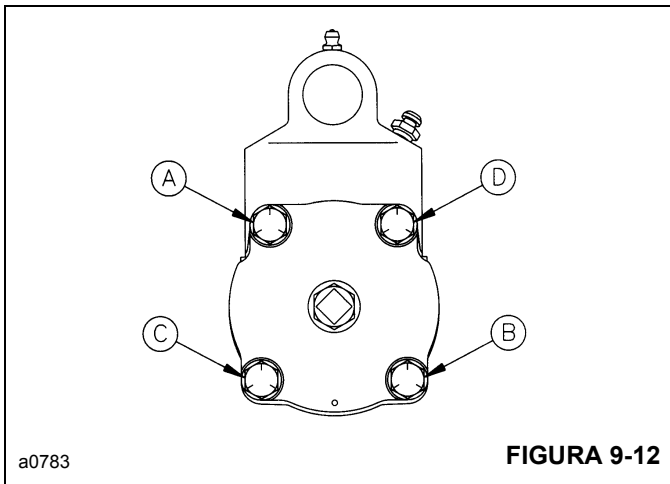
1. Libere a pressão do sistema acionando o pedal do freio de serviço até não sentir mais nenhuma resistência. Em seguida, aplique e libere o freio de estacionamento para liberar sua pressão.
2. Lentamente, solte a mangueira hidráulica do freio de estacionamento. Ainda pode haver alguma pressão na mangueira hidráulica. Deixe a pressão escapar e, em seguida, remova a mangueira hidráulica.
3. Tampe a mangueira hidráulica para evitar a entrada de contaminação no sistema hidráulico.

4. Solte a contraporca **8** Figura 9-11 e recue o parafuso de ajuste **7**.
 5. Remova os parafusos e as porcas usados para fixar o conjunto do suporte de montagem do freio no guindaste. Remova o conjunto do freio de estacionamento.
 6. Separe o conjunto do suporte de montagem **31** do conjunto do freio.
 7. Fixe o freio em uma morsa com mordentes, com a tampa **3** na posição vertical.
- NOTA:** A fixação deve ser feita nas laterais do freio, não em superfícies usinadas.
8. Remova o parafuso de sangria **30**.
 9. Com uma ferramenta de lâmina afiada, remova com cuidado as duas vedações **28** da carcaça **26**. Observe a direção em que as vedações estavam instaladas.

**ATENÇÃO**

A tampa (3) está sob pressão de uma mola. Tenha cuidado ao remover a tampa para evitar lesões.

10. Solte, mas não remova, os quatro parafusos **1**. Solte os parafusos uniformemente na ordem **A, B, C** e **D** Figura 9-12 até a pré-carga da mola ser liberada.

**FIGURA 9-12**

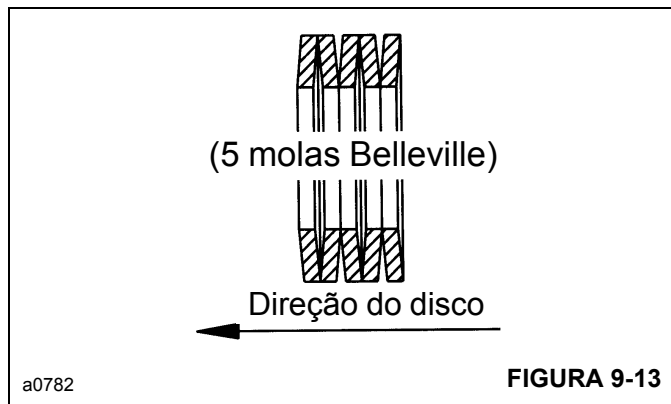
11. Remova os parafusos **1** Figura 9-11, as arruelas de pressão **2**, a tampa **3** e a junta **23**. Com uma chave de fenda fina, remova a vedação **4** da tampa **3**.
12. Remova as molas Belleville **5** e, se houver uma, a arruela **6**. Ao remover as molas Belleville, anote a sequência de empilhamento.
13. Remova o pistão **9** do furo da carcaça **26**. Remova o O-ring **11** e o anel de encosto **10** do pistão. A haste de pressionamento **12** também deve sair com o pistão **9**.

14. Remova o pistão **15** do furo **26** da carcaça. Remova os O-rings **13** e **16** e os anéis de encosto **14** e **17** do pistão **15**.
15. Remova o conjunto de lona de freio e pistão **22** do furo da carcaça **26**. Mantendo o conjunto em uma superfície plana, separe a lona de freio **20** do pistão **19** removendo os dois parafusos com cabeça chata **21**. Remova os O-rings **18** do pistão **19**.
16. Solte os mordentes da morsa e gire o freio, de forma que a fenda de folga do disco fique voltada para cima. Remova os parafusos de cabeça cilíndrica **27**, a lona de freio **25** e as buchas **24** da carcaça **26**.
17. Lubrifique todos os componentes de borracha (NÃO AS LONAS DO FREIO) com óleo hidráulico limpo. Use o mesmo tipo usado no sistema hidráulico.
18. Limpe minuciosamente todas as peças (EXCETO AS LONAS DE FREIO) e o furo da carcaça com um solvente adequado e revista-as com óleo hidráulico limpo do mesmo tipo usado no sistema hidráulico. Mantenha todas as peças livres de contaminantes, sujeira e detritos.

NOTA: Revista as superfícies indicadas na Figura 9-11 com graxa de rolamento EP à base de lítio N° 2, ou equivalente.

19. Instale a nova lona de freio **25** Figura 9-11 na carcaça **26** usando buchas **24** e parafusos de cabeça cilíndrica **27** novos. Aperte os parafusos com um torque de 2,5 a 3,3 Nm (22 a 28 lb-pol.).
20. Instale a nova lona de freio **20** no pistão **19** usando novos parafusos com cabeça chata **21**. Aperte os parafusos com um torque de 3,4 a 4,5 Nm (30 a 40 lb-pol.). Instale novos O-rings **18** no pistão **19** e insira o conjunto de lona e pistão **22** no furo da carcaça **26**.
21. Instale com cuidado duas novas vedações **28** na carcaça **26**. Instale as vedações na mesma direção em que elas estavam quando foram removidas.
22. Instale o parafuso de sangria **30**. Aperte com um torque de 12,2 a 20,3 Nm (9 a 15 lb-pé).
23. Instale os novos O-rings **13** e **16** e os novos anéis de encosto **14** e **17** no pistão **15**. Instale-os na ordem correta.
24. Instale o pistão **15** no furo da carcaça **26**. O pistão deve ser instalado na direção correta. Tenha cuidado para não comprimir os anéis de vedação nos orifícios de entrada.
25. Instale um novo anel de encosto **10** e um novo anel de vedação **11** no pistão **9**. Instale-os na ordem correta. Instale a haste de pressionamento **12** no furo do pistão **9**. Instale o pistão no furo da carcaça **26**.

26. Lubrifique completamente as roscas do parafuso de ajuste **7** e da contraporca **9** e instale-os na tampa **3**.
27. Instale a arruela **6**, se utilizada, e as novas molas Belleville **5** na extremidade do pistão **9**. Siga a sequência de empilhamento Figura 9-13.



28. Instale a nova vedação **4** na tampa **3**. Verifique se a parte interna da tampa está revestida com graxa.
29. Instale a nova junta de vedação **23**, a tampa **3**, as arruelas de pressão **2** e os parafusos **1**. Aperte os parafusos uniformemente na ordem **A**, **B**, **C** e **D** Figura 9-12. Quando instalados, aperte cada parafuso com um torque de 29,8 a 36,6 Nm (22 a 27 lb-pé).
30. Monte o conjunto do freio no suporte de montagem **31**.
31. Instale o conjunto do freio de estacionamento na estrutura do guindaste.
32. Conecte a mangueira hidráulica.
33. Ajuste a folga da lona conforme descrito na página 9-6.
34. Abra a válvula de agulha do acumulador e, em seguida, sangre o ar do sistema conforme descrito na página 9-5.

Instalação do kit de vedação

Há um kit de vedação disponível para o freio de estacionamento. Ele inclui todas as peças necessárias para substituir todas as vedações do freio. Essas peças são indicadas na Figura 9-11 com um símbolo ●.

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.

ATENÇÃO

Antes de substituir as vedações do freio de estacionamento, verifique se o guindaste 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 reparo.

NOTA: Ao remover as vedações e os anéis de encosto, tenha cuidado para não arranhar ou danificar os pistões.

As lonas devem ser mantidas sem graxa, óleo, etc.

1. Isso cortará a pressão hidráulica para o freio de estacionamento. Libere a pressão do sistema acionando o pedal do freio de serviço até não sentir mais nenhuma resistência. Em seguida, aplique e libere o freio de estacionamento para liberar sua pressão.
2. Lentamente, solte a mangueira hidráulica do freio de estacionamento. Ainda pode haver alguma pressão na mangueira hidráulica. Deixe a pressão escapar e, em seguida, remova a mangueira hidráulica.
3. Tampe a mangueira hidráulica para evitar a entrada de contaminação no sistema hidráulico.
4. Solte a contraporca **8** Figura 9-11 e recue o parafuso de ajuste **7**.
5. Remova os parafusos e as porcas usados para fixar o suporte de montagem do freio no guindaste. Remova o conjunto do freio de estacionamento.
6. Separe o suporte de montagem **31** do conjunto do freio.
7. Fixe o freio em uma morsa com mordentes, com a tampa **3** na posição vertical.

NOTA: A fixação deve ser feita nas laterais do freio, não em superfícies usinadas.

8. Com uma ferramenta de lâmina afiada, remova com cuidado as duas vedações **28** da carcaça **26**. Observe a direção em que as vedações estavam instaladas.

ATENÇÃO

A tampa **3** está sob pressão de uma mola. Tenha cuidado ao remover a tampa para evitar lesões.

9. Solte, mas não remova, os quatro parafusos **1**. Solte os parafusos uniformemente na ordem **A**, **B**, **C** e **D** Figura 9-12 até a pré-carga da mola ser liberada.

10. Remova os parafusos **1** Figura 9-11, as arruelas de pressão **2**, a tampa **3** e a junta **23**. Com uma lâmina fina, remova a vedação **4** da tampa **3**.
 11. Remova as molas Belleville **5** e, se houver uma, a arruela **6**. Ao remover as molas Belleville, anote a sequência de empilhamento.
 12. Remova o pistão **9** do furo da carcaça **26**. Remova o O-ring **11** e o anel de encosto **10** do pistão. A haste de pressionamento **12** também deve sair com o pistão **9**.
 13. Remova o pistão **15** do furo **26** da carcaça. Remova os O-rings **13** e **16** e os anéis de encosto **14** e **17** do pistão **15**.
 14. Remova o conjunto de lona de freio e pistão **22** do furo da carcaça **26**. Remova os anéis de vedação **18** do conjunto de lona e pistão.
 15. Lubrifique todos os componentes de borracha com óleo hidráulico limpo. Use o mesmo tipo usado no sistema hidráulico. Mantenha as lonas sem óleo, graxa e solventes.
 16. Limpe minuciosamente todas as peças e o furo da carcaça com um solvente adequado e revista-as com óleo hidráulico limpo do mesmo tipo usado no sistema hidráulico. Mantenha todas as peças livres de contaminantes, sujeira e detritos.
- NOTA:** Revista as superfícies na Figura 9-11 com graxa de rolamento EP à base de lítio N° 2, ou equivalente.
17. Instale novos O-rings **18** no conjunto de lona e pistão **22** e insira o conjunto no furo da carcaça **26**.
 18. Instale com cuidado duas novas vedações **28** na carcaça **26**. Instale as vedações na mesma direção em que elas estavam quando foram removidas.
 19. Instale os novos O-rings **13** e **16** e os novos anéis de encosto **14** e **17** no pistão **15**. Instale-os na ordem correta.
 20. Instale o pistão **15** no furo da carcaça **26**. O pistão deve ser instalado na direção correta. Tenha cuidado para não comprimir o anel de vedação nos orifícios de entrada.
 21. Instale um novo anel de encosto **10** e um novo anel de vedação **11** no pistão **9**. Instale-os na ordem correta. Instale a haste de pressionamento **12** no furo do pistão **9**. Instale o pistão no furo da carcaça **26**.
 22. Lubrifique completamente as roscas do parafuso de ajuste **7** e da contraporca **8** e instale-os na tampa **3**.
- NOTA:** Lubrifique completamente as molas Belleville com uma leve camada de graxa à base de lítio E.P. N° 2 para rolamentos.

23. Instale a arruela **6**, se utilizada, e as molas Belleville **5** na extremidade do pistão **9**. Siga a sequência de empilhamento Figura 9-13.
 24. Instale a nova vedação **4** na tampa **3**. Verifique se a parte interna da tampa está revestida com graxa.
 25. Instale a nova junta de vedação **23**, a tampa **3**, as arruelas de pressão **2** e os parafusos **1**. Aperte os parafusos uniformemente na ordem **A**, **B**, **C** e **D** Figura 9-12. Quando instalados, aperte cada parafuso com um torque de 29,8 a 36,6 Nm (22 a 27 lb-pé).
 26. Monte o conjunto do freio no suporte de montagem **31**.
 27. Instale o conjunto do freio de estacionamento na estrutura do guindaste.
 28. Conecte a mangueira hidráulica.
 29. Ajuste a folga da lona conforme descrito na página 9-6.
 30. Abra a válvula de agulha do acumulador e, em seguida, sangre o ar do sistema conforme descrito na página 9-5.
- 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.

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. Instale os suportes do macaco sob a estrutura do guindaste.
3. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento.

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 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 **13** Figura 9-14.
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 a capa **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 O-ring **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 com ● na Figura 9-14.

NOTA: Lubrifique todos os componentes de borracha no kit de reparo com óleo hidráulico limpo do mesmo tipo usado no sistema hidráulico.

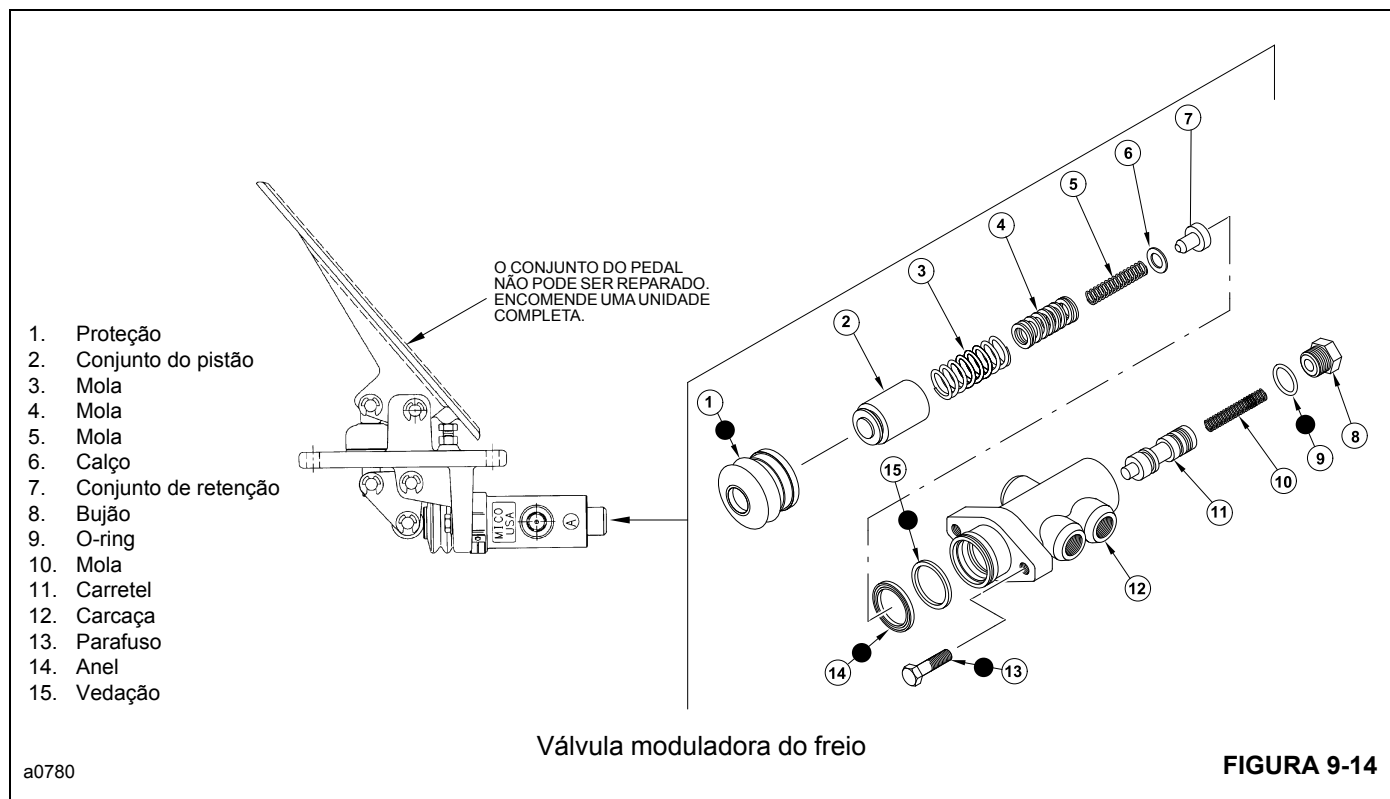
1. Limpe todas as peças antes de montar. Use um solvente adequado.
2. Lubrifique o carretel **11** Figura 9-14 com óleo hidráulico limpo e deslize-o cuidadosamente para dentro da extremidade do bujão da carcaça **12**.

NOTA: O carretel deve deslizar livremente no furo. Se alguma peça estiver danificada, pode ser necessário um novo conjunto de válvulas.

3. Instale o O-ring **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 nova capa **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 $37,92 \pm 3,45$ bar (550 ± 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 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 a página 9-5.



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 de 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.

Página em branco

SEÇÃO 10
SISTEMA DE DIREÇÃO

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Descrição	10-1	Princípio de operação	10-3
Informações gerais	10-1	Verificações de operação e espaçamento dos sensores	10-4
Modos de direção	10-1	Direção hidrostática	10-7
Direção em duas rodas	10-1	Descrição	10-7
Direção em quatro rodas	10-3	Cilindro de direção	10-9
Modo de esterçamento tipo caranguejo	10-3	Reparo do cilindro	10-9
Chaves de proximidade da direção	10-3	Procedimento de sangria	10-12
Informações gerais	10-3		

DESCRIÇÃO

Informações gerais

Os componentes principais do sistema de direção são a bomba hidráulica Figura 10-1, a válvula de controle de fluxo prioritário, a direção hidrostática do sensor de carga, o tanque hidráulico, uma barra de tração hidráulica frontal, uma barra de tração hidráulica traseira 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 hidráulica é então distribuído através da válvula de controle de vazão prioritária 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 as barras de tração hidráulica.

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 vazão prioritária é controlada pela válvula de controle direcional. O coletor do freio/direção controla a funcionalidade dos freios e da direção.

Modos de direção

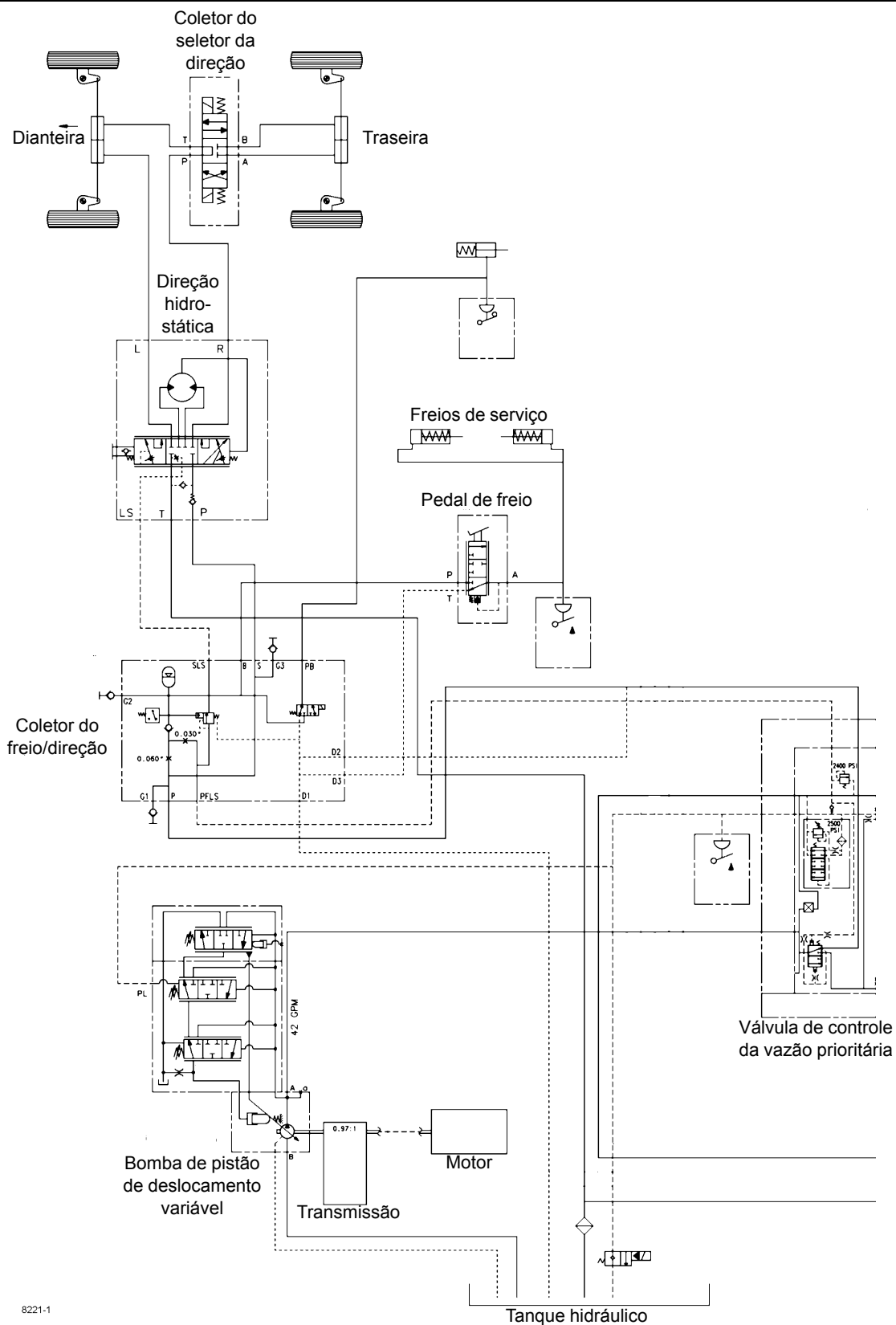
O guindaste pode ser operado em três modos de direção. Esses modos são selecionados utilizando-se a chave seletora de direção localizada à esquerda do operador no painel de instrumentos. Os três modos são:

- Direção em duas rodas
- Direção em quatro rodas
- Modo de esterçamento tipo caranguejo

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, o óleo hidráulico sob pressão da bomba de direção flui através da válvula de controle de fluxo prioritário para o orifício P do coletor do freio/direção na 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 duas 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, nenhum solenoide é acionado. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas para a extremidade direita da barra de tração hidráulica do eixo dianteiro. Os pistões se movimentam para a esquerda, estendendo a barra esquerda e retraindo a barra direita, criando uma curva para a direita. O óleo de retorno dos cilindros de direção flui para o orifício L, sai do orifício T da direção hidrostática e volta ao tanque.



8221-1

Sistema de direção

FIGURA 10-1

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, o óleo hidráulico sob pressão da bomba flui através da válvula de controle de 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 possui duas 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 quatro rodas, um dos solenoides é acionado. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas e sai do orifício A para a barra de tração hidráulica do eixo traseiro. O óleo é direcionado para a barra esquerda, fazendo com que as rodas traseiras virem para a esquerda. O óleo de retorno sob pressão vindo dos cilindros de direção traseiros flui para orifício B do bloco de válvulas seletoras de direção e sai do orifício T para a barra de tração hidráulica dianteira. A barra esquerda se estende e a barra direita se retrai, virando as rodas dianteiras para a direita. O óleo de retorno dos cilindros de direção dianteiros flui para o orifício L, sai do orifício 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 o guindaste lateralmente em distâncias curtas. Este recurso é especialmente útil em áreas de trabalho muito limitadas.

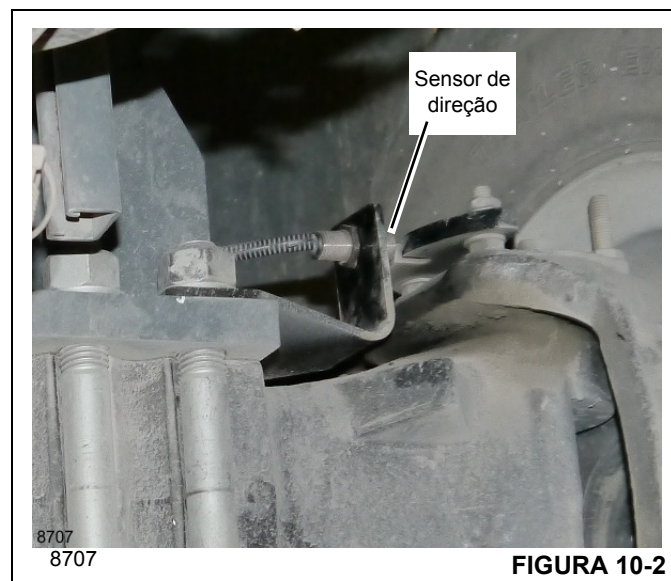
Ao virar lateralmente para a direita, o óleo hidráulico sob pressão da bomba flui através da válvula de controle de vazão prioritária para o orifício P da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício R da direção hidrostática para o orifício P da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção possui duas 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 manobra caranguejo, o outro solenoide é acionado. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas e sai do orifício B para a barra de tração hidráulica do eixo traseiro. O óleo é direcionado para a barra esquerda, fazendo com que as rodas traseiras virem 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 a barra de tração hidráulica dianteira. A barra esquerda se estende e a barra 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.

CHAVES DE PROXIMIDADE DA 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 10-2) e são ativados quando um suporte conectado ao garfo de direção do eixo alinha-se com o sensor.



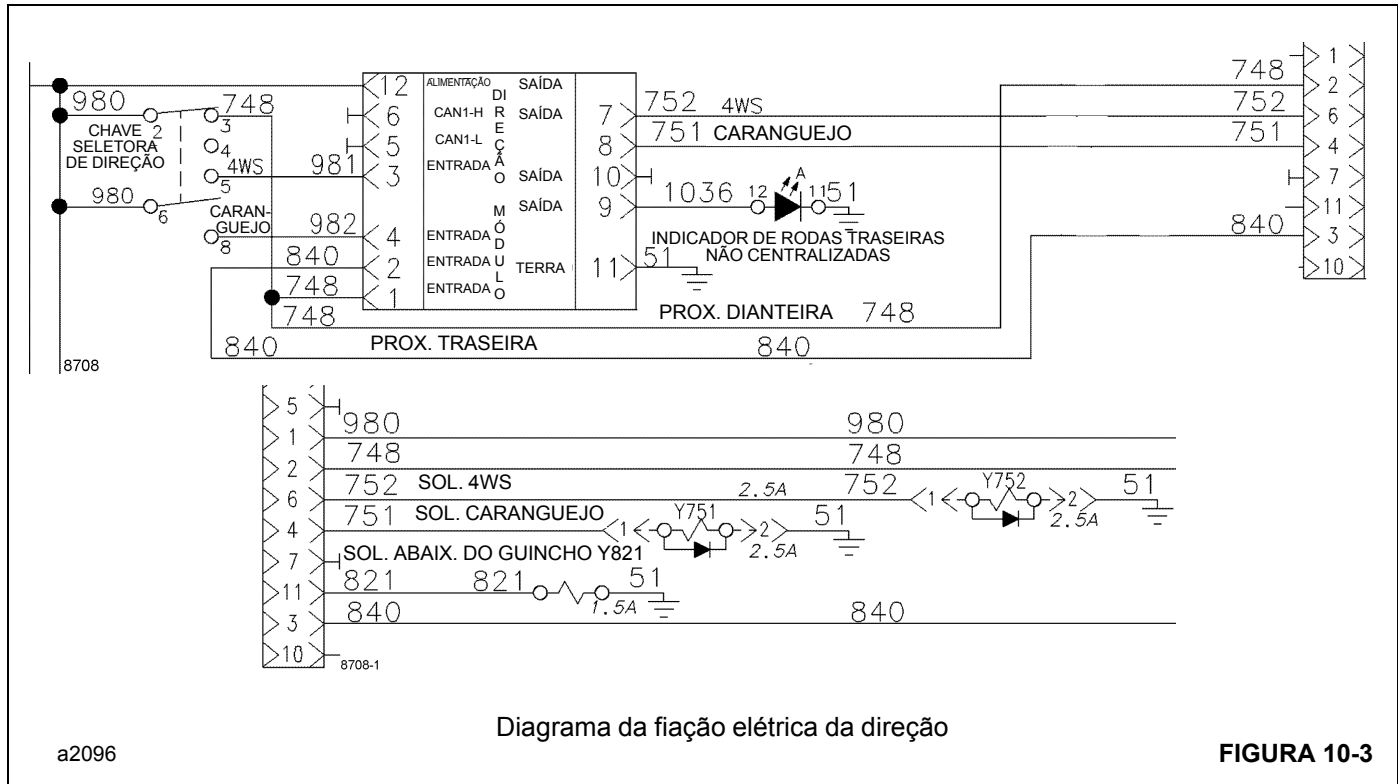
Princípio de operação

O circuito elétrico do sistema de direção inclui dois sensores (Figura 10-3), 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 direção diagonal, 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 para

colocar o sistema de direção no modo de direção em quatro rodas.



Verificações de operação e espaçamento dos sensores

Verificação do alinhamento e da operação

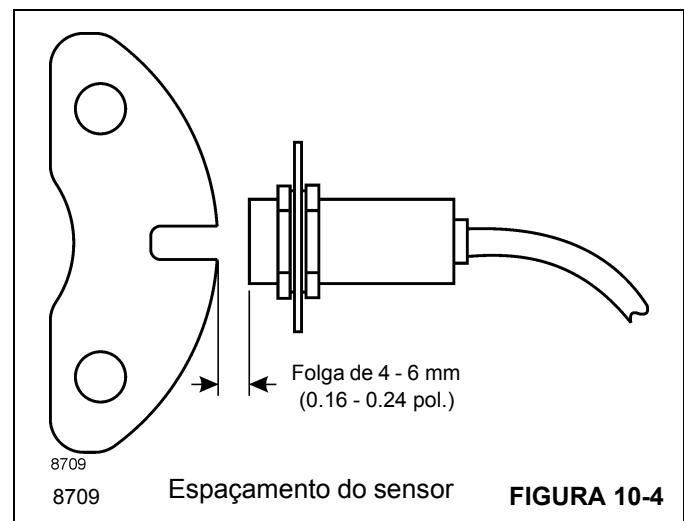
Ambos os sensores devem estar funcionando e espaçados adequadamente para o funcionamento correto da seleção do modo de direção.

Verificação da operação correta

1. Usando os estabilizadores, eleve o guindaste. Desligue o motor, mas deixe a chave de ignição na posição Ligado 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 até 4 mm (0.16 pol.) a 6 mm (0.24 pol.) na frente do sensor. Uma luz amarela 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 10-4.



2. Meça a distância entre a extremidade do sensor e a borda do suporte do sensor. O espaçamento do sensor deve estar entre 4 mm (0.16 pol.) e 6 mm (0.24 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.	1. Bomba desgastada ou com defeito. 2. Válvula de prioridade não opera corretamente. 3. Válvula de alívio com defeito. 4. Eixo de direção sobrecarregado. 5. Ar no sistema hidráulico. 6. Defeito na direção hidrostática. 7. Válvula do modo direção com defeito. 8. Falha mecânica.	1. Repare ou substitua a bomba. 2. Verifique se o carretel está emperrado. Repare ou substitua. Verifique se há vazamentos ou conexão incorreta na linha do sensor de carga. 3. Substitua a válvula de prioridade. 4. Reduza a carga. 5. Sangre o sistema - sangre a linha do sensor de carga. 6. Remova e inspecione. 7. Verifique se há carretéis emperrados. Repare ou substitua. Verifique se os solenoides estão operando. Substitua se necessário. 8. Verifique se há componentes do eixo danificados, como cilindros, hastes de ligação, articulações, etc.
Volante gira por conta própria.	1. Sujeira na direção hidrostática (fazendo as luvas emperrarem abertas). 2. Molas de centralização do atuador da direção danificadas ou quebradas. 3. Atuador da direção - posição incorreta do rotor com relação à fenda do eixo.	1. Limpe e inspecione a unidade. 2. Verifique a direção hidrostática. Repare ou substitua. 3. Corrija se necessário.

Sintoma	Causa provável	Ação
O guindaste não vira quando o volante é girado.	1. Nível de óleo insuficiente. 2. Vazamentos em mangueiras ou conexões de componentes relevantes. 3. Ar no sistema hidráulico. 4. Baixa vazão da bomba. 5. Válvula de alívio com defeito. 6. Peças desgastadas ou danificadas na direção hidrostática. 7. Válvula de prioridade não opera corretamente. 8. Válvula de modo de direção não opera corretamente. 9. Falha mecânica. 10. Eixo estriado da coluna de direção não engata completamente na direção hidrostática.	1. Verifique se há vazamentos e abasteça o tanque. 2. Verifique se há vazamentos nas mangueiras e conexões. 3. Sangre o sistema - sangre a linha do sensor de carga. 4. Verifique a vazão da bomba. Se necessário, repare ou substitua a bomba. 5. Substitua a válvula de prioridade. 6. Remova, inspecione e repare. 7. 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. 8. Verifique se há carretéis emperrados. Limpe ou substitua. Verifique se há solenoides com defeito. Substitua se necessário. 9. Verifique se há componentes do eixo danificados, como cilindros, hastes de ligação, articulações, etc. 10. Verifique o engate do eixo.
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.	1. Chave seletora com defeito. 2. Chaves de proximidade não operam corretamente. 3. Válvula de modo de direção não opera. 4. Vazamentos em mangueiras ou conexões de componentes relevantes. 5. Falha elétrica.	1. Substitua a chave. 2. Verifique o ajuste da chave de proximidade. Reajuste ou substitua as chaves. 3. Verifique se há carretéis emperrados. Repare ou substitua. 4. Verifique se há vazamentos nas mangueiras e conexões. Aperte ou substitua. 5. Verifique os conectores elétricos relevantes. Se o problema persistir, faça uma verificação de continuidade da fiação nos circuitos relevantes.
Oscilação - Tendência do veículo de desviar do curso.	1. Ar no sistema. 2. Articulação da direção desgastada. 3. Pistão do cilindro de direção solto. 4. Desgaste grave na direção hidrostática.	1. Corrija a condição e adicione fluido. Sangre o sistema e a linha do sensor de carga. 2. Repare ou substitua a articulação. 3. Repare ou substitua o cilindro. 4. Repare ou substitua a direção hidrostática.
Deslizamento - Um movimento lento do volante não consegue provocar nenhum movimento nas rodas.	1. Vazamento nas vedações do pistão do cilindro. 2. Direção hidrostática desgastada.	1. Repare ou substitua o cilindro. 2. Repare ou substitua a direção hidrostática.

Sintoma	Causa provável	Ação
Direção irregular.	1. Ar no sistema devido a baixo nível de óleo hidráulico, cavitação da bomba, conexão com vazamento, mangueira comprimida, etc. 2. Pistão do cilindro de direção solto. 3. Válvula de segurança emperra. 4. Girar muito rapidamente o volante.	1. Corrija a condição e adicione fluido. Sangre o sistema e a linha do sensor de carga. 2. Repare ou substitua o cilindro. 3. Limpe ou substitua. 4. Desacelere o movimento.
Direção emperrando ou mole.	1. Ar no sistema hidráulico. Muito provavelmente há ar aprisionado nos cilindros ou nas linhas. 2. Nível baixo de fluido.	1. Corrija as condições. Sangre o ar do sistema e da linha do sensor de carga. 2. Adicione fluido e verifique se há vazamentos.
Volante livre - direção. O volante gira livremente sem sensação de pressão e sem ação nas rodas direcionais.	1. Eixo da coluna de direção solto ou danificado. 2. Estrias inferiores da coluna podem estar desgastadas ou quebradas. 3. Falta de óleo no medidor da direção hidrostática. Isso pode acontecer na partida, após reparos ou longos intervalos de paralisação. 4. Vedação do pistão do cilindro de direção rompeu.	1. Aperte a porca do volante. 2. Repare ou substitua a coluna. 3. Normalmente, dar partida no motor soluciona o problema. Sangre o sistema se necessário. 4. Determine a causa. Corrija e substitua a vedação.
Folga excessiva no volante.	1. Porca do volante solta. 2. Eixo da coluna de direção desgastado ou danificado.	1. Aperte a porca. 2. Repare ou substitua a conexão ou a coluna do volante.
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.

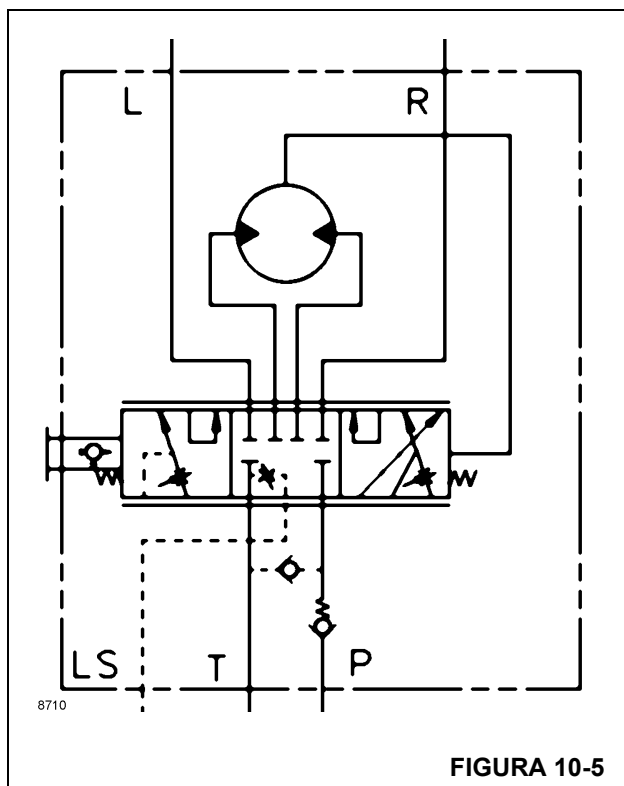
DIREÇÃO HIDROSTÁTICA

Descrição

Informações gerais

A direção hidrostática Figura 10-5 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 10-5. 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 10-5. O gerotor recebe essa vazão e a desvia para o orifício 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

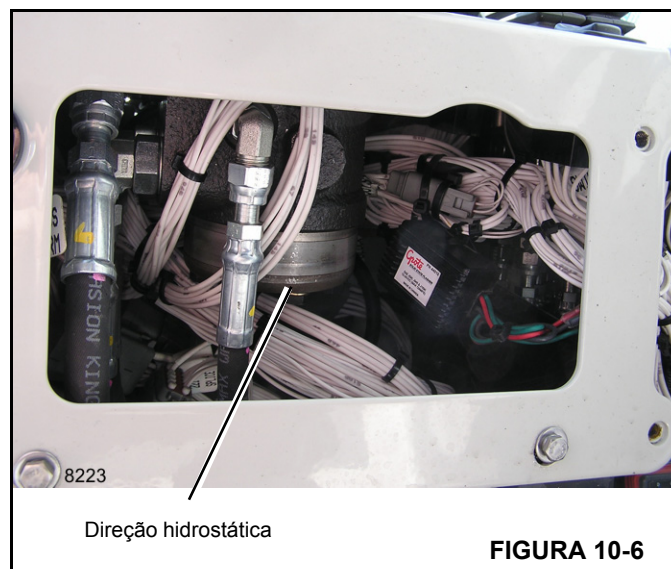
Ao fazer uma curva à direita, a vazão da bomba entra no orifício P Figura 10-5. O gerotor recebe essa vazão e a desvia para o orifício R (curva à direita). A vazão de retorno dos cilindros de direção entra no orifício L e é retornada ao tanque através do orifício T.

Direção manual de emergência

O gerotor Figura 10-5 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.

Remoção

1. Remova a placa da tampa externa Figura 10-6 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.
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.

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.
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

Reparo do cilindro

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.

Mantenha desconectado os cabos da bateria enquanto você estiver sob o guindaste para impedir que o motor seja ligado.

NOTA: Dependendo da acessibilidade, o cilindro da direção pode ser removido e substituído com o eixo na máquina. Onde a acessibilidade for limitada, o eixo deve ser removido antes da remoção do cilindro (consulte *Remoção na página 8-3*).

1. Limpe completamente as peças externas.
2. Desconecte e tampe as mangueiras hidráulicas para evitar perda de fluido e entrada de poeira. Rotule as mangueiras para identificação e reinstalação corretas.
3. Remova os parafusos de fixação **A** e os pinos do pivô **B**. Gire a barra de tração afastando-a das juntas de direção.
4. Remova os parafusos **C** e as arruelas **D** (4 de cada) do flange de montagem do cilindro.
5. Usando um martelo de face macia, bata na extremidade fechada do cilindro e retire com cuidado o cilindro e a haste de tração para fora da carcaça.

NOTA: Antes da remoção, marque o flange do cilindro e a carcaça para reposicionar.

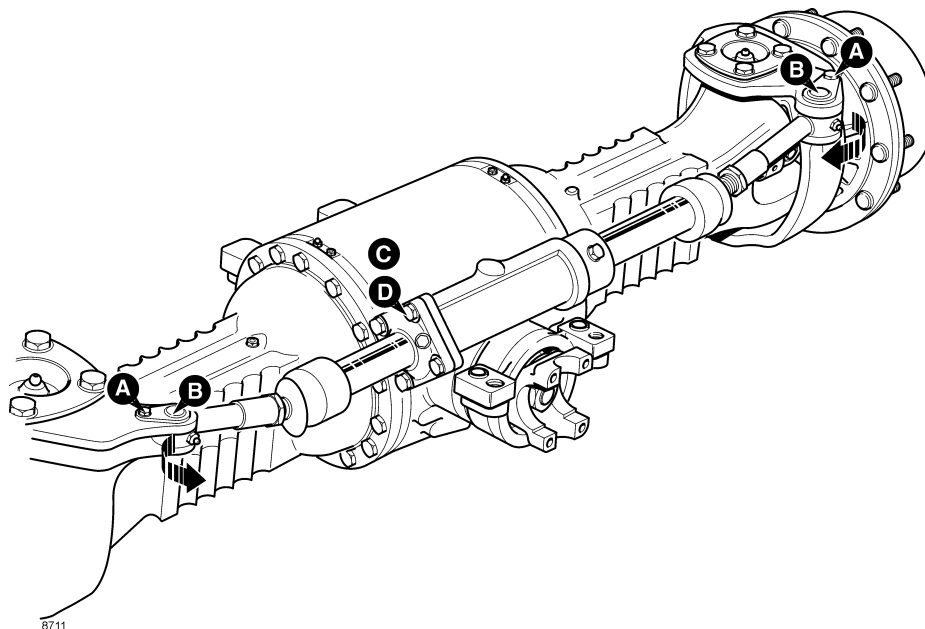
Recolocação

Recoloque a barra de tração hidráulica invertendo o procedimento de remoção.

Aplique pasta antiengripante nos pinos do pivô B para facilitar uma remoção subsequente.

Após conectar as mangueiras, verifique o nível do fluido hidráulico e, se for necessário, complete-o.

Sangre o sistema hidráulico (consulte Sistema de direção - Procedimento de sangria).

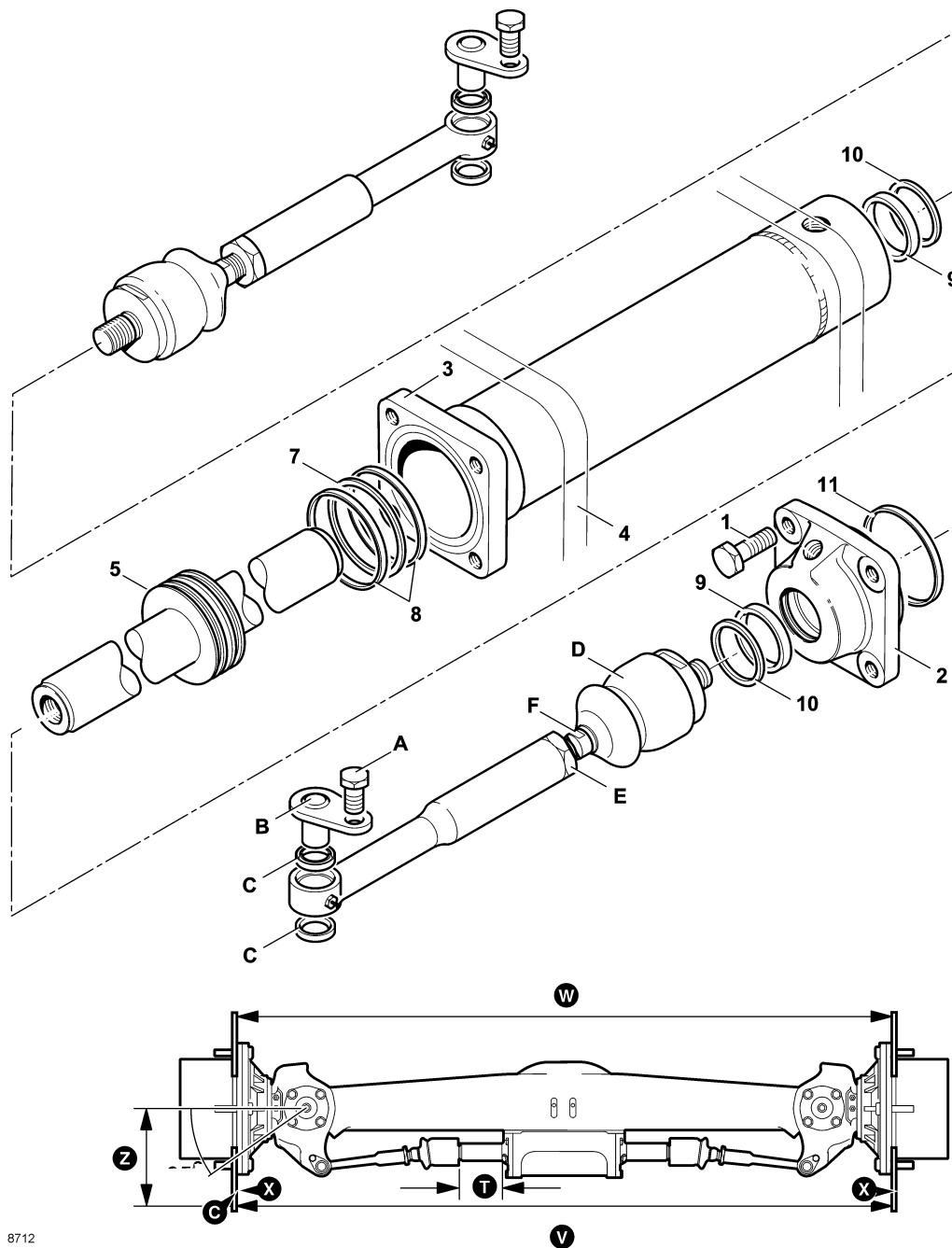


8711

8711

FIGURA 10-7

Desmontagem



8712

8712

FIGURA 10-8

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 parafuso de trava **A** (Figura 10-8), extraia o pino-pivô **B** e desengate as extremidades da barra de tração das juntas de direção.
2. Remova as juntas esféricas **D**.

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 posicionadas nas partes planas em **F** e **G** (Figura 10-9), gire uma contra a outra até que uma junta esférica desaparafuse.

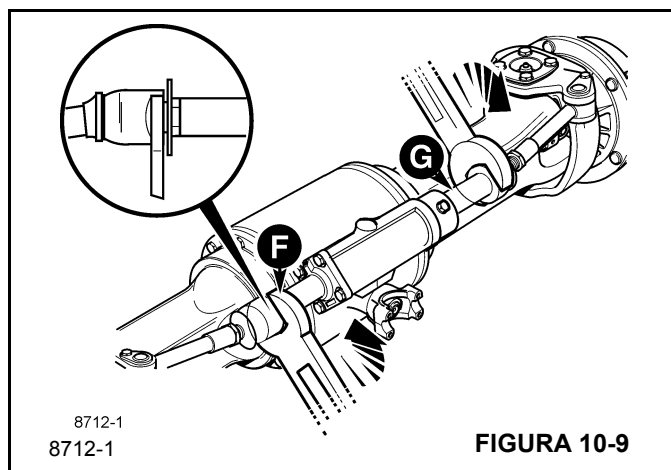


FIGURA 10-9

- b. Desaparafuse a junta esférica até que uma chave de boca possa ser encaixada na haste **5** (Figura 10-10). Aparafuse a junta esférica contra a chave para prender a chave e evitar danos na haste.

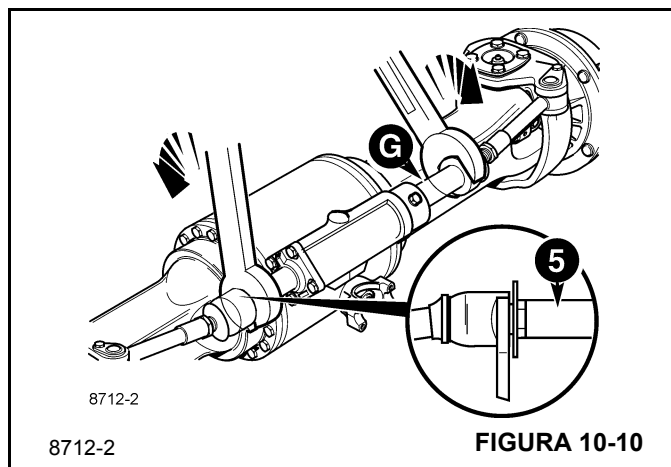


FIGURA 10-10

- 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 10-8) e o flange do cilindro **3** em relação ao flange da carcaça **4** antes de remover.

3. Tire os parafusos **1** e remova a tampa do cilindro/guia do pistão **2**. Remova as vedações **9** e **10** com vedação da tampa **11** e descarte-os.
4. Puxe o conjunto do pistão/haste **5** para fora do cilindro. Remova do pistão os anéis-guia **8** e a vedação **7** e descarte-os.

NOTA: O pistão está contraído na haste do pistão. NÃO tente removê-lo.

5. Usando um martelo de face macia, bata cuidadosamente na extremidade fechada do cilindro **3** e retire o cilindro da sua carcaça **4**. Remova e descarte as vedações **9** e **10**.

Montagem

1. Instale vedação **7** e anéis-guia **8** novos no pistão. Verifique se estão assentados corretamente.
2. Aplique graxa na vedação da haste do pistão **9**, no anel limpador **10** e instale-os nos canais da extremidade fechada do cilindro **3**. Verifique se estão assentados corretamente.
3. Aplique graxa nos ressalto externos usinados do cilindro **3** e insira a extremidade fechada na carcaça **4**. Usando um martelo de face macia, bata cuidadosamente no flange até que o cilindro esteja totalmente assentado na carcaça. Alinhe a marcação do flange com a marcação da carcaça.
4. Aplique graxa na vedação do pistão **7** 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**.
5. Lubrifique e instale a vedação **9**, o anel limpador **10** e a vedação da tampa **11** na tampa do cilindro/guia do pistão. Verifique se estão assentados corretamente.
6. 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.
7. Insira parafusos **1** e aperte-os com torque de 166 Nm (122 lb-pé).
8. 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).
9. 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.

10. 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 aplique torque de 56 Nm (41 lb-pé).

11. Centralize a direção de modo que a distância **T** medida da extremidade da guia do pistão à face da junta esférica da direção seja 134 mm (5.27 pol.)

12. 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.

13. Meça a distância **V** entre as duas réguas. Gire ambos os cubos 180° e meça a distância **W**. As duas medidas devem ser iguais. Se não forem, execute a etapa 14.

14. 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.

Repita as etapas 13 e 14 até que as duas medidas sejam iguais.

Finalmente, verifique se um ângulo de esterçamento de 40° 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 13.

Finalmente, aperte a contraporca **E** em cada extremidade da haste de tração com torque de 240 a 260 Nm (177 a 192 lb-pé).

Procedimento de sangria

Sempre que algum componente do sistema hidráulico for desconectado ou removido, o sistema deverá 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.

SEÇÃO 11

ELEMENTOS ESTRUTURAIS

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Lanças	11-1	Roleta de pressão	11-29
Informações gerais	11-1	Acionamento do guincho	11-30
Desmontagem	11-16	Chave de terceira volta	11-33
Manutenção adicional, lança desmontada	11-17	Motor do guincho	11-33
Montagem	11-18	Detecção e resolução de problemas	11-40
Substituição das placas traseiras superiores/ inferiores da lança montada	11-19	Rolamento, mastro e peças relacionadas	11-40
Substituição das placas traseiras superiores	11-19	Informações gerais	11-40
Substituição das placas inferiores dianteiras	11-19	Rolamento do mastro	11-41
Cabo de aço, polias e moitões	11-20	Parafusos do rolamento do mastro	11-42
Descrição do cabo de aço	11-20	Inspeção de desgaste dos rolamentos	11-42
Segurança de cabos de aço	11-20	Substituição do rolamento do mastro	11-43
Inspeção do cabo de aço	11-21	Caixa de engrenagens e pinhão do giro	11-43
Inspeção das polias	11-21	Reparo da caixa de engrenagens do giro	11-46
Lubrificação do cabo de aço	11-21	Estabilizadores	11-48
Instalação do cabo de aço	11-22	OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional-padrão na América do Norte)	11-48
Guincho principal	11-23	Remoção	11-49
Descrição	11-23	Desmontagem	11-49
Manutenção	11-24	Montagem	11-49
Indicador de rotação do tambor	11-24	Instalação	11-49
Reparo do guincho	11-25		

LANÇAS

Informações gerais

A lança é estendida e retraída hidraulicamente por um cilindro telescópico dentro da lança.

Remoção do conjunto da lança

1. Remova o moitão e o cabo de aço
2. Retraia a lança.
3. Remova a extensão da lança, se instalada.
4. Eleve a lança até que o pino na extremidade da haste do cilindro de elevação possa ser visto.

NOTA: Use uma ponte rolante de pelo menos 1,8 t (2 ton) ao elevar o conjunto da lança. Verifique se as linguas e/ou correntes são capazes de suportar uma carga de 1,8 t (2 ton.)

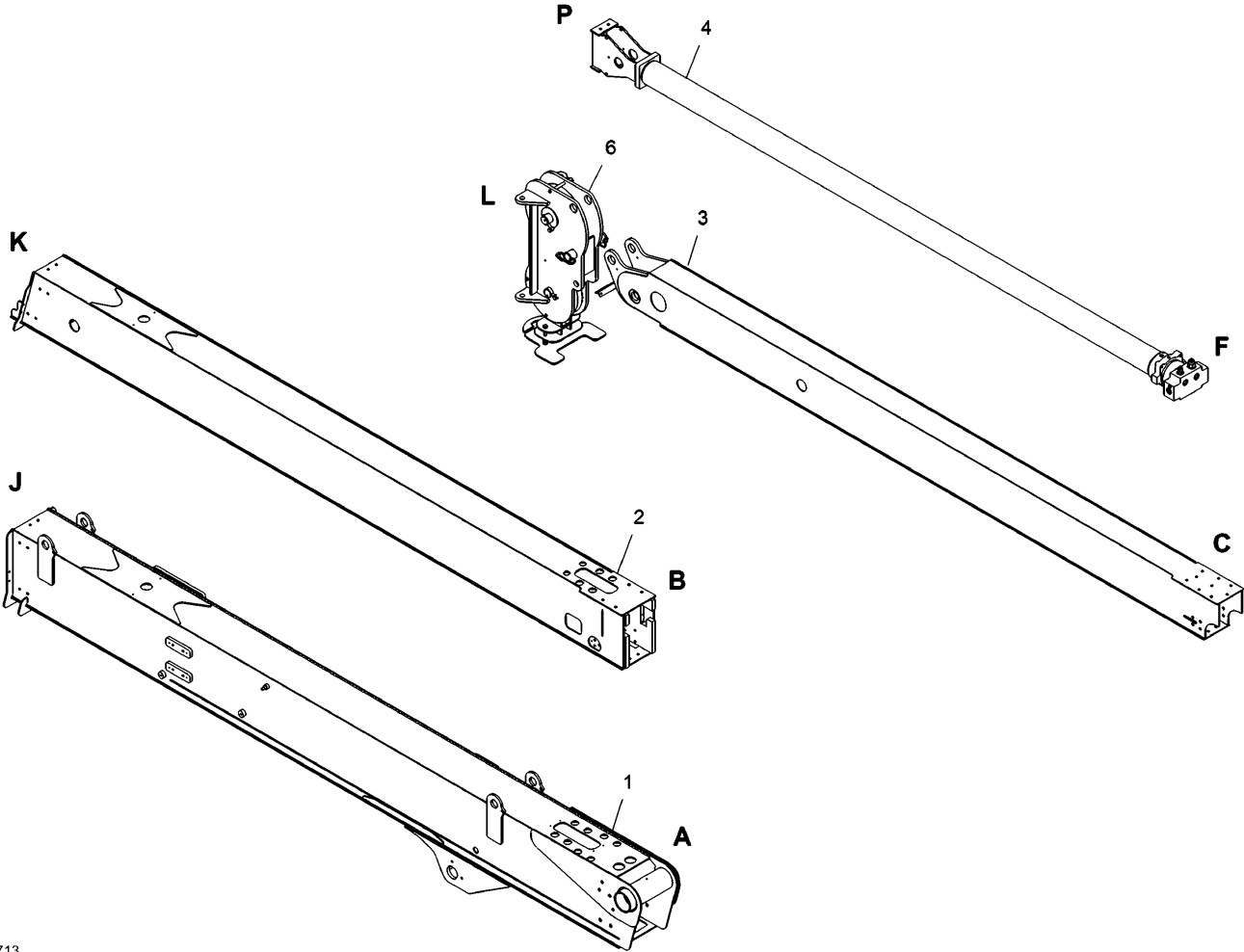
5. Conecte à lança um guincho que eleve mais de 1.812 kg (4000 lb).

6. Libere a pressão hidráulica nos circuitos do guincho e do telescópio. Desconecte os tubos hidráulicos no mastro das mangueiras hidráulicas que saem da lança. Coloque tampas e bujões nas mangueiras e nos tubos hidráulicos.
7. Desconecte todos os fios e cabos elétricos. Consulte a Sistema elétrico, Seção 3.
8. Coloque um suporte sob o cilindro para impedir que ele se danifique. Remova o pino da haste do cilindro de elevação. Retraia a haste do cilindro de elevação.
9. Remova o pino do pivô da lança e remova a lança. Coloque a lança sobre calços ou cavaletes de aço.

Instalação do conjunto da lança

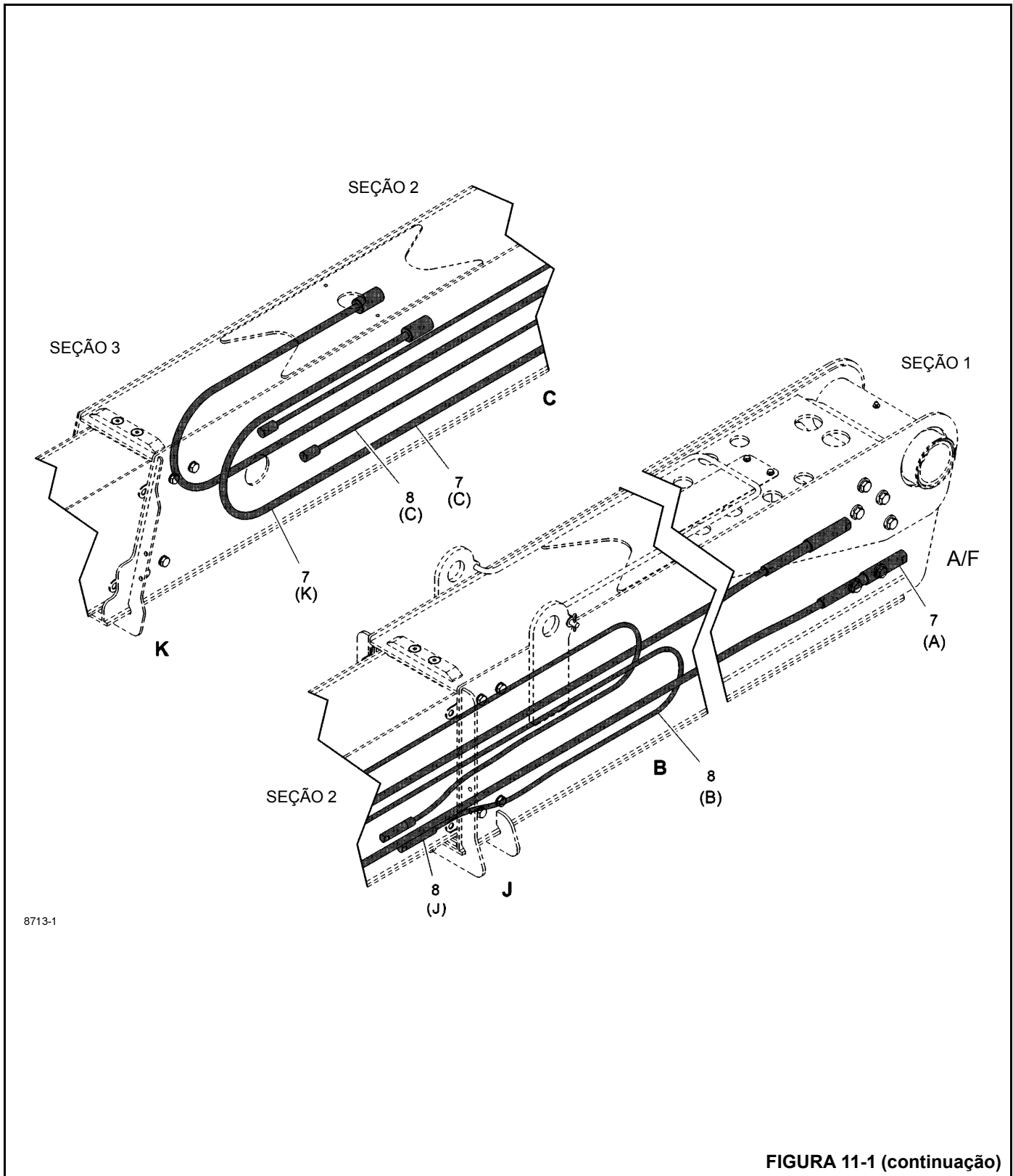
NOTA: Use uma ponte rolante de pelo menos 1,8 t (2 ton) ao elevar o conjunto da lança. Verifique se as linguas e/ou correntes são capazes de suportar uma carga de 1,8 t (2 ton.)

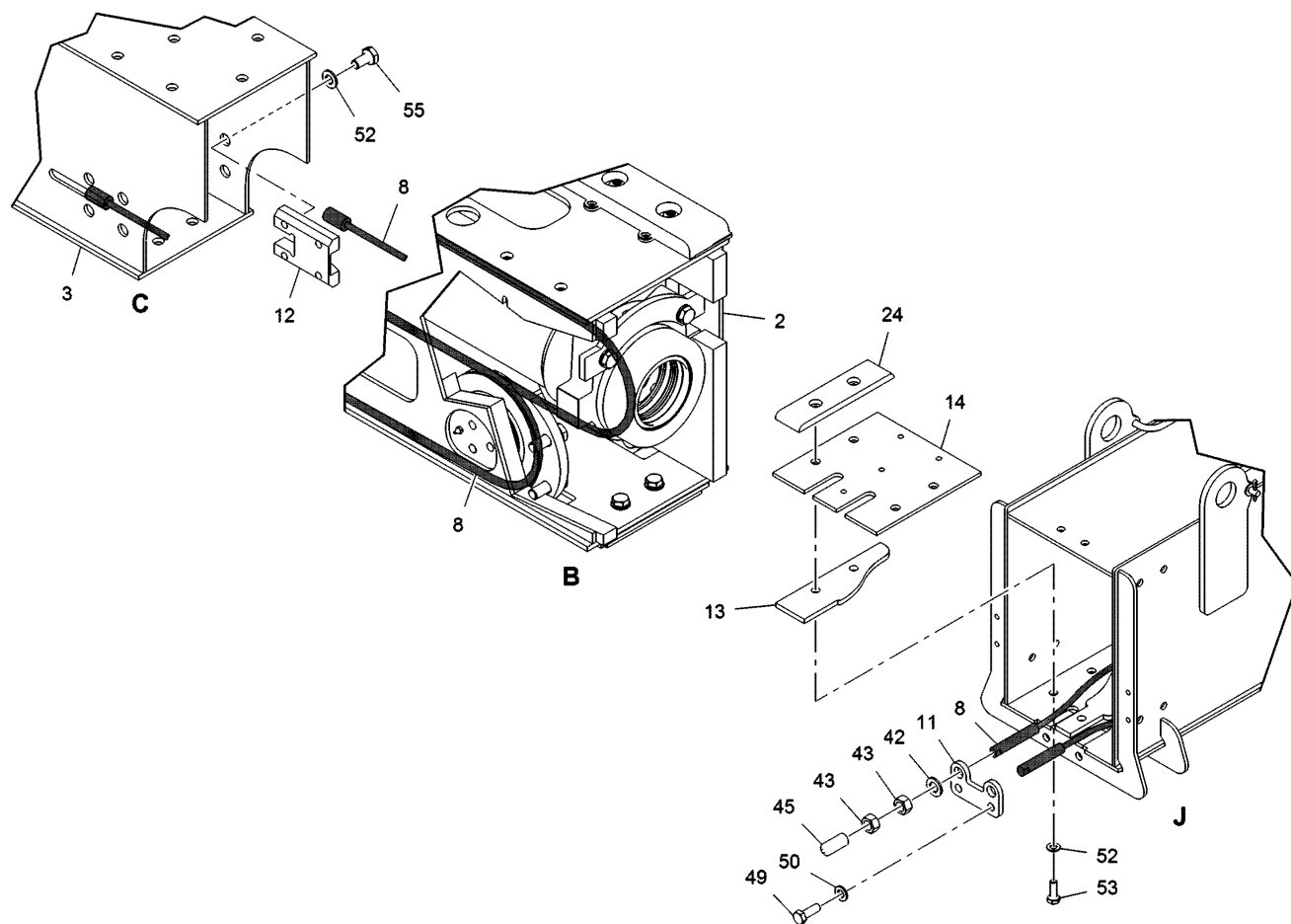
1. Usando uma ponte rolante, posicione a lança entre as manilhas do mastro. Instale o pino de montagem e fixe com pinos e parafusos de retenção.
2. Abaixar a lança ou estenda o cilindro de elevação o necessário para instalar o pino do cilindro de elevação e o pino e o parafuso de retenção.
3. Conecte as mangueiras da rótula hidráulica ao cilindro telescópico.
4. Conecte a fiação elétrica conforme necessário. Consulte Sistema elétrico, Seção 3.
5. Instale o cabo de aço e o moitão.
6. Dê partida no motor e opere todas as operações da lança nas duas direções para remover o ar do sistema hidráulico. Verifique se há vazamentos.



8713

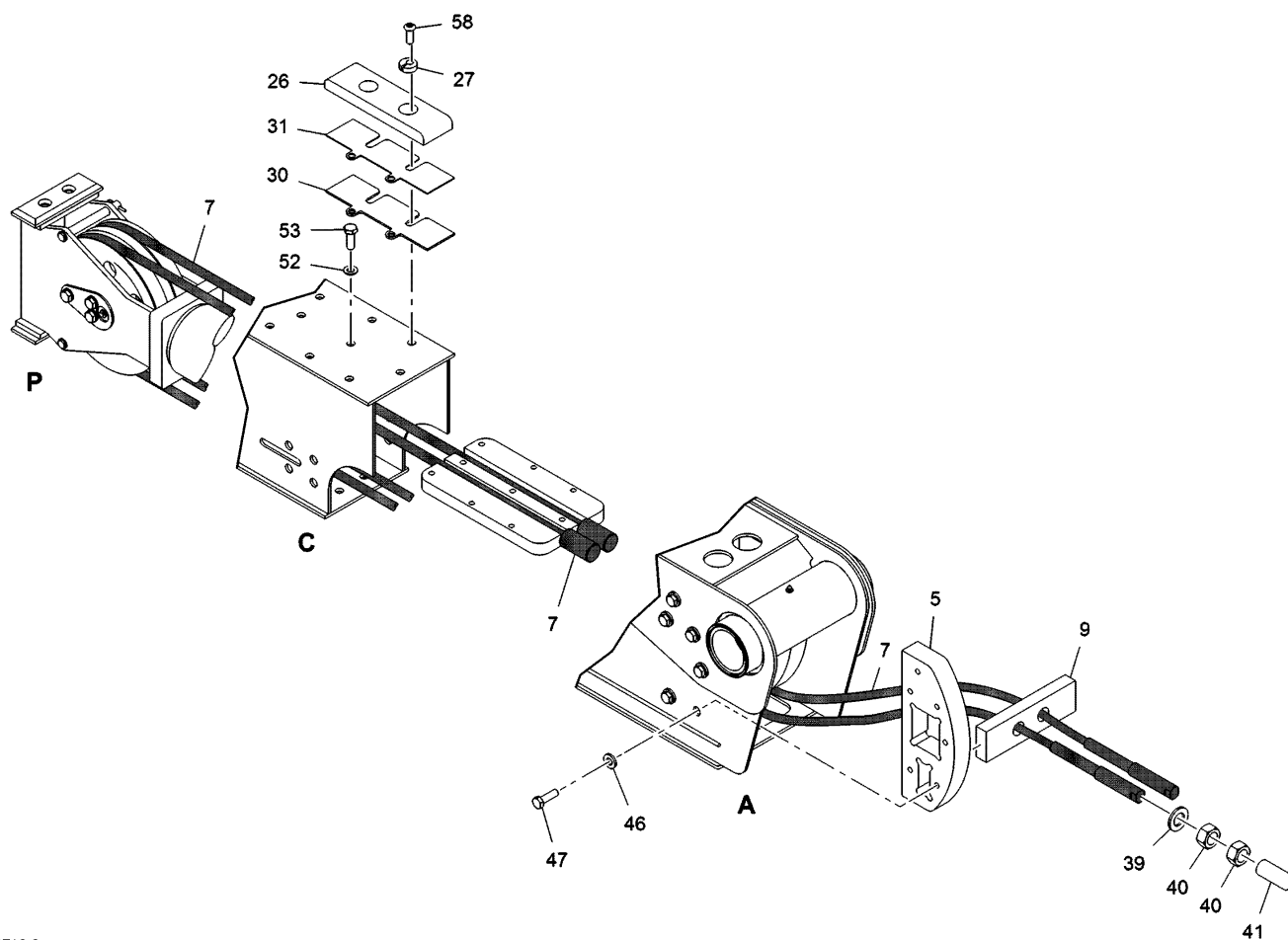
FIGURA 11-1





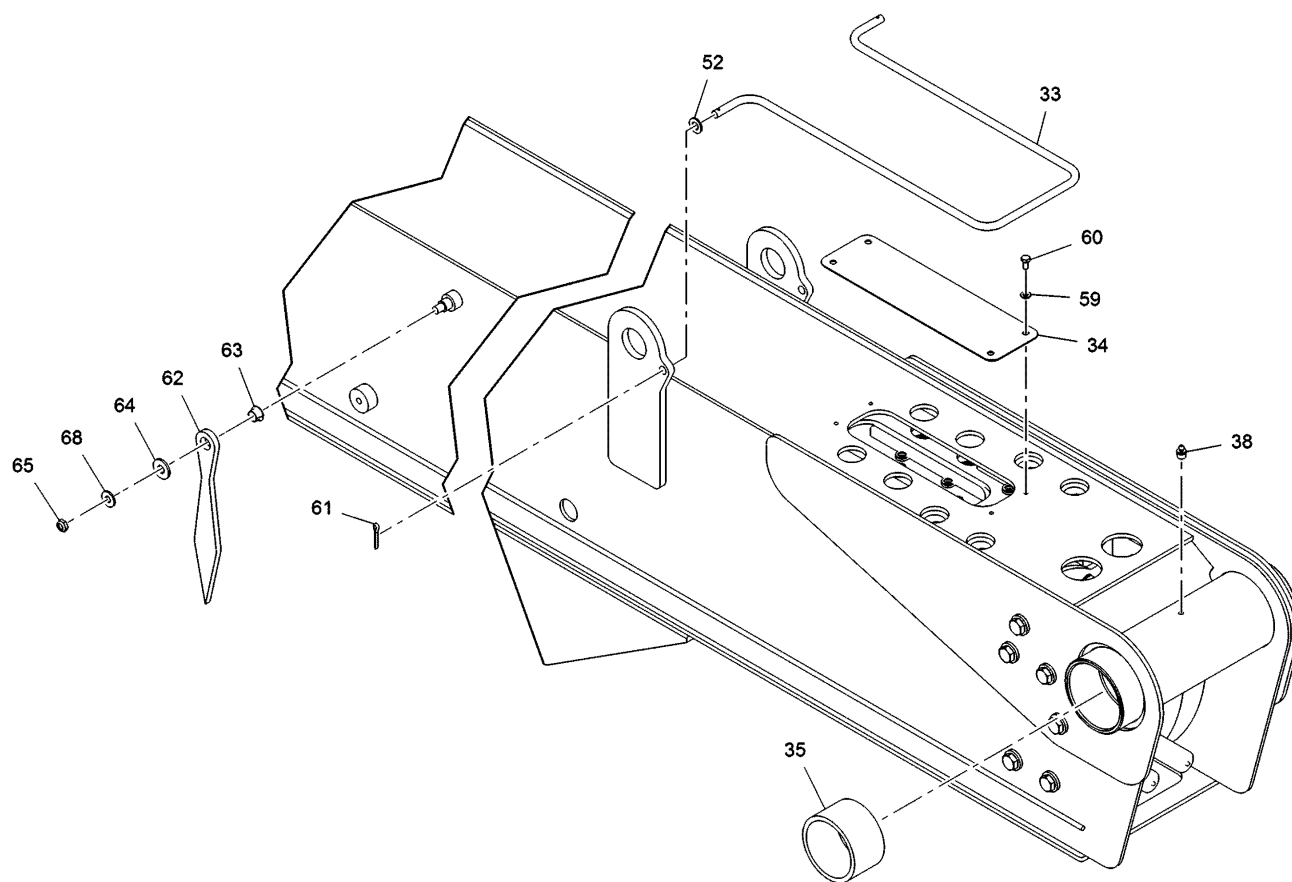
8713-2

FIGURA 11-1 (continuação)



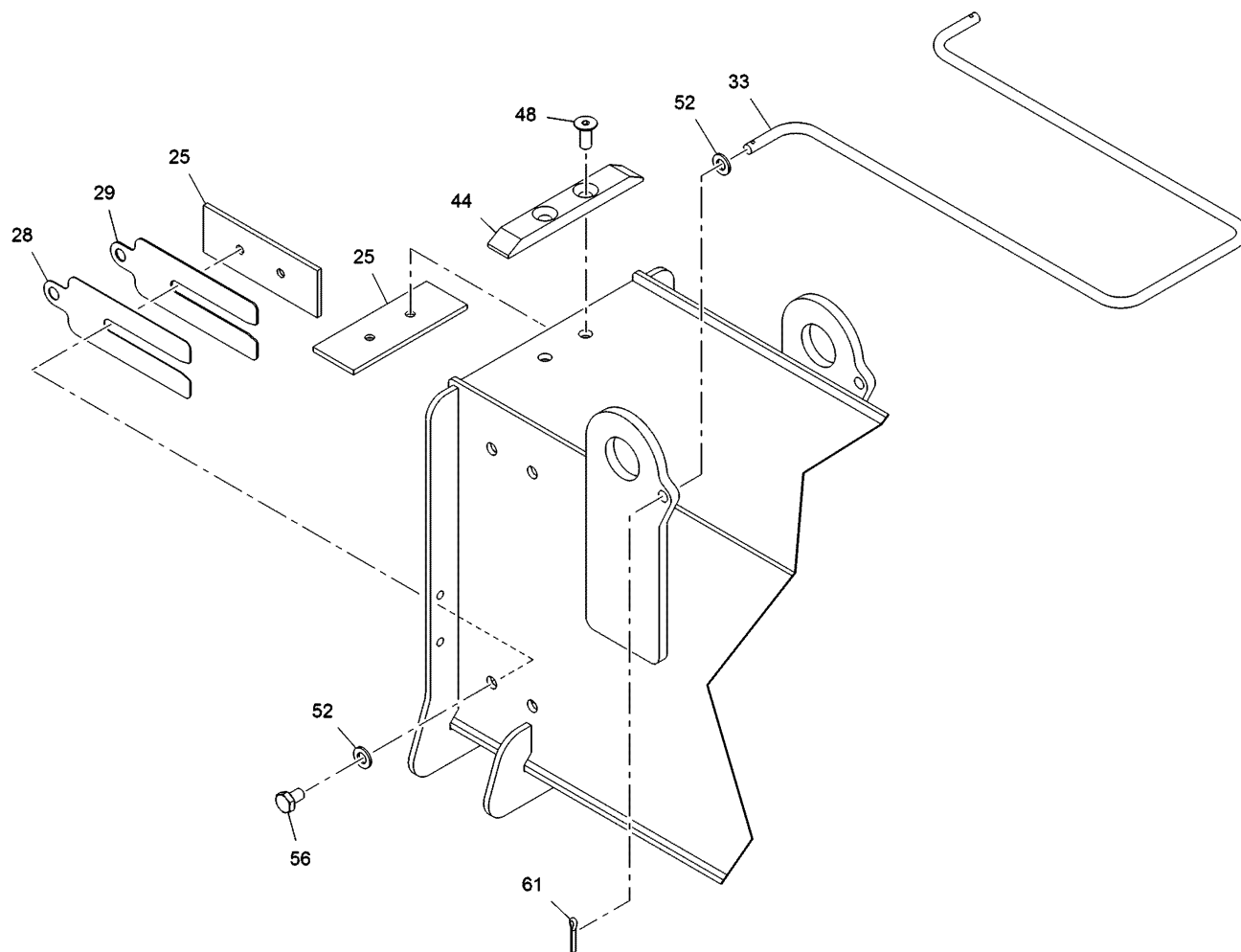
8713-3

FIGURA 11-1 (continuação)



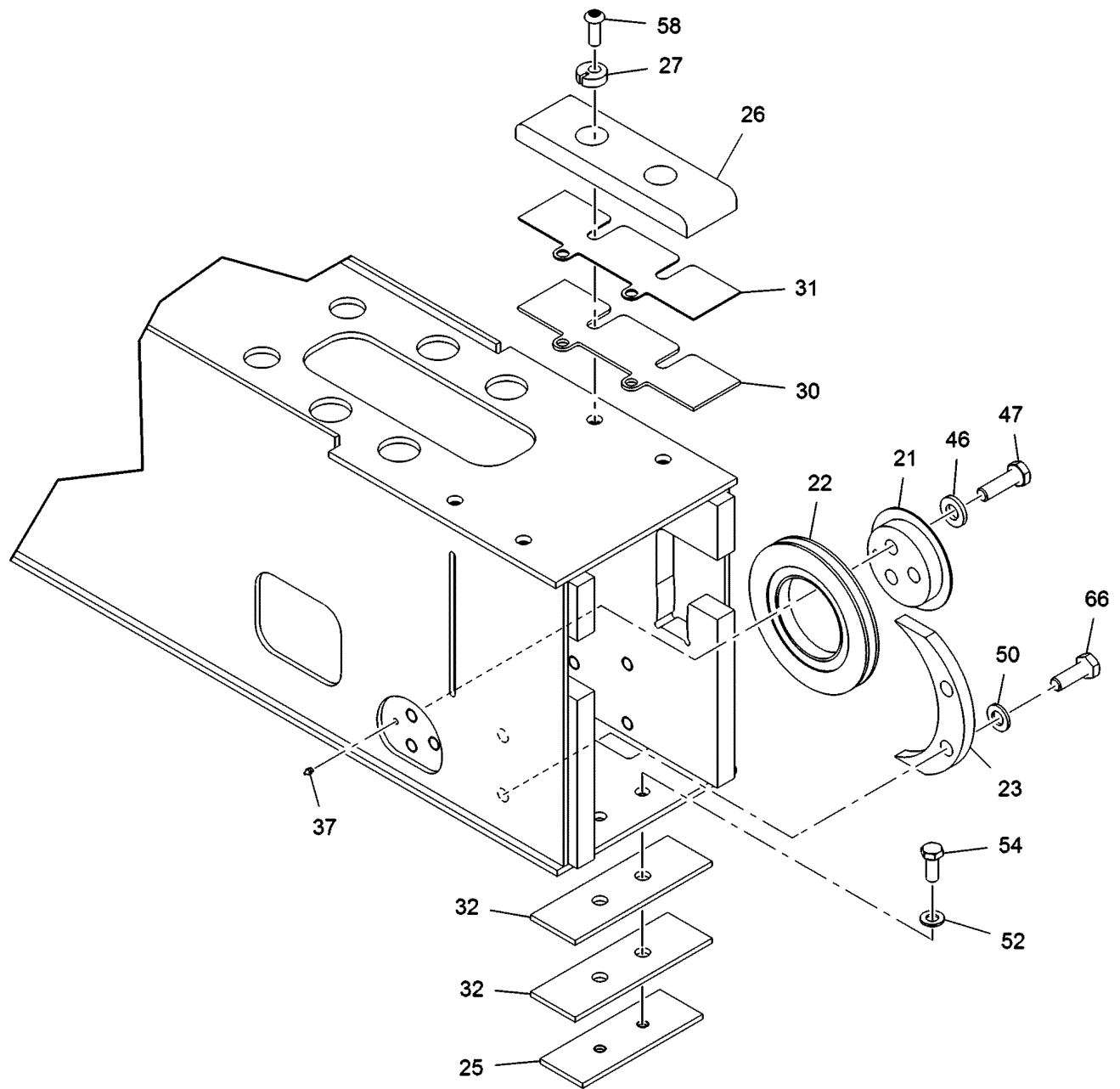
8713-4

FIGURA 11-1 (continuação)



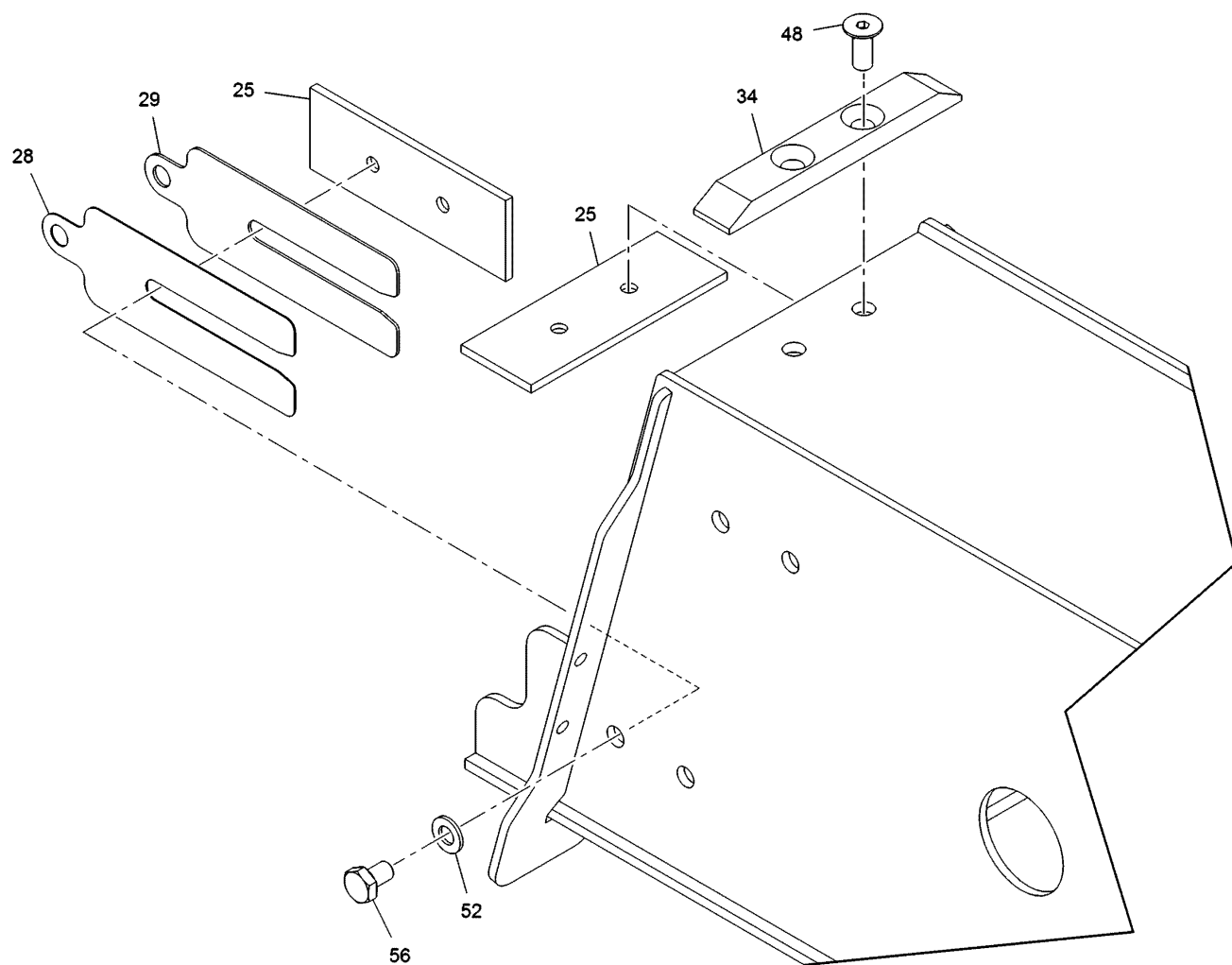
8713-5

FIGURA 11-1 (continuação)



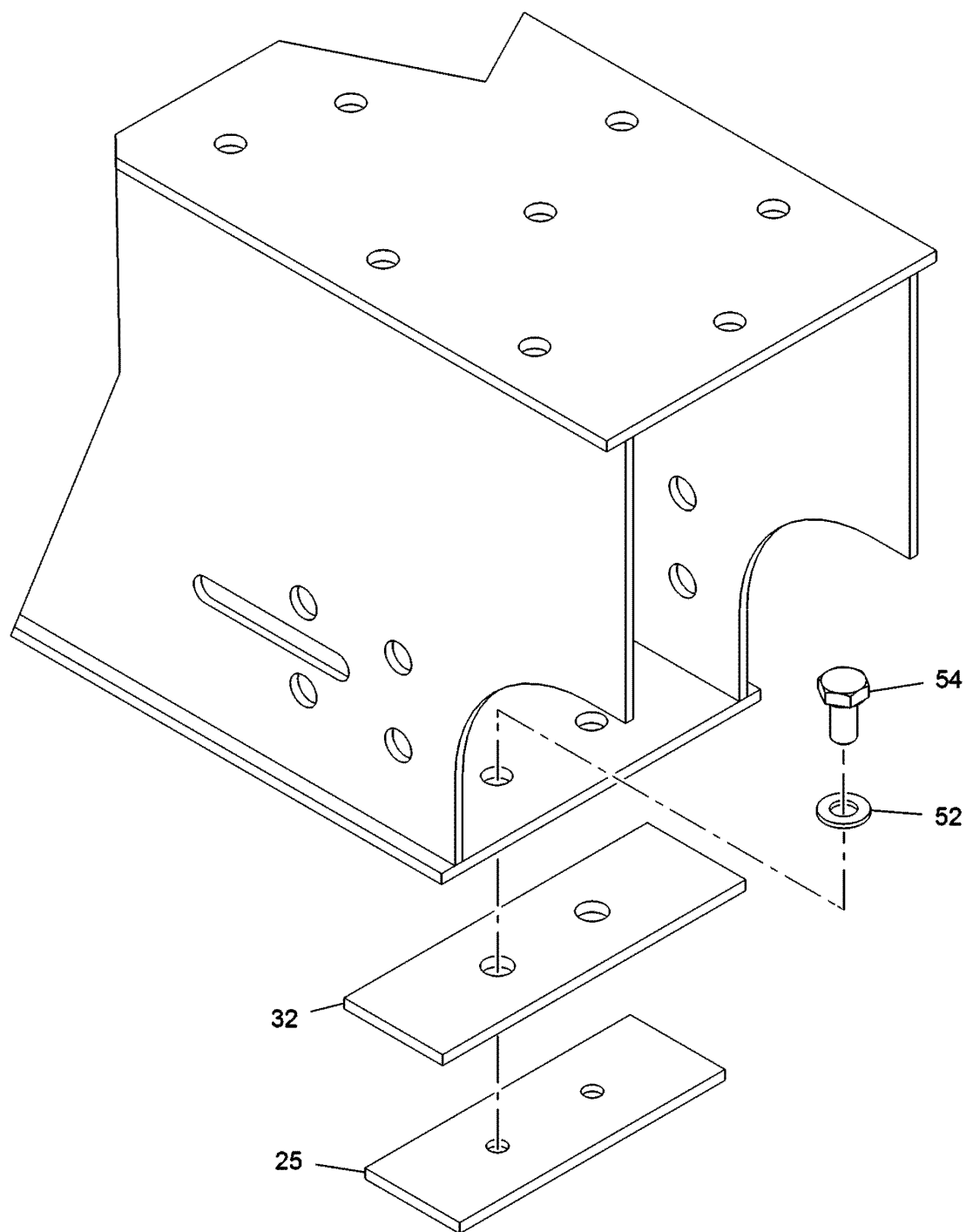
8713-6

FIGURA 11-1 (continuação)



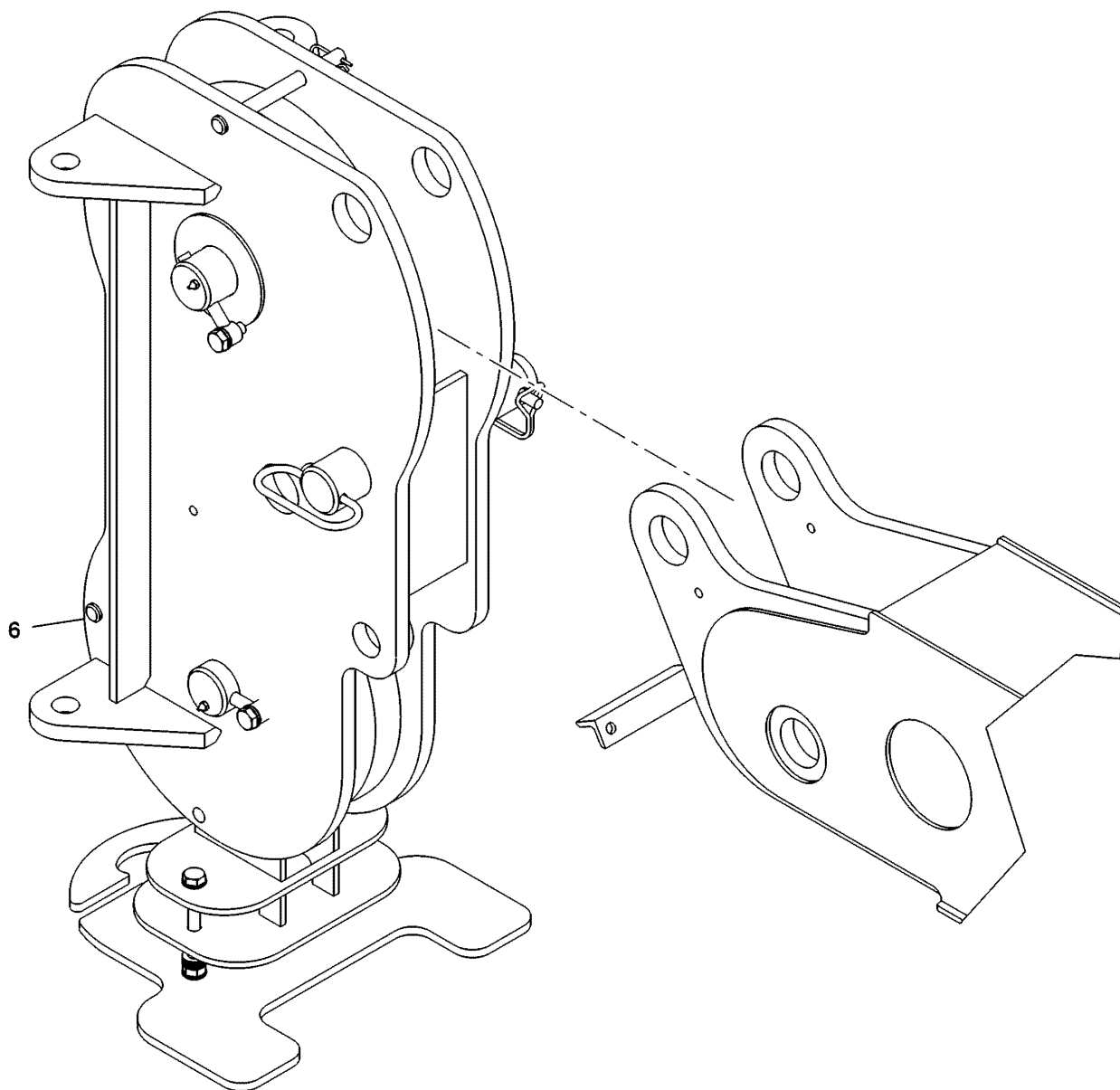
8712-7

FIGURA 11-1 (continuação)



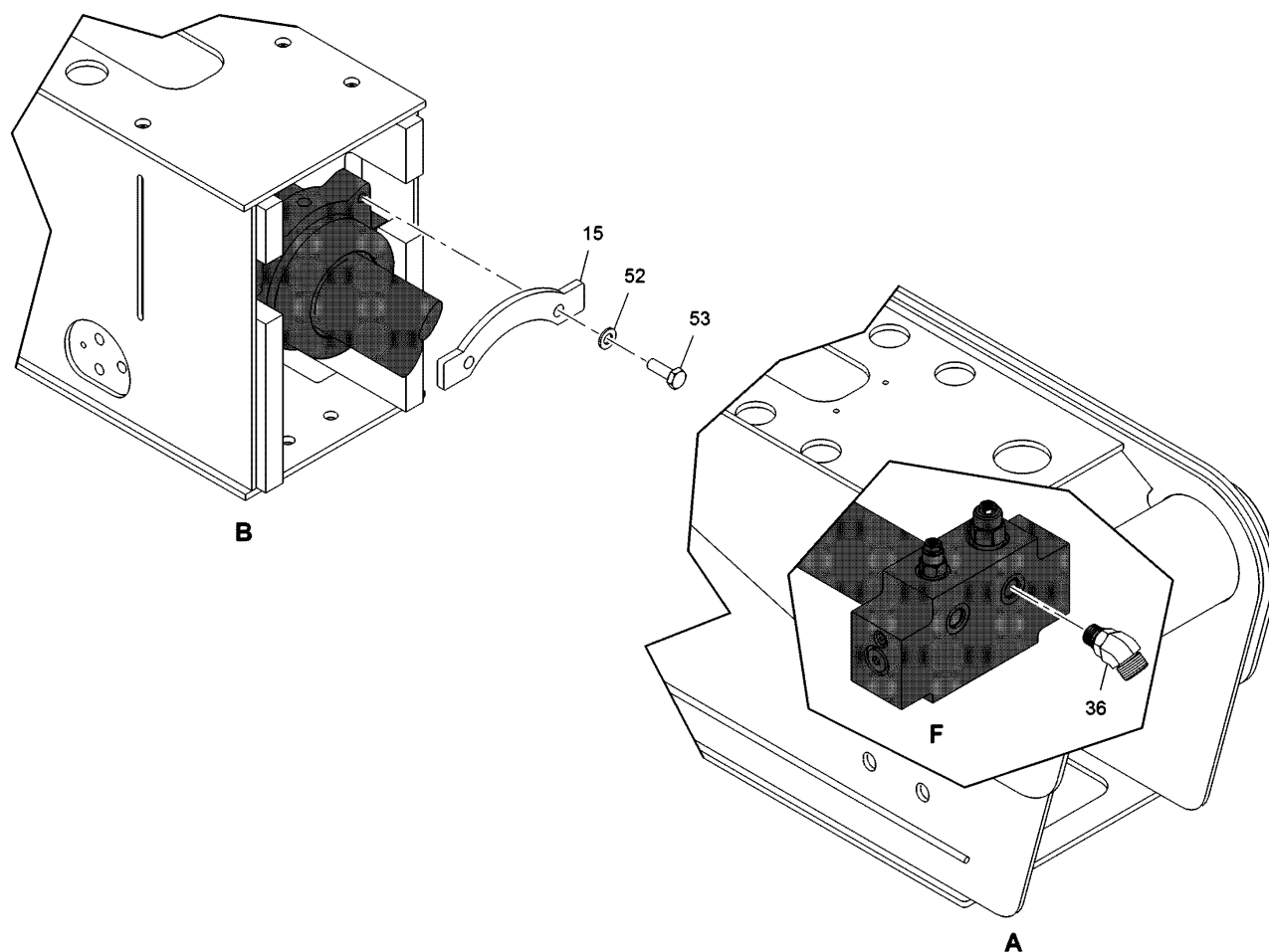
8713-8

FIGURA 11-1 (continuação)



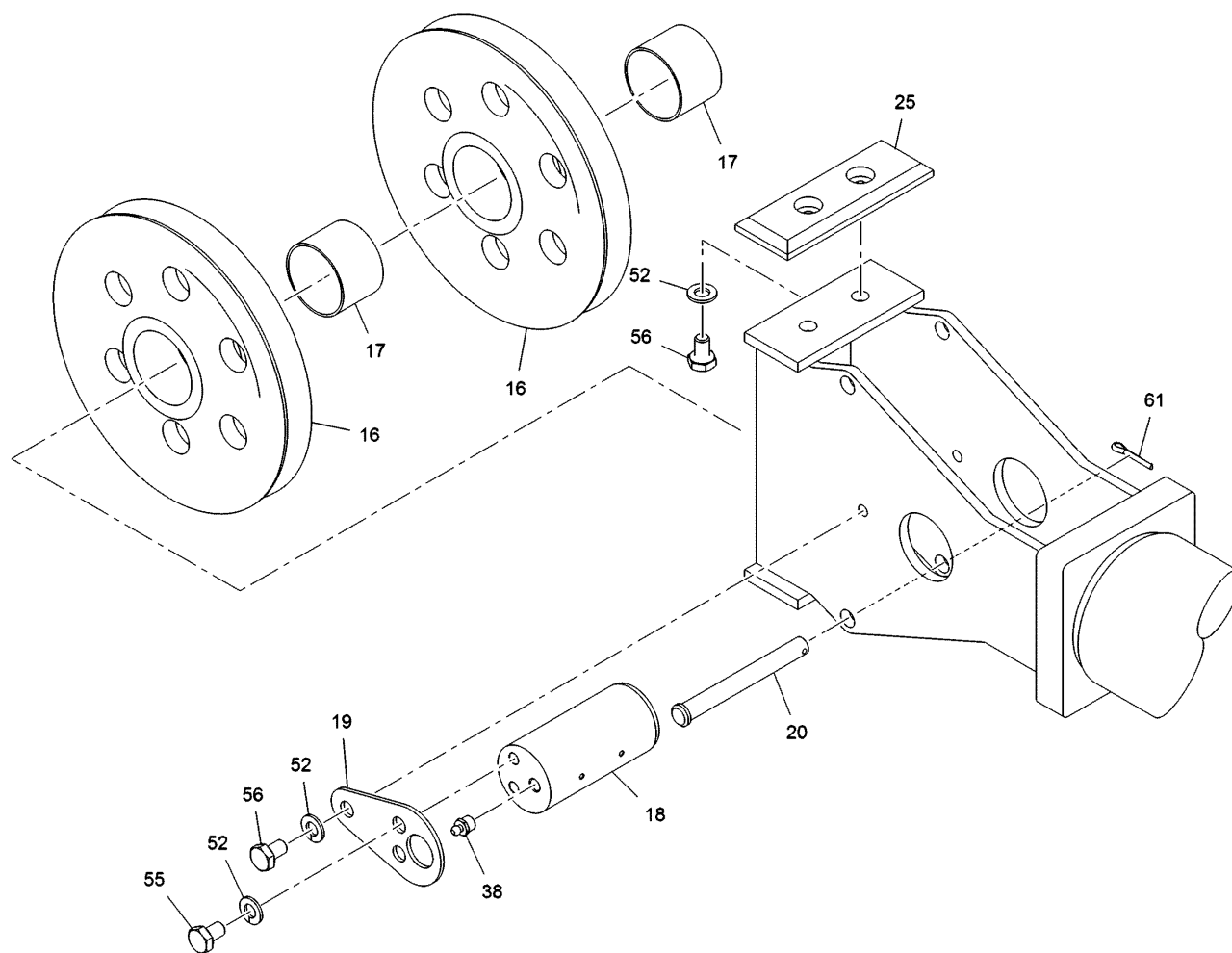
8713-9

FIGURA 11-1 (continuação)



8713-10

FIGURA 11-1 (continuação)



8713-11

FIGURA 11-1 (continuação)

Item	Descrição
1	Seção da base
2	Seção intermediária
3	Telescópio 2
4	Cilindro hidráulico
5	Placa de fixação
6	Instalação da extremidade da lança
7	Cabo de extensão
8	Cabo de retração
9	Placa de fixação do cabo
10	Fixação do cabo de extensão
11	Retentor
12	Fixação do cabo de retração
13	Placa
14	Retentor do cabo de retração
15	Calço
16	Polia
17	Rolamento
18	Pino da polia
19	Placa
20	Pino de segurança
21	Pino
22	Roda da polia
23	Placa da guia de cabos
24	Placa de desgaste
25	Placa de desgaste
26	Placa de desgaste
27	Placa do came
28	Calço
29	Calço
30	Calço
31	Calço
32	Calço
33	Guia de cabos
34	Placa
35	Rolamento

Item	Descrição
36	Arruela lisa
37	Graxeira
38	Graxeira reta 1/8
39	Arruela lisa
40	Porca sextavada
41	Protetor do cabo
42	Arruela lisa
43	Porca sextavada
44	Barra de desgaste
45	Protetor do cabo
46	Arruela lisa
47	Parafuso com cabeça sextavada
48	Parafuso Allen
49	Parafuso com cabeça sextavada
50	Arruela lisa
51	Porca sextavada
52	Arruela lisa
53	Parafuso
54	Parafuso com cabeça sextavada
55	Parafuso com cabeça sextavada
56	Parafuso com cabeça sextavada
57	Parafuso com cabeça sextavada
58	Parafuso de cabeça hemisférica
59	Arruela
60	Parafuso com cabeça sextavada
61	Contrapino
62	Pêndulo
63	Rolamento
64	Arruela lisa larga
65	Contraporca
66	Parafuso Allen
67	Parafuso
68	Arruela lisa

Desmontagem

A lança pode ser desmontada usando dois métodos diferentes. A alternativa 1 desmonta a lança da maneira convencional. A alternativa 2 remove o cilindro de extensão da parte traseira da lança, após a remoção do guincho. Esse recurso facilita a manutenção do cilindro sem desmontar completamente a lança.

Para referência, a frente da lança é a extremidade da caixa de polias e a traseira da lança é a extremidade de montagem do guincho. A direita e a esquerda são vistas da dianteira para a traseira.

Se a lança tiver que ser desmontada da torre da estrutura do guindaste, consulte a seção Procedimento de remoção da lança, neste manual. Se o procedimento de manutenção necessário tiver que ser feito com a lança ainda montada com pino à torre, siga estas orientações.



ATENÇÃO

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.

1. Estenda e ajuste os estabilizadores.
2. Retraia totalmente a lança e coloque-a em uma posição horizontal.
3. A remoção do guincho é opcional; consulte o Procedimento de remoção de guincho neste livro.

Desmontagem da lança – Alternativa 1

1. Obtendo acesso através da parte traseira da lança, solte os parafusos que fixam o ponto de fixação do cabo de extensão na parte traseira da 3ª seção.
2. Estenda a lança 60 cm (24 pol.). Solte e remova as porcas que fixam os cabos de extensão à placa de fixação dos cabos. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro de extensão.
3. Arme os cabos de extensão dentro da lança e deslize a placa de fixação do cabo para fora da lateral da montagem do guincho se o guincho tiver sido removido da lança.
4. Solte e remova dois parafusos, arruelas de pressão e espaçadores que fixam a placa da base da haste do cilindro de extensão na parte traseira da 1ª seção.
5. Solte e remova dois parafusos e arruelas de pressão que prendem a barra espaçadora na parte interna superior da frente da 1ª seção. Remova a barra espaçadora.
6. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas de desgaste na parte inferior da 1ª seção. A remoção das placas de desgaste laterais é opcional. Há uma folga adequada entre as placas laterais da seção adjacente para desmontagem da lança. Se for necessária a remoção da placa lateral, etiquete todas as placas, calços e as posições correspondentes para a remontagem correta.
7. Sustente o conjunto 2ª/3ª na parte dianteira com um método de elevação adequado. Eleve o conjunto 2ª/3ª dentro da 1ª seção para permitir a remoção da placa inferior dianteira. Remova as placas de desgaste inferiores.
8. Com o conjunto 2ª/3ª sustentado, deslize o conjunto para fora da 1ª. Será necessário reposicionar o ponto de linga no conjunto 2ª/3ª para obter o equilíbrio adequado do conjunto à medida que ele deslizar para fora da 1ª seção. Mantenha a tensão nos cabos de retração conforme o conjunto for puxado para fora da 1ª, para reduzir a chance de danos ao cabo de retração.
9. Coloque o conjunto 2ª/3ª sobre uma superfície horizontal adequada. Tenha cuidado para não comprimir nem esmagar os cabos de retração ao elevar ou sustentar o conjunto.
10. Remova as placas de desgaste traseiras superiores na 2ª seção. Elas vão elevar para fora as placas de cames facilmente. Não remova nem afrouxe os parafusos que prendem as placas de cames na seção. Isto afetará a folga lateral durante a remontagem.
11. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas de desgaste traseiras inferiores na 2ª seção. Essa placa funciona como uma placa inferior e lateral, bem como o retentor de cabo de retração sob as polias de retração. A remoção dessa placa permitirá que os cabos de retração sejam desenrolados das polias de retração. Coloque as extremidades do cabo de retração em um local que minimize a possibilidade de danos.
12. Solte e remova os quatro parafusos que fixam o pino da polia de retração e as polias de retração na 2ª seção. Remova as polias e os pinos.
13. Solte e remova os dois parafusos que funcionam como retentores superiores dos cabos de retração.
14. Solte e remova os dois parafusos que fixam a barra de trava no colar do cilindro de extensão. Essa barra restringe o movimento vertical do cilindro de extensão. Remova a barra.
15. Solte os parafusos do ponto de fixação dos cabos de extensão na parte traseira da 3ª seção. A remoção total dos parafusos permitirá que a fixação do cabo seja completamente desmontada; recuar os parafusos cerca de 12 mm (0.50 pol.) permitirá que a montagem da fixação

deslize para trás, para fora da seção quando o cilindro de extensão for removido.

16. Sustente o cilindro de extensão com um dispositivo de elevação adequado e puxe o cilindro de extensão para fora da lança, mantendo os cabos de extensão ligeiramente tensionados com as mãos para minimizar a possibilidade de danos aos cabos. Puxe o cilindro das seções da lança até uma distância máxima de 91 cm (3 pés) da remoção completa.
17. Puxe o ponto de fixação do cabo de extensão para fora da sua cavidade de retenção na parte inferior da 3ª seção. Um pequeno ângulo aplicado no ponto de fixação conforme ele for puxado para trás permitirá uma remoção mais fácil através da 2ª seção.
18. Remova o cilindro de extensão da lança. Remova os cabos de extensão. Coloque o cilindro e os cabos em uma área adequada para evitar possíveis danos.
19. Remova os cabos de retração da traseira da 3ª seção, removendo os parafusos e tampas externas das extremidades dos cabos. Coloque os cabos em um local que evite possíveis danos.
20. Solte e remova os dois parafusos, a guia dos cabos, a placa de desgaste e a barra espaçadora da parte superior frontal da segunda seção.
21. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas de desgaste inferiores na segunda seção. Eleve um pouco a terceira seção e remova as placas.
22. Deslize a 3ª seção para fora da 2ª seção. A remoção das placas laterais é opcional, pois as placas laterais têm uma folga adequada para a desmontagem da lança. Se a remoção das placas laterais for necessária, etiquete todos os calços, placas e posições correspondentes para uma remontagem adequada.
23. Solte e remova todos os parafusos e placas de desgaste restantes das seções da lança.

Desmontagem da lança – Alternativa 2

O projeto da lança permite a remoção do cilindro de extensão da parte traseira da lança sem desmontar completamente as seções da lança. Este procedimento permite acesso rápido ao cilindro, aos cabos de retração e a vários componentes internos da lança para manutenção ou substituição.



ATENÇÃO

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.

1. Remova o guincho. Consulte a seção de remoção do guincho neste manual.
2. Obtendo acesso através da parte traseira da lança, localize os dois parafusos que fixam o ponto de fixação do cabo de extensão na parte traseira inferior da 3ª seção. Solte esses dois parafusos e afaste-os cerca de 1/2 pol. Isto liberará o ponto de fixação da 3ª seção, mas manterá junto o conjunto do ponto de fixação. Remova a barra de trava do cilindro de extensão soltando e removendo os dois parafusos que prendem a barra.
3. A partir da retração completa estenda a lança para fora 30 cm (12 pol.), solte e remova as porcas que prendem os cabos de extensão à placa de fixação do guincho. Arme os cabos de extensão dentro da lança. Depois, remova da lança a placa de fixação do guincho.
4. Solte e remova os dois parafusos e os espaçadores que fixam o cilindro de extensão na parte traseira da seção da lança.
5. Retraia o cilindro de extensão 4 pol., o que moverá a placa da base da haste do cilindro para perto da traseira da 2ª seção. Em seguida, remova as mangueiras da placa da base do cilindro de extensão e tampe as duas conexões.
6. Usando o dispositivo de elevação adequado, eleve o cilindro de extensão para fora da fenda de retenção na parte traseira da 2ª seção.
7. Puxe o cilindro de extensão para fora através da parte traseira do conjunto da lança aproximadamente metade do comprimento total do cilindro. Mantenha os cabos de extensão esticados enquanto move o cilindro para fora da lança para minimizar a possibilidade de sofrerem danos. Neste ponto, eleve o cilindro de extensão até que ele entre em contato com a parte superior das seções da lança. Então, remova a fixação do cabo localizada na parte inferior da 3ª seção para fora da traseira da lança.
8. Ajuste o dispositivo de elevação para fornecer uma distribuição uniforme de peso no cilindro de extensão. Depois, continue a puxar o cilindro de extensão e os cabos para fora da traseira da lança. Guarde o cilindro e os cabos para reduzir a possibilidade de danos.

Manutenção adicional, lança desmontada

1. Limpe todas as seções da lança e inspecione se há seções desgastadas, amassadas, dobradas ou tortas, metal entalhado, soldas quebradas ou qualquer tipo de condição anormal. Repare ou substitua, conforme necessário.
2. Inspecione todas as polias para verificar se há desgaste excessivo dos canais ou desgaste anormal dos aros. Substitua conforme necessário.

3. Inspeção todos os rolamentos das polias para verificar se há desgaste excessivo ou se o material da bucha está cortado. Se o diâmetro do rolamento instalado for 0,38 mm (0.015 pol.) maior que o diâmetro do pino, o rolamento deverá ser substituído. Qualquer corte ou sulco que faça a bucha do rolamento ficar distorcida é motivo para substituição do rolamento.
4. Limpe e inspeção todos os conjuntos de cabos, de acordo com os procedimentos de inspeção de cabos de aço descritos nesta seção. Preste atenção especial a qualquer ruptura de cabo até 180 cm (6 pés) das conexões de extremidades. Substitua os conjuntos de cabos conforme necessário. Lubrifique todos os conjuntos de cabos antes de reinstalá-los na lança.
5. Inspeção todos os pinos das polias para ver se há entalhes, goivas ou irregularidades provocados por corrosão localizada na área superficial dos rolamentos. Substitua se for houver algum dano evidente.

Montagem

NOTA: Não use Loctite em nenhuma extremidade roscada de cabo. Sempre use a contraporca e a porca fornecidas.

Ao montar as extremidades rosqueadas dos cabos pela primeira vez, rosqueie o primeiro além da parte chata nos cabos, de forma que o ajuste possa ser feito posteriormente.

1. Monte as polias na caixa de polias da 3ª seção. A polia superior deve ser instalada no lado esquerdo da lança com o espaçador no lado direito.
2. Fixe as placas de desgaste traseiras à parte inferior da 3ª seção.
3. Instale a 3ª seção da lança na 2ª seção. Deslize-as em conjunto aproximadamente 150 cm (5 pés).
4. Monte as placas de desgaste dianteiras inferiores da 2ª seção e os bujões de Teflon.
5. Utilizando um dispositivo de elevação apropriado, eleve a 3ª seção para permitir a instalação das placas de desgaste na parte dianteira da 2ª seção. Instale as placas de desgaste. Deslize as seções juntas até 912 pol. (30 cm) da retração total.
6. Instale as placas de desgaste laterais dianteiras com os calços apropriados entre a 3ª e 2ª seções. Se a lança foi desmontada e nenhuma seção foi substituída, use a mesma quantidade de calços e local que foram usados anteriormente. Se houver dúvida quanto às posições, consulte a seção de calibragem do calço neste manual.
7. Desenrole os conjuntos de cabos de retração e insira a extremidade do botão nos pontos de fixação na parte traseira da 3ª seção. Prenda o botão com placas de cobertura. Coloque o cabo desenrolado em uma área que minimize a possibilidade de danos.
8. Monte as polias de retração e os pinos da polia de retração na parte traseira da 2ª seção. Revista as superfícies dos rolamentos com graxa antes de montar.
9. Coloque os cabos de retração sobre a parte superior das polias de retração. Instale o parafuso de retenção acima da polia para manter os cabos de retração no lugar.
10. Passe os cabos sobre a polia de retração e instale o retentor/placa de desgaste na parte traseira inferior da 2ª seção. Essa placa funciona como placa lateral, placa inferior e retentor de cabos.
11. Monte os componentes externos do cilindro de extensão. Instale e centralize o pino da polia na placa da base do cilindro de extensão. Instale os rolamentos nas polias dos cabos de extensão. Revista a superfície dos rolamentos com graxa e monte as polias de extensão no pino das polias.
12. Enrole aproximadamente 300 cm (10 pés) de cada cabo de extensão com diâmetro de 12,7 mm (1/2 pol.) em volta das polias de extensão e instale o ponto de fixação do cabo de extensão. Não aperte completamente os parafusos que prendem juntas as fixações. Se esses parafusos forem totalmente apertados não será possível instalar a fixação do cabo na 3ª seção.
13. Instale a placa de desgaste sobre as placas laterais da polia do cilindro de extensão. Isto funciona como uma placa de desgaste para manter a extremidade do cilindro de extensão centralizada na lança e também como um retentor do cabo de extensão.
14. Deslize o cilindro de extensão/cabos de extensão para dentro do conjunto da 2ª/3ª seções da lança o suficiente para montar o ponto de fixação do cabo de extensão na parte traseira inferior da 3ª seção. Esteja ciente do local dos cabos de extensão ao inserir o cilindro nas seções da lança; se houver esmagamento ou outros danos inadvertidos aos cabos será necessária a substituição.
15. Aperte os parafusos prendendo juntas as fixações de extensão. Esses parafusos vão se projetar através da placa inferior da 3ª seção, travando a fixação no lugar.
16. Verifique visualmente se os cabos de extensão estão adequadamente direcionados nas suas polias e continue a deslizar o cilindro de extensão e os cabos para dentro das seções da lança. Mantenha os cabos de extensão apoiados e levemente tensionados durante a inserção do cilindro para manter o posicionamento correto do cabo.
17. À medida que a placa de retenção do cilindro de extensão se aproximar da 2ª seção, ajuste a altura do cilindro para permitir que o cilindro acesse os recortes do retentor do cilindro nas placas dobradas nas laterais da 2ª seção.
18. Desça o cilindro para dentro dos recortes verticais nas placas dobradas nas laterais da 2ª seção.

19. Instale a barra de trava e os parafusos no cilindro de extensão.
20. Coloque o conjunto 2ª/3ª/cilindro na posição de ser inserido na 1ª seção. Deite os cabos de retração para fora sob o conjunto 2ª/3ª/cilindro para permitir uma instalação fácil quando a lança estiver montada.
21. Deslize o conjunto 2ª/3ª/cilindro para dentro da 1ª seção da lança aproximadamente 60 cm (2 pés). Tome cuidado durante esta etapa para manter os cabos de retração retos e no lado correto do conjunto da lança enquanto as seções são montadas.
22. Continue a deslizar o conjunto 2ª/3ª/cilindro para dentro da 1ª até que esteja a meio caminho dentro da 1ª.
23. Monte as placas de desgaste inferiores dianteiras na 1ª seção, prendendo as extremidades dos cabos de retração dentro das fendas na parte inferior da 1ª seção. Eleve o conjunto 2ª/3ª/cilindro para facilitar a instalação.
24. Deslize a lança unida até 30 cm (12 pol.) da retração completa. Instale a barra espaçadora dianteira superior na 1ª seção e a barra de desgaste dianteira superior e o conjunto da guia do cabo na 2ª seção.
25. Retraia a lança completamente; usando os elementos de fixação e espaçadores adequados, conecte a placa da base do cilindro de extensão ao suporte do guincho. Uma fonte de potência hidráulica pode ser utilizada neste momento se for necessário um leve ajuste do comprimento do cilindro.
26. Deslize a fixação do cabo de extensão para dentro da posição no suporte do guincho. Empurre os cabos de extensão de extremidade roscada através dos furos de fixação e monte as porcas sextavadas nas extremidades roscadas.
27. Monte as placas de desgaste traseiras superiores na parte superior da 2ª e 3ª seções da lança. As placas de desgaste podem ser inseridas pela extremidade de montagem do guincho da lança e deixando cair as placas de cames através dos furos nas placas superiores da lança alinhadas. Gire as placas de cames com uma chave de fenda para mover as placas de desgaste contra as placas laterais da lança. Essas placas de cames funcionam como ajuste de folga do lado traseiro.
28. Verifique visualmente cada extremidade da lança para ver estão corretos a passagem, o posicionamento e a retração dos cabos de extensão. Inspeção a extremidade da caixa de polias.
29. Ajuste a folga dos cabos de extensão e retração nos pontos de ajuste da porca sextavada. Faça lentamente o ciclo da lança para dentro e para fora várias vezes. Aperte os cabos conforme o procedimento localizado em outra parte deste manual.

SUBSTITUIÇÃO DAS PLACAS TRASEIRAS SUPERIORES/INFERIORES DA LANÇA MONTADA

Inspeção periodicamente as placas de desgaste superiores e inferiores para determinar se há sinais de abrasão ou desgaste excessivo. Desgaste excessivo é definido como 3/16 pol. (4,76 mm) da espessura original das placas. Espessura de 19,05 mm (0.75 pol.) da placa traseira superior, espessura de 25,4 mm (1 pol.) da placa dianteira inferior da 1ª seção, espessura de 12,7 mm (0.50 pol.) da placa dianteira inferior da 2ª seção. Um desgaste irregular de 2,38 mm (3/32 pol.), de lado a lado, na placa de desgaste também é considerado excessivo. Se ocorrer alguma dessas condições, as placas superiores e inferiores podem ser substituídas sem a desmontagem completa da lança.

Substituição das placas traseiras superiores

1. Retraia completamente a lança.
2. Remova os parafusos através dos furos de acesso na parte traseira superior das seções.
3. Remova as placas de desgaste e as placas de cames da parte traseira da lança através da extremidade de montagem aberta do guincho.
4. Anote todas as localizações das placas e etiquete-as adequadamente.
5. Inspeção as placas para ver se há desgaste usando o critério de inspeção mencionado anteriormente.
6. Instale novas placas através da extremidade de montagem aberta da lança, deixe cair as placas de cames através dos furos de acesso e instale parafusos.
7. Gire as placas de cames na direção que moverá a placa de desgaste contra a seção adjacente da lança, segure a placa de cames na posição e aparafuse de acordo com a especificação correta. Este projeto de placa superior também ajusta a folga do lado traseiro para as seções da lança, por isso o torque apropriado é crucial para uma operação correta da lança.

Substituição das placas inferiores dianteiras

1. Estenda a lança aproximadamente 120 cm (4 pés).
2. Usando um dispositivo de elevação apropriado, amarre com lingas a 3ª seção da lança e eleve-a até que o peso seja removido das placas de desgaste inferiores na parte dianteira das 2ª e 1ª seções da lança.
3. Solte e remova os quatro parafusos que prendem a placa de apoio entre as 3ª e 2ª seções e remova as placas de desgaste dessa placa. Anote todas as localizações das placas e etiquete-as adequadamente.
4. Solte e remova os quatro parafusos que prendem as placas de desgaste dianteiras inferiores à 1ª seção e

remova as placas de desgaste. As extremidades de ajuste do cabo de retração podem precisar ser afrouxadas durante esta etapa. Anote todas as localizações das placas e etiquete-as adequadamente.

5. Substitua todas as placas de desgaste, a chapa de placas de desgaste e aparafuse novamente os cabos de retração se a desmontagem deles for exigida.

CABO DE AÇO, POLIAS E MOITÕES

Descrição do cabo de aço

Um cabo de aço é uma máquina, por definição: “Um conjunto de peças que transmitem forças, movimento e energia entre si de alguma maneira predeterminada e para uma finalidade desejada”.

Um cabo de aço normal pode ter dúzias, ou até centenas de fios que são formados e fabricados para atuar a tolerâncias bem estreitas entre si. Quando um cabo de aço é dobrado, cada um de seus muitos fios desliza e se ajusta na dobra para compensar as diferenças de comprimento entre a parte interna e a externa da dobra. Quanto mais acentuada a dobra, maior o movimento.

Todo cabo de aço tem três componentes básicos (Figura 11-2): (1) Os fios que formam os cordões e juntos proporcionam resistência ao cabo; (2) os cordões, dispostos em forma helicoidal em torno do núcleo e (3) o núcleo, que forma uma base para os cordões. O núcleo usado no cabo de aço do guindaste é do tipo IWRC (Independent Wire Rope Core), que na verdade é um cabo menor ou um cordão semelhante aos cordões externos do cabo. O núcleo IWRC aumenta a resistência nominal do cabo em cerca de 7,5%.

As maiores diferenças entre os cabos de aço estão nos cordões, que pode variar muito em termos de configuração e número de fios que a compõem.

Os fios do cabo podem ser de diferentes metais, incluindo aço, ferro, aço inox, monel e bronze. Os materiais, dos quais os fios são feitos, são os principais determinantes da resistência do cabo. No cabo de aço do guindaste é utilizado um aço com alto teor de carbono.

Os cabos de aço carbono podem ter diferentes graus de qualidade. O termo “Grau” é usado para designar a resistência nominal do cabo de aço. Os graus mais comuns são Traction Steel (TS), Plow Steel (PS), Improved Plow Steel (IPS), Extra Improved Plow Steel (EIPS), Extra Extra Improved Plow Steel (EEIPS) e Extra Extra Improved Plow Steel Plus (EEIPS+). O cabo de aço utilizado neste guindaste é do Grau EIPS.

Não se pode determinar o grau de resistência de um cabo pelo tato ou aparência. Para ter certeza de que está usando o cabo adequado, sempre adquira-o em seu distribuidor.

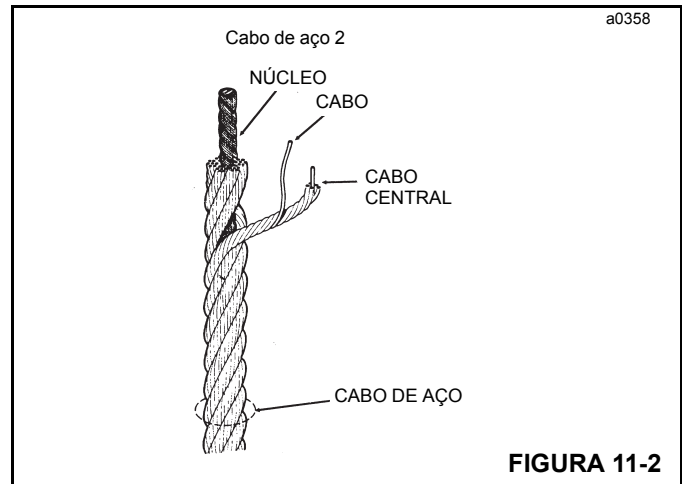


FIGURA 11-2

Segurança de cabos de aço

As informações a seguir não é um tratado sobre cabos de aço. O que temos a seguir é uma breve descrição das informações básicas necessárias para usar cabos de aço com segurança.

1. Os cabos de aço **TERÃO PROBLEMAS CASO ESTEJAM GASTOS, COM SOBRECARGA, MAL UTILIZADOS, DANIFICADOS ou MAL CUIDADOS.**
2. Durante o uso, o cabo perde resistência e capacidade de trabalho. Abusos e má aplicação fazem o cabo perder a resistência mais rapidamente.
3. A **RESISTÊNCIA NOMINAL**, às vezes chamada de resistência de CATÁLOGO ou **RESISTÊNCIA MÍNIMA À RUPTURA**, de um cabo de aço refere-se **SOMENTE** a um cabo **NOVO, NÃO UTILIZADO.**
4. A resistência nominal de um cabo de aço **DEVE SER CONSIDERADA** como a tração em linha reta que vai **DE FATO ROMPER** um cabo **NOVO NÃO UTILIZADO.** A resistência nominal de um cabo de aço **NUNCA DEVE SER USADA COMO SUA CARGA DE TRABALHO PERMITIDA.**
5. **OS CABOS DE AÇO SE DESGASTAM.** A resistência de um cabo de aço começa a diminuir quando o cabo é utilizado e continua diminuindo em cada uso.
6. **NUNCA SOBRECARREGUE UM CABO DE AÇO.** Isso significa **NUNCA** usar o cabo de aço quando a carga aplicada nele é maior que a carga de trabalho determinada pelo fabricante do cabo.
7. **NUNCA “APLIQUE UMA CARGA REPENTINA”** a um cabo de aço. Aplicação repentina de uma força ou carga pode causar danos visíveis externos e internos. Não existe uma maneira prática de estimar a força aplicada repentinamente em um cabo através de uma carga. A liberação repentina de uma carga também pode danificar um cabo de aço.

8. Um lubrificante é aplicado nos fios e cordões de um cabo quando ele é fabricado. O lubrificante acaba durante o uso do cabo e deve ser repostado periodicamente. Consulte em Manutenção preventiva os intervalos e procedimentos de lubrificação.
9. Nos EUA, a OSHA EXIGE INSPEÇÕES periódicas nos cabos de aço e a manutenção de REGISTROS PERMANENTES, ASSINADOS POR UMA PESSOA QUALIFICADA, REFERENTE A QUASE TODAS AS APLICAÇÕES DOS CABOS. A finalidade da inspeção é determinar se um cabo deve, ou não, continuar a ser utilizado com segurança na aplicação. Os critérios de inspeção, incluindo local e número de fios rompidos, desgaste e alongamento foram estabelecidos pela OSHA, ANSI, ASME e órgãos similares.

SE TIVER ALGUMA DÚVIDA, SUBSTITUA O CABO. Uma inspeção deverá incluir a constatação de que nenhum dos critérios de substituição, especificado para esta aplicação, foi obedecido. Sendo que na inspeção é verificado o seguinte:

- Desgaste superficial; nominal e anormal.
- Fios rompidos; local e número.
- Redução de diâmetro.
- Estiramento do cabo (alongamento).
- Integridade dos acessórios da extremidade.
- Evidência de abuso ou contato com outro objeto.
- Danos causados por altas temperaturas.
- Corrosão.

Além disso, deve-se incluir as condições das roldanas, tambores e outros dispositivos com os quais o cabo de aço tem contato.

10. Após um cabo de aço ser substituído em virtude de não ter mais condições de uso, ele não deve ser reutilizado em outra aplicação.
11. Todos os usuários de cabos de aço devem estar cientes do fato de que cada tipo de acessório preso a um cabo de aço tem um índice de eficiência específico que pode reduzir a carga de trabalho do cabo ou sistema de cabos, e isso deve ser considerado.
12. Entre algumas condições problemáticas em sistemas de cabos incluem-se:
 - Polias muito pequenas, gastas ou corrugadas danificam cabos de aço.
 - Fios rompidos provocam perda de resistência.
 - Torções em cabos causam danos permanentes nos mesmos; por isso devem ser evitadas.
 - Não faça nós em cabos de aço para não danificá-los. Nunca se deve usar cabos de aço com nós.

- Fatores ambientais, como corrosão e calor, podem danificar cabos de aço.
- A falta de lubrificação pode reduzir bastante a vida útil de um cabo de aço.
- O contato com condutores elétricos e os arcos voltaicos resultantes danificam cabos de aço.

13. As rótulas não devem ser usadas com cabos que não sejam resistentes à rotação. Além disso, se cabos não resistentes à rotação forem usados na passagem de uma única perna de cabo no moitão, a carga deve ser impedida de girar. Ocorrerá dano no cabo se as instruções acima não forem seguidas.

Inspeção do cabo de aço

Inspeccione a existência de qualquer uma das condições listadas na Figura 11-3 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.

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.

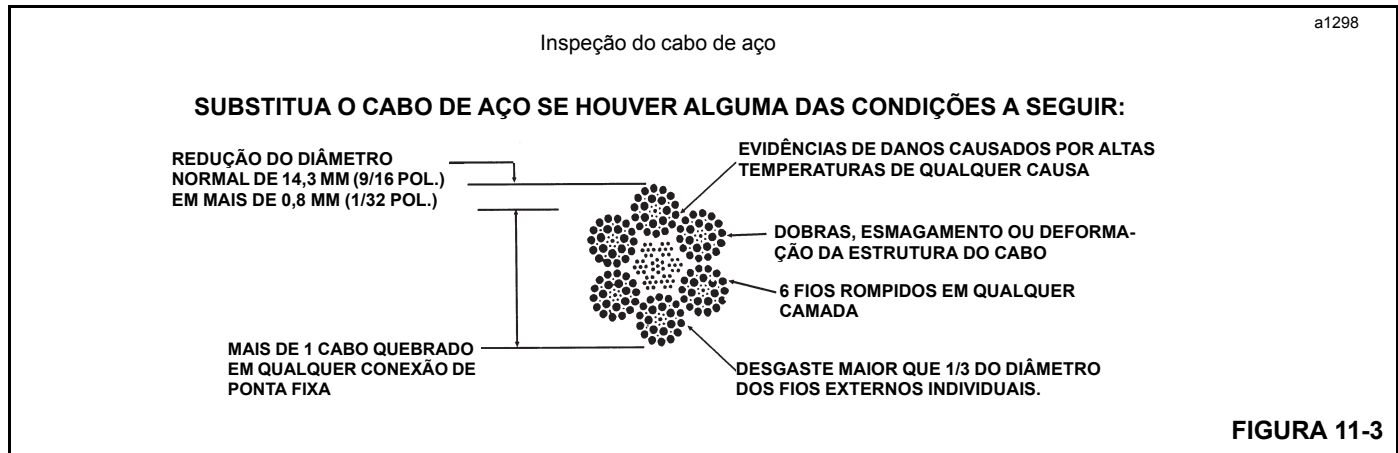
Conforme o desgaste das polias aumenta, o canal do cabo de aço fica menor e NÃO maior. Pistas nas polias são provocadas pelo cabo de aço e este continuará a se encaixar nas pistas (por exemplo, como uma corrente que se engata em uma engrenagem). Uma torção no cabo de aço ou uma pequena alteração no encordoamento impedirão que o cabo de aço se encaixe na pista na polia. O resultado será um desgaste rápido do cabo e da polia.

Lubrificação do cabo de aço

Lubrifique o cabo de aço com um lubrificante em spray de boa qualidade para cabos de aço ou óleo leve. Pode ser exigida uma lubrificação mais frequente (mais de uma vez por mês) devido às condições de operação e utilização.

A lubrificação adequada de um cabo de aço é tão importante quanto a lubrificação de outros componentes. O cabo de aço tem muitas peças móveis. A lubrificação inicial não dura por toda a vida útil do cabo de aço. Lubrificação é essencial para reduzir desgaste e impedir a corrosão dos cabos.

Após a limpeza, aplique um óleo de peso leve que penetrará no cabo de aço ou um óleo de peso leve que tenha sido pré-aquecido a uma temperatura entre 18° e 36°C (60° a 100°F). Use uma escova ou pano para aplicar o óleo.



Instalação do cabo de aço

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 11-4).

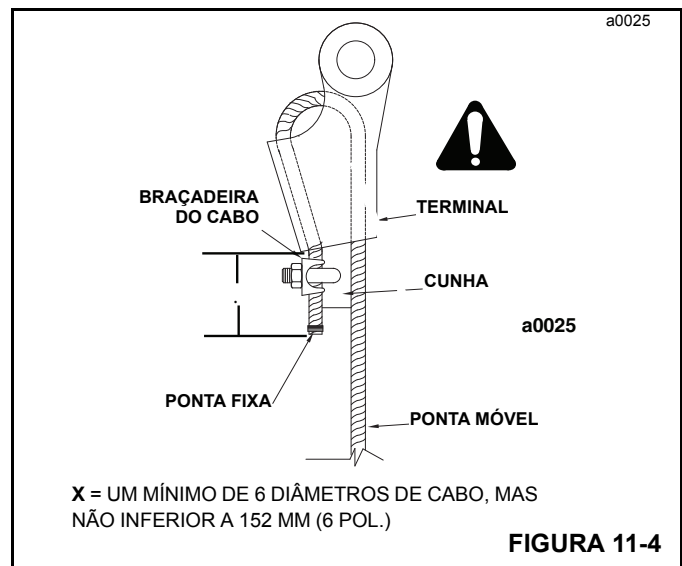


AVISO

Para evitar acidentes pessoais, sempre use óculos de segurança ao usar ar comprimido para limpeza.

Ao instalar a cunha, bata nela várias vezes com um martelo e um bloco de madeira para garantir o engate completo da cunha no terminal. Instale a braçadeira do cabo na ponta solta do cabo de aço, como mostrado na Figura 11-4.

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 recebe a curvatura ou o enrolamento natural da bobina. Se o cabo de aço estiver em um carretel, desenrole-o a partir do carretel ou bobina, como mostrado na Figura 11-5. Tenha cuidado para não inverter a curvatura do cabo de aço.

1. Verifique se os equipamentos (tambor, 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.

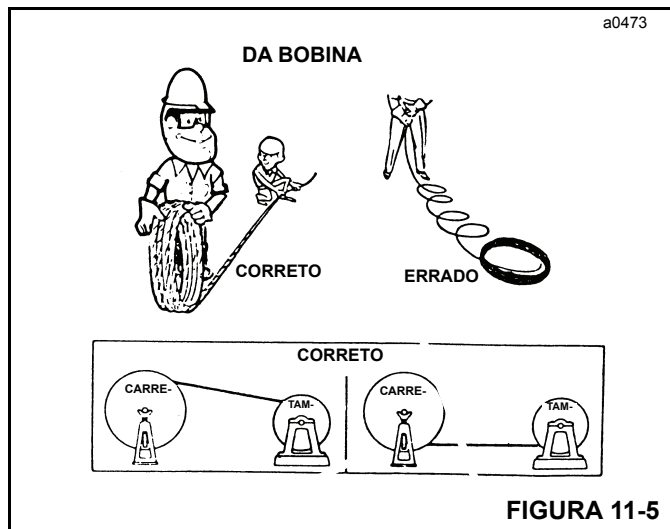


FIGURA 11-5

3. Opere o guincho lentamente para mover o cabo de aço diretamente do carretel para o guincho. Mantenha o cabo de aço sob tensão e verifique se ele se enrola corretamente no tambor. Voltas frouxas aumentarão o desgaste do cabo de aço e provocarão mau desempenho.

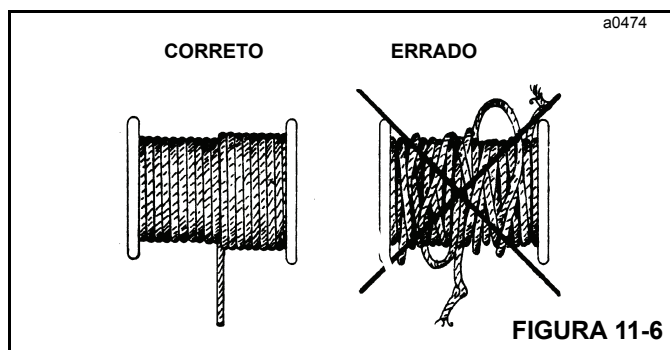


FIGURA 11-6

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.

6. Passe o máximo possível de cabo por fora do tambor até o limite de três voltas. Escolha uma carga que gerará 20% da força de tração no cabo permitida e enrole novamente o cabo no tambor.
7. Repita para cargas que gerarão 50% e, em seguida, 100% da força de tração no cabo permitida. Não ignore os limites da tabela de cargas.
8. Este processo tensionará e alinhará os fios dentro do cabo e fará com que ele se acumule mais solidamente, o que reduzirá a possibilidade de esmagar o cabo.
9. A qualquer momento em que as camadas inferiores tenham sido enroladas de novo no tambor sob uma carga leve, as etapas 6 e 7 devem ser repetidas.

GUINCHO PRINCIPAL

Descrição

O guincho é composto de uma válvula para bloquear e controlar a descida, um motor hidráulico, um freio negativo à prova de falhas e uma engrenagem de redução epicíclica.

O freio é acionado por mola e liberado hidráulicamente através de um orifício na carcaça do freio. Uma embreagem de roda livre permite que o guincho eleve a carga sem liberar o freio enquanto, ao mesmo tempo, retém a carga até que haja pressão suficiente para liberar o freio ao abaixar o guincho.

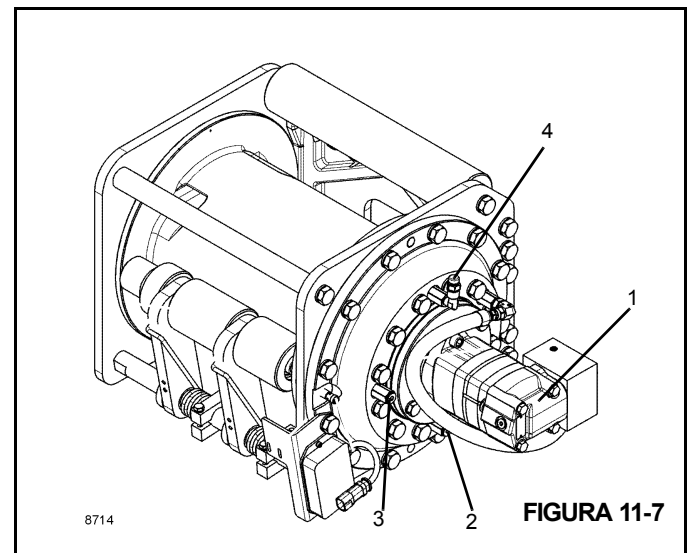


FIGURA 11-7

Item	Componente
1	Motor
2	Dreno de óleo
3	Nível de óleo
4	Enchimento de óleo/ventilação

Manutenção

Inspecione o guincho diariamente para determinar se há vazamentos de óleo, parafusos soltos e se o cabo de elevação está desgastado. Verifique a caixa de engrenagens e o óleo do freio a cada 500 horas. Troque o óleo a cada 1000 horas. Consulte *Manutenção preventiva*, página 5-1. Inspecione o guincho a partir da plataforma do guindaste. Não fique em pé na torre.



ATENÇÃO

Risco de queda!

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

Procedimento de aquecimento

Recomenda-se a execução de um procedimento de aquecimento a cada partida e ele é essencial se a temperatura ambiente estiver abaixo de +40°F (4°C). Opere o guindaste em baixa rotação com a alavanca de controle do guincho em neutro, concedendo tempo suficiente para que o sistema hidráulico se aqueça. Opere o guincho em baixas velocidades, avanço e ré, várias vezes, para escorvar todas as linhas com óleo hidráulico aquecido e circular o lubrificante através dos conjuntos de engrenagens planetárias.

Remoção



ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

O peso combinado do guincho e dos 120 pés de cabo de aço é de 639 lb (290 kg). Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

NOTA: Consulte a Figura 11-7 para identificação dos itens.

1. Remova o cabo do tambor do guincho.
2. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do guincho. Tampe e instale bujão em todas as aberturas hidráulicas, conforme o caso.
3. Prenda um dispositivo de elevação ao guincho e elimine a folga.
4. Remova os parafusos de montagem do guincho.
5. Remova o guincho do guindaste com o dispositivo de elevação.

Mangueiras hidráulicas

Inspecione as mangueiras hidráulicas e substitua-as se necessário.

Instalação do guincho

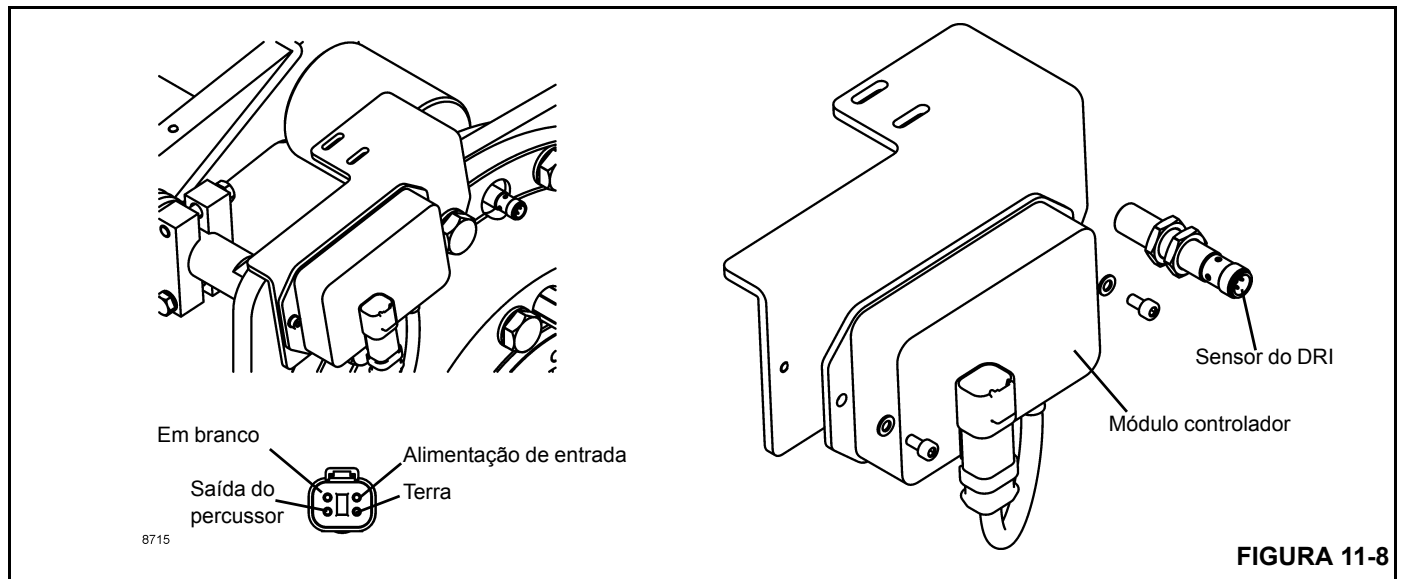
1. Prenda um dispositivo de elevação adequado ao guincho.
2. Erga o guincho com o dispositivo de elevação sobre a torre.
3. Instale os parafusos de montagem e as arruelas.
4. Remova o dispositivo de elevação.
5. Reinstale as mangueiras hidráulicas de acordo com as etiquetas colocadas na remoção.

Indicador de rotação do tambor

O DRI (Indicador de giro do tambor) (Figura 11-8) está localizado no lado esquerdo do guincho e transmite um sinal de giro a um solenoide (percussor de polegar) localizado na alavanca de controle do guincho no painel de controle do operador.

Remoção

1. Desconecte o cabo do DRI do sensor DRI.
2. Desparafuse as contraporcas do sensor e desparafuse o sensor.

Instalação**FIGURA 11-8**

Use o procedimento a seguir para instalar o sensor do DRI:

1. Parafuse o sensor na lateral do guincho até que haja um espaço de distância de 1,5-2 mm (0.06-0.08 pol.) entre o sensor e a placa do sensor.
2. Fixe o sensor do DRI com as contraporcas.
3. Conecte o cabo do DRI ao sensor do DRI e ao módulo controlador.

Reparo do guincho**Desmontagem**

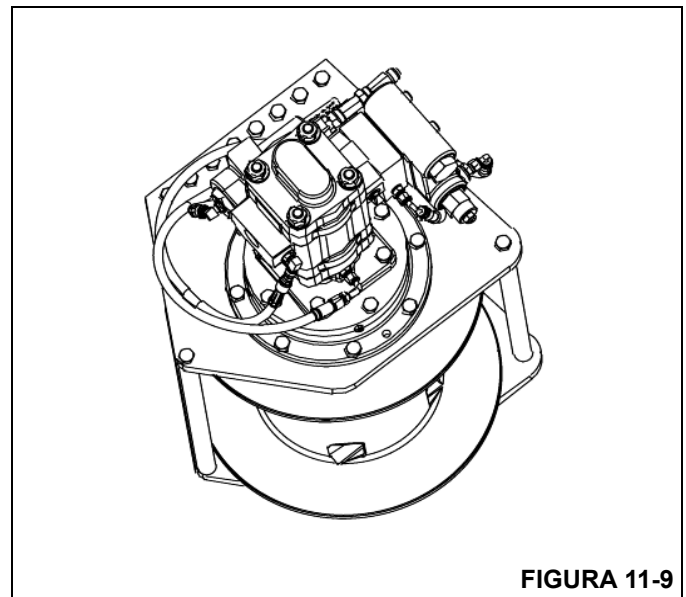
As etapas a seguir descrevem como desmontar o guincho. Inspeção e substitua todas as peças desgastadas.

1. Coloque o guincho em pé, sobre sua extremidade, com o motor voltado para cima. Coloque calços sob a placa lateral, de forma que o guincho não fique apoiado no eixo (Figura 11-9).

NOTA: Consulte a Figura 11-11 para obter a identificação do número do item.

2. Desconecte o conjunto da mangueira (item 41). Remova o coletor de compensação (item 33) removendo os parafusos (item 35). Remova o motor hidráulico (item 31) e o O-ring (item 39) removendo os parafusos (item 32).
3. Remova a conexão do motor (item 21) e o O-ring (item 24) removendo os parafusos (item 23) e as arruelas (item 22).
4. Remova o conjunto do DRI (item 43) removendo o parafuso (item 13) e a arruela (item 12). Remova o sensor (item 43) soltando a contraporca e desparafusando o sensor.

5. Remova a conexão de 90 graus (item 37).

**FIGURA 11-9**

6. Remova o círculo interior de parafusos e arruelas (itens 12 e 13) do flange de reação (item 5). Remova os parafusos (itens 12 e 13) do conjunto do rolete (itens 16, 17 e 18), do rolete de pressão (item 30), da barra de união (item 14) e da estrutura base (item 3). Utilizando os auxílios de elevação apropriados, eleve o suporte (item 2) e o flange de reação (item 5) para fora do guincho como uma unidade.
7. Remova o eixo de entrada do motor (item 19) e o anel de pressão (item 20).
8. Remova o acionamento (item 7) e o tambor (item 6) do guincho juntos, elevando o conjunto para fora do eixo de suporte do tambor (item 4).

9. Remova o acionamento do guincho (item 7) do tambor (item 6) após remover o parafuso e as arruelas (itens 28 e 29).
10. Com o tambor apoiado na extremidade com a abertura grande, remova o anel de pressão interno (item 11), a vedação de óleo (item 9), o rolamento (item 8) e a vedação (item 10).
11. A barra de união (item 14), o conjunto do rolete de tensão (item 30) e o conjunto do rolete (itens 16, 17 e 18) podem ser removidos do suporte (item 1), removendo-se o parafuso e as arruelas (itens 12 e 13).
12. Remova o eixo de suporte do tambor (item 4) do suporte (item 1) após remover os parafusos e as arruelas (itens 12 e 15).

Remontagem

NOTA: Consulte a Figura 11-11 para obter a identificação do número do item.

1. Limpe completamente todas as peças. Substitua as peças que apresentarem desgaste ou danos.
2. Inspeção se há danos no tambor (item 6) e substitua se necessário.
3. Inspeção as superfícies do rolamento e da vedação para ver se há danos.
4. Instale o conjunto do rolo (itens 16, 17 e 18), a barra de união (item 14) e a estrutura base (item 3) sobre o suporte (item 1) com os parafusos e as arruelas (itens 12 e 13). Aperte os parafusos com um torque de 201-214 Nm (148-157 lb-pé).
5. Pressione a vedação interna (item 10), o rolamento (item 8), a vedação externa (item 9) e o anel de pressão (item 11) para dentro do tambor (item 6). Certifique-se de orientar os lábios de vedação de acordo com a Figura 11-10.
6. Aplique graxa nos lábios de vedação para prevenir danos à vedação durante a partida.
7. Instale o rolete de pressão (item 30) sobre o suporte (item 1).
8. Instale o eixo de suporte do tambor (item 4) sobre o suporte (item 1) utilizando os parafusos e as arruelas (itens 12 e 15). Aperte os parafusos com um torque de 295-314 Nm (218-232 lb-pé).
9. Instale o tambor (item 6) sobre o eixo de suporte do tambor (item 4). Alinhe cuidadosamente o tambor e o eixo para evitar danos às vedações.
10. Instale o acionamento do guincho (item 7) dentro do tambor (item 6) com o parafuso e as arruelas (itens 28 e 29). Aperte o parafuso com um torque de 189-201 Nm (139-148 lb-pé).
11. Instale o anel de pressão (item 20) sobre o eixo de entrada do motor (item 19) e instale-o dentro do acionamento do guincho (item 7).
12. Instale o suporte (item 2) e o flange de reação de entrada (item 5) no conjunto do rolete de pressão (item 30), barra de união (item 14) e conjunto de rolete (itens 16, 17 e 18) utilizando os parafusos e arruelas (itens 12 e 13). Aperte os parafusos com um torque de 201-214 Nm (148-157 lb-pé).
13. Instale o círculo interior de parafusos e arruelas (itens 12 e 13) através do flange de reação de entrada (item 5) dentro do acionamento do guincho (item 7). Aperte os parafusos com um torque de 201-214 Nm (148-157 lb-pé).
14. Instale a conexão de 90 graus (item 37) no acionador do guincho (item 7).
15. Instale o anel de vedação (item 24) na conexão do motor (item 21) e instale esta (item 21) sobre o acionamento do guincho (item 7) com os parafusos e arruelas (itens 22 e 23). Aperte os parafusos com um torque de 81-86 Nm (60-63 lb-pé).
16. Instale o anel de vedação (item 39) no motor hidráulico (item 31). Instale o motor hidráulico (item 31) na conexão do motor (item 21) com os parafusos (item 32). Aperte os parafusos com um torque de 81-86 Nm (60-63 lb-pé).
17. Instale o coletor (item 33) usando os três parafusos Allen (item 35). Os O-rings entre o coletor (item 33) e o motor hidráulico (item 31) são incluídos com coletores de substituição. Se o coletor (item 33) não for substituído, os O-rings podem ser substituídos por um O-ring 2-117. Aperte os parafusos Allen com um torque de 47-50 Nm (35-37 lb-pé).
18. Instale a conexão de 90 graus (item 38) e a válvula (item 34) no coletor (item 33).

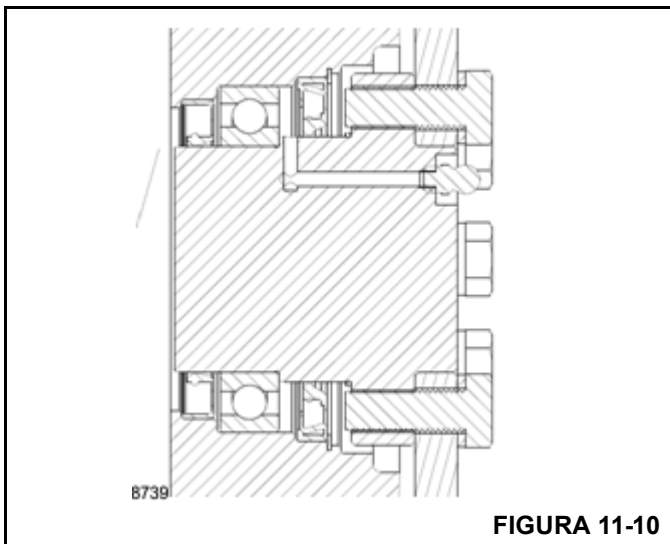
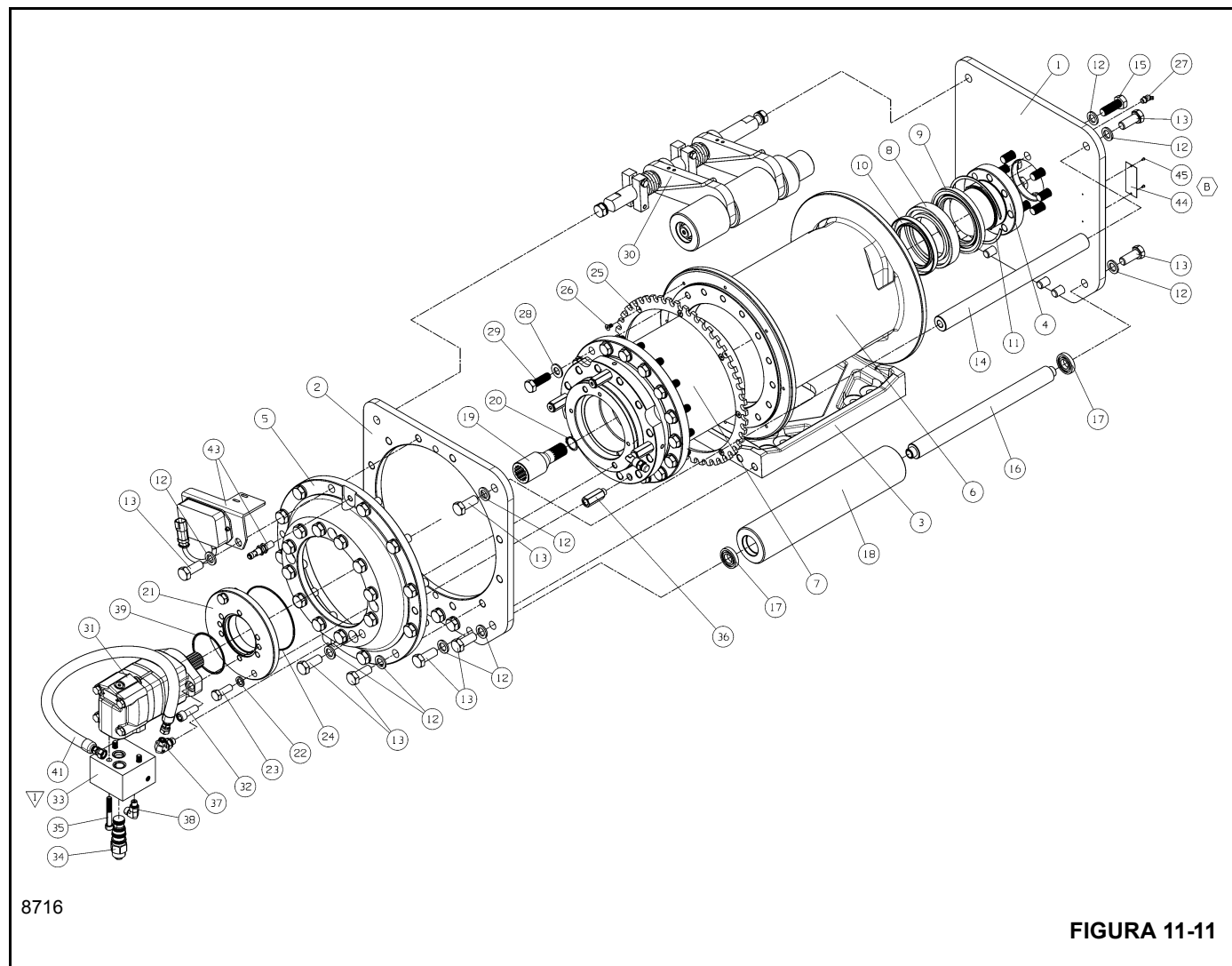


FIGURA 11-10

19. Instale a mangueira (item 41) nas conexões hidráulicas (itens 32 e 38).
20. Instale o conjunto DRI (item 43) no flange de reação (item 5) e no suporte (item 2) usando um parafuso e

arruelas (itens 12 e 13). Aperte os parafusos com um torque de 201-214 Nm (148-157 lb-pé)

21. Instale o sensor do DRI (item 43) e ajuste a distância do espaço entre o sensor e a placa de sensor (item 25) em 1,5-2 mm (0.06-0.08 pol.).



8716

FIGURA 11-11

Item	Descrição
1	Suporte, contrarrolamento
2	Suporte, lado da caixa de engrenagens
3	Estrutura, base
4	Eixo, suporte do tambor
5	Flange de reação, extremidade do motor
6	Tambor
7*	Acionamento do guincho
8	Rolamento
9	Vedação de óleo
10	Vedação de óleo
11	Anel de pressão
12	Arruela
13	Parafuso
14	Barra de união
15	Parafuso
16	Barra de união
17	Rolamento
18	Cilindro, rolete
19	Eixo, entrada do motor
20	Anel de pressão
21	Conexão do motor
22	Arruela

Item	Descrição
23	Parafuso
24	O-ring
25	Placa, sensor
26	Parafuso
27	Graxeira
28	Arruela
29	Parafuso
30*	Roleta de pressão
31	Motor, hidráulico
32	Parafuso
33	Coletor
34	Válvula
35	Parafuso
36	Conexão
37	Conexão
38	Conexão
39	O-ring
41	Mangueira
42	Cunha
43	Chave
44	Plaqueta de identificação
45	Cravo

* Consulte o seguinte subconjunto

Rolete de pressão

Desmontagem

NOTA: Consulte a Figura 11-12 para obter a identificação do número do item.

- 1. Remova os parafusos (item 19) e as tampas (item 18) de cada extremidade do eixo (item 12).
- 2. Marque a posição dos retentores (item 5) e das braçadeiras (item 7).
- 3. Remova os roletes (itens 13 e 15) do eixo (item 12). Os rolamentos (item 16) podem ser removidos dos roletes

- (itens 13 e 15) se for necessária uma substituição. Remova os espaçadores (item 17) do eixo.
- 4. Remova as braçadeiras (item 7) removendo os parafusos e arruelas (itens 8 e 9). Remova os retentores (item 5), as arruelas (item 6) e as molas (item 3) do eixo (item 1). Remova os parafusos de trava (item 20) e deslize as alavancas (item 2) para fora dos dois eixos (itens 1 e 12).
 - 5. Remova o rolete (item 14) e os espaçadores (item 17) do eixo (item 12).

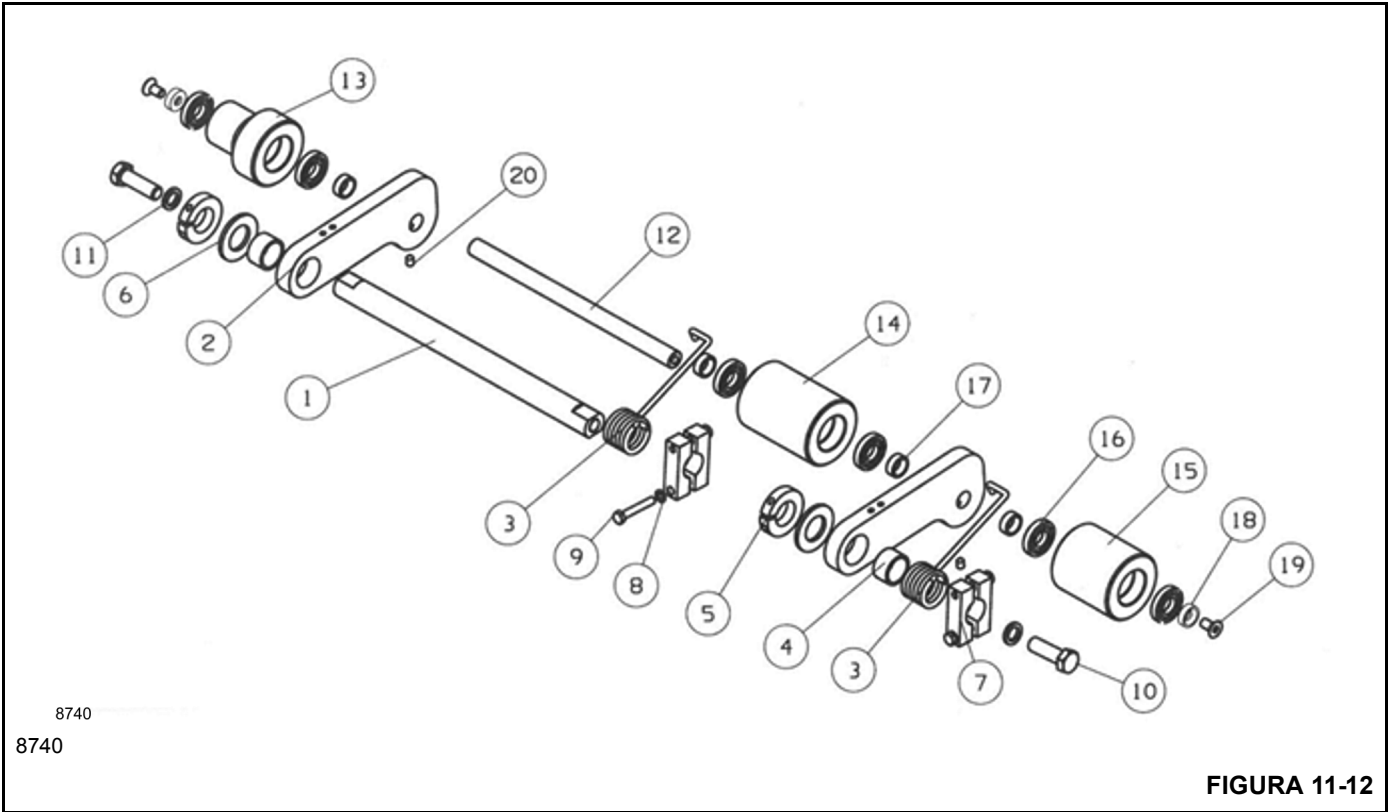


FIGURA 11-12

Item	Descrição
1	Eixo
2	Alavanca
3	Mola
4	Rolamento
5	Arruela
6	Arruela
7	Placa
8	Arruela
9	Parafuso
10	Parafuso

Item	Descrição
11	Arruela da lingueta
12	Eixo
13	Cilindro
14	Cilindro
15	Cilindro
16	Rolamento
17	Espaçador
18	Tampa
19	Parafuso
20	Parafuso

Montagem

NOTA: Consulte a Figura 11-12 para obter a identificação do número do item.

1. Inspeção os rolamentos (item 16) e as buchas (item 4) para ver se há desgaste. Substitua se necessário.
2. Monte sem apertar as braçadeiras (item 7) com os parafusos e as arruelas (itens 8 e 9). Deslize os retentores (item 5), as arruelas (item 6), as alavancas com buchas (item 2) e as molas (item 3) no eixo (item 1). Coloque esses itens na ordem exibida na vista explodida. Não aperte os parafusos neste momento.
3. Deslize o eixo (item 12) através das duas alavancas (item 2) colocando o rolete (item 14) e os espaçadores (item 17) entre as duas alavancas (item 2).
4. Coloque os roletes (itens 13 e 15) junto com os espaçadores (item 17) nas extremidades do eixo (item 12). Oriente os roletes (itens 13 e 15) de acordo com a vista explodida. Utilizando o parafuso e as tampas (itens 18 e 19) fixe os roletes (item 15) no eixo (item 12). Aperte os prendedores com um torque de 69-73 Nm (51-54 lb-pé).

Acionamento do guincho**Desmontagem**

NOTA: Consulte a Figura 11-13 para obter a identificação do número do item.

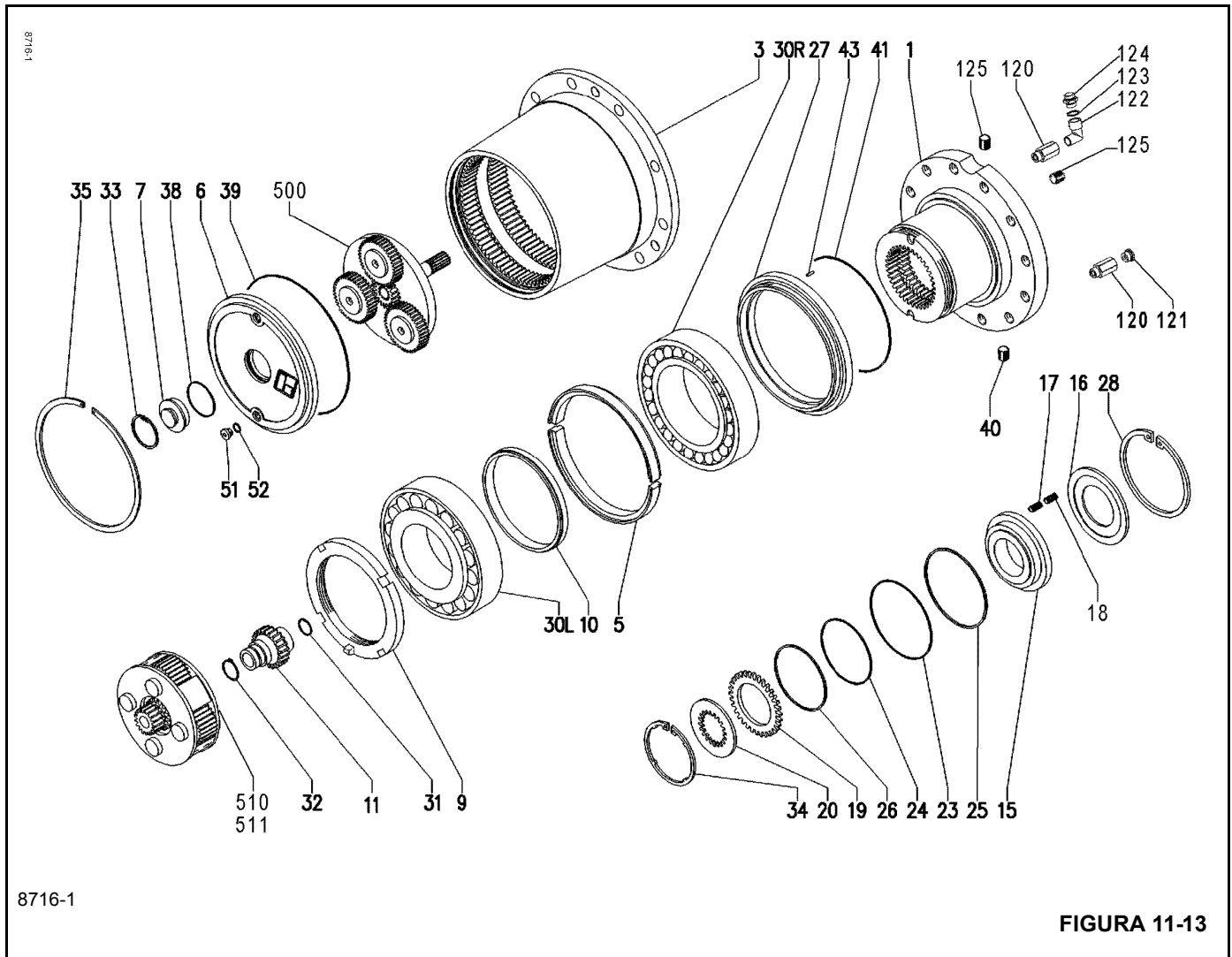
1. Remova o disco (item 35), então a tampa (item 6) pode ser removida. Remova o O-ring (item 39) da tampa (item 6).
2. Remova o estágio de redução (item 500) do cubo (item 3), e então remova o estágio de redução (item 510).

3. Para remover o acionador do freio (item 11) do estágio de redução (item 510), remova o anel de pressão (item 32) e então remova o acionador do freio (item 11).
4. Remova a contraporca (item 9) do fuso (item 1). Remova o rolamento (item 30L), o espaçador (item 10), o anel de pressão (item 5), o rolamento (item 30R), a vedação de face (item 27) e o pino de localização (item 43) do fuso (item 1).
5. Para desmontar o freio, as molas (itens 17 e 18) têm de ser comprimidas antes de remover o anel de pressão (item 28).



Os componentes do freio estão carregados com tensão da mola. Deve-se ter cuidado para evitar acidentes pessoais.

6. Remova o anel de pressão (item 28). Libere cuidadosamente a tensão da mola. Assim que a tensão da mola for liberada, a placa (item 16) poderá ser removida junto com as molas (itens 17 e 18) assim como o pistão (item 15).
7. Remova os anéis de calço e os anéis de vedação (itens 23, 24, 25 e 26).
8. Remova os discos de freio e as placas de freio (itens 19 e 20) e o anel de pressão (item 34).



Item	Descrição
1	Fuso
3	Cubo
5	Anel de pressão
6	Tampa
7	Arruela de encosto
9	Contraporca
10	Espaçador
11	Eixo
15	Pistão
16	Anel de pressão
17	Mola
18	Mola
19	Disco
20	Disco
23	O-ring
24	O-ring
25	Anel de calço
26	Anel de calço
27	Vedação de face
28	Anel de pressão
30	Rolamento

Item	Descrição
31	Anel de pressão
32	Anel de pressão
33	Anel de pressão
34	Anel de pressão
35	Disco
38	O-ring
39	O-ring
40	Bujão
41	O-ring
43	Pino
51	Bujão
52	Arruela
120	Extensão
121	Bujão
122	Bico
123	Arruela
124	Bujão
125	Bujão
500	Estágio de redução 1a
510	Estágio de redução 2a
511	Estágio de redução 2a

Montagem

NOTA: Consulte a Figura 11-13 para obter a identificação do número do item.

1. Limpe e inspecione minuciosamente as peças antes de montar novamente. Substitua quaisquer peças desgastadas.
2. Instale o O-ring (item 41) no fuso (item 1). Instale o pino de alinhamento (item 43) e instale metade da vedação de face (item 27) no fuso (item 1).
3. Instale o rolamento (item 30R) no fuso (item 1) e instale o espaçador (item 10) no fuso (item 1).
4. Pressione a pista de rolamento (item 30L) para dentro do cubo (item 3). Insira as duas metades do anel de pressão (item 5) dentro do cubo (item 3). Pressione para dentro a segunda pista de rolamento (item 30R).
5. Instale a outra metade da vedação de face (item 27) dentro do cubo (item 3).
6. Coloque o fuso (item 1) junto com o rolamento (item 30R) instalado anteriormente dentro do cubo (item 3).
7. Junte os flanges do fuso (item 1) e do cubo (item 3) com braçadeiras.
8. Vire a unidade para que ela se apoie no fuso (item 1). Aqueça o rolamento (item 30L) e instale sobre o fuso

(item 1). Instale a contraporca (item 9) e aperte com um torque de 1100-1200 Nm (811-885 lb-ft).

9. Instale os discos de freio (item 19), as placas de freio (item 20) e o anel de pressão (item 34) dentro do fuso (item 1).
10. Instale os anéis de calço e O-rings (itens 23, 24, 25 e 26) dentro do fuso (item 1). Instale o pistão (item 15) dentro do fuso (item 1). Instale as molas (itens 17 e 18) dentro do pistão.
11. Instale a placa (item 16) e comprima as molas (itens 17 e 18) até que o anel de pressão (item 28) possa ser instalado dentro do fuso.
12. Instale o eixo do freio (item 11) dentro do estágio de redução (item 510) usando o anel de pressão (item 32).
13. Instale o estágio de redução (item 510) dentro do conjunto. Certifique-se de que o pino de alinhamento no estágio de redução (item 510) se alinhe com o entalhe da porca (item 9).
14. Instale o segundo estágio de redução (item 500) dentro do conjunto.
15. Instale o O-ring (item 39) sobre a tampa (item 6). Instale a tampa (item 6) sobre o conjunto e use o anel de pressão (item 35) para fixá-la.

Chave de terceira volta

Desmontagem

1. Desconecte o conector (item 9, Figura 11-14) do chicote do guindaste.
2. Remova os parafusos Allen (item 3, Figura 11-14), as arruelas (item 4, Figura 11-14) e as porcas (item 5, Figura 11-14).
3. Remova a chave (item 1, Figura 11-14) do DRI/ suporte de terceira volta (item 43, Figura 11-11).
4. Remova o chicote elétrico (item 9, Figura 11-14) da chave (item 2, Figura 11-14) soltando a porca (item 8, Figura 11-14).
5. Remova os parafusos (item 6, Figura 11-14) e arruelas (item 7, Figura 11-14) das alavancas (item 2, Figura 11-12).
6. Remova a placa do atuador (item 2, Figura 11-14) das alavancas (item 2, Figura 11-12).

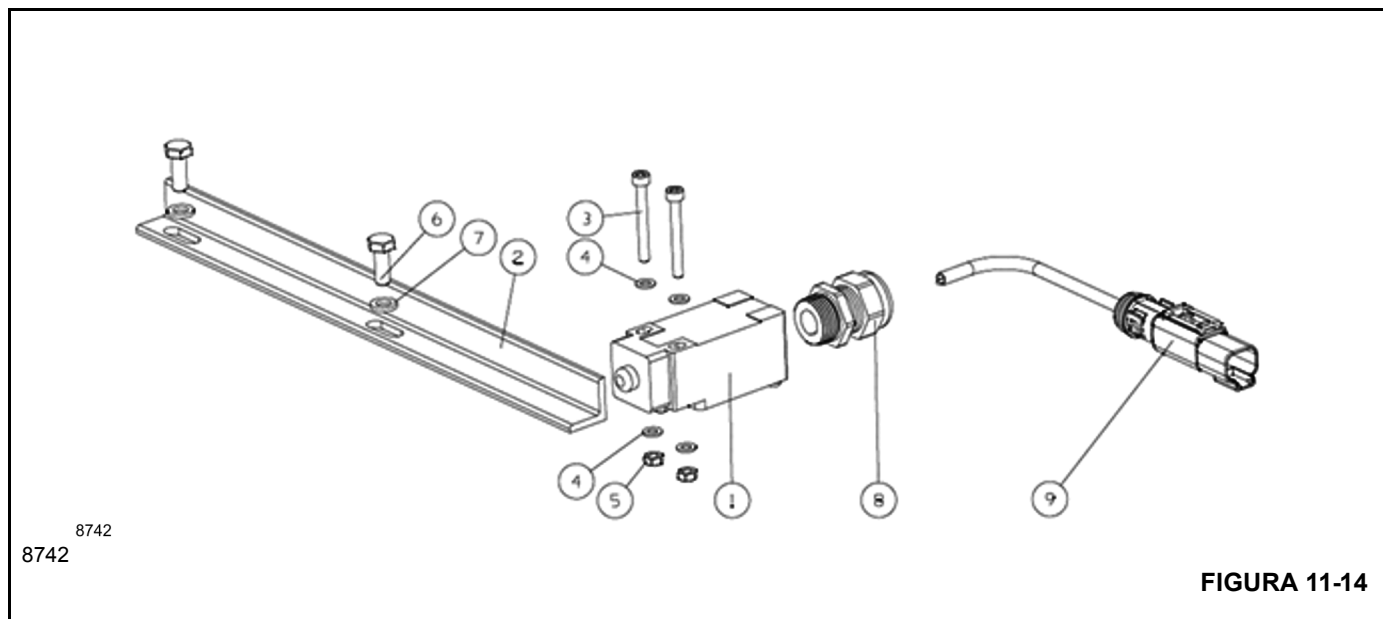


FIGURA 11-14

Montagem

1. Usando os parafusos (item 6, Figura 11-14) e arruelas (item 7, Figura 11-14) prenda a placa do atuador (item 2, Figura 11-14) às alavancas (item 2, Figura 11-12). Aperte os parafusos (item 6, Figura 11-14) com um torque de 9,5 Nm (7 lb-pé).
2. Instale o chicote elétrico (item 9, Figura 11-14) dentro da chave (item 1, Figura 11-14) e aperte a porca (item 8, Figura 11-14).
3. Instale a chave (item 1, Figura 11-14) sobre o DRI/ suporte de terceira volta (item 43, Figura 11-11) usando os parafusos Allen (item 3, Figura 11-14), as arruelas (item 4, Figura 11-14) e as porcas (item 5, Figura 11-14). Aperte os parafusos Allen (item 3, Figura 11-14) de modo que a chave ainda se mova.
4. Ajuste a posição da chave (item 1, Figura 11-14) de forma que a barra do atuador (item 2, Figura 11-14) tenha contato com a chave (item 1, Figura 11-14); fixe levemente assim que o conjunto do rolete (item 30, Figura 11-11) esteja na posição mais baixa.
5. Conecte o conector (item 9, Figura 11-14) ao chicote do guindaste.

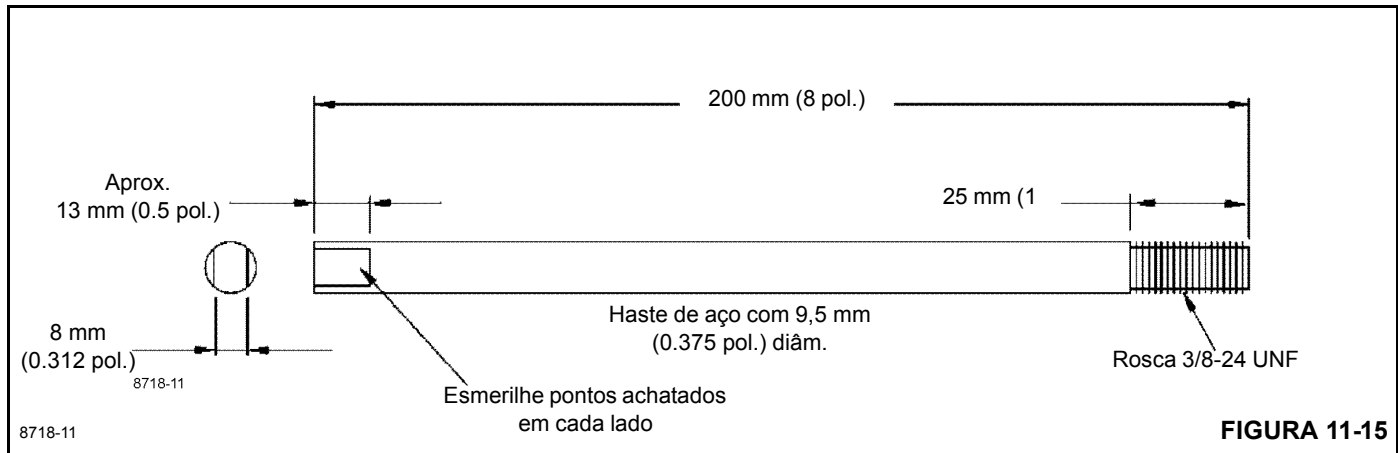
Motor do guincho

Ferramentas especiais

- Ferramenta de instalação da vedação do eixo (600496).
- Camisa (600465) para eixos de diâmetro de 1 pol.

As seguintes ferramentas não são necessárias para desmontagem e remontagem, mas são extremamente úteis.

- Parafusos prisioneiros de alinhamento (2)

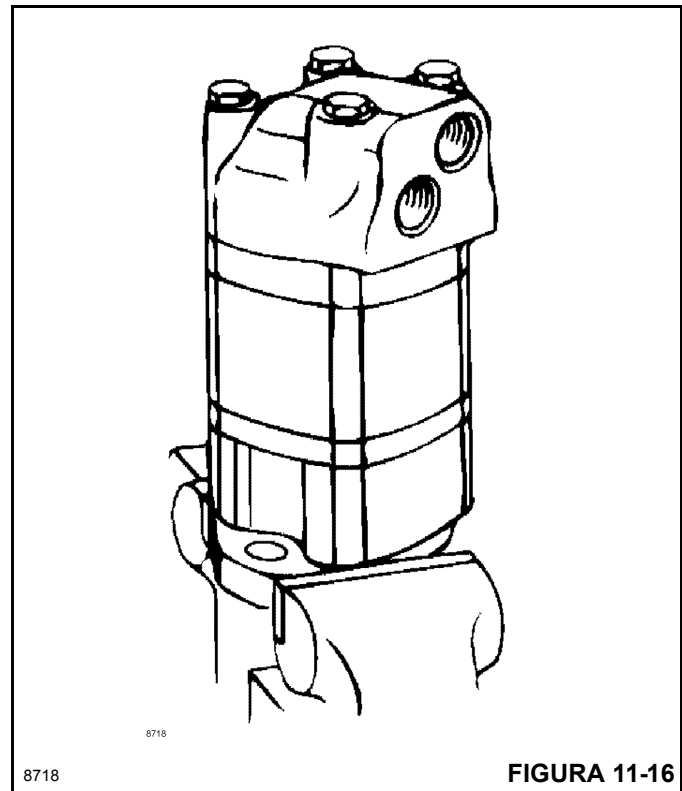


Desmontagem

Limpeza é extremamente importante ao reparar um motor hidráulico. Trabalhe em uma área limpa. Antes de desconectar as linhas, limpe minuciosamente a área de entrada do motor. Use uma escova de aço para remover materiais estranhos 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 da carcaça dos rolamentos ao instalar o eixo e o conjunto de rolamentos. Antes de iniciar os procedimentos de desmontagem, drene o óleo de dentro do motor.

1. Coloque o motor em uma morsa com o eixo de saída voltado para baixo. Fixe pelo flange de montagem do motor, não pela carcaça. Pressão de fixação excessiva provoca distorção. Ao fixar, use um dispositivo de proteção na morsa, como mordentes especiais, pedaços de borracha dura ou papelão.

NOTA: Embora nem todos os desenhos mostrem o motor em uma morsa, é recomendável mantê-lo na morsa durante a desmontagem e a montagem. Siga os procedimentos de fixação explicados no manual.



2. Remova os quatro parafusos do motor.

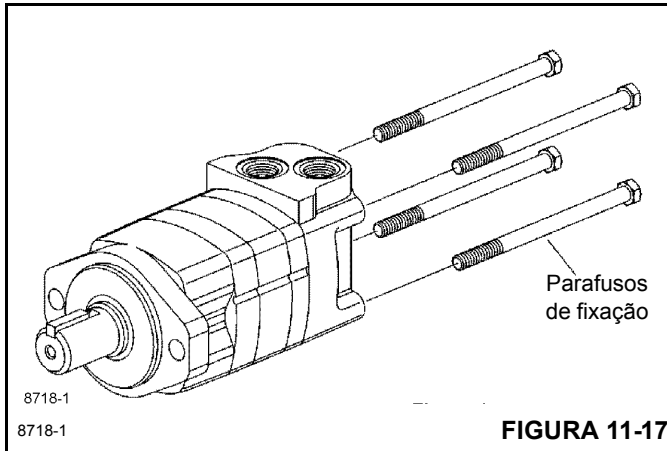


FIGURA 11-17

3. Eleve a carcaça da válvula verticalmente. Se isso for feito com cuidado, os pinos, as molas, o conjunto do anel de balanceamento e a válvula permanecerão na placa da válvula.

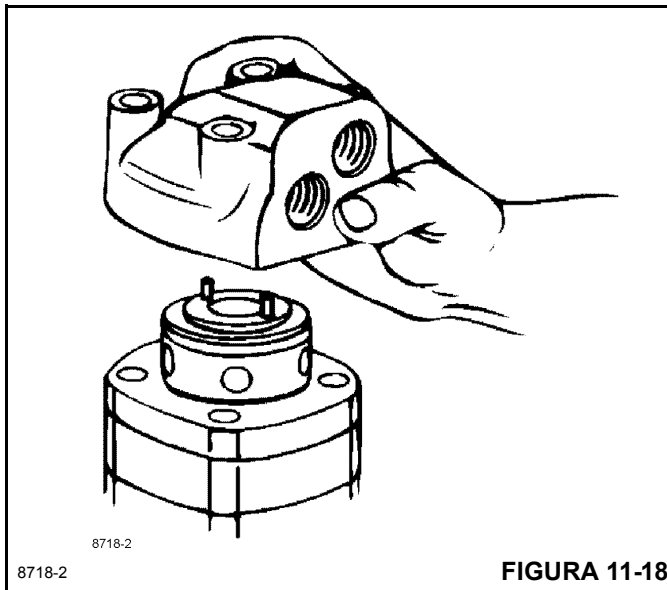


FIGURA 11-18

4. Remova cuidadosamente a vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro da carcaça da válvula.
5. Remova o bujão do dreno da caixa com vedação da carcaça da válvula.

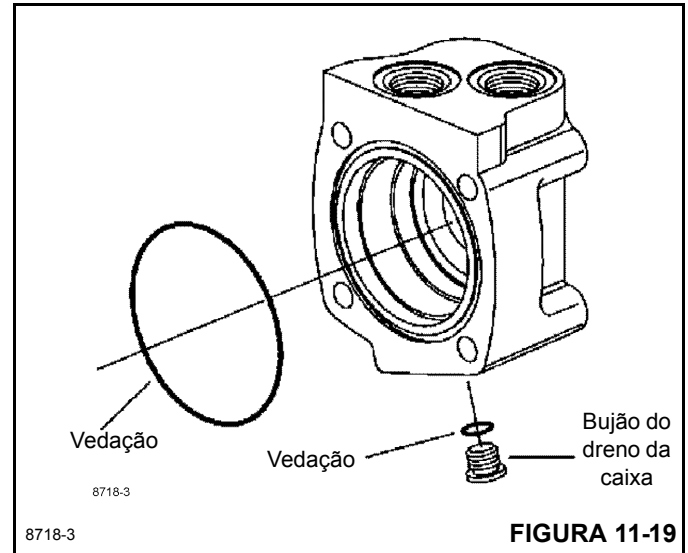


FIGURA 11-19

6. Remova os dois pinos e as duas molas do conjunto do anel de balanceamento.
7. Remova o conjunto do anel de balanceamento.
8. Remova as vedações da face interna e externa do anel de balanceamento.
9. Remova a válvula.

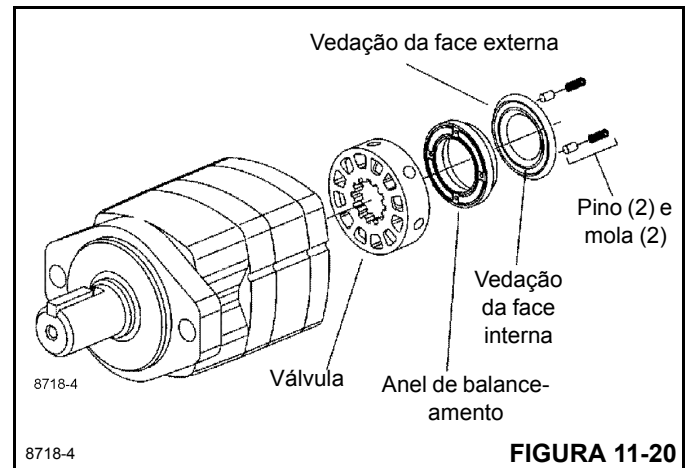


FIGURA 11-20

10. Remova a placa de válvulas.
11. Remova 76 mm (3 pol.) no diâmetro da vedação da placa da válvula.
12. Remova o acionamento da válvula.

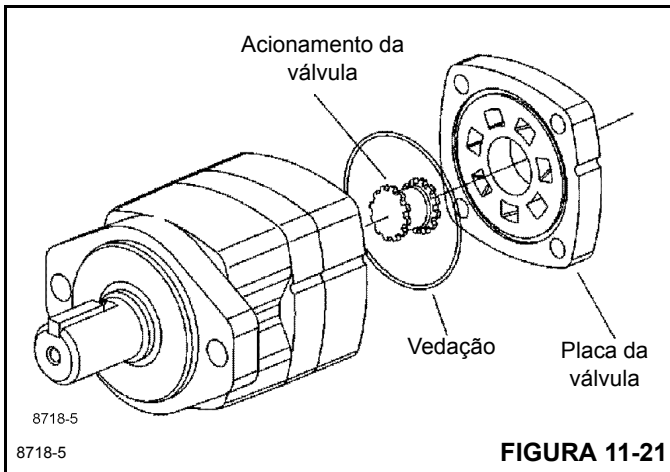


FIGURA 11-21

13. Remova o Geroler. Retenha os roletes no anel externo, se eles estiverem soltos.

14. Remova o acionamento.

15. Remova a vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro da placa de desgaste.

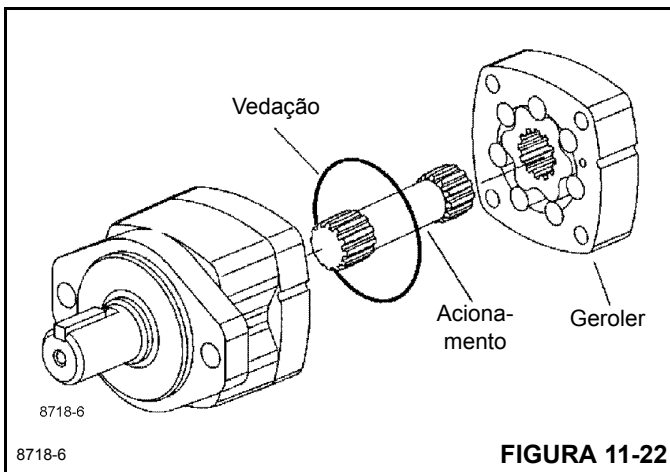


FIGURA 11-22

16. Remova a placa de desgaste.

17. Remova a vedação de face do eixo da placa de desgaste.

18. Remova a vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro da carcaça do rolamento.

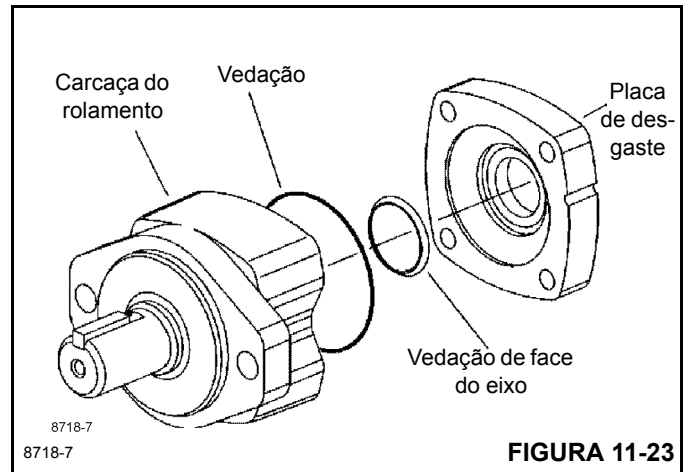


FIGURA 11-23

19. Pode ser necessário uma prensa para remover o conjunto de eixo e rolamento da carcaça do rolamento. (É necessário remover a chave antes de remover o eixo).

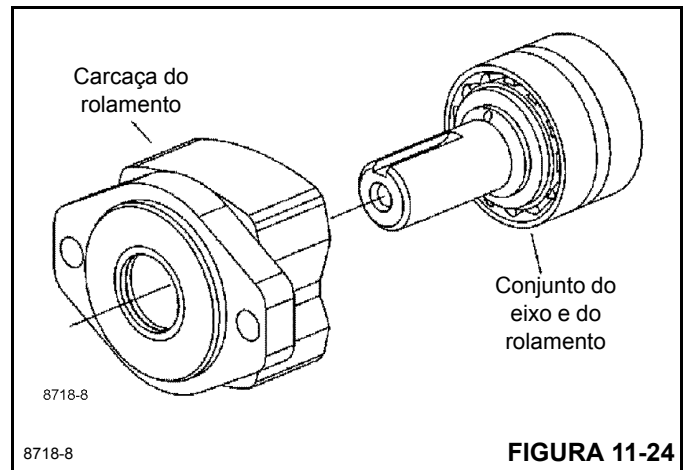


FIGURA 11-24

20. Use uma chave de fenda pequena para remover a vedação do eixo, a arruela de encosto e a vedação de exclusão da carcaça do rolamento. Não danifique o furo da carcaça.

NOTA: Peças individuais do conjunto do eixo e do rolamento não são vendidas separadamente. Substitua como uma unidade.

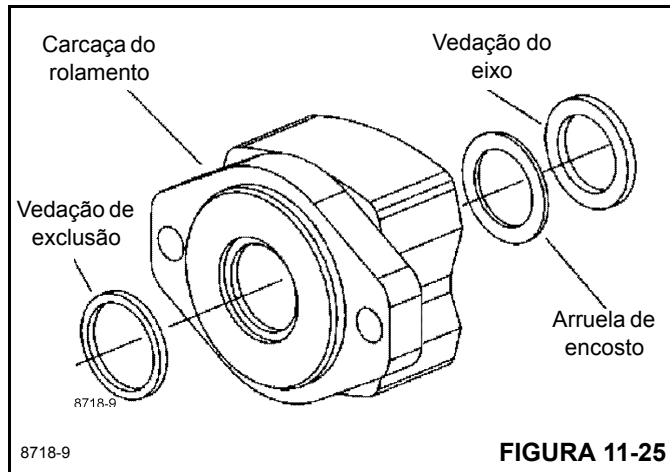


FIGURA 11-25

Remontagem

Verifique todas as superfícies em contato. Substitua todas as peças que apresentarem riscos ou rebarbas que possam provocar vazamentos. Limpe todas as peças metálicas com 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 nem tente polir ou esmerilhar essas peças. Verifique ao redor do rasgo de chaveta e da área chanfrada do eixo para determinar se há rebarbas, entalhes ou bordas afiadas que possam danificar as vedações ao montar novamente a carcaça do rolamento.

NOTA: Lubrifique todas as vedações antes da instalação com vaselina. Use vedações novas ao montar novamente este motor. Consulte a lista de peças (6-129) para ver o número correto do kit de vedação.

1. Utilize uma prensa para instalar a vedação de exclusão no furo externo da carcaça do rolamento. O lábio da vedação deve ficar voltado para fora. Se uma prensa não estiver disponível, utilize um martelo de plástico ou de borracha, tomando cuidado para não danificar ou prender a vedação no furo.
2. Coloque a arruela de encosto no furo da vedação. Posicione a vedação do eixo sobre a ferramenta de instalação (600496) e pressione a vedação no furo de vedação da carcaça.
3. Prenda a carcaça na morsa; consulte a Figura 11-16.
4. Coloque uma camisa de proteção (veja a nota abaixo) sobre o eixo. Aplique vaselina na parte interna do diâmetro da vedação contra poeira e da vedação do eixo. Pode ser necessária uma prensa para instalar o conjunto de eixo e rolamento. Não distorça a vedação do eixo. Danos nessa vedação provocarão vazamentos.

NOTA: Camisa (600465), para eixos de 1 pol., disponível sob pedido especial. Use fita adesiva sobre outros eixos para evitar cortar as vedações.

5. Aplique vaselina na vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro. Instale a vedação na carcaça do rolamento.
6. Parafusos prisioneiros de alinhamento podem ser muito úteis ao remontar o motor. Consulte a Figura 11-15. Caso use esses parafusos prisioneiros, instale 2 deles diagonalmente opostos na carcaça do rolamento.
7. Instale a vedação de face do eixo na placa de desgaste. Não distorça a vedação.
8. Instale a placa de desgaste.
9. Aplique uma leve camada de vaselina na vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro e instale a vedação na placa de desgaste.

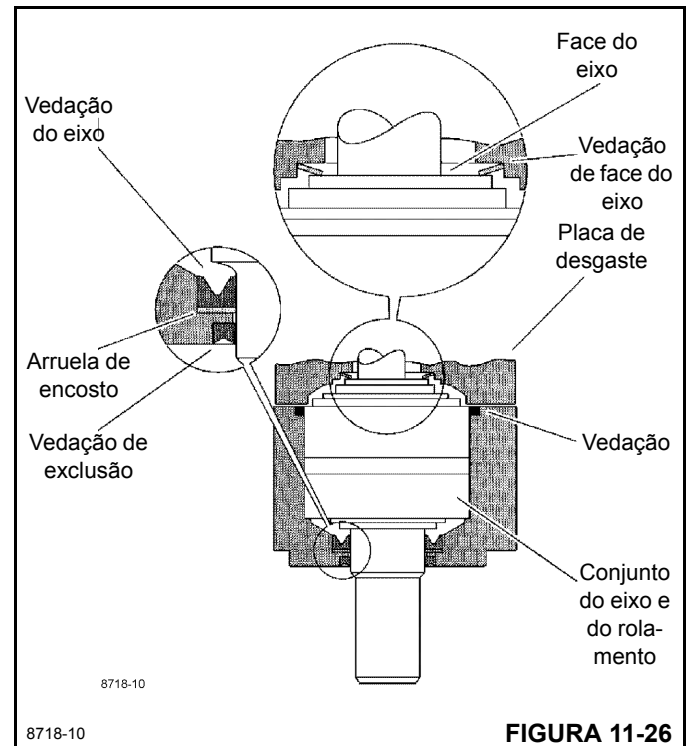


FIGURA 11-26

10. Instale o acionamento no eixo de saída.
11. Alinhe a fenda na parte externa do Geroler com a fenda na placa de desgaste. Instale o Geroler na placa de desgaste. Retenha os roletes no anel externo, se eles estiverem soltos.
12. Instale o acionador da válvula no Geroler.

NOTA: A instalação neste momento inclui três etapas na sincronização do motor. A sincronização determina a direção de giro do eixo de saída. Peças de sincronização incluem:

- Geroler
- Acionamento da válvula
- Placa da válvula
- Válvula

Etapa nº 1 da sincronização - Localize a maior cavidade aberta no Geroler e marque-a na borda externa do Geroler.

13. Aplique uma fina camada de vaselina na vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro. Instale a vedação no canal da placa da válvula.

14. Alinhe a fenda na parte externa da placa de válvula à fenda no Geroler como exibido.

Etapa nº 2 da sincronização - Localize a ranhura na placa da válvula que esteja alinhada com a maior cavidade aberta do Geroler.

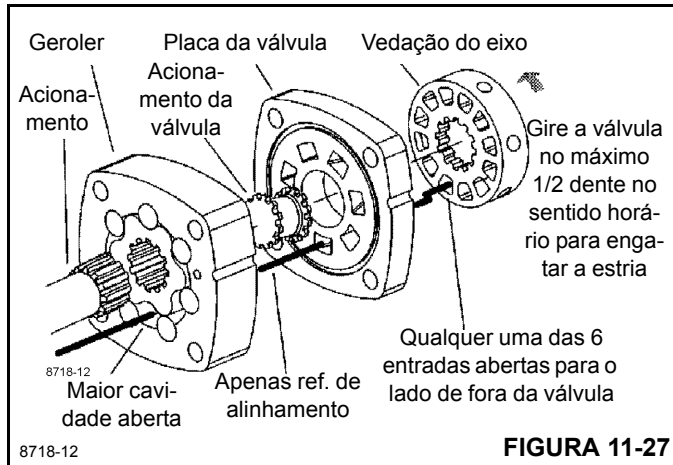


FIGURA 11-27

Etapa nº 3 da sincronização - Localize qualquer uma das aberturas laterais da válvula e alinhe essa abertura com o canal aberto da placa da válvula que está alinhado à maior cavidade aberta do Geroler. Instale a válvula girando-a no sentido horário até os dentes das estrias engatarem (no máximo 1/2 dente da estria). Isso proporciona o giro correto quando há pressurização, como mostrado na Figura 11-28.

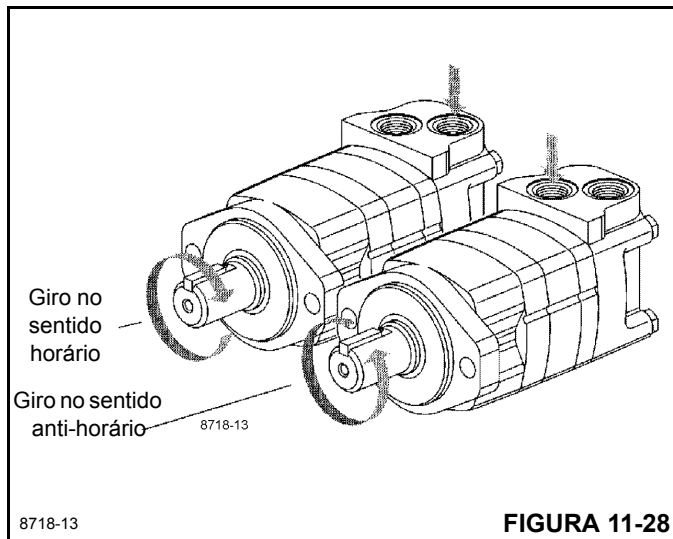


FIGURA 11-28

15. Instale duas molas e dois pinos nos furos localizados no orifício da carcaça da válvula, como mostrado na Figura 11-29.

16. Aplique uma fina camada de vaselina na vedação de 76 mm (3 pol.) de diâmetro. Instale a vedação na carcaça da válvula.

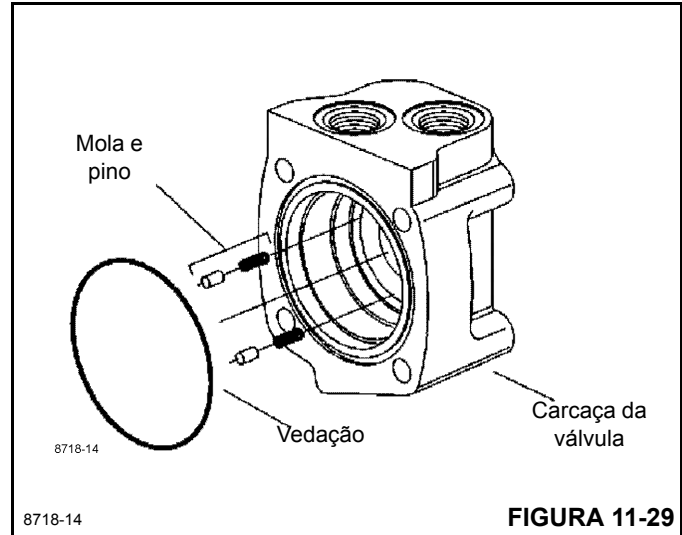


FIGURA 11-29

17. Aplique vaselina nas vedações de face internas e externas. Instale as vedações no anel de balanceamento, como mostrado na Figura 11-30.

Importante: Instale as vedações de face nas posições mostradas na Figura 11-30 senão o motor não funcionará adequadamente. Não force nem entorte as vedações de face. Qualquer dano a essas vedações afetará a operação do motor.

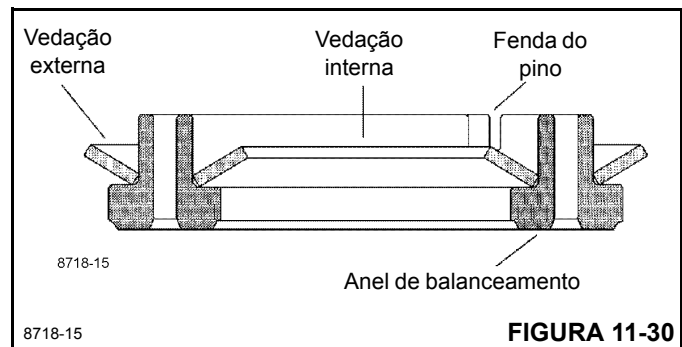


FIGURA 11-30

18. Alinhe as fendas dos pinos no anel de balanceamento com os pinos no furo da carcaça da válvula. Instale o conjunto do anel de balanceamento na carcaça da válvula.

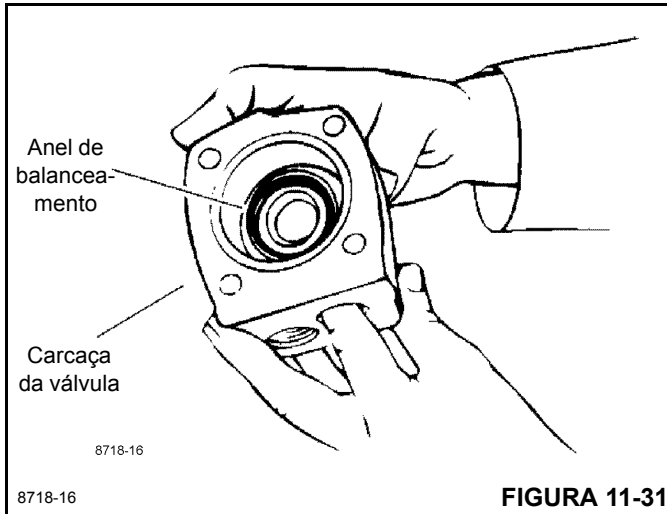


FIGURA 11-31

- 19.** Insira o dedo através do orifício da carcaça da válvula. Pressione a lateral do anel de balanceamento, como mostrado na Figura 11-31. Segure o anel na posição até que a carcaça da válvula esteja no lugar contra a placa da válvula (consulte a Figura 11-32).

NOTA: Após instalar a carcaça da válvula na placa da válvula, verifique se o posicionamento está correto. Pressione para baixo a carcaça da válvula. Deve haver uma leve ação de mola.

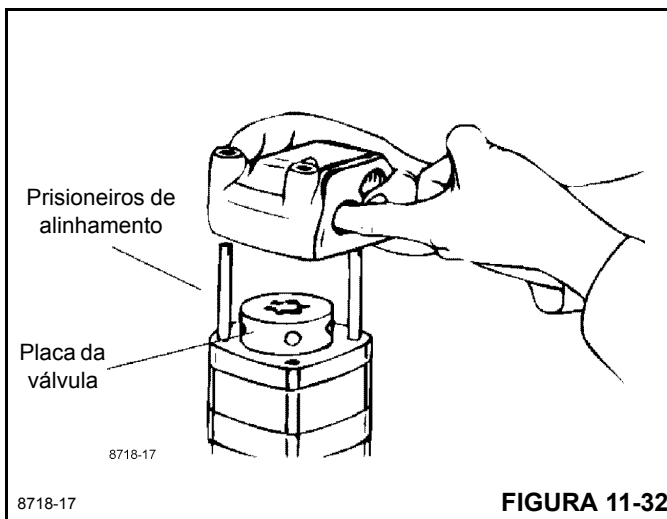


FIGURA 11-32

- 20.** Instale os parafusos de ligação. Se foram usados parafusos prisioneiros de alinhamento, instale dois parafusos opostos aos parafusos prisioneiros. Aperte manualmente os parafusos. Remova os parafusos prisioneiros de alinhamento e substitua-os pelos dois parafusos restantes. Aperte os quatro parafusos alternadamente com um torque de 50 Nm (450 lb-pol.).

- 21.** Instale a vedação no bujão do dreno da caixa e então instale na carcaça da válvula. Aperte os parafusos com um torque de 6 Nm (50 lb-pol.).

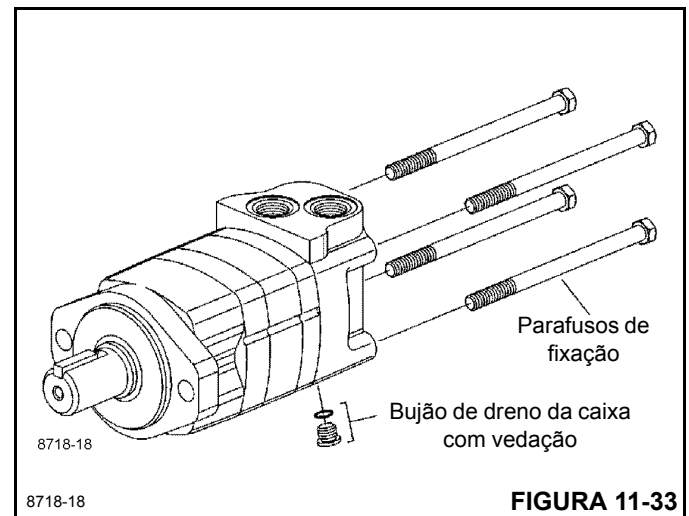


FIGURA 11-33

DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

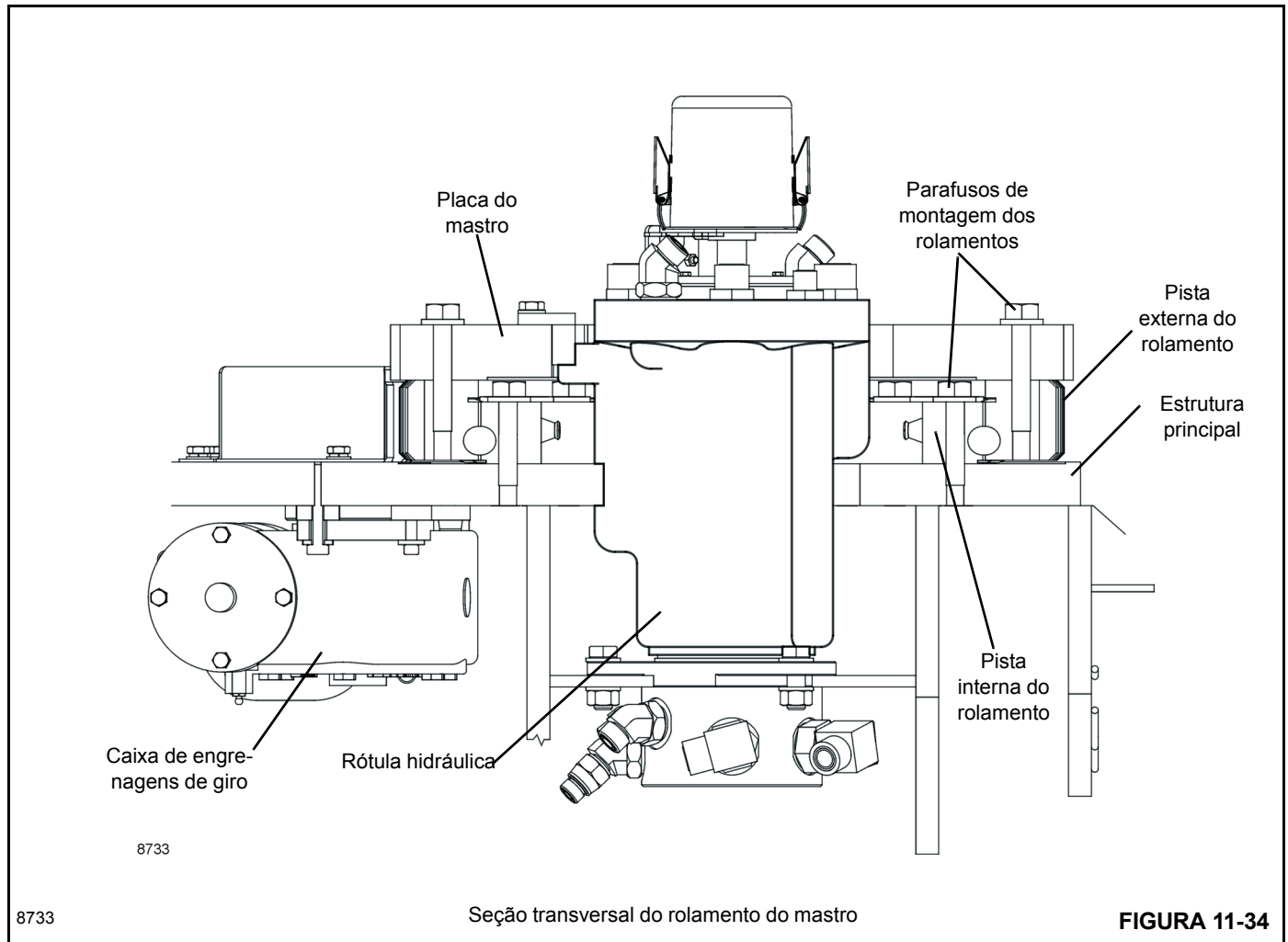
Problema	Causa	Solução
Guincho não retém a carga	Contrapressão excessiva no sistema. Discos do freio estão desgastados. A embreagem do guincho está deslizando.	Verifique se há obstruções no sistema e reduza a contrapressão. Substitua os discos do freio. Verifique se há sinais de desgaste na embreagem e no acionador e substitua as peças desgastadas.
O guincho não eleva a carga conforme deveria.	O ajuste da válvula de alívio pode estar muito baixo para permitir a elevação adequada. A carga sendo elevada pode ser superior à capacidade nominal do guincho.	Aumente o ajuste de pressão da válvula de alívio. Reduza a carga ou reconfigure o equipamento para aumentar a vantagem mecânica.
O guincho não abaixa a carga.	A válvula do freio foi conectada incorretamente após ser desconectada. O furo de medição do cartucho na válvula do freio pode estar obstruído.	Verifique a tubulação e conecte as linhas de forma correta. Remova o cartucho e limpe-o, se necessário.
Vazamentos de óleo pela ventilação no lado do motor do guincho.	A vedação do eixo do motor pode estar com defeito. As vedações do pistão do freio podem estar com defeito.	Substitua essa vedação e reduza a contrapressão se a alta pressão tiver provocado a falha na vedação do eixo. Faça a manutenção da seção do freio e substitua as peças desgastadas.

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 a Figura 11-34.

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 com fenda na placa do mastro permite acesso à pista interna e às graxeiras.

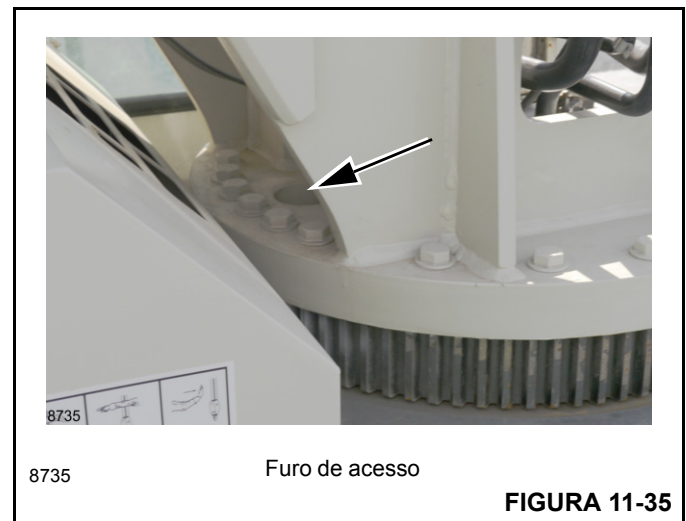


Rolamento do mastro

O rolamento é um rolamento axial de esferas. A pista externa gira fora da pista interna sobre uma fileira de esferas de aço.

Aplice 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 11-35) se alinhe com a graxeira. Aplique graxa ao rolamento. Gire o mastro diversas rotações e repita o procedimento na outra graxeira. A graxa velha será removida na parte inferior do rolamento.



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.

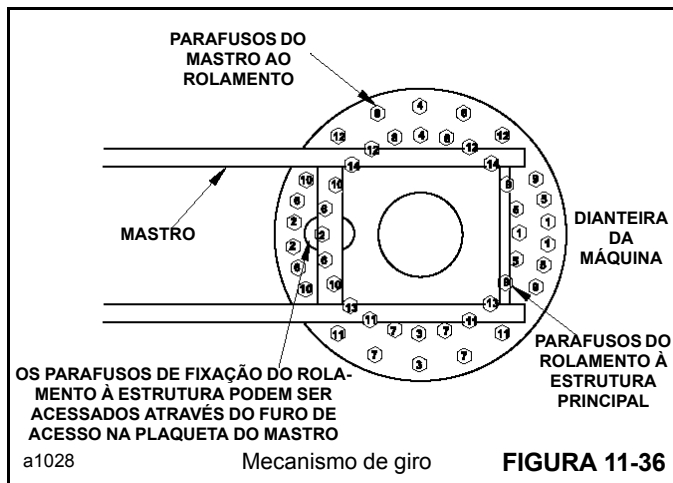
O torque correto em cada parafuso de montagem do mastro não galvanizado deve ser de 312 a 339 Nm (230 a 250 lb-pé) (anel externo). O torque do parafuso de montagem do rolamento deve ser de 481-552 Nm (355-385 lb-pé) (anel interno).

Ao verificar o torque dos parafusos, use a sequência de torque mostrada na Figura 11-36.

NOTA: Use apenas parafusos especiais Grau 8 não galvanizados para substituir os parafusos do mastro. Adquira os parafusos de seu distribuidor Grove; 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

Devido aos parâmetros conservadores do projeto, à carga estática e ao giro intermitente lento, há muito poucos rolamentos de mastro que utilizam todos os recursos de seu projeto.

Entretanto, o rolamento do mastro tem peças internas móveis propensas a desgaste se não forem mantidas 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 11-37.
- Zere o relógio comparador.



- 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

1. Consulte a remoção da lança nesta seção e remova a lança do mastro.
2. Remova o batente da rótula da parte inferior da rótula hidráulica.
3. Coloque etiquetas nas mangueiras e linhas hidráulicas com os números das entradas da rótula às quais elas se conectam.
4. Desconecte as linhas hidráulicas das entradas inferiores da rótula. Coloque tampas ou bujões nas conexões e linhas hidráulicas.
5. Usando uma ponte rolante, remova o contrapeso do mastro.
6. Consulte a remoção do guincho nesta seção e remova o conjunto do guincho.
7. Conecte ao mastro um guincho capaz de movimentar o peso do mastro. Remova os 22 parafusos e arruelas lisas que fixam o mastro no rolamento do mastro.
8. Remova o mastro e coloque-o sobre calços.
9. Remova os 24 parafusos e arruelas lisas e remova o rolamento do mastro 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 (19, Figura 11-39) no lugar na placa do rolamento.
3. Instale os parafusos e arruelas lisas para fixar o rolamento do mastro na placa do rolamento.
4. A Figura 11-36 mostra a ordem de aperto dos parafusos. Cada parafuso deve ser apertado primeiro com um torque de 481-552 Nm (355-385 lb-pé) e, em seguida, afrouxado um pouco. Em seguida, aperte novamente cada parafuso com um torque de 481-552 Nm (355-385 lb-pé).
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 depois abaixe o mastro até sua posição sobre o rolamento do mastro. Instale os parafusos e as arruelas.
7. A Figura 11-36 mostra a ordem de aperto dos parafusos. Cada parafuso deve ser apertado primeiro com um torque de 312 a 339 Nm (230 a 250 lb-pé) e, em seguida, afrouxado um pouco. Em seguida, aperte novamente cada parafuso com um torque de 312 a 339 Nm (230 a 250 lb-pé).
8. Instale o batente da rótula na rótula hidráulica.
9. Conecte as linhas hidráulicas à rótula hidráulica.
10. Instale o contrapeso 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 os 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

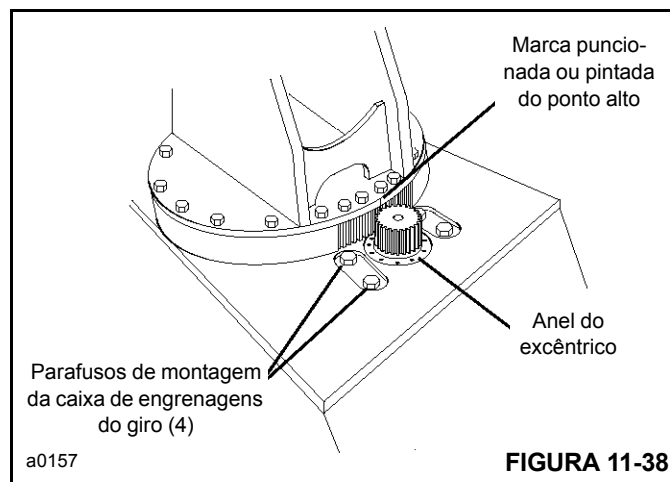
Verifique a folga entre a engrenagem de giro e o pinhão da caixa de engrenagens de giro a cada seis meses ou após 1.500 horas de operação, o que ocorrer primeiro.

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 11-38). O ponto alto tem uma gravação na borda da engrenagem ou uma marca pintada na engrenagem.
3. Com um calibrador de folga de 0,013 mm (0.005 pol.), verifique a folga entre os dentes da coroa e do pinhão. Deve haver 0,013 mm (0.005 pol.) de folga entre o dente da coroa de giro e o dente do pinhão. Se houver alguma outra folga, faça o ajuste.

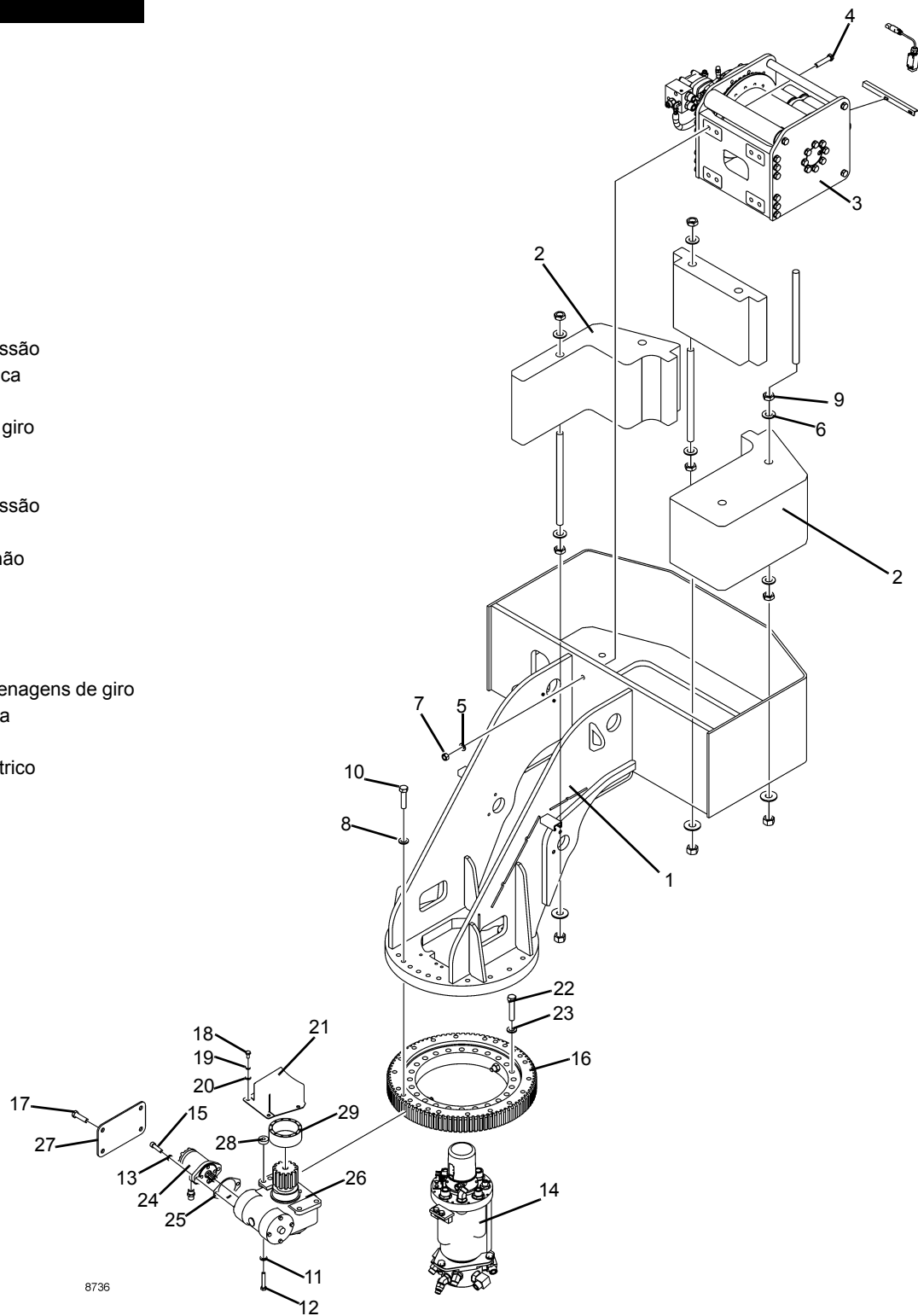
Ajuste da folga

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 11-38).
2. Use um calibrador de folga de 0,013 mm (0.005 pol.) entre o pinhão e a coroa de giro.
3. Com uma chave ajustável, gire o anel excêntrico para movimentar o pinhão até ele encostar no calibrador de folga (folga de 0,013 mm (0.005 pol.)).
4. Aperte os quatro parafusos com o torque adequado.
5. Instale a tampa do pinhão de giro.



Item	Descrição
1	Mastro
2	Contrapeso
3	Guincho
4	Parafuso
5	Arruela
6	Arruela
7	Porca
8	Arruela
9	Porca
10	Parafuso
11	Arruela
12	Parafuso
13	Arruela de pressão
14	Rótula hidráulica
15	Parafuso
16	Rolamento do giro
17	Parafuso
18	Parafuso
19	Arruela de pressão
20	Arruela
21	Tampa do pinhão
22	Parafuso
23	Arruela
24	Motor de giro
25	Junta
26	Caixa de engrenagens de giro
27	Placa da tampa
28	Espaçador
29	Anel do excêntrico



a0488

Conjunto do mastro

FIGURA 11-39

Reparo da caixa de engrenagens do giro

Remoção

1. Gire a lança ligeiramente para fora do centro. Em seguida, evite que o mastro gire calçando a lança ou fixando uma ponte rolante.
2. Remova a tampa dianteira do pinhão do giro.
3. Instale um parafuso com olhal com roscas de 1/2 pol. NF no furo roscado na parte superior do pinhão do giro. Conecte uma ponte rolante e uma corrente à parafuso com olhal.
4. Afaste todas as mangueiras ou obstruções sob a caixa de engrenagens do giro que impeçam o abaixamento da caixa de engrenagens até o solo.
5. Remova as quatro arruelas lisas (11, Figura 11-39) e os parafusos (12).
6. Usando a ponte rolante, abaixe a caixa de engrenagens até o solo. Lembre-se de recolher os quatro espaçadores (28) quando a caixa de engrenagens for abaixada. O anel excêntrico (29) será removido junto com a caixa de engrenagens.

Desmontagem

1. Remova o motor de giro (24) removendo os dois parafusos (15) e arruelas de pressão (13). Remova a junta (25).
2. Limpe o lado externo da caixa de engrenagens antes de desmontar.
3. Solte e remova os parafusos (11, Figura 11-40). Remova a tampa (6) e o anel de vedação (10). Descarte o anel de vedação.
4. Usando um extrator apropriado, remova a bucha (12) da tampa (6).
5. Retire o máximo de graxa possível da carcaça da caixa de engrenagens. Descarte a graxa de maneira adequada.
6. Remova dois parafusos (31) e remova a tampa da extremidade (20) e o O-ring (21).
7. Remova a vedação de óleo (28) da tampa da extremidade (20).
8. Usando um extrator adequado, remova a engrenagem cônica (9). Remova as duas chaves (14). Remova a arruela de encosto (13).
9. Remova o eixo da engrenagem do pinhão (3), juntamente com o cone do rolamento (15) e a vedação de óleo (7) para fora da carcaça (4). Pode ser necessário usar uma marreta macia para forçar o eixo do pinhão para fora da carcaça.

10. Utilizando um extrator adequado, remova o cone do rolamento (15) do eixo do pinhão (3). Remova a vedação de óleo (7) do eixo da engrenagem do pinhão.

11. Remova o eixo da engrenagem helicoidal (8) passando-o através da abertura da tampa da extremidade na carcaça. Pode ser necessário usar uma marreta macia para forçar o eixo da engrenagem sem fim para fora da carcaça.

12. Usando um extrator adequado, remova o cone do rolamento (17).

13. Se necessário, usando um extrator adequado, remova as capas do rolamento (1 e 24) da carcaça (4).

Inspeção

Remova o respiro (34) e limpe-o com um solvente adequado. Limpe todas as outras peças. Inspeccione cuidadosamente todas as peças, inclusive engrenagens, eixos e rolamentos.

Substitua todas as peças que apresentarem desgaste ou danos. Verifique se todas as peças estão limpas e lisas.

Substitua todas as vedações a juntas de vedação.

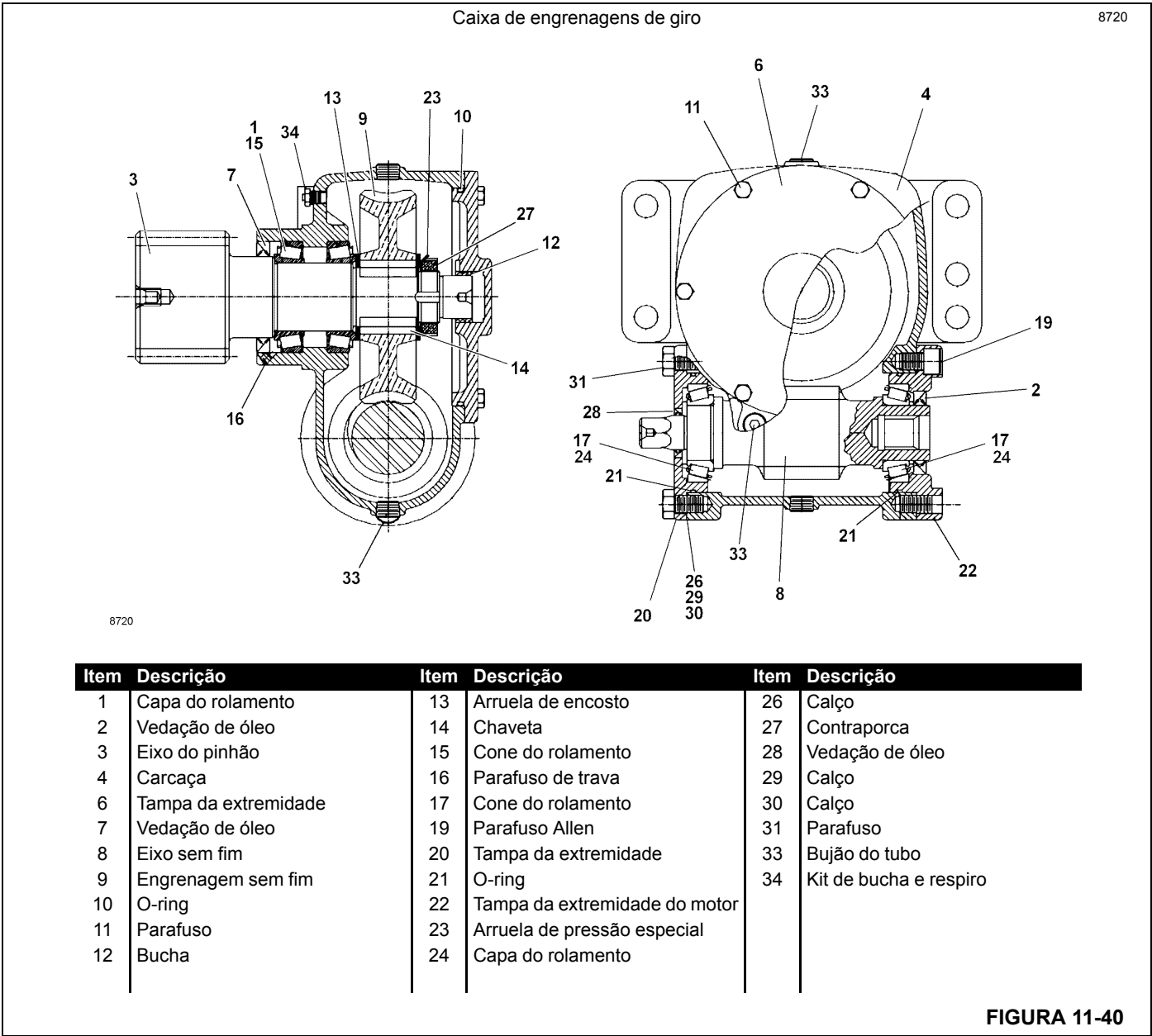
Revista todas as vedações com graxa para rolamentos N° 2 para rolamentos.

Montagem

1. Se as capas do rolamento foram removidas, pressione as novas capas do rolamento (1 e 24, Figura 11-40) para dentro da carcaça (4).
2. Revista uma nova vedação de óleo (7) com graxa e instale-a no eixo da engrenagem do pinhão (3).

NOTA: Antes de instalar os cones dos rolamentos, lubrifique-os com graxa à base de lítio E.P. N° 2 para rolamentos.

3. Lubrifique o cone do rolamento (15) com graxa e instale-o no eixo da engrenagem do pinhão (3).
4. Instale o eixo da engrenagem do pinhão (3) na carcaça (4). Assente a vedação de óleo (7) na carcaça, tendo cuidado para não danificá-la.
5. Lubrifique o cone do rolamento (15) com graxa e instale-o sobre o eixo da engrenagem do pinhão (3) na carcaça (4).
6. Insira o eixo da engrenagem helicoidal (8) na carcaça (4).



7. Lubrifique os cones dos rolamentos (17) com graxa e instale-os sobre as extremidades do eixo da engrenagem helicoidal dentro da carcaça (4).

8. Instale a arruela de encosto (13) sobre o eixo do pinhão (3).

9. Instale duas chavetas (14) na extremidade do eixo da engrenagem do pinhão (3). Pressione a engrenagem cônica (9) no eixo da engrenagem do pinhão (3). Alinhe os dentes da engrenagem cônica com os dentes do eixo da engrenagem helicoidal.

10. Instale a arruela de encosto (11), a arruela (12) e a contraporca (16). Não aperte ainda a contraporca.
11. Instale uma nova vedação de óleo (2) na tampa da extremidade (22).

12. Se a bucha (12) tiver sido removida, pressione uma nova bucha para dentro da tampa (6).

13. Instale a tampa da extremidade (6) e o novo O-ring (10) na carcaça (4) usando parafusos (11).

14. Instale um novo O-ring (13) na tampa (14).

15. Usando seis parafusos (11), instale a tampa (6) na carcaça (4).

16. Remova o parafuso de trava (16). Encha a caixa de engrenagens com graxa de rolamento à base de lítio, E.P. nº 2 através da graxeira localizada na carcaça.

Abasteça a caixa de engrenagens até que a graxa flua pelo parafuso de trava.

17. Coloque uma nova junta (25, Figura 11-39) entre a caixa de engrenagens (26) e o motor de giro (24). Fixe o motor de giro na caixa de engrenagens com dois parafusos (15) e arruelas de pressão (13).

Instalação

1. Instale um parafuso com olhal com roscas de 1/2 pol. NF no furo roscado na parte superior do pinhão do giro.
2. Instale o anel excêntrico na caixa de engrenagens.
3. Usando uma ponte rolante e uma corrente conectadas ao parafuso com olhal, eleve a caixa de engrenagens até sua posição.
4. Entre a caixa de engrenagens e a estrutura, instale quatro espaçadores (28, Figura 11-39). Prenda a caixa de engrenagens à estrutura com quatro parafusos (12) e arruelas de pressão (11).
5. Conecte as duas mangueiras hidráulicas ao motor de giro.
6. Remova a ponte rolante e a corrente. Remova o parafuso com olhal.
7. Ajuste a folga entre a engrenagem do pinhão e a engrenagem de coroa. Consulte *Caixa de engrenagens e pinhão do giro*, página 11-43.
8. Revista os dentes do pinhão de giro com lubrificante para engrenagens abertas. Consulte *Manutenção preventiva*, página 5-1.
9. Instale a tampa dianteira do pinhão do giro.
10. Remova os calços da lança.
11. Dê partida no motor e gire lentamente a lança e o mastro em ambas as direções para remover todo o ar que possa ter penetrado no circuito hidráulico.

ESTABILIZADORES

OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional-padrão na América do Norte)

As chaves de proximidade do OMS (Sistema de monitoramento do estabilizador) (se equipada) estão montadas na parte interna 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.

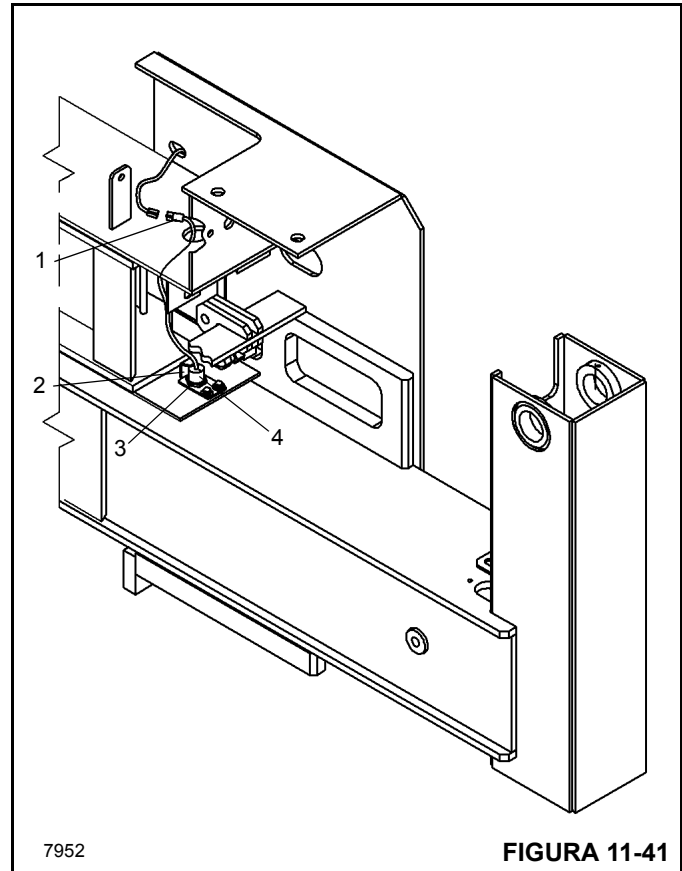


FIGURA 11-41

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.

Remoção

1. Acione o freio de estacionamento e coloque calços sob as rodas para evitar o movimento do guindaste.

NOTA: Se as chaves de proximidade dos estabilizadores estiverem instaladas, desconecte-as antes de remover os estabilizadores.

2. Estenda o estabilizador. Desconecte a haste do cilindro horizontal do estabilizador (1, Figura 11-42) da viga do estabilizador. Retraia o cilindro horizontal.
3. Abaixe o macaco do estabilizador apenas o suficiente para remover a carga da viga do estabilizador.
4. Desligue o motor. Com a chave de ignição na posição ON (Ligar), acione as chaves dos estabilizadores em ambas as direções para liberar a pressão dos circuitos hidráulicos. Coloque a chave de ignição na posição OFF.
5. Desconecte as duas linhas hidráulicas do cilindro vertical do cotovelo do anteparo fixado à estrutura.
6. Use um guincho para remover o conjunto do estabilizador da estrutura.

Desmontagem

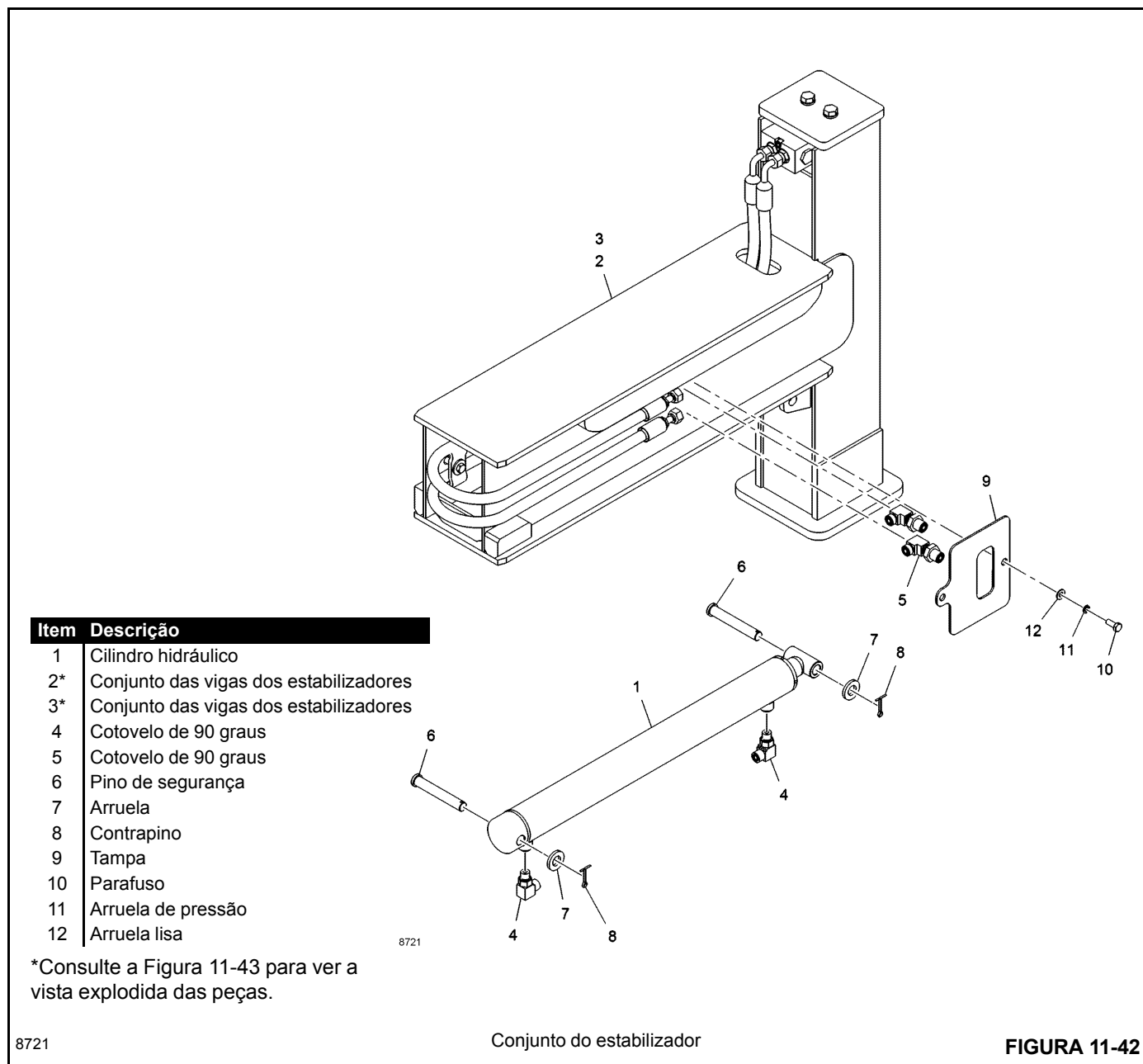
1. Remova as mangueiras (5, Figura 11-43) do conjunto da válvula de verificação (4). Tampe todas as aberturas.
2. Remova o parafuso (11) do conjunto da válvula de verificação (4). Remova o conjunto da válvula de verificação.
3. Remova os parafusos (12) da parte superior do tubo do macaco. Remova o conjunto do cilindro do macaco do tubo do macaco.
4. Remova o parafuso (16) do tubo interno do estabilizador. Remova o cilindro do tubo interno do estabilizador.
5. Remova o parafuso (9), então remova a braçadeira (7).
6. Remova o parafuso (10, Figura 11-42), deslize a tampa (9) para baixo até as mangueiras do transportador.
7. Desconecte as mangueiras do transportador dos cotovelos (5). Remova as mangueiras (5, Figura 11-43).
8. Desconecte as mangueiras dos cotovelos (4) no cilindro hidráulico (1).
9. Remova o contrapino (8, Figura 11-43), e então remova o pino de segurança (6) da extremidade da haste do cilindro hidráulico.

Montagem

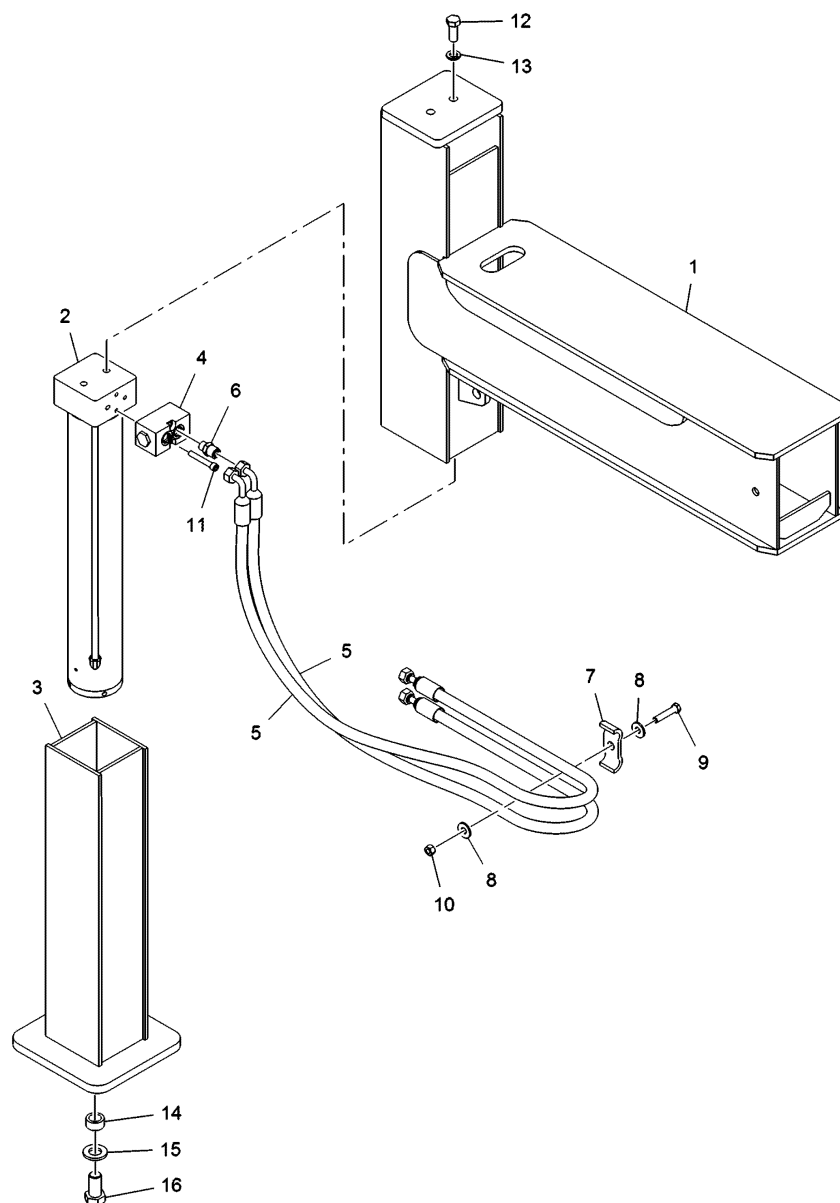
1. Limpe completamente a viga e o macaco do estabilizador. Use vapor ou um solvente apropriado. Limpe também as superfícies de contato da estrutura principal.
2. Instale o cilindro do macaco dentro do tubo interno e prenda com um parafuso.
3. Lubrifique o interior da caixa da viga do estabilizador e o lado externo do tubo interno com "STP Oil Treatment", "LUBAID NF" ou um composto antiengripante à base de bronze.
4. Insira o conjunto de cilindro e tubo interno dentro da viga do estabilizador e prenda com dois parafusos.
5. Instale o conjunto da válvula de verificação e prenda com parafusos.
6. Instale o cilindro hidráulico no conjunto da viga do estabilizador usando o pino de segurança; prenda o pino de segurança com um contrapino.
7. Instale as mangueiras do cilindro do macaco e prenda com a braçadeira.
8. Conecte as mangueiras ao cilindro do macaco.
9. Passe as mangueiras do transportador através da tampa e conecte-as às mangueiras do cilindro do macaco.
10. Prenda a tampa à viga com um parafuso.

Instalação

1. Lubrifique os blocos de deslizamento dentro da estrutura principal com STP Oil Treatment, "LUBAID NF" ou composto antiengripante à base de bronze. Use um guincho e instale o conjunto do estabilizador na estrutura principal.
2. Conecte as mangueiras aos cotovelos do anteparo na estrutura principal. Verifique se as mangueiras estão direcionadas na parte superior central da viga do estabilizador e se não serão danificadas quando os estabilizadores são retraídos.
3. Conecte o cilindro horizontal do estabilizador à viga do estabilizador. Instale o pino e o contrapino.
4. Conecte as chaves de proximidade do estabilizador, se equipada.
5. Aplique uma fina camada de STP Oil Treatment, "LUBAID NF" ou composto antiengripante à base de bronze nas superfícies de contato do bloco de deslizamento na viga do estabilizador.
6. Opere o estabilizador e verifique se a instalação está correta. Desligue o motor. Verifique se há vazamentos nas conexões das mangueiras.



Item	Descrição
1	Viga do estabilizador
2	Cilindro hidráulico
3	Tubo interno do estabilizador
4	Conjunto da válvula de verificação
5	Conjunto de mangueiras
6	Adaptador macho reto
7	Braçadeira
8	Arruela lisa
9	Parafuso
10	Contraporca
11	Parafuso
12	Parafuso
13	Arruela de pressão
14	Espaçador
15	Arruela lisa
16	Parafuso



8721-1

8721-1
Conjunto das vigas dos estabilizadores

FIGURA 11-43

Página em branco

SEÇÃO 12

DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS/DE FIAÇÃO

Página em branco

Página em branco

ÍNDICE ALFABÉTICO

Adesivo do número de série	1-1
Cabo de aço	1-18
Cabo de aço, polias e moitões	11-20
Chaves de proximidade da direção	10-3
Chicotes elétricos	3-8
Cilindro de direção	10-9
Circuito de elevação	4-11
Circuito de giro	4-16
Circuito de partida	3-6
Circuito do guincho	4-15
Circuito do telescópio	4-14
Circuitos de acessórios	3-9
Circuitos de instrumentos e luzes	3-7
Circuitos dos estabilizadores	4-20
Dados técnicos	8-2
Descrição da operação	7-1
Descrição geral	4-1
Desempenho do motor	6-1
Direção hidrostática	10-7
Dispositivo anticolisão do moitão	4-20
Eixo de acionamento	8-19
Especificações gerais	1-2
Estabilizadores	11-48
Guias de detecção e resolução de problemas	4-3
Guincho principal	11-23
Guincho sob o tabuleiro	4-43
Lanças	11-1
Limpe imediatamente qualquer derramamento	5-2
Lubrificantes	5-2
Manutenção da máquina após revisão da transmissão	7-2
Manutenção de itens diversos	5-34
Manutenção e ajustes	9-5
Manutenção especial	5-2
Manutenção geral	1-7
Manutenção preventiva	5-3
Manutenção programada	5-14
Palavra final	2-4
Palavras de sinalização	2-1
Prisioneiros soldados (Tabela 1-10)	1-16
Procedimento de instalação da transmissão no motor	7-1
Procedimentos de ajuste de pressão	4-16
Proteção ambiental	2-4
Proteção ambiental	5-2
Referências direcionais	1-1
Registros de manutenção	5-2
Remoção e instalação	6-7
Reparo da válvula moduladora do freio	9-16
Reparo de componentes	4-23
Reparo do eixo de acionamento dianteiro	8-3
Reparo do eixo traseiro	8-19
Reparo do freio de estacionamento	9-12
Reparo do freio de serviço	9-9
Rodas e pneus	8-21
Rolamento, mastro e peças relacionadas	11-40
Rótula hidráulica	4-10

RPM do motor	6-1
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 controle piloto	4-16
Sistema de escape do motor	6-5
Sistema do cárter do motor	6-1
Sistema elétrico do motor	6-3
Sistema elétrico principal	3-2
Sistema hidráulico	4-8
Substituição das placas traseiras superiores/inferiores da lança montada	11-19
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas	1-22
Testes de pressão hidráulica	1-22
Testes	9-8
Tipos de motor	6-1
Verificações e ajustes	6-6

