CD20

Manual de serviço



Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

MANUAL DE SERVIÇO

Este manual foi preparado para e é considerado parte do

CD20

Número do modelo do guindaste

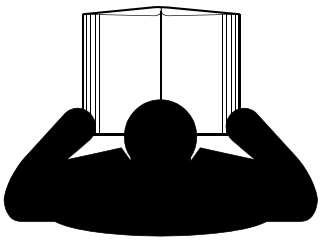
Este manual está dividido nas seguintes seções:

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

AVISO

O número de série do guindaste é o único meio que 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 pelo adesivo do fabricante fixado 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 morte ou acidentes pessoais graves. 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 as placas de segurança, as proteções e outros recursos de segurança estejam em locais e condições adequadas.
- O Manual do operador e a Tabela de cargas estejam no suporte que está no guindaste.

© 2018 Grove U.S. L.L.C.

Published 09-11-2018, Control# 622-01

ATENÇÃO

Proposta 65 da Califórnia

Respirar os gases de escape de motores a diesel expõe as pessoas a produtos químicos conhecidos pelo Estado da Califórnia, EUA, como causadores de câncer, defeitos congênitos ou outras anomalias reprodutivas.

- Sempre dê partida e opere o motor em uma área bem ventilada.
- Se estiver em uma área fechada, dê saída ao escape para o lado de fora.
- Não modifique ou adultere o sistema de escape.
- Não deixe o motor funcionar em marcha lenta a não ser que necessário.

Para obter mais informações, acesse www.P65warnings.ca.gov/diesel.

Os polos e terminais das 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.

Protetores contra faíscas para a Califórnia

A operação deste equipamento pode criar faíscas que podem dar início a incêndios próximo de vegetação seca. Um protetor contra faíscas pode ser necessário. O proprietário/operador deve contatar agências locais de prevenção de incêndios quanto a leis ou regulamentos relacionados aos requisitos de prevenção de incêndio.

O idioma original desta publicação é o inglês.

Consulte o final deste manual para ver o Índice alfabético

SEÇÃO 1 . . . . . Introdução
Sumário da seção 1-3
Referências direcionais 1-3
Plaqueta de identificação 1-3
Especificações gerais 1-4
Pneus 1-5
Pesos 1-5
Velocidades de deslocamento 1-6
Dimensões de operação 1-7
Raios de giro 1-9
Informações gerais de manutenção 1-10
Instruções de limpeza 1-10
Montagens completas 1-10
Peças com superfícies usinadas 1-10
Peças brutas 1-10
Peças de borracha 1-10
Após a limpeza 1-10
Para evitar corrosão 1-10
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas 1-10
Remoção e instalação 1-10
Desmontagem e montagem 1-11
Pressionamento de peças 1-11
Dispositivos de trava 1-11
Fios e cabos 1-11
Calços 1-11
Sistema hidráulico 1-11
Limpeza 1-11
Elementos de vedação 1-12
Linhas hidráulicas 1-12
Mangueiras e tubos hidráulicos 1-12
Inspeção 1-12
Instalação 1-12
Inspeção visual de mangueiras e conexões 1-12
Testes de pressão hidráulica 1-13
Rolamentos 1-13
Rolamentos antiatrito 1-13
Rolamento de rolos cônicos com duas fileiras 1-13
Aquecimento de rolamentos 1-14
Instalação 1-14
Pré-carga 1-14
Rolamentos deslizantes 1-14
Juntas de vedação 1-14
Baterias 1-14
Sistema elétrico 1-14
Fadiga de estruturas soldadas 1-14
Loctite® 1-15
Aplicação de Loctite® de resistência média 1-15
Aplicação do primer 1-15
Aplicação do adesivo/vedante 1-15
Elementos de fixação e valores de torque 1-15
Torquímetros 1-16
Valores de torque 1-16
Torque dos parafusos prisioneiros soldados 1-29
Aperto das conexões hidráulicas 1-29

MÉTODO F.F.F.T. (Número de partes planas após o aperto manual) 1-29
Conexão de aço cônica de 37° - Tubo ou mangueira para conexão. 1-29
Reta ajustável 1-30
Conexão de anel de vedação com rosca — Conexão ao orifício 1-30
Conexão não ajustável com anel de vedação e rosca reta — Conexão ao orifício 1-30

SEÇÃO 2 . . . . . Informações sobre 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 a 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
Pressostato 3-5
Resistor 3-5
Precauções especiais 3-5
Chave de desconexão da bateria 3-5
Bateria 3-5
Manutenção e carga da bateria. 3-5
Partida auxiliar do guindaste 3-7
Circuito de partida 3-7
Inspeções gerais 3-7
Circuitos de instrumentos e luzes. 3-7
Informações gerais 3-7
Medidores e indicadores 3-7
Chave bipolar do mostrador do ECM 3-8
Chicotes elétricos. 3-8
Chicote elétrico do transportador. 3-8
Chicote elétrico do motor. 3-8
Chicote elétrico da transmissão. 3-9
Chicote elétrico da lança 3-9
Chicote elétrico da cabine 3-9
Circuitos de acessórios 3-23
Sistema do dispositivo anticolisão do moitão 3-23
Sistema limitador de capacidade nominal (RCL). 3-23
Desligamento opcional do motor 3-23
Aquecedor 3-23
Detecção e resolução de problemas 3-24

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 4-3
Guias de detecção e resolução de problemas 4-3
Bomba hidráulica 4-10
Descrição 4-10
Vazão de saída da bomba 4-10
Válvula de descarga 4-10
Válvula de controle principal 4-12
Informações gerais 4-12
Rótula hidráulica 4-13
Informações gerais 4-13
Funções 4-13
Detecção e resolução de problemas 4-14
Circuito de elevação da lança 4-14
Informações gerais 4-14
Vazão de óleo 4-14
Válvula de retenção 4-14
Verificação de vazamento do cilindro de elevação da lança 4-15
Circuito do telescópio 4-15
Informações gerais 4-15
Vazão de óleo 4-15
Válvula de retenção 4-15
Válvulas de alívio 4-15
Teste de vazamento do cilindro telescópico 4-16
Circuito do guincho 4-16
Informações gerais 4-16
Vazão de óleo 4-16
Válvula de retenção do freio 4-16
Circuito de giro. 4-16
Informações gerais 4-17
Vazão de óleo 4-17
Sistema de controle piloto 4-17
Informações gerais 4-17
Vazão de óleo 4-17
Sistema anticolisão do moitão 4-17
Circuito do estabilizador 4-21
Fornecimento da vazão de óleo 4-21
Válvulas do estabilizador 4-21
Extensão de um estabilizador 4-21
Retração de um estabilizador 4-21
Válvulas de retenção de carga 4-21
Verificação de vazamento nos macacos do estabilizador 4-22
Guincho sob o tabuleiro 4-22
Reparo de componentes 4-22
Reparo da bomba hidráulica 4-22
Válvula de controle dos estabilizadores 4-23
Motor de giro 4-24
Motor do guincho 4-31
Rótula hidráulica 4-33
Cilindros hidráulicos 4-34

Procedimentos de ajuste de pressão 4-43
Requisitos de ajuste da pressão 4-43
Ajuste da pressão marginal da bomba 4-43
Ajuste da pressão da válvula de alívio do sensor de carga. 4-43
Ajuste do alívio do sensor de carga do fluxo prioritário e do alívio do acumulador. 4-43
Carga do acumulador do freio de serviço 4-44
Ajustes da pressão do telescópio 4-44
Ajuste da pressão do circuito dos estabilizadores. 4-44
Ajuste da pressão de giro 4-45
Ajuste opcional da pressão da trava de giro 360° 4-45
Drenagem e lavagem do sistema hidráulico 4-45

SEÇÃO 5 . . . . . Manutenção preventiva
Introdução. 5-2
Silenciosos eliminadores de faíscas 5-2
Lista de medidas de segurança. 5-2
Lubrificantes 5-3
Proteção ambiental. 5-3
Registros de manutenção. 5-3
Manutenção 5-3
Preparação 5-3
Precauções de manutenção do sistema hidráulico 5-4
Identifique as peças ao desmontar 5-4
Recomendações de óleo hidráulico. 5-4
Drenagem e lavagem 5-4
Remoção de ar do sistema hidráulico 5-5
Substituição de peças 5-6
Segurança 5-6
Manutenção do motor. 5-6
Lubrificação 5-7
Diagrama de lubrificação. 5-7
Símbolos de lubrificação 5-8
Legenda da lubrificação. 5-8
Notas de lubrificação 5-9
Manutenção especial 5-10
Inspeção de entrega 5-10
Após as primeiras 50 horas de trabalho (guindastes novos). 5-10
Após as primeiras 100 horas de operação (guindastes novos). 5-10
Guindastes não sendo usados regularmente 5-10
Programa e lista de verificação de manutenção 5-11
Pontos de lubrificação 5-14
Lança e estrutura principal 5-14
Sistema propulsor 5-16
Inspeção visual diária. 5-16
Inspecione o cabo de aço 5-16
Inspeção da passagem de cabos no moitão, das braçadeiras e das conexões . . 5-16
Inspecione o gancho de elevação. 5-16
Inspeção operacional diária 5-17
Inspeção do sistema anticolisão do moitão. 5-17
Inspecione todos os dispositivos de segurança 5-17
Verifique a operação dos controles. 5-17
Verificações diárias dos componentes/sistema 5-17
Verificação do nível de combustível de diesel ou gasolina 5-17
Verifique o nível de combustível de gás LP. 5-18
Verificação do nível de óleo do motor 5-18

Verifique o nível do óleo da transmissão 5-18
Verificação do indicador do filtro da transmissão 5-18
Substituição do filtro da transmissão 5-19
Verificação do indicador do filtro hidráulico 5-19
Substituição do filtro hidráulico 5-19
Verificação do nível do líquido de arrefecimento do motor 5-20
Verificação do nível de DEF 5-21
Drenagem da água do combustível do motor/separador de água 5-21
Verifique o nível do óleo hidráulico 5-21
Manutenção do purificador de ar de motor classe 3/bicombustível 5-21
Manutenção do purificador de ar de motor classe 4F 5-22
Verifique a pressão dos pneus 5-23
50 horas de operação 5-23
Limpe o reservatório de pó do purificador de ar 5-23
Inspecione o cabo de aço e as polias 5-23
Lubrificação das graxeiras 5-24
Lubrificação das polias do cabo da lança 5-24
Lubrificação das placas de desgaste da lança 5-25
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança 5-25
Lubrificação do freio de estacionamento 5-25
Limpeza do filtro do aquecedor/ar-condicionado 5-25
100 horas de operação ou duas semanas 5-26
Inspecione as correias do ventilador do motor 5-26
Verifique o torque das porcas das rodas 5-26
Substituição do filtro da transmissão 5-26
175 horas de operação 5-27
250 horas de operação ou mensalmente 5-27
Lubrificação da coroa e pinhão de giro 5-27
Lubrificação do cabo de aço 5-27
Inspecione as mangueiras hidráulicas 5-27
Limpe a bateria e os cabos 5-28
Limpeza do radiador e o resfriador de óleo 5-29
Substituição do filtro e óleo do motor a diesel 5-29
Aperto dos parafusos críticos 5-29
500 horas de operação ou trimestralmente 5-31
Inspecione os pneus 5-31
Verifique o nível do lubrificante dos cubos das rodas 5-31
Verifique o nível do lubrificante da carcaça do eixo 5-32
Lubrifique os sistemas de transmissão 5-32
Inspeção das pastilhas do freio de estacionamento 5-33
Adicione graxa à caixa de engrenagens de giro 5-33
Substituição do filtro de combustível 5-34
Substitua o elemento do purificador de ar 5-34
Adicione SCA ao motor 5-35
Substituição dos filtros de combustível (motor a diesel) 5-35
Substituição dos filtros de combustível (motor bicombustível) 5-35
Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores 5-36
1.000 horas de operação ou semestralmente 5-36
Substituição do óleo de transmissão e filtro 5-36
Substituição do óleo da carcaça do eixo 5-37
Substituição do óleo dos cubos das rodas 5-38
Substituição do óleo da caixa de engrenagens do guincho 5-38
Substituição do óleo do freio do guincho 5-39
Substituição do filtro e do óleo hidráulico 5-39
Verifique a folga entre a coroa e o pinhão do giro 5-41
Manutenção do motor bicombustível 5-41

2.000 horas de operação ou anualmente 5-41
Substituição do líquido de arrefecimento do motor 5-41
Inspeção da estrutura e lança do guindaste para ver se há danos 5-42
Teste do RCL 5-42
Substituição do filtro de gás LP 5-42
Manutenção do motor bicombustível 5-42
Manutenção de itens diversos 5-42
Ar-condicionado 5-42
Baterias/sistema de carga 5-42
Armazenamento de combustível 5-43
Substituição de fusíveis 5-43
Inibidor de oxidação Carwell® 5-44
Proteção de guindastes contra ferrugem 5-44
Procedimentos de limpeza 5-45
Inspeção e reparo 5-45
Aplicação 5-46
Áreas de aplicação 5-46

SEÇÃO 6 . . . . . Motor e sistemas do motor
Informações gerais 6-1
Tipo do motor 6-1
Desempenho do motor 6-1
RPM do motor 6-1
Regulador 6-1
Sistema do cárter do motor 6-1
Dados do óleo do cárter 6-2
Recomendações sobre desempenho do óleo 6-2
Recomendações sobre a viscosidade do óleo 6-2
Sistema de arrefecimento do motor 6-2
Requisitos do líquido de arrefecimento 6-2
Resumo da manutenção de aditivos complementares de líquido de arrefecimento/anticongelante 6-3
Tampa do radiador e reservatório de expansão 6-3
Termostato 6-4
Sistema elétrico do motor 6-4
Sistema de combustível do motor 6-4
Descrição do sistema de combustível 6-4
Unidades com motor QSF com sistema de combustível controlado eletronicamente 6-5
Tipos de combustível a usar 6-5
DEF (Fluido do escape de diesel) 6-5
Sistema de admissão de ar do motor 6-6
Sistema de escape do motor 6-6
Verificações e ajustes 6-6
Remoção e instalação 6-8
Remoção 6-8
Instalação 6-9

SEÇÃO 7 . . . . . Transmissão e conversor de torque
Dados técnicos 7-1
Dados técnicos gerais. 7-1
Dados técnicos do solenoide das embreagens 7-2
Descrição da operação 7-3
Conversor de torque 7-3
Transmissão 7-3
Operação hidráulica — tração em duas rodas 7-4
Operação hidráulica — tração nas quatro rodas 7-6
Operação da embreagem 7-7
Detecção e resolução de problemas 7-9
Detecção e resolução de problemas elétricos 7-11
Testes 7-18
Identificação dos solenoides. 7-18
Teste de vazamento nas embreagens 7-18
Teste de parada por sobrecarga do conversor. 7-21
Testes de pressão e vazão. 7-22
Reparo da transmissão 7-24
Ferramentas especiais de serviço 7-24
Manutenção do conversor de torque 7-26

SEÇÃO 8 . . . . . Eixos/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 de tração traseiro 8-2
Eixo traseiro sem tração 8-3
Reparo do eixo de acionamento dianteiro 8-4
Remoção. 8-4
Instalação 8-4
Ferramentas especiais 8-4
Substituição da vedação de óleo do pinhão 8-6
Reparo do cubo do eixo 8-7
Reparo da cabeça de acionamento 8-11
Reparo dos eixos traseiros 8-19
Remoção. 8-19
Instalação 8-19
Ferramentas de serviço 8-19
Substituição da vedação de óleo do pinhão 8-19
Reparo do cubo do eixo 8-20
Eixos de acionamento 8-28
Remoção. 8-28
Desmontagem. 8-29
Inspeção 8-29
Montagem 8-30
Instalação 8-30
Procedimento de lubrificação 8-31
Rodas e pneus. 8-31
Calibragem dos pneus 8-31
Porcas dos prisioneiros das rodas 8-31

SEÇÃO 9 . . . . . Sistema de freio
Dados técnicos 9-1
Freios do eixo dianteiro 9-1
Freios do eixo traseiro 9-1
Acumulador 9-2
Válvula de carga do acumulador 9-2
Válvula de controle de fluxo prioritário 9-2
Descrição 9-3
Sistema do freio de serviço 9-3
Sistema do freio de estacionamento 9-6
Manutenção e ajustes 9-6
Sangria do freio de serviço 9-6
Sangria do freio de estacionamento 9-7
Ajuste do freio de estacionamento 9-7
Carga do acumulador 9-8
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
Freios do eixo dianteiro 9-9
Freios do eixo traseiro 9-13
Reparo do freio de estacionamento 9-14
Substituição do kit de lonas 9-14
Instalação do kit de reparo 9-15
Instalação do kit de vedação 9-17
Reparo da válvula moduladora do freio 9-18
Remoção 9-18
Desmontagem 9-19
Montagem 9-19
Instalação 9-19
Detecção e resolução de problemas 9-20
Freios de serviço 9-20

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
Direção 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 10-5
Direção hidrostática 10-8
Descrição 10-8
Reparo da direção hidrostática 10-8
Cilindro de direção 10-9
Dados técnicos 10-9
Ferramentas especiais 10-9
Reparo do cilindro 10-9

SEÇÃO 11 . . . . . .Elementos estruturais
Operação da lança 11-1
Manutenção da lança 11-1
Lubrificação das polias internas dos cabos 11-2
Tensionamento dos cabos 11-2
Manutenção da lança 11-3
Desmontagem da lança 11-3
Desmontagem da lança – Alternativa 1 11-3
Desmontagem da lança – Alternativa 2 11-4
Conjunto da lança 11-5
Tensionamento do cabo da lança 11-10
Procedimento de tensionamento para todas as lanças 11-10
Procedimento de tensionamento para a lança de 4 seções 11-11
Substituição das placas traseiras superiores/inferiores da lança montada 11-12
Substituição das placas traseiras superiores 11-12
Substituição das placas inferiores dianteiras 11-12
Cabo de aço, polia e moitões 11-13
Descrição do cabo de aço 11-13
Segurança de cabos de aço 11-13
Inspeção do cabo de aço 11-14
Inspeção das polias 11-15
Lubrificação do cabo de aço 11-15
Instalação do cabo de aço 11-15
Vista explodida do guincho 11-18
Guincho 11-20
Descrição do guincho 11-20
Manutenção do guincho 11-20
Procedimento de aquecimento do guincho 11-20
Remoção do guincho 11-20
Instalação do guincho 11-20
Reparo do guincho 11-21
Manutenção do guincho 11-22
Detecção e resolução de problemas do guincho 11-24
Indicador de rotação/volta mínima do tambor 11-26
Substituição do sensor de DRI/MWI 11-26
Programação do indicador de mínimo de voltas 11-26
Rolamento, mastro e peças relacionadas 11-27
Informações gerais 11-27
Rolamento do mastro 11-28
Parafusos do rolamento do mastro 11-28
Inspeção de desgaste dos rolamentos 11-28
Substituição do rolamento do mastro 11-29
Pinhão e caixa de engrenagens de giro 11-30
Reparo da caixa de engrenagens do giro 11-32
Estabilizadores 11-35
OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores)
(opcional—padrão na América do Norte) 11-35
Remoção 11-35
Desmontagem 11-35
Montagem 11-35
Instalação 11-36

SEÇÃO 12 . . . . . .Diagramas esquemáticos/de fiação

PÁGINA EM BRANCO

1

SEÇÃO 1
INTRODUÇÃO

Sumário da seção 1-3
Referências direcionais 1-3
Plaqueta de identificação. 1-3
Especificações gerais 1-4
Pneus 1-5
Pesos 1-5
Velocidades de deslocamento 1-6
Dimensões de operação 1-7
Raios de giro 1-9
Informações gerais de manutenção 1-10
Instruções de limpeza 1-10
Montagens completas 1-10
Peças com superfícies usinadas 1-10
Peças brutas 1-10
Peças de borracha 1-10
Após a limpeza 1-10
Para evitar corrosão 1-10
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas 1-10
Remoção e instalação 1-10
Desmontagem e montagem. 1-11
Pressionamento de peças 1-11
Dispositivos de trava. 1-11
Fios e cabos 1-11
Calços 1-11
Sistema hidráulico 1-11
Limpeza 1-11
Elementos de vedação 1-12
Linhas hidráulicas 1-12
Mangueiras e tubos hidráulicos 1-12
Inspeção 1-12
Instalação 1-12
Inspeção visual de mangueiras e conexões 1-12
Testes de pressão hidráulica 1-13
Rolamentos 1-13
Rolamentos antiatrito. 1-13
Rolamento de rolos cônicos com duas fileiras . . 1-13
Aquecimento de rolamentos 1-14
Instalação 1-14
Pré-carga 1-14
Rolamentos deslizantes. 1-14
Juntas de vedação 1-14
Baterias 1-14
Sistema elétrico 1-14
Fadiga de estruturas soldadas. 1-14
Loctite® 1-15
Aplicação de Loctite® de resistência média 1-15
Aplicação do primer 1-15
Aplicação do adesivo/vedante 1-15
Elementos de fixação e valores de torque 1-15
Torquímetros 1-16
Valores de torque 1-16
Torque dos parafusos prisioneiros soldados . . 1-29
Aperto das conexões hidráulicas 1-29
MÉTODO F.F.F.T. (Número de partes planas após o aperto manual) 1-29
Conexão de aço cônica de 37° - Tubo ou mangueira para conexão. 1-29
Reta ajustável 1-30
Conexão de anel de vedação com rosca — Conexão ao orifício 1-30
Conexão não ajustável com anel de vedação e rosca reta — Conexão ao orifício 1-30

8765

Item	Descrição
1	Contrapeso
2	Localização do Guincho Principal
3	Local do motor
4	Estabilizadores (4)
5	Eixo traseiro
6	Cabine do operador
7	Eixo dianteiro
8	Moitão
9	Sistema do dispositivo anticolisão do moitão
10	4ª seção da lança
11	3ª seção da lança
12	2ª seção da lança
13	1ª seção da lança
14	Local da válvula de controle principal
15	Local do motor e da caixa de engrenagens de giro
16	Cilindros de elevação (2)
17	Cilindro telescópico (dentro da lança)
18	Mastro

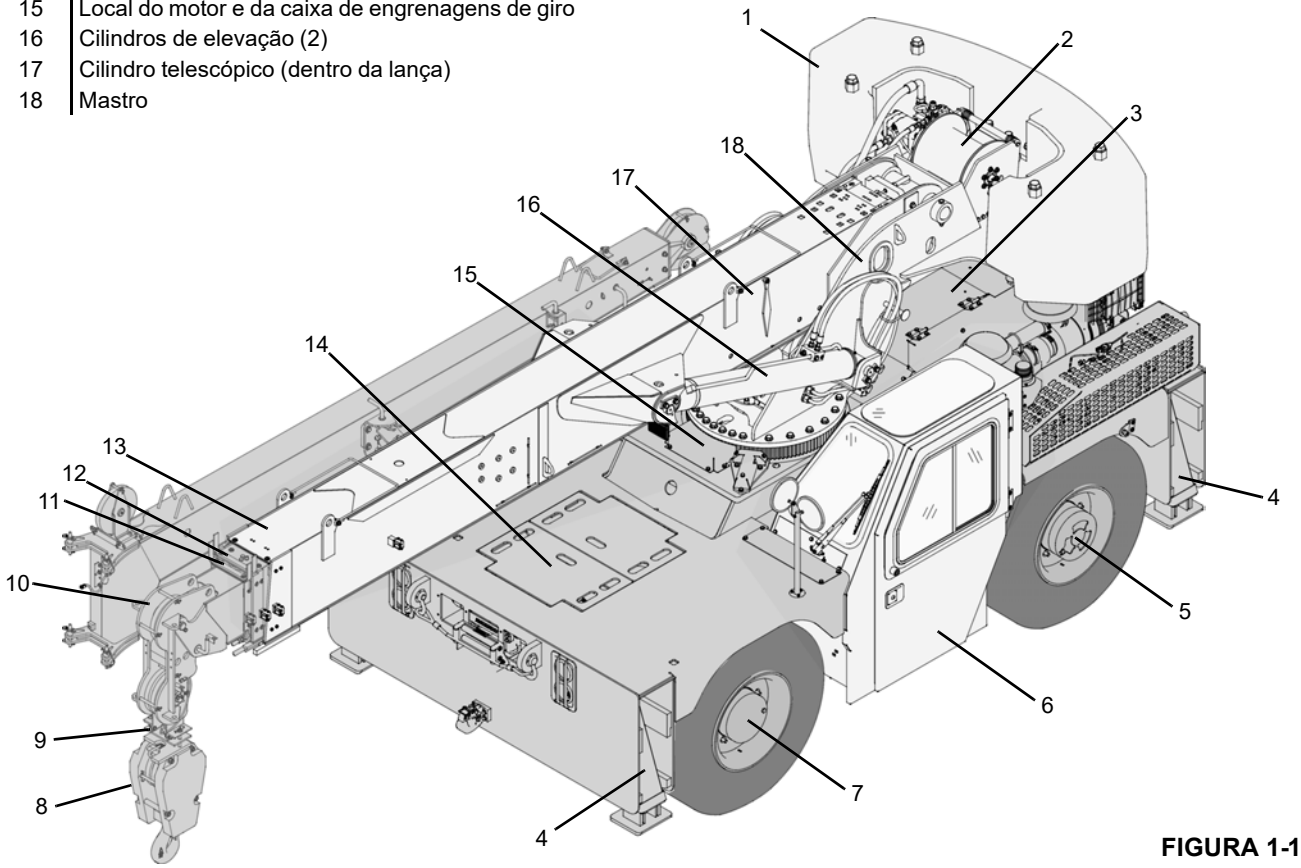


FIGURA 1-1

SUMÁRIO DA SEÇÃO

Este manual contém informações sobre manutenção, serviço e reparo do guindaste modelo CD20. Os principais componentes e sistemas estão incluídos, exceto serviços no motor. Informações sobre o motor podem ser encontradas no manual de serviço do fabricante do motor.

NOMENCLATURA DO GUINDASTE

Consulte Figura 1-1.

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.

PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

Quando for necessária assistência para peças e serviços, inclua o número do modelo e o número de série do guindaste na correspondência. O local da plaqueta de número de série está indicado na Figura 1-2.



Local do N/S do guindaste

FIGURA 1-2

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

MOTOR

Motor a diesel classe 3

- Marca e modelo ..... Cummins QSF3.8L classe 3
- Tipo de aspiração ..... Turbocompressor
- Potência ..... 130 hp a 2.500 rpm
- Marcha lenta ..... 900 rpm
- Rotação máxima do motor (plena carga) ..... 2.500 rpm
- Velocidade máxima do motor (sem carga) ..... 2.750 rpm

Motor a diesel classe 4F

- Marca e modelo ..... Cummins QSF3.8 classe 4F
- Tipo de aspiração ..... Turbocompressor
- Potência ..... 130 hp a 2.500 rpm
- Marcha lenta ..... 900 rpm
- Rotação máxima do motor (plena carga) ..... 2.500 rpm
- Velocidade máxima do motor (sem carga) ..... 2.750 rpm

Motor bicombustível

- Marca e modelo ..... GM 4,3 l
- Tipo de aspiração ..... Aspiração natural
- Potência (gás) ..... 95 hp a 2.600 rpm
- Potência (LP) ..... 108 hp a 2.600 rpm
- Baixa rotação ..... 800 rpm
- Rotação máxima do motor ..... 2600 rpm

LANÇA

- Construção ..... Telescópica, totalmente motorizada
- Número de seções ..... Quatro
- Comprimento ..... 5,64 m a 16,61 m (18.5 pés a 54.5 pés)
- Ângulo de elevação ..... 0° a 80°

EXTENSÃO DA LANÇA (Opcional)

- Comprimento fixo ..... 4,6 m (15 pés)
- Comprimento da lança telescópica ..... 4,6 m a 7,6 m (15 pés a 25 pés)
- Deslocamentos ..... 0°, –15°, –30°

EXTREMIDADE DA LANÇA PIVOTANTE

- Deslocamentos ..... 0°, 40° e 80°

GIRO DO MASTRO — 360°

- Rolamento do mastro (diâmetro) ..... 860,6 mm (33.884 pol.)
- Mecanismo de acionamento do giro ..... Caixa de engrenagens acionada por motor hidráulico
- Velocidade de giro ..... 2,5 rpm
- Trava contra giro (opcional) ..... 360°

SISTEMA ELÉTRICO

- Tipo ..... 12 V, corrente contínua com aterramento negativo
- Alternador — diesel ..... 135 A
- Alternador — bicombustível ..... 145 A
- Bateria ..... 150 Ah

TANQUE DE COMBUSTÍVEL

- Capacidade ..... 110 l (29 gal)

SISTEMA HIDRÁULICO

Bomba	Pistão, 65 cc, sentido anti-horário, 155 l/min (41 gpm)
Motor de giro	Seção única, tipo gerotor
Motor do guincho	Engrenagens
Filtros hidráulicos	Um filtro de 5 mícrons em linha a partir das válvulas. Um filtro de sucção de malha 30 dentro do tanque hidráulico
Cilindros hidráulicos	Cilindros de ação dupla para elevação, telescópio, direção e estabilizadores
Tanque hidráulico	130,6 l (34.5 gal) de capacidade, construção em aço com defletores internos

CABO DE AÇO

Cabo de aço (guincho principal):	
Diâmetro	9/16 pol.
Tipo	6 x 19 EIPS-IWRC
Comprimento	97,5 m (320 pés)
Cabo de aço (guincho opcional sob o tabuleiro):	
Diâmetro	11,1 mm (7/16 pol.)
Comprimento	35,1 m (115 pés)

TRANSMISSÃO

Modelo	Internacional - Powershift
Tipo	4 velocidades de avanço e 4 de marcha a ré.

ACIONAMENTO DO EIXO DIANTEIRO

Tipo	International Transmissions Limited
Tipo de acionamento	acionamento/direção com tração nas 2/4 rodas
Modelo	SD80 - Cabeça de acionamento central

ACIONAMENTO DO EIXO TRASEIRO

Tipo	International Transmissions Limited
Tipo de acionamento	acionamento/direção com tração nas 4 rodas
Modelo	SD80 - Deslocado com cabeça de acionamento

SEM ACIONAMENTO DO EIXO TRASEIRO

Tipo	International Transmissions Limited
Tipo de acionamento	sem acionamento com direção com tração nas 2 rodas
Modelo	SD80 - Deslocado sem cabeça de acionamento

ESTABILIZADORES

Tipo	Hidráulico
Construção	Caixa soldada

PNEUS

Tamanho	12.00R20
Tipo	18 lonas radial
Pressão de ar	9 bar (130 psi)
Torque das porcas de roda	680 ± 34 Nm (500 ± 25 lb-pé)

PESOS

Guindaste	16.504 kg (36,386 lb)
Eixos dianteiros GVW	5.957 kg (13,132 lb)
Eixos traseiros GVW	10.548 kg (23,254 lb)

VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO

DIREÇÃO EM DUAS RODAS (aproximada)

1ª marcha.....6,4 km/h (4 mph)
2ª marcha.....11,3 km/h (7 mph)
3ª marcha.....21 km/h (13 mph)
4ª marcha.....34 km/h (21 mph)

1

DIMENSÕES DE OPERAÇÃO

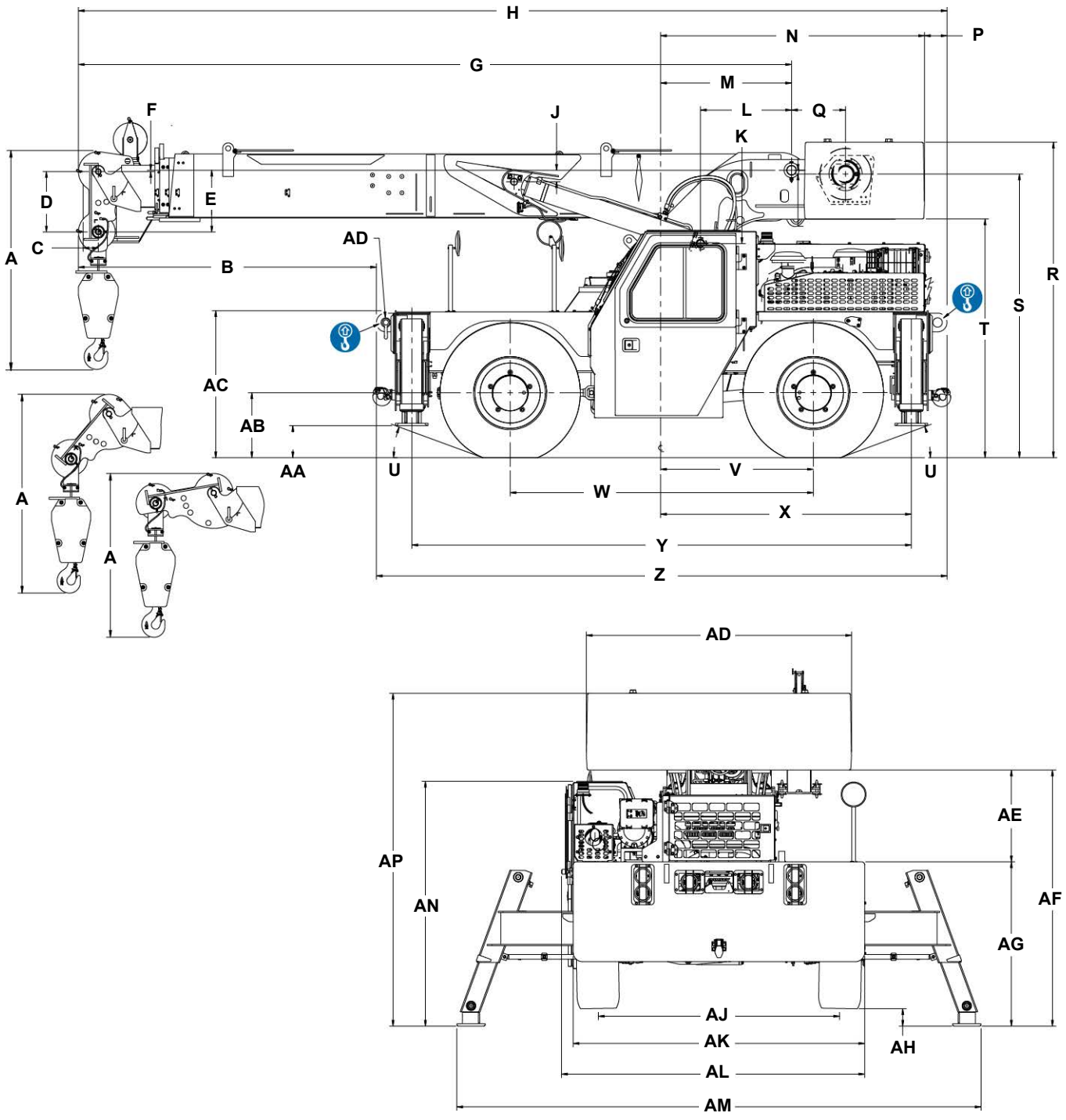


FIGURA 1-3

Item	mm	pés	pol.	Comentários
A	1.362	4	6	Cabeça da lança de 80°
	1.653	5	5	Cabeça da lança de 40°
	1.770	5	10	Cabeça da lança de 0°
B	2.428	8	0	
C	125	0	5	Centro do cabo ao centro da polia
D	490	1	7	
E	502	1	8	
F	12	0	0,5	
G	5.810	19	1	Retraído
	16.774	55	0	Retraído
H	7.077	23	3	
J	94	0	4	
K	598	2	0	
L	742	2	5	
M	1.067	3	6	
N	2.150	7	1	
P	183	0	7	
Q	440	1	5	
R	2.569	8	5	
S	2.310	7	7	
T	1.944	6	5	
U	20°			
V	1.245	4	1	
W	2.470	8	1	
X	2.043	6	8	
Y	4.069	13	4	
Z	4.649	15	3	
AA	262	0	10	
AB	529	1	9	
AC	1.197	3	11	
AD	76	0	3	Diâmetro, 4 furos
AE	2.160	7	1	
AF	748	2	5	
AG	2.086	6	10	
AH	1.338	4	5	
AJ	141	0	6	
AK	1.965	6	5	
AL	2.375	7	10	
AM	2.470	8	1	
AN	4.271	14	0	
AP	1.993	6	6	
AQ	2.711	8	11	

NOTA 1: A elevação do guindaste deve ser realizada utilizando as conexões especificadas indicadas em AD.

NOTA 2: Os funcionários de movimentação de carga serão responsabilizados pela correta seleção e colocação de todas as amarras e dispositivos de manuseio de carga.

NOTA 3: As dimensões e alturas indicadas servem para as maiores configurações disponíveis.

NOTA 4: Os funcionários de movimentação de carga devem verificar as dimensões necessárias para as folgas.

NOTA 5: Não use os ganchos de pivô ou as alças do contrapeso para elevação ou amarração do guindaste.

Item 	Qtde.	Elevação	Reboque	Fixação	Capacidade - Toneladas métricas (USt)				
					Elevação	Reboque	Fixação		
							Para frente/ para trás	Lateral	Para baixo
	4	OK	OK	OK	10 (11)	30 (33)	30 (33)	1 (1.1)	30 (33)

RAIOS DE GIRO

Dimensões dos pneus	Raio mm (pés-pol.)									
	A Folga da lança	**B** Folga do transportador	**C** Distância até o meio-fio	**D** Giro externo	**E** Giro interno	**A** Folga da lança	**B** Folga do transportador	**C** Distância até o meio-fio	**D** Giro externo	**E** Giro interno
12.00R20	7.407 (24–3 5/8)	6.675 (21–10 7/8)	6.218 (20–4 7/8)	6.058 (19–10 5/8)	3.375 (11–0 7/8)	5.380 (17–7 7/8)	4.481 (14–8 1/2)	3.993 (13–1 1/4)	3.841 (12–7 1/4)	1.722 (5–7 7/8)
	Direção em duas rodas					Direção em quatro rodas				

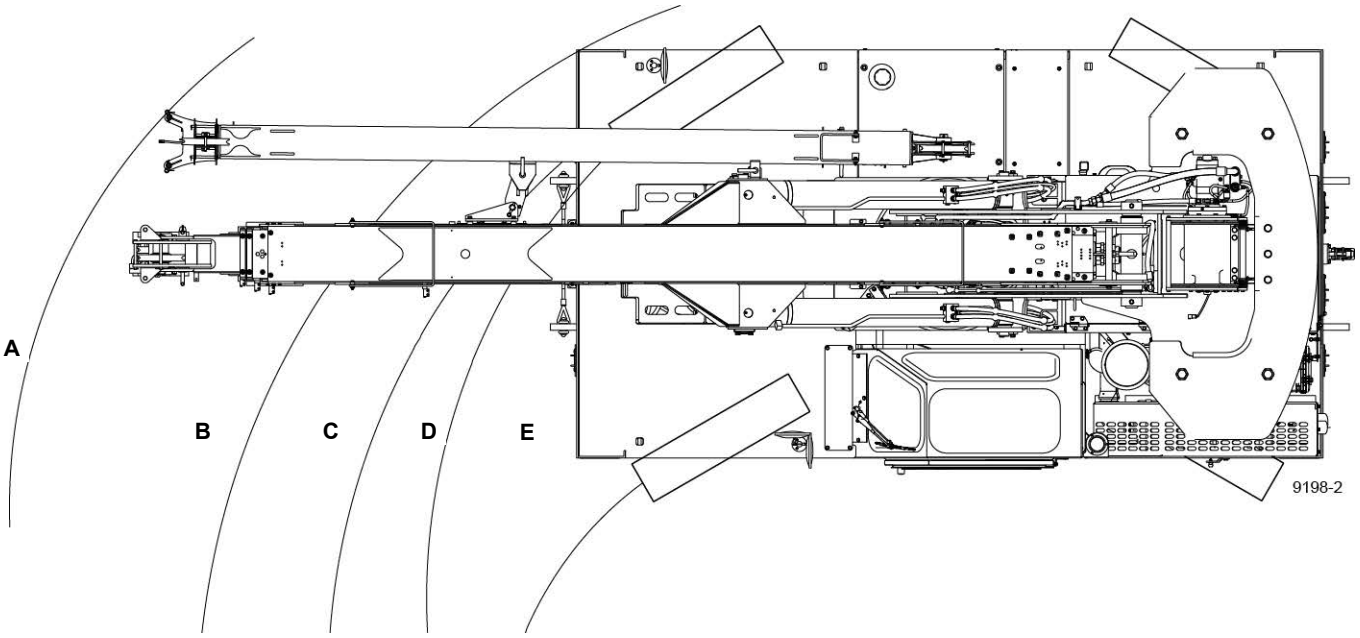


FIGURA 1-4

Item	Descrição	Item	Descrição
1	Contrapeso	10	4ª seção da lança
2	Localização do Guincho Principal	11	3ª seção da lança
3	Local do motor	12	2ª seção da lança
4	Estabilizadores (4)	13	1ª seção da lança
5	Eixo traseiro	14	Local da válvula de controle principal
6	Cabine do operador	15	Local do motor e da caixa de engrenagens de giro
7	Eixo dianteiro	16	Cilindros de elevação (2)
8	Moitão	17	Cilindro telescópico (dentro da lança)
9	Sistema do dispositivo anticolisão do moitão	18	Mastro

INFORMAÇÕES GERAIS DE MANUTENÇÃO

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

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

INSTRUÇÕES DE LIMPEZA

Montagens completas

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

Peças com superfícies usinadas

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

ATENÇÃO

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

Peças brutas

Peças de carcaças e caixas podem ser limpas em tanques de solução quente com um álcali suave, se tais peças não possuírem superfícies usinadas. Mantenha as peças na solução o suficiente para que sejam totalmente limpas e aquecidas. Lave minuciosamente as peças após a limpeza para remover todos os resíduos da solução alcalina.

Peças de borracha

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

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.

AVISO

Ao utilizar ar comprimido, use apenas baixa pressão de ar e mantenha o fluxo de ar distante do rosto. Podem ocorrer lesões nos olhos.

Para evitar corrosão

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

SUBSTITUIÇÃO DE ANÉIS DE VEDAÇÃO, VEDAÇÕES E PORCAS ELÁSTICAS

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

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 um 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 o guindaste antes de retorná-lo 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 instaladas 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.

SISTEMA HIDRÁULICO

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.

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

Linhas hidráulicas

Ao instalar tubos metálicos, aperte manualmente todos os parafusos. Em seguida, na ordem, aperte os parafusos na extremidade rígida, na extremidade ajustável e nos suportes de montagem. Após montar os tubos, instale as mangueiras. Conecte as duas extremidades da mangueira apertando manualmente todos os parafusos. Posicione a mangueira de forma que ela não raspe 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.

MANGUEIRAS E TUBOS HIDRÁULICOS

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

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

Aperte todas as conexões ao torque recomendado.

Sempre troque a mangueira ou tubo se as conexões das extremidades das mangueiras estiverem danificadas. Conexões de mangueiras danificadas, esmagadas, dobradas 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 1-5):

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

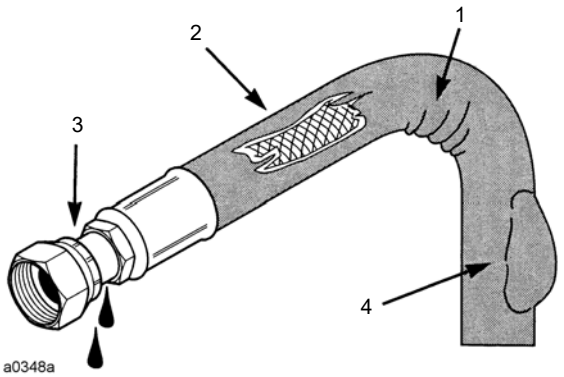


FIGURA 1-5

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.

Inspeção visual de mangueiras e conexões

1. Inspecione visualmente as mangueiras e conexões uma vez por mês ou a cada 250 horas para averiguar o seguinte:
   - Vazamentos na mangueira ou em suas conexões.
   - Revestimento danificado, cortado ou desgastado.
   - Reforço exposto.

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

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

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

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

Tabela 1-1 Zonas climáticas

Zona	Classificação
A	Umidade tropical: Temperaturas médias mensais acima de 18°C (64°F). Latitude 15°–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

3. Recomenda-se a substituição de todos os conjuntos de mangueiras hidráulicas após 8.000 horas de vida útil.
4. Recomenda-se a substituição dos conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam na Zona climática “C” (Tabela 1-1) após 8.000 horas de tempo de serviço.
5. Conjuntos de mangueiras hidráulicas que operam nas zonas climáticas “A” e “B” (Tabela 1-1) 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” (Tabela 1-1). Portanto, recomenda-se inspecionar essas mangueiras e tratá-las de acordo.

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.

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 escoando 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 expansão para a instalação devem ser aquecidos em óleo no máximo até 121°C (250°F). 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 a máquina for armazenada ou não utilizada por um período prolongado de tempo, as baterias devem ser removidas. Guarde as baterias em um local fresco (não abaixo do ponto de congelamento) e seco, preferencialmente em prateleiras de madeira. Nunca armazene em concreto. Deverá ser aplicada uma pequena carga periodicamente para manter a gravidade específica nominal no nível recomendado.

SISTEMA ELÉTRICO

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

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

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

O clima em que o guindaste opera afeta a vida útil dos componentes elétricos. As zonas climáticas estão definidas na Tabela 1-1. 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 8000 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.
- 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® contêm 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 de 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 corretos para adesivo/selante Loctite® de resistência média (Loctite® 242) e primer (Locquic® Primer T7471). O Loctite 243 pode ser substituído pelo 242; ele não necessita de primer.

Aplicação do primer

NOTA: Não é necessário banhar as roscas no primer.

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

Aplicação do adesivo/vedante

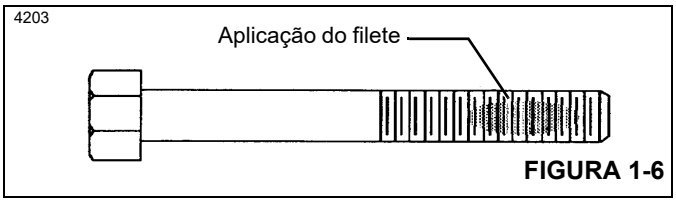


FIGURA 1-6

1. Aplique um filete perpendicular à rosca, cobrindo vários fios da rosca, no local aproximado do engate da rosca (consulte Figura 1-6).
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 ter ocorrido o engate de roscas suficientes para fixar a peça firmemente. As roscas podem ser danificadas. Inspecione-as e substitua os elementos de fixação, conforme necessário.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Torquímetros

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

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

Os torquímetros são instrumentos de precisão e devem ser usados com cuidado. Para garantir a precisão, 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-pé 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.

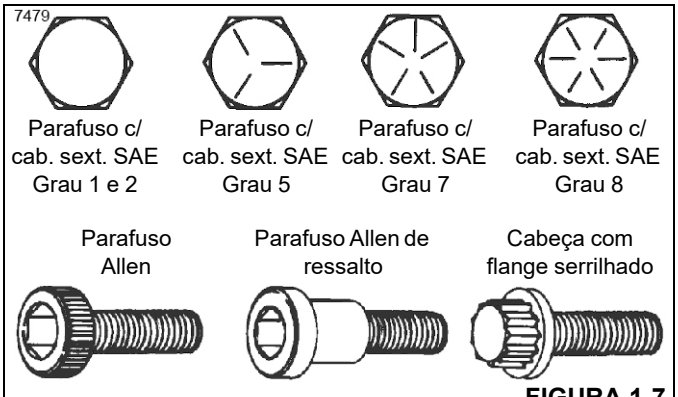


FIGURA 1-7

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

Série em polegadas com rosca grossa (UNC) — zincado				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	**Grau**	**Torque (lb-pé)**		
		Máximo	**Nominal**	**Mínimo**
1/4-20 UNC	5	6.6	6.4	6.2
	8	9.3	9.0	8,8
5/16-18 UNC	5	13.5	13.2	12.8
	8	19.1	18.6	18.1
3/8-16 UNC	5	24.0	23.4	22.8
	8	33.9	33.1	32.2
7/16-14 UNC	5	38.4	37.4	36.5
	8	54.3	52.9	51.5
1/2-13 UNC	5	58.6	57.1	55.7
	8	82.8	80.7	78.6
9/16-12 UNC	5	84.5	82.4	80.3
	8	119.4	116.5	113.5
5/8-11 UNC	5	116.6	113.7	110.8
	8	164.8	160.7	156.6
3/4-10 UNC	5	206.8	201.7	196.5
	8	292.3	284.9	277.6
7/8-9 UNC	5	333.8	325.4	317.1
	8	471.6	459.8	448.0
1-8 UNC	5	500.3	487.8	475.3
	8	707.0	689.3	671.6
1 1/8 -7 UNC	5	624.0	608.4	592.8
	8	1001.4	976.4	951.4
1 1/4 -7 UNC	5	880.5	858.5	836.5
	8	1413.1	1377.8	1342.5
1 3/8-6 UNC	5	1154.5	1125.6	1096.7
	8	1852.8	1806.5	1760.2
1 1/2-6 UNC	5	1532.0	1493.7	1455.4
	8	2458.8	2397.3	2335.8

Tabela 1-3

Série em polegadas com rosca fina (UNF) — zincado				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	**Grau**	**Torque (lb-pé)**		
		Máximo	**Nominal**	**Mínimo**
1/4-28 UNF	5	7.5	7.3	7.1
	8	10.6	10.4	10.1
5/16-24 UNF	5	15.0	14.6	14.2
	8	21.1	20.6	20.1
3/8-24 UNF	5	27.2	26.5	25.8
	8	38.4	37.5	36.5
7/16-20 UNF	5	42.9	41.8	40.7
	8	60.6	59.1	57.6
1/2-20 UNF	5	66.0	64.4	62.7
	8	93.3	90.9	88.6
9/16-18 UNF	5	94.3	91.9	89.6
	8	133.2	129.9	126.6
5/8-18 UNF	5	132.1	128.8	125.5
	8	186.7	182.0	177.3
3/4-16 UNF	5	231.0	225.2	219.4
	8	326.4	318.2	310.1
7/8-14 UNF	5	367.7	358.5	349.3
	8	519.6	506.6	493.6
1-12 UNF	5	547.4	533.7	520.0
	8	773.5	754.2	734.8
1 1/8-12 UNF	5	700.0	682.5	665.0
	8	1123.5	1095.4	1067.3
1 1/4-12 UNF	5	975.0	950.6	926.2
	8	1564.8	1525.7	1486.5
1 3/8-12 UNF	5	1314.4	1281.5	1248.6
	8	2109.5	2056.7	2004.0
1 1/2-12 UNF	5	1723.9	1680.8	1637.7
	8	2766.8	2697.6	2628.4

Tabela 1-4 Série métrica com rosca grossa — zincado

Série métrica com rosca grossa — zincado				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M4 x 0,7	10.9	3,6	3,5	3,4
	12.9	4,2	4,1	4,0
M5 x 0,8	10.9	7,2	7,0	6,8
	12.9	8,4	8,2	8,0
M6 x 1,0	8.8	8,3	8,1	7,9
	10.9	12,2	11,9	11,6
	12.9	14,3	13,9	13,6
M8 x 1,25	8.8	20,2	19,7	19,2
	10.9	29,6	28,9	28,2
	12.9	34,7	33,8	33,0
M10 x 1,5	8.8	40,0	39,0	38,0
	10.9	58,7	57,2	55,8
	12.9	68,7	67,0	65,3
M12 x 1,75	8.8	69,7	68,0	66,2
	10.9	102,4	99,8	97,2
	12.9	119,8	116,8	113,8
M14 x 2	8.8	111,4	108,6	105,8
	10.9	163,6	159,5	155,4
	12.9	191,5	186,7	181,9
M16 x 2	8.8	172,8	168,5	164,1
	10.9	253,8	247,4	241,1
	12.9	296,9	289,5	282,1
M18 x 2,5	8.8	246,2	240,1	233,9
	10.9	350,7	341,9	333,2
	12.9	410,4	400,1	389,9
M20 x 2,5	8.8	348,0	339,3	330,6
	10.9	495,6	483,2	470,8
	12.9	580,0	565,5	551,0
M22 x 2,5	8.8	474,4	462,6	450,7
	10.9	675,7	658,8	641,9
	12.9	790,7	770,9	751,2
M24 x 3	8.8	601,3	586,3	571,3
	10.9	856,4	835,0	813,6
	12.9	1.002,2	977,1	952,1
M27 x 3	8.8	881,6	859,6	837,5
	10.9	1.255,7	1.224,3	1.192,9
	12.9	1.469,4	1.432,7	1.395,9

Série métrica com rosca grossa — zincado				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M30 x 3,5	8.8	1.195,3	1.165,5	1.135,6
	10.9	1.702,5	1.659,9	1.617,3
	12.9	1.992,3	1.942,4	1.892,6
M36 x 4	8.8	2.089,8	2.037,6	1.985,3
	10.9	2.976,4	2.902,0	2.827,6
	12.9	3.483,0	3.395,9	3.308,9

Tabela 1-5 Série métrica com rosca fina — zincado

Série métrica com rosca fina — zincado				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M8 x 1,0	8.8	21,6	21,1	20,5
	10.9	31,7	30,9	30,1
	12.9	37,1	36,2	35,3
M10 x 0,75	8.8	46,8	45,6	44,4
	10.9	68,7	67,0	65,3
	12.9	80,4	78,4	76,4
M10 x 1,25	8.8	42,2	41,1	40,1
	10.9	62,0	60,4	58,9
	12.9	72,5	70,7	68,9
M12 x 1,0	8.8	79,5	77,5	75,5
	10.9	116,7	113,8	110,9
	12.9	136,6	133,2	129,8
M12 x 1,25	8.8	76,2	74,2	72,3
	10.9	111,8	109,0	106,3
	12.9	130,9	127,6	124,3
M12 x 1,5	8.8	72,9	71,1	69,2
	10.9	107,1	104,4	101,7
	12.9	125,3	122,1	119,0
M14 x 1,5	8.8	120,2	117,2	114,2
	10.9	176,5	172,1	167,7
	12.9	206,6	201,4	196,2
M16 x 1,5	8.8	184,4	179,8	175,2
	10.9	270,9	264,1	257,3
	12.9	317,0	309,1	301,2
M18 x 1,5	8.8	276,6	269,7	262,8
	10.9	394,0	384,2	374,3
	12.9	461,1	449,6	438,0

Série métrica com rosca fina — zincado				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M20 x 1	8.8	405,7	395,5	385,4
	10.9	577,8	563,3	548,9
	12.9	676,1	659,2	642,3
M20 x 1,5	8.8	386,0	376,3	366,7
	10.9	549,7	535,9	522,2
	12.9	643,3	627,2	611,1
M22 x 1,5	8.8	520,8	507,8	494,8
	10.9	741,7	723,2	704,7
	12.9	868,0	846,3	824,6
M24 x 2	8.8	655,8	639,4	623,0
	10.9	934,0	910,6	887,3
	12.9	1.092,9	1.065,6	1.038,3
M27 x 2	8.8	951,4	927,6	903,8
	10.9	1.355,0	1.321,1	1.287,2
	12.9	1.585,6	1.546,0	1.506,3
M30 x 1,5	8.8	1.369,2	1.334,9	1.300,7
	10.9	1.950,0	1.901,3	1.852,5
	12.9	2.281,9	2.224,9	2.167,8
M30 x 2	8.8	1.324,6	1.291,5	1.258,4
	10.9	1.886,6	1.839,4	1.792,2
	12.9	2.207,7	2.152,5	2.097,3
M33 x 2	8.8	1.784,5	1.739,9	1.695,3
	10.9	2.541,6	2.478,0	2.414,5
	12.9	2.974,2	2.899,8	2.825,4
M36 x 2	8.8	2.340,1	2.281,6	2.223,1
	10.9	3.332,8	3.249,5	3.166,2
	12.9	3.900,2	3.802,6	3.705,1

Tabela 1-6 Parafusos de AÇO INOXIDÁVEL A2-70/A4-70 da série métrica com rosca grossa

Dimensões	Torque (Nm)
M2,5 x 0,45	0,4
M3 x 0,5	0,9
M4 x 0,7	1,5
M5 x 0,8	3,1
M6 x 1	5,3
M8 x 1,25	13
M10 x 1,5	27

Valores de torque: para elementos de fixação **com lubrificação** esses valores de torque resultam em uma utilização de 80% da resistência à deformação.

Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique as roscas e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

Tabela 1-7 Parafusos em AÇO INOXIDÁVEL 300 (18-8) da série em polegadas com rosca grossa

Dimensões	Torque	
	lb-pol.	lb-pé
#5-40 (0,125)	6.9	-
#6-32 (0,138)	9	-
#8-32 (0,164)	18	-
#10-24 (0,190)	21	-
1/4-20	68	-
5/16-18	120	10
3/8-16	210	17.5

Valores de torque: para elementos de fixação **com lubrificação** esses valores de torque e pré-carga resultam em uma utilização de 80% da resistência à deformação.

Os elementos de fixação de aço inoxidável tendem a esfolar quando são apertados. Para diminuir esse risco, lubrifique as roscas e aperte lentamente sem interromper. Não aplique pressão excessiva. Chaves de impacto não são recomendadas.

Tabela 1-8

Parafusos de rolamento da série em polegadas — sem tratamento (acabamento preto)				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Grau	Torque (lb-pé)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
5/8-11 UNC	8	234	225	216
5/8-18 UNF	8	250	240	230
3/4-10 UNC	8	385	370	355
7/8-9 UNC	8	615	591	567
1-8 UNC	8	929	893	857
1 1/4 -7 UNC	8	2.043	1964	1885

Tabela 1-9

Parafusos de rolamento da série métrica — sem tratamento (acabamento preto)				
Tamanho nominal, filetes de rosca por polegada e designação de série	Grau	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M20 x 2,5	12.9	756	727	698
M24 x 3	10.9	1.089	1.047	1.005
M27 x 3	10.9	1.591	1.530	1.469

Tabela 1-10

Série em polegadas com rosca grossa (UNC) – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	Grau	Torque (lb-pé)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-20	5	9.0	8.4	7.7
	8	12.5	12	11.5
5/16-18	5	19	18	17
	8	26	25	24
3/8-16	5	32	31	30
	8	48	46	44
7/16-14	5	52	50	48
	8	73	70	67
1/2–13	5	78	75	72
	8	120	115	110
9/16-12	5	114	110	106
	8	161	152	143
5/8–11	5	156	150	144
	8	234	225	216

Série em polegadas com rosca grossa (UNC) – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	Grau	Torque (lb-pé)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
3/4–10	5	270	259.5	249
	8	385	370	355
7/8–9	5	416	400	384
	8	615	591	567
1–8	5	606	583	560
	8	929	893	857
1 1/8-7	5	813	782	751
	8	1342	1288	1234
1 1/4–7	5	1141	1097	1053
	8	2.043	1964	1885
1 3/8-6	5	1519	1461	1403
	8	2496	2396	2296
1 1/2–6	5	2028	1946.5	1865
	8	3276	3150	3024

Tabela 1-11

Série em polegadas com rosca fina (UNF) – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	**Grau**	**Torque (lb-pé)**		
		Máximo	**Nominal**	**Mínimo**
1/4-28	5	10	9.5	9
	8	14.5	14	13.5
5/16-24	5	21	20	19
	8	26	25	24
3/8-24	5	36	35	34
	8	53	51	49
7/16–20	5	57	55	53
	8	85	82	79
1/2-20	5	88	84.5	81
	8	125	120	115
9/16–18	5	126	121	116
	8	177	170	163
5/8-18	5	182	174.5	167
	8	250	240	230
3/4–16	5	312	299.5	287
	8	425	409	393
7/8–14	5	458	439.5	421
	8	672	646	620
1-12	5	658	632	606
	8	1009	970	931
1–14	5	670	644.5	619
	8	945	908.5	872
1 1/8-12	5	882	848	814
	8	1500	1440	1380
1 1/4-12	5	1251	1203	1155
	8	2092	2008.5	1925
1 3/8-12	5	1704	1638	1572
	8	2833	2719	2605
1 1/2-12	5	2288	2196.5	2105
	8	3640	3500	3360

Tabela 1-12

Série métrica com rosca grossa – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	**Classe de propriedade**	**Torque (Nm)**		
		Máximo	**Nominal**	**Mínimo**
M4 x 0,7	8.8	3,1	2,9	2,8
	10.9	4,5	4,3	4,1
	12.9	5,4	5,2	4,9
M5 x 0,8	8.8	6,5	6,2	5,9
	10.9	9,2	8,9	8,5
	12.9	11	10,5	10
M6 x 1	8.8	11	10,5	10
	10.9	16	15	14
	12.9	19	18	17
M8 x 1,25	8.8	27	26	25
	10.9	38	36,5	35
	12.9	45	43,5	42
M10 x 1,5	8.8	53	51	49
	10.9	75	72	69
	12.9	89	86	83
M12 x 1,75	8.8	93	89	85
	10.9	130	125	120
	12.9	156	150	144
M14 x 2	8.8	148	142	136
	10.9	212	203,5	195
	12.9	248	238	228
M16 x 2	8.8	230	221	212
	10.9	322	310	298
	12.9	387	372	357
M18 x 2,5	8.8	319	306,5	294
	10.9	455	436,5	418
	12.9	532	511	490
M20 x 2,5	8.8	447	430	413
	10.9	629	605	581
	12.9	756	727	698
M22 x 2,5	8.8	608	585	562
	10.9	856	823	790
	12.9	1.029	989	949

Série métrica com rosca grossa – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M24 x 3	8.8	774	744	714
	10.9	1.089	1.047	1.005
	12.9	1.306	1.256	1.206
M27 x 3	8.8	1.134	1.090	1.046
	10.9	1.591	1.530	1.469
	12.9	1.910	1.836,5	1.763
M30 x 3,5	8.8	1.538	1.479	1.420
	10.9	2.163	2.080	1.997
	12.9	2.595	2.495	2.395
M36 x 4	8.8	2.681	2.578,5	2.476
	10.9	3.964	3.812	3.660
	12.9	4.639	4.461	4.283

Tabela 1-13

Série métrica com rosca fina – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M8 x 1	8.8	29	28	27
	10.9	41	39,5	38
	12.9	49	47	45
M10 x 0,75	8.8	57	55	53
	10.9	81	78	75
	12.9	96	93	90
M10 x 1,25	8.8	57	55	53
	10.9	81	78	75
	12.9	96	93	90
M12 x 1	8.8	101	97,5	94
	10.9	150	144	138
	12.9	175	168	161
M12 x 1,25	8.8	100	96	92
	10.9	147	141,5	136
	12.9	172	165,5	159
M12 x 1,5*	8.8	100	96	92
	10.9	140	135	130
	12.9	168	162	156

Série métrica com rosca fina – sem tratamento (acabamento preto)				
Dimensões	Classe de propriedade	Torque (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M14 x 1,5	8.8	160	153,5	147
	10.9	229	220	211
	12.9	268	257	246
M16 x 1,5	8.8	248	238,5	229
	10.9	348	335	322
	12.9	418	402	386
M18 x 1,5	8.8	345	331,5	318
	10.9	491	471	451
	12.9	575	552	529
M20 x 1	8.8	471	453	435
	10.9	694	667,5	641
	12.9	812	781	750
M20 x 1,5	8.8	483	464,5	446
	10.9	679	653	627
	12.9	816	785	754
M22 x 1,5	8.8	657	632	607
	10.9	924	888,5	853
	12.9	1.111	1.068	1.025
M24 x 2	8.8	836	803,5	771
	10.9	1.176	1.130,5	1.085
	12.9	1.410	1.356	1.302
M27 x 2	8.8	1.225	1.171,5	1.130
	10.9	1.718	1.652,5	1.587
	12.9	2.063	1.983,5	1.904
M30 x 1,5	8.8	1.530	1.471,5	1.413
	10.9	2.253	2.166,5	2.080
	12.9	2.637	2.536	2.435
M30 x 2	8.8	1.661	1.597,5	1.534
	10.9	2.336	2.246,5	2.157
	12.9	2.800	2.695	2.590
M33 x 2	8.8	2.141	2.059	1.977
	10.9	3.155	3.034	2.913
	12.9	3.692	3.550,5	3.409
M36 x 2	8.8	2.795	2.688	2.581
	10.9	4.118	3.960	3.802
	12.9	4.818	4.634	4.450

TORQUE DOS PARAFUSOS PRISIONEIROS SOLDADOS

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

Tabela 1-14
Valores de torque dos prisioneiros soldados

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

T-2-4

APERTO DAS CONEXÕES HIDRÁULICAS

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

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

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.

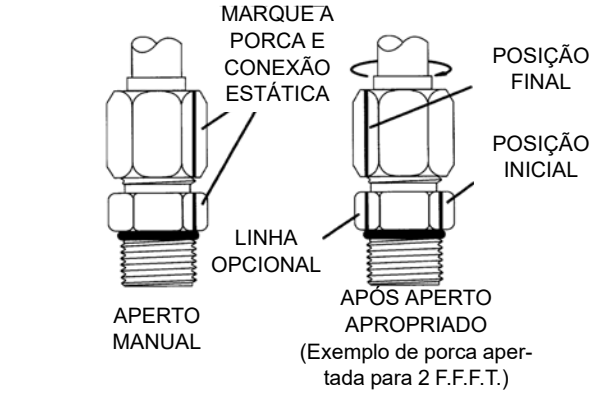


FIGURA 1-8

5. Aperte a junta pelo número de partes planas (método F.F.F.T.) especificado na Tabela 1-15 e na 1-16 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 1-8).

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

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

Tabela 1-15

TAMANHO SAE	CON. TUBO (F.F.F.T.)	PORCA GIRATÓRIA/ CON. MANGUEIRA (F.F.F.T.)
2	–	–
3	–	–
4	2	2
5	2	2
6	1,5	1,25
8	1,5	1
10	1,25	1
12	1,25	1
14	1	1
16	1	1
20	1	1
24	1	1
32	1	1

T-2-5

Reta ajustável

Tabela 1-16
Anel de vedação com rosca reta ajustável

CONEXÕES AJUSTÁVEIS DE AÇO CONEXÕES DE ANEL DE VEDAÇÃO COM ROSCA	
TAMANHO SAE	(F.F.F.T.)
2	1,0 ± 0,25
3	1,0 ± 0,25
4	1,5 ± 0,25
5	1,0 ± 0,25
6	1,5 ± 0,25
8	1,5 ± 0,25
10	1,5 ± 0,25
12	1,5 ± 0,25
14	1,5 ± 0,25
16	1,5 ± 0,25
20	2,0 ± 0,25
24	2,0 ± 0,25
32	2,0 ± 0,25

T-2-6

Conexão de anel de vedação com rosca — Conexão ao orifício

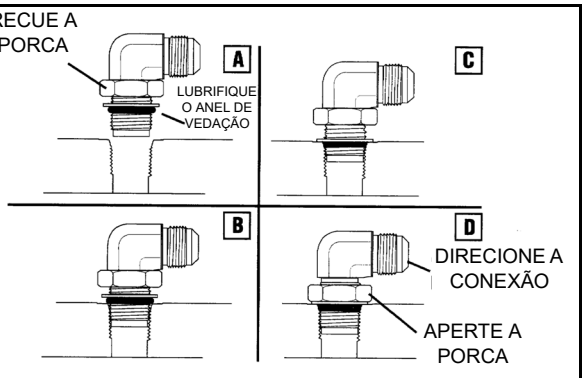
Consulte a Tabela 1-16.

1. Inspecione 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 1-9A).
3. Recue a contraporca o máximo possível (Figura 1-9A).
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 1-9B).
5. Para direcionar a conexão, desparafuse-a o quanto for necessário, mas não ultrapasse uma volta completa (Figura 1-9C).
6. Mantenha a conexão na posição desejada e aperte a porca (Figura 1-9D) 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 não ajustável com anel de vedação e rosca reta — Conexão ao orifício

Consulte a Tabela 1-17.

1. Verifique se as duas roscas e as superfícies de vedação estão sem rebarbas, entalhes, riscos, arranhões ou quaisquer partículas estranhas.
2. Lubrifique o anel de vedação com óleo limpo (Figura 1-10).
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 1-17.

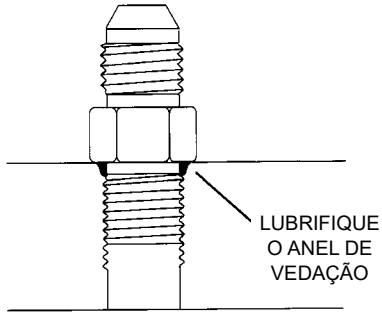


Conexão ajustável ao orifício **FIGURA 1-9**

Tabela 1-17

T-2-7

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



Conexão não ajustável ao orifício **FIGURA 1-10**

SEÇÃO 2
INFORMAÇÕES SOBRE 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

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

ATENÇÃO

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

AVISO

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

AVISO

Sem os símbolos de alerta de segurança, identifica **perigos** que podem resultar em danos ao patrimônio 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 a máquina 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.	Uma pequena lesão nos olhos pode provocar perda de visão.
Proteção para a respiração	Use proteção respiratória.	Vapores, poeira e pulverização 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 luvas de couro especialmente ao manusear cabos de aço.	Proteja as mãos de cortes e abrasões.
	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 acidente pessoal 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 com o operador causados por partes do corpo ou das roupas do operador 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 acidentes pessoais graves ou morte devido à queda de objetos.
	Nunca fique embaixo de uma carga suspensa.	Evita acidentes pessoais graves ou morte.
Ar comprimido	Nunca use ar comprimido para soprar poeira, aparas, sujeira, etc., da área de trabalho, a menos que o tipo correto de bico seja usado.	Evita que o operador e/ou pessoas próximas sofram acidentes pessoais graves.
	Examine o local antes de usar uma mangueira de ar. Avise outras pessoas.	Partículas podem entrar nos olhos, ouvidos ou pele de pessoas próximas.

	O que fazer	Por quê
Ferramentas manuais	Nunca use a ferramenta incorreta para o trabalho.	Muitos cortes, abrasões e acidentes pessoais são provocados por ferramentas incorretas ou com defeito.
	Sempre use a ferramenta recomendada.	Essas ferramentas reduzem a carga de trabalho, a mão-de-obra necessária e os custos.
	Sempre mantenha as ferramentas limpas e em boas condições de trabalho.	

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.
	Saiba a localização da Caixa de primeiros socorros.	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 acione 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 a unidade 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.

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

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 acidente pessoal. 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

Informações gerais 3-1
Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico 3-2
Magnetismo 3-2
Sistema elétrico principal 3-2
Informações gerais 3-2
Chicotes elétricos 3-2
Fusíveis 3-2
Sistema de carga 3-5
Alternador e regulador de tensão 3-5
Pressostato 3-5
Resistor 3-5
Precauções especiais 3-5
Chave de desconexão da bateria 3-5
Bateria 3-5
Manutenção e carga da bateria 3-5
Partida auxiliar do guindaste 3-7
Circuito de partida 3-7
Inspeções gerais 3-7
Circuitos de instrumentos e luzes 3-7
Informações gerais 3-7
Medidores e indicadores 3-7
Chave bipolar do mostrador do ECM 3-8
Chicotes elétricos 3-8
Chicote elétrico do transportador 3-8
Chicote elétrico do motor 3-8
Chicote elétrico da transmissão 3-9
Chicote elétrico da lança 3-9
Chicote elétrico da cabine 3-9
Circuitos de acessórios 3-23
Sistema do dispositivo anticolisão do moitão . . . 3-23
Sistema limitador de capacidade nominal (RCL) 3-23
Desligamento opcional do motor 3-23
Aquecedor 3-23
Detecção e resolução de problemas 3-24

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 terra negativo, a corrente que sai da fonte de alimentação (bateria+) retorna para a fonte de alimentação (bateria–).
3. Em sistemas de circuitos em série, a tensão é completamente usada no circuito quando a corrente está fluindo. Em sistemas de circuitos em paralelo, a tensão é constante.

4. Quando a tensão é constante, a resistência controla a taxa de corrente (A) no circuito. Consulte a Lei de Ohm.

Comparação do sistema elétrico a um sistema hidráulico

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

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

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

Magnetismo

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

SISTEMA ELÉTRICO PRINCIPAL

Informações gerais

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

Um alternador fornece a corrente (A) necessária para a operação do sistema e carregar a bateria, quando o motor está em funcionamento. 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

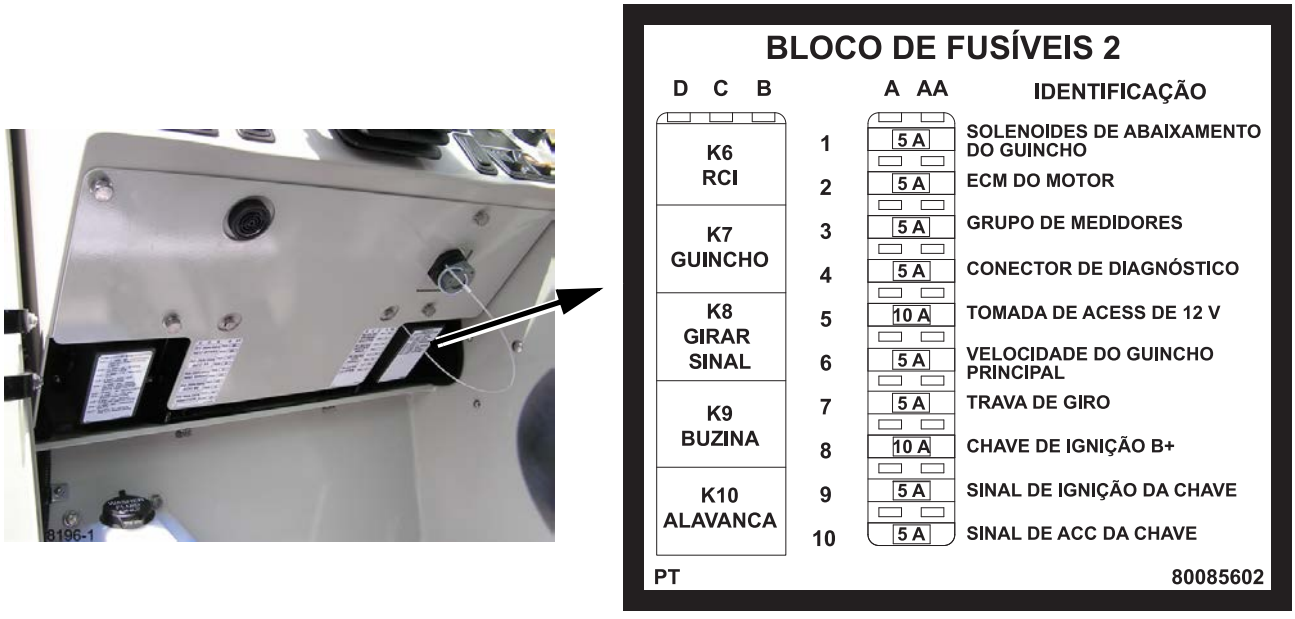
Os fusíveis estão em um local de fácil acesso, diretamente abaixo do painel de instrumentos e no compartimento da bateria. Consulte a Figura 3-1 até a Figura 3-4.

A identificação das capacidades dos fusíveis e os circuitos protegidos estão indicados. Sempre substitua o fusível por um da mesma capacidade.



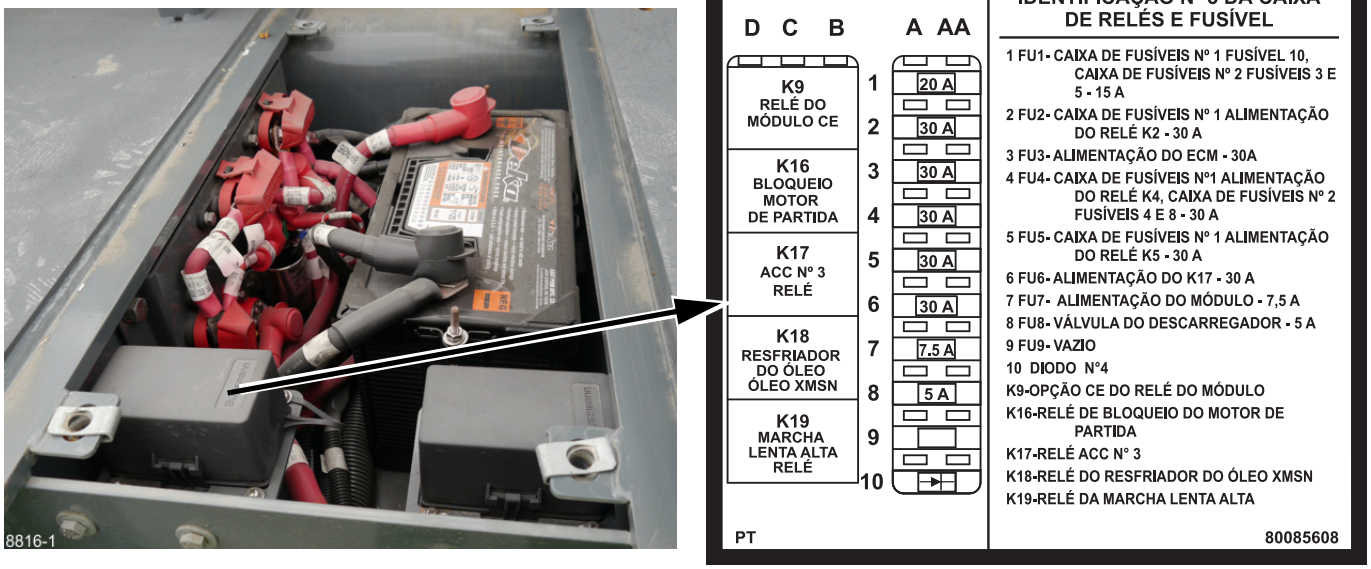
Localização do bloco de fusíveis e identificação dos relés

FIGURA 3-1



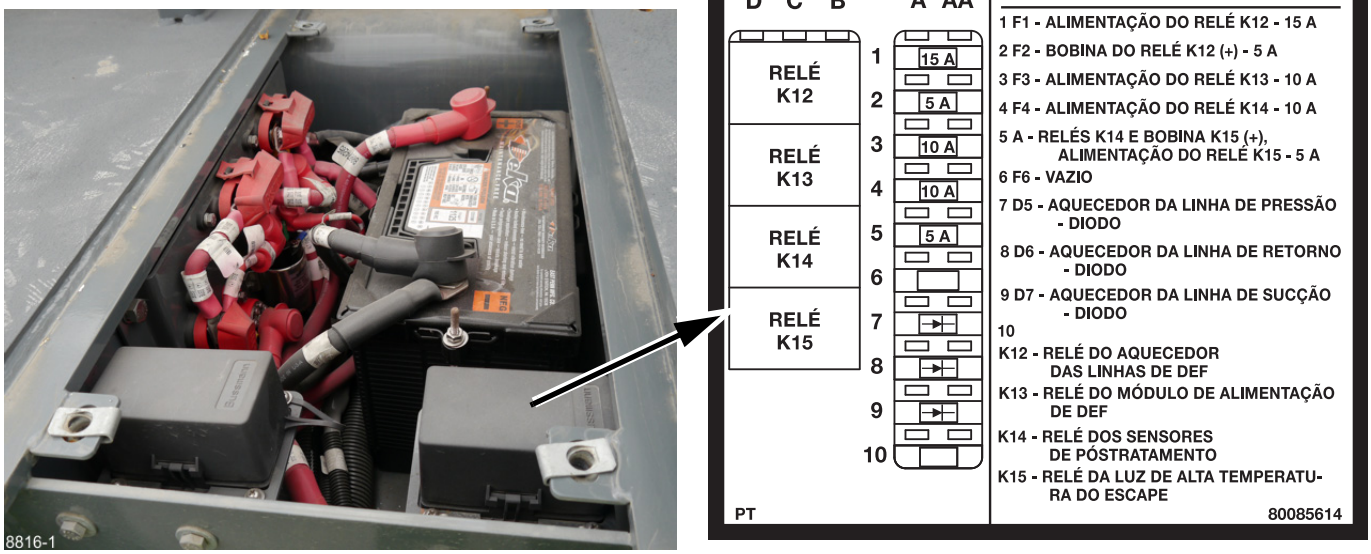
Localização do bloco de fusíveis e identificação dos relés

FIGURA 3-2



Localização do bloco de fusíveis no compartimento da bateria/relé

FIGURA 3-3



Localização do bloco de fusíveis no compartimento da bateria/relé — apenas motor T4F

FIGURA 3-4

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.

Pressostato

O pressostato, quando fechado pela pressão do óleo do motor, energiza o horímetro no mostrador do painel de instrumentos.

Resistor

O resistor é usado para reduzir a tensão na conexão do campo (D+) no alternador. Quando o alternador está funcionando, o campo não exige tensão total do sistema; portanto, o resistor reduz a tensão para aproximadamente 9 VCC.

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 no terminal positivo (+) da bateria. Conecte o fio terra do motor no 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.

Chave de desconexão da bateria

A chave de desconexão da bateria, Figura 3-3, está localizada no compartimento da bateria/relé. Gire a chave para OFF (Desligar) para desconectar a bateria do sistema elétrico.

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).

BATERIA

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.

Manutenção e carga da bateria

Bateria

Mas é necessária uma quantidade limitada de manutenção na bateria. Consulte *Baterias/sistema de carga na página 5-42*.

Substituição da bateria

ATENÇÃO

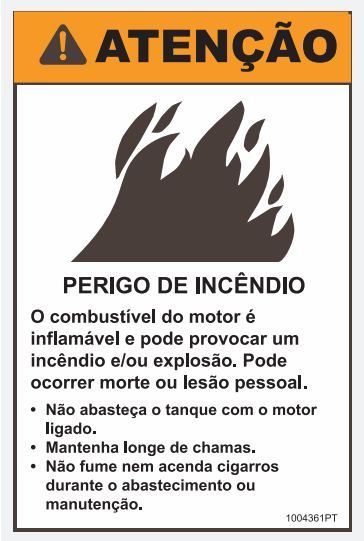
O fluido nas baterias de acumuladores elétricos contém ácido sulfúrico, que é um **VENENO** e pode provocar **GRAVES QUEIMADURAS QUÍMICAS**. Evite qualquer contato do fluido com os olhos, pele ou roupas. Ao manusear baterias, use equipamento de proteção adequado. **NÃO** incline nenhuma bateria mais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

PRIMEIROS SOCORROS RELATIVOS A ELETRÓLITOS 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 da bateria. Descarte a bateria de maneira adequada.



w0015

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.

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

É preferível “carga lenta” em vez de “carga rápida”. Carga rápida economiza tempo, mas há o risco de superaquecer as baterias. Carregar lentamente com seis (6) ampères ou menos desenvolve menos calor dentro da bateria e quebra o sulfato das placas da bateria com mais eficiência para carregar plenamente a bateria. Deve ser usado um “carregador inteligente” que ajuste automaticamente a corrente de carga.

Ao carregar as baterias, não ligue o carregador de bateria enquanto os fios de carga não tiverem sido conectados às baterias.

Além disso, se as baterias estiverem congeladas, não tente carregá-las. Remova as baterias do guindaste, deixe que descongelem e então carregue-as até a capacidade total.

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.

Partida auxiliar do guindaste

Não tente dar partida auxiliar no guindaste.

AVISO

Recomenda-se enfaticamente que as baterias não sejam conectadas por cabos de ligação (chupeta) a um veículo diferente, sistema de alimentação portátil etc. A sobretensão gerada por essas fontes pode danificar de maneira irreparável os vários controles eletrônicos e sistemas de computador. Conectar as baterias do guindaste com cabos de ligação (chupeta) a um veículo diferente enquanto o motor estiver em funcionamento pode danificar componentes eletrônicos do veículo gerador da energia bem como se isso for feito incorretamente.

Todos os modelos de guindaste, particularmente aqueles produzidos a partir de 2000, possuem vários sistemas de computador (controle do guindaste, RCL, controle do motor e da transmissão) que são altamente suscetíveis a sobretensão/sobrecorrente no sistema elétrico.

As baterias devem ser desconectadas completamente do sistema elétrico do guindaste e carregadas usando um carregador de baterias de nível de tensão apropriado ou devem ser substituídas por baterias totalmente carregadas.

CIRCUITO DE PARTIDA

O circuito de partida inclui a bateria, o motor de partida e o solenoide, o relé do motor de partida, o relé de partida em neutro 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 aplicado.
2. Verifique a condição da bateria. Carregue ou substitua a bateria conforme necessário. Limpe os polos da bateria e os conectores de cabos.
3. Inspecione se há isolamento gasto ou outros danos na fiação. Substitua a fiação com problemas. Inspecione todas as conexões no motor de partida, solenoide do motor de partida, relé do motor de partida, relé de partida em neutro e plugues dos chicotes elétricos. Limpe e aperte todas as conexões e substitua toda a fiação com problema.
4. Se o motor de partida ainda não funcionar após a correção do circuito, consulte o diagrama elétrico no final deste manual.

CIRCUITOS DE INSTRUMENTOS E LUZES

Informações gerais

Um fusível de 15 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 principais, lanternas traseiras e as luzes do painel de instrumentos.

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 do nível de combustível

O indicador de combustível é conectado a uma unidade de transmissão no tanque de combustível. Essa unidade de transmissão aplica uma resistência variável no 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 voltímetro

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

Normalmente, quando o motor está parado (chave de ignição na posição ON) ou quando o motor está funcionando em baixa rotação, o voltímetro indica de 11 a 14 volts. Quando o motor está funcionando acima da marcha lenta baixa, o voltímetro normalmente indica de 14 a 16 V. Mais de 16 V indica uma condição de sobrecarga (Tabela 3-2).

Horímetro

O horímetro está localizado no grupo de medidores e é acionado pela rotação do motor. A alimentação é disponibilizada por meio do ECM do motor. O horímetro opera apenas quando o motor está em funcionamento.

Chave bipolar do mostrador do ECM



FIGURA 3-5

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 3-2: Condições de nível de tensão

Tensão medida	Velocidade do motor	Condição do sistema de carga
0 a 10 V	Parado ou em 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 indicador 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 transportador

O chicote elétrico do transportador (Figura 3-6) 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 motor

Os chicotes elétricos do motor (Figura 3-7 ou Figura 3-8) fornecem corrente elétrica das baterias ao circuito de carga, ao circuito de partida e aos transmissores conectados ao motor. Ele também fornece corrente ao chicote elétrico da estrutura principal.

Chicote elétrico da transmissão

O chicote elétrico da transmissão (Figura 3-9) fornece corrente elétrica para a transmissão. Ele é conectado ao chicote elétrico da estrutura principal.

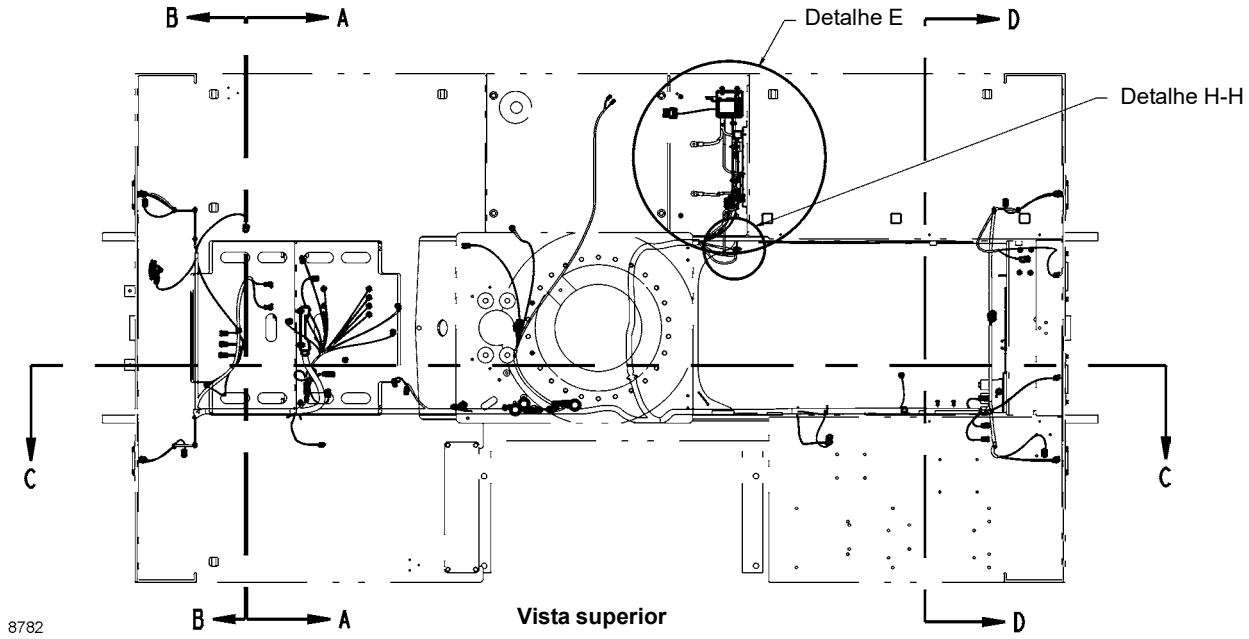
Chicote elétrico da lança

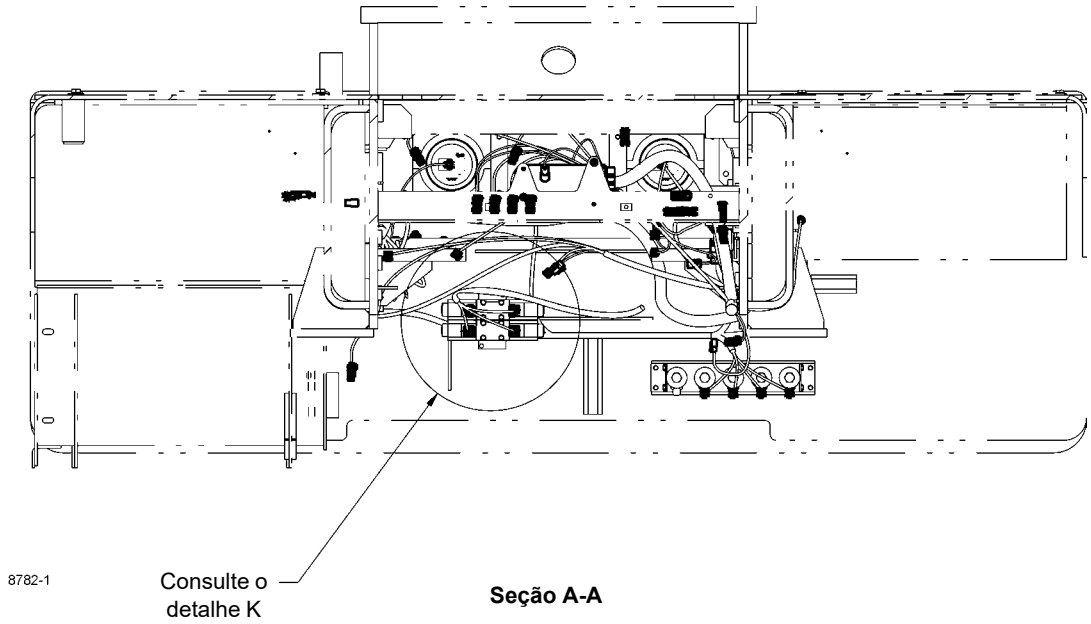
O chicote elétrico da lança (Figura 3-10) fornece corrente elétrica aos componentes montados na lança.

Chicote elétrico da cabine

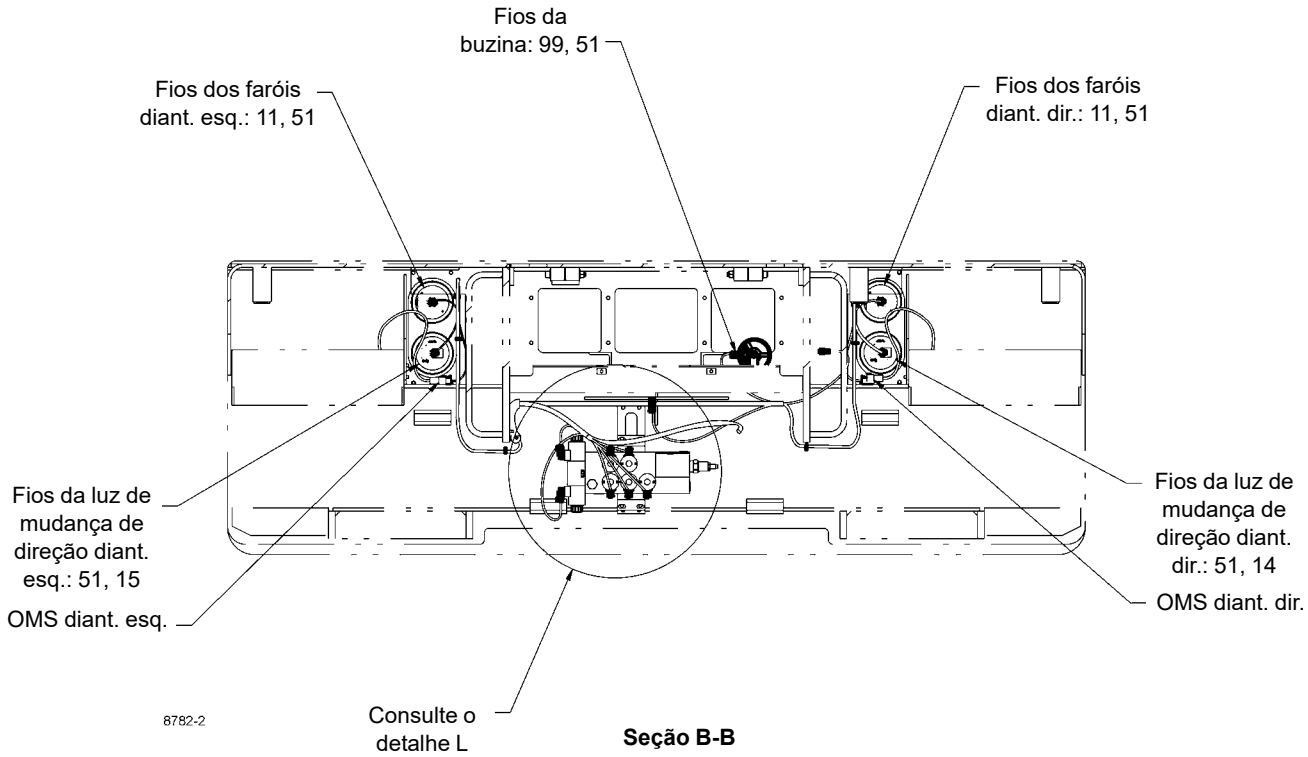
O chicote elétrico da cabine (Figura 3-11) fornece corrente elétrica aos componentes da cabine que não estão conectados ao chicote elétrico do painel de instrumentos.

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

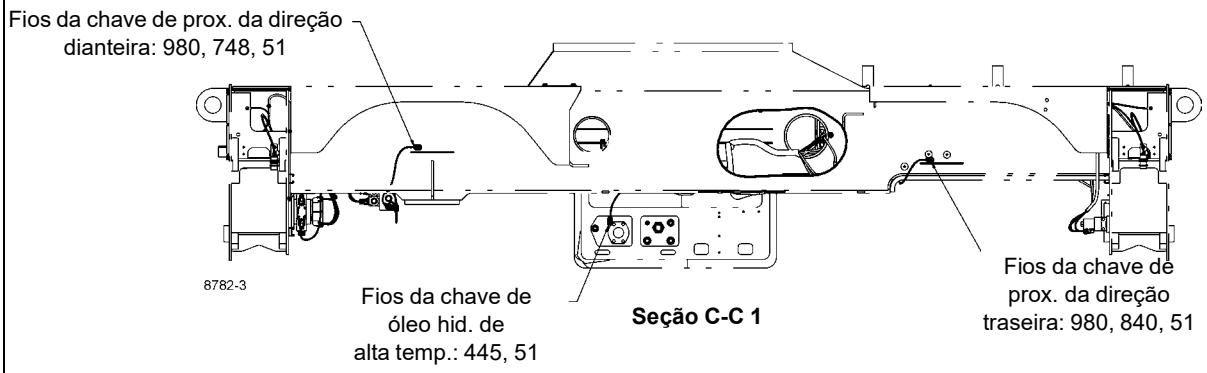




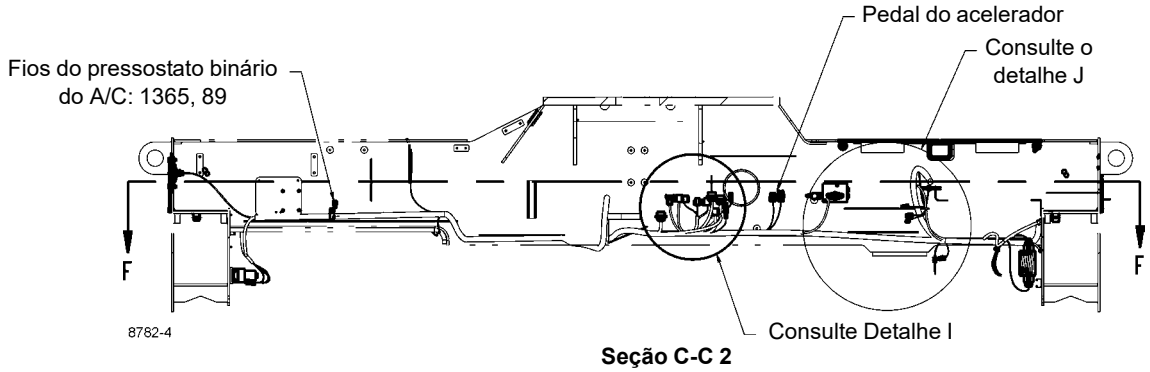
Chicote elétrico do transportador **FIGURA 3-6**



Seção B-B

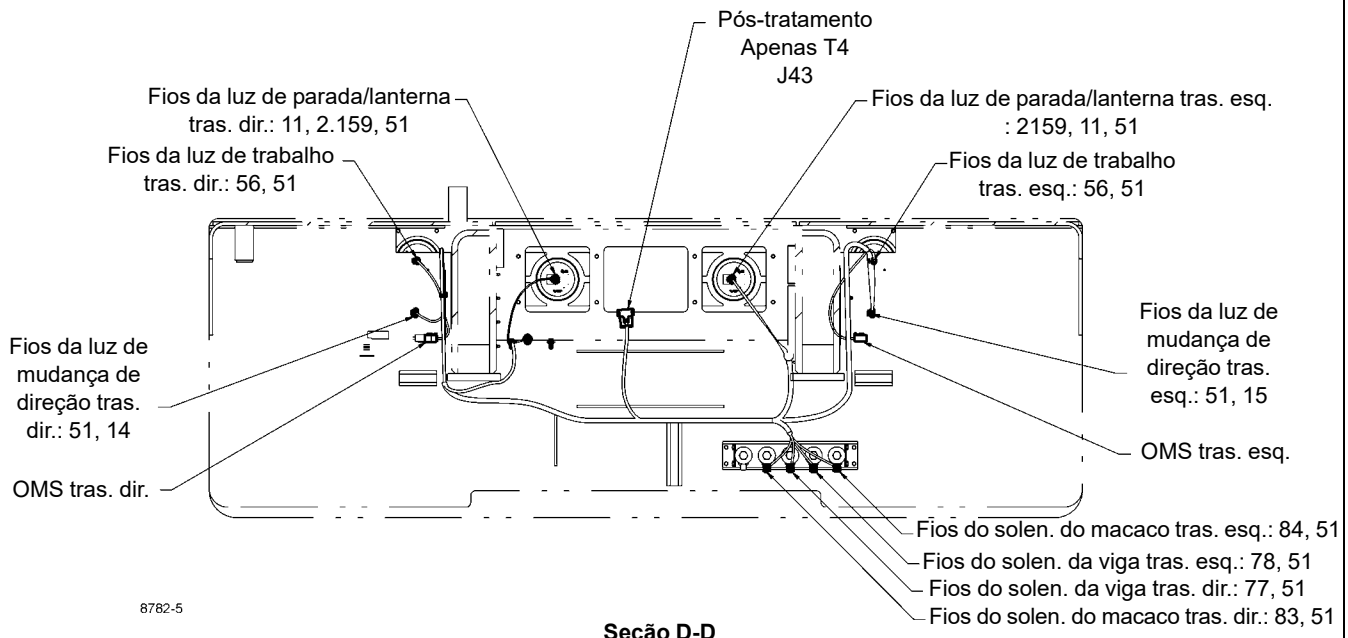


Seção C-C 1

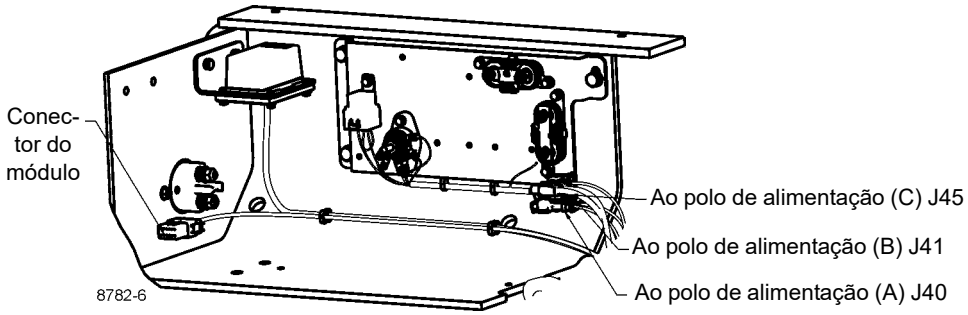


Seção C-C 2

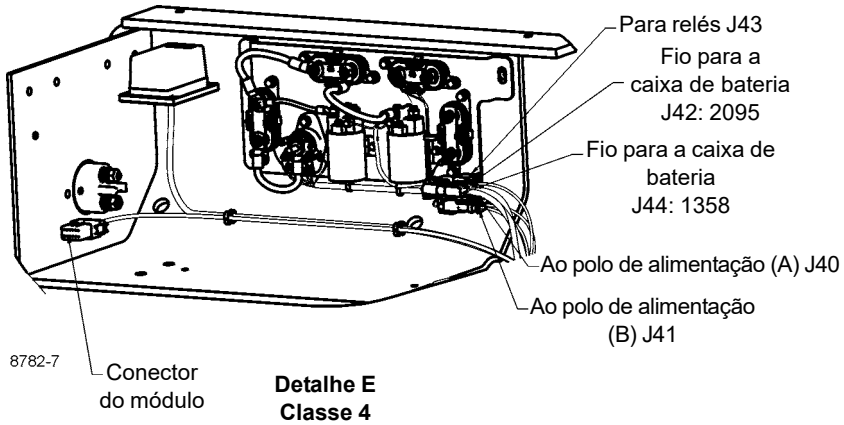
FIGURA 3-6 (continuação)



Seção D-D

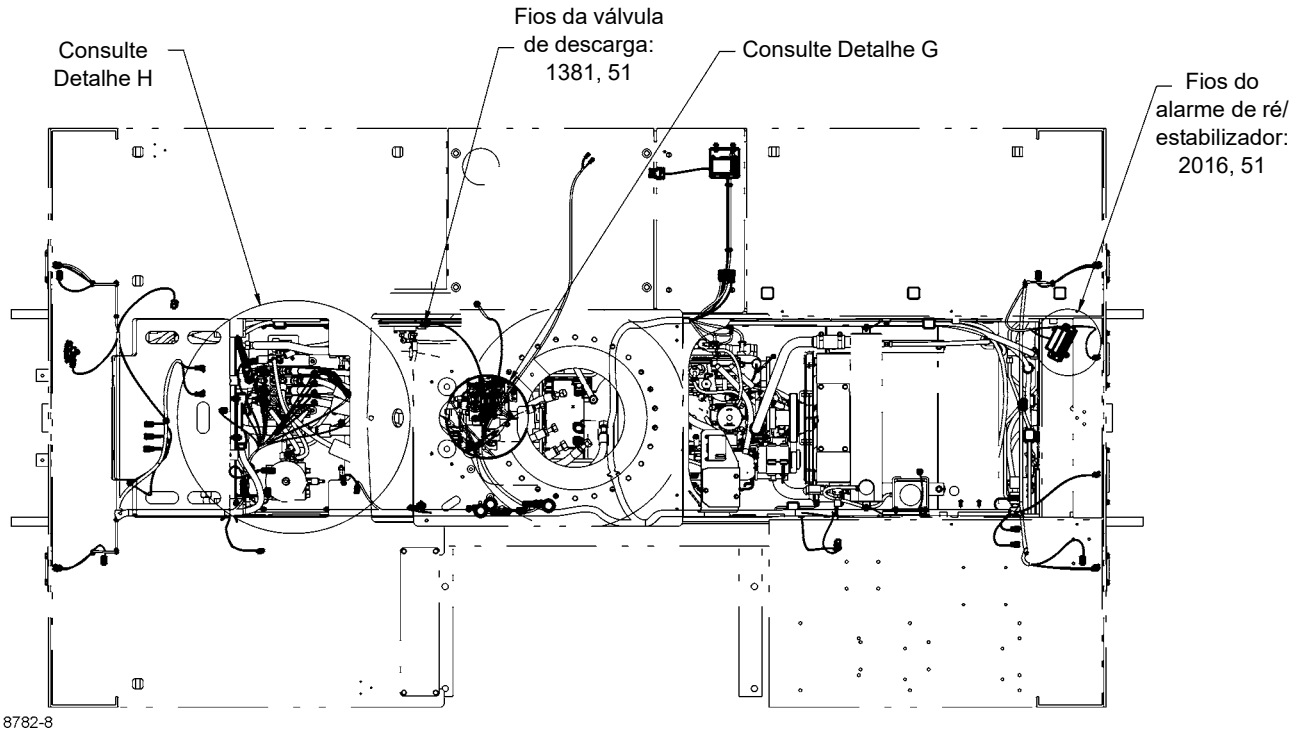


Detalhe E
Bicombustível

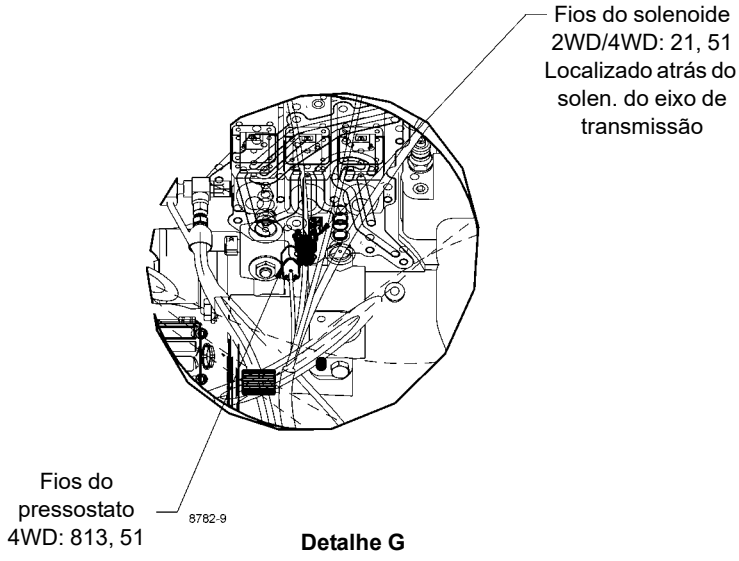


Detalhe E
Classe 4

FIGURA 3-6 (continuação)

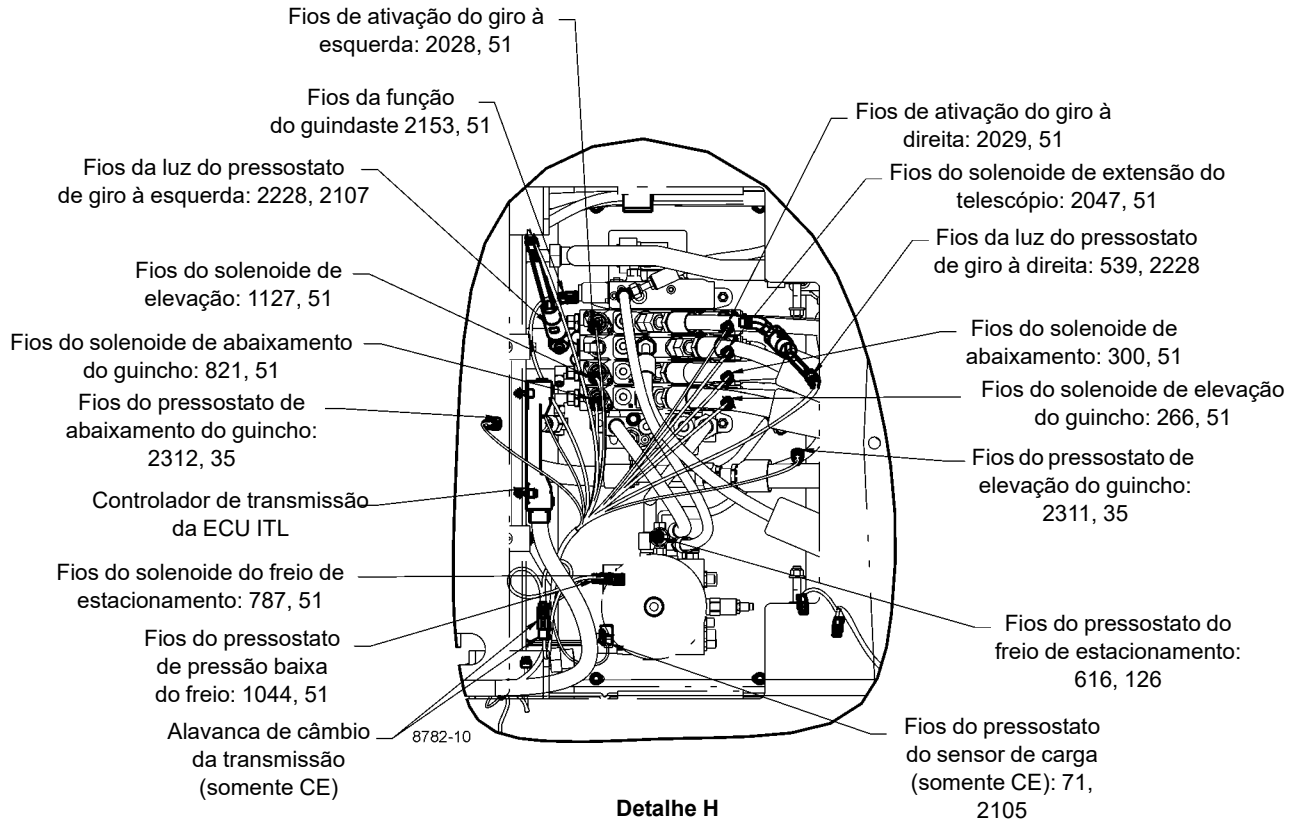


Seção F-F

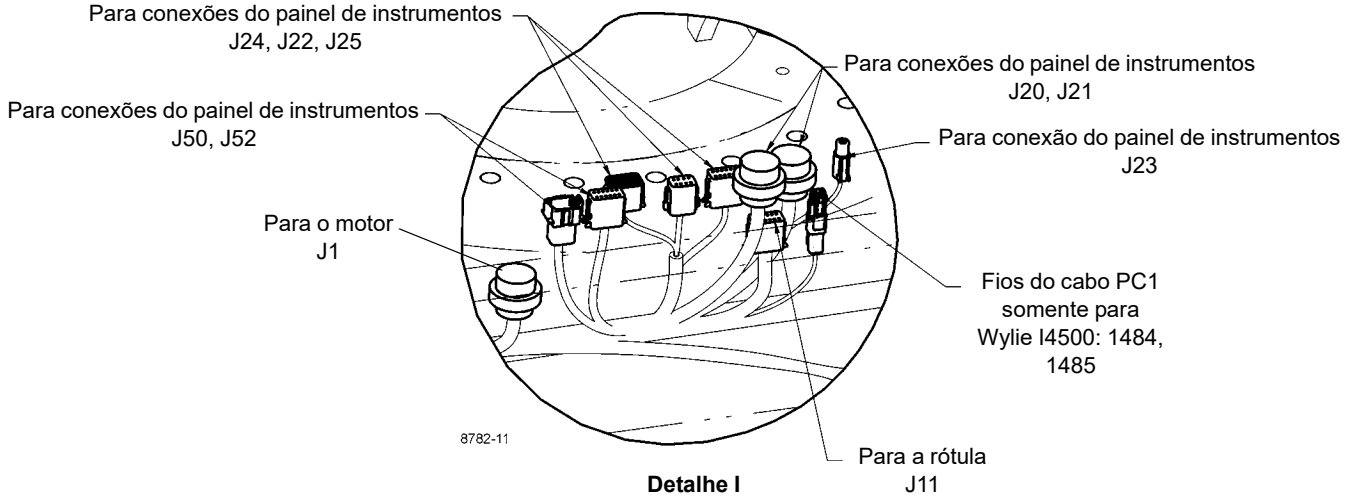


Detalhe G

FIGURA 3-6 (continuação)

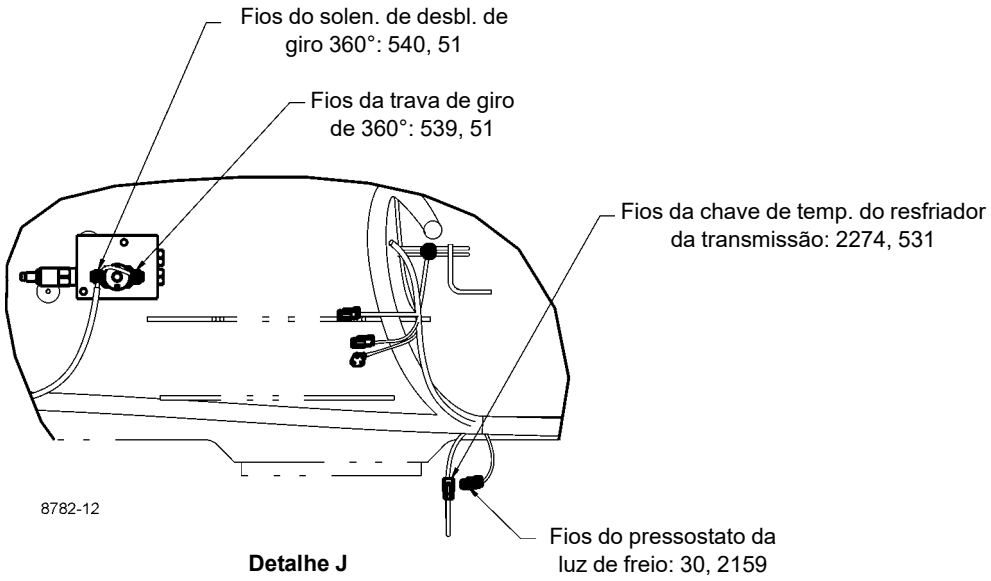


Detalhe H

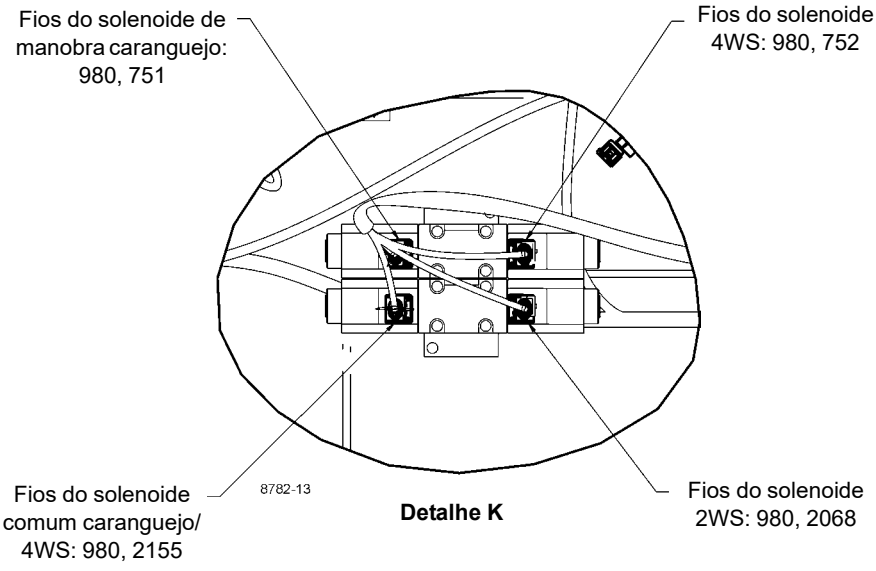


Detalhe I

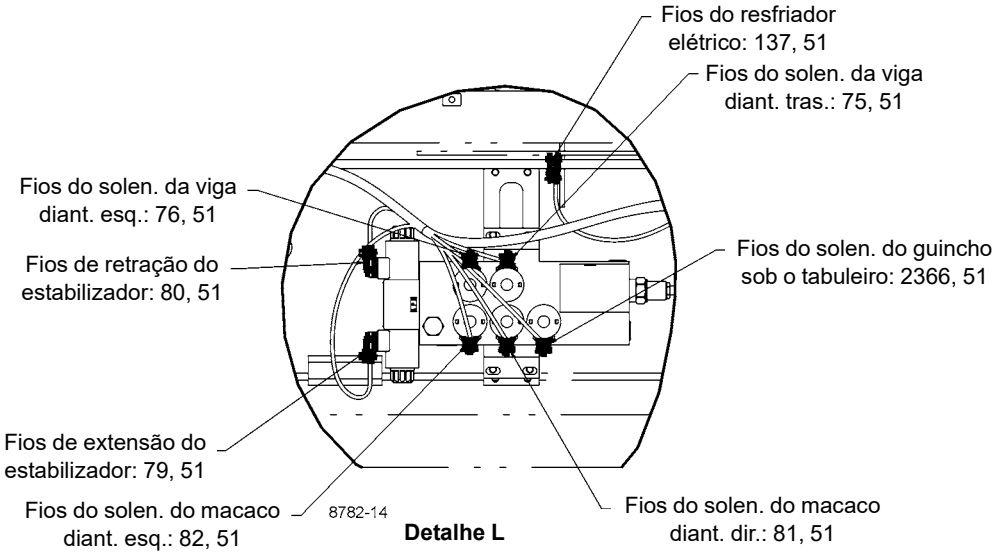
FIGURA 3-6 (continuação)



Detalhe J

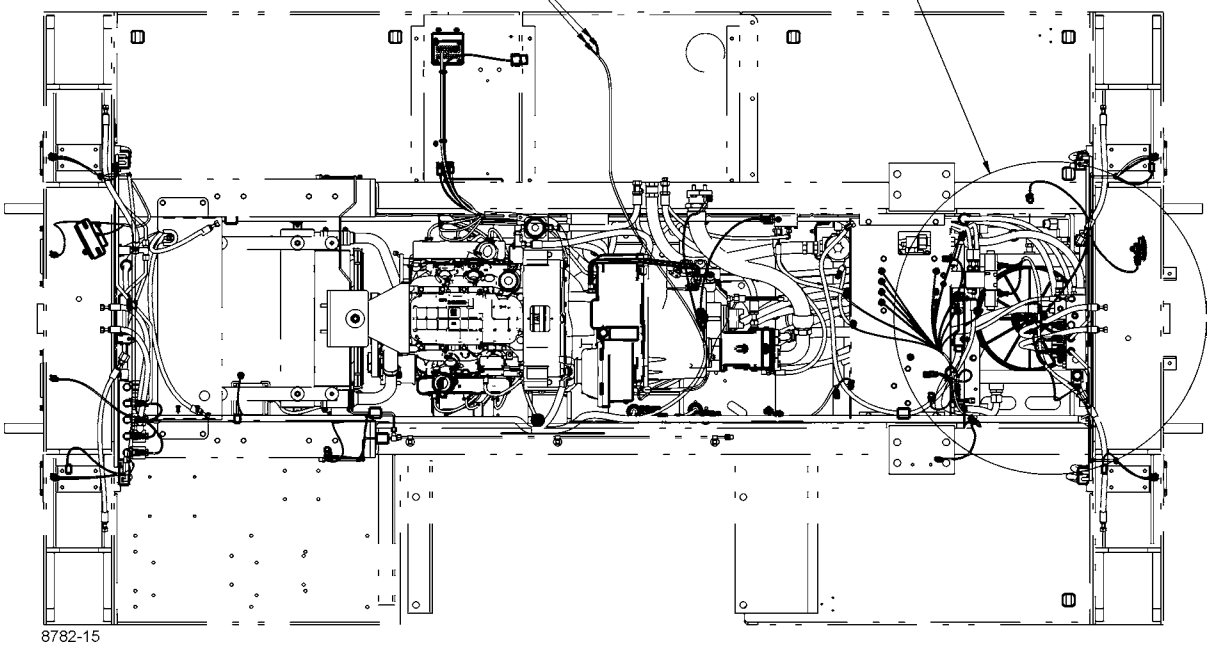


Detalhe K

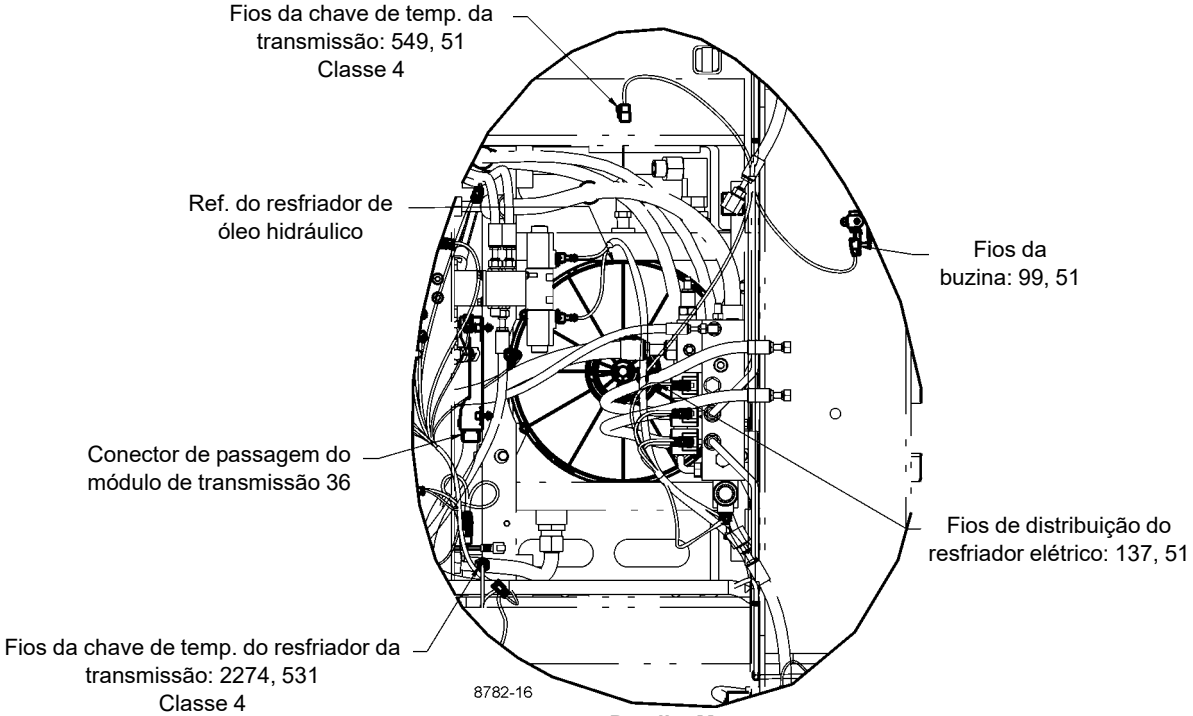


Detalhe L

FIGURA 3-6 (continuação)

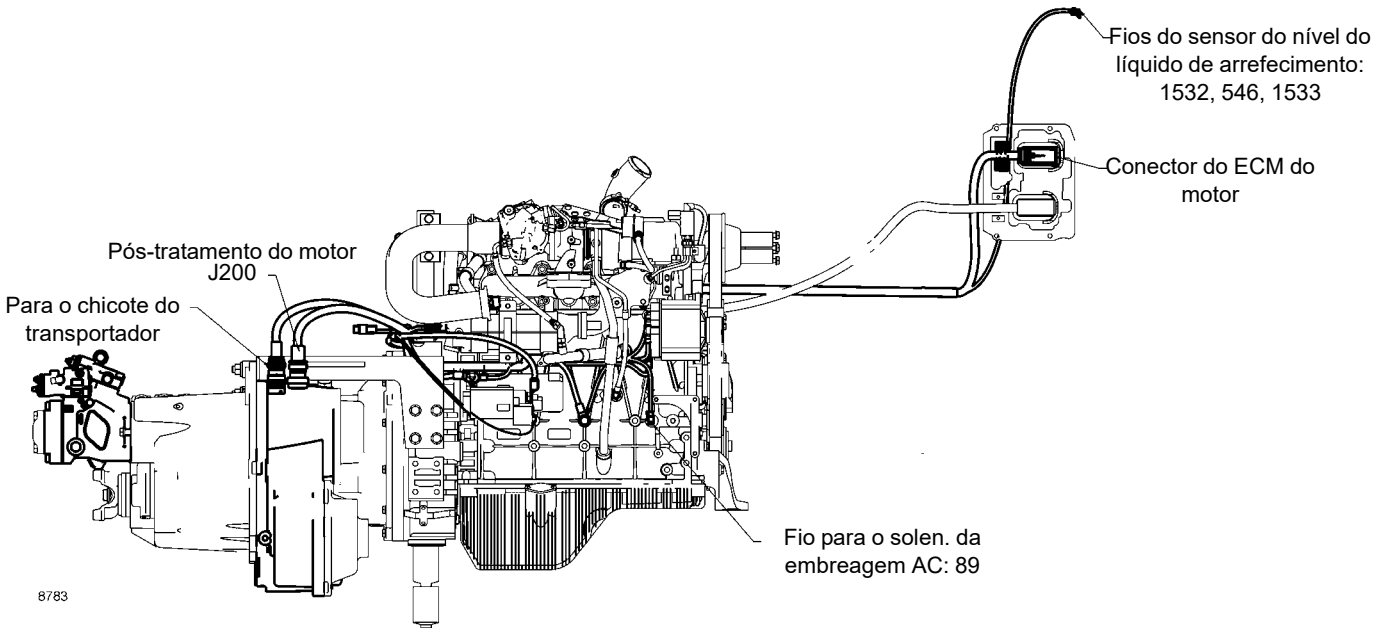


Vista inferior

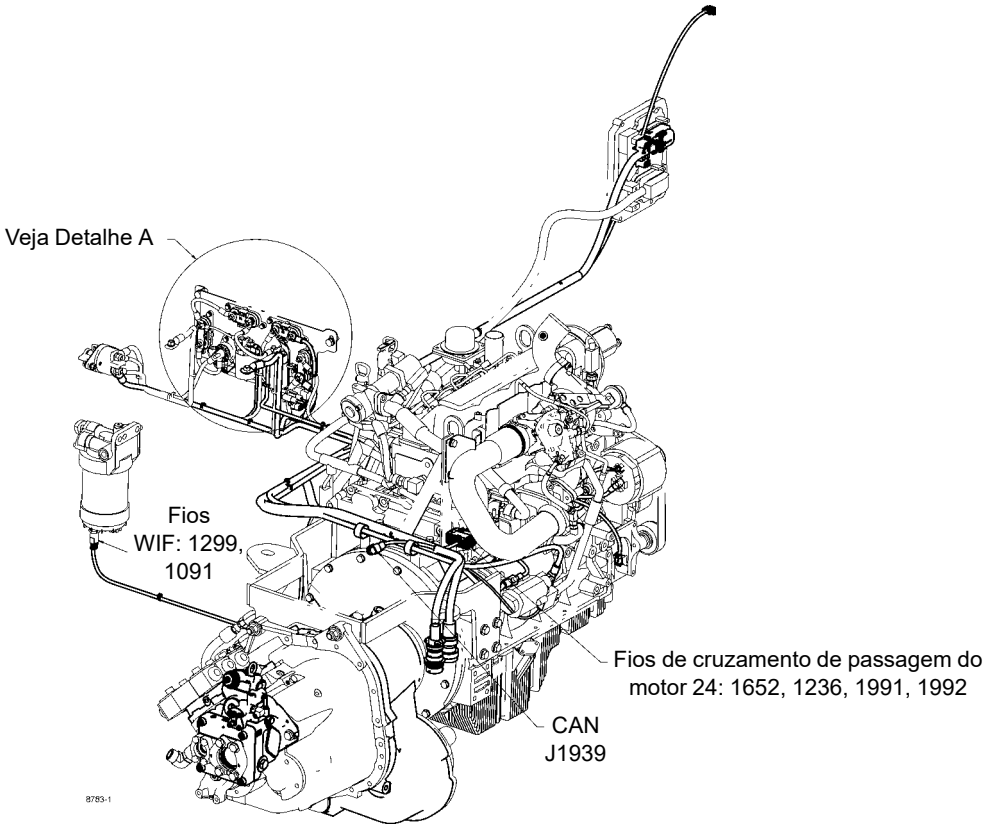


Detalhe M

FIGURA 3-6 (continuação)

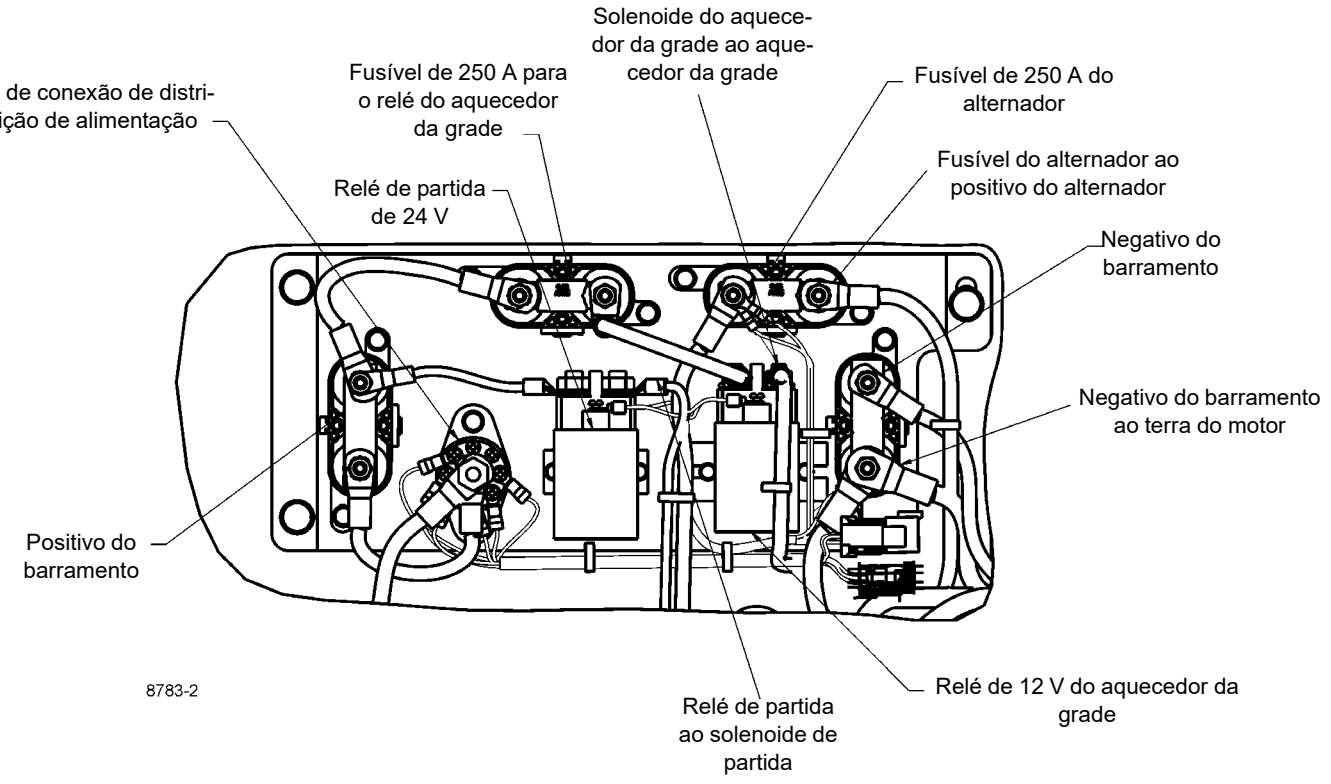


Lado esquerdo do motor



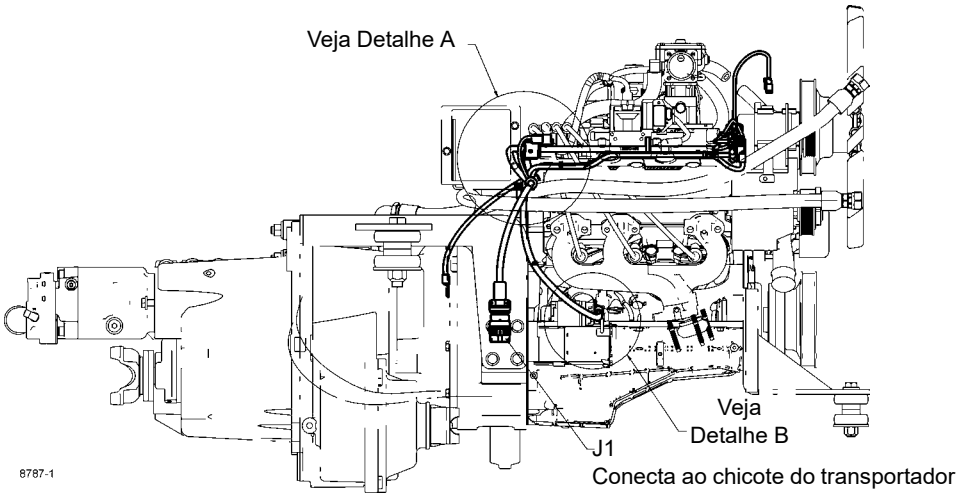
Chicote elétrico do motor Classe 4

FIGURA 3-7

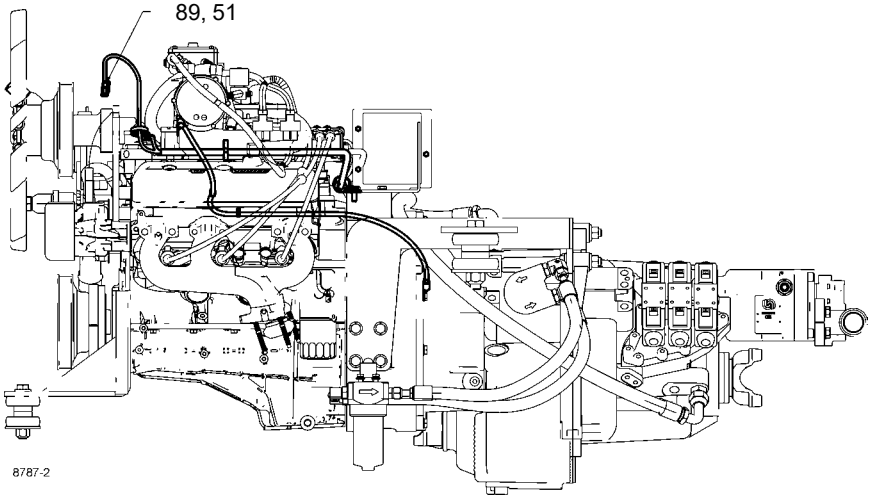


Detalhe A

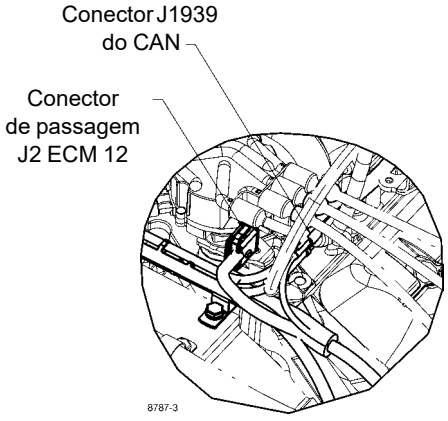
FIGURA 3-7 (continuação)



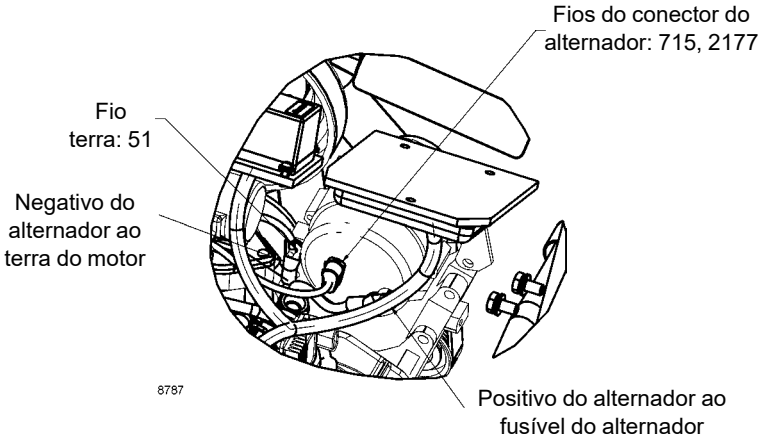
Lado esquerdo do motor



Lado direito do motor

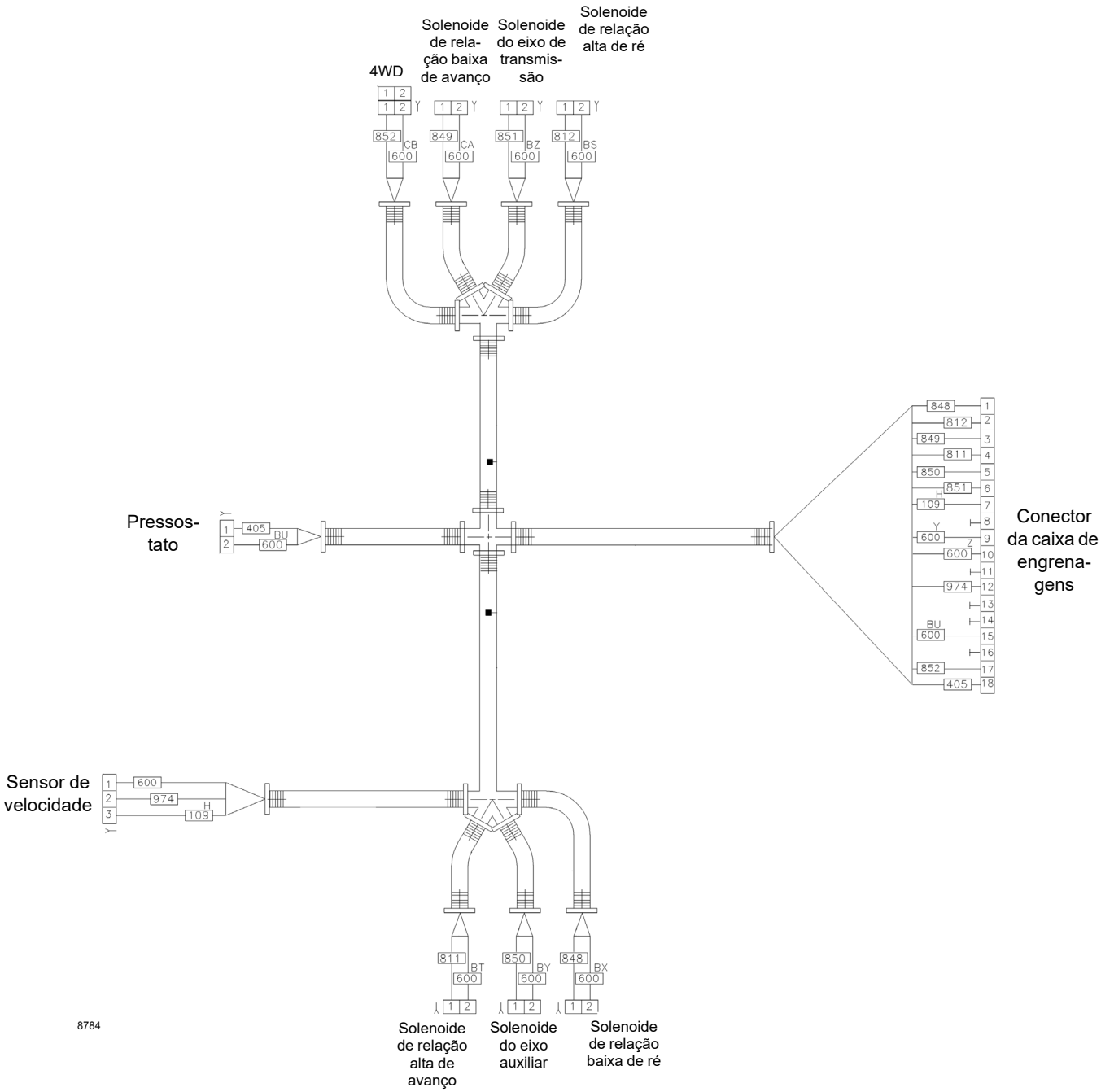


Detalhe A



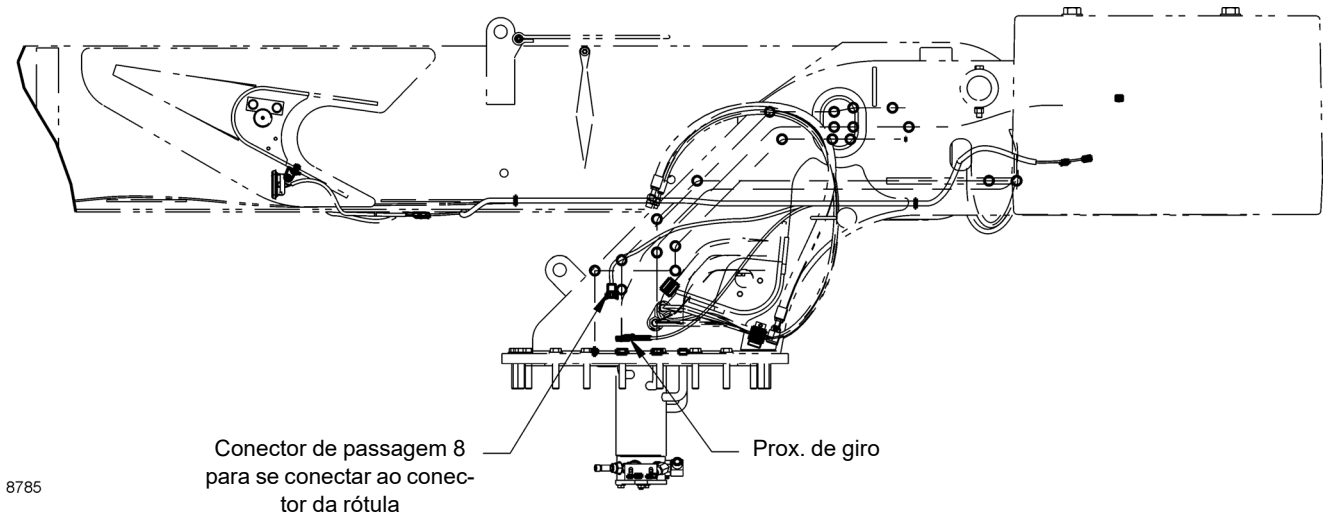
Detalhe B

Chicote elétrico do motor bicombustível **FIGURA 3-8**

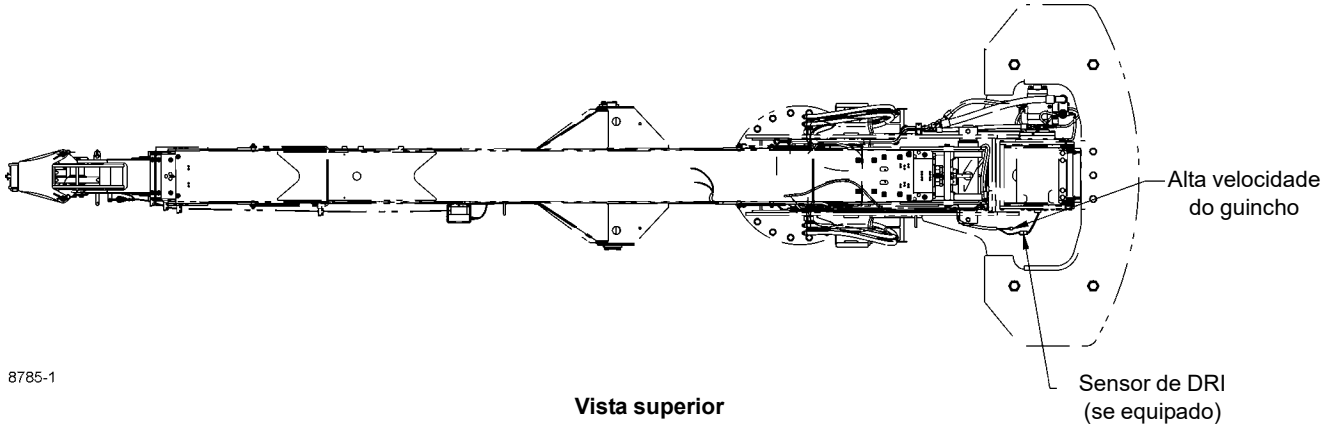


Chicote elétrico da transmissão

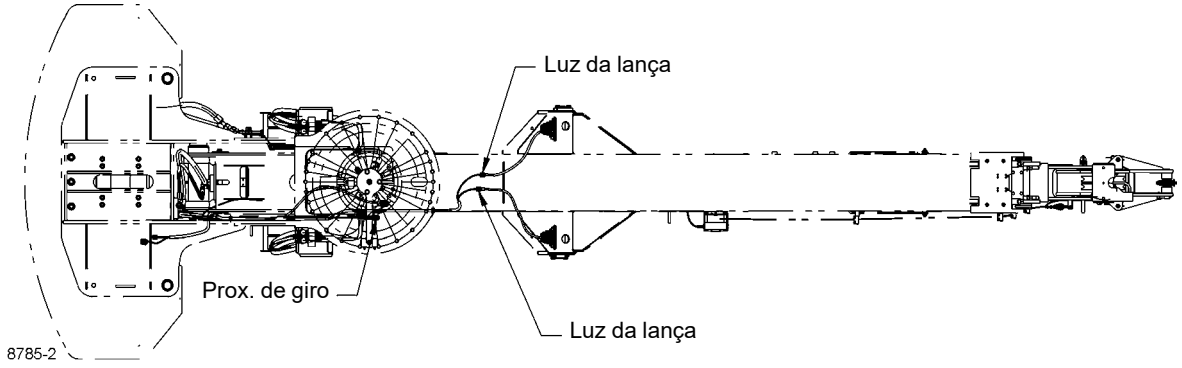
FIGURA 3-9



Vista lateral esquerda



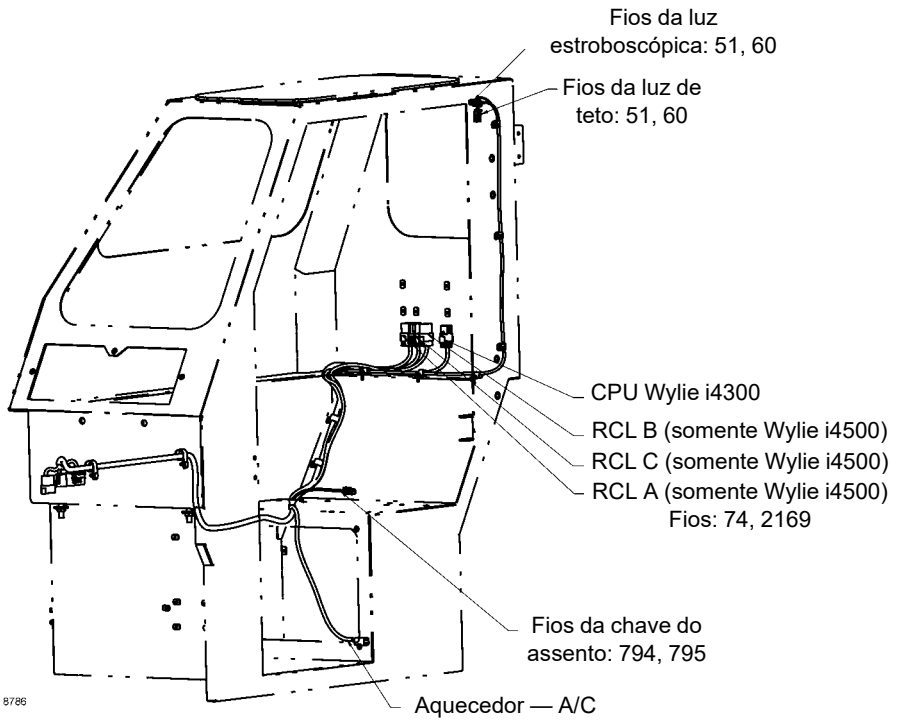
Vista superior

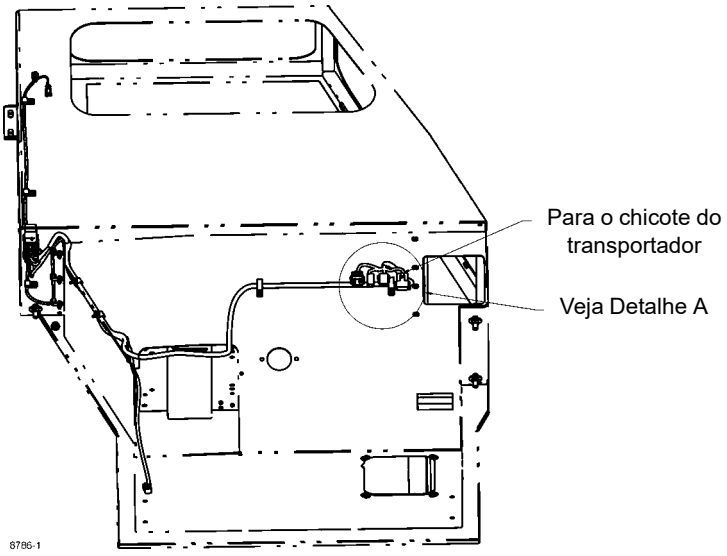


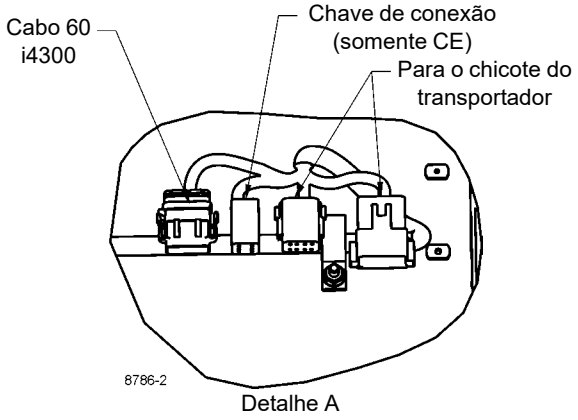
Vista inferior

Chicote elétrico da lança

FIGURA 3-10







Chicote elétrico da cabine

FIGURA 3-11

CIRCUITOS DE ACESSÓRIOS

Sistema do dispositivo anticolisão do moitão

Informações gerais

Este mecanismo (Figura 3-12) 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 retrair a lança, elevar a lança ou abaixar o guincho.

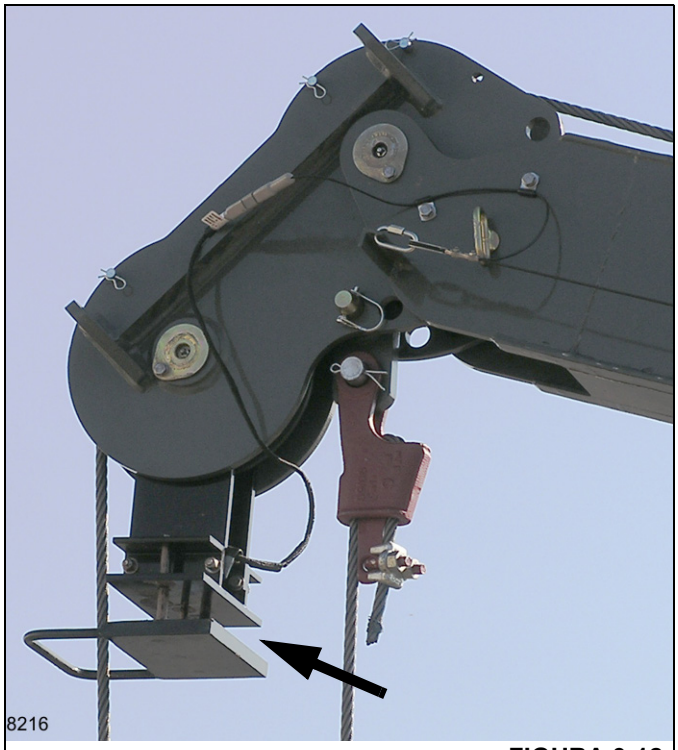


FIGURA 3-12

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 limitador de capacidade nominal (RCL)

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, 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 sensor (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 25 A conectado à chave do aquecedor/degelador no painel de instrumentos quando a chave de ignição está na posição ON (Ligada). A chave possui três posições (HI, LO e OFF [Alta, Baixa e Desligada]).

DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

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

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

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

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

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

Tabela 3-3
Detecção e resolução de problemas do sistema de carga

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

Problema	Possível causa	Solução
Baixa taxa de carga.	**1.** Correia do alternador solta ou desgastada.	**1.** Ajuste ou substitua a correia.
	2. Alternador com defeito.	**2.** Substitua ou repare.
	3. Bateria com defeito.	**3.** Substitua a bateria.
	4. Nível baixo de eletrólitos.	**4.** Adicione água destilada.
	5. Curto-circuito no sistema.	**5.** Verifique e repare.
	6. Alternador desgastado.	**6.** Teste, substitua ou repare o alternador.
	7. Defeito no regulador de tensão.	**7.** Substitua o regulador de tensão.
	8. Baixa velocidade do motor.	**8.** Opere o motor a uma velocidade mais alta.
Ruído no alternador.	**1.** Correia muito desgastada.	**1.** Substitua a correia e ajuste.
	2. Polias fora de alinhamento.	**2.** Alinhe as polias do ventilador e do alternador.
	3. Polia solta.	**3.** Verifique se há chavetas quebradas ou rasgos de chaveta desgastados, se utilizados. Aperte a porca da polia.
	4. Rolamentos desgastados.	**4.** Substitua ou repare o alternador.
	5. Curto-circuito nos diodos do retificador.	**5.** Substitua ou repare o alternador.
Motor de partida não funciona.	**1.** Circuito aberto, conexões sujas ou soltas.	**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. Relé do motor de partida com defeito.	**2.** Substitua o relé do motor de partida.
	3. Chave de ignição com defeito.	**3.** Substitua a chave.
	4. Motor de partida desgastado, solenoide do motor de partida com defeito ou problema interno no motor.	**4.** Repare ou substitua o motor de partida, substitua o solenoide ou consulte o manual do motor.
	5. Bateria descarregada.	**5.** Recarregue ou substitua a bateria.
	6. Freio de estacionamento não aplicado.	**6.** Aplique o freio de estacionamento.
	7. Relé de partida em ponto morto com defeito.	**7.** Ajuste ou substitua o relé.
	8. Relé de bloqueio do motor de partida com defeito	**8.** Substitua o relé de bloqueio do motor de partida.
O motor de partida opera extremamente quente.	**1.** Período longo de operação.	**1.** Períodos de resfriamento são essenciais para evitar superaquecimento.
	2. Alimentação insuficiente da bateria.	**2.** Verifique a tensão do terminal da bateria sob carga. Se for 10 V ou menos, substitua a bateria.
	3. Conexão com defeito.	**3.** Verifique se há corrosão, sujeira e graxa nos cabos da bateria.

Problema	Possível causa	Solução
O motor do guincho funciona, mas com potência insuficiente ou com velocidade lenta do cabo.	**1.** Alimentação insuficiente da bateria.	**1.** Verifique a tensão do terminal da bateria sob carga. Se for 10 V ou menos, substitua a bateria.
	2. Conexão com defeito.	**2.** Verifique se há corrosão, sujeira e graxa nos cabos da bateria.
O motor de partida não opera.	**1.** Solenoide com defeito ou emperrado.	**1.** Sacuda o solenoide para liberar os contatos. Verifique aplicando 12 V ao terminal da bobina (deve-se ouvir um clique quando energizado). Substitua o solenoide.
	2. Chave de controle com defeito	**2.** Verifique e substitua, se necessário.
	3. Motor com defeito.	**3.** Se os solenoides operam, verifique o terminal do induzido. Substitua o motor, se estiver com defeito.
	4. Conexões soltas.	**4.** Aperte as conexões no lado inferior do capô e no motor.

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 4-3
Guias de detecção e resolução de problemas. . . 4-3
Bomba hidráulica 4-10
Descrição 4-10
Vazão de saída da bomba 4-10
Válvula de descarga 4-10
Válvula de controle principal. 4-12
Informações gerais 4-12
Rótula hidráulica. 4-13
Informações gerais 4-13
Funções 4-13
Detecção e resolução de problemas 4-14
Circuito de elevação da lança 4-14
Informações gerais 4-14
Vazão de óleo. 4-14
Válvula de retenção 4-14
Verificação de vazamento do cilindro de elevação da lança 4-15
Circuito do telescópio 4-15
Informações gerais 4-15
Vazão de óleo. 4-15
Válvula de retenção 4-15
Válvulas de alívio 4-15
Teste de vazamento do cilindro telescópico. . . . 4-16
Circuito do guincho 4-16
Informações gerais 4-16
Vazão de óleo. 4-16
Válvula de retenção do freio 4-16
Circuito de giro 4-16
Informações gerais 4-17
Vazão de óleo 4-17
Sistema de controle piloto 4-17
Informações gerais 4-17
Vazão de óleo 4-17
Sistema anticolisão do moitão. 4-17
Circuito do estabilizador. 4-21
Fornecimento da vazão de óleo 4-21
Válvulas do estabilizador. 4-21
Extensão de um estabilizador 4-21
Retração de um estabilizador 4-21
Válvulas de retenção de carga 4-21
Verificação de vazamento nos macacos do estabilizador 4-22
Guincho sob o tabuleiro 4-22
Reparo de componentes. 4-22
Reparo da bomba hidráulica 4-22
Válvula de controle dos estabilizadores 4-23
Motor de giro 4-24
Motor do guincho. 4-31
Rótula hidráulica 4-33
Cilindros hidráulicos. 4-34
Procedimentos de ajuste de pressão 4-43
Requisitos de ajuste da pressão 4-43
Ajuste da pressão marginal da bomba 4-43
Ajuste da pressão da válvula de alívio do sensor de carga 4-43
Ajuste do alívio do sensor de carga do fluxo prioritário e do alívio do acumulador 4-43
Carga do acumulador do freio de serviço 4-44
Ajustes da pressão do telescópio 4-44
Ajuste da pressão do circuito dos estabilizadores. 4-44
Ajuste da pressão de giro 4-45
Ajuste opcional da pressão da trava de giro 360° 4-45
Drenagem e lavagem do sistema hidráulico. . . . 4-45

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.

Existem vários componentes principais em um sistema hidráulico e cada componente tem uma função específica.

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 polegada quadrada) ou 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

Este guindaste possui quatro sistemas hidráulicos. 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 polegada quadrada) 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 pelo 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 *Requisitos de ajuste da pressão*, página 4-43.
	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 Seção 5 deste manual.
Espuma no tanque de óleo hidráulico.	Vazamento no sistema.	Verifique o anel de vedação 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
Detecção 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
Detecção e resolução de problemas do circuito do telescópio

Problema	Possível causa	Solução
Cilindro não estende a lança sob carga.	Obstrução nas seções da lança.	Limpe e lubrifique as placas de deslizamento da lança. Consulte a Seção 5 deste manual.
	Carga muito pesada.	Reduza a carga.
	Bomba com defeito.	Revise ou substitua.
	Vazamento na rótula hidráulica.	Substitua as vedações na rótula.
	Defeito na válvula de alívio do sensor de carga.	Verifique a pressão de alívio do sensor de carga.
	Sujeira ou obstrução na válvula de alívio principal.	Desmonte a válvula de alívio e limpe-a.
A lança se estende, mas não retrai.	Obstrução na mangueira da válvula de controle.	Verifique e corrija.
	Defeito na válvula de retenção.	Substitua a válvula de retenção. NÃO AJUSTE.
A lança 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.	Verifique e corrija.
	Controlador com defeito.	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 Seção 5 deste manual.

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

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

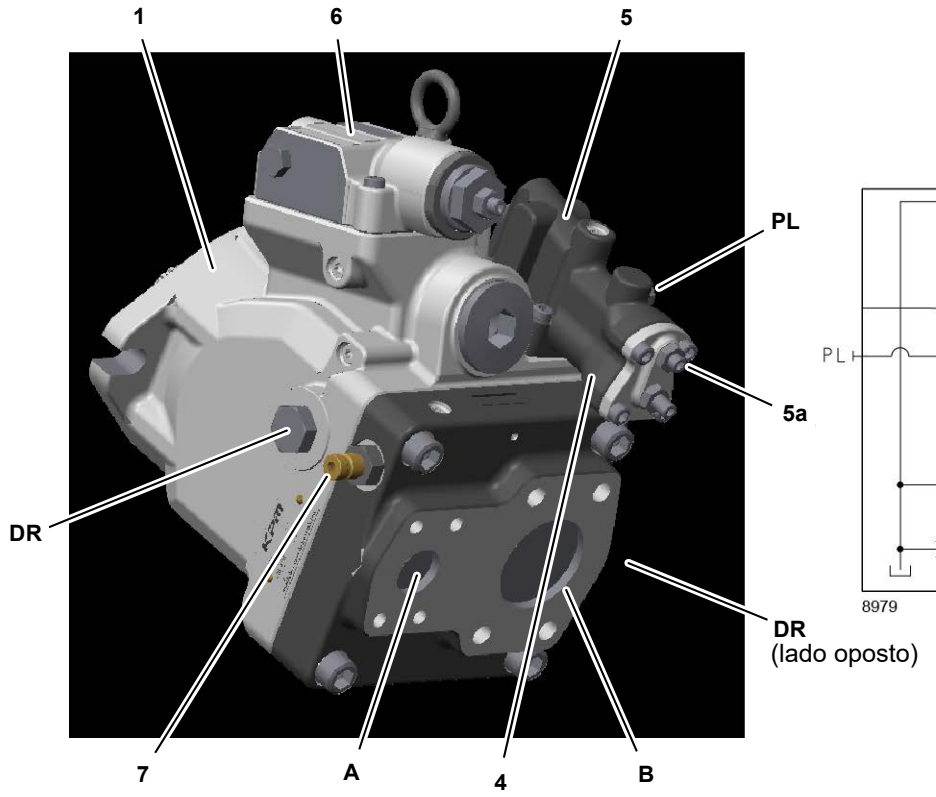
Problema	Possível causa	Solução
Cilindro dos estabilizadores não sustenta carga.	Vazamento na válvula de compensação na base do cilindro.	Limpe ou substitua a válvula de compensação.
	Vazamento interno no cilindro.	Substitua as vedações do pistão.
Estabilizadores apenas em um lado.	Seção da válvula de controle com defeito.	Repare ou substitua a seção da válvula.
	Válvula solenoide com defeito ou circuito da válvula solenoide aberto.	Consulte a Seção 3 deste manual.
	Válvula seletora com defeito.	Substitua a válvula seletora.
	Obstrução ou sujeira entre o carretel e a carcaça da válvula dos estabilizadores.	Remova e limpe o carretel da válvula do estabilizador.

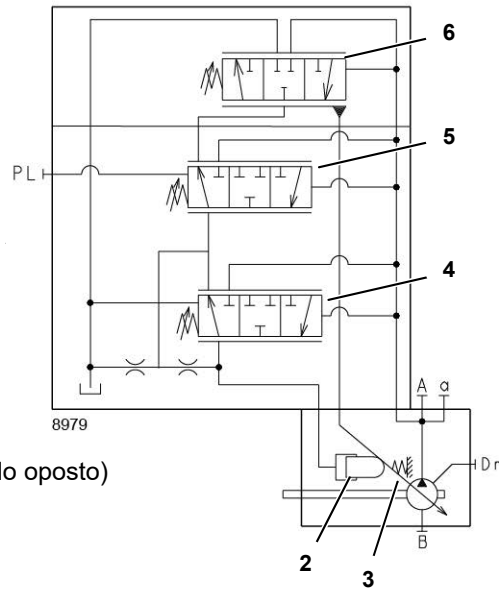
Tabela 4-5
Detecção e resolução de problemas do circuito do guincho principal

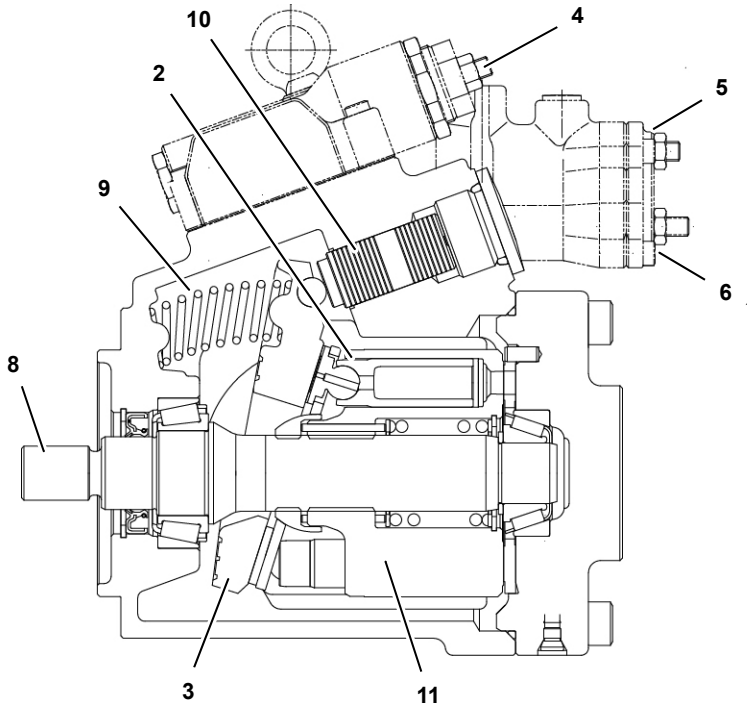
Problema	Possível causa	Solução
Guincho não eleva a carga máxima (nominal); redução considerável na velocidade do cabo.	Válvula de alívio do sensor de carga com defeito.	Substitua a válvula de alívio.
	Sujeira na válvula de alívio do sensor de carga, mantendo-a fora de sua sede.	Remova e limpe a válvula de alívio. Consulte Válvulas de alívio principal e de entrada.
	Óleo insuficiente vindo da bomba.	Verifique se há obstruções nas mangueiras e linhas para ou da bomba.
	Pressão inadequada da bomba principal.	Verifique e ajuste as pressões.
	Componentes do guincho com mau funcionamento ou danificados.	Verifique e repare o guincho, se necessário. Consulte a Seção 11 deste manual. Verifique se há polias emperradas ou danificadas.
	Vazamento interno no motor do guincho.	Substitua o motor do guincho.
Velocidade de elevação é inferior à velocidade de abaixamento.	Obstrução na mangueira da válvula de controle.	Verifique e repare.
	Válvula de compensação com defeito.	Substitua a válvula de compensação.
Motor não sustenta a carga quando a alavanca de controle está em neutro — carga cai rapidamente.	Condição de sobrecarga.	Reduza a carga.
	Válvula de compensação com defeito.	Substitua a válvula de compensação.
Motor não sustenta a carga quando a alavanca de controle está em neutro — carga desce lentamente.	Condição de sobrecarga.	Reduza a carga.
	Válvula de compensação com defeito.	Substitua a válvula de compensação.
O guincho não se move.	Obstrução no cartucho da válvula de retenção.	Limpe ou substitua o cartucho da válvula de retenção.
	Freio não é liberado.	Verifique as condições do freio. Faça os reparos necessários.
	Pressão piloto baixa.	Verifique e ajuste.
Moitão abaixa, mas não eleva.	Sistema elétrico de anticolisão do moitão com defeito.	Consulte a Seção 3 deste manual.
	Cartucho defeituoso na válvula solenoide do dispositivo anticolisão do moitão.	Controlador com defeito.
	Controlador com defeito.	Repare ou substitua.
	Obstrução na linha do controle piloto para válvula de controle.	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.	Repare ou substitua o motor de giro.
	Engrenagem ou eixo da caixa de engrenagens danificado ou quebrado.	Repare ou substitua a caixa de engrenagens. Consulte a Seção 11 deste manual.
	Bomba com defeito.	Repare ou substitua a bomba.
	Vazamento na rótula hidráulica.	Substitua as vedações na rótula.
	Defeito na válvula de alívio principal.	Verifique a pressão na válvula de alívio principal.
	Sujeira ou obstrução na válvula de alívio de giro.	Limpe a válvula de alívio.
	Pressão piloto baixa.	Verifique e ajuste.
	Controlador com defeito.	Repare ou substitua.
Giro lento ou difícil.	Fricção ou obstrução no rolamento do mastro.	Consulte a Seção 11 deste manual.
	Motor ou caixa de engrenagens de giro com defeito.	Repare ou substitua.







Item	Descrição
1	Bomba de pistão axial
2	Pistão
3	Placa oscilante
4	Carretel da pressão de corte
4a	Parafuso de ajuste da pressão de corte (*)
5	Carretel da pressão diferencial
5a	Parafuso de ajuste da pressão marginal (reserva) da bomba (página 4-43)
6	Carretel do limitador de torque
6a	Parafuso de ajuste do limitador de torque (*)
7	Acoplamento de teste
8	Eixo de acionamento
9	Mola de retorno
10	Pistão de inclinação
11	Bloco do cilindro
A	Entrada de suprimento
B	Orifício de sucção
Dr	Orifício de dreno (qtde. 2)
PL	Orifício limitador de pressão
*	NÃO adultere.

FIGURA 4-1

BOMBA HIDRÁULICA

Consulte a Figura 4-1 para a descrição a seguir.

Descrição

O sistema hidráulico é alimentado por uma bomba de pistão axial de deslocamento variável acionada pela transmissão do guindaste.

- Rotação da bomba: sentido anti-horário
- Deslocamento por revolução: 65 CC (3.97 pol.^{3}/rev)
- Velocidade máx. de autoescorva: 2.600 rpm

A bomba (1) consiste em uma carcaça, um pistão (2), um eixo de acionamento, uma placa oscilante (3), um carretel de pressão de corte (4), um carretel de pressão diferencial (5) e um carretel limitador de torque (6).

O carretel de pressão diferencial do sensor de carga controla o deslocamento da bomba para combinar melhor os requisitos de vazão e pressão da carga.

A pressão fornecida pela bomba é a soma da pressão de carga e da pressão diferencial.

Quando a pressão de descarga da bomba atinge o valor pré-ajustado do carretel de corte, a bomba diminui o curso para limitar a pressão de saída a esse ajuste. Quando o sistema não exige vazão ou pressão, a bomba retorna a uma condição de baixa pressão de reserva de economia de energia.

- O ajuste da pressão diferencial do sensor de carga é 24 bar (350 psi).
- A pressão de corte é 283 bar (4,000 psi).

O regulador do limitador de torque controla o deslocamento da bomba para corresponder melhor à potência disponível do motor principal.

O regulador do limitador de torque monitora a pressão de vazão e o ângulo da placa oscilante e ajusta o deslocamento da bomba para limitar o torque de entrada a um valor pré-ajustado. Isso evita carga excessiva contra o motor principal (evita que o motor morra).

- O ajuste do limitador de torque é 190 Nm (140 lb-pé).

Vazão de saída da bomba

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

VÁLVULA DE DESCARGA

Consulte a Figura 4-25 e o Diagrama hidráulico na Seção 12 para a descrição a seguir.

Quando a chave de ignição é girada para a posição de partida, o solenoide na válvula de descarga do sensor de carga é energizado e a válvula se abre. Essa ação descarrega a pressão do sensor de carga para o tanque e a bomba hidráulica diminui o curso para vazão zero, reduzindo dessa forma a carga da bomba no motor durante a partida.

Quando a chave de ignição é liberada após o motor pegar, o solenoide na válvula de descarga do sensor de carga é desenergizado e a válvula se fecha. Essa ação possibilita que a pressão do sensor de carga mude a bomba hidráulica da maneira normal.

9209



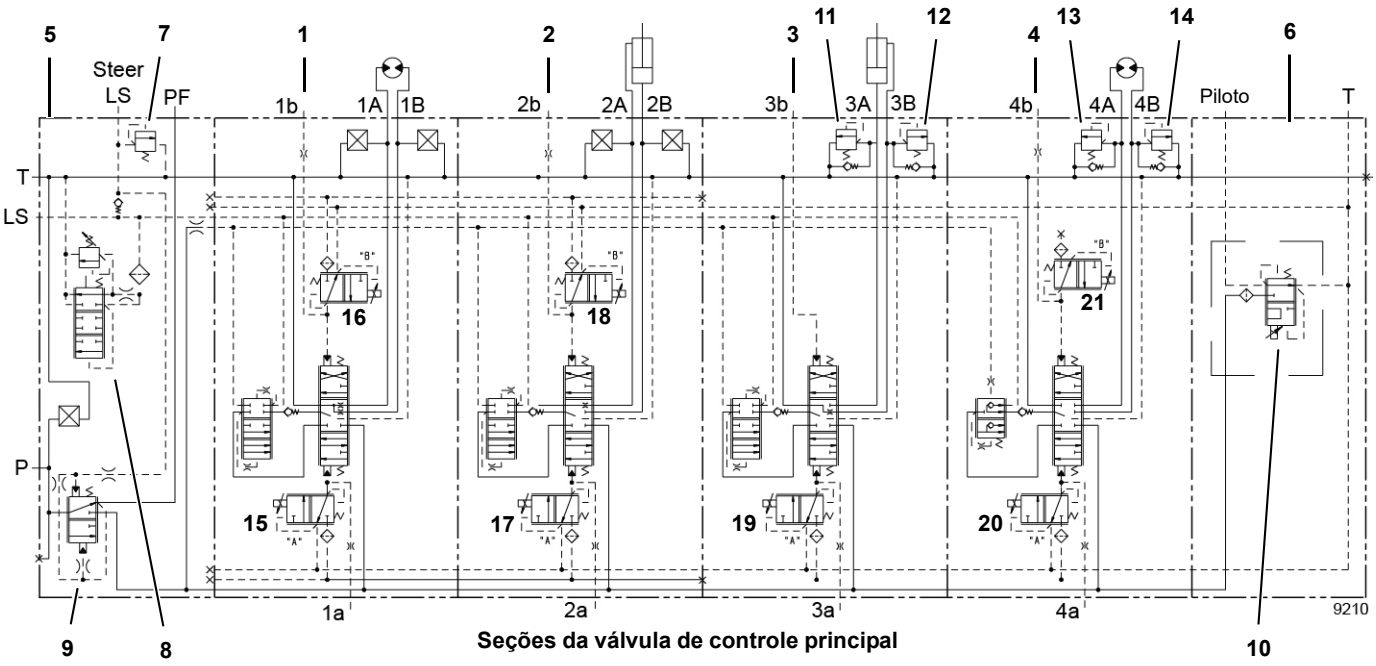
Válvulas de controle remoto (na cabine do operador)

Identificação do orifício de trabalho

1A	Elevação do guincho
1B	Abaixamento do guincho
2A	Abaixamento da lança
2B	Elevação da lança
3A	Extensão do telescópio
3B	Retração do telescópio
4A	Giro à direita
4B	Giro à esquerda

Identificação do orifício piloto

1a	Piloto de elevação do guincho
1b	Piloto de abaixamento do guincho
2a	Piloto de abaixamento da lança
2b	Piloto de elevação da lança
3a	Piloto de extensão do telescópio
3b	Piloto de retração do telescópio
4a	Piloto de giro à direita
4b	Piloto de giro à esquerda



Seções da válvula de controle principal

Item	Descrição	Item	Descrição
1	Seção do guincho	12	Válvula de alívio de retração do telescópio
2	Seção de elevação da lança	13	Válvula de alívio de giro à direita
3	Seção telescópica	14	Válvula de alívio de giro à esquerda
4	Seção do giro	15	Válvula piloto do carretel da válvula de abaixamento do guincho (Y821)
5	Seção de entrada	16	Válvula piloto do carretel da válvula de elevação do guincho (Y266)
6	Seção de saída	17	Válvula piloto do carretel da válvula de abaixamento da lança (Y300)
7	Válvula de alívio do sensor de carga	18	Válvula piloto do carretel da válvula de elevação da lança (Y1127)
8	Válvula de alívio do sensor de carga da vazão de prioridade	19	Válvula piloto do carretel da válvula de extensão do telescópio (Y2047)
9	Válvula de controle de fluxo prioritário	20	Válvula piloto do carretel da válvula de giro à direita (Y2028)
10	Válvula solenoide de função do guindaste	21	Válvula piloto do carretel da válvula de giro à esquerda (Y2029)
11	Válvula de alívio de extensão do telescópio		

FIGURA 4-2

VÁLVULA DE CONTROLE PRINCIPAL

Consulte Figura 4-2 e Figura 4-3.

Informações gerais

O sistema hidráulico principal (guincho, elevação da lança, telescópio e giro) é um sistema hidráulico de centro fechado. Isso significa que o óleo hidráulico é impedido de retornar ao tanque quando os carretéis da válvula estão na posição neutra.

As seções da válvula de controle usadas no sistema hidráulico da válvula de controle principal são seções de válvula com compensação de pressão que incorporam o princípio de divisor de vazão em suas operações. Isso permite controlar a operação de várias funções quando a demanda de vazão excede a capacidade da bomba, mesmo que a velocidade seja reduzida proporcionalmente. E significa que todos os circuitos continuarão a funcionar, independentemente de diferenças em suas cargas e da vazão da bomba. Os relacionamentos de vazão especificados entre as funções são mantidas acima da faixa total da bomba.

As válvulas de controle são deslocadas pela pressão piloto medida das válvulas de controle remoto proporcionais na cabine (Vista A).

Seção de entrada

A seção de entrada é conectada ao lado de pressão da bomba de deslocamento variável. Os itens 7-8, Figura 4-2, estão instalados na seção de entrada.

- A válvula de controle de fluxo prioritário limita a vazão da bomba para a válvula de controle principal até que sejam atendidas as necessidades dos circuitos da direção e do freio.
- A válvula de alívio do sensor de carga limita a pressão disponível às funções da válvula de controle principal.
- A válvula de alívio do sensor de carga de fluxo prioritário limita a pressão aos circuitos da direção e do freio.

Seções de trabalho da válvula

As quatro seções de trabalho (1–4) da válvula de controle principal que recebem óleo hidráulico do sensor de carga da bomba de deslocamento variável (Figura 4-1). 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.

Seção de saída

A seção de saída direciona a vazão do óleo de retorno para o tanque.

A seção de saída aloja a válvula solenoide da função do guindaste. Os blocos da válvula solenoide fornecem a vazão de óleo aos controles remotos hidráulicos (impedem a operação do guindaste) até que a chave das funções do guindaste no painel de instrumentos direito na cabine seja movida para a posição de ativação.

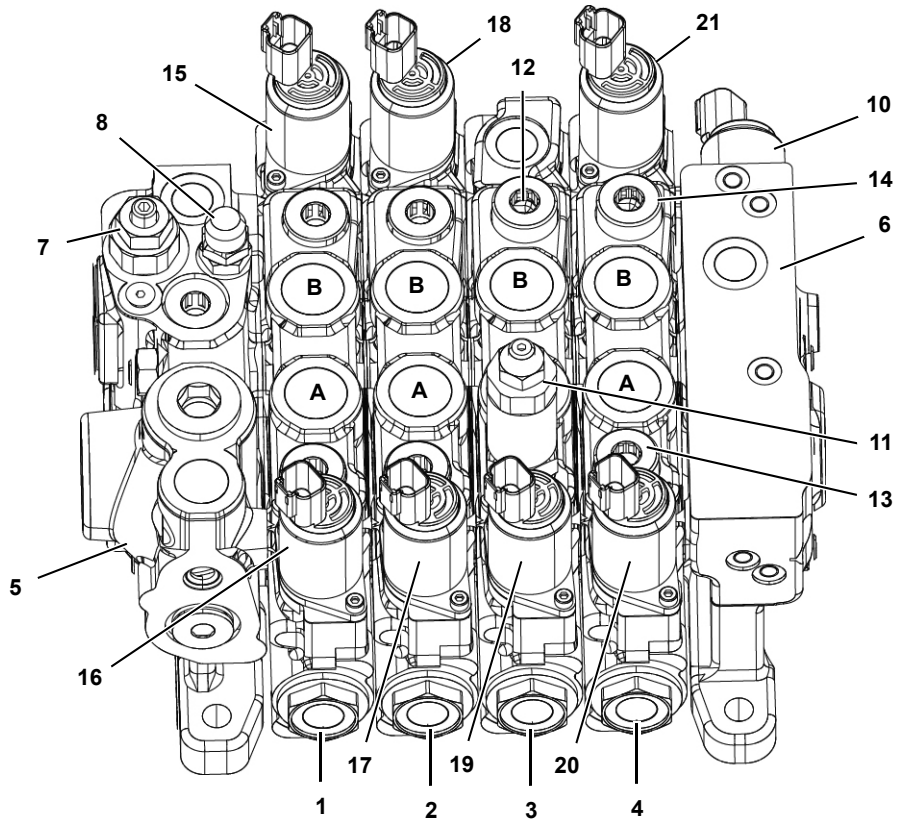
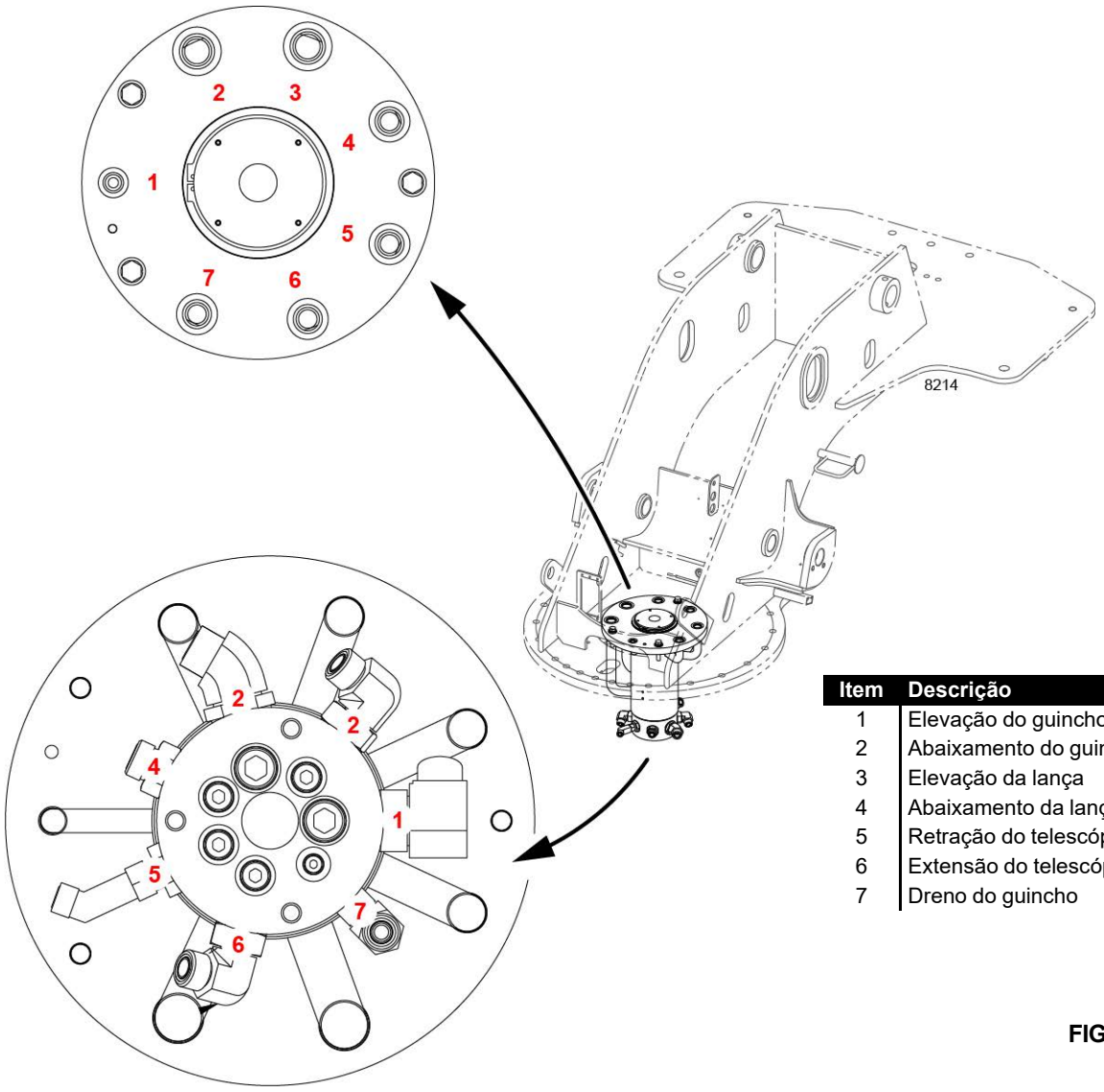


FIGURA 4-3



Item	Descrição
1	Elevação do guincho
2	Abaixamento do guincho
3	Elevação da lança
4	Abaixamento da lança
5	Retração do telescópio
6	Extensão do telescópio
7	Dreno do guincho

FIGURA 4-4

RÓTULA HIDRÁULICA

Consulte Figura 4-4.

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. 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 1

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 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 elevada. Ao abaixar a lança, o óleo hidráulico sob baixa pressão passa por esta entrada.

Orifício Nº 4

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

Orifício Nº 6

O óleo hidráulico sob pressão flui através desse orifício quando a lança está sendo estendida. Ao retrair a lança, o óleo hidráulico sob baixa pressão flui através desse orifício.

Orifício nº 7

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

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.

CIRCUITO DE ELEVAÇÃO DA LANÇA

Consulte a Figura 4-2, o diagrama hidráulico na Seção 12 junto com o seguinte texto para compreender como o circuito de elevação da lança funciona.

Informações gerais

O circuito hidráulico de elevação da lança inclui dois cilindros de elevação, duas válvulas de retenção, dois transdutores de pressão RCL, os orifícios 3 e 4 na rótula hidráulica, a segunda seção da válvula de controle principal, duas válvulas piloto do carretel da válvula (Y300 e T1127) e as linhas hidráulicas.

Vazão de óleo

Quando o carretel da válvula está na posição neutra, as entradas A e B são fechadas e o óleo permanece no circuito para impedir o movimento dos cilindros de elevação.

Elevação da lança

Puxar o joystick na direção do operador conecta a bomba ao orifício B na válvula de controle. O óleo sai do Orifício B da seção da válvula de controle e passa pelo Orifício 3 da rótula hidráulica e entra na extremidade da base dos cilindros de elevação através das válvulas de retenção. Nessa direção, o óleo flui livremente pelas válvulas 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 4 da rótula hidráulica para 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.

Somente para guindastes CE, a válvula piloto do carretel da válvula (Y1127) descarrega a pressão piloto no tanque, o carretel da válvula muda para neutro e os cilindros de elevação da lança param de estender quando a lança é elevada ao ângulo máximo.

Abaixamento da lança

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.

A válvula piloto do carretel da válvula (Y300) descarrega a pressão piloto no tanque, o carretel da válvula muda para neutro e os cilindros de elevação da lança param de retrair caso o moitão entre em contato com a cabeça da lança.

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.

ATENÇÃO

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

Verificação de vazamento do cilindro de elevação da lança

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

1. Remova o cilindro suspeito da máquina. Consulte 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.

CIRCUITO DO TELESCÓPIO

Consulte a Figura 4-2, o diagrama hidráulico na Seção 12 junto com o seguinte texto para compreender como o circuito do telescópio funciona.

Informações gerais

O circuito do telescópio inclui o cilindro telescópico, uma válvula de retenção, os orifícios 5 e 6 da rótula hidráulica, duas válvulas de alívio, a terceira seção da válvula de controle principal, a válvula piloto do carretel da válvula (Y2047) e as linhas hidráulicas.

Vazão de óleo

Extensão do telescópio

Empurrar o joystick para o lado contrário ao do operador conecta a alimentação da bomba ao orifício A da seção da válvula de controle. O óleo sai do Orifício A e passa pelo orifício 6 da rótula hidráulica até a válvula de retenção na extremidade da base do cilindro.

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 da entrada 5 da rótula e da Entrada B 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 piloto do carretel da válvula (Y2047) descarrega a pressão piloto no tanque, o carretel da válvula muda para neutro e os cilindros telescópicos param de estender caso o moitão entre em contato com a cabeça da lança.

Retração do telescópio

Puxar o joystick em direção ao operador direciona o óleo para fora do orifício B da válvula e através do orifício 5 da rótula hidráulica ao orifício da haste do cilindro hidráulico telescópico. 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 base do cilindro retorna através do orifício 6 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 cilindro 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.

ATENÇÃO

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

Válvulas de alívio

As válvulas de alívio são os Orifícios A e B instalados da seção da válvula do telescópio para proteger o mecanismo do telescópio (cabos, polias etc.) de danos causados pela alta pressão do óleo hidráulico. Consulte *Ajustes da pressão do telescópio*, página 4-44.

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 válvulas 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 de anteparo 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.

CIRCUITO DO GUINCHO

Consulte a Figura 4-2, 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 retenção do freio, os orifícios 1 e 2 da rótula hidráulica, a primeira seção da válvula de controle principal, duas válvulas piloto do carretel da válvula (Y266 e Y821) e as linhas hidráulicas.

Vazão de óleo

Quando o carretel da válvula está na posição neutra, os orifícios A e B são sangrados para o tanque através de orifícios.

Elevação do guincho

Puxar o joystick em direção ao operador direciona o óleo da bomba para o orifício A da válvula de controle. O óleo é direcionado através do orifício 1 da rótula para a válvula de retenção do freio. Nessa direção, o óleo flui livremente através da válvula de retenção do freio 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.

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.

A válvula piloto do carretel da válvula (Y266) descarrega a pressão piloto no tanque, o carretel da válvula muda para neutro e o guincho para caso o moitão entre em contato com a cabeça da lança.

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 retenção do freio abrir e também o freio do guincho ser liberado. Em seguida, o óleo retorna através do orifício 1 da rótula para a válvula de controle e de volta ao tanque.

A válvula piloto do carretel da válvula (Y821) descarrega a pressão piloto no tanque, o carretel da válvula muda para neutro e o guincho para caso o cabo de aço seja enrolado até o limite de voltas mínimo.

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 7 da rótula para o tanque hidráulico.

Válvula de retenção do freio

A válvula de retenção 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.

A pressão piloto do lado de abaixamento do guincho do motor abre a válvula de retenção. 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 compensação 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 retenção mantém a carga na posição.

ATENÇÃO

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

CIRCUITO DE GIRO

Consulte a Figura 4-2, o diagrama hidráulico na Seção 12 junto com o seguinte texto para compreender como o circuito de giro funciona.

Informações gerais

O circuito de giro inclui o motor de giro, duas válvulas de alívio, a quarta seção da válvula de controle principal, duas válvulas piloto do carretel da válvula (Y2028 e Y2029) e as linhas hidráulicas.

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.

As válvulas piloto do carretel da válvula (Y2028 e Y2029) descarregam a pressão piloto no tanque, o carretel da válvula muda para neutro e a função de giro fica inoperante quando a trava de giro está engatada.

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, quatro válvulas de controle remoto (Vista A, Figura 4-2) e as mangueiras e conexões hidráulicas.

Vazão de óleo

O sistema de controle piloto recebe seu suprimento de óleo hidráulico do orifício piloto na seção de saída da válvula de controle principal.

A seção de saída aloja a válvula solenoide da função do guindaste. Os blocos da válvula solenoide fornecem a vazão de óleo aos controles remotos hidráulicos (impedem a operação do guindaste) até que a chave das funções do guindaste no painel de instrumentos direito na cabine seja movida para a posição de ativação.

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.

SISTEMA ANTICOLISÃO DO MOITÃO

Consulte Figura 4-2 e Figura 4-5.

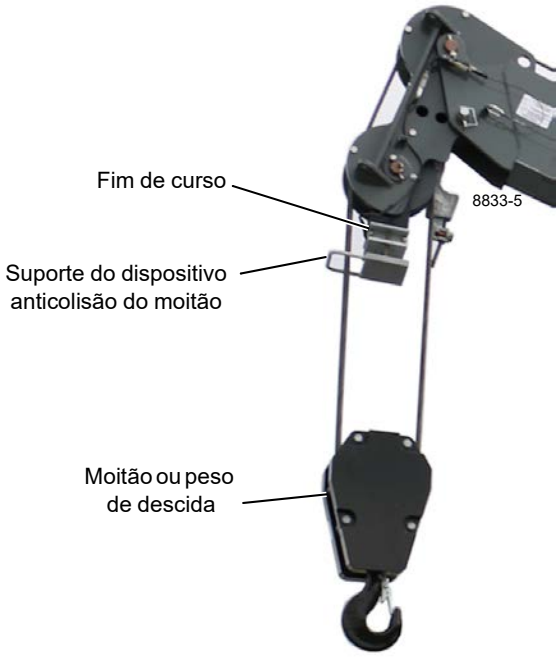
Este sistema impede que o moitão ou o peso de descida seja puxado para dentro da cabeça da lança (ou extensão da lança) durante as operações de elevação do guincho, abaixamento da lança e extensão do telescópio.

Se o moitão ou o peso de descida encostar no suporte do dispositivo anticolisão do moitão sob a cabeça da lança ou na alavanca do dispositivo anticolisão do moitão sob a cabeça da extensão da lança, o fim de curso é acionado.

O fim de curso aciona as válvulas piloto do carretel da válvula (Y266, Y300 e Y2047) que descarrega a pressão piloto no tanque. Isso faz os carretéis da válvula do guincho, de elevação da lança e de extensão do telescópio mudarem para neutro e as funções de elevação do guincho, de abaixamento da lança e de extensão do telescópio serem interrompidas.

Antes de retomar a operação, o moitão ou o peso de descida deve ser abaixado para longe da lança ou da cabeça da extensão da lança.

NOTA: **NÃO** desconecte o sistema anticolisão do moitão. A lança, guincho ou guindaste podem sofrer danos.



Sistema anticolisão do moitão — Lança

Sistema anticolisão do moitão — Extensão da lança

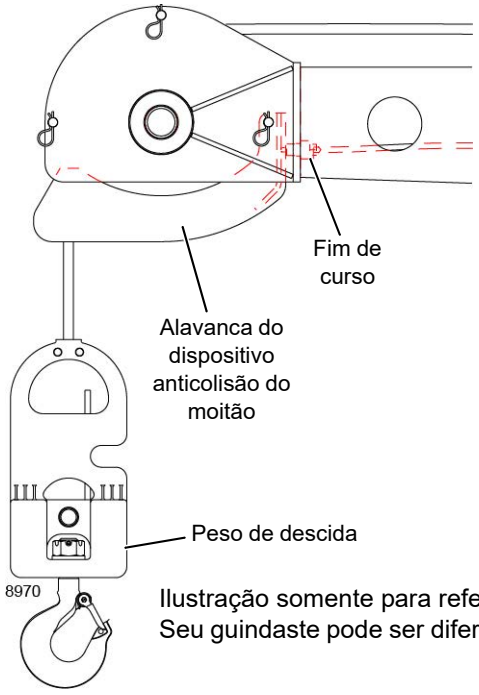
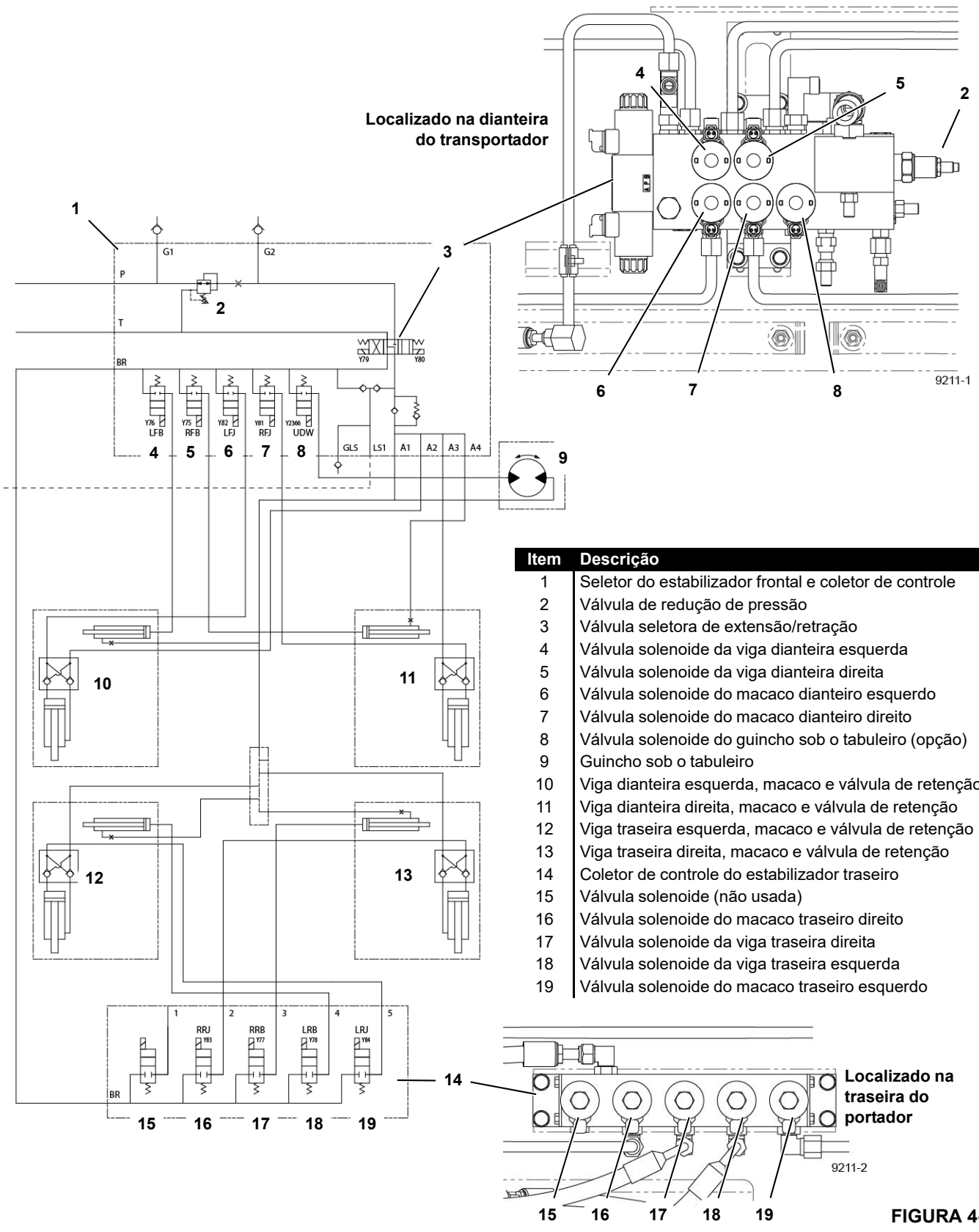


Ilustração somente para referência. Seu guindaste pode ser diferente.

FIGURA 4-5

PÁGINA EM BRANCO



Item	Descrição
1	Seletor do estabilizador frontal e coletor de controle
2	Válvula de redução de pressão
3	Válvula seletora de extensão/retração
4	Válvula solenoide da viga dianteira esquerda
5	Válvula solenoide da viga dianteira direita
6	Válvula solenoide do macaco dianteiro esquerdo
7	Válvula solenoide do macaco dianteiro direito
8	Válvula solenoide do guincho sob o tabuleiro (opção)
9	Guincho sob o tabuleiro
10	Viga dianteira esquerda, macaco e válvula de retenção
11	Viga dianteira direita, macaco e válvula de retenção
12	Viga traseira esquerda, macaco e válvula de retenção
13	Viga traseira direita, macaco e válvula de retenção
14	Coletor de controle do estabilizador traseiro
15	Válvula solenoide (não usada)
16	Válvula solenoide do macaco traseiro direito
17	Válvula solenoide da viga traseira direita
18	Válvula solenoide da viga traseira esquerda
19	Válvula solenoide do macaco traseiro esquerdo

FIGURA 4-6

CIRCUITO DO ESTABILIZADOR

O circuito do estabilizador inclui:

- O seletor do estabilizador dianteiro e o coletor de controle (1) que contém a válvula de redução de pressão (2), a válvula seletores de extensão/retração do estabilizador (3), as válvulas solenoides do estabilizador dianteiro (4–7) e a válvula solenoide opcional do guincho sob o tabuleiro (8).

  A válvula de redução de pressão protege o circuito do estabilizador contra acúmulo de alta pressão.

- Quatro cilindros horizontais da viga e quatro cilindros verticais do macaco com válvulas de retenção (10–13).
- O coletor de controle do estabilizador traseiro (14) que contém as válvulas solenoides do estabilizador traseiro (16–19).

Fornecimento da vazão de óleo

O óleo da bomba entra no orifício P do seletor do estabilizador dianteiro e coletor de controle (1) e flui para a entrada da válvula seletora de extensão/retração (3).

Na posição neutra, a vazão de óleo é bloqueada e as vigas e os macacos são travados na posição.

Válvulas do estabilizador

A válvula seletora de extensão/retração (3) controla a direção da operação do estabilizador. A válvula é controlada pela chave momentânea de duas posições e extensão/retração do estabilizador no painel de instrumentos esquerdo na cabine do operador.

As válvulas solenoides (4–7) e (16–19) controlam a seleção de qual viga ou macaco é operado. As válvulas solenoides são controladas pelas chaves seletoras momentâneas de duas posições da viga/macaco no painel de instrumentos direito na cabine do operador.

Extensão de um estabilizador

Quando a chave de extensão/retração do estabilizador na cabine é mantida na posição estendida, a vazão de óleo da válvula seletora de extensão/retração (3) é direcionada ao orifício de entrada de cada válvula solenoide da viga/macaco (4–7 e 16–19).

Quando a chave seletora da viga/macaco desejada é mantida na posição da viga ou macaco, a válvula solenoide correspondente se abre e direciona a vazão de óleo à extremidade da cabeça da viga ou do macaco selecionado.

A vazão de óleo estende o cilindro. A vazão de óleo de retorno da extremidade da haste do cilindro é retornada ao tanque através da válvula seletora de extensão/retração (3).

Retração de um estabilizador

Quando a chave de extensão/retração do estabilizador na cabine é mantida na posição retraída, a vazão de óleo da válvula seletora de extensão/retração (3) é direcionada ao lado da haste de cada cilindro da viga ou do macaco (10–13). A vazão de óleo de retorno dos cilindros é bloqueada pelas válvulas solenoides da viga/macaco (4–7 e 16–19).

Quando a chave seletora da viga/macaco desejada é mantida na posição da viga ou macaco, a válvula solenoide correspondente se abre permitindo que a vazão de óleo da extremidade da cabeça do cilindro retorne ao tanque através da válvula seletora de extensão/retração (3). O cilindro selecionado é retraído.

Válvulas de retenção de carga

Cada cilindro do macaco tem uma válvula de retenção de carga instalada na extremidade da cabeça do cilindro. A finalidade da válvula 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 extremidade da cabeça do cilindro até que haja óleo da bomba disponível para a extremidade da haste do cilindro.

O óleo flui livremente através da válvula de retenção de carga para a cabeça do cilindro quando o cilindro é estendido. Para retrair o cilindro, o óleo é enviado à extremidade da haste do cilindro. Conforme o cilindro começa a se retrair, o pistão enfrenta a resistência do óleo retido na cabeça 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 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 retrair 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 retrair os cilindros dos estabilizadores. As válvulas de retenção de carga impedem a retração dos macacos dos estabilizadores causada pelo peso da máquina.

Verificação de vazamento nos macacos do estabilizador

Se um dos macacos do estabilizador não mantiver a carga, o problema pode estar na válvula de retenção ou nas gaxetas do pistão do cilindro. Para verificar vazamentos internos no cilindro:

1. Dê partida no motor e aplique o freio de estacionamento.
2. Abaixe totalmente o estabilizador.
3. Desligue o motor.
4. Remova a linha hidráulica do orifício da haste do cilindro do macaco 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.

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.

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 de 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 mícrons (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 *Requisitos de ajuste da pressão*, página 4-43.
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 mícrons (absolutos) ou menos.

Válvula de controle dos estabilizadores

Remoção

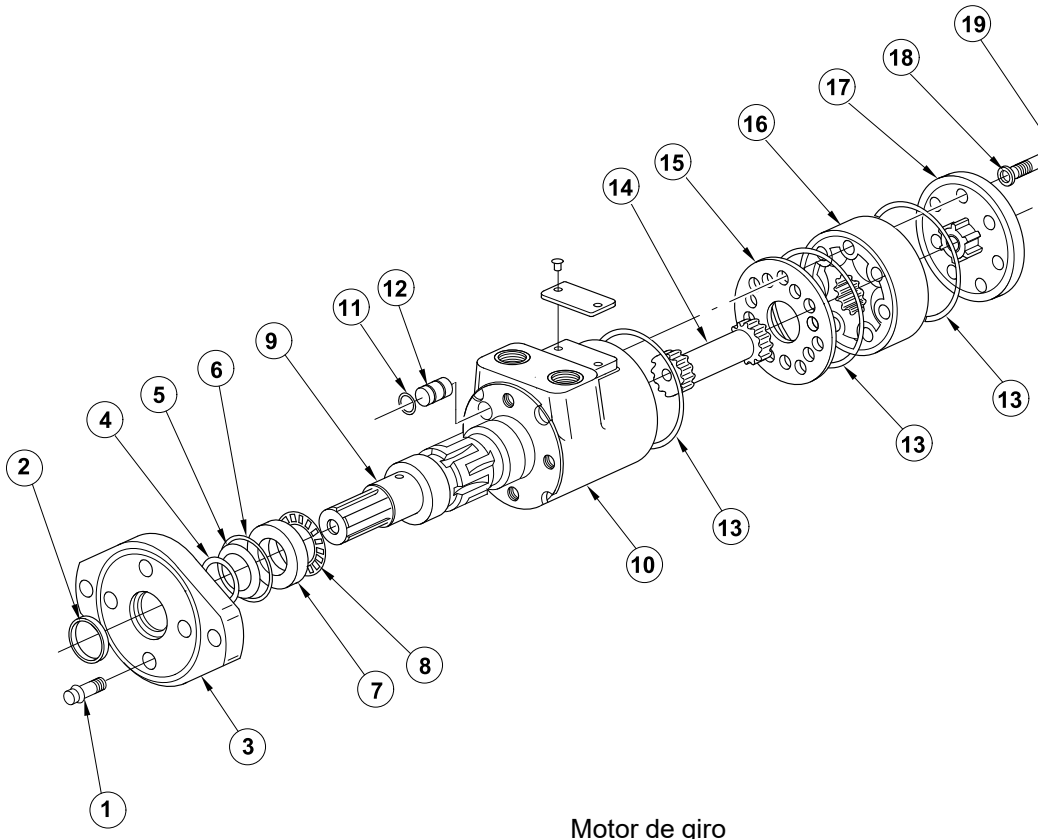
1. Desligue o motor e aplique o freio de estacionamento. Coloque calços sob as rodas.
2. Desligue a bateria usando a chave de desconexão da bateria.
3. Remova a tampa de acesso sobre as válvulas de controle.
4. As seções individuais da válvula podem ser removidas do bloco do coletor sem remover a válvula 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 de plástico (Figura 4-8) 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

a0949

FIGURA 4-7

Motor de giro

Remoção

1. Desligue o motor e libere toda a pressão hidráulica no circuito do motor de giro movimentando a alavanca de controle nas duas direções.

AVISO

O motor de giro pode ser alcançado apenas por baixo da máquina. Desligue o motor e remova a chave de ignição para evitar partida e movimentação acidentais do guindaste ao trabalhar sob o guindaste. 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 linhas e entradas do motor para evitar a entrada de sujeira.

3. Remova os dois parafusos de montagem do motor de giro. Remova o motor de giro.

Desmontagem

AVISO

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 4-8) com o eixo de saída voltado para baixo. Ao fixar, use dispositivos protetores nas garras, como mordentes, pedaços de borracha ou madeira.

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

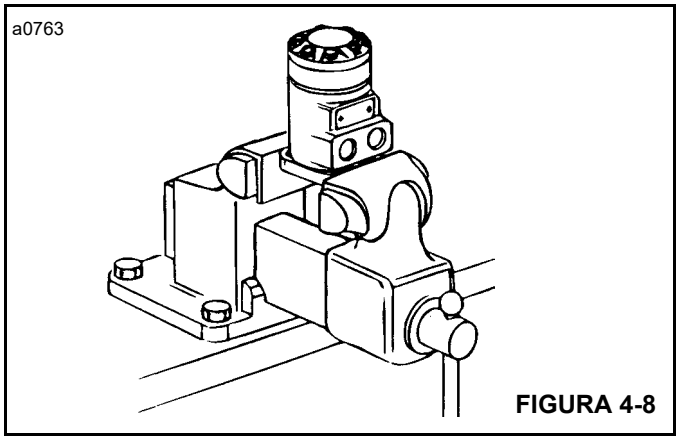


FIGURA 4-8

2. Remova os sete parafusos (19, Figura 4-7) 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 espaçador do acionamento, se aplicável.

6. Remova o eixo de acionamento (14).

7. Remova a placa espaçadora (15).

8. Remova a vedação (13) da carcaça (10).

9. Remova o eixo de saída (9) da carcaça (10).

10. Remova o rolamento axial de agulhas (8) do eixo ou da carcaça.

11. Reposicione o motor na morsa. Fixe nos orifícios (Figura 4-9). NÃO fixe na carcaça. Pressão de fixação excessiva na lateral da carcaça provoca distorção.

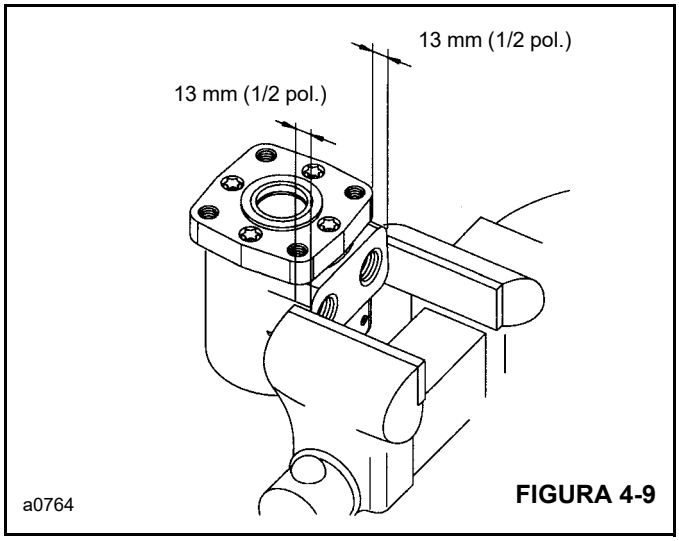


FIGURA 4-9

12. Remova os quatro parafusos com cabeça (1) do flange de montagem (3). Esses parafusos foram instalados com Loctite® para mantê-los no lugar.

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

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

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

13. Remova com cuidado o flange (3, Figura 4-7) da carcaça (10).

NOTA: Alguns motores podem ter uma vedação quádrupla e um anel de encosto no lugar da vedação de pressão. A vedação quádrupla e o anel de encosto não estão mais disponíveis e são substituídos pela vedação de pressão. Eles são intercambiáveis, mas algumas precauções devem ser tomadas para garantir a instalação adequada. Siga as instruções de remontagem.

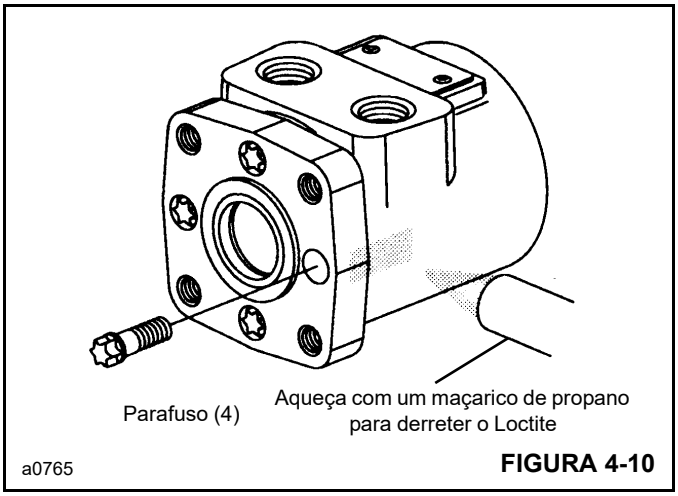


FIGURA 4-10

14. A vedação de exclusão (2), o anel de encosto (4), a vedação de pressão do eixo (5) e a vedação (6) saem com o flange (3). Use a ferramenta de remoção de vedação para remover as vedações de exclusão e de pressão (Figura 4-11 e Figura 4-12).

NOTA: Tenha cuidado para não riscar o diâmetro externo da cavidade da vedação. Isso poderia criar um caminho de escape.

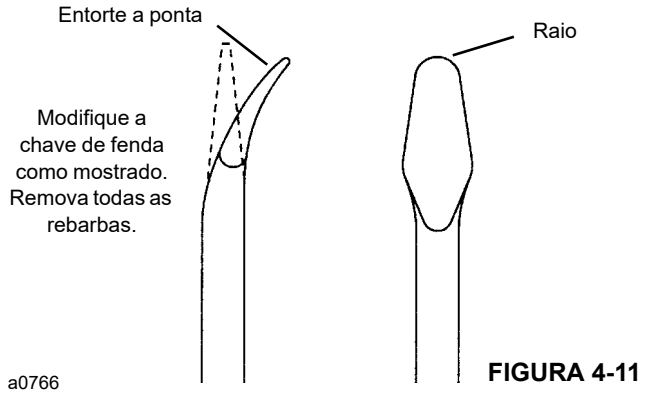


FIGURA 4-11

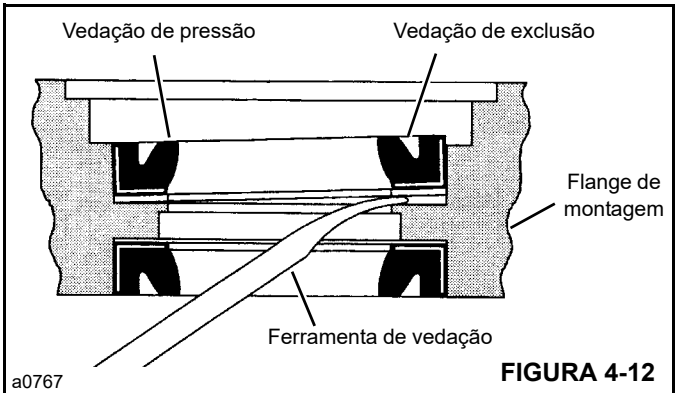


FIGURA 4-12

15. Um bujão de metal (12, Figura 4-7), com anel de vedação (11), tampa um furo usinado na carcaça. Não é necessário remover o bujão nem substituir o anel de vedação, a menos que ocorra vazamento ao redor do bujão. Para remover o bujão, insira uma chave sextavada de 5 mm (0.187 pol.) através do orifício de entrada e puxe-o para fora. O bujão modelo 009 não é intercambiável com os bujões 007 e 008.

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 4-7) foi removido, lubrifique o novo anel de vedação (11) e instale-o no bujão. O bujão tem dois canais de anel de vedação, mas exige apenas um anel de vedação no canal mais próximo à extremidade do bujão. Empurre o bujão para dentro da carcaça (10) até que ele esteja nivelado com a carcaça. Tenha cuidado para não danificar o anel de vedação.

2. Lubrifique o eixo de saída (9) com óleo hidráulico e instale-o na carcaça (10).

AVISO

Não permita que óleo entre nos quatro furos roscados da carcaça (10).

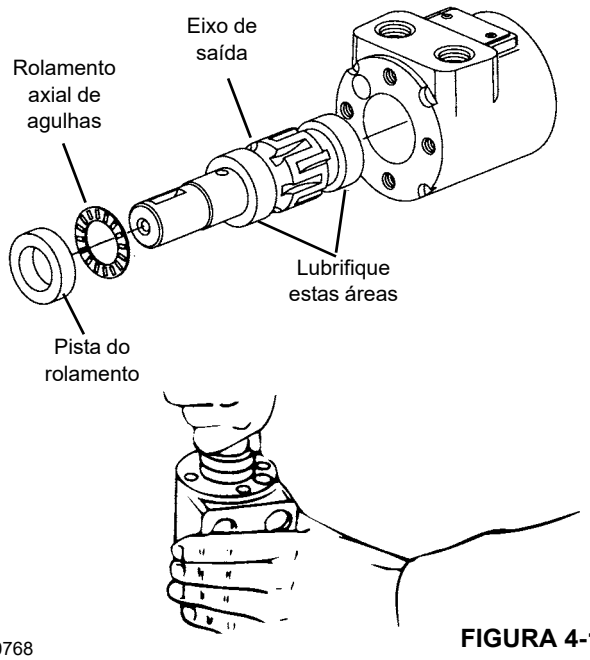


FIGURA 4-13

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 todas as três peças na carcaça (10, Figura 4-13). A pista de rolamento deve girar livremente quando estiver na posição correta.

4. Instale a vedação de exclusão (2, Figura 4-7) no flange (3), com os lábios da vedação voltados para fora (Figura 4-14). Pressione com cuidado a vedação de exclusão até posicioná-la adequadamente.

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

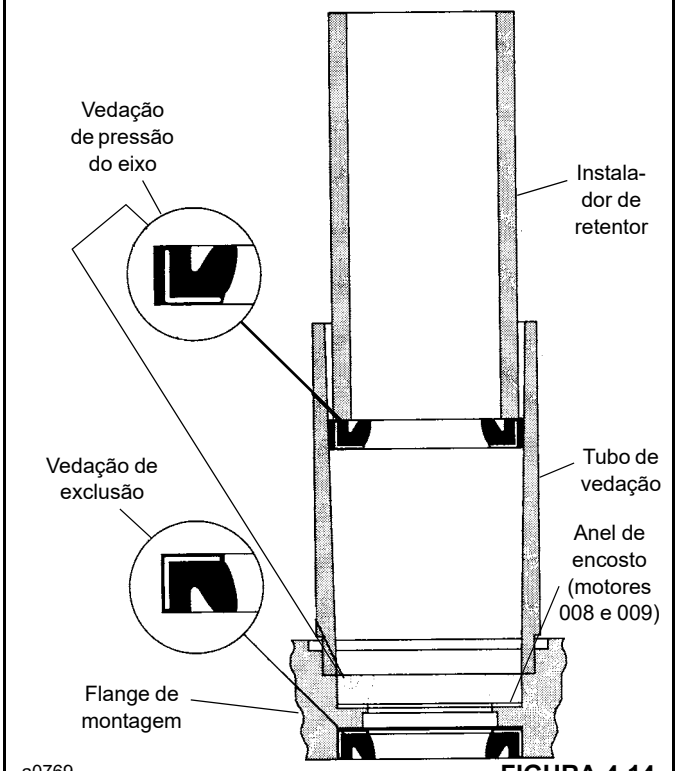


FIGURA 4-14

6. Lubrifique o diâmetro interno do tubo de vedação e o diâmetro externo da vedação de pressão do eixo com um filme leve de vaselina limpa. Alinhe a extremidade do diâmetro interno pequeno do tubo de vedação com a sede da vedação no flange de montagem (3). Instale o anel de encosto (4) e a vedação de pressão (5) no tubo com os lábios da vedação voltados para cima (Figura 4-14). Introduza a chave da vedação no tubo e empurre firmemente a sede da vedação com uma ação de giro.

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

7. Instale o anel de vedação (6, Figura 4-7) 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 da rosca de cada um dos quatro furos na carcaça (Figura 4-15). 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.

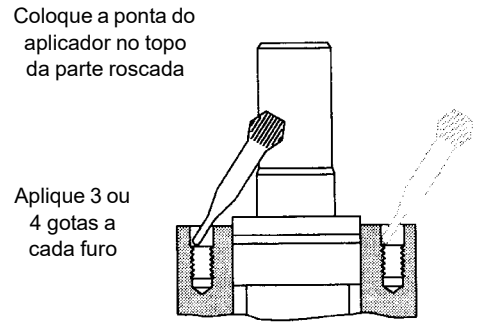


FIGURA 4-15

10. Antes de instalar o flange e o conjunto da vedação no eixo (9, Figura 4-7), 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 (Figura 4-16).

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

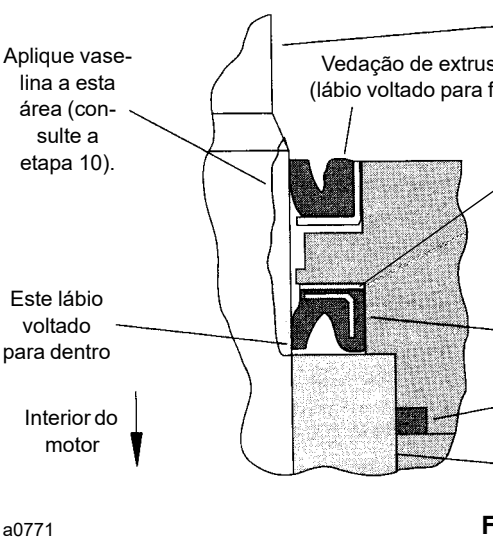


FIGURA 4-16

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.

NOTA: Se usar parafusos novos, certifique-se que tenham o comprimento correto: 22 mm (0.875 pol.) sob o comprimento da cabeça.

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 cc (1 oz) de óleo hidráulico limpo na cavidade do eixo de saída.

14. Instale o anel de vedação (13, Figura 4-7) no canal da carcaça. Evite torcer a vedação.

Procedimento de regulação do tempo

15. Instale o eixo de acionamento (14, Figura 4-7). Use uma caneta com ponta de feltro para marcar um dente de acionamento. Alinhe essa marca com ponto de sincronização no eixo de saída (Figura 4-17).

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

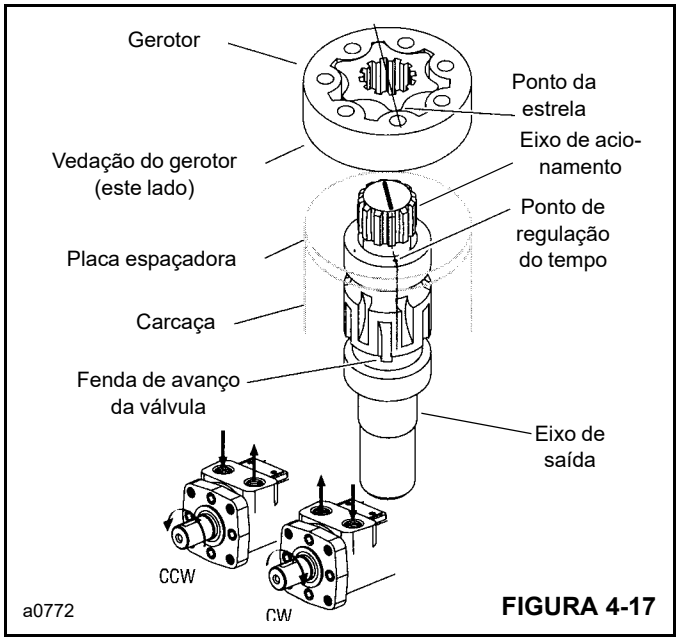


FIGURA 4-17

16. Instale a placa espaçadora (15).

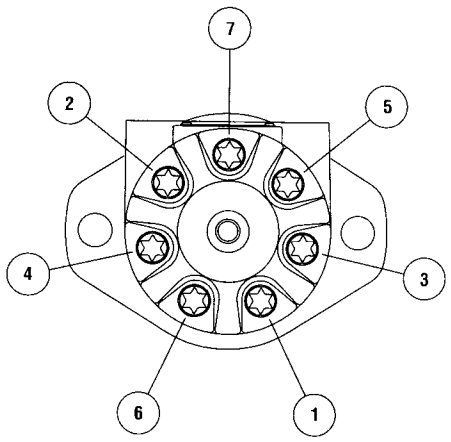
17. Instale a vedação (13) no canal de vedação do gerotor. Posicione com cuidado o gerotor na placa espaçadora, com o lado da vedação voltado para a placa espaçadora. Alinhe qualquer ponto da estrela com o dente marcado no eixo de acionamento (Figura 4-17).

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

19. Instale o espaçador do acionamento, se aplicável.

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

21. Instale os parafusos com cabeça (19) e as arruelas de vedação (18) na tampa da extremidade (17). Aperte os parafusos com 7,4 Nm (40 lb-pol.) Verifique se as arruelas de vedação estão assentadas adequadamente. Em seguida, aperte os parafusos com um torque de 27 a 28 Nm (235 a 250 lb-pol.) na sequência mostrada na (Figura 4-18).



a0773 **FIGURA 4-18**

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.

PÁGINA EM BRANCO

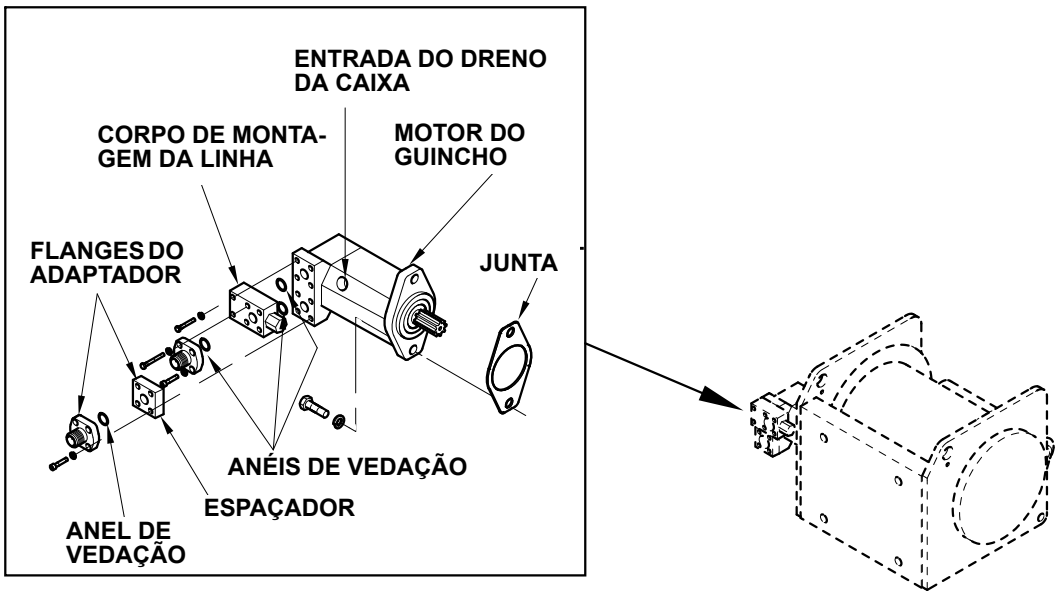


FIGURA 4-19

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 da bomba as mangueiras, as conexões, os flanges do adaptador, o bloco espaçador e o corpo de montagem na linha (Figura 4-19). Descarte todos os anéis de vedação. É mostrado o modelo Tulsa, mas o modelo Braden é semelhante.

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 (Figura 4-19), o espaçador e os flanges do adaptador no motor do guincho. Use anéis de vedação 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. Encha o motor do guincho com óleo hidráulico limpo através do orifício de dreno da caixa (Figura 4-19) até a 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.

1. Conjunto da carcaça
2. Arruela
3. Anel de trava
4. Vedação do pistão (7) *
5. Anel limpador *
6. Vedação quadrada do amplificador (7)*
7. Vedação em U (2)*
8. Anel de desgaste (2)*
9. Anel limpador *
10. Arruela de encosto *
11. Conjunto do carretel
12. Arruela de encosto *

* Incluído no Kit de vedação

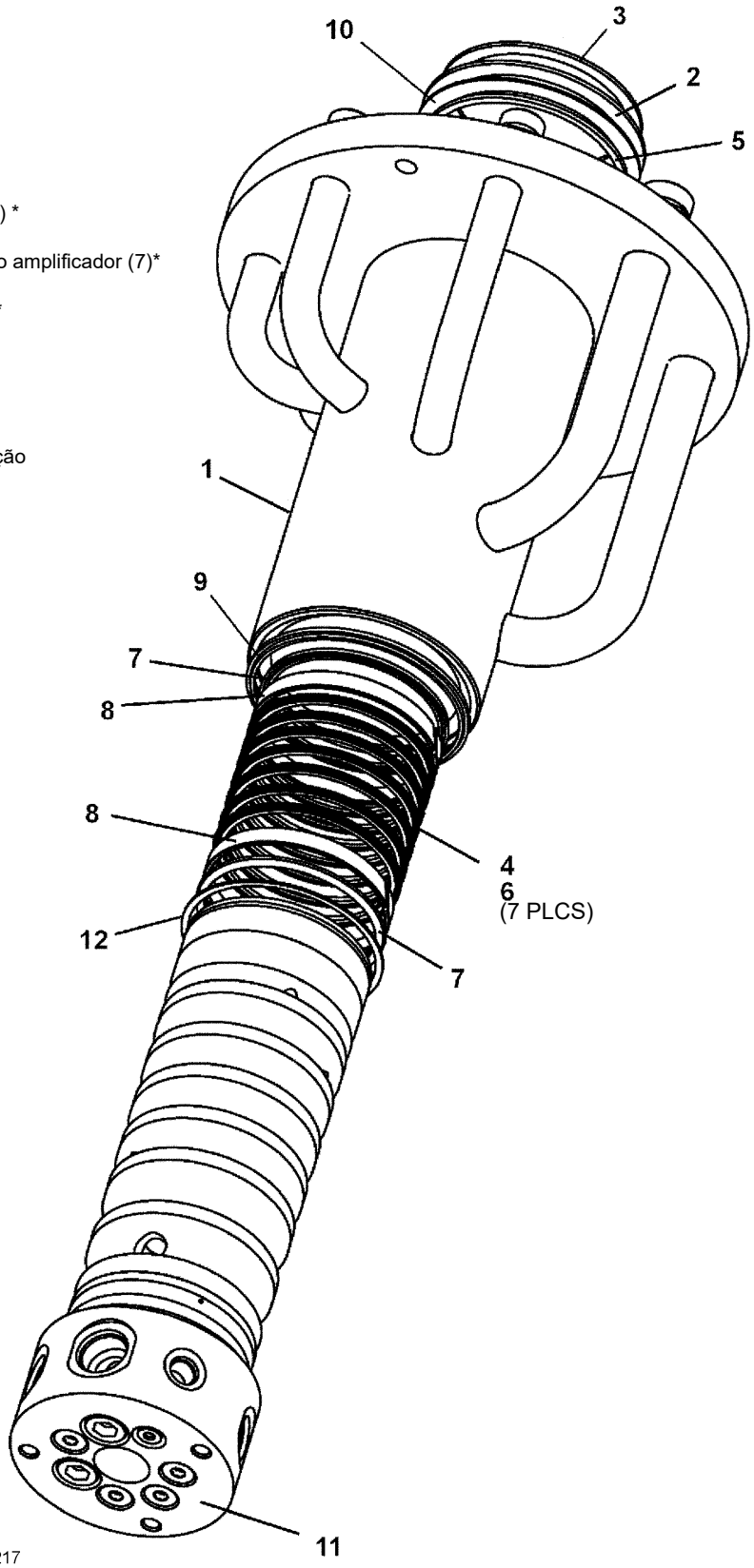


FIGURA 4-20

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 (1, Figura 4-20) e o retentor (2). Remova e descarte a arruela de empuxo (3) e o anel de vedação (4).
2. Puxe cuidadosamente o carretel (10) da rótula para fora da carcaça (5) da rótula. 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 o anel de vedação (6) e todas as vedações e anéis de desgaste do carretel (10).

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 do pistão de borracha dura (11, Figura 4-20) 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. Leve uma vedação 8 para baixo 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 um anel de vedação (11) em cada um dos oito canais do carretel.
4. Instale uma vedação de pistão aquecida (12) em cada anel de vedação.
5. Instale os dois anéis de desgaste (9) em seus canais apropriados.
6. Instale o anel de vedação (7) em seu canal.
7. Posicione a carcaça da rótula (5) 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 o anel de vedação (6) na extremidade da carcaça da rótula (5) e, em seguida, insira o carretel montado na carcaça até assentá-lo. Tenha cuidado para não comprimir nem cortar o anel de vedação (6).
9. Vire a rótula e instale a arruela de encosto (3) e o anel de vedação (4). Instale o anel de trava (2) e fixe-o com o anel de trava (1).

Teste

Faça o teste de pressão da rótula hidráulica a 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 adequar-se ao cilindro que está sendo removido. As instruções de remoção do cilindro telescópico podem ser encontradas na Seção 11. As instruções de remoção do cilindro de direção podem ser encontradas na Seção 10, Sistema de direção.

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 com 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 4-7 em ambas as direções, conforme instruído nas etapas 2 a 5.

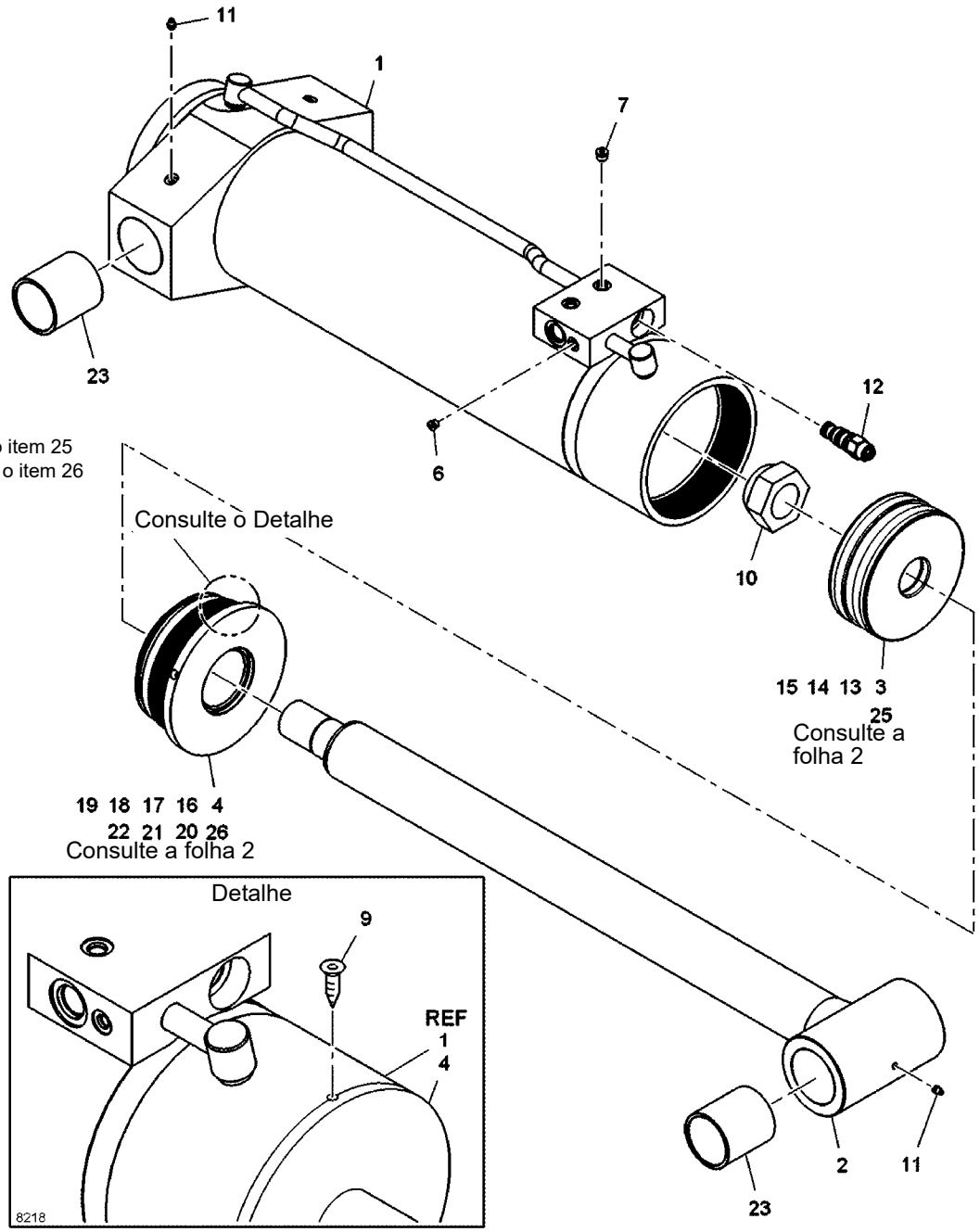
Tabela 4-7: Pressões de teste do cilindro

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 está aceitável. Desmonte e inspecione se há materiais estranho ou montagem incorreta.
3. Limpe a haste do cilindro, movimente o cilindro por quatro cursos completos a 55,10 bar (800 psi), mas não permita que o cilindro atinja o batente a cada curso. Após quatro cursos, estenda a haste do cilindro apenas o suficiente para determinar quanto óleo foi coletado durante os quatro cursos. Inspecione se há indicação de vazamento na vedação da haste do cilindro. Uma fina camada de óleo na haste do cilindro é normal.
4. Retraia completamente a haste do cilindro. Mantenha o orifício da base aberto. Aplique a pressão de teste da Tabela 4-7 no orifício da haste. Mantenha essa pressão por no mínimo 10 segundos. Inspecione 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 4-7 no orifício da base. Mantenha essa pressão por no mínimo 10 segundos. Inspecione 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 graxeiras 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.

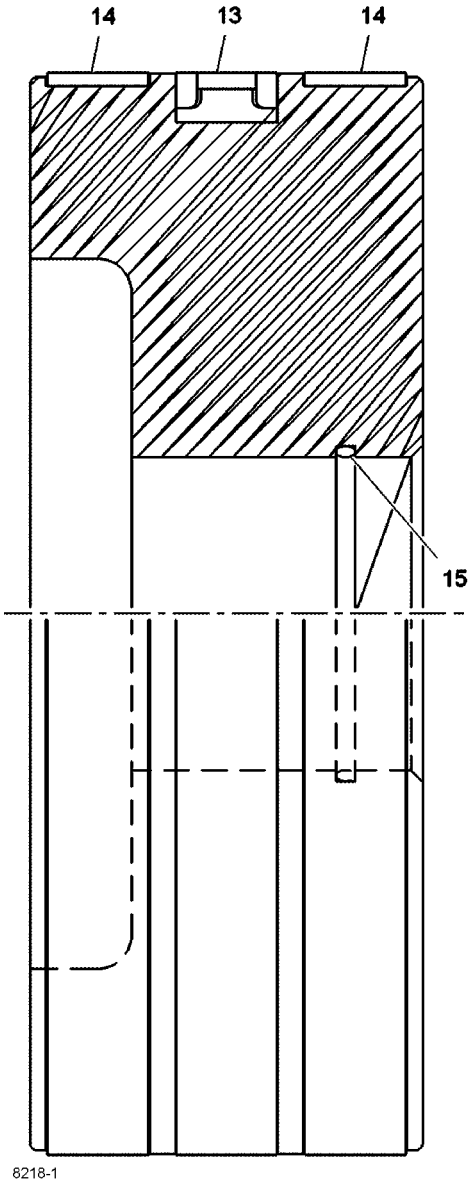


1. Conjunto do corpo
2. Conjunto da haste
3. O conjunto do pistão inclui o item 25
4. O conjunto da cabeça inclui o item 26
5. Não usado
6. Bujão do anel de vedação
7. Bujão metálico (2)
8. Não usado
9. Parafuso
10. Contraporca
11. Graxeira
12. Válvula de compensação
13. Vedação do pistão*
14. Anel de desgaste (2)*
15. Anel de vedação*
16. Vedação da haste**
17. Vedação amortecedora**
18. Anel de desgaste (2)**
19. Anel limpador**
20. Anel de vedação**
21. Anel de encosto**
22. Anel de vedação**
23. Bucha (4)
24. Não usado
25. Kit de vedações, Pistão
26. Kit de vedações, Cabeça

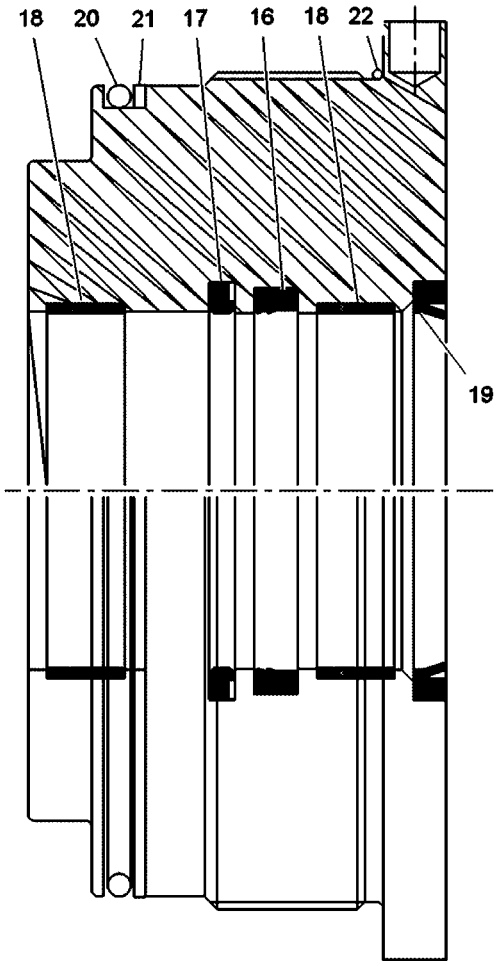
* = kit de reparo
** = segundo kit de reparo

Cilindro de elevação Folha 1

FIGURA 4-21



Detalhe do item 25



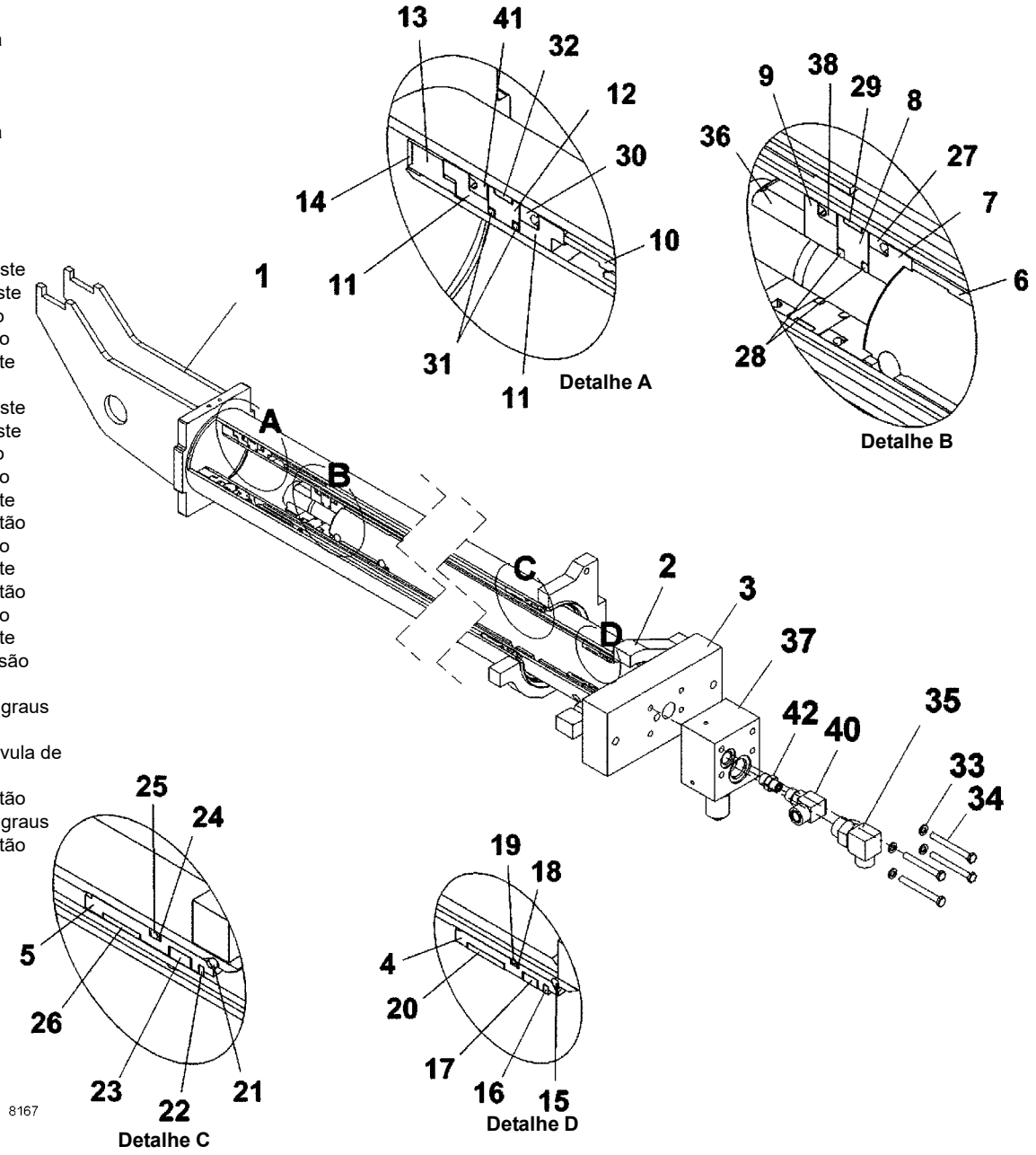
Detalhe do item 26

Cilindro de elevação Folha 2

a0432

FIGURA 4-21 (continuação)

1. Conjunto do corpo
2. Conjunto do eixo externo
3. Conjunto do eixo interno
4. Prensa-gaxeta
5. Prensa-gaxeta
6. Tubo de parada
7. Mandril
8. Pistão
9. Mandril
10. Tubo de parada
11. Mandril
12. Pistão
13. Porca redonda
14. Parafuso
15. Anel de trava
16. Limpador da haste
17. Vedação da haste
18. Anel de encosto
19. Anel de vedação
20. Anel de desgaste
21. Anel de trava
22. Limpador da haste
23. Vedação da haste
24. Anel de encosto
25. Anel de vedação
26. Anel de desgaste
27. Vedação do pistão
28. Anel de vedação
29. Anel de desgaste
30. Vedação do pistão
31. Anel de vedação
32. Anel de desgaste
33. Arruela de pressão
34. Parafuso
35. Cotovelo de 45 graus
36. Contraporca
37. Conjunto de válvula de retenção
38. Vedação do pistão
40. Cotovelo de 90 graus
41. Vedação do pistão
42. Adaptador reto



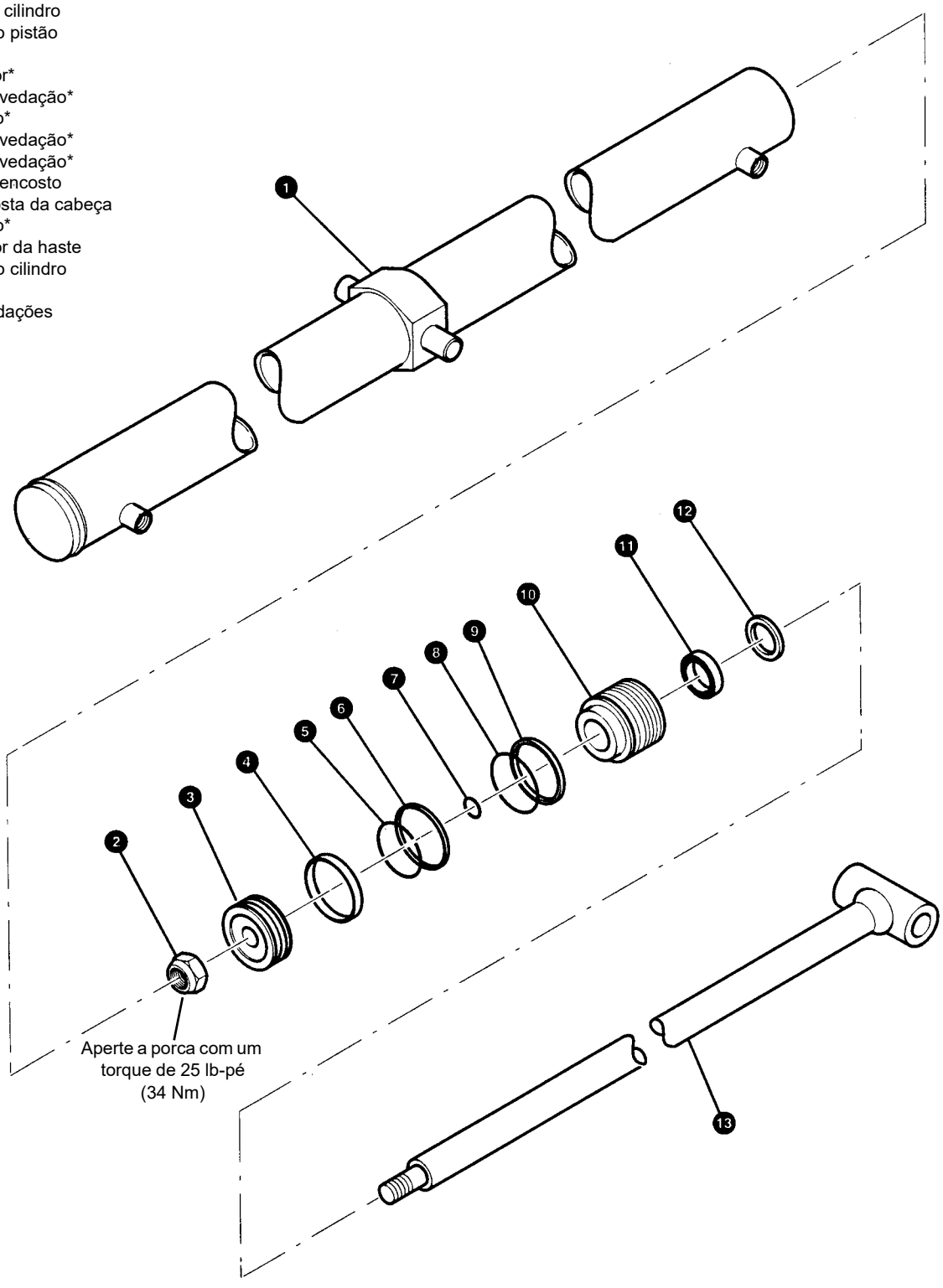
Cilindro telescópico

a0434

FIGURA 4-22

1. Tubo do cilindro
2. Porca do pistão
3. Pistão
4. Limpador*
5. Anel de vedação*
6. Vedação*
7. Anel de vedação*
8. Anel de vedação*
9. Anel de encosto
10. Sobreposta da cabeça
11. Vedação*
12. Limpador da haste
13. Haste do cilindro

*= Kit de vedações



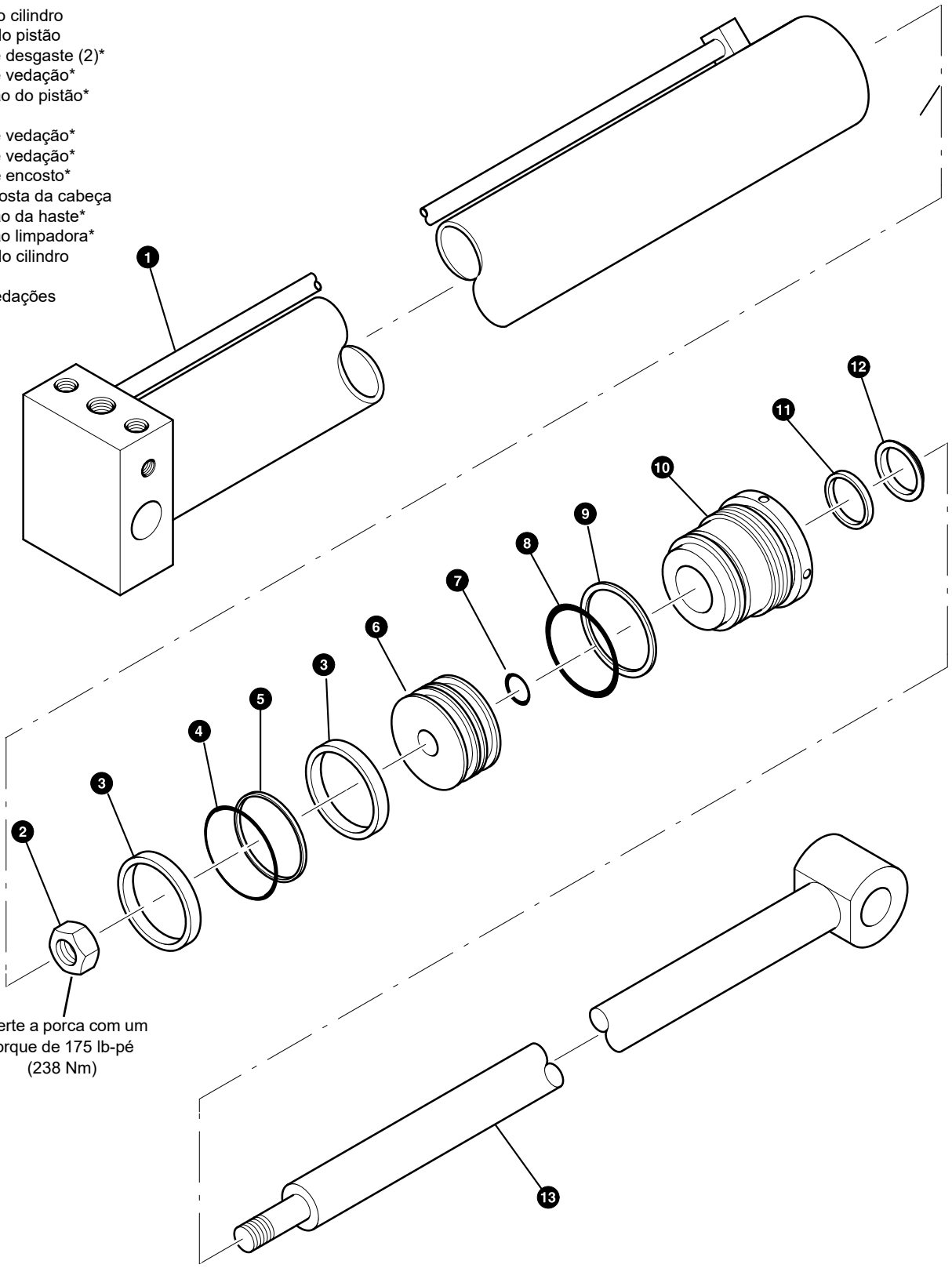
Cilindro do estabilizador horizontal

a0440

FIGURA 4-23

1. Tubo do cilindro
2. Porca do pistão
3. Anel de desgaste (2)*
4. Anel de vedação*
5. Vedação do pistão*
6. Pistão
7. Anel de vedação*
8. Anel de vedação*
9. Anel de encosto*
10. Sobreposta da cabeça
11. Vedação da haste*
12. Vedação limpadora*
13. Haste do cilindro

*= Kit de vedações

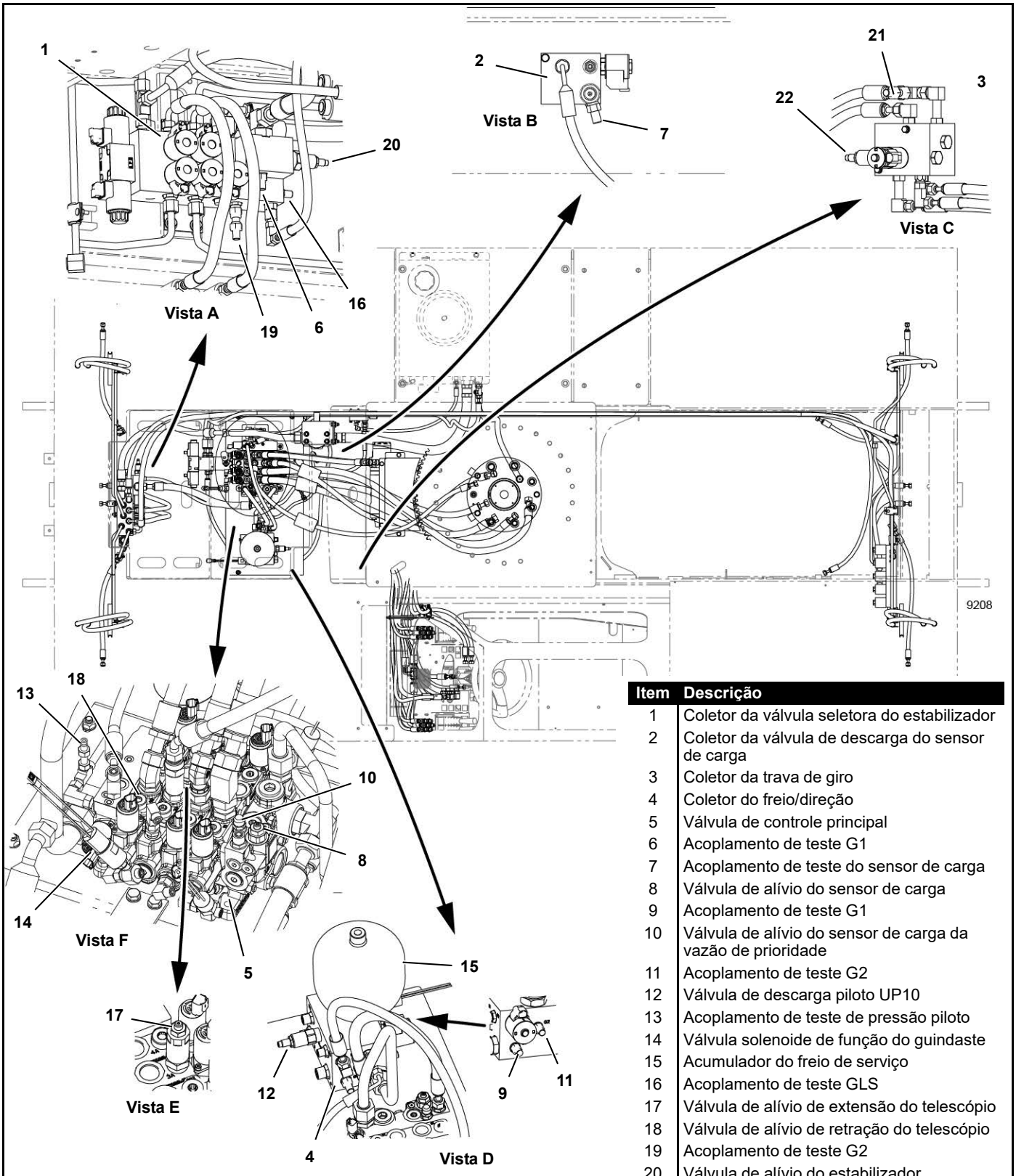


Cilindro do estabilizador vertical

a0437

FIGURA 4-24

PÁGINA EM BRANCO



Item	Descrição
1	Coletor da válvula seletora do estabilizador
2	Coletor da válvula de descarga do sensor de carga
3	Coletor da trava de giro
4	Coletor do freio/direção
5	Válvula de controle principal
6	Acoplamento de teste G1
7	Acoplamento de teste do sensor de carga
8	Válvula de alívio do sensor de carga
9	Acoplamento de teste G1
10	Válvula de alívio do sensor de carga da vazão de prioridade
11	Acoplamento de teste G2
12	Válvula de descarga piloto UP10
13	Acoplamento de teste de pressão piloto
14	Válvula solenoide de função do guindaste
15	Acumulador do freio de serviço
16	Acoplamento de teste GLS
17	Válvula de alívio de extensão do telescópio
18	Válvula de alívio de retração do telescópio
19	Acoplamento de teste G2
20	Válvula de alívio do estabilizador
21	Acoplamento de teste da trava de giro
22	Válvula de alívio da trava de giro

FIGURA 4-25

PROCEDIMENTOS DE AJUSTE DE PRESSÃO

Requisitos de ajuste da pressão

Verifique todas as pressões com:

- Fluido hidráulico na temperatura de operação normal: 60–71°C (140–160°F). Verifique a temperatura do fluido hidráulico na parte inferior do tanque hidráulico.
- Motor operando na rotação máxima, salvo indicação em contrário.
- Guindaste ESTACIONADO para que não possa se mover.

NOTA: As válvulas mostradas nas Vistas A, D, E e F (Figura 4-25) podem ser acessadas removendo as placas de cobertura do tabuleiro do transportador.

- Chave ajustável pequena (para contraporcas sextavadas)
- Conjunto de chaves Allen internas pequenas (para parafusos de ajuste)
- Diagnóstico de pressão de desconexão rápida (Parker PD240) com um indicador de pressão hidráulica preciso de 0–345 bar (0–5000 psi).

Ajuste da pressão marginal da bomba

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste G1 (6, Vista A, Figura 4-25).
3. Ligue o motor e opere-o em marcha lenta. A leitura do manômetro deve ser 24 ± 1,7 bar (350 ± 25 psi).
4. Se a leitura de pressão estiver correta, desligue o motor e desconecte o manômetro.
5. Se a leitura de pressão não estiver correta:
   a. Solte a contraporca no parafuso de ajuste de pressão marginal da bomba (5a, Figura 4-1).
   b. Gire o parafuso de ajuste até que a pressão especificada seja obtida no indicador. A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
   c. Mantenha o parafuso de ajuste e aperte a contraporca.
   d. DESLIGUE o motor e desconecte o manômetro.

Ajuste da pressão da válvula de alívio do sensor de carga

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste do sensor de carga (7, Vista B, Figura 4-25).
3. Ligue o motor e opere-o em rotação máxima. Certifique-se que a lança esteja totalmente abaixada e ative a função de abaixamento da lança. A leitura do manômetro deve ser 259 ± 3,5 bar (3750 ± 50 psi).
4. Se a leitura de pressão estiver correta, desligue o motor e desconecte o manômetro.
5. Se a leitura de pressão não estiver correta:
   a. Solte a contraporca na válvula de alívio do sensor de carga (8, Vista F, Figura 4-25).
   b. Gire o parafuso de ajuste até que a pressão especificada seja obtida no indicador. A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
   c. Mantenha o parafuso de ajuste e aperte a contraporca.
   d. DESLIGUE o motor e desconecte o manômetro.

IMPORTANTE: A válvula de alívio do sensor de carga deve ser corretamente ajustada antes de verificar/ajustar todas as outras válvulas

Ajuste do alívio do sensor de carga do fluxo prioritário e do alívio do acumulador

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste G1 (9, Vista D, Figura 4-25).
3. Com o freio de estacionamento acionado, ligue o motor. Coloque o guindaste sobre uma superfície nivelada com os macacos do estabilizador totalmente estendidos.
4. Remova a porca cega da válvula de alívio do sensor de carga do fluxo prioritário (10, Vista F, Figura 4-25).
5. Com o motor em rotação máxima, gire o volante totalmente para um dos lados até que os cilindros de direção atinjam o batente. Ajuste a válvula de alívio do sensor de carga do fluxo prioritário girando o parafuso de ajuste até que o manômetro indique 172 ± 3,5 bar (2500 ± 50 psi). A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
6. Instale a porca cega na válvula de alívio do sensor de carga do fluxo prioritário.
7. DESLIGUE o motor e remova o manômetro.
8. Fixe o manômetro no orifício de teste G2 (11, Vista D, Figura 4-25).

9. Solte a contraporca na válvula de descarga piloto UP10 (12, Vista D, Figura 4-25).
10. Com o motor em marcha lenta, pressione repetidamente o pedal do freio de serviço no piso da cabine até que a leitura de pressão seja aproximadamente 117 bar (1700 psi).
11. Assim que a pressão for atingida, pressione novamente o pedal do freio para recarregar o acumulador.
    - Observe o indicador e verifique a baixa pressão de carga. Deve ser 110 ± 7 bar (1600 ± 100 psi) (quando o acumulador começa a recarregar).
    - Depois, observe o indicador conforme a válvula recarregar. Ela deve cortar a 138 +7/–0 bar (2000 +100/–0 psi).
    - Se as pressões corretas não forem obtidas, ajuste a válvula de descarga piloto UP10 (12). A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
    - Se a carga não cortar, verifique a pressão da válvula de alívio do sensor de carga.
12. Mantenha o parafuso de ajuste e aperte a contraporca.
13. DESLIGUE o motor e remova o manômetro.

Ajuste da pressão piloto

1. DESLIGUE o motor e acione o freio de estacionamento.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste de pressão piloto (13, Vista F, Figura 4-25).
3. Ligue o motor e acione a chave de alimentação das funções do guindaste na cabine.
4. A leitura do manômetro deve ser 15 ± 1,7 bar (362 ± 25 psi).
5. Se a leitura de pressão estiver correta, desligue o motor e remova o manômetro.
6. Se a leitura de pressão não estiver correta, verifique a corrente para a válvula solenoide de alimentação das funções do guindaste (14, Vista F, Figura 4-25).

Carga do acumulador do freio de serviço

O acumulador do freio de serviço (15, Vista D, Figura 4-25) deve receber manutenção por um técnico qualificado que seja treinado e esteja completamente familiarizado com os procedimentos de carga do acumulador.

O acumulador do freio de serviço deve ser carregado com NITROGÊNIO. Não use ar comprimido.

Se necessário, carregue o acumulador para 52 ± 3,4 bar (750 ± 50 psi) usando o dispositivo de carga de nitrogênio necessário.

Ajustes da pressão do telescópio

IMPORTANTE: A válvula de alívio do sensor de carga deve ser corretamente ajustada antes de verificar/ajustar todas as outras válvulas

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste GLS (16, Vista A, Figura 4-25).
3. Procedimento de ajuste da pressão de extensão:
    a. Erga o guindaste pelos estabilizadores.
    b. Opere a função de extensão da lança para estender totalmente a lança e mantenha.
    c. A pressão deve ser 193 +3,5/–0 bar (2800 +50/–0 psi).
    d. Se a leitura de pressão não estiver correta:
        - Solte a contraporca na válvula de alívio de extensão do telescópio (17, Vista E, Figura 4-25).
        - Gire o parafuso de ajuste até que a pressão especificada seja obtida no indicador. A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
        - Mantenha o parafuso de ajuste e aperte a contraporca.
4. Procedimento de verificação da pressão de retração (não ajustável):
    a. Deixe o guindaste sobre estabilizadores e o manômetro preso ao acoplamento de teste GLS.
    b. Opere a função de retração da lança para estender totalmente a lança e mantenha.
    c. A pressão deve ser 203 ± 10,3 bar (2950 ± 150 psi).
    d. Se a leitura de pressão não estiver correta, tome ações corretivas. A válvula de alívio de retração do telescópio (18, Vista F, Figura 4-25) não é ajustável.
5. Retraia a lança e os estabilizadores.
6. DESLIGUE o motor e remova o manômetro.

Ajuste da pressão do circuito dos estabilizadores

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste G2 (19, Vista A, Figura 4-25).
3. Ligue o motor e opere-o em rotação máxima.
4. Mova a chave de extensão/retração do estabilizador para a posição estendida e mantenha. A pressão deve ser 145 ± 3,5 bar (2100 ± 50 psi).

5. Se a pressão indicada estiver correta, desligue o motor e remova o manômetro.
6. Se a leitura de pressão não estiver correta:
   a. Solte a contraporca na válvula de alívio do estabilizador (20, Vista A, Figura 4-25).
   b. Gire o parafuso de ajuste até que a pressão especificada seja obtida no indicador. A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
   c. Mantenha o parafuso de ajuste e aperte a contraporca.
   d. DESLIGUE o motor e remova o manômetro.

Ajuste da pressão de giro

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste G1 (6, Vista A, Figura 4-25).
3. Desconecte as duas mangueiras hidráulicas do motor de giro. Tampe os adaptadores e tampe as mangueiras com bujão.
4. Ligue o motor e opere-o em rotação máxima.
5. Acione o controle de giro em qualquer direção e mantenha. A pressão deve ser 150 ± 10,2 bar (2320 ± 150 psi).
6. Repita a etapa na outra direção de giro.
7. Se a leitura de pressão não estiver correta, tome ações corretivas. A pressão de giro não é ajustável.
8. DESLIGUE o motor e remova o manômetro.
9. Reconecte as mangueiras do motor de giro.

Ajuste opcional da pressão da trava de giro 360°

1. DESLIGUE o motor.
2. Fixe o manômetro no acoplamento de teste da trava de giro (21, Vista C, Figura 4-25).
3. Ligue o motor e opere-o em rotação máxima.
4. Acione a trava de giro e mantenha. A pressão deve ser 172 ± 3,5 bar (2500 ± 50 psi).
5. Se a pressão indicada estiver correta, desligue o motor e remova o manômetro.
6. Se a leitura de pressão não estiver correta:
   a. Solte a contraporca na válvula de alívio da trava de giro (22, Vista C, Figura 4-25).
   b. Gire o parafuso de ajuste até que a pressão especificada seja obtida no indicador. A rotação no sentido horário aumenta a pressão.
   c. Mantenha o parafuso de ajuste e aperte a contraporca.
   d. DESLIGUE o motor e desconecte o manômetro.

DRENAGEM E LAVAGEM DO SISTEMA HIDRÁULICO

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

1. Remova o bujão de dreno do reservatório. Aguarde cerca de três minutos depois que o óleo hidráulico parar de fluir do orifício do dreno para que as paredes laterais sejam drenadas.
2. Limpe e instale o bujão do reservatório e abasteça o reservatório com uma mistura de 50% de óleo combustível e 50% de óleo hidráulico limpo.
3. Opere seguidamente todas as funções do guindaste várias vezes. Em seguida, retorne o guindaste para a posição armazenada e gire as rodas dianteiras e traseiras totalmente para a esquerda. Desligue o motor.
4. Remova o bujão de dreno do reservatório e drene o reservatório. Limpe e instale o bujão de dreno e abasteça o reservatório com óleo hidráulico limpo.

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

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

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

AVISO

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

10. Desconecte as linhas de retorno de um par de cilindros do macaco do estabilizador e ative os cilindros até sua posição máxima de abaixamento.

11. Conecte as linhas de retorno e eleve os cilindros do macaco do estabilizador até a posição de recolhimento. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

12. Repita as Etapas 10 e 11 para os cilindros dos outros dois estabilizadores.

13. Desconecte a linha de retorno do cilindro telescópico e estenda totalmente a lança.

14. Conecte a linha de retorno e retraia a lança. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

15. Desconecte as linhas de retorno de ambos os cilindros da direção dianteira e gire as rodas dianteiras totalmente para a direita.

16. Conecte as linhas de retorno e gire as rodas dianteiras totalmente à esquerda e, em seguida, de volta ao centro. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

17. Repita as Etapas 15 e 16 para os cilindros da direção traseira.

18. Eleve o guindaste pelos estabilizadores.

19. Desconecte a linha da entrada A da válvula de bloqueio do eixo.

20. Usando um macaco sob a roda traseira em um dos lados do guindaste, eleve a roda até o deslocamento máximo.

21. Conecte a linha à entrada A da válvula de bloqueio do eixo e desconecte a linha da entrada B.

22. Repita a etapa 19 usando a outra roda traseira.

23. Conecte a linha à entrada B da válvula de bloqueio do eixo. Energize a válvula de bloqueio do eixo. Complete o nível de óleo hidráulico do reservatório conforme necessário.

24. Desconecte a linha de retorno do motor do guincho principal e eleve totalmente o guincho.

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

26. Repita as Etapas 24 e 25 para o guincho auxiliar conforme necessário.

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

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

AVISO

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

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

SEÇÃO 5
MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Introdução 5-2
Silenciosos eliminadores de faíscas 5-2
Lista de medidas de segurança 5-2
Lubrificantes 5-3
Proteção ambiental. 5-3
Registros de manutenção 5-3
Manutenção. 5-3
Preparação 5-3
Precauções de manutenção do sistema hidráulico 5-4
Identifique as peças ao desmontar. 5-4
Recomendações de óleo hidráulico 5-4
Drenagem e lavagem 5-4
Remoção de ar do sistema hidráulico. 5-5
Substituição de peças. 5-6
Segurança 5-6
Manutenção do motor 5-6
Lubrificação 5-7
Diagrama de lubrificação 5-7
Símbolos de lubrificação. 5-8
Legenda da lubrificação 5-8
Notas de lubrificação 5-9
Manutenção especial 5-10
Inspeção de entrega 5-10
Após as primeiras 50 horas de trabalho (guindastes novos) 5-10
Após as primeiras 100 horas de operação (guindastes novos) 5-10
Guindastes não sendo usados regularmente . . . 5-10
Programa e lista de verificação de manutenção 5-11
Pontos de lubrificação 5-14
Lança e estrutura principal 5-14
Sistema propulsor. 5-16
Inspeção visual diária 5-16
Inspecione o cabo de aço. 5-16
Inspeção da passagem de cabos no moitão, das braçadeiras e das conexões 5-16
Inspecione o gancho de elevação 5-16
Inspeção operacional diária 5-17
Inspeção do sistema anticolisão do moitão 5-17
Inspecione todos os dispositivos de segurança . . 5-17
Verifique a operação dos controles 5-17
Verificações diárias dos componentes/ sistema 5-17
Verificação do nível de combustível de diesel ou gasolina 5-17
Verifique o nível de combustível de gás LP. 5-18
Verificação do nível de óleo do motor 5-18
Verifique o nível do óleo da transmissão. 5-18
Verificação do indicador do filtro da transmissão 5-18
Substituição do filtro da transmissão. 5-19
Verificação do indicador do filtro hidráulico 5-19
Substituição do filtro hidráulico 5-19
Verificação do nível do líquido de arrefecimento do motor 5-20
Verificação do nível de DEF 5-21
Drenagem da água do combustível do motor/separador de água 5-21
Verifique o nível do óleo hidráulico 5-21
Manutenção do purificador de ar de motor classe 3/bicombustível 5-21
Manutenção do purificador de ar de motor classe 4F 5-22
Verifique a pressão dos pneus 5-23
50 horas de operação 5-23
Limpe o reservatório de pó do purificador de ar . . 5-23
Inspecione o cabo de aço e as polias 5-23
Lubrificação das graxeiras. 5-24
Lubrificação das polias do cabo da lança 5-24
Lubrificação das placas de desgaste da lança . . 5-25
Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança 5-25
Lubrificação do freio de estacionamento. 5-25
Limpeza do filtro do aquecedor/ ar-condicionado 5-25
100 horas de operação ou duas semanas 5-26
Inspecione as correias do ventilador do motor . . 5-26
Verifique o torque das porcas das rodas. 5-26
Substituição do filtro da transmissão. 5-26
175 horas de operação 5-27
250 horas de operação ou mensalmente 5-27
Lubrificação da coroa e pinhão de giro 5-27
Lubrificação do cabo de aço 5-27
Inspecione as mangueiras hidráulicas. 5-27
Limpe a bateria e os cabos 5-28
Limpeza do radiador e o resfriador de óleo. 5-29
Substituição do filtro e óleo do motor a diesel . . . 5-29
Aperto dos parafusos críticos 5-29
500 horas de operação ou trimestralmente 5-31
Inspecione os pneus 5-31

Verifique o nível do lubrificante dos cubos das rodas. 5-31
Verifique o nível do lubrificante da carcaça do eixo. 5-32
Lubrifique os sistemas de transmissão 5-32
Inspeção das pastilhas do freio de estacionamento 5-33
Adicione graxa à caixa de engrenagens de giro 5-33
Substituição do filtro de combustível. 5-34
Substitua o elemento do purificador de ar. 5-34
Adicione SCA ao motor. 5-35
Substituição dos filtros de combustível (motor a diesel) 5-35
Substituição dos filtros de combustível (motor bicombustível) 5-35
Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores 5-36
1.000 horas de operação ou semestralmente . . 5-36
Substituição do óleo de transmissão e filtro 5-36
Substituição do óleo da carcaça do eixo. 5-37
Substituição do óleo dos cubos das rodas 5-38
Substituição do óleo da caixa de engrenagens do guincho. 5-38
Substituição do óleo do freio do guincho 5-39
Substituição do filtro e do óleo hidráulico. 5-39
Verifique a folga entre a coroa e o pinhão do giro 5-41
Manutenção do motor bicombustível 5-41
2.000 horas de operação ou anualmente. 5-41
Substituição do líquido de arrefecimento do motor. 5-41
Inspeção da estrutura e lança do guindaste para ver se há danos 5-42
Teste do RCL. 5-42
Substituição do filtro de gás LP 5-42
Manutenção do motor bicombustível 5-42
Manutenção de itens diversos 5-42
Ar-condicionado 5-42
Baterias/sistema de carga 5-42
Armazenamento de combustível 5-43
Substituição de fusíveis 5-43
Inibidor de oxidação Carwell® 5-44
Proteção de guindastes contra ferrugem. 5-44
Procedimentos de limpeza. 5-45
Inspeção e reparo 5-45
Aplicação 5-46
Áreas de aplicação. 5-46

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 FAÍSCAS**. 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

Inspecione 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. Consulte a Seção 2.

TAMPAS - Mantenha todas as tampas de proteção no lugar.

FREIO DE ESTACIONAMENTO - Verifique o funcionamento. Faça o reparo na unidade se necessário.

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

LUBRIFICANTES

Lista de registro de óleos Cummins

A Cummins tem um programa que lista óleos do motor testados para atender suas especificações de engenharia. A lista de óleos recomendados está no QuickServe® On-line. Acesse quickserve.cummins.com e faça login com um nome de usuário e senha atuais ou crie uma nova conta selecionando “Create an Account” (Criar uma conta) em informações, escolha “Limited Owners Plan” (Plano de proprietários limitado) e registre-se. Assim que estiver conectado, clique na guia “Serviço” na barra vermelha superior, na miniguia “Ferramentas de serviço” e no link “Listas de registro de óleos” na lista Ferramentas de serviço. Isso carregará uma lista de diferentes números de Especificação de engenharia da Cummins. Selecione o que se aplica ao seu motor para ver os óleos registrados.

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

Preparação

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

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

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

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

Precauções de manutenção do sistema hidráulico

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

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

Desmonte e monte novamente componentes hidráulicos sobre uma superfície limpa.

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

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

Ao instalar tubos hidráulicos metálicos, aperte manualmente todos os parafusos. Em seguida, na ordem, aperte os parafusos na extremidade rígida, na extremidade ajustável e nos suportes de montagem. Após montar os tubos, instale as mangueiras. Conecte as duas extremidades da mangueira apertando manualmente todos os parafusos. Posicione a mangueira de forma que ela não toque na máquina, ou em outra mangueira, e possa dobrar ou girar minimamente. Aperte os parafusos em ambos os acoplamentos.

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

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

Identifique as peças ao desmontar

Ao remover ou desconectar um grupo de fios ou cabos, identifique cada um para assegurar a identificação correta ao montar novamente.

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

Recomendações de óleo hidráulico

Para ver as especificações do óleo hidráulico, consulte *Substituição do filtro e do óleo hidráulico*, página 5-39.

Drenagem e lavagem

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

1. Remova o bujão do dreno do tanque hidráulico. Aguarde cerca de três minutos depois que o óleo hidráulico parar de fluir do orifício do dreno para que as paredes laterais sejam drenadas.
2. Limpe e instale o bujão do tanque hidráulico e abasteça o tanque hidráulico com uma mistura de 50% de óleo combustível e 50% de óleo hidráulico limpo.
3. Opere seguidamente todas as funções do guindaste várias vezes. Em seguida, retorne o guindaste para a posição armazenada e gire as rodas dianteiras e traseiras totalmente para a esquerda. Desligue o motor.
4. Remova o bujão do dreno do tanque hidráulico e drene o tanque hidráulico. Limpe e instale o bujão do dreno e abasteça o tanque hidráulico com óleo hidráulico limpo.

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

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

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

AVISO

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

10. Desconecte a linha de retorno do cilindro telescópico e estenda totalmente a lança.
11. Conecte a linha de retorno e retraia a lança. Complete o nível de óleo do tanque hidráulico conforme necessário.
12. Desconecte as linhas de retorno de ambos os cilindros da direção e gire as rodas totalmente para a direita.
13. Conecte as linhas de retorno e gire as rodas totalmente para a esquerda e, em seguida, de volta ao centro. Complete o nível de óleo do tanque hidráulico conforme necessário.

14. Eleve o guindaste pelos estabilizadores.
15. Desconecte a linha de retorno do motor do guincho principal e eleve totalmente o guincho.
16. Conecte a linha de retorno ao motor do guincho principal e abaixe totalmente o guincho. Em seguida, eleve-o novamente. Complete o nível de óleo do tanque hidráulico conforme necessário.
17. Desconecte uma das linhas do motor de giro e acione o motor na direção em que ele operar.
18. Conecte a linha ao motor de giro e acione-o na direção oposta, até que a lança esteja centralizada e avançada. Complete o nível de óleo do tanque hidráulico conforme necessário.

AVISO

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

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

Remoção de ar do sistema hidráulico

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

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

- Vede todas as aberturas normais no sistema hidráulico e no tanque hidráulico. Usando um meio positivo para controlar a pressão (como um regulador), pressurize o sistema hidráulico com 0,138 a 0,276 bar (2 a 4 psi) e inspecione todas as juntas e conexões para ver se há evidência de vazamentos. Uma solução de sabão aplicada nas conexões e juntas também pode ajudar a detectar pequenos vazamentos enquanto o sistema está pressurizado. Remova a pressão, repare os vazamentos encontrados e reabra todas as aberturas (por exemplo, um respiro) que foram fechadas para a inspeção. Reabasteça o tanque hidráulico após a conclusão de quaisquer reparos ou manutenção. Opere todos os circuitos hidráulicos várias vezes em ambas as direções.
- Essa ação deve fazer todo o ar aprisionado retornar ao tanque hidráulico, de onde ele poderá ser removido do óleo hidráulico pelos defletores.

AVISO

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

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

AVISO

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

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

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

Substituição de peças

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

SEGURANÇA

Antes de realizar qualquer operação ou procedimento de manutenção na seção, ***leia e entenda as atenções e as regras básicas de segurança encontradas na Seção 2 deste manual***.

ATENÇÃO

Perigo de queda/movimentação da carga!

Será necessário entrar por baixo do transportador para muitos dos procedimentos nesta seção. Para evitar morte ou acidentes pessoais graves devido à movimentação de um guindaste, siga as etapas a seguir antes de acessar debaixo do transportador:

- Mova o guindaste para uma superfície firme e nivelada
- Calce as rodas ou nivele e bloqueie o guindaste nos estabilizadores estendidos
- Estacione o guindaste
- Desligue o motor
- Remova a chave de ignição

MANUTENÇÃO DO MOTOR

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

LUBRIFICAÇÃO

Diagrama de lubrificação

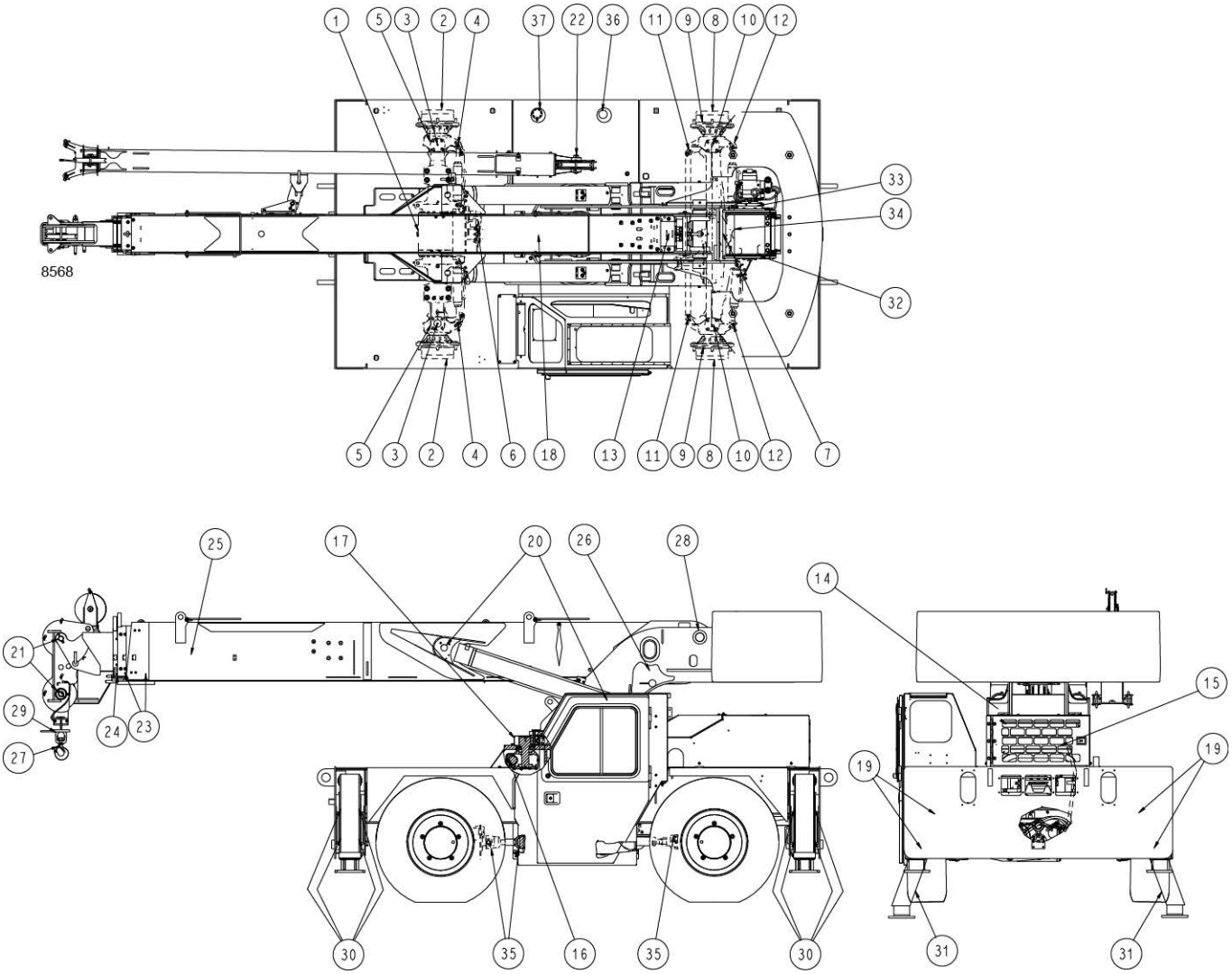


FIGURA 5-1

Símbolos de lubrificação

Símbolo de lubrificação	Descrição	Espec. Grove
EP-MPG	Graxa multiuso EP-MPG	A6-829-003477
AFC	AFC- anticongelante/líquido de arrefecimento	A6-829-013562
HYDO	Óleo hidráulico	A6-829-006444
HTF	Fluido de transmissão hidráulica	80057784
EO-15W/40	Óleo de motor classe 3	A6-829-003483
EO-15W/40	Óleo de motor classe 4	A6-829-104182
EO-10W-30	Óleo de motor bicombustível	A6-829-003480
ASC	Composto antiengripante	A6-829-003689
EP-OGL	Lubrificante de engrenagem aberta (Ceplattyn 300 Spray)	A6-829-102971
EPGL-5	Lubrificante de engrenagem EPGL-5	A6-829-003479
TranSynd	Fluido da transmissão sintético	A6-829-101690

Legenda da lubrificação

Item	Nome do local	Capacidade	Símbolo de lubrificação	Instrução
	Eixo dianteiro de acionamento/direção			
1	Diferencial	23 l (6.1 gal)	HYDO	
2	Engrenagens dos cubos planetários	1,5 l (1.6 qt)	EP-MPG	
3	Rolamentos do pino mestre		EP-MPG	
4	Rolamento do cilindro de direção		EP-MPG	
5	Juntas universais		EP-MPG	
6	Calibrador do freio		EP-MPG	
	Eixo traseiro de acionamento/direção			
7	Diferencial	18,0 l (4.8 gal)	HYDO	Consulte a Nota 1
8	Engrenagens dos cubos planetários	1,7 l (1.8 qt)	EP-MPG	
9	Rolamentos do cubo		EP-MPG	
10	Rolamentos do pino mestre		EP-MPG	
11	Rolamento de articulação de direção		EP-MPG	
12	Cilindro de direção		EP-MPG	
	Motor e transmissão			
13	Cárter de motores classes 3 e 4	5,5-7,0 l (5.8-7.4 qt)	EO-15W/40	Consulte a Nota 2
13	Cárter do motor KEM-4.3L bicombustível	4,3 l (4.5 qt)	EO-10W-30	Consulte a Nota 2
14	Líquido de arrefecimento do motor classe 3	13,2 l (3.5 gal)	AFC	Consulte as Notas 2, 3, 4
14	Líquido de arrefecimento do motor classe 4	15,9 l (4.2 gal)	AFC	Consulte as Notas 2, 3, 4
14	Líquido de arrefecimento do motor KEM-4.3L bicombustível	16,3 l (4.3 gal)	AFC	Consulte as Notas 2, 3, 4
15	Transmissão	20,8 l (5.5 gal)	HTF/CAT TO-4	Consulte a Nota 2

Item	Nome do local	Capacidade	Símbolo de lubrificação	Instrução
		Plataforma rotativa		
16	Caixa de engrenagens de giro		EP-MPG	
17	Engrenagem e pinhão do giro		EP-OGL	
18	Rolamento da plataforma rotativa		EP-MPG	
		Cilindros		
19	Pinos do cilindro do estabilizador		ASC	Consulte a Nota 5
20	Pinos do cilindro de elevação da lança		EP-MPG	
		Lança		
21	Polias da extremidade da lança		EP-MPG	
22	Polias da extensão da lança		EP-MPG	
23	Seções da lança		EP-MPG	Consulte a Nota 6
24	Placas de desgaste do cilindro telescópico		EP-MPG	
25	Polia de extensão da lança		EP-MPG	
26	Polia de retração da lança		EP-MPG	
27	Rolamento da rótula do moitão de gancho		EP-MPG	
28	Eixo do pivô da lança		ASC	Consulte a Nota 5
29	Polias do moitão		EP-MPG	
		Estabilizadores		
30	Viga do estabilizador		EP-MPG	Consulte a Nota 7
31	Tubo do macaco do estabilizador		EP-MPG	Consulte a Nota 7
		Guincho		
32	Caixa de engrenagens do guincho	1 l (1 qt)	EPGL-5	
33	Freio do guincho	0,24 l (0.25 qt)	TranSynd	
34	Seguidor do cabo		EP-MPG	
		Outros		
35	Juntas de transmissão		EP-MPG	
36	Tanque de combustível	104,4 l (27.6 gal)		
37	Tanque hidráulico	130,6 l (34.5 gal)	HYDO	Veja as Notas 2 e 8

Notas de lubrificação

1 Somente opção de tração nas 4 rodas.

2 Ajuste os níveis finais do fluido usando varetas, indicadores de nível, marcações ou bujões de enchimento.

3 Use uma mistura de 50% AFC e 50% água.

4 Capacidade do líquido de arrefecimento do motor listada é a combinação da capacidade do líquido de arrefecimento do motor e do radiador.

5 Aplique nos pinos antes da montagem.

6 Lubrifique todas as superfícies em contato com placas de desgaste.

7 Aplique em todos os lados.

8 Certifique-se de que o óleo hidráulico atenda ou exceda a especificação de limpeza 6829014631 da Grove.

9 Aplique óleo ou graxa em todos os pontos que precisem de lubrificação periódica durante a montagem, conforme necessário.

10 Lubrifique todas as ligações de controle e pinos de segurança durante a montagem.

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.

Sistema anticolisão do moitão

- Verifique se o sistema está funcionando normalmente.

Controles

- Verifique se todos os controles estão funcionando normalmente.

Após as primeiras 50 horas de trabalho (guindastes novos)

Motor

- Troque o óleo e o filtro do motor.

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.

Cabos da lança

- Verifique se os cabos estão soltos e aperte-os se necessário.

Placas de deslizamento da lança

- Lubrifique.

Porcas de fixação das rodas

- Verifique o torque.

Após as primeiras 100 horas de operação (guindastes novos)

Transmissão

- Substitua o filtro de óleo.

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.

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.

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

Sob condições extremamente empoeiradas, os itens marcados (*) podem exigir trocas mais frequentes.

Ao executar manutenção, cumpra o intervalo de manutenção atual necessário, assim como os intervalos de manutenção anteriores. 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.

Inspeção do serviço	Diariamente antes da operação	50 horas Semanalmente	100 horas A cada duas semanas	175 horas	250 horas Mensalmente	500 horas Trimestralmente	1.000 horas Semestralmente	2.000 horas Anualmente
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 o sistema anticolisão do moitão	x							
Inspecione os dispositivos de segurança	x							
Verifique a operação dos controles	x							
Verifique o nível de combustível	x							
Verifique o nível de óleo do motor	x							
Verifique o filtro e o nível do óleo da transmissão	x							
Verifique o indicador do filtro hidráulico	x							
Verifique o nível do líquido de arrefecimento do motor	x							
Verifique o nível de DEF (T4F)	x							
Drene a água do filtro de combustível do motor	x							
Verifique o nível do óleo hidráulico	x							
Verifique o indicador de obstrução do filtro de ar	x							
Verifique a pressão dos pneus	x							
Limpe o reservatório de pó do purificador de ar		x						
Inspecione o cabo de aço e as polias		x						
Lubrifique todas as graxeiras		x						
Lubrifique as polias de cabo da lança		x						
Lubrifique as placas de desgaste da lança		x						
Lubrifique a graxeira do freio de estacionamento		x						
Limpe o filtro do aquecedor e ar-condicionado		x						

Inspeção do serviço	Diaria-mente antes da operação	50 horas Semanal-mente	100 horas A cada duas semanas	175 horas	250 horas Mensal-mente	500 horas Trimes-tralmente	1.000 horas Semes-tralmente	2.000 horas Anual-mente
Inspecione as correias da ventoinha do motor			x					
Verifique o torque das porcas das rodas			x					
Substitua o filtro da transmissão (somente inicial)			x					
Substitua o óleo e o filtro do motor do guindaste (motor bicombustível)				x				
Lubrifique a coroa e pinhão de giro					x			
Lubrifique o cabo de aço					x			
Inspecione as mangueiras hidráulicas					x			
Limpe a bateria e conexões					x			
Limpe o radiador e o resfriador de óleo					x			
Substitua o filtro e o óleo do motor a diesel*					x			
Aperte os parafusos críticos com o torque certo					x			
Verifique se os pneus estão danificados						x		
Verifique o nível de lubrificante dos cubos das rodas (4)						x		
Verifique o nível de lubrificante da carcaça do eixo (2)						x		
Lubrifique os eixos de acionamento						x		
Inspecione as pastilhas de freio de estacionamento						x		
Adicione graxa à caixa de engrenagens de giro						x		
Verifique o nível de lubrificante da caixa de transmissão do guincho e freios						x		
Adicione inibidor de ferrugem ao sistema de arrefecimento do motor						x		
Substitua os filtros de combustível (diesel)						x		
Substitua os filtros de combustível (bicombustível)						x		
Lubrifique os deslizamentos do estabilizador						x		

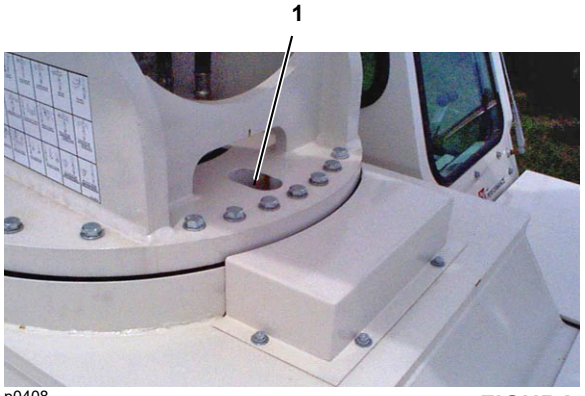
Inspeção do serviço	Diaria-mente antes da operação	50 horas Semanal-mente	100 horas A cada duas semanas	175 horas	250 horas Mensal-mente	500 horas Trimes-tralmente	1.000 horas Semes-tralmente	2.000 horas Anual-mente
Substitua o óleo de transmissão e os filtros							x	
Substitua o óleo da carcaça do eixo							x	
Substitua o óleo dos cubos das rodas							x	
Substitua o óleo da caixa de engrenagens do guincho							x	
Substitua o óleo do freio do guincho							x	
Substitua o filtro e o óleo hidráulico							x	
Verifique a folga entre dentes da coroa e pinhão do sistema de giro							x	
Substitua o filtro de gás LP							x	
Faça manutenção do motor bicombustível							x	
Substitua o líquido de arrefecimento do motor								x
Verifique se a estrutura e as lanças do guindaste estão danificadas								x
Teste o Limitador de capacidade nominal (RCL) — opcional								x
Faça manutenção do motor bicombustível								x

PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO

Aplique graxa nas seguintes graxeiras depois das primeiras 20 horas de operação e, a partir daí, a cada 50 horas de operação. Use uma graxa para rolamentos à base de lítio EP 2 ou equivalente. Aplique graxa suficiente para remover a graxa velha.

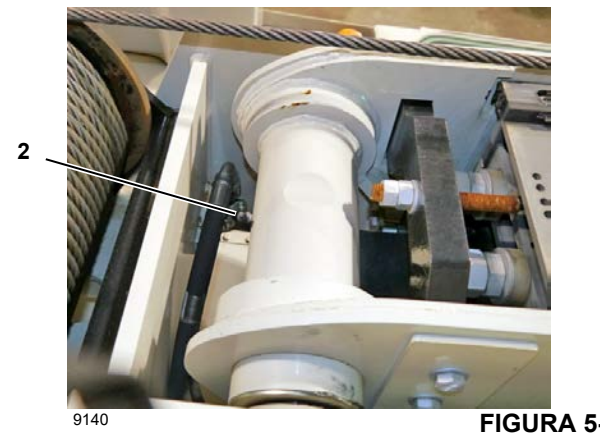
Lança e estrutura principal

Item	Local	Qtde.	Nota
1	Rolamento do mastro (Figura 5-2)	2	90° de distância um do outro na parte interna do rolamento.
2	Pivô da lança (Figura 5-3)	2	
3	Pivôs do cilindro de elevação (Figura 5-4)	2	1 graxeira em cada extremidade dos dois cilindros de elevação.
4	Polia de extensão da lança (Figura 5-5)	1	Graxeira no eixo.
5	Polias de extensão da lança (Figura 5-6)	2	1 graxeira em cada lado da lança através dos furos nas seções da lança. Estenda a lança para ter acesso.
6	Polia do defletor da extensão da lança (Figura 5-7)	1	
7	Polias e pivô da cabeça da lança (Figura 5-7)	3	Graxeiras nos eixos.
9	Pinos-guia do suporte do dispositivo anticolisão do moitão (Figura 5-7)	–	Revista com um pouco de graxa.
10	Moitão ou peso de descida (Figura 5-8)	–	Se equipado com graxeiras, lubrifique as polias e os rolamentos da rótula.



p0408

FIGURA 5-2



9140

FIGURA 5-3



9142

FIGURA 5-4

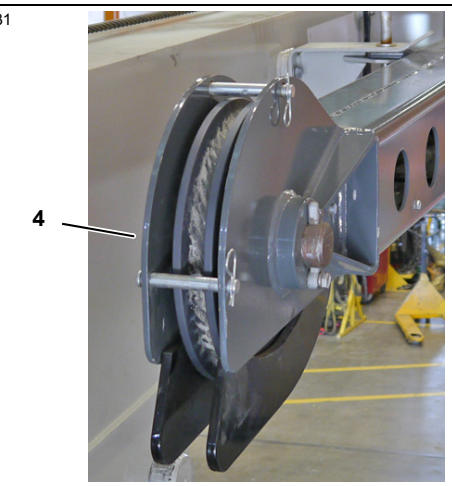


FIGURA 5-5

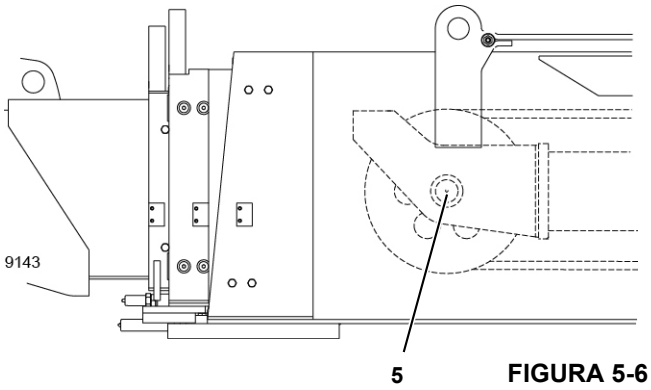


FIGURA 5-6

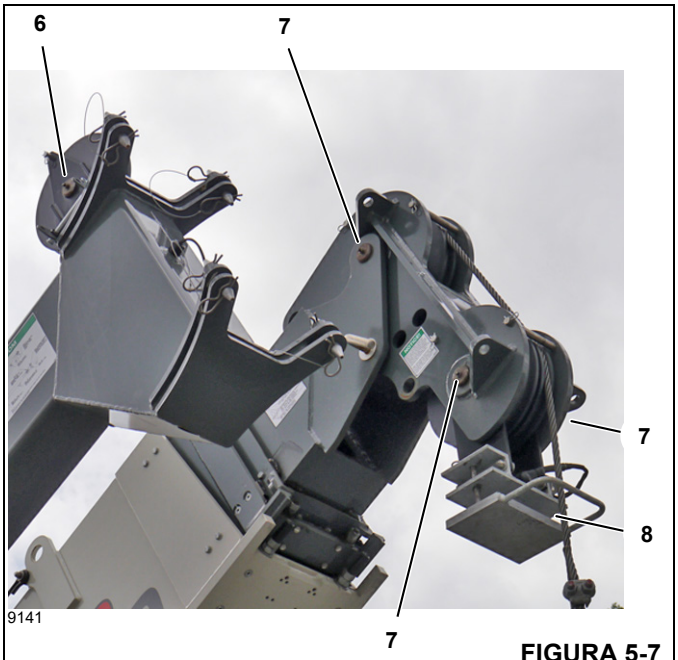


FIGURA 5-7

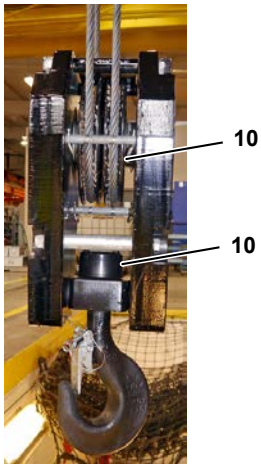


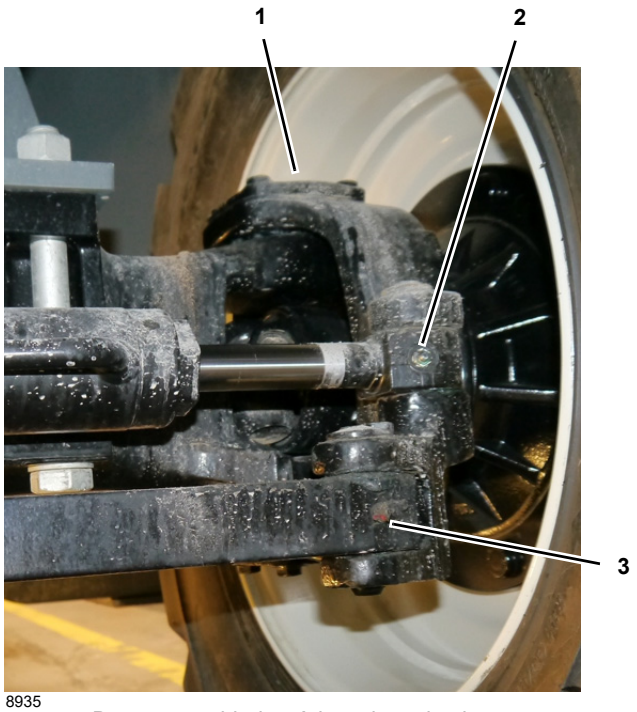
FIGURA 5-8

5

Sistema propulsor

Item	Local	Qtde.*	Nota
1	Juntas de direção (Figura 5-9)	4	2 locais nas duas extremidades do eixo.
2	Pinos-pivô do cilindro da direção (Figura 5-9)	4	1 graxeira em cada extremidade dos dois cilindros.
3	Braço da direção (Figura 5-9)	2	1 graxeira em cada extremidade.
4	Pino do pivô do eixo traseiro (Figura 5-10)	1	

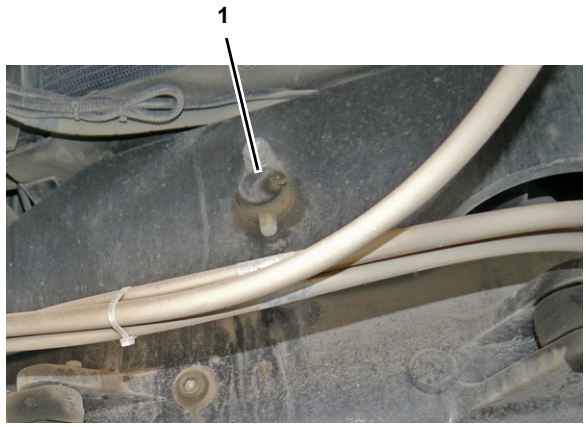
* As quantidades são para cada eixo



8935

Duas extremidades típicas de cada eixo

FIGURA 5-9



8956

FIGURA 5-10

INSPEÇÃO VISUAL DIÁRIA

Inspecione o cabo de aço

Diariamente, antes de começar a trabalhar, verifique visualmente se o cabo de aço está danificado. Para ver exemplos de danos que podem ser inspecionados visualmente, consulte Manutenção de 50 horas. 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.

Inspeção da passagem de cabos no moitão, das braçadeiras e das conexões

Diariamente, antes de começar a operação, inspecione se a passagem de cabos na lança e moitão está correta.

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

PERIGO

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

Se for detectada alguma das situações acima, não opere o guindaste. Somente depois de corrigir o problema, o guindaste poderá ser colocado para funcionar.

Inspecione o gancho de elevação

PERIGO

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

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

INSPEÇÃO OPERACIONAL DIÁRIA

Inspeção do sistema anticolisão do moitão

Diariamente, antes de começar a trabalhar, teste o sistema anticolisão do moitão para verificar se ele funciona adequadamente.

Eleve o moitão ou o peso de descida até ele tocar no suporte anticolisão do moitão sob a cabeça da lança ou extensão da lança. Um alarme deve soar e o guincho deve parar.

Abaixe o moitão ou o peso de descida e o alarme parará.

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

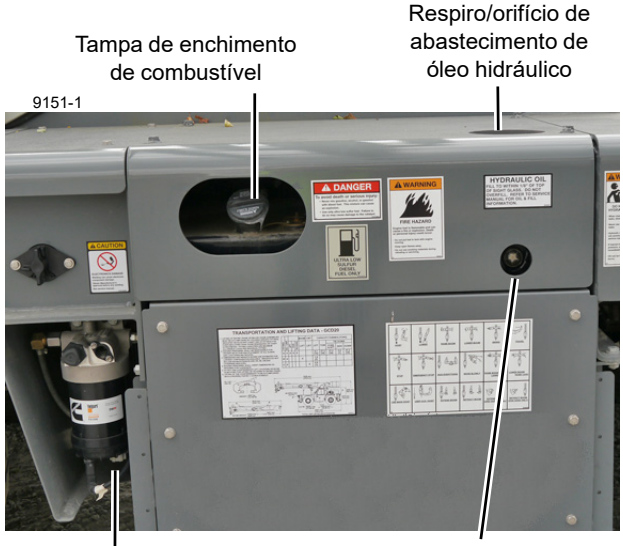
Inspecione todos os dispositivos de segurança

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, verifique se cada controle está funcionando normalmente. Não coloque o guindaste para trabalhar se algum controle estiver com problema.



Lado direito do transportador

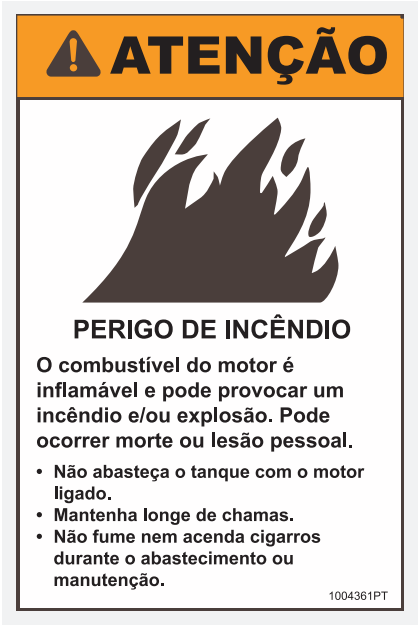
FIGURA 5-11

VERIFICAÇÕES DIÁRIAS DOS COMPONENTES/SISTEMA

Verificação do nível de combustível de diesel ou gasolina

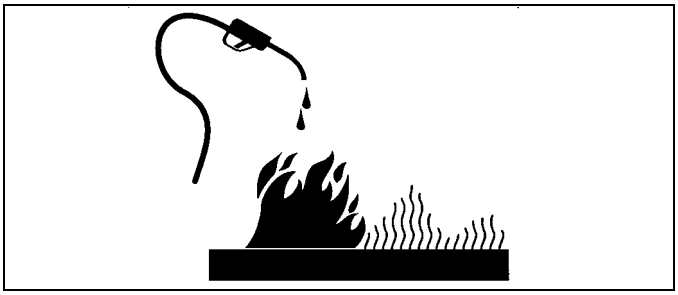
Verifique o nível de combustível diariamente antes da operação. Gire a chave de ignição para a posição ON (Ligada) e observe o indicador de combustível no painel de instrumentos. Se necessário, encha o tanque (Figura 5-11) com o combustível recomendado.

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 combustão. Procure saber onde ficam os extintores de incêndio na área de trabalho e como utilizá-los.



w0015

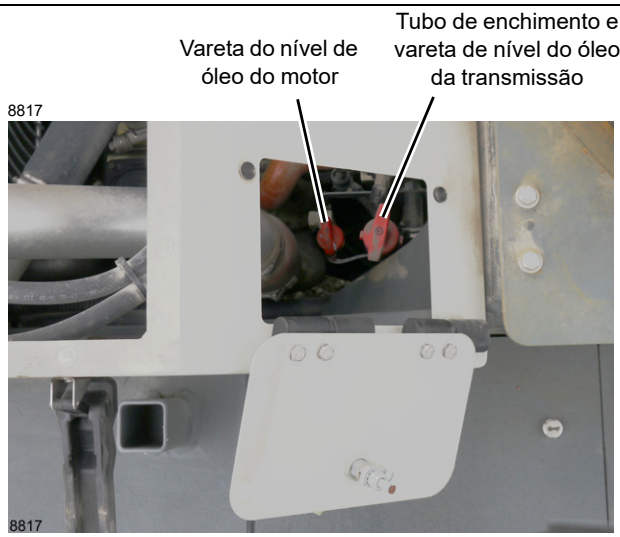
Ao encher o tanque de combustível, mantenha o bico da mangueira sob controle. Não deixe derramar combustível. Limpe o combustível derramado imediatamente. Descarte corretamente de materiais de limpeza.



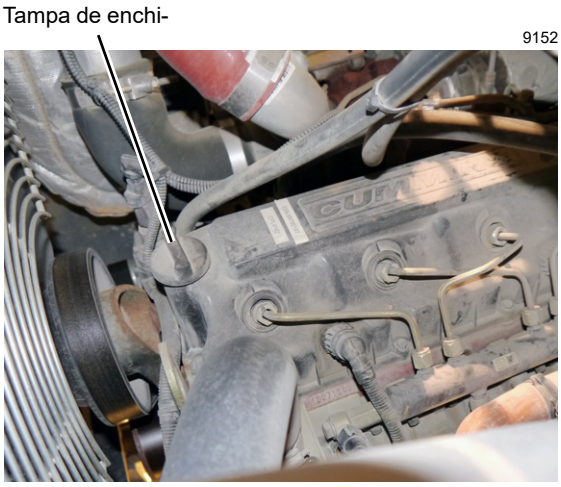
Não encha o tanque de combustível completamente. Deixe espaço para expansão do combustível.

Verifique o nível de combustível de gás LP

O tanque de gás LP (Figura 5-54 na página 5-42) é fornecido pelo proprietário. O proprietário do guindaste deve comprar um tanque equipado com um indicador de combustível. Verifique o nível de combustível diariamente antes da operação.



Lado direito do compartimento do motor **FIGURA 5-12**



Vista típica de todos os motores sob o capô do motor

FIGURA 5-13

Verificação do nível de óleo do motor

1. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento e pare o motor.
2. Abra a porta da vareta no compartimento do motor (Figura 5-12), remova a vareta de óleo do motor e verifique o nível de óleo. O óleo deve estar entre a área hachurada da vareta.
3. Se o nível de óleo estiver baixo, abra o capô do motor e escore-o com a haste de sustentação fornecida.
4. Remova a tampa de abastecimento do óleo do motor e adicione o óleo do motor recomendado (especificado em *Legenda da lubrificação na página 5-8*) para que o nível do óleo chegue à parte superior das marcas paralelas da vareta.
5. Instale a tampa de enchimento e a vareta.
6. Feche e trave a porta da vareta e o capô do motor.

Verifique o nível do óleo da transmissão

1. Verifique o nível do óleo da transmissão quando ele estiver frio.
2. Nivele o guindaste, engate o freio de estacionamento e pare o motor.
3. Abra a porta da vareta no compartimento do motor (Figura 5-12), remova a vareta de óleo de transmissão e verifique o nível do óleo. O óleo deve ser visível na vareta entre as marcas de mínimo e máximo.
4. Se o óleo estiver baixo, adicione o óleo recomendado (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) através do tubo de enchimento para que o óleo chegue ao nível correto entre as marcas da vareta. **NÃO ENCHA DEMAIS**.
5. Instale a vareta. Feche a tampa da vareta.

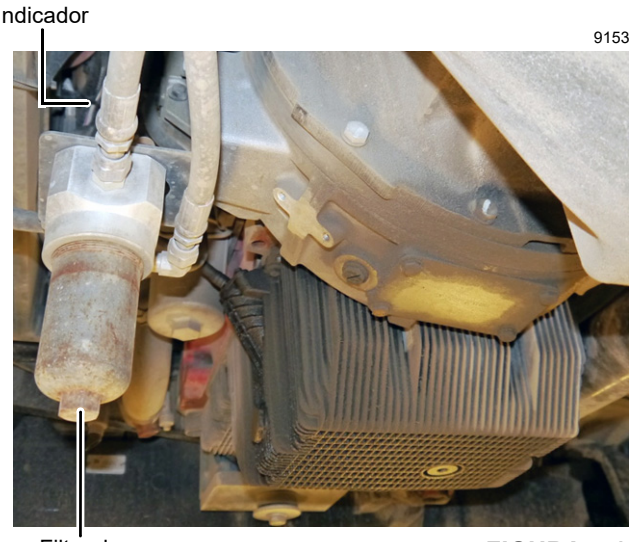


FIGURA 5-14

Verificação do indicador do filtro da transmissão

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Com o motor em funcionamento, verifique o indicador (Figura 5-14) no filtro da transmissão. Substitua o elemento do filtro se o indicador estiver na área vermelha.

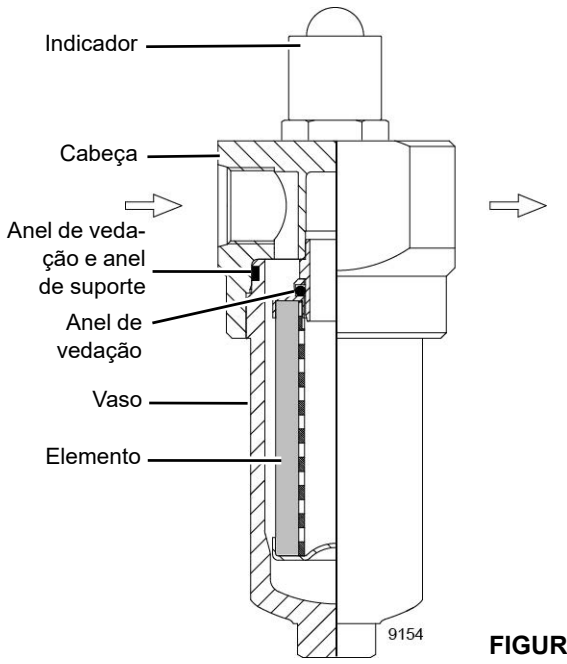


FIGURA 5-15

Substituição do filtro da transmissão

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Se o indicador estiver vermelho, substitua o filtro da transmissão da seguinte forma:

1. Acione o freio de estacionamento e pare o motor.
2. Localize o filtro da transmissão no lado direito do motor (Figura 5-14).

Consulte a Figura 5-15 para as etapas restantes.

3. Coloque um recipiente adequado sob o filtro para coletar o óleo.
4. Substitua o elemento do filtro:
   - **a.** Usando uma chave, gire o vaso do filtro para fora da cabeça.
   - **b.** Remova e descarte adequadamente o elemento do filtro.
   - **c.** Limpe o copo do filtro e a superfície de montagem na cabeça do filtro.
   - **d.** Certifique-se de que as vedações na cabeça do filtro e no novo elemento não estejam danificadas.
   - **e.** Aplique uma pequena quantidade de óleo de transmissão limpo nas vedações.
   - **f.** Instale o novo elemento do filtro na cabeça do filtro.
   - **g.** Instale e aperte o copo do filtro.
   - **h.** Dê partida no motor e verifique se há vazamentos em torno do filtro. Corrija conforme necessário.

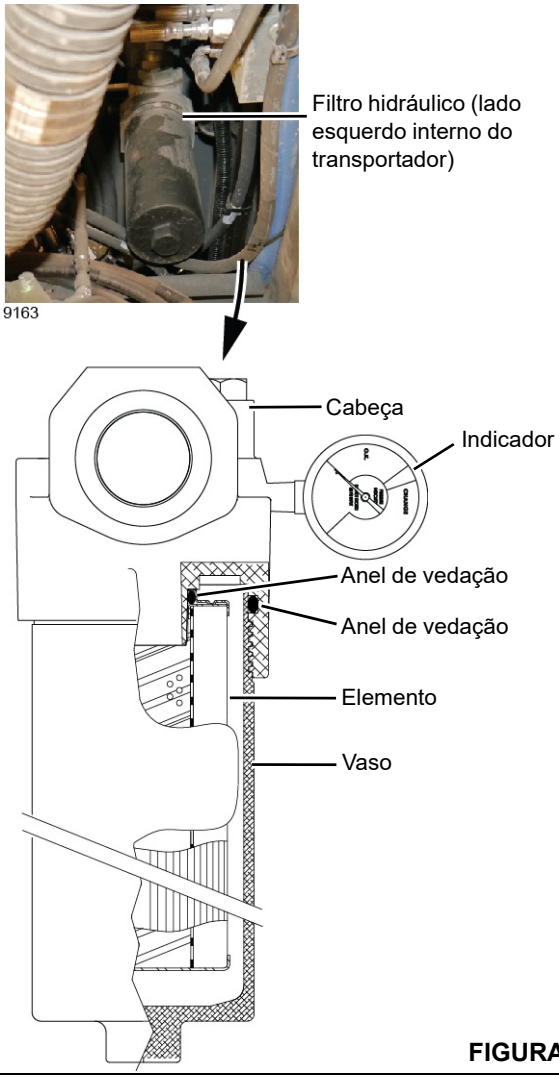


FIGURA 5-16

Verificação do indicador do filtro hidráulico

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Com o motor em funcionamento, verifique o indicador (Figura 5-16) no filtro hidráulico. Substitua o elemento do filtro se o indicador estiver na área vermelha.

Substituição do filtro hidráulico

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Se o indicador estiver na área vermelha, substitua o filtro hidráulico da seguinte forma (consulte Figura 5-16):

1. Acione o freio de estacionamento e pare o motor.
2. Coloque um recipiente adequado sob o filtro para coletar o óleo.
3. Substitua o elemento do filtro:
   a. Usando uma chave, gire o vaso do filtro para fora da cabeça.
   b. Remova e descarte adequadamente o elemento do filtro.
   c. Limpe o copo do filtro e a superfície de montagem na cabeça do filtro.
   d. Certifique-se de que as vedações na cabeça do filtro e no novo elemento não estejam danificadas.
   e. Aplique uma pequena quantidade de óleo hidráulico limpo nas vedações.
   f. Instale o novo elemento do filtro na cabeça do filtro.
   g. Instale e aperte o copo do filtro.
   h. Dê partida no motor e verifique se há vazamentos em torno do filtro. Corrija conforme necessário.

Verificação do nível do líquido de arrefecimento do motor

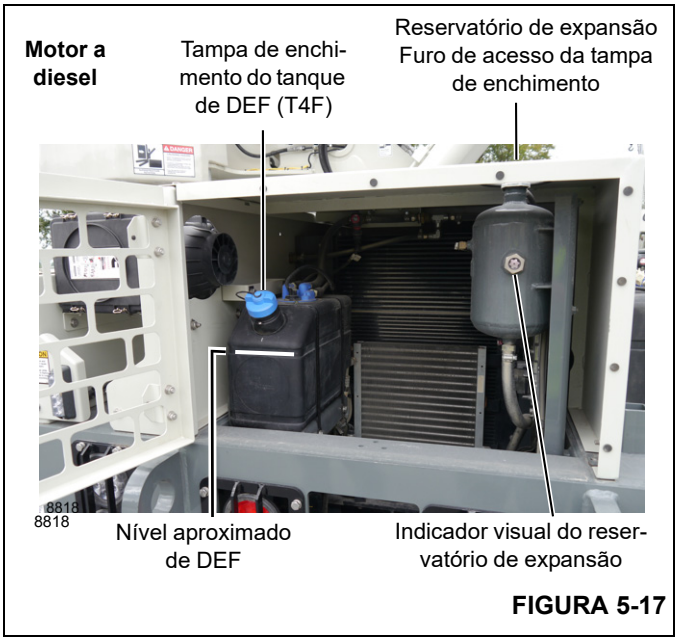


FIGURA 5-17

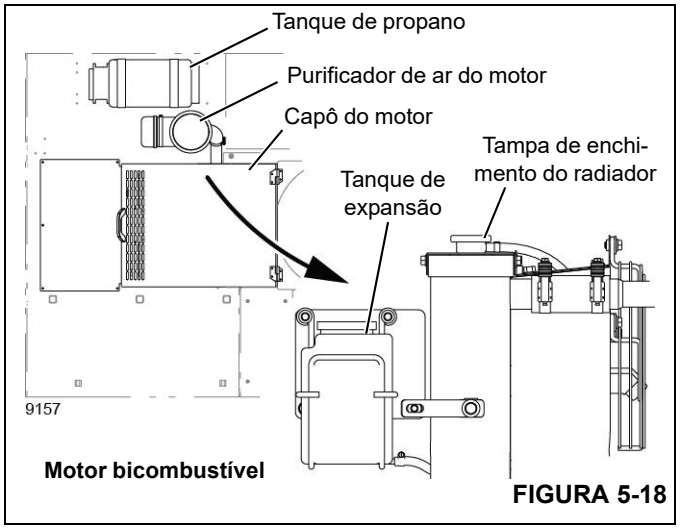
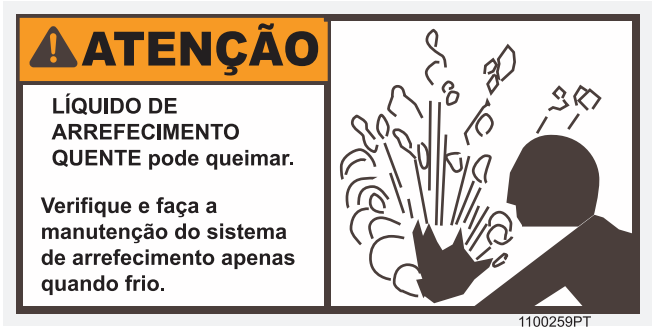


FIGURA 5-18



Nunca remova a tampa de enchimento 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 pare o motor.
2. Para motor a diesel (Figura 5-17):
   a. Verifique o nível do líquido de arrefecimento no reservatório de expansão. Deve estar acima da metade do indicador visual.
   b. Se o nível estiver baixo, **VERIFIQUE SE O MOTOR ESTÁ FRIO — abaixo de 50°C (120°F)**, então solte lentamente a tampa de enchimento até a primeira parada. Deixe soltar toda a pressão. Remova completamente a tampa de enchimento.
   c. Adicione uma mistura 50/50 de glicol anticongelante e água até o nível adequado. Não adicione somente água pois pode enferrujar o radiador e o motor.
   d. Reinstale a tampa de enchimento com segurança.

3. Para motor bicombustível (Figura 5-18):

   a. **VERIFIQUE SE O MOTOR ESTÁ FRIO — abaixo de 50°C (120°F)**, então solte lentamente a tampa de enchimento até a primeira parada. Deixe soltar toda a pressão. Remova completamente a tampa de enchimento.

   b. O nível do líquido de arrefecimento deve estar até a parte inferior do tubo de enchimento no radiador.

   c. Se o nível estiver baixo, adicione uma mistura 50/50 de glicol anticongelante e água até o nível adequado. Não adicione somente água pois pode enferrujar o radiador e o motor.

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

Verificação do nível de DEF

Com a chave de ignição do motor T4F ligada, o nível de DEF (fluido do escape de diesel) deve estar entre as marcas **E** e **F** no grupo de indicadores na cabine do operador. Se, durante a operação, a luz âmbar indicadora de pouco DEF acender, encha o tanque de DEF (Figura 5-17) com DEF conforme especificado no manual do motor.

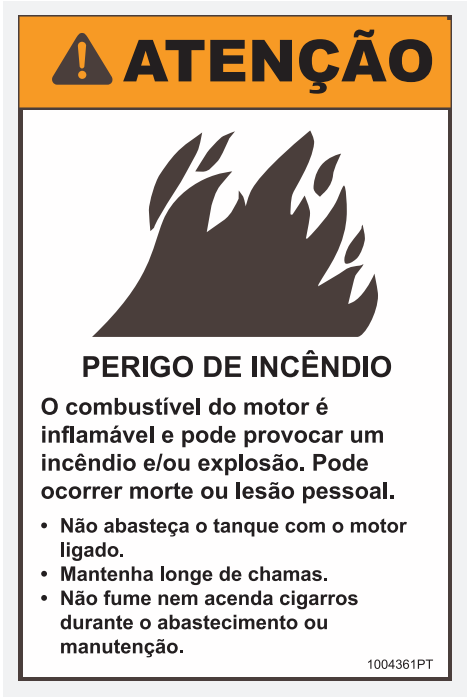
Drenagem da água do combustível do motor/separador de água

Consulte Figura 5-11.

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

Verifique o nível do óleo hidráulico

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



w0015

1. Verifique se a lança está toda retraída e abaixada e se os estabilizadores estão retraídos e levantados.
2. Estacione o guindaste em uma superfície nivelada, engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
3. Verifique o nível do óleo no indicador visual de nível do óleo hidráulico (Figura 5-11).
4. O óleo hidráulico deve estar 3 mm (1/8 pol.) abaixo da parte superior do indicador visual.
5. Se estiver baixo, encha o tanque com óleo hidráulico limpo recomendado (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7).

Manutenção do purificador de ar de motor classe 3/bicombustível

Inspeção do indicador do purificador de ar

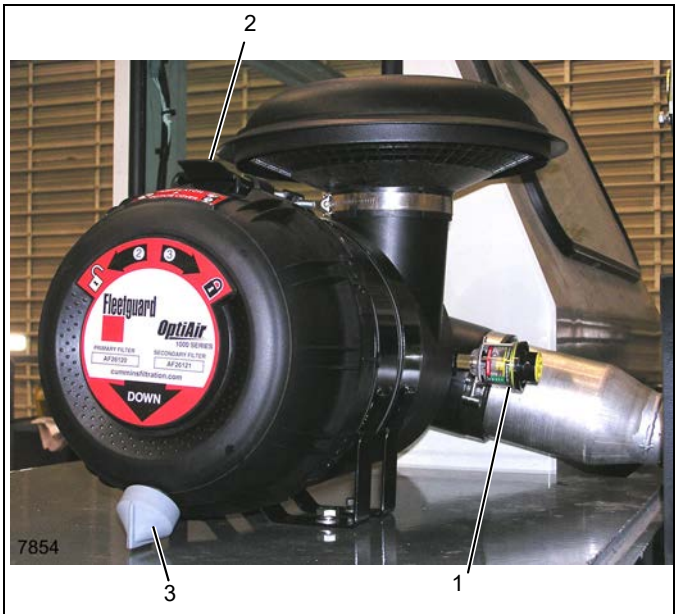
O purificador de ar Classe 3 e bicombustível está equipado com um indicador de obstrução (1, Figura 5-19) que dá uma indicação visual de quando é o momento de trocar os elementos do filtro de ar.

Verifique o indicador com o motor em funcionamento. A haste amarela na janela indicadora se estende à medida que os elementos do filtro de ar tornam-se obstruídos. Troque os elementos do filtro de ar quando a haste amarela atingir a zona vermelha da janela.

A haste amarela permanece travada no lugar quando o motor é parado. O botão reiniciar na parte superior do indicador pode ser pressionado a qualquer momento. Quando o

motor é iniciado, a haste do indicador retorna à leitura adequada.

Não remova os elementos para inspecioná-los. Isso será mais prejudicial do que benéfico. Os sedimentos de sujeira na superfície da junta de vedação podem cair no lado limpo do filtro quando a junta for removida.



Mostrado o purificador de ar classe 3.
O purificador de ar de bicombustível é similar. **FIGURA 5-19**

Remoção dos elementos 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. Solte a trava (2) para destravar a tampa do purificador de ar.
2. Gire a tampa no sentido anti-horário e remove-a.
3. Remova o elemento primário com o máximo cuidado até ele sair da carcaça.
4. Remova o elemento secundário.
5. 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 elementos novos, verifique visualmente para ter certeza de que ela está limpa.
6. 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.

Instalação dos elementos do purificador de ar

1. Instale o elemento secundário na carcaça e deslize-o para dentro totalmente.
2. Instale o elemento primário e deslize-o para dentro.
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.
4. Instale a tampa da carcaça do purificador de ar.
5. Reinicie o indicador de obstrução (Figura 5-19) pressionando para dentro o botão reiniciar.

Manutenção do purificador de ar de motor classe 4F

Monitoramento de restrição de admissão de ar (AIRM)

O motor Classe 4 inclui o sistema de comunicação Cummins AIRM. O AIRM calcula a restrição do filtro de ar em tempo real na vazão operacional usando a entrada de temperatura e pressão do sensor TBAP (Figura 5-20).

O código de falha (FC 5576) é iniciado no nível de restrição de filtro sujo, gerando uma luz piscante de “Verificar o motor” por 30 segundos cada vez que a chave ligada até que a restrição de admissão de ar caia abaixo do limite de restrição de filtro sujo.

Um código de falha de atenção severa (FC 3341) é iniciado se a condição de manutenção piora para um nível de restrição severa por determinado período de tempo, gerando uma luz âmbar sólida de “Verificar o motor” e iniciando uma redução progressiva da potência do motor para protegê-lo de danos até que a restrição de admissão caia abaixo do limite de restrição de filtro sujo.

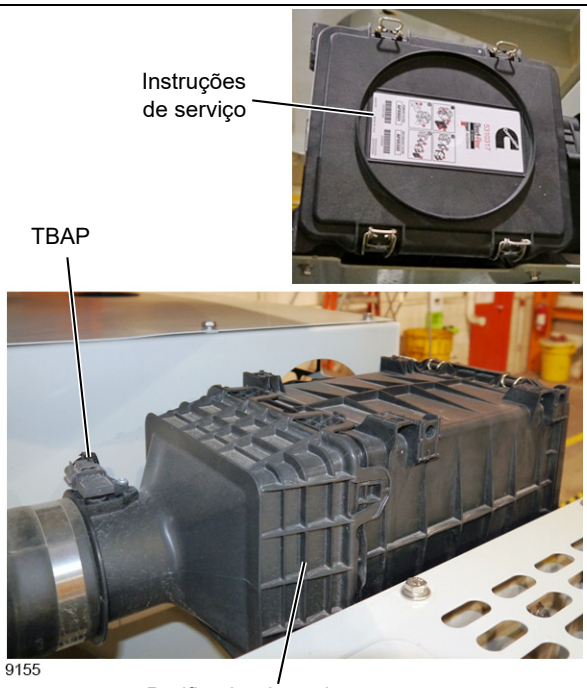


FIGURA 5-20

Remoção dos elementos do purificador de ar

Consulte Figura 5-20.

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. Solte as quatro travas para destravar a tampa do purificador de ar.
2. Remova o elemento primário com o máximo cuidado até ele sair da carcaça.
3. Remova o elemento secundário.
4. Limpe a lateral da carcaça cuidadosamente. Qualquer sujeira que fique dentro da carcaça pode danificar o motor. Use um pano limpo e umedecido com água para limpar toda a superfície. Antes de instalar elementos novos, verifique visualmente para ter certeza de que ela está limpa.
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.

Instalação dos elementos do purificador de ar

1. Instale o novo elemento secundário na carcaça e deslize-o para dentro.
2. Instale o elemento primário e deslize-o para dentro.
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 para ver se a superfície de vedação na carcaça está limpa.
4. Instale a tampa da carcaça do purificador de ar.

Verifique a pressão dos pneus

Verifique a pressão do ar nos quatro pneus do guindaste. A pressão de ar correta é 9 bar (130 psi).

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

50 HORAS DE OPERAÇÃO

Limpe o reservatório de pó do purificador de ar

Comprima o reservatório de pó (3, Figura 5-19) para remover qualquer acumulo de pó ou detritos.

Inspecione o cabo de aço e as polias

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.

Inspeção

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 desgastado. Mantenha um registro de cada inspeção. Substitua o cabo de aço caso detecte alguma das condições mostradas na Figura 5-21.
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.

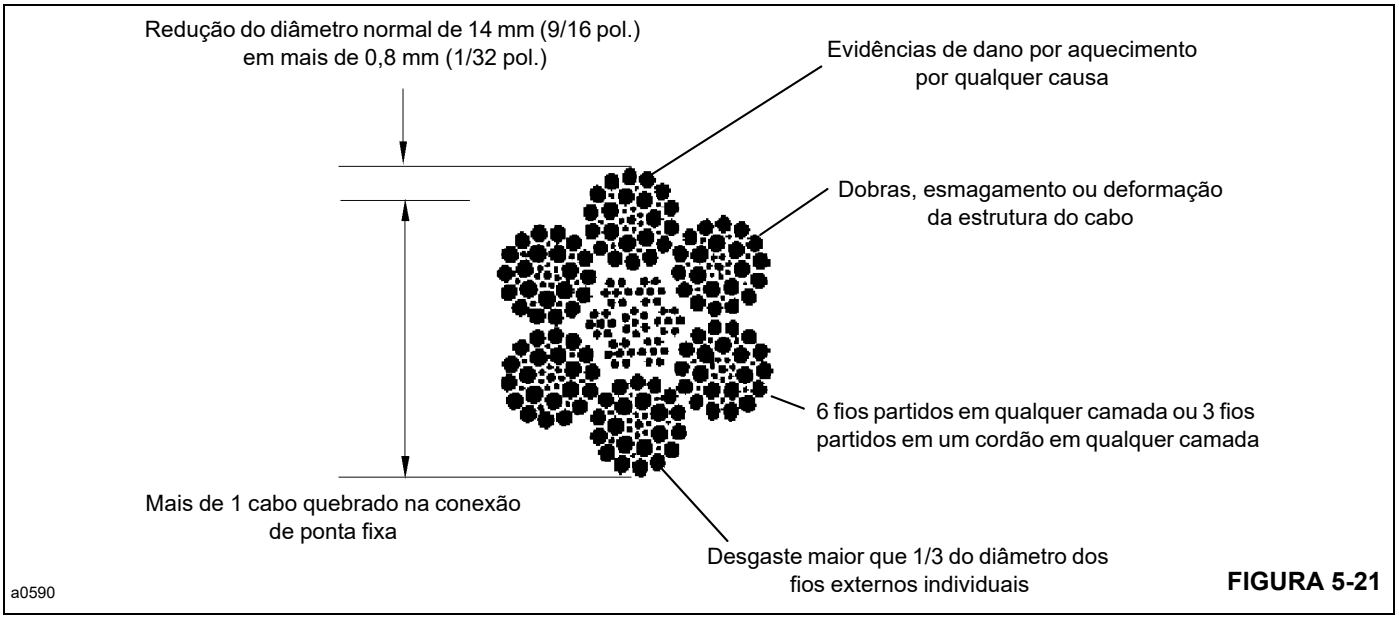


FIGURA 5-21

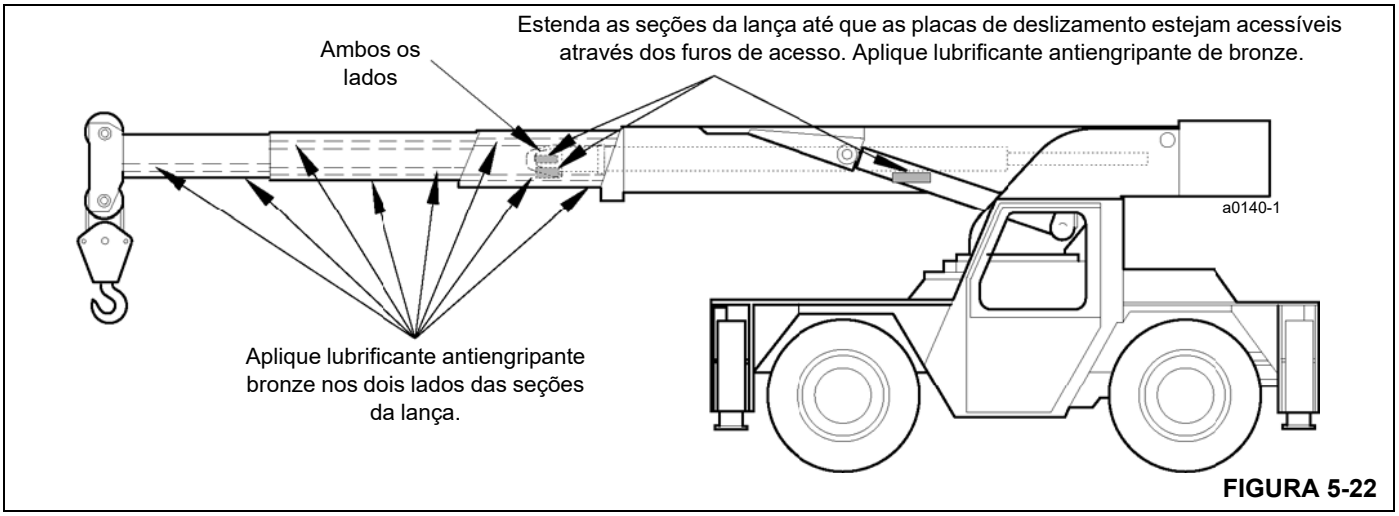


FIGURA 5-22

Lubrificação das graxeiras

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Consulte *Pontos de lubrificação*, página 5-14.

Lubrificação das polias do cabo da lança

PERIGO

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

Os pontos de lubrificação das polias não possuem graxeiras e requerem um adaptador a pistola de graxa para executar a tarefa.

Ferramentas especiais:

Conexão de pistola de graxa de bico ou agulha:

- Ponta da pistola de graxa com 6,35 mm (0.25 pol.) de diâmetro (N/P Grove 955045). Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter essa ponta.
- Observação da retração das polias de extensão e do suporte do guincho pela caixa de polias

NOTA: Para determinar a quantidade necessária de graxa, inspecione visualmente as polias. Da parte frontal da lança, olhe para trás, através da caixa de polias, para as polias de extensão. Da parte traseira da lança, olhe para cima, através do suporte de montagem do guincho, para as polias de retra-

ção. É adequado que haja extrusão de uma pequena quantidade de graxa ao redor do pino.

As polias de extensão estão localizadas na extremidade da ponta da lança do cilindro de extensão e as polias de retração localizam-se dentro da parte traseira da 2ª seção. Lubrifique da seguinte maneira:

1. Estenda a lança até que o furo de acesso para graxa esteja visível no lado da 2ª seção.
2. Verifique o alinhamento entre o furo de acesso da 2ª seção e os furos de acesso da 3ª seção. Quando estes furos ficarem alinhados, a extremidade do pino da polia do cabo de extensão fica visível e acessível para ser lubrificado.
3. Essa posição da lança também alinha os furos de acesso na traseira da 1ª seção para lubrificar as polias de retração.

Lubrificação das placas de desgaste da lança

1. Com a lança totalmente retraída, aplique graxa às placas de desgaste na parte superior da segunda seção da lança com um pincel pequeno ou uma pistola de graxa.
2. Estenda a lança para posicionar os furos de acesso da placa de desgaste acima das placas de desgaste na terceira seção da lança, aplique graxa às placas usando pincel ou pistola.
3. Estenda a lança para posicionar os furos de acesso da placa de desgaste acima das placas de desgaste na quarta seção da lança, aplique graxa às placas usando pincel ou pistola.
4. Após aplicar a graxa a todas as placas de desgaste eleve a lança até o ângulo máximo e estenda lentamente até a extensão total e retraia completa e lentamente.
5. Repita as etapas 1 a 4 três vezes para assegurar que a lança fique totalmente lubrificada.

Lubrificação das placas de desgaste laterais e inferiores da lança

1. Estenda totalmente e apoie os estabilizadores.
2. Abaixe a lança para a posição horizontal.
3. Estenda totalmente a lança e aplique graxa à lateral e à parte inferior da 2ª e 3ª seções com um pincel.
4. Eleve a lança aproximadamente 75°e retraia a lança.
5. Estenda e retraia a lança várias vezes até que a graxa se espalhe uniformemente.
6. Repita as etapas 1 a 3 conforme necessário para assegurar que a lança fique totalmente lubrificada.



FIGURA 5-23

Lubrificação do freio de estacionamento

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Aplique graxa de rolamento à base de lítio EP 2, ou equivalente, na graxeira do freio de estacionamento (Figura 5-23).

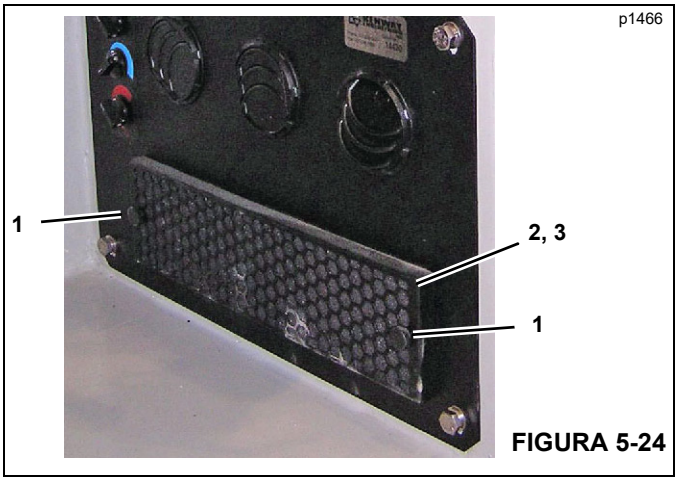


FIGURA 5-24

Limpeza do filtro do aquecedor/ar-condicionado

1. Remova os parafusos borboleta (1, Figura 5-24).
2. Remova a tampa de acesso (2).
3. Remova o filtro (3) e limpe-o com ar comprimido ou com água e sabão suave.
4. Substitua filtros rasgados ou danificados.
5. Reinstale o filtro, a tampa e os parafusos borboleta.

100 HORAS DE OPERAÇÃO OU DUAS SEMANAS

Inspecione as correias do ventilador do motor

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.



w0021

Se as correias estiverem muito folgadas, haverá muita vibração e o desgaste será maior. Se as correias estiverem muito tensionadas, o desgaste dela e dos rolamentos das polias que ela aciona será maior.

Verifique se as correias dentadas têm trincas com intersecção. Trincas transversais à correia são aceitáveis. Trincas longitudinais em uma correia dentada não são aceitáveis. As correias dentadas com trincas longitudinais ou intersecionais devem ser substituídas. Consulte Figura 5-25.

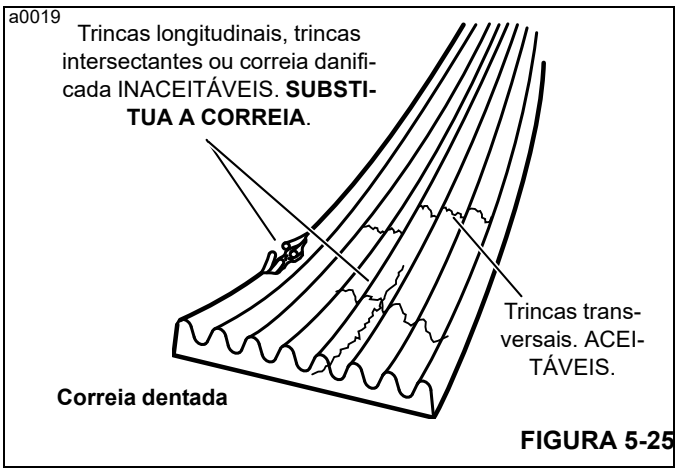


FIGURA 5-25

Em correias em V, não se aceita nenhum tipo de trinca. Substitua todas as correias em V com trincas. Consulte Figura 5-26.

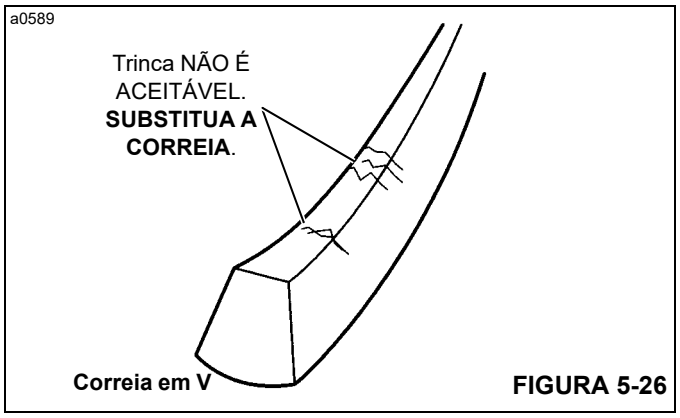


FIGURA 5-26

Todas as correias dentadas ou correias em V 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 das porcas de roda no padrão mostrado na Figura 5-27. Aperte as porcas de roda com torque de 680 ± 34 Nm (500 ± 25 lb-pé).

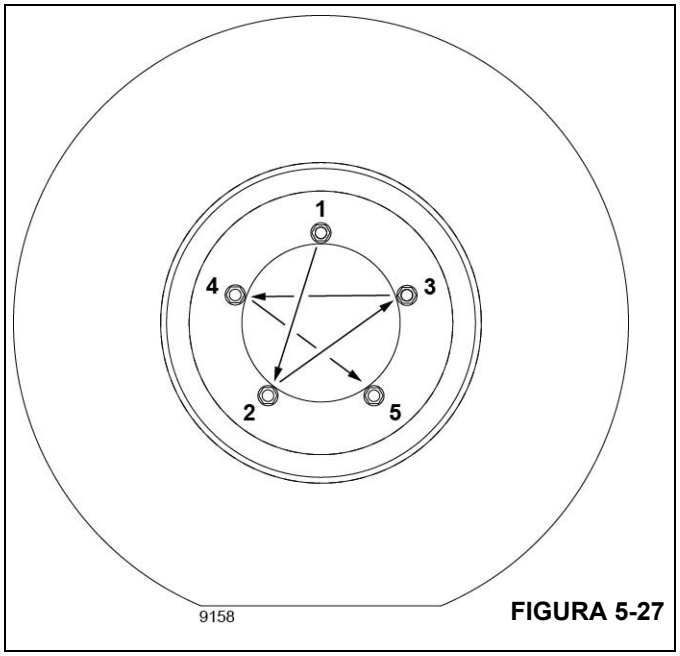


FIGURA 5-27

Substituição do filtro da transmissão

De acordo com o fabricante da transmissão, substitua o filtro da transmissão após as primeiras 100 horas de operação. Consulte o procedimento na página 5-19.

175 HORAS DE OPERAÇÃO

Se equipado com um motor bicombustível, substitua o óleo do motor e filtro conforme instruído no manual do fabricante do motor.

250 HORAS DE OPERAÇÃO OU MENSALMENTE



Pulverize o lubrificante nos dentes da engrenagem.

FIGURA 5-28

Lubrificação da coroa e pinhão de giro

1. Acione o freio de estacionamento e pare o motor.
2. Remova a proteção do pinhão de giro (Figura 5-28).

ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

As engrenagens girando podem esmagar ou amputar mãos e dedos. Mantenha as mãos longe da coroa e pinhão enquanto o mastro estiver girando.

3. Aplique o lubrificante spray EP-OGL Ceplattyn 300 nos dentes da engrenagem de giro.
4. Mantenha distância, dê partida no motor e gire o mastro até uma parte não lubrificada da coroa de giro ficar exposta. Mantenha as mãos e roupa longe da coroa e pinhão em movimento.
5. Pare o motor e aplique lubrificante na coroa e pinhão de giro.
6. Repita os procedimentos 4 e 5 até os dentes da engrenagem de giro ficarem completamente lubrificados.
7. Desligue o motor.
8. Instale a proteção do pinhão de giro.

Lubrificação do cabo de aço

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

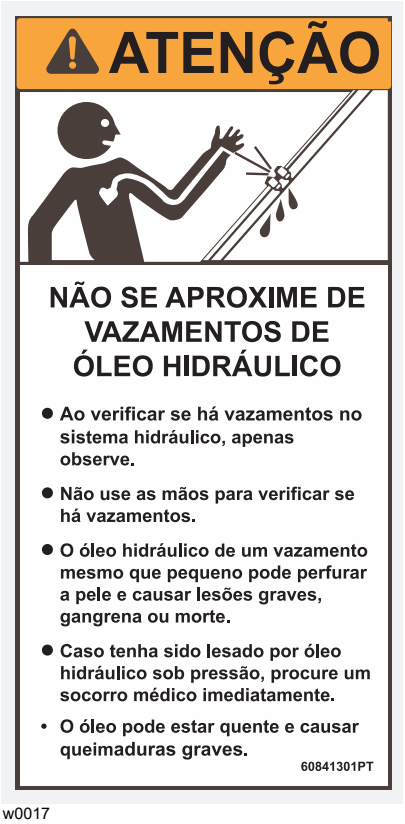
1. Desenrole o cabo de aço do tambor do guincho.
2. Limpe minuciosamente o cabo de aço antes de aplicar qualquer lubrificante. Use uma escova de aço e ar comprimido para remover qualquer material estranho e lubrificante antigo.

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

3. Após limpar, aplique um óleo de peso leve que penetrará no cabo de aço ou um óleo de peso 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.

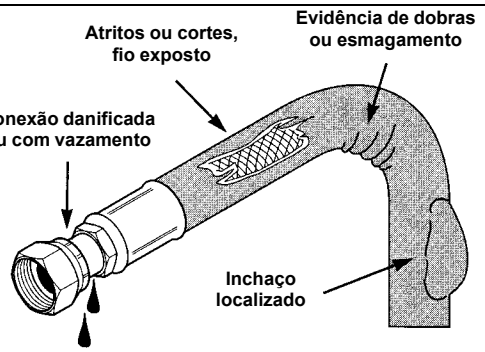
Inspecione as mangueiras hidráulicas



w0017

Inspecione os conjuntos de mangueiras hidráulicas (Figura 5-29) quanto a vazamentos, conexões danificadas e 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.



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

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

a0591

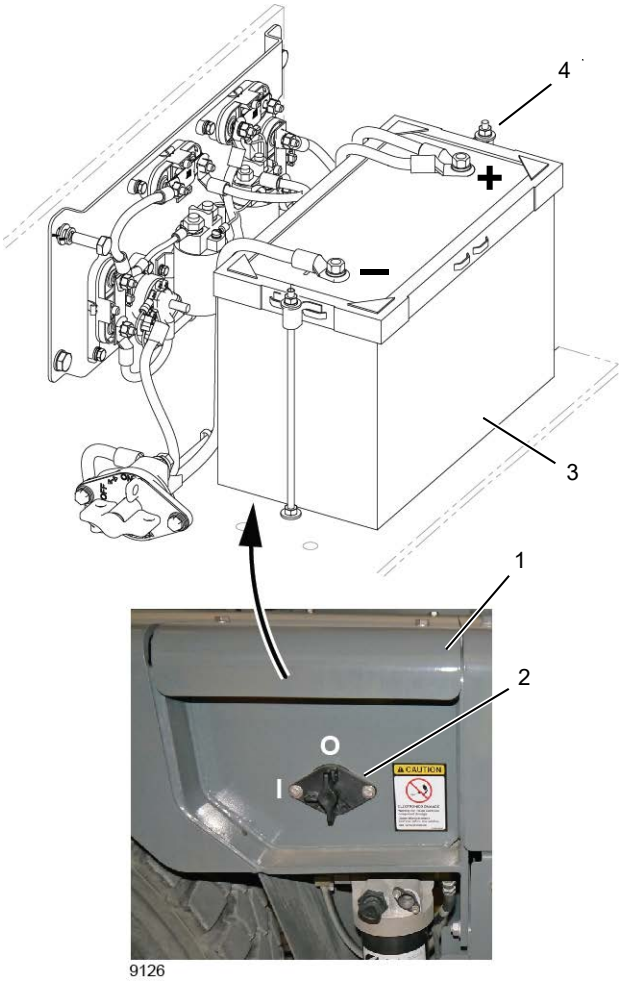
FIGURA 5-29

Limpe a bateria e os cabos



w0019

1. Remova a tampa da bateria (1, Figura 5-30).
2. Use a chave de desconexão da bateria (2) para desconectar a bateria (3).
3. Aperte as ferragens de montagem (4) da bateria (3) que mantêm a bateria presa em seu lugar.
4. Desconecte os cabos da bateria.
5. Inspecione quanto a trincas, o que pode ser um sinal de vazamento de ácido. Nesse caso, a bateria deve ser substituída.
6. Se não houver trincas, continue a inspeção. Procure por depósito branco ao redor da bateria. Se houver apenas um pouco, você pode continuar. Se houver muito, teste a bateria.
7. Limpe a parte superior da bateria com uma solução de água e bicarbonato de sódio. Raspe quaisquer depósitos.
8. Use uma pequena quantidade de água e um pano molhado para deixar a bateria limpa e seca.
9. Limpe os terminais dos cabos e os bornes da bateria com uma escova apropriada.
10. Cubra os bornes da bateria com vaselina e religue os cabos.
11. Conecte a bateria usando a chave de desconexão da bateria.
12. Reinstale a tampa da bateria.



9126

FIGURA 5-30



Mostrado o compartimento do motor a diesel ; compartimento do motor bicombustível é similar

FIGURA 5-31

Limpeza do radiador e o resfriador de óleo

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

Consulte Figura 5-31.

Limpe as aletas do radiador (1) e do resfriador de óleo (2) usando ar comprimido ou um jato de água para remover todos os materiais estranhos. Se os materiais estranhos não forem removidos, o motor ou sistema hidráulico poderá superaquecer por falta de circulação de ar pelo radiador e resfriador de óleo.

Substituição do filtro e óleo do motor a diesel

ATENÇÃO

Evite o contato prolongado e contínuo da pele com óleos de motor usados. Esse tipo de contato pode provocar distúrbios na pele ou outros acidentes pessoais corporais. Após o contato com óleos de motor usados, lave bem o local. Mantenha o óleo fora do alcance de crianças.

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.

É necessário ir para baixo do transportador para este procedimento. Para evitar morte ou acidentes pessoais graves devido à movimentação de um guindaste, siga as etapas a seguir antes de acessar debaixo do transportador:

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

AVISO

Óleo quente pode causar danos pessoais.

1. Faça o motor funcionar até o óleo ficar quente.
2. Desligue o motor.
3. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno do óleo do motor. Remova o bujão do dreno e deixe o óleo do motor cair no recipiente.
4. Limpe e instale o bujão do dreno.
5. Limpe a área em torno da cabeça do filtro de óleo do motor.
6. Remova o filtro e limpe a superfície da junta de vedação da cabeça de filtro.

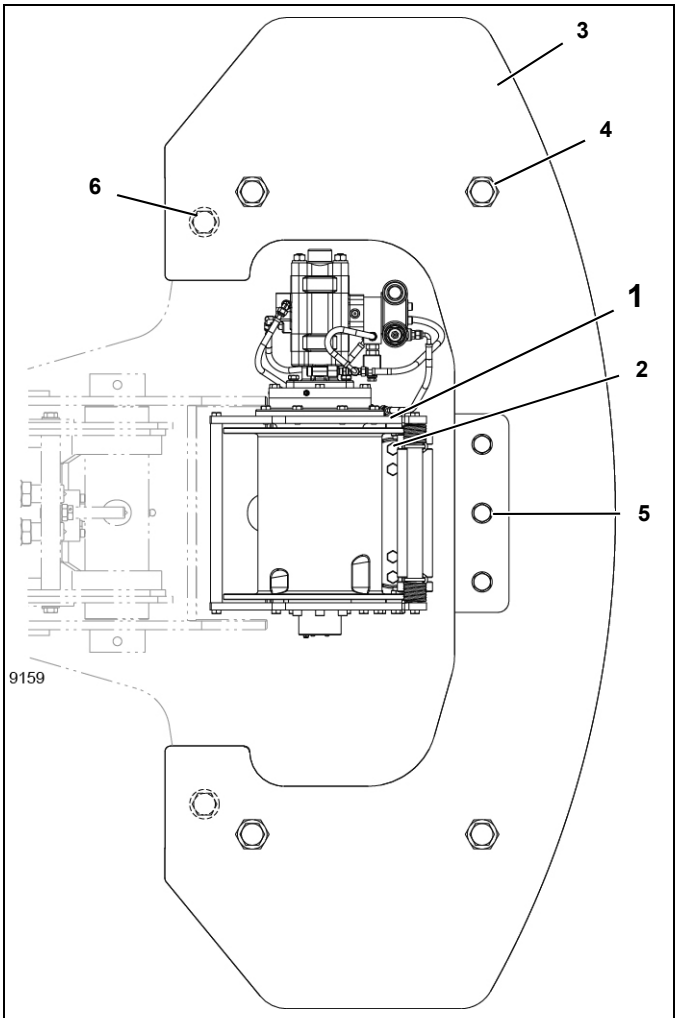
AVISO

O anel de vedação pode grudar na cabeça do filtro. Providencie sua remoção antes de instalar o filtro novo.

7. Encha o filtro novo com óleo de motor limpo recomendado.
8. 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.
9. Encha o cárter do motor (Figura 5-13) até o nível adequado na vareta (Figura 5-12) com óleo de motor limpo recomendado.
10. Opere o motor em marcha lenta e verifique se há vazamentos no filtro ou no bujão do dreno.

Aperto dos parafusos críticos

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



1	Guincho
2	Parafuso M16, arruelas e porca (qtde. 8)
3	Contrapeso
4	Parafuso de 1-1/4 pol. e arruela (qtde. 4)*
5	Parafuso M24, arruela e porca (qtde. 3)
6	Parafuso de 1-1/4 pol., arruela e espaçador (qtde. 2)

*Para proteger furos de elevação 1-1/4 7UNC

FIGURA 5-32

Parafusos de montagem do guincho

Consulte Figura 5-32.

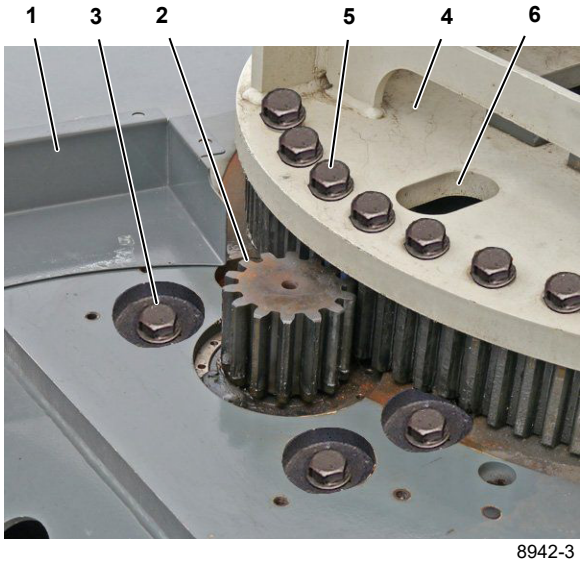
Aperte os parafusos de montagem (2) do guincho com torque de 247 ± 6 Nm. Na instalação, aplique Loctite 243 em todas as roscas.

Parafusos de montagem do contrapeso

Consulte Figura 5-32.

Aperte os parafusos de montagem do contrapeso (5) com torque de 586 ± 15 Nm. Na instalação, aplique composto trava-rosca de média resistência em todas as roscas.

Aperte os parafusos de montagem do contrapeso (6) com torque de 859 ± 22 lb-pé.



1	Tampa
2	Pinhão de giro
3	Parafuso 3/4 pol., arruela e porca (qtde. 4)
4	Mastro
5	Parafuso M20 e arruela (qtde. 52)
6	Furo de acesso

FIGURA 5-33

Parafusos de montagem da caixa de engrenagens de giro

Consulte Figura 5-33.

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Aperte os parafusos de montagem da caixa de engrenagens de giro (3) com torque de 202 ± 5 lb-pé. Na instalação, aplique composto trava-rosca de média resistência em todas as roscas.

Se os parafusos estiverem soltos, verifique a folga da engrenagem conforme instruído na Seção 11 deste manual.

Parafusos de montagem do mastro

O mastro (4, Figura 5-33) é fixado ao tabuleiro do transportador através de um rolamento da plataforma rotativa.

- A pista interna do rolamento é fixada ao tabuleiro do transportador com 26 parafusos (5). A pista externa do rolamento é fixada ao mastro com 26 parafusos (5).

- A pista externa do rolamento tem uma engrenagem de coroa que engata no pinhão de giro.

Por causa do esforço cíclico nos parafusos do mastro, é importante verificar esses parafusos em intervalos regulares.

Registre a existência de parafusos soltos. Se algum parafuso não mantiver o torque correto depois da segunda inspeção, remova e substitua-o. Um parafuso solto indica possível falha do parafuso.

Aperte cada parafuso do mastro (26 internos e 26 externos) com torque de 727 ± 29 Nm.

NOTA: Use somente os parafusos especiais da Classe 12.9 (acabamento preto) para substituição. Encomende os parafusos do seu distribuidor Grove. Consulte seu 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 do parafuso não será atingido sem as arruelas de aço temperado sob as cabeças dos parafusos.

8944



1	Eixo dianteiro
2	Parafuso 1 pol. grau 8, arruelas e porca (qtde. 8)

FIGURA 5-34

Parafusos de montagem do eixo dianteiro

Consulte Figura 5-34.

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

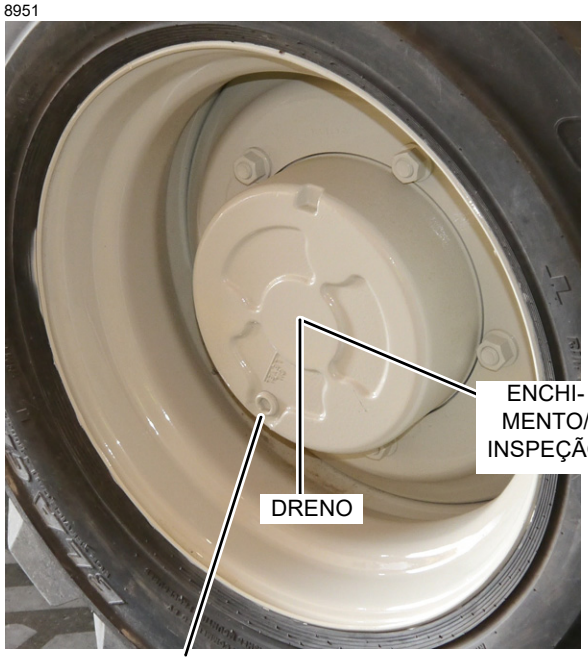
Aperte os parafusos de montagem do eixo (2) com torque de 689 ± 17 lb-pé.

500 HORAS DE OPERAÇÃO OU TRIMESTRALMENTE

Inspecione os pneus

Verifique cada pneu quanto a sinais de danos, como trincas, sulcos grandes, deterioração etc. Se for encontrado algum dano, ele deve ser cuidadosamente analisado para determinar se o pneu pode, ou não, ser utilizado com segurança. Substitua todos os pneus considerados inseguros.

8951



Bujão de enchimento/inspeção do cubo da roda

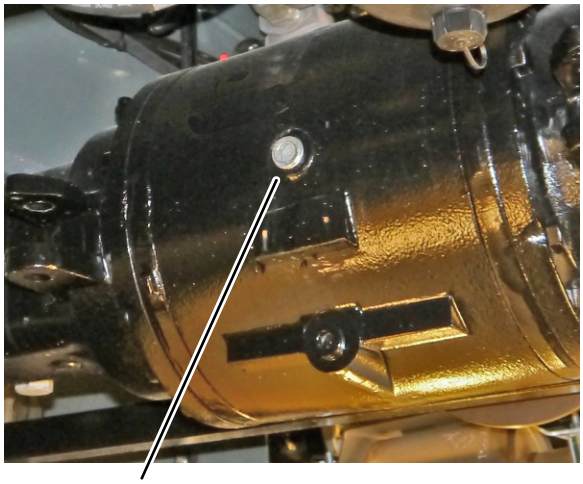
FIGURA 5-35

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 da roda até que o bujão de enchimento/inspeção esteja em posição horizontal em relação ao solo (Figura 5-35).

4. Limpe em torno do bujão de enchimento/inspeção e remova-o.
5. Verifique o nível de lubrificante. O óleo deve estar nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
6. Se necessário, adicione o tipo adequado de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
7. Reinstale o bujão.
8. Repita as etapas para os outros três cubos da roda.

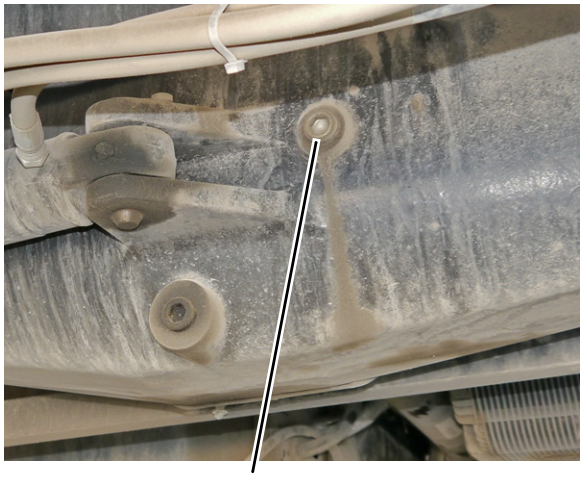
8952



Bujão de enchimento/inspeção da carcaça do eixo dianteiro

FIGURA 5-36

8955



Bujão de enchimento/inspeção da carcaça do eixo traseiro

FIGURA 5-37

Verifique o nível do lubrificante da carcaça do eixo

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

1. Em um dos eixos, limpe em torno do bujão de enchimento/inspeção da carcaça do eixo (Figura 5-36 ou Figura 5-37) e remova o bujão.
2. Verifique o nível de lubrificante. O óleo deve estar nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
3. Se necessário, adicione o tipo adequado de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
4. Repita as etapas para o outro eixo.

Graxeira do sistema de transmissão (2-3 em cada sistema de transmissão)

8940



FIGURA 5-38

Lubrifique os sistemas de transmissão

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

1. Acione o freio de estacionamento e pare o motor. Remova a chave de ignição.
2. Limpe as graxeira (Figura 5-38).
3. Aplique graxa à base de lítio EP 2 ou equivalente nas graxeiras.

8939

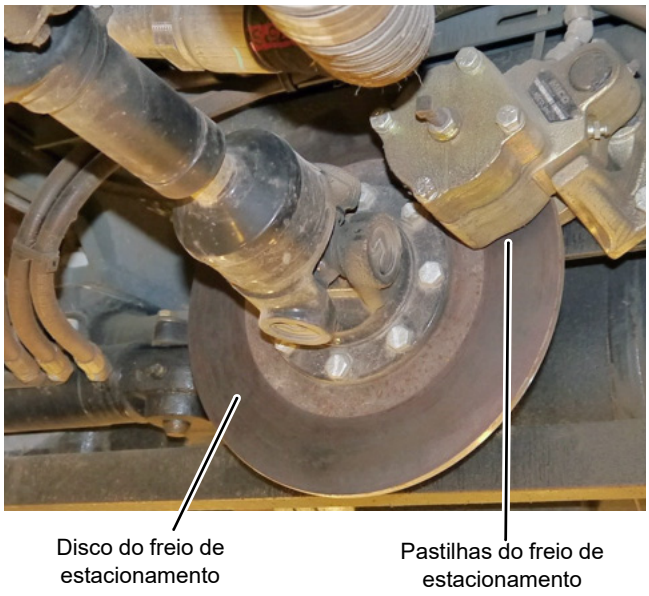


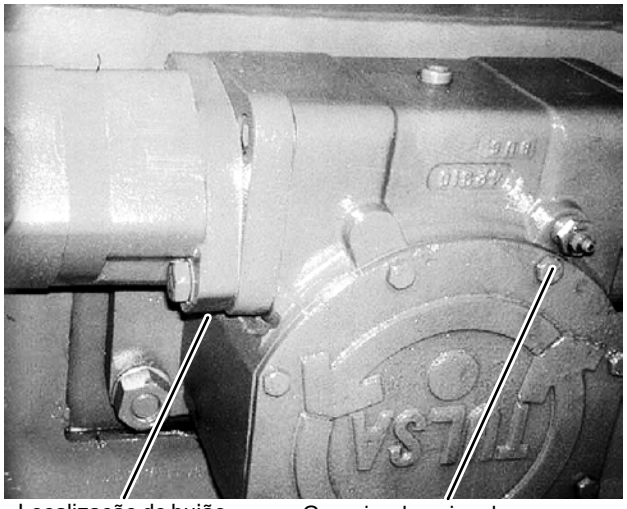
FIGURA 5-39

Inspeção das pastilhas do freio de estacionamento

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Verifique a espessura das pastilhas de freio Figura 5-39. Substitua as pastilhas de freio caso elas estejam com 7,1 mm (0.28 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.



9547

FIGURA 5-40

Adicione graxa à caixa de engrenagens de giro

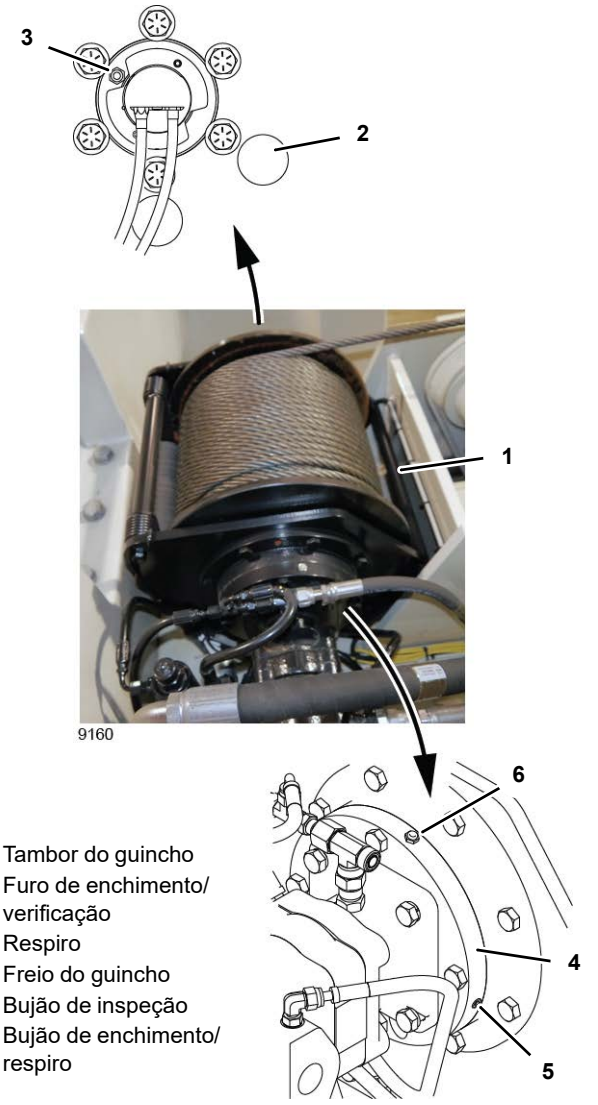
Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

1. Acione o freio de estacionamento e pare o motor. Remova a chave de ignição.
2. Limpe a graxeira e o bujão de verificação (Figura 5-40).
3. Remova o bujão de inspeção.
4. Aplique graxa à base de lítio EP 2 ou equivalente na graxeira.
5. Encha a caixa de engrenagens até sair graxa pelo furo do bujão de inspeção.
6. Instale o bujão de inspeção.

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

1. Abaixe a lança o máximo possível.
2. Faça manutenção da caixa de engrenagens do guincho da seguinte maneira (consulte a Figura 5-41):
   - **a.** Gire o tambor do guincho (1) até que o bujão esteja no furo de enchimento/verificação na estrutura do guincho.
   - **b.** Acione o freio de estacionamento e pare o motor
   - **c.** Limpe a área em torno do bujão e remova-o.
   - **d.** Verifique o nível de lubrificante. O óleo deve estar nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
   - **e.** Se necessário, adicione o tipo adequado de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
   - **f.** Reinstale o bujão.

5



1	Tambor do guincho
2	Furo de enchimento/ verificação
3	Respiro
4	Freio do guincho
5	Bujão de inspeção
6	Bujão de enchimento/ respiro

FIGURA 5-41

3. Faça manutenção do freio do guincho da seguinte maneira:
   - **a.** Limpe ao redor do bujão de inspeção (5) e do bujão de enchimento/respiro (6).
   - **b.** Verifique o nível do óleo. O óleo deve estar nivelado com a parte inferior do furo do bujão de inspeção.

ATENÇÃO

NÃO use óleo para engrenagens EP no sistema de freios deste guincho. O óleo EP pode impedir o acoplamento da embreagem, provocando a queda da carga e, consequentemente, danos ao patrimônio e acidentes pessoais graves ou morte.

   - **c.** Se necessário, adicione o tipo adequado de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-8) através do furo do bujão de enchimento/respiro até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão de inspeção.
   - **d.** Instale o bujão de enchimento/respiro (6) e o bujão de inspeção (5).



Motor a diesel **FIGURA 5-42**

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

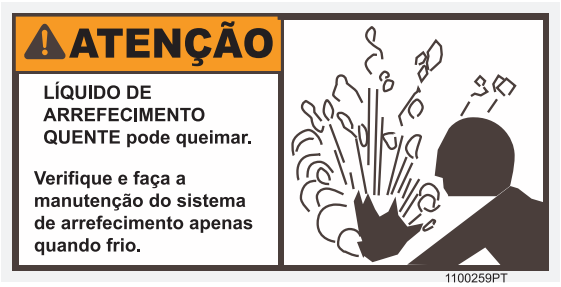
limpar toda a superfície. Antes de instalar um elemento novo, verifique a carcaça visualmente para ter certeza de que está limpa.

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 da abertura 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 para ver se a superfície de vedação na carcaça está limpa.
9. Instale a tampa da carcaça do purificador de ar.
10. Zere o indicador de obstrução do filtro de ar pressionando para dentro o botão de rearme.

Adicione SCA ao motor



Para obter a máxima proteção do motor, adicione Aditivo complementar do líquido de arrefecimento ao sistema de arrefecimento conforme as instruções no manual do fabricante do motor.

Substituição dos filtros de combustível (motor a diesel)

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

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.

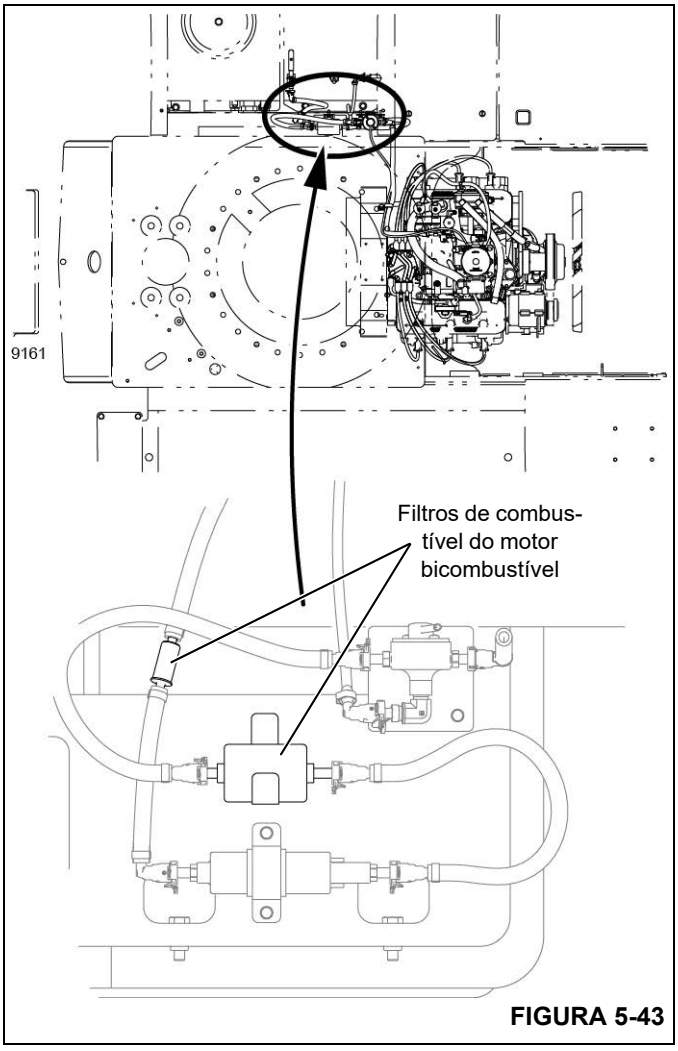


FIGURA 5-43

Substituição dos filtros de combustível (motor bicombustível)

Substitua os filtros de combustível do motor bicombustível na Figura 5-43 na página 5-35.



8831

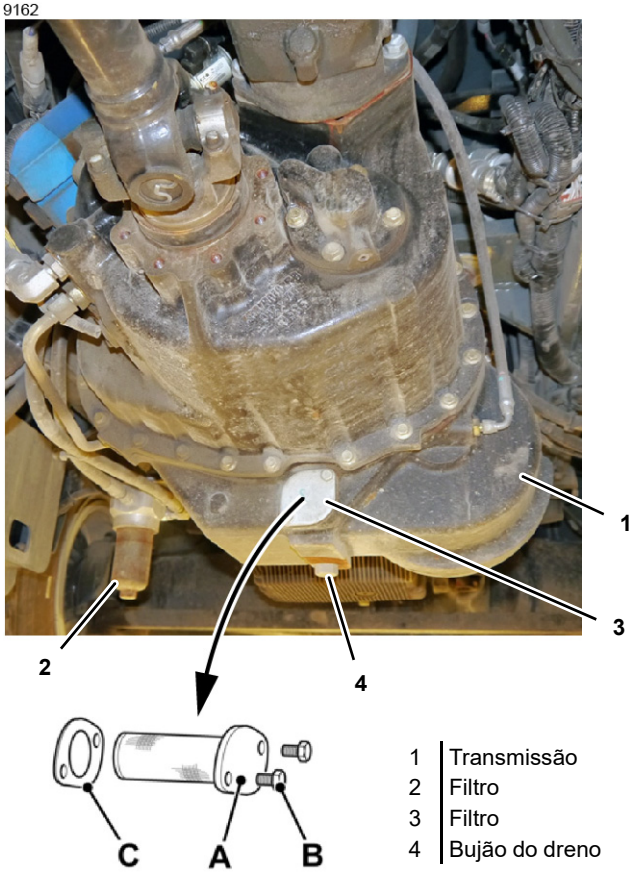
1	Lubrifique as bordas deslizantes, em 4 lugares em cada viga do estabilizador
2	Lubrifique os 4 lados de cada macaco do estabilizador

FIGURA 5-44

Lubrifique as placas de deslizamento dos estabilizadores

1. Estenda totalmente as vigas e macacos do estabilizador.
2. Limpe as vigas (superior e inferior) e os macacos (os quatro lados) com um solvente adequado.
3. Aplique uma fina camada de graxa à base de lítio EP 2, ou equivalente, nas áreas mostradas na Figura 5-44. Não lubrifique demais.
4. Estenda e retraia as vigas e os macacos várias vezes para espalhar a graxa.

9162



1	Transmissão
2	Filtro
3	Filtro
4	Bujão do dreno

FIGURA 5-45

1.000 HORAS DE OPERAÇÃO OU SEMESTRALMENTE

Substituição do óleo de transmissão e filtro

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Consulte Figura 5-45.

1. Acione o freio de estacionamento e pare o motor. Remova a chave de ignição.

NOTA: Antes de remover o filtro (3), verifique se você tem uma nova junta de vedação. Durante a remoção do filtro, a junta de vedação velha acaba se estragando, e se for montada novamente no filtro haverá vazamentos. Recomenda-se sempre manter em estoque três juntas de vedação. Isso cobrirá o período de um ano de manutenção e uma manutenção de emergência.

Quando o filtro é removido, o óleo esguicha. Fique de lado quando for remover o filtro.

2. Coloque um recipiente adequado sob a transmissão.

3. Remova o filtro (A) e a junta (C) e deixe o óleo cair no recipiente. Descarte a junta de vedação.
4. Remova o bujão do dreno (4) e drene qualquer óleo restante da transmissão.
5. Limpe e reinstale o bujão do dreno (4).
6. Limpe o filtro (A) com um solvente adequado.
7. Instale o filtro limpo (A) e uma nova junta (C).
8. Instale e aperte os parafusos de montagem do filtro (B) com o valor de torque especificado na Seção 1 deste manual.
9. Faça manutenção do filtro de óleo da transmissão (2). Consulte *Substituição do filtro da transmissão na página 5-19*.
10. Encha a transmissão com o tipo e quantidade adequados de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até a marca cheio na vareta (Figura 5-12).
11. Dê partida no motor e deixe ele funcionar em marcha lenta durante cerca de cinco minutos. Assim, o filtro da transmissão, o conversor de torque e as mangueiras se enchem de óleo.
12. Pare o motor, espere cerca de um minuto e depois verifique o nível do óleo. Se estiver baixo, adicione óleo até a marca de cheio na vareta. NÃO ENCHA DEMAIS.

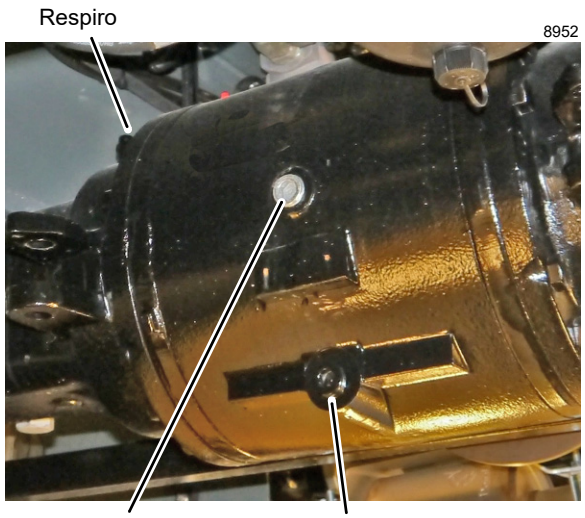


FIGURA 5-46

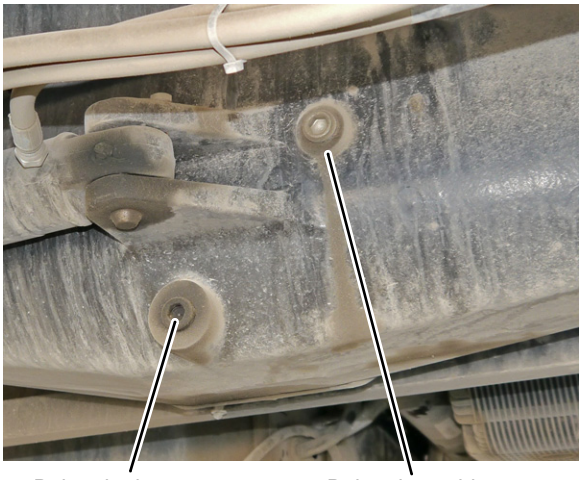


FIGURA 5-47

Substituição do óleo da carcaça do eixo

Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Consulte Figura 5-46 e Figura 5-47.

1. Limpe ao redor do bujão de enchimento e remova-o.
2. Coloque um recipiente adequado sob o bujão do dreno, remova o bujão do dreno e escoe o óleo para dentro do recipiente.
3. Limpe e reinstale o bujão do dreno.
4. Limpe o respiro do eixo dianteiro com um solvente adequado. Verifique se o furo no tubo do respiro está voltado para o cubo do eixo (voltado para a direita).
5. Abasteça a carcaça do eixo com o tipo e quantidade adequados de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão de enchimento.
6. Limpe e reinstale o bujão de enchimento.
7. Repita as etapas nos dois eixos.

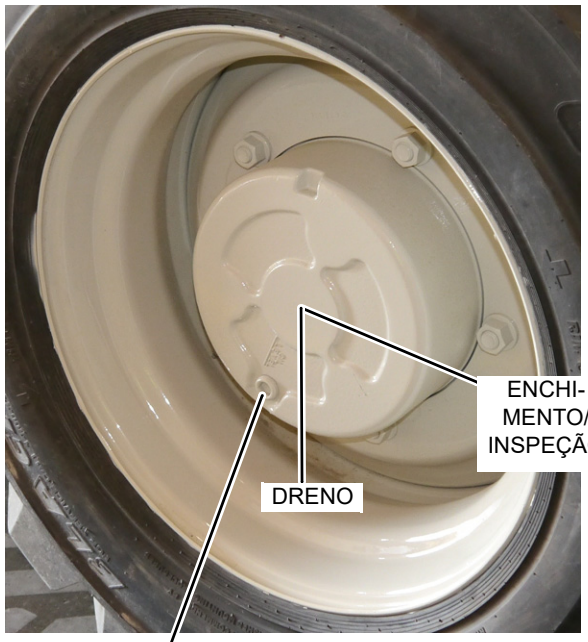


FIGURA 5-48

Substituição do óleo dos cubos das rodas

Consulte Figura 5-48.

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 das rodas (Figura 5-48) até que o bujão do dreno esteja na parte inferior do cubo da roda.
4. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno.
5. Limpe ao redor do bujão do dreno, remova-o e escoe o óleo do cubo da roda para dentro do recipiente.
6. Gire o cubo da roda até que o furo de dreno/inspeção esteja na posição horizontal (Figura 5-48).
7. Encha o cubo da roda com o tipo e quantidade adequados de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
8. Limpe e reinstale o bujão de dreno/inspeção.
9. Repita as etapas acima para os outros três cubos da roda.

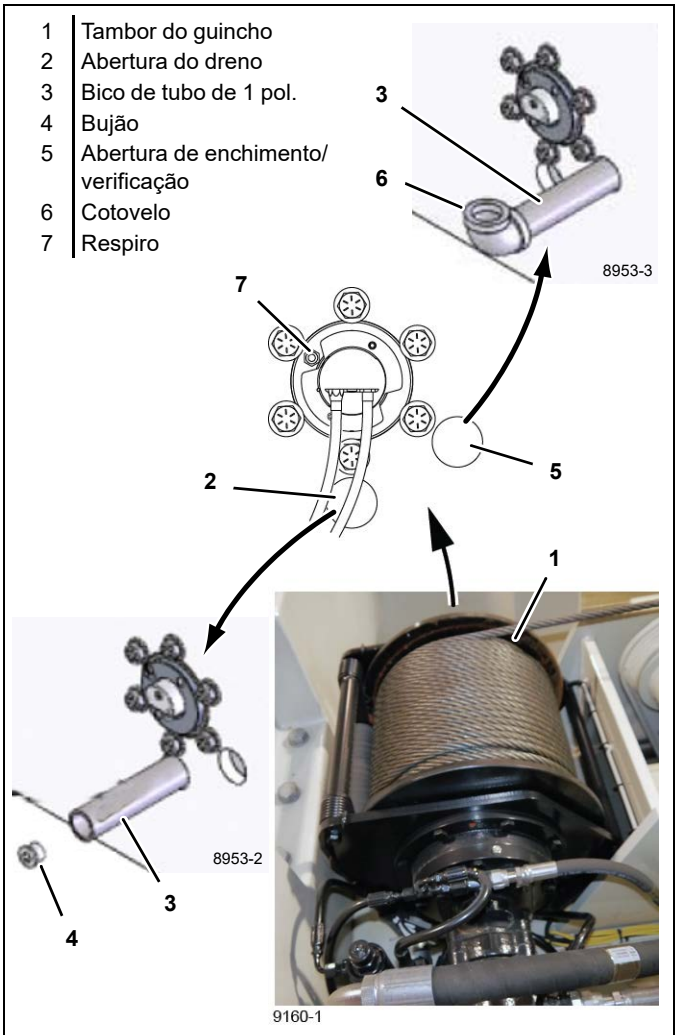


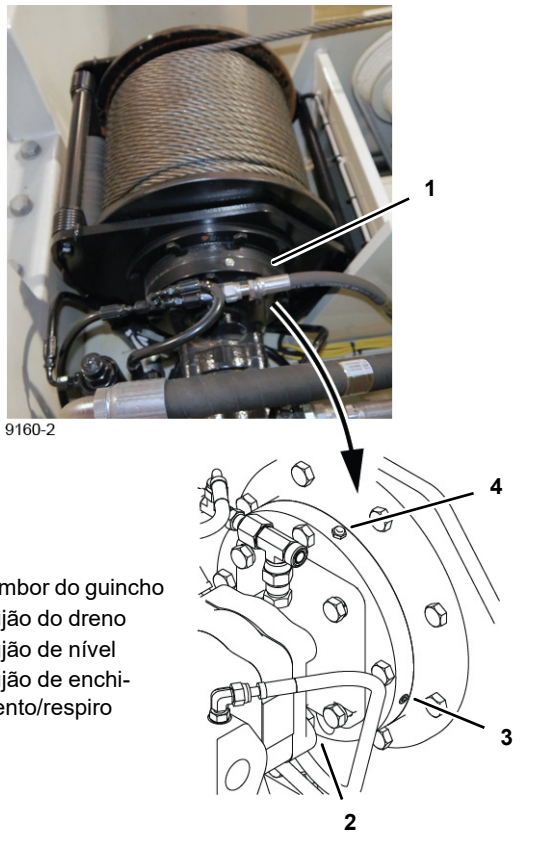
FIGURA 5-49

Substituição do óleo da caixa de engrenagens do guincho

Consulte Figura 5-49.

1. Abaixe a lança até sua posição mais baixa e engate o freio de estacionamento.
2. Gire o tambor do guincho (1) de forma que o bujão no tambor esteja visível através da abertura do dreno (2) na estrutura do guincho.
3. Parafuse um bico de tubo de 1 pol. (3) no furo no tambor do guincho.
4. Coloque um recipiente apropriado sob o bico de tubo.
5. Usando uma chave Allen com uma extensão, remova o bujão (4) através do bico de tubo.
6. Deixe o óleo escoar para dentro do recipiente. Verifique se o óleo apresenta sinais de partículas metálicas significativas. Se encontrar partículas, a caixa de transmissão pode ter que ser desmontada e reparada.

7. Remova o bico de tubo (3).
8. Gire o tambor (1) de forma que o furo do bujão esteja visível através da abertura de enchimento/verificação (5) na estrutura do guincho.
9. Parafuse o bico de tubo (3) e um cotovelo (6) no furo no tambor do guincho.
10. Encha o tambor do guincho com o tipo e quantidade adequados de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão.
11. Remova o cotovelo (6) e o bico de tubo (3).
12. Certifique-se de que o anel de vedação no bujão (4) não esteja danificado (substitua se necessário) e instale o bujão.
13. Remova o respiro da caixa de engrenagens do guincho (7) e limpe-o com um solvente adequado. Então, reinstale-o.



1 Tambor do guincho
2 Bujão do dreno
3 Bujão de nível
4 Bujão de enchimento/respiro

FIGURA 5-50

Substituição do óleo do freio do guincho

Consulte Figura 5-50.

1. Abaixe a lança até sua posição mais baixa, engate o freio de estacionamento e desligue o motor.
2. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno do freio do guincho (2).
3. Limpe a área em torno do bujão do dreno do freio do guincho (2) e remova-o.
4. Drene completamente o óleo.
5. Limpe e reinstale o bujão do dreno (2)
6. Limpe a área ao redor do bujão de nível do freio do guincho (3) e do bujão de enchimento/respiro (4) e remova os dois bujões.
7. Encha o freio do guincho com o tipo e quantidade adequados de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até que o óleo esteja nivelado com a parte inferior do furo do bujão de nível.
8. Limpe e reinstale o bujão de nível (3).
9. Lave o respiro com um solvente adequado.
10. Instale o bujão de enchimento/respiro (4).

Substituição do filtro e do 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 (Segundos Saybolt Universal) 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.

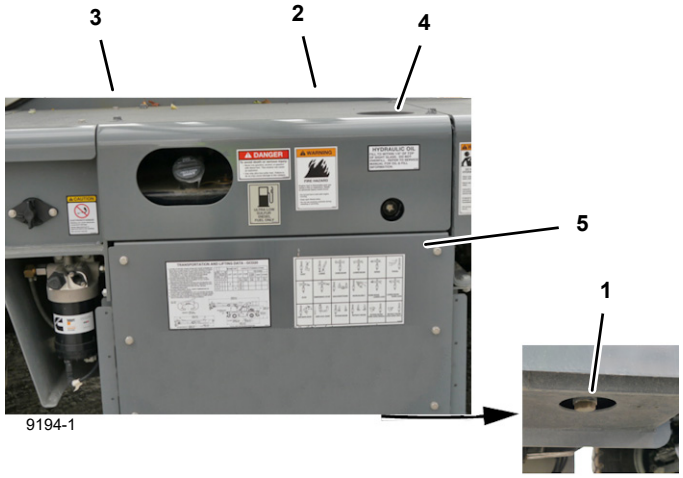
Você deve ir para baixo do transportador para este procedimento. Tome as precauções de segurança necessárias. Consulte *Segurança na página 5-6*.

Consulte Figura 5-51.

1. Retraia e abaixe totalmente a lança.
2. Retraia todos os estabilizadores.
3. Coloque um recipiente apropriado sob o bujão do dreno do tanque hidráulico (1).
4. Remova o bujão do dreno e drene o tanque hidráulico.
5. Limpe e reinstale o bujão do dreno.

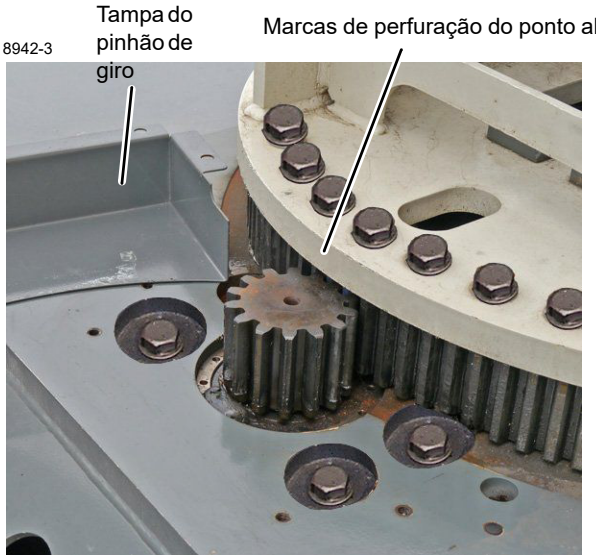
   Se o óleo/tanque estiverem extremamente sujos, o tanque pode ser lavado e limpo removendo a tampa de limpeza (2) da parte superior do tanque. É necessário remover a placa do tabuleiro (3) para executar essa etapa.
6. Substitua o filtro hidráulico. Consulte *Substituição do filtro hidráulico na página 5-19*.

7. Remova o respiro (4) e descarte-o.
8. Encha o tanque hidráulico com o tipo e quantidade adequados de óleo (especificado na legenda Lubrificação na página 5-7) até 3 mm (0.125 pol.) da parte superior do indicador visual (5).
9. Instale um novo respiro.
10. Depois de encher o tanque, dê partida no motor e faça tudo funcionar até os cilindros e o circuito hidráulico encherem.
11. Retraia e abaixe totalmente a lança e os estabilizadores. Verifique o nível do óleo hidráulico. O óleo deve estar a 3 mm (0.125 pol.) da parte superior do indicador visual. Se necessário, adicione óleo hidráulico.
12. Verifique visualmente se há vazamentos.



1 Bujão do dreno (sob o tanque)
2 Tampa de limpeza (sob a placa do tabuleiro)
3 Placa do tabuleiro
4 Orifício de enchimento/respiro
5 Indicador visual

FIGURA 5-51



Verificação da folga da engrenagem de giro

FIGURA 5-52

Verifique a folga entre a coroa e o pinhão do giro



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

1. Remova a tampa para expor o pinhão de giro e engrenagem de coroa (Figura 5-52).
2. Dê partida no motor e gire o mastro até o ponto alto da engrenagem do giro ficar alinhado com o pinhão. O ponto alto tem marca de punção na placa do mastro (Figura 5-52).
3. Com um calibrador de folga, verifique a folga entre os dentes da coroa e pinhão. Não deve haver nenhuma folga entre os dentes das engrenagens do giro e o dente do pinhão. Se tiver qualquer folga, ajuste-a como instruído na Seção 11 deste manual.

Manutenção do motor bicombustível

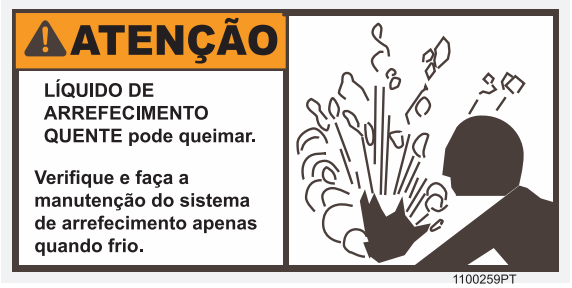
Faça manutenção no motor bicombustível de acordo com as instruções no manual do motor fornecido com o guindaste.

2.000 HORAS DE OPERAÇÃO OU ANUALMENTE



FIGURA 5-53

Substituição do líquido de arrefecimento do motor



w0020

1. Abra o capô do motor e escore-o com a haste de sustentação fornecida.
2. **VERIFIQUE SE O MOTOR ESTÁ FRIO** e siga os procedimentos de drenagem, lavagem e abastecimento do sistema de arrefecimento contidos no manual do motor fornecido com o guindaste.
3. Depois de substituir o líquido de arrefecimento, feche o capô do motor.

5

Inspeção da estrutura e lança do guindaste para ver se há danos

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. Entre em contato com o distribuidor da 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. Limpe e pinte todas as áreas com excesso de oxidação ou corrosão.
- Verifique se falta algum item. Substitua se necessário.
- Verifique se há algum dano no guindaste que possa impedir que o guindaste trabalhe com segurança. Faça os reparos necessários.

Teste do RCL

Se equipado, consulte o manual do Indicador de capacidade nominal (RCL) fornecido com este guindaste e teste o indicador de acordo com as instruções do manual.

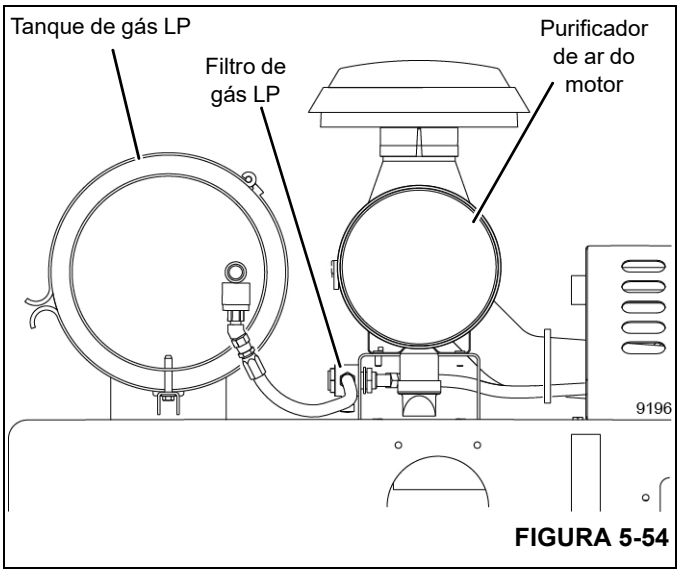


FIGURA 5-54

Substituição do filtro de gás LP

Se equipado com a opção de gás LP, substitua o filtro (Figura 5-54).

Manutenção do motor bicombustível

Faça manutenção no motor bicombustível de acordo com as instruções no manual do motor fornecido com o guindaste.

MANUTENÇÃO DE ITENS DIVERSOS

Ar-condicionado

Um motor do compressor do ar-condicionado está instalado no lado esquerdo do motor. Ao fazer manutenção no sistema de ar-condicionado, observe as seguintes especificações:

- Tempo de evacuação mínimo — 30 minutos
- Níveis de carga de refrigerante — 3.0 lb (± 0.5 oz)
- Óleo Pag adicional exigido acima de 6 oz no compressor — 6.0 oz

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.



w0019

Verificação do sistema de carga da bateria

Se a luz de atenção da bateria no painel estiver acesa, verifique a tensão usando um voltímetro. Conecte o voltímetro à bateria. 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. Consulte o tópico Sistema de carga na Seção 3 deste manual.

Quando o voltímetro indicar que a carga da bateria está baixa, conecte um carregador de bateria e aumente sua carga.

Carregamento 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. Consulte *Bateria na página 3-5*.

Substituição da bateria

ATENÇÃO

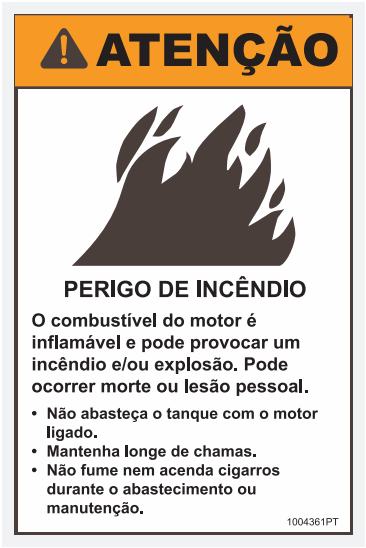
O fluido nas baterias de acumuladores elétricos contém ácido sulfúrico, que é um **VENENO** e pode provocar **GRAVES QUEIMADURAS QUÍMICAS**. Evite qualquer contato do fluido com os olhos, pele ou roupas. Ao manusear baterias, use equipamento de proteção adequado. **NÃO** incline nenhuma bateria mais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

PRIMEIROS SOCORROS RELATIVOS A ELETRÓLITOS 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 da bateria. Consulte *Bateria na página 3-5*. Descarte a bateria de maneira adequada.



w0015

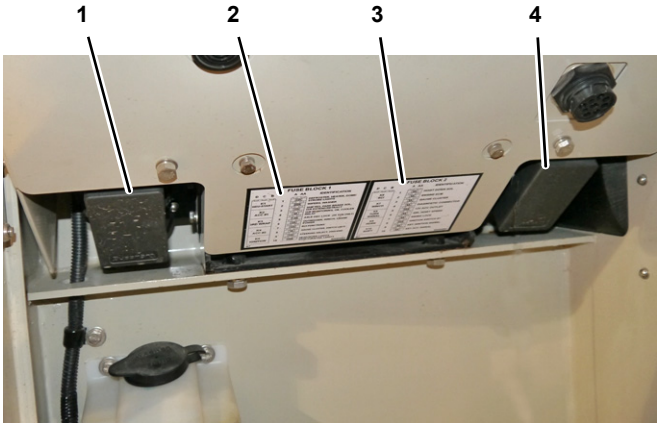
Armazenamento de combustível

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.

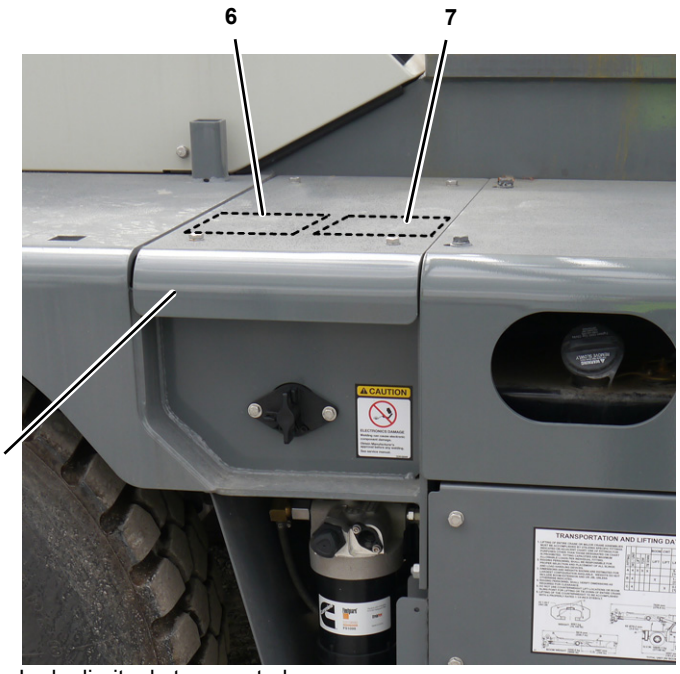
Mantenha o combustível em área externa. Use um abrigo para manter o combustível o mais fresco possível. A água condensada no tanque deve ser removida periodicamente.

Substituição de fusíveis

Consulte a Figura 5-55 para ver a localização dos fusíveis e relés neste guindaste.



Lado esquerdo da cabine do operador



Lado direito do transportador

1	Caixa de fusíveis e relés 1
2	Etiqueta de identificação da caixa de fusíveis e relés 1
3	Caixa de fusíveis e relés 2
4	Identificação da caixa de fusíveis e relés 2
5	Tampa da bateria
6	Caixa de fusíveis e relés 3 e etiqueta de identificação*
7	Caixa de fusíveis e relés 4 e etiqueta de identificação*

*Localizado sob a tampa da bateria.

FIGURA 5-55

INIBIDOR DE OXIDAÇÃO CARWELL®

Proteção de guindastes contra ferrugem

Os guindastes Manitowoc Crane Group são fabricados de acordo com elevados padrões de qualidade, incluindo o tipo de acabamento pintado que a indústria atual requer. Em parceria com nosso fornecedor de tintas, estamos fazendo a nossa parte para ajudar a prevenir a corrosão prematura dos guindastes.

Os guindastes Grove serão tratados com um inibidor de oxidação denominado Carwell® T32-CP-90. Embora um inibidor de oxidação não consiga garantir que a máquina nunca enferruje, esse produto ajudará a proteger contra corrosão os guindastes Grove tratados com esse produto.

Carwell® é um tratamento, não um revestimento. Ele não contém silicones, solventes, CFCs ou qualquer coisa que possa ser classificada como perigosa conforme o Regulamento 29CFR-19-10.1200 da OSHA. O produto é uma mistura líquida de derivados de petróleo, inibidores de oxidação, repelentes de água e agentes que desalojam a água.

Um equipamento especial é utilizado para pulverizar uma leve película sobre toda a estrutura inferior e diversas outras áreas de cada guindaste novo antes do embarque. Quando aplicado, o produto tem uma coloração avermelhada para que os aplicadores possam ver a cobertura durante a aplicação. A tonalidade avermelhada se torna transparente dentro de aproximadamente de 24 horas após a aplicação.

Depois de aplicado, o tratamento pode parecer deixar um resíduo levemente “oleoso” sobre as superfícies pintadas e, até que a tonalidade avermelhada enfraqueça, pode ser confundido com vazamento de óleo hidráulico. Embora o produto não seja prejudicial às superfícies pintadas, vidro, plástico ou borracha, deve ser removido por meio das técnicas padrões de limpeza a vapor.

Esse tratamento atua de diversas maneiras: (1) elimina umidade contendo sal, sujeira e outros poluentes levantando-os e removendo-os da superfície metálica; (2) a película cria uma barreira repelente a umidade adicional que venha a ter contato com o metal; e (3) penetra em fendas.

Além do tratamento aplicado na fábrica, os proprietários de guindastes Grove devem fazer a manutenção adequada e ter cuidados para assegurar proteção duradoura de seu guindaste contra corrosão. Este procedimento fornece informações e instruções para ajudar a manter o acabamento pintado dos guindastes Grove.

As causas mais comuns de corrosão incluem:

- Sais da estrada, substâncias químicas, sujeira e umidade aprisionadas em áreas de difícil acesso.
- Lascamento ou desgaste de tinta, causados por pequenos incidentes ou componentes móveis.

- Danos causados por mau uso por parte de pessoas, tais como usar os tabuleiros para transportar mecanismos de montagem, ferramentas ou calçamento.
- Exposição a perigos de ambientes agressivos como substâncias alcalinas, ácidos e outros produtos químicos que podem atacar o acabamento pintado do guindaste.

Embora as superfícies do guindaste facilmente visíveis pareçam causar o maior impacto na aparência do guindaste, deve-se dar atenção especial à estrutura inferior do guindaste para minimizar os efeitos nocivos da corrosão.

Preste atenção particular e aumente a frequência das limpezas se o guindaste for utilizado:

- Em estradas com grande quantidade de sal ou cálcio aplicados para tratar superfícies de ruas com gelo ou neve.
- Em áreas que utilizam produtos químicos de controle de poeira.
- Em qualquer lugar com níveis elevados de umidade, especialmente nas proximidades de água salgada.
- Durante períodos prolongados de exposição a condições de umidade (por exemplo, umidade presente no barro), onde determinadas peças do guindaste podem ser corroídas, embora outras partes permaneçam secas.
- Em alta umidade ou quando as temperaturas estão um pouco acima do ponto de congelamento.

Procedimentos de limpeza

Para ajudar a proteger os guindastes Grove contra corrosão, a Manitowoc Crane Care recomenda lavar o guindaste pelo menos mensalmente, para remover todos os materiais estranhos. Podem ser necessárias limpezas mais frequentes quando operar em condições ambientais adversas. Para limpar o guindaste, siga estas instruções:

- Água sob alta pressão ou vapor são eficazes para limpar a estrutura inferior e os alojamentos das rodas do guindaste. Manter essas áreas limpas não apenas ajuda a retardar os efeitos da corrosão, mas também melhora a capacidade de identificar problemas potenciais antes que aumentem.

AVISO

A água sob alta pressão pode ser forçada em espaços e infiltrar além das vedações. Evite usar lavagem sob pressão nas proximidades de controle elétricos, painéis, fiação, sensores, mangueiras hidráulicas e conexões, ou de qualquer coisa que possa ser danificada pela alta pressão de limpeza/pulverização.

- Enxague a sujeira e a poeira antes de lavar o guindaste. A sujeira pode riscar o acabamento do guindaste durante a lavagem/limpeza.
- Manchas difíceis de limpar causadas por alcatrão de estrada ou insetos devem ser tratadas e limpas após enxaguar e antes de lavar. Não utilize solventes ou gasolina.
- Lave apenas com sabões e detergentes recomendados para acabamentos de pintura automotiva.
- Enxague todas as superfícies cuidadosamente para evitar estrias causadas por resíduos de sabão.
- Deixe o guindaste secar completamente. A secagem pode ser acelerada usando ar comprimido para remover o excesso de água.

NOTA: Recomenda-se polir e encerar (com uma cera automotiva) para manter o acabamento da pintura original.

Inspeção e reparo

- Imediatamente após a limpeza, a Manitowoc Crane Care recomenda fazer uma inspeção para detectar as áreas que possam ter sido danificadas por fragmentos de pedras ou incidentes menores. Um risco pequeno (que não chegou à superfície do substrato) pode ser desbastado com um removedor automotivo de riscos. Recomenda-se que, depois, uma boa camada de cera automotiva seja aplicada a essa área.
- Todos os pontos identificados e/ou áreas que foram riscadas no metal devem ser retocadas e reparadas o mais breve possível para evitar oxidação rápida. Para reparar um risco profundo (que atingiu o metal) ou pequenos danos, siga estes procedimentos:

NOTA: A Manitowoc Crane Care recomenda que um funileiro qualificado prepare, aplique primer e pinte qualquer risco profundo ou pequenos danos.

AVISO

Para qualquer dano considerado estrutural, a Manitowoc Crane Care deve ser contatada e consultada sobre quais reparos podem ser necessários.

- Para riscos e marcas em áreas altamente visíveis:
- Lixe para remover o risco e alise para fora da marca para misturar o reparo com a superfície original. Massa de carroceria pode ser aplicada conforme necessário para esconder o defeito; em seguida, lixe até alisar.
- Cubra todas as áreas de metal exposto com um primer compatível com a pintura original e deixe secar completamente.

- Prepare a superfície antes de aplicar a camada de acabamento de pintura.
- Aplique uma camada de acabamento de pintura usando técnicas de mistura aceitas. Recomenda-se o uso das cores da pintura original para garantir a melhor correspondência possível das cores.

Para riscos e marcas em áreas de pouca visibilidade:

- Considere retocar os pontos com uma técnica de pincel para cobrir o metal exposto. Isso retardará os efeitos da corrosão e permitirá fazer os reparos mais tarde no intervalo normal de manutenção.

Manchas devem ser retocadas com tinta de qualidade. Os primers tendem a ser porosos; usar somente uma única camada de fundo permitirá que o ar e a água penetrem o reparo ao longo do tempo.

Aplicação

Dependendo do ambiente em que um guindaste for utilizado e/ou armazenado, a aplicação inicial de fábrica do Carwell® T32-CP-90 deve ajudar a inibir a corrosão por até cerca de 12 meses.

Após esse tempo, recomenda-se que o tratamento seja reaplicado periodicamente pelo proprietário do guindaste para ajudar a continuar protegendo de corrosão o guindaste e seus componentes.

No entanto, se um guindaste for utilizado e/ou armazenado em ambientes agressivos (como ilhas e regiões costeiras, zonas industriais, áreas onde o sal é habitualmente utilizado em estradas durante o inverno etc.), recomenda-se reaplicar o tratamento antes dos 12 meses, por exemplo, repetir o tratamento em 6 a 9 meses.

- Não aplique em áreas de aplicação recente de primer ou tinta por pelo menos 48 horas após a pintura estar adequadamente seca e curada. Para áreas com retoques pequenos é necessário um tempo de cura de 24 horas antes de aplicar o tratamento.

NOTA: É necessário que a unidade esteja completamente seca antes de aplicar o tratamento.

- Não deixe o produto empoçar nem se acumular sobre guarnições, juntas de borracha etc. A unidade não deve ter poças ou escorrimentos evidentes em nenhum lugar.
- Para garantir uma cobertura adequada do tratamento, o produto precisa ser nebulizado na unidade.
- Recomenda-se usar potes de pressão para aplicar o tratamento à unidade a ser processada.
- O tratamento Carwell® está disponível em frascos de pulverização de 16 onças na Manitowoc Crane Care (solicite o número da peça 8898904099).
- Após concluir a aplicação do tratamento, lave ou limpe os resíduos de película de faróis, para-brisa, alças de mão, escadas/degraus e de todas as áreas de acesso ao guindaste, conforme necessário.

Se tiver qualquer dúvida, entre em contato com a Manitowoc Crane Care.

Áreas de aplicação

Consulte Figura 5-56.

- A parte inferior da unidade terá cobertura total do inibidor de oxidação. Essas são as únicas áreas que uma camada completa do inibidor de oxidação é aceitável sobre superfícies pintadas. As áreas incluem: válvulas, extremidades de mangueiras e conexões, rótula, bombas, eixos, linhas de acionamento, transmissão, elementos de fixação do anel de giro e todas as superfícies internas da estrutura.
- As áreas de aplicação na estrutura são: extremidades de mangueira e conexões, todos os elementos de fixação e ferragens não pintados, todas as superfícies de metal expostas, patolas dos estabilizadores e peças de fixação do alarme de ré.
- As áreas de aplicação na superestrutura são: extremidades de mangueiras e conexões, cabos de aço do guincho, as molas de tensão dos roletes nos guinchos, todos os elementos e peças de fixação não pintados, válvulas, elementos de fixação do anel de giro e todas as superfícies de metal expostas.
- As áreas de aplicação na lança são: pinos-pivôs, extremidades e conexões da mangueira, pinos e eixos do jib, todas as superfícies de metal expostas, pinos do peso de descida/pinos e elementos de fixação do moitão.
- O tratamento terá que ser aplicado em todas as ferragens, grampos, pinos e conexões de mangueira não pintados.

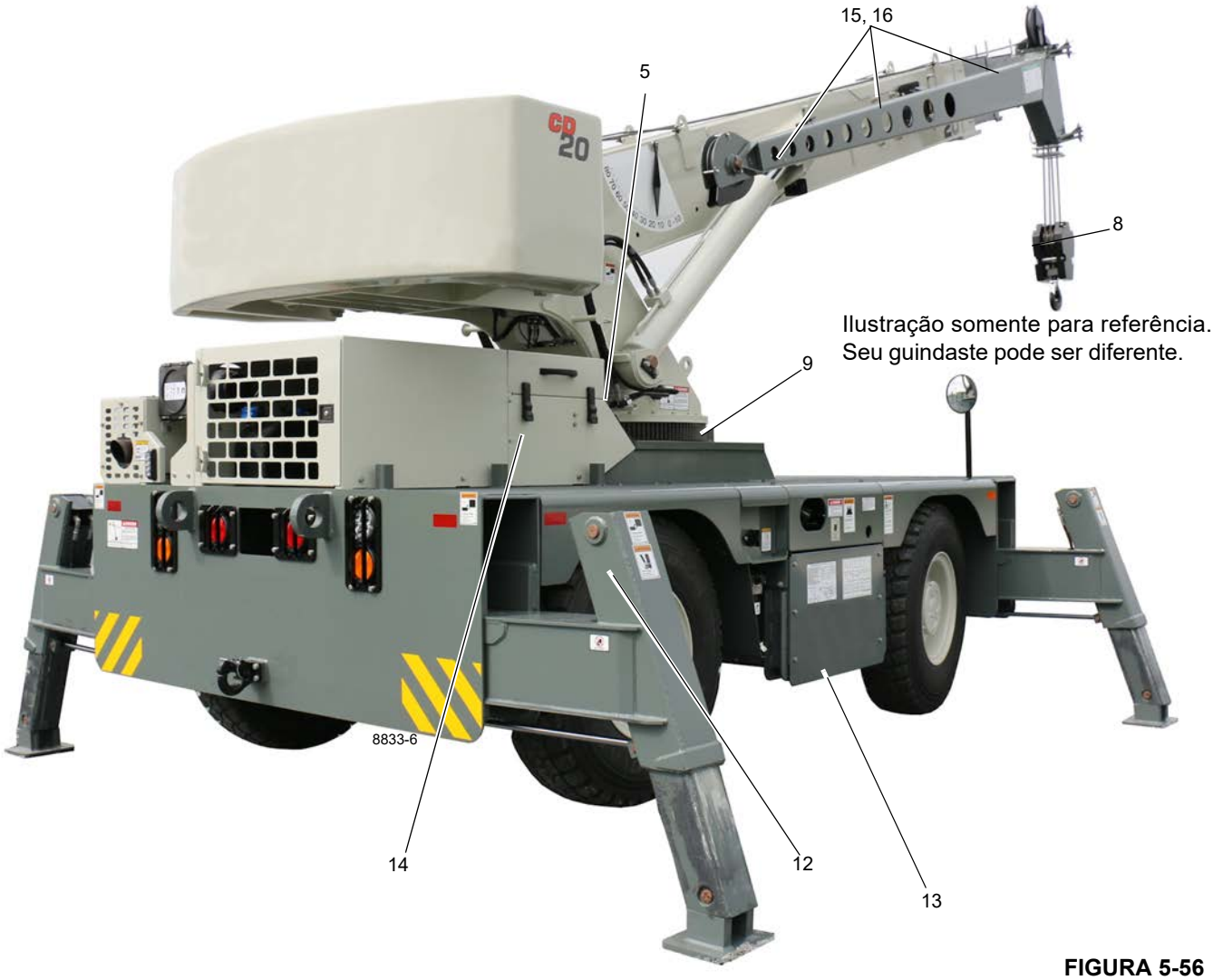


FIGURA 5-56

Item	Descrição
1	Mola de tensão do guincho
2	Conexões das mangueiras do guincho
3	Eixo do pivô
4	Cabo de aço
5	Conexões das mangueiras dentro da plataforma rotativa
6	Todas as ferragens, presilhas, pinos, conexões de mangueiras não pintadas, pinos e grampos do estabilizador
7	Pinos, grampos da extremidade da lança
8	Peso de descida/moitão

Item	Descrição
9	Elementos de fixação do rolamento da plataforma rotativa
10	Pinos, grampos do estabilizador
11	Cabo de fixação do moitão
12	Conexões de mangueira do estabilizador
13	Toda a parte inferior da unidade
14	Ferragens do trem de força (dentro do compartimento)
15	Pinos, grampos da extensão da lança — Opção
16	Peças de fixação do suporte da extensão da lança — Opção

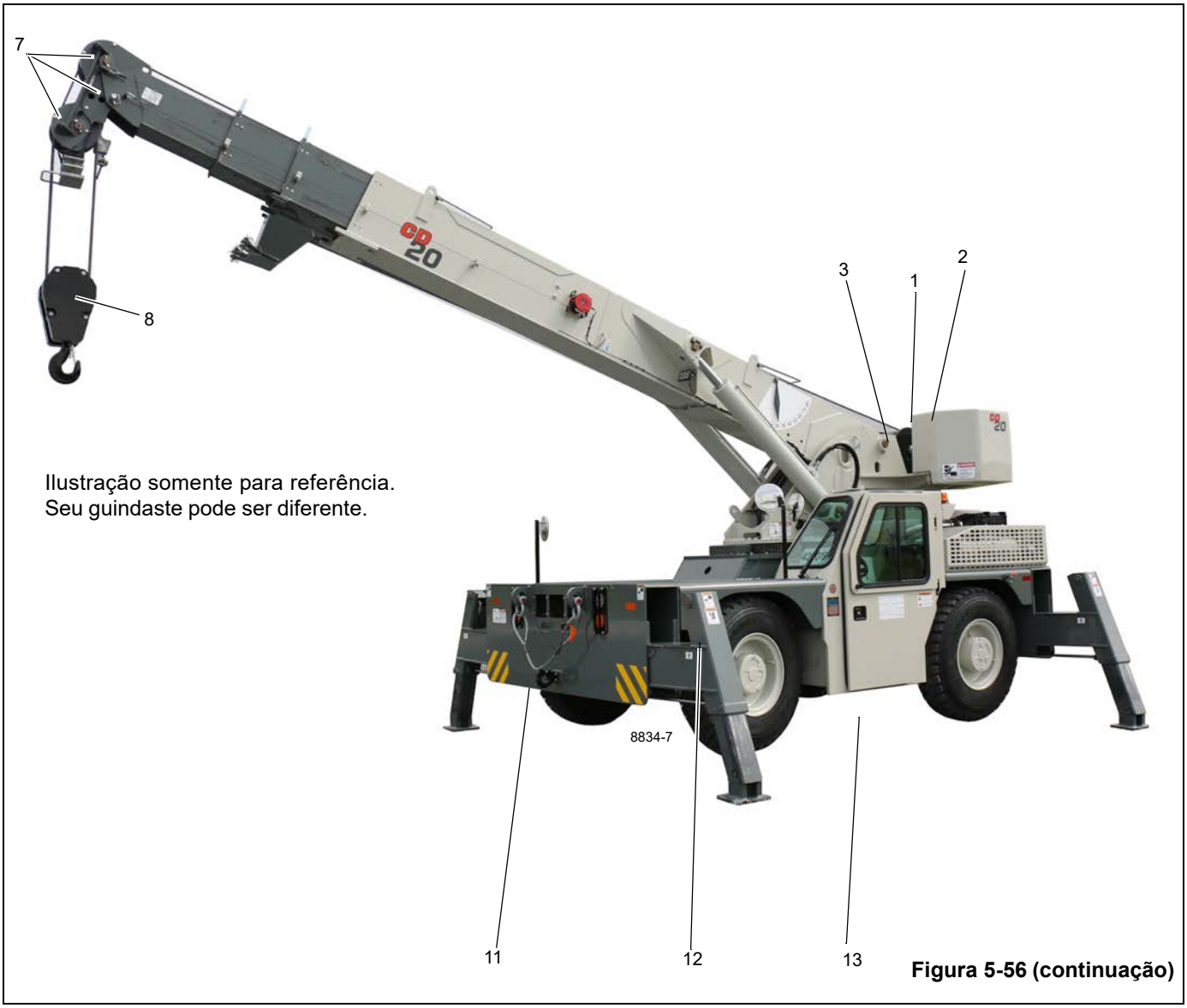


Figura 5-56 (continuação)

SEÇÃO 6
MOTOR E SISTEMAS DO MOTOR

Informações gerais 6-1
Tipo do motor 6-1
Desempenho do motor 6-1
RPM do motor 6-1
Regulador 6-1
Sistema do cárter do motor 6-1
Dados do óleo do cárter 6-2
Recomendações sobre desempenho do óleo . . . 6-2
Recomendações sobre a viscosidade do óleo . . . 6-2
Sistema de arrefecimento do motor 6-2
Requisitos do líquido de arrefecimento 6-2
Resumo da manutenção de aditivos complementares de líquido de arrefecimento/ anticongelante 6-3
Tampa do radiador e reservatório de expansão . . 6-3
Termostato 6-4
Sistema elétrico do motor 6-4
Sistema de combustível do motor 6-4
Descrição do sistema de combustível 6-4
Unidades com motor QSF com sistema de combustível controlado eletronicamente 6-5
Tipos de combustível a usar 6-5
DEF (Fluido do escape de diesel) 6-5
Sistema de admissão de ar do motor 6-6
Sistema de escape do motor 6-6
Verificações e ajustes 6-6
Remoção e instalação 6-8
Remoção 6-8
Instalação 6-9

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 aplicados 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.

TIPO DO MOTOR

Unidades com tração em duas e quatro rodas utilizam um motor a diesel Cummins QSF3.8 final classe 3 ou classe 4. Ou um motor bicombustível GM 4.3 l.

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 força para operar as funções de trabalho do guindaste. Para obter a potência máxima, o motor deve ser mantido em boas condições de trabalho.

RPM DO MOTOR

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

REGULADOR

O regulador é pré-ajustado na fábrica e é pouco provável que ele necessite de algum outro ajuste.

NOTA: Obstruções ou ajuste incorreto da articulação do acelerador podem ser uma possível causa de rotação incorreta do motor. Verifique se a articulação do acelerador move a alavanca do acelerador do motor em um curso completo. Se necessário, desconecte a articulação do acelerador e movimente-o manualmente. Verifique a velocidade do motor com a articulação do acelerador desconectada e compare os resultados.

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 na página 5-1* os intervalos corretos.

Dados do óleo do cárter

A viscosidade do óleo deve ser selecionada com base na faixa esperada de temperatura do ar durante o período entre trocas de óleo.

Recomendações sobre desempenho do óleo

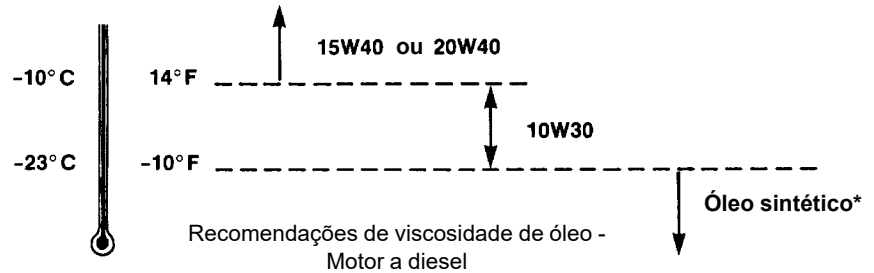
CC/SF para uso em motores aspirados naturalmente e em motores que operam em serviço leve, incluindo operações de reserva e emergência (equivalente a MIL-L-2104B).

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 recondicionados. Use apenas os óleos lubrificantes especificados para operação normal do motor.

Recomendações sobre a viscosidade do óleo

O uso de um óleo lubrificante multigrau melhora o controle do consumo de óleo e a partida do motor em temperaturas baixas, mantendo a lubrificação em temperaturas de operação altas. Portanto, um óleo multigrau é recomendado com os graus de viscosidade mostrados na Figura 6-1. O uso de óleos lubrificantes de grau único não é recomendado, exceto no caso de óleos sintéticos usados em condições árticas.



Recomendações de viscosidade de óleo - Motor a diesel

FIGURA 6-1

Operação ártica

NOTA: *Óleo sintético com grau de viscosidade SAE 5W pode ser usado ao operar o motor em temperaturas ambientes abaixo de –23°C (–10°F), desde que atenda à viscosidade mínima a 100°C (212°F).*

Quando não houver como manter o motor quente ao operar em temperaturas ambientes constantemente abaixo de –23°C (–10°F), use um óleo lubrificante que atenda aos seguintes requisitos:

Tabela 6-1: Recomendações de óleo ártico

Parâmetro (método de teste)	Especificação
Desempenho	Classificação API CC - Classificação API com aspiração natural CC/CD - com turbocompressor
Viscosidade máxima	10.000 mPa˚s a –35°C (–31°F) Mínima 3,1 mm (0.16 pol.) quadrado a 100°C (212°F)
Ponto de escoamento (ASTM D-97)	Máximo de 5°C (41°F) abaixo da temperatura ambiente mais baixa esperada.
Conteúdo de massa de cinza sulfatada	Máximo de 1,85% por peso (ASTM D-874)

SISTEMA DE ARREFECIMENTO DO MOTOR

O sistema de arrefecimento do motor consiste no seguinte: passagens de líquido de arrefecimento no motor, um termostato, bomba de água, mangueiras e radiador.

O motor é resfriado pela circulação do líquido de arrefecimento pelas passagens no bloco e no cabeçote do motor. A circulação ocorre pela ação de um termossifão, 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 (etanediol). Use um anticongelante com baixo teor de silicone em conformidade com um dos padrões a seguir ou que não contenha mais de 0,1% de metassilicato alcalino anidro.

   EUA - Padrão de Engenharia GM6038-M.

Reino Unido — BS3151: 1959: Anticongelante etanediol tipo B com inibidores de nitrato de sódio.

Austrália — AS 2108-1977: Compostos anticongelantes e inibidores de corrosão para sistemas de arrefecimento de motores.

2. Há uma vantagem em usar anticongelante mesmo quando a proteção contra congelamento não é necessária. O anticongelante protege contra corrosão e também eleva o ponto de ebulição do líquido de arrefecimento. É preferível uma concentração de 50% de anticongelante, mas se essa proteção não for ideal, é possível usar uma concentração de 33%. Nunca use uma concentração superior a 65%, em nenhuma condição. Em locais em que proteção contra congelamento nunca será necessária, use um ***inibidor de corrosão sem cromato*** e água doce limpa. Troque a água/inibidor de corrosão a cada 12 meses, 500 horas ou conforme a recomendação do fabricante.

Não use água pesada no sistema de arrefecimento. Água pesada, ou água com altos níveis de íons de cálcio e magnésio, estimula a formação de sílica-gel, especialmente após vários ciclos de aquecimento e arrefecimento. Essas formações de gel podem resultar na perda de arrefecimento ou aquecimento, em radiadores e núcleos de aquecedores de cabine, revestindo e tampando os tubos. As formações geralmente são depositadas nas seções do aquecedor do sistema de arrefecimento, como o fundo do tanque do radiador.

Use água doce, água destilada ou água desionizada para reduzir a possibilidade e a gravidade dos acúmulos de silicato.

NOTA: Se for usada água sem um inibidor de corrosão, haverá formação de oxidação 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 oxidação 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 aos furos dos cilindros.

NOTA: Algumas misturas de inibidor de corrosão contêm óleo solúvel, o que pode ter um efeito adverso em alguns tipos de mangueiras de água.

Resumo da manutenção de aditivos complementares de líquido de arrefecimento/anticongelante

Intervalo de verificação do nível do sistema de arrefecimento

Diariamente ou 10 horas

O sistema de arrefecimento deve ser verificado a cada 10 horas de operação ou diariamente, o que ocorrer primeiro.

Intervalo de verificação do nível de SCA

6 meses ou 500 horas

- Verifique os níveis de SCA (use apenas o Kit para teste de líquido de arrefecimento, N/P Grove 9414101675, para verificar a concentração do aditivo no líquido de arrefecimento no sistema de arrefecimento).

  Adicione aditivos ao líquido de arrefecimento somente se os níveis forem inferiores a 1,2 unidade/gal. Consulte *Manutenção preventiva*, página 5-1.

NOTA: Uma concentração inadequada do aditivo no líquido de arrefecimento pode resultar em grandes danos por corrosão aos componentes do sistema de arrefecimento. Concentração excessiva pode provocar a formação de um “gel” que pode causar obstrução ou entupimento das passagens de líquido de arrefecimento e causar superaquecimento.

1 ano ou 1.000 horas

- Teste o líquido de arrefecimento/anticongelante para ver se há contaminação.

  Os limites para reprovação são:

  - Nível de sulfato superior ou igual a 1.500 ppm.
  - Nível de cloreto superior ou igual a 200 ppm.
  - Nível de pH inferior a 6,5.
  - A contaminação do óleo ou do combustível pode ser identificada pelo odor ou pela cor.

  Se reprovado, lave o sistema usando um agente de limpeza comercialmente disponível. Reabasteça completamente o sistema com líquido de arrefecimento formulado para vida útil prolongada. Consulte *Manutenção preventiva*, página 5-1.

NOTA: Remova a tampa do radiador ao drenar o sistema para garantir uma drenagem adequada.

Tampa do radiador e reservatório de expansão

O sistema de arrefecimento foi projetado para utilizar uma tampa de radiador a fim de evitar que o lubrificante ferva. A tampa do radiador é ajustada para abrir a 0,97 bar (14 psi).

Quando a tampa abre, ela deixa que o líquido de arrefecimento seja expelido para o reservatório de expansão e, assim que o motor esfriar, 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 reservatório de expansão 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.

SISTEMA ELÉTRICO DO MOTOR

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

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

Descrição do sistema de combustível

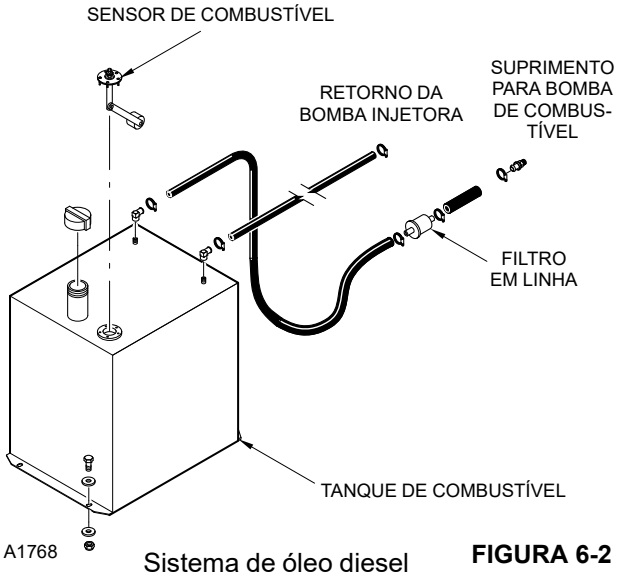
O sistema de combustível do motor a diesel é um sistema de loop fechado que inclui um tanque de combustível, um filtro de combustível do motor, uma bomba de combustível do motor e as linhas de combustível.

Uma linha de suprimento de combustível transporta o combustível do fundo do tanque de combustível para a bomba de combustível do motor (Figura 6-2). Uma linha transporta o combustível da bomba de combustível para o filtro de combustível do motor. O combustível filtrado flui para a bomba injetora de combustível.

O combustível é distribuído aos injetores pela bomba injetora de combustível. O excesso de combustível da bomba injetora de combustível é retornado ao tanque.

Tanque de combustível

O tanque de combustível localiza-se no lado direito do guindaste. Ele é uma construção da 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.



Sistema de óleo diesel **FIGURA 6-2**

Sensor e indicador de nível de combustível

O sensor e o indicador de nível de combustível são descritos em *Sistema elétrico na 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.

A bomba de combustível inclui um botão de escorva. Esse botão é utilizado para sangrar o sistema de combustível se ocorrer uma das situações a seguir:

- Filtro de combustível não enchido antes da instalação.
- Troca da bomba injetora.
- Conexões da linha de combustível de alta pressão soltas ou troca de linhas.
- Partida inicial ou partida após um longo período de inatividade.
- Tanque de combustível ficar vazio.

Consulte no manual do operador do motor a diesel, fornecido com o guindaste, os procedimentos de sangria.

Filtro de combustível

O filtro é usado para coletar contaminantes e água acumulados no combustível não coletados pelo reservatório de sedimentos. Sua manutenção deve ser feita em intervalos regulares. Consulte em *Manutenção preventiva*, página 5-1 os intervalos de manutenção.

Bomba injetora de combustível

A bomba injetora de combustível é uma bomba do tipo distribuidor com um regulador do tipo volante mecânico. A bomba é montada no flange e acionada a partir da caixa de regulação do tempo do motor.

Injetores de combustível

Os injetores de combustível devem ser removidos e examinados em intervalos regulares. Consulte o manual do operador do motor.

Unidades com motor QSF com sistema de combustível controlado eletronicamente

Consulte o manual do motor que acompanha esta unidade para ver uma descrição do sistema de combustível controlado eletronicamente.

Tipos de combustível a usar

O combustível representa a maior parte dos custos operacionais do guindaste. Portanto, é importante usá-lo com eficiência. Não deixe que baixos custos o tentem a usar óleo diesel de qualidade inferior. Essa economia é uma falsa economia quando são considerados os danos que combustível de baixa qualidade pode provocar no motor do guindaste.

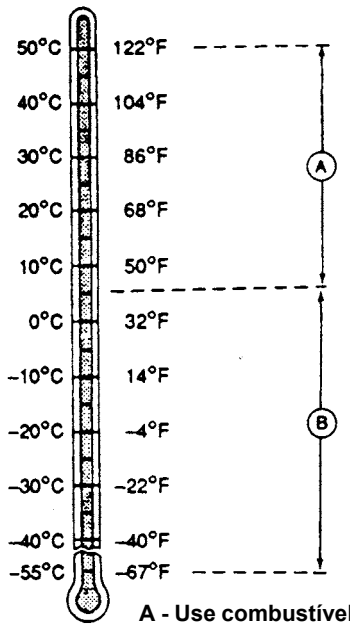
ATENÇÃO

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.

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 danos graves à bomba injetora e aos bicos injetores.

Use óleo diesel de Grau nº 1 ou Grau nº 2 com baixo teor de enxofre, conforme definido pela Designação ASTM D-975 para motores a diesel. Em países europeus, use óleo diesel comercial ISO 1585. Localize a temperatura esperada do ar no momento da partida na escala termostática (Figura 6-3). O grau correto de óleo diesel (A, B) é mostrado ao lado da escala.



A - Use combustível Grau nº 2-D
B - Use combustível Grau nº 1-D

FIGURA 6-3

NOTA: Se o motor operar em temperaturas de –40° a –57°C (–40° 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.

DEF (Fluido do escape de diesel)

O DEF é usado no sistema de escape pós-tratamento com motores final classe 4. O tanque de DEF está localizado no compartimento do motor na parte traseira da máquina. O nível de DEF deve ser mantido para que o motor funcione corretamente. Quando o nível estiver baixo, uma luz no pai-

nel de instrumentos piscará e ocorrerá uma redução da potência do motor. Se o fluido se esgotar, a luz ficará acesa constantemente e ocorrerá uma severa redução da potência do motor.

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.

Substitua ou limpe o filtro de ar nos intervalos fornecidos em *Manutenção preventiva na página 5-1*. Verifique se todas as braçadeiras no tubo de admissão e no filtro estão firmes. Se entrar poeira ou materiais estranhos no motor, podem ocorrer danos permanentes ao motor.

NOTA: **NUNCA** *opere o motor sem um purificador de ar instalado.*

SISTEMA DE ESCAPE DO MOTOR



OS GASES DE ESCAPAMENTO PODEM SER FATAIS. Ao trabalhar em recintos fechados com motor a gasolina ou diesel, providencie uma ventilação adequada.

w0002

FIGURA 6-4

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 provocados 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 a 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.

O sistema de escape não requer manutenção periódica. 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.

VERIFICAÇÕES E AJUSTES

Tabela 6-2: 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.	**1.** Reveja o procedimento de partida no Manual do operador do motor.
	2. Sem combustível.	**2.** Verifique o indicador de combustível.
	3. Ar na linha de combustível.	**3.** Sangre a linha de combustível.
	4. Óleo do cárter muito pesado	**4.** Use óleo com a viscosidade adequada.
	5. Tipo de combustível inadequado.	**5.** Use combustível adequado para as condições operacionais.
	6. Água, sujeira ou ar no sistema de combustível.	**6.** Drene, lave, abasteça e sangre o sistema.
	7. Filtro de combustível entupido.	**7.** Substitua o elemento do filtro.

Tabela 6-2: Tabela de detecção e resolução de problemas do motor

Problema	Causa provável	Ação
Motor funciona irregularmente ou afoga com frequência.	**1.** Baixa temperatura do líquido de arrefecimento.	**1.** Remova e verifique o termostato.
	2. Filtro de combustível entupido.	**2.** Substitua o elemento do filtro.
	3. Água, sujeira ou ar no sistema de combustível.	**3.** Drene, lave, abasteça e sangre.
	4. Bicos injetores de combustível sujos ou com defeito.	**4.** Solicite a verificação dos bicos em um distribuidor autorizado.
	5. Filtro de ar entupido.	**5.** Substitua os elementos do filtro.
Temperatura do motor abaixo do normal.	**1.** Termostato com defeito.	**1.** Remova e verifique o termostato.
	2. Indicador de temperatura com defeito.	**2.** Verifique o indicador, o sensor e todas as conexões.
Falta de potência.	**1.** Sobrecarga do motor.	**1.** Reduza a carga.
	2. Obstrução na admissão de ar.	**2.** Faça a manutenção do purificador de ar.
	3. Filtros de combustível entupidos.	**3.** Substitua os filtros de combustível.
	4. Motor superaquecido.	**4.** Consulte o Manual do operador do motor. Verifique se aletas do radiador/resfriador de óleo estão entupidas.
	5. Temperatura do motor abaixo do normal.	**5.** Remova e verifique o termostato.
	6. Motor com defeito.	**6.** Consulte o Manual do operador do motor.
Baixa pressão do óleo.	**1.** Nível baixo de óleo.	**1.** Adicione óleo.
	2. Indicador ou sensor com defeito.	**2.** Verifique o indicador, o sensor e as conexões.
	3. Tipo inadequado de óleo.	**3.** Drene e abasteça o cárter com óleo de viscosidade e qualidade adequadas.
Motor superaquece.	**1.** Motor sobrecarregado.	**1.** Reduza a carga.
	2. Nível baixo de líquido de arrefecimento.	**2.** Encha o radiador até o nível adequado, verifique se há conexões soltas ou vazamentos no radiador e na mangueira.
	3. Aletas do radiador/resfriador de óleo entupidas.	**3.** Limpe as aletas.
	4. Tampa do radiador com defeito.	**4.** Substitua a tampa do radiador.
	5. O sistema de resfriamento precisa de limpeza.	**5.** Lave o sistema de arrefecimento.
	6. Termostato com defeito.	**6.** Substitua o termostato.
	7. Indicador ou sensor de temperatura com defeito.	**7.** Verifique e substitua.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

Remoção

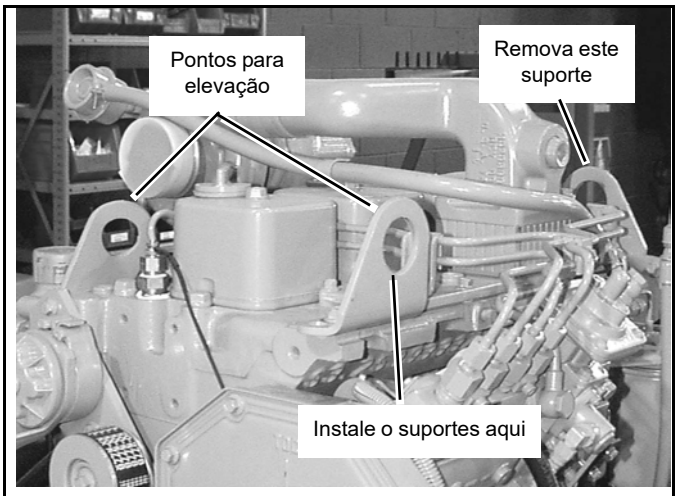
ATENÇÃO

Uma máquina elevada e com sustentação inadequada pode cair sobre você e provocar acidentes pessoais graves ou morte. Posicione a máquina em uma superfície firme e nivelada antes de elevar uma extremidade. Verifique se a outra extremidade está firmemente calçada. Não confie apenas nos componentes hidráulicos ou estabilizadores da máquina para sustentá-la ao trabalhar sob ela.

1. Eleve e sustente a estrutura longe o suficiente para remover o conjunto do eixo traseiro.
2. Remova a tampa do motor.
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 o chicote elétrico da transmissão do chicote elétrico do painel de instrumentos.
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. Remova o radiador.
10. 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.

11. Desconecte as linhas de combustível do motor. Coloque um bujão ou uma tampa nas linhas para evitar vazamentos.
12. Desconecte o(s) eixo(s) de acionamento da transmissão. Consulte a Seção 8.
13. Desconecte o cano de escape do coletor de escape do motor.
14. Sustente a bomba hidráulica e remova-a da transmissão.
15. Desconecte a articulação do acelerador do motor.
16. Se instalado, remova o kit opcional de partida a frio do suporte localizado dentro da estrutura do chassi.
17. Desconecte o fio terra do motor ou do volante do motor.
18. Remova o eixo traseiro.
    a. Remova o suporte de apoio traseiro do motor (Figura 6-5) e instale-o na dianteira do motor.



p0105 Imagem apenas para referência **FIGURA 6-5**

Conecte correntes aos dois suportes de apoio dianteiros 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 de roda e remova as duas rodas traseiras.
    c. Desconecte e instale bujões nas mangueiras hidráulicas nos cilindros 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.
19. Remova os parafusos de montagem, as arruelas, os suportes de borracha e as porcas do suporte do motor traseiro.
20. Com um macaco jacaré, eleve a transmissão para que ela possa ser removida da parte traseira do chassi.
21. Usando o guincho, puxe lentamente o motor e a transmissão para a frente o suficiente para conectar uma linga ao redor da carcaça do conversor de torque. Ao mesmo tempo, verifique se todos os itens estão livres para a remoção do motor. Conecte um macaco de tração à linga e ao guincho.

22. Eleve lentamente o motor e verifique se todos os cabos e componentes que possam interferir na remoção do motor foram removidos. Eleve com cuidado o motor e a transmissão para fora da parte traseira da estrutura, a um ângulo de aproximadamente 30°.

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. Abaixe 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. Alinhe as estrias do eixo da bomba hidráulica com as estrias da transmissão e instale a bomba hidráulica na transmissão.

6. Conecte o fio terra ao motor.

7. Se equipado, instale o kit de partida a frio.

8. Conecte a articulação do acelerador ao motor.

9. Conecte o cano de escape ao coletor do motor. Se for usada uma junta de vedação, instale uma nova.

10. Conecte os eixos de acionamento ao motor. Consulte a Seção 8.

11. Conecte as linhas de combustível ao motor.

NOTA: A linha de fornecimento de óleo diesel deve ter o ar sangrado antes de se dar partida no motor. Consulte no manual do operador do motor, fornecido com o guindaste, o procedimento de sangria.

12. Instale o purificador e a mangueira de admissão de ar.

13. Instale o radiador no local correto no chassi.

14. Conecte as linhas de arrefecimento da transmissão ao radiador. Conecte as mangueiras superior e inferior do radiador.

15. Abasteça o radiador com o líquido de arrefecimento recomendado.

16. Conecte o chicote elétrico da transmissão ao chicote elétrico do painel de instrumentos.

17. Conecte o cabo da chave de alta temperatura da transmissão à chave.

18. Conecte o chicote elétrico do motor ao chicote elétrico da estrutura.

19. Instale a tampa do motor.

20. Conecte os cabos à bateria.

21. Verifique a instalação completa para determinar se todos os componentes estão instalados e firmes.

22. Abasteça o motor e a transmissão com o óleo recomendado.

23. Dê partida no motor. Continue a adicionar fluido da transmissão até que as linhas de arrefecimento da transmissão estejam cheias. Adicione fluido conforme necessário para encher o sistema de arrefecimento.

24. Ajuste o controle do acelerador, se necessário.

25. Vire as rodas traseiras diversas vezes nas duas direções para remover o ar do circuito de direção.

26. Sangre o ar das linhas de freio. Consulte *Sistema de freio*, página 9-1.

27. Desligue o motor e verifique se há vazamentos. Aperte as conexões, se necessário.

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 7
TRANSMISSÃO E CONVERSOR DE TORQUE

Dados técnicos 7-1
Dados técnicos gerais 7-1
Dados técnicos do solenoide das embreagens . . 7-2
Descrição da operação 7-3
Conversor de torque 7-3
Transmissão 7-3
Operação hidráulica — tração em duas rodas . . . 7-4
Operação hidráulica — tração nas quatro rodas . . 7-6
Operação da embreagem 7-7
Detecção e resolução de problemas 7-9
Detecção e resolução de problemas elétricos . . . 7-11
Testes 7-18
Identificação dos solenoides 7-18
Teste de vazamento nas embreagens 7-18
Teste de parada por sobrecarga do conversor . . 7-21
Testes de pressão e vazão 7-22
Reparo da transmissão 7-24
Ferramentas especiais de serviço 7-24
Manutenção do conversor de torque 7-26

DADOS TÉCNICOS

Dados técnicos gerais

Descrição:

Tração em duas rodas . . . . . Unidade de transmissão totalmente eletro-hidráulica com pacotes de embreagens de entrada, de marcha à ré e do eixo de transmissão. O conversor de torque é parte integrante.

Tração nas quatro rodas . . . . . Unidade de transmissão totalmente eletro-hidráulica com pacotes de embreagens de entrada, de marcha à ré e do eixo de transmissão. O conversor de torque é parte integrante.

Designação:

- Tração em duas rodas PS752
- Tração nas quatro rodas PS754

Peso (seco):

- Tração em duas rodas . . . . . 220 kg (484 lb)
- Tração nas quatro rodas . . . . . 236 kg (520 lb)

Número de dentes:

- Engrenagem de transferência 46
- Eixo auxiliar 16

Relações de engrenagem:

- 1ª 6,58:1
- 2ª 3,71:1
- 3ª 1,77:1
- 4ª 1,00:1

Diâmetro do conversor de torque . . . . . 11 pol. (279 mm)

Conversor de torque em parada 2,40:1

Identificação do código de cores do conversor de torque:

- Pontos codificados por cores . . . . . 2 laranja
  1 verde

Rotação mínima do motor na parada do conversor:

- 2ª marcha . . . . . 2.075 rpm
- 3ª marcha . . . . . 2.050 rpm

Pressão de ENTRADA do conversor (neutro) a 50°C (122°F)

- 1.000 rpm . . . . . 2,8 a 4,1 bar (40–60 psi)
- 2.000 rpm . . . . . 4,8 a 6,2 bar (70–90 psi)

Pressão de SAÍDA do conversor (neutro) a 50°C (122°F)

- 1.000 rpm . . . . . 1,9 a 2,3 bar (27–33 psi)
- 2.000 rpm . . . . . 2,3 a 2,7 bar (33–39 psi)

Pressão da válvula de alívio de entrada do conversor (Máx.) . . . . . 6,5 bar (95 psi)

Pressão de lubrificação da válvula de alívio de entrada do conversor (em neutro) a 50°C (122°F)

- 1.000 rpm . . . . . 0,14 a 0,28 bar (2.0–4.0 psi)
- 2.000 rpm . . . . . 0,28 a 0,55 bar (4.0–8.0 psi)

Pressão da linha principal do conversor (em neutro) a 122°F (50°C)

- 1.000 rpm . . . . . 9,0 a 10,0 bar (135–145 psi)
- 2.000 rpm . . . . . 9,7 a 11,0 bar (140–160 psi)

Vazões (em neutro) a 122°F (50°C)

- Resfriador (1000 rpm) . . . . . 10,4 a 13,6 bar (2.8–3.6 psi)
- Resfriador (2.000 rpm) . . . . . 14,5 a 20,0 bar (3.8–5.3 psi)
- Bomba (1000 rpm) . . . . . 11,0 a 15,0 bar (2.9–4.0 psi)
- Bomba (2000 rpm) . . . . . 22,5 a 29,5 bar (6.0–7.8 psi)

As pressões das embreagens a seguir devem ser iguais à pressão da linha principal com variação de 7 bar (10 psi):

- Pressão da embreagem de entrada (relação alta e baixa)
- Pressão da embreagem de avanço (relação alta e baixa)
- Pressão da embreagem do eixo auxiliar
- Pressão da embreagem do eixo de transmissão

Dados técnicos do solenoide das embreagens

Tipo . . . . . 4 vias, 3 posições, controle direcional

Vazão de operação . . . . . 40 l/min (9.85 gpm)

Pressão de operação . . . . . 10 bar (145 psi)

Vazamento (máximo) . . . . . 50 cc/min a 40°C, 10 bar (14 pol./min a 104°F, 145 psi)

Tipo de fluido . . . . . CAT TO-4

Limpeza do fluido . . . . . ISO 22/17

Especificação de impermeabilidade . . . . . IP 67

Tensão de operação da bobina . . . . . +12 V CC nominal (10,8 a 13,2 V)

Tensão de atração . . . . . +10,5 V (máx.) com ar a 25°C (77°F) após energizado por 10 minutos a 16 V e desligado por 10 segundos

Tensão de retorno ao repouso . . . . . +1,5 V (mín.) com ar a 20°C (68°F)

Tensão de pico . . . . . + 26 V CC por 5 minutos a 0°C (32°F)

Resistência da bobina . . . . . 4,9 ohms ± 5% a 20°C (68°F)

Faixa de temperatura de operação:

- Ar . . . . . –40°C a +43°C (–40°F a +109°F)
- Óleo . . . . . –40°C a +100°C (–40°F a +212°F)

Proteção por diodo . . . . . mínimo 3 A, máximo 50 ns de tempo de recuperação reversa

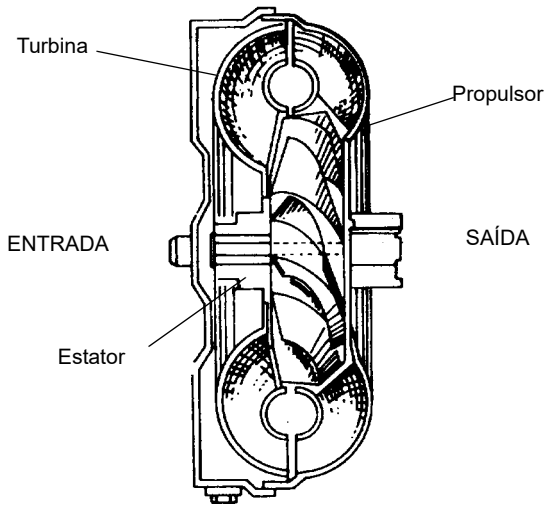
DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO

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 **rotor** 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.



Seção transversal do conversor de torque

a0230 **FIGURA 7-1**

A **turbina** fica no lado oposto do rotor 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 rotor 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 7-3 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

A transmissão Powershift é uma unidade de transmissão eletro-hidráulica. A mudança de marchas e a seleção de direção são controladas usando os pacotes de embreagens multidisco.

Válvulas solenoides operadas eletricamente desviam o óleo pressurizado (fornecido pela bomba **Q,** Figura 7-2) para os pacotes de embreagens selecionados.

Uma chave combinada alavanca/rótula (alavanca de seleção de deslocamento) na coluna de direção aciona os solenoides de relação de engrenagens e direção.

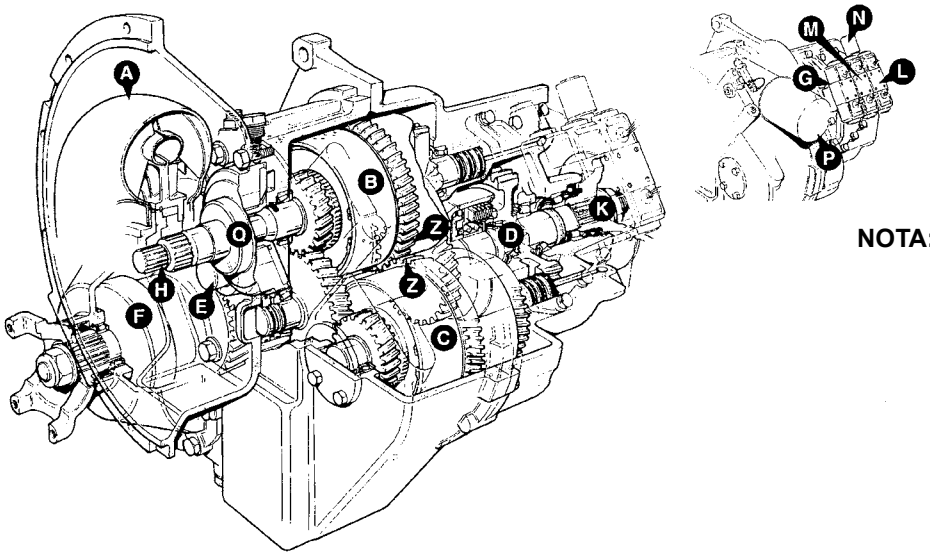
A transmissão Powershift consiste em um conversor de torque **A** (Figura 7-2), conjunto de embreagem de entrada **B**, embreagem de avanço **C**, conjunto do eixo auxiliar **E** e um conjunto do eixo de transmissão **D**.

O conversor de torque é um engate de fluido aparafusado em uma placa de acionamento, aparafusada no volante do motor. À medida que o virabrequim do motor começa a girar, o conversor de torque proporciona uma tomada de força suave, aumentando gradualmente o torque transmitido. Esse torque é transferido do conjunto do conversor de torque para os conjuntos de embreagens/engrenagens por meio do eixo de entrada **H**.

O conjunto da embreagem de entrada **B** contém duas embreagens operadas hidraulicamente: uma proporciona acionamento de relação baixa de ré e a outra acionamento de relação alta de ré. O solenoide de três posições **G**, quando energizado, direciona o óleo pressurizado para a embreagem de relação baixa ou alta de ré.

O conjunto da embreagem de avanço **C** é similar ao conjunto da embreagem de entrada. Ele contém duas embreagens operadas hidraulicamente: uma embreagem proporciona acionamento de relação baixa de avanço e a outra acionamento de relação alta de avanço. A válvula solenoide de três posições **L**, quando energizada, direciona o óleo pressurizado para a embreagem de relação baixa ou alta de avanço.

O acionamento de avanço é transmitido pelo engate constante de engrenagens cilíndricas **Z**.



NOTA: O filtro não é usado nesta transmissão. É usada uma instalação de filtro remoto.

A — Conversor de torque
B — Conjunto do eixo de entrada
C — Conjunto da embreagem de avanço
D — Conjunto do eixo principal
E — Conjunto do eixo auxiliar
F — Conjunto da embreagem de tração nas 4 rodas
G — Válvula solenoide 3 posições (ré)
H — Eixo de entrada
K — Eixo de saída estriado
L — Válvula solenoide 3 posições (avanço)
M — Válvula solenoide 3 posições (eixo de transmissão/eixo auxiliar)
N — Solenoide de tração em 2 e 4 rodas (não usado)
P — Filtro hidráulico
Q — Bomba
Z — Engrenagens cilíndricas

a0231

FIGURA 7-2

Os conjuntos do eixo de transmissão e do eixo auxiliar possuem uma única embreagem cada. O solenoide de três posições **M**, quando energizado, direciona o óleo pressurizado para a embreagem do eixo de transmissão ou a embreagem do eixo auxiliar.

A unidade de tração nas 4 rodas (usada em guindastes com tração nas quatro rodas) tem uma embreagem única **F**. Na operação normal, a embreagem é carregada por mola e, portanto, é engatada para fornecer tração nas quatro rodas. O solenoide de tração em 2/4 rodas **N** não é usado neste guindaste.

Operação hidráulica — tração em duas rodas

Quando a transmissão Powershift (Figura 7-3) é operada, pacotes da embreagem multidisco são pressurizados e engatados. Em seguida, os pacotes de embreagens engatados transferem o acionamento do motor para as rodas (via conversor de torque **A**, eixo de entrada **H** e os eixos de acionamento).

Diferentes combinações de embreagens engatadas proporcionam quatro relações de engrenagem no deslocamento de avanço e ré. Sempre deve haver duas embreagens engatadas antes que o guindaste possa se deslocar: 1. uma embreagem de relação de direção (isto é, baixa de avanço) e 2. uma embreagem de acionamento (ou seja, do eixo de transmissão ou eixo auxiliar).

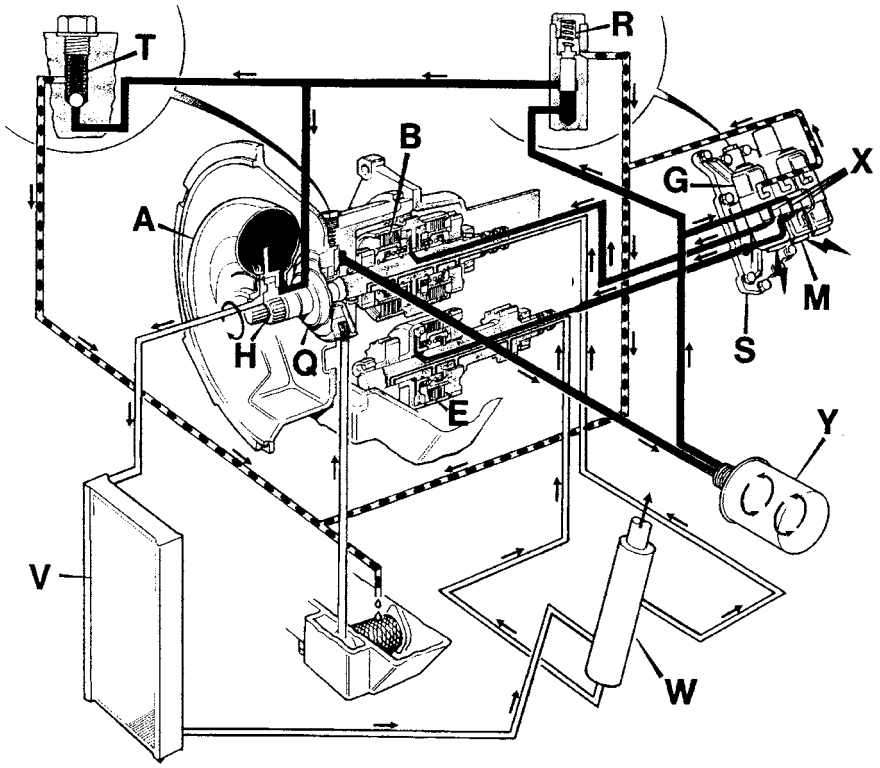
A Figura 7-3 mostra a 1ª marcha à ré selecionada. Portanto, as duas embreagens engatadas serão a embreagem de relação baixa de ré **B** e a embreagem de acionamento do eixo auxiliar **E**.

Para fins descritivos, não são mostradas as embreagens não usadas quando a 1ª marcha a ré está selecionada.

O óleo da bomba **Q** é transmitido através de uma passagem interna, por meio do filtro **Y**, para a válvula de manutenção de pressão **R**, que mantém uma pressão constante para o bloco adaptador das válvulas solenoides **S**.

O bloco adaptador dos solenoides aloja as válvulas solenoides, que são usadas para desviar óleo para os conjuntos de embreagem.

O excesso de óleo da válvula de manutenção flui através da caixa para o conversor de torque. O óleo entra no conversor entre o cubo do conversor e o suporte do estator e sai entre o estator e o eixo de entrada. A pressão no conversor é controlada pela válvula de alívio **T**, que descarrega o óleo do conversor de volta no reservatório.



a2276

Circuitos hidráulicos da transmissão de tração em duas rodas

FIGURA 7-3

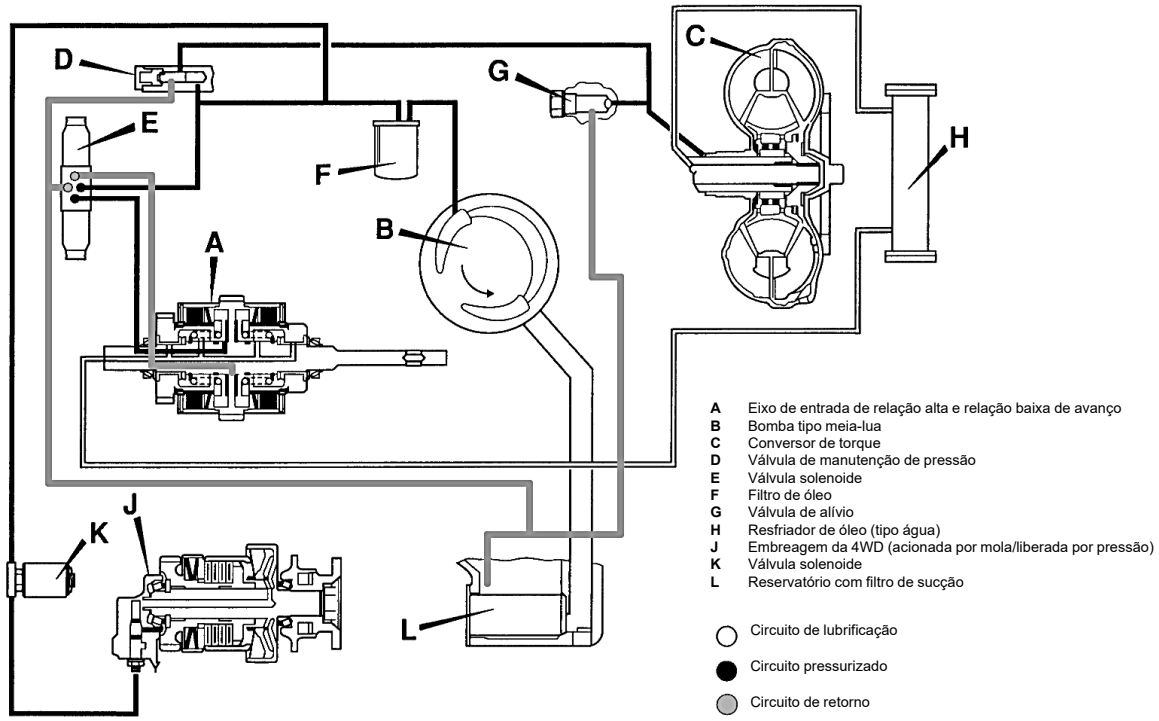
O óleo do conversor de torque flui da unidade de transmissão para o resfriador de óleo externo **V**. Do resfriador de óleo, o óleo flui para o grupo de tubos **W** (o grupo de tubos é usado apenas em transmissões antigas; em transmissões mais recentes a vazão de óleo é incorporada à caixa, que distribui o óleo para passar através do centro de todas as embreagens, para fins de lubrificação).

Em neutro, a vazão de óleo pressurizado é bloqueada nas válvulas solenoides.

O orifício limitador **X** nas linhas de alimentação para as válvulas solenoides modula a pressão para as embreagens. Isso garante um engate suave das embreagens. A pressão das embreagens não engatadas retorna ao reservatório por meio de passagens internas e dos carretéis dos solenoides.

Quando a 1ª marcha de avanço é selecionada, as válvulas **G** e **M** são energizadas. As válvulas energizadas fazem os carretéis internos se movimentarem, o que desvia óleo pressurizado para os conjuntos de embreagens **B** e **E** por meio de passagens internas.

Em seguida, o acionamento do motor é transferido, por meio das embreagens e engrenagens engatadas, para o flange de saída e, por fim, para as rodas.



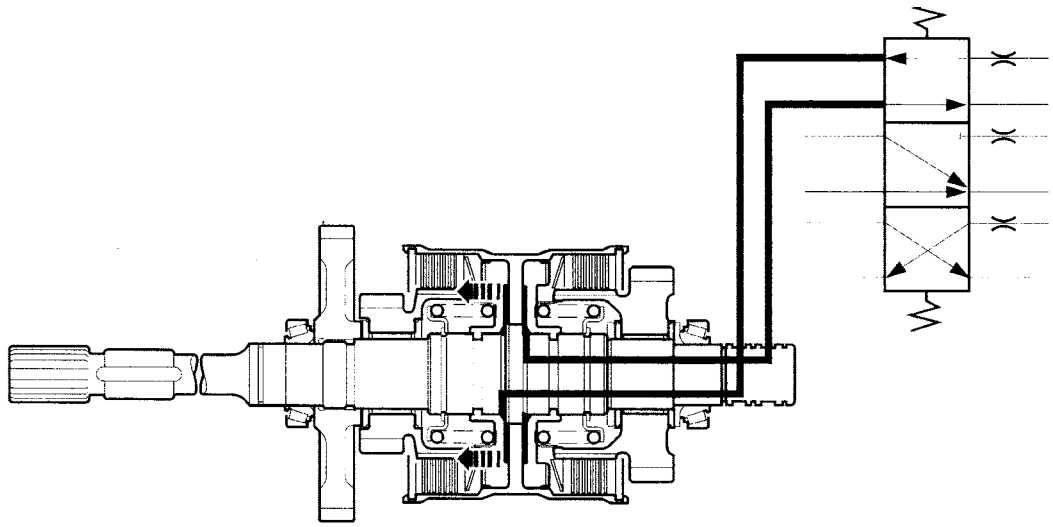
a0233

Circuitos hidráulicos da transmissão de tração nas quatro rodas - típico

FIGURA 7-4

Operação hidráulica — tração nas quatro rodas

O bloco adaptador dos solenoides também aloja uma válvula solenoide **K** para a embreagem de tração nas quatro rodas (Figura 7-5). O óleo sob pressão é direcionado para o solenoide, onde é interrompido. A finalidade do solenoide é mudar a transmissão do modo tração nas quatro rodas para o modo tração em duas rodas. No modo tração nas quatro rodas, a válvula solenoide não é acionada e o conjunto da embreagem **J** está sob ação da mola. No modo de tração em duas rodas, o solenoide é acionado e o óleo hidráulico é direcionado para o conjunto da embreagem, liberando a embreagem. **Embora o solenoide seja fornecido com os guindastes com tração nas quatro rodas, a opção de tração nas duas rodas não está disponível** e a transmissão está sempre na tração nas quatro rodas.



a2277

Operação da embreagem de relação alta e baixa de avanço — típica

FIGURA 7-5

Operação da embreagem

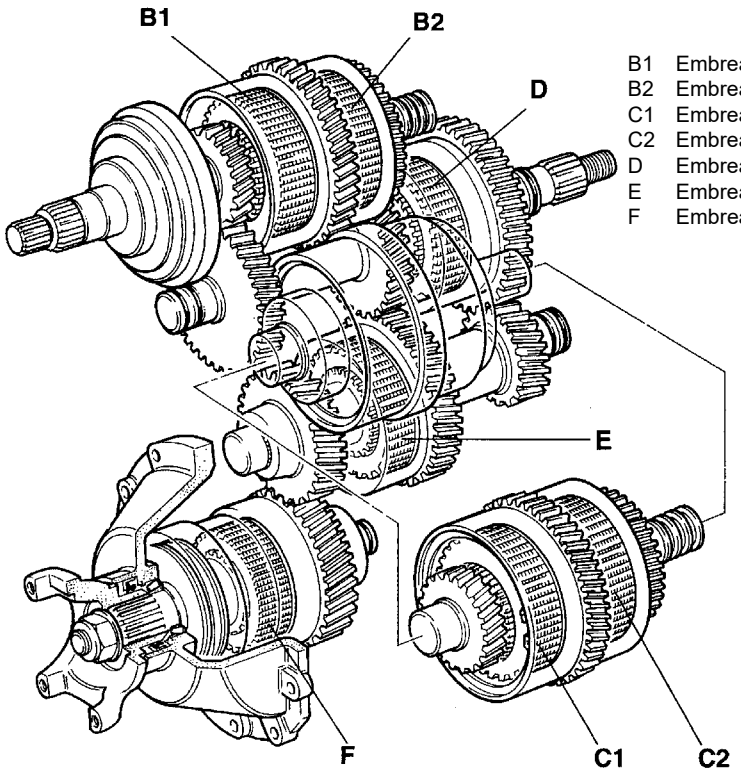
Os conjuntos de embreagens de relação alta e baixa de ré da transmissão (Figura 7-5) são operados pela válvula solenoide dupla.

Em neutro, a válvula solenoide bloqueia a vazão de óleo pressurizado para as embreagens.

Quando energizada, dependendo de qual bobina está energizada, a válvula solenoide desvia óleo pressurizado por meio do eixo para a embreagem apropriada na unidade. A pressão da outra embreagem é retornada ao reservatório por meio do carretel da válvula solenoide.

NOTA: A unidade da embreagem de relação alta e baixa de avanço opera de maneira similar.

Os conjuntos do eixo de transmissão e do eixo auxiliar possuem uma única embreagem cada. O princípio de operação é similar ao dos conjuntos de embreagens de relação alta/baixa de avanço/ré. Isto é, a válvula solenoide do eixo de transmissão/eixo auxiliar desvia óleo para a embreagem do eixo principal ou para a embreagem do eixo auxiliar.

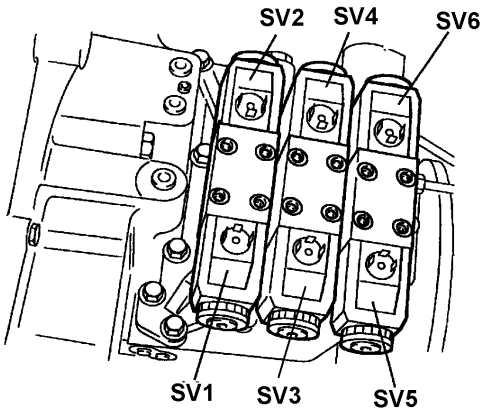


B1 Embreagem de relação baixa de ré
B2 Embreagem de relação alta de ré
C1 Embreagem de relação baixa de avanço
C2 Embreagem de relação alta de avanço
D Embreagem do eixo principal
E Embreagem do eixo auxiliar
F Embreagem 4WD

a1363

Identificação das embreagens

FIGURA 7-6



SV1 Solenoide de relação baixa de ré
SV2 Solenoide de relação alta de ré
SV6 Solenoide de relação baixa de avanço
SV5 Solenoide de relação alta de avanço
SV4 Solenoide do eixo de transmissão/eixo auxiliar
SV3 Solenoide de tração em 2 e 4 rodas (não funcional)

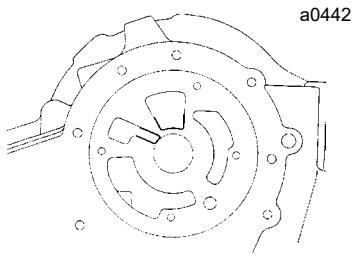
a2278

Identificação dos solenoides

FIGURA 7-7

Detecção e resolução de problemas

Problema	Possível causa	Solução
Falta de potência.	**1.** Ineficiência do motor.	**1.** Verifique e repare o motor se necessário.
	2. Nível baixo de óleo.	**2.** Adicione óleo à transmissão.
	3. Bomba desgastada.	**3.** Verifique, repare ou substitua a bomba.
	4. Conversor de torque danificado.	**4.** Verifique, repare ou substitua o conversor de torque.
	5. Pressão baixa na linha principal.	**5.** Consulte a falha “Pressão baixa na linha principal”.
	6. Embreagens patinando.	**6.** Verifique as pressões das embreagens; verifique os anéis dos pistões das embreagens.
	7. Vazamento interno.	**7.** Verifique se há porosidade nas passagens internas usinadas e na peça fundida.
	8. Altas velocidades de parada por sobrecarga.	**8.** Consulte a falha “Altas velocidades de parada por sobrecarga” (em todas as embreagens).
	9. Baixas velocidades de parada por sobrecarga.	**9.** Consulte a falha “Baixas velocidades de parada por sobrecarga” (em todas as embreagens).
	10. Superaquecimento.	**10.** Consulte a falha “Superaquecimento”.
Pressão baixa na linha principal.	**1.** Bomba desgastada.	**1.** Verifique, repare ou substitua a bomba.
	2. Filtro de sucção obstruído.	**2.** Limpe o filtro de sucção.
	3. Válvula de manutenção de pressão emperrando ou vazando.	**3.** Desemperre ou substitua a válvula.
	4. Óleo espumando.	**4.** Vazamento interno (passagens usinadas) - inspecione a transmissão. Filtro de sucção sujo - limpe o filtro. Nível alto de óleo - drene até o nível adequado. Grau incorreto do óleo - drene e reabasteça com óleo correto.
Altas velocidades de parada por sobrecarga (em todas as embreagens).	**1.** Palhetas do conversor de torque danificadas.	**1.** Verifique, repare ou substitua o conversor de torque.
	2. Embreagens patinando; placas de atrito/ contraplacas	**2.** Remova, inspecione e instale placas novas.
	3. Vazamento interno.	**3.** Verifique se há porosidade nas passagens internas e na caixa.
Baixas velocidades de parada por sobrecarga (em todas as embreagens).	**1.** Ineficiência do motor.	**1.** Verifique e repare o motor.
	2. Embreagem do membro de reação do conversor de torque patinando.	**2.** Verifique e repare o conversor de torque.

Problema	Possível causa	Solução
Pressão de saída do conversor baixa.	**1.** Pressão baixa na linha principal.	**1.** Consulte a falha “Pressão baixa na linha principal”.
	2. Vazamento interno no conversor.	**2.** Verifique e substitua o conversor de torque.
	3. Válvula de alívio do conversor com defeito.	**3.** Verifique e substitua a válvula de alívio.
Baixa vazão da bomba.	**1.** Nível baixo de óleo.	**1.** Adicione óleo à transmissão.
	2. Filtro de sucção obstruído.	**2.** Limpe o filtro de sucção.
Pressão de saída do conversor alta.	**1.** Obstrução no resfriador/linhas de óleo.	**1.** Limpe o resfriador, remova a obstrução.
Baixa pressão de lubrificação.	**1.** Pressão baixa na linha principal.	**1.** Consulte a falha “Pressão baixa na linha principal”.
	2. Obstrução no resfriador/linhas de óleo.	**2.** Limpe o resfriador, remova a obstrução.
	3. Ruptura nas linhas de lubrificação.	**3.** Repare a linha.
	4. Vazamento interno no conversor.	**4.** Verifique e substitua o conversor de torque.
	5. Válvula de alívio do conversor com defeito.	**5.** Verifique, repare ou substitua a válvula de alívio.
Superaquecimento.	**1.** Nível baixo de óleo.	**1.** Adicione óleo à transmissão.
	2. Nível alto de óleo.	**2.** Drene o óleo até o nível correto.
	3. Mangueiras obstruídas ou dobradas no sistema do resfriador.	**3.** Repare ou substitua as mangueiras.
	4. Válvula de alívio de pressão de saída do conversor baixa.	**4.** Repare ou substitua o conversor de torque e a taxa de vazão.
	5. Obstrução no resfriador de óleo.	**5.** Limpe o resfriador de óleo.
	6. Operando nas faixas de marcha erradas.	**6.** Selecione as marchas corretas para as condições de trabalho.
	7. Superaquecimento do sistema de arrefecimento do motor.	**7.** Localize e repare os problemas de arrefecimento do motor.
	8. Óleo espumando.	**8.** Consulte a falha “Pressão baixa na linha principal”.
	9. Pistões das embreagens emperrando no curso de retorno.	**9.** Verifique e repare o(s) pistão(ões) e vedação(ões) das embreagem(ns).
	10. As passagens na face de montagem da bomba na carcaça dianteira estão com a profundidade errada (indicada por pressão e vazão excessivamente baixas na linha de resfriamento da saída do conversor).	**10.** Substitua a carcaça dianteira (ou repare a carcaça existente).  a0442 **FIGURA 7-8**
	11. Vazamento entre a face de montagem da bomba e a caixa dianteira.	**11.** Verifique se há superfícies danificadas em ambos os componentes e parafusos de montagem da bomba soltos.

Detecção e resolução de problemas elétricos

Operação do sistema

Cada transmissão Powershift é fornecida com travas de segurança elétricas que impedem a operação inadvertida do guindaste enquanto ele estiver em uma condição insegura.

Quando o freio de estacionamento está ACIONADO, o guindaste é impedido de se movimentar pela “descarga” de óleo do sistema de óleo da transmissão no reservatório de óleo interno. Nenhum óleo é direcionado para nenhum dos mecanismos de acionamento, impedindo assim o movimento do guindaste. Quando o freio está na posição DISENGAGED (Liberado), o guindaste só funciona quando a alavanca de câmbio estiver na posição NEUTRAL (Neutro).

A mudança do sentido de deslocamento do guindaste é realizada movendo a alavanca de câmbio, localizada na coluna de direção, da posição Neutral (centro) para cima, para a posição FORWARD (Avanço), ou para baixo, para a posição REVERSE (Ré). A mudança de faixa de velocidade é realizada girando a alça de câmbio no sentido ANTI-HORÁRIO para aumentar a faixa de velocidade de deslocamento ou no sentido HORÁRIO para diminuir a faixa de velocidade de deslocamento.

O movimento da alavanca de câmbio e a rotação da alça de câmbio energizam combinações de válvulas solenoides por meio da ECU, que estão conectadas a dois eixos localizados na transmissão (consulte a Tabela 7-1).

As transmissões são fornecidas com seis válvulas solenoides (SV1, SV2, SV3, SV4, SV5 e SV6). Consulte a disposição na Figura 7-9. Duas das válvulas solenoides controlam as faixas de velocidade, enquanto que as outras quatro controlam a velocidade e a direção de deslocamento.

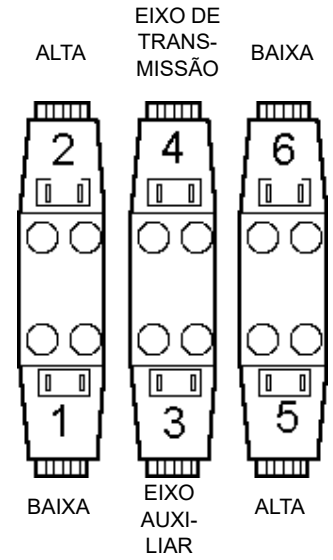


FIGURA 7-9

Os solenoides são controlados pela ECU (Unidade de controle eletrônico) da transmissão e são conectados por meio do chicote elétrico.

A Tabela 7-1 mostra quais válvulas solenoides são energizadas para as quatro velocidades e duas direções de deslocamento.

Tabela 7-1: Sequência de energização das válvulas solenoides

MARCHA	DIREÇÃO	VÁLVULAS
Primeira	Avanço	SV6 e SV3
Segunda	Avanço	SV5 e SV3
Terceira	Avanço	SV6 e SV4
Quarta	Avanço	SV5 e SV4
Primeira	Ré	SV1 e SV3
Segunda	Ré	SV2 e SV3
Terceira	Ré	SV1 e SV4
Quarta	Ré	SV2 e SV4

ECU (Unidade de controle eletrônico)

A ECU (Unidade de controle eletrônico) foi projetada para fazer duas coisas (Figura 7-10):

- Controlar a seleção de marchas e a direção de deslocamento.
- Proteger a caixa de engrenagens contra danos devido ao uso incorreto dos controles.

Ela é uma unidade controlada por microprocessador, montada no compartimento da bateria. Um chicote elétrico conecta a ECU ao chicote da transmissão, que se conecta aos solenoides, à chave de pressão do óleo e a um sensor de velocidade na transmissão. Um segundo chicote conecta a unidade a várias chaves e seletores na cabine.

A unidade recebe sinais da chave de marcha/direção e de outras chaves na cabine e opera os solenoides apropriados da transmissão. O software incorporado evita que sejam feitas seleções potencialmente prejudiciais (e perigosas). Os recursos de controle proporcionados pelo software da ECU estão relacionadas a seguir:

1. **Impedir redução de marcha —** evita que uma marcha muito baixa seja selecionada para uma determinada velocidade.
2. **Redução de marcha —** operado por um botão na alavanca de câmbio na cabine, reduz uma marcha (a partir da 2ª, 3ª ou 4ª) por um período de 6 segundos antes de reverter para a marcha selecionada.
3. **Impedir ré —** evita mudanças de sentido de direção se a velocidade for muito alta.

4. **Partida em neutro —** só será dada partida na máquina com a alavanca de câmbio na posição neutro, independentemente da posição da seleção de marcha (velocidade).



FIGURA 7-10

Tabela de detecção e resolução de problemas elétricos

Problema	Possível causa	Solução
Sem acionamento na partida do motor.	**1.** Fusível da ECU queimado. **2.** Conector da ECU solto.	**1.** Verifique o fusível da ECU (verifique também o fusível da alavanca de câmbio). **2.** Verifique se o conector está acoplado corretamente à ECU.
Sem acionamento e campainha contínua de atenção.	**1.** Tentativa de selecionar deslocamento com o freio de estacionamento acionado.	**1.** Libere o freio de estacionamento.
Sem acionamento.	**1.** Câmbio com defeito. **2.** Freio de estacionamento emperrando. **3.** Chicote da transmissão com defeito.	**1.** Verifique o controle e a fiação. **2.** Verifique o conjunto do freio de estacionamento. **3.** Verifique a continuidade e o conector do chicote.
Marchas não engatam.	**1.** Solenoide(s) com defeito. **2.** Câmbio com defeito. **3.** Pressões do óleo baixas.	**1.** Verifique o(s) solenoide(s) e a fiação. **2.** Verifique o controle e a fiação. **3.** Verifique as pressões dos pacotes de embreagem e da linha principal.
Sem 4ª marcha.	**1.** Sinal de velocidade com defeito.	**1.** Verifique o sensor de velocidade e a fiação. **2.** Verifique a instalação do sensor de velocidade (isto é, distância em relação à caixa de transferência).
A proteção contra redução de marcha parece não estar funcionando.	**1.** Sinal de velocidade com defeito.	**1.** Verifique o sensor de velocidade e a fiação.

Problema	Possível causa	Solução
Não reduz a marcha e emite bipe duplo repetitivo.	**1.** Velocidade muito alta para a redução de marcha selecionada.	**1.** Desacelere o guindaste usando os freios. Cancele a redução de marcha.
Marcha mais baixa que a selecionada na alavanca.	**1.** Redução de marcha engatada.	**1.** Verifique a chave e a fiação de redução de marcha.
A redução de marcha não engata e bipe duplo é emitido.	**1.** Velocidade muito alta para engatar marcha mais baixa.	**1.** Desacelere o guindaste e tente a redução de marcha novamente.
Redução de marcha inoperante.	**1.** Defeito na entrada da redução de marcha.	**1.** Verifique a chave e a fiação de redução de marcha.
A máquina não inverte a direção de deslocamento e emite bipe duplo repetitivo.	**1.** Velocidade muito alta para inversão de direção de deslocamento.	**1.** Desacelere o guindaste usando os freios. Cancele a inversão.
Mudanças de marcha esporádicas.	**1.** Umidade nos conectores da ECU.	**1.** Verifique se as vedações dos conectores estão instaladas e em boas condições.

Localização de problemas elétricos

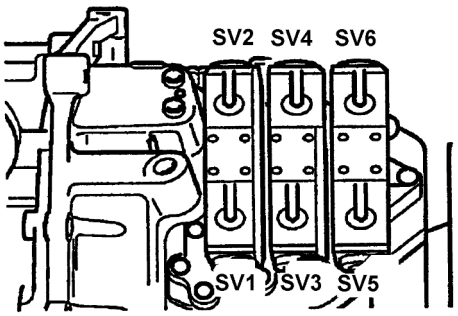
É possível realizar uma grande parte dos diagnósticos da ECU com ferramentas básicas de oficina, como uma lâmpada de teste e/ou um voltímetro.

AVISO

Nunca verifique a tensão diretamente em nenhum pino da ECU. Pinos em curto podem provocar danos internos.

Verificação da operação dos solenoides

Seleção de marchas	Solenoides
1ª Avanço	Relação baixa de avanço (SV6) e eixo auxiliar (SV3)
2ª Avanço	Relação alta de avanço (SV5) e eixo auxiliar (SV3)
3ª Avanço	Relação baixa de avanço (SV6) e eixo de transmissão (SV4)
4ª Avanço	Relação alta de avanço (SV5) e eixo de transmissão (SV4)
1ª Ré	Relação baixa de ré (SV1) e eixo auxiliar (SV3)
2ª Ré	Relação alta de ré (SV2) e eixo auxiliar (SV3)
3ª Ré	Relação baixa de ré (SV1) e eixo de transmissão (SV4)
4ª Ré	Relação alta de ré (SV2) e eixo de transmissão (SV4)



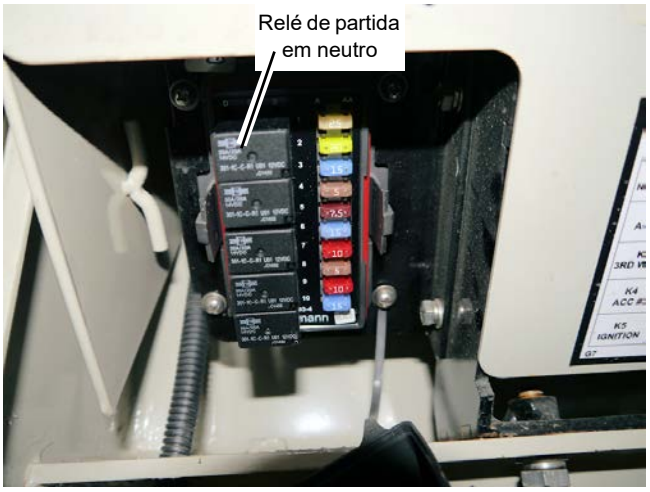
SV1Relação baixa de ré
SV2Relação alta de ré
SV3Eixo auxiliar
SV4Eixo principal
SV5Relação alta de avanço
SV6Relação baixa de avanço

a0797

FIGURA 7-11

A operação correta pode ser confirmada da seguinte maneira:

1. Coloque calços nas rodas.
2. Desative a proteção da partida em ponto morto do guindaste para evitar a partida do motor. Isso pode ser feito removendo o relê de partida em ponto morto localizado sob o painel de instrumentos (Figura 7-12).



9548 **FIGURA 7-12**

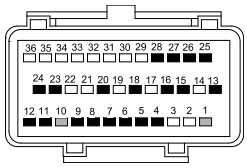
3. Gire a chave de ignição para a posição ON (Ligar). Não aplique o freio de estacionamento, pois isso coloca a transmissão no estado neutro.
4. Selecione a marcha desejada na alavanca de câmbio.
5. Identifique os dois solenoides que aplicam a marcha necessária (Figura 7-11).
6. Verifique a atração magnética nas extremidades do solenoide usando um calibrador de folga ou uma chave de fenda pequena.
7. Se o(s) solenoide(s) não estiver(em) sendo energizado(s), verifique se estão recebendo alimentação elétrica.
8. Se estiverem sendo energizados os solenoides errados para a seleção de marcha, verifique se as conexões do chicote elétrico estão corretas.
9. Se os solenoides estiverem sendo energizados corretamente e a dificuldade persistir, o problema pode estar na própria transmissão ou em um carretel emperrado no solenoide.

Se o problema parecer intermitente (por exemplo, transmissão voltando ao neutro), selecione uma marcha e coloque arruelas pequenas nas extremidades dos solenoides energizados. As arruelas serão mantidas no lugar pela atração magnética. Conduza o guindaste sem mudar a marcha ou o sentido de direção. Se o problema reaparecer, examine as arruelas. Se uma ou ambas as arruelas tiverem caído, isso é um bom indício de que há um problema elétrico. Nesse caso, examine mais detalhadamente o chicote elétrico e a ECU. Se ambas as arruelas ainda estiverem no lugar, o problema está em outra parte (possivelmente na própria transmissão).

Tabela 7-2: Verificação do chicote elétrico do painel de instrumentos

Chaveta

✔ Carga total da bateria
– Nenhuma tensão medida com a chave em LIGADA
NC Pino não conectado



Pino Nº.	Função	Marchas de avanço				Marchas de ré			
		F1	F2	F3	F4	R1	R2	R3	R4
1	Conecta a 1	–	–	–	–	–	–	–	–
2	NC								
3	NC								
4	Ré	–	–	–	–	✔	✔	✔	✔
5	4ª marcha	–	–	–	✔	–	–	–	✔
6	Redução de marcha	–	–	–	–	–	–	–	–
7	2ª marcha	–	✔	–	–	–	✔	–	–
8	Freio de estacionamento	–	–	–	–	–	–	–	–
9	Campainha de alarme	–	–	–	–	–	–	–	–
10	Conecta a 1	–	–	–	–	–	–	–	–
11	GND	–	–	–	–	–	–	–	–
12	GND	–	–	–	–	–	–	–	–
13	Chave de pressão baixa do óleo	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
14	NC								
15	3ª marcha	–	–	✔	✔	–	–	✔	✔
16	Avanço	✔	✔	✔	✔	–	–	–	–
17	NC								
18	1ª marcha	✔	–	–	–	✔	–	–	–
19	NC								
20	Neutro	–	–	–	–	–	–	–	–
21	NC								
22	NC								
23	+12 V	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
24	+12 V	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
25	TERRA PSION	Uso exclusivo da fábrica							
26	RX PSION	Uso exclusivo da fábrica							
27	TX PSION	Uso exclusivo da fábrica							
28	CTS PSION	Uso exclusivo da fábrica							
29	NC								
30	NC								
31	NC								
32	NC								
33	NC								
34	NC								
35	NC								
36	NC								

1. Operação da ECU - A aplicação do freio de estacionamento desenergiza todos os solenoides, exceto quando a 4ª marcha está engatada (para permitir testes de parada por sobrecarga).

2. Operação da ECU - Pressionar o botão de redução de marcha coloca a transmissão na próxima marcha mais baixa (isto é, da 4ª para a 3ª, da 3ª para a 2ª e da 2ª para a 1ª). Isso dura até o fim da contagem do temporizador ou outra marcha ou direção ser selecionada.

Verificação de alimentação (+ V) para os solenoides

1. Calce os quatro pneus ou abaixe todos os estabilizadores.
2. Desative a proteção da partida em ponto morto da máquina para evitar a partida do motor. Isso pode ser feito removendo o relê de partida em ponto morto localizado sob o painel de instrumentos (Figura 7-12).
3. Gire a chave de ignição para a posição ON (Ligar). Não aplique o freio de estacionamento, pois isso coloca a transmissão no estado neutro.
4. Selecione a marcha desejada na alavanca de câmbio.
5. Identifique os dois solenoides que aplicam a marcha necessária (Figura 7-11).
6. Remova o conector elétrico nos solenoides relacionados à seleção da marcha.
7. Faça o teste nos terminais do conector com uma lâmpada de teste ou um voltímetro.

   Ao usar um voltímetro na verificação acima, podem ser obtidos os resultados a seguir.

   - Solenoide energizado (ATIVADO) = carga total da bateria.
   - Solenoide desenergizado (DESATIVADO) = tensão reduzida (normalmente 5 a 9 V).

Essa tensão reduzida não deve ser interpretada como um problema. Quando uma carga elétrica é aplicada aos terminais, essa tensão cai para zero.

Verificação do chicote da estrutura principal

NOTA: As verificações a seguir devem ser executadas com o freio de estacionamento LIBERADO.

1. Calce os quatro pneus ou abaixe todos os estabilizadores.
2. Desative a proteção da partida em ponto morto do guindaste para evitar a partida do motor. Isso pode ser feito removendo o relê de partida em ponto morto localizado sob o painel de instrumentos (Figura 7-12).
3. Desconecte da ECU o chicote elétrico da estrutura principal. O conector do chicote elétrico da estrutura principal é o maior dos dois conectores da ECU.
4. Verifique as condições do conector e da tomada para determinar se há indícios de entrada de água. Verifique a condição da vedação de borracha no conector do chicote elétrico do painel de instrumentos.
5. Gire a chave de ignição para a posição ON (Ligar). Não aplique o freio de estacionamento, pois isso coloca a transmissão no estado neutro.
6. Teste as tensões nos pinos no conector do chicote **(NÃO verifique os pinos da ECU)** usando uma lâmpada de teste ou um voltímetro. Consulte a Tabela 7-2 para identificação dos pinos.
7. Se a lâmpada acender ou o voltímetro indicar carga total da bateria, onde indicado na tabela, então está comprovada a integridade do chicote e da fonte de alimentação da ECU.

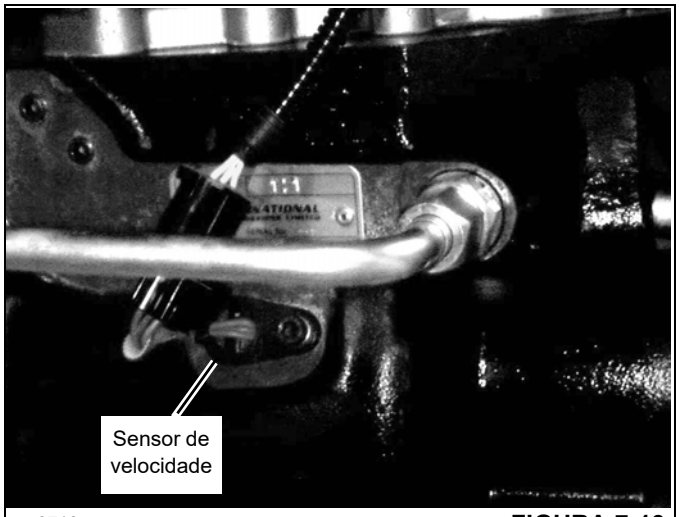
Verificação da chave do freio de estacionamento

A operação correta do freio de estacionamento pode ser verificada usando qualquer dos testes a seguir:

1. Verifique a continuidade entre o **pino 8** e o aterramento (**pino 11** ou **12**) ao aplicar o freio de estacionamento.
2. Conecte a lâmpada de teste entre o **pino 23** ou **24** e o **pino 8**. A lâmpada acenderá quando o freio de estacionamento for aplicado.

Verificação da operação do sensor

O sensor de velocidade (Figura 7-13) detecta a velocidade de rotação do eixo de saída para a engrenagem de transferência e envia essa informação à ECU.



p0716 **FIGURA 7-13**

A ECU requer um sinal de velocidade para determinar a velocidade de operação do guindaste. Algumas seleções de marcha não serão permitidas se o sinal de velocidade for muito alto (isto é, reduções de marcha).

NOTA: A ECU é projetada para impedir a seleção da 4ª marcha se o sensor de velocidade não enviar um sinal.

Deve ser usada uma lâmpada de teste para verificar a operação do sensor de velocidade, da seguinte maneira:

1. Estacione o guindaste em uma superfície firme e nivelada. Aplique o freio de estacionamento e coloque a alavanca de seleção de avanço/ré na posição neutra.
2. Desligue o motor e remova a chave de ignição.

3. Desconecte o sensor de velocidade do chicote elétrico.
4. Remova o sensor de velocidade da transmissão. Posicione um recipiente adequado sob a transmissão para coletar o óleo.
5. Verifique se o sensor está funcionando conectando um voltímetro/ohmímetro aos pinos no conector do sensor de velocidade e consultando a leitura de tensão. Conecte o cabo positivo (+) do medidor ao pino do fio VERMELHO e o cabo negativo (-) do medidor ao pino do fio AZUL. Passe um pedaço de metal na frente do sensor. Quando o metal passar na frente do sensor, o medidor deve registrar 12 VCC. Se ele não registrar 12 VCC, substitua o sensor de velocidade.
6. Ao remover o sensor, verifique se ele está danificado.
7. Se o sensor estiver funcionando corretamente, muito provavelmente o problema está no próprio chicote. Repare ou substitua o chicote.

Profundidade do sensor de velocidade

A profundidade do sensor de velocidade não é ajustável e é definida no momento da fabricação, durante a usinagem da caixa.

Dicas sobre problemas comuns

Montagem da ECU

Se os parafusos com cabeça de montagem da ECU forem apertados excessivamente, a ECU e seus componentes internos podem ser danificados. Aperte-os apenas manualmente.

Sensores de velocidade

Geralmente sensores de velocidade não apresentam falhas. A maioria dos problemas observados é provocada por danos físicos devido a transporte, instalação ou fiação com defeito.

Ocasionalmente, os sensores estão fora de tolerância ou são instalados incorretamente.

Chicotes

Em grande parte, a causa mais problemática de inoperância da ECU é o chicote elétrico. A integridade dos conectores e componentes elétricos é essencial para uma operação sem problemas.

Observou-se que pode ocorrer entrada de água no conjunto de câmbio se o controle for danificado (substitua o controle). Isso é especialmente importante em guindastes com cabine aberta. É possível que a água possa provocar curto-circuito nas chaves internas, fornecendo sinais falsos à ECU. Se água ficar retida dentro do controle, ela pode corroer os contatos internos das chaves, fazendo-as emperrarem ligadas ou desligadas.

Umidade ou contaminação aprisionada nos conectores é uma causa provável de muitos falhas.

No entanto, por mais eficaz que seja um conector elétrico, não se esperar que ele suporte limpeza com vapor direto usando mangueiras de alta pressão. É recomendável que os próprios operadores fiquem atentos aos conectores vulneráveis a um jato direto de um limpador a vapor e evitem o contato contínuo.

O aterramento ineficiente de componentes elétricos pode provocar problemas. Verifique se o aterramento da ECU, do câmbio e de outras chaves está adequado.

Sem 4ª marcha

Há duas causas principais para esse problema:

- O sensor de velocidade está inoperante (verifique o sensor e sua instalação).
- Problemas no contato ou na fiação da chave de câmbio.

Marchas erráticas/emperrando

É possível que a causa desse problema seja mecânica. Um problema conhecido é se a transmissão em algum momento sofreu falta de líquido de arrefecimento, com entrada de água na transmissão. Se os pistões de embreagem originais de plástico ainda estiverem sendo usados, há o risco de eles emperrarem.

TESTES

Identificação dos solenoides

Ao testar pressões de embreagens individuais (página 7-19), é necessário isolar a embreagem sendo testada. Por exemplo, para verificar a embreagem do eixo auxiliar, é possível selecionar a 1ª marcha de avanço. Isso energizaria as embreagens de relação baixa do eixo auxiliar e de avanço. Como desejamos verificar apenas a pressão da embreagem do eixo auxiliar, e não a pressão da embreagem de relação baixa de avanço, remova o conector elétrico da embreagem de relação baixa de avanço ANTES de selecionar a 1ª marcha.

Use as tabelas a seguir para determinar quais conectores elétricos dos solenoides devem ser removidos para testes de pressão de embreagens individuais. A Tabela 7-3 identifica os conectores dos solenoides e a Tabela 7-4 e a Figura 7-14 identificam quais embreagens são engatadas quando as várias engrenagens são selecionadas.

NOTA: As direções de deslocamento descritas são as direções de deslocamento reais do guindaste.

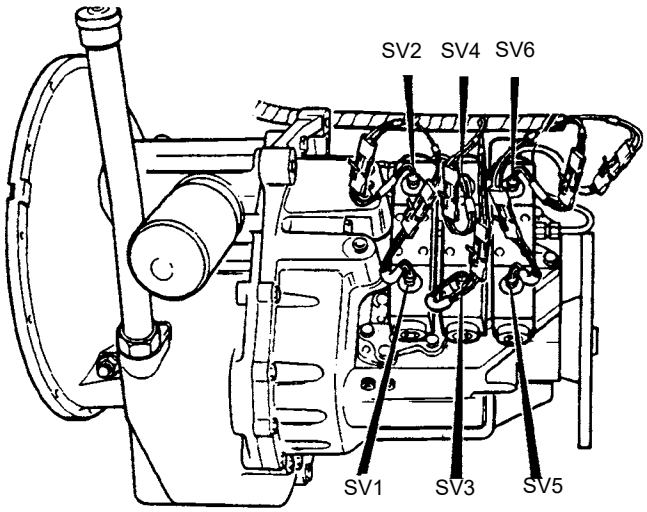


FIGURA 7-14

Tabela 7-3: Descrições dos solenoides

Item	Descrição do solenoide
SV1	Baixa de ré
SV2	Alta de ré
SV3	Eixo auxiliar
SV4	Eixo de transmissão
SV5	Alta de avanço
SV6	Baixa de avanço

Tabela 7-4: Sequência de energização das válvulas solenoides

Marcha	Direção	Solenoides engatados das embreagens
Primeira	Avanço	Relação baixa de avanço e eixo auxiliar SV6 e SV3
Segunda	Avanço	Relação alta de avanço e eixo auxiliar SV5 e SV3
Terceira	Avanço	Relação baixa de avanço e eixo de transmissão SV6 e SV4 (SV4 usado somente em transmissões de seis solenoides)
Quarta	Avanço	Relação alta de avanço e eixo de transmissão SV5 e SV4 (SV4 usado somente em transmissões de seis solenoides)
Primeira	Ré	Relação baixa de ré e eixo auxiliar SV3 e SV1
Segunda	Ré	Relação alta de ré e eixo auxiliar SV3 e SV2
Terceira	Ré	Relação baixa de ré e eixo de transmissão SV4 e SV1
Quarta	Ré	Relação alta de ré e eixo de transmissão SV4 e SV2

Teste de vazamento nas embreagens

ATENÇÃO

NÃO entre embaixo do guindaste com o motor funcionando. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento, calce as rodas e remova a chave de ignição antes entrar embaixo do guindaste.

Isolamento de uma embreagem suspeita

Desligue o motor e conecte um manômetro de 0–20 bar (0–300 psi) ao conector de teste A Figura 7-15 (ponto de teste de pressão da linha principal).

Verifique se ambos os lados das quatro rodas estão calçados. Aplique o pedal de freio e o freio de estacionamento.

Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Engate a 1ª marcha de avanço. Registre a leitura de pressão. Repita o teste para todas as relações de engrenagem no acionamento de avanço e registre as leituras de pressão como mostrado a seguir.

Apenas exemplo:

Marcha selecionada	Relação da embreagem	Embreagem do eixo de transmissão ou do eixo auxiliar	psi	Barra
Primeira	Baixa de avanço	Eixo auxiliar	140	9,62
Segunda	Alta de avanço	Eixo auxiliar	125	8,62
Terceira	Baixa de avanço	Eixo de transmissão	140	9,65
Quarta	Alta de avanço	Eixo de transmissão	125	8,62

As leituras não devem variar mais de 0,7 bar (10 psi) entre as embreagens. No exemplo mostrado, podemos ver que a pressão é baixa quando a 2ª e a 4ª marchas de avanço são selecionadas, indicando vazamento na embreagem.

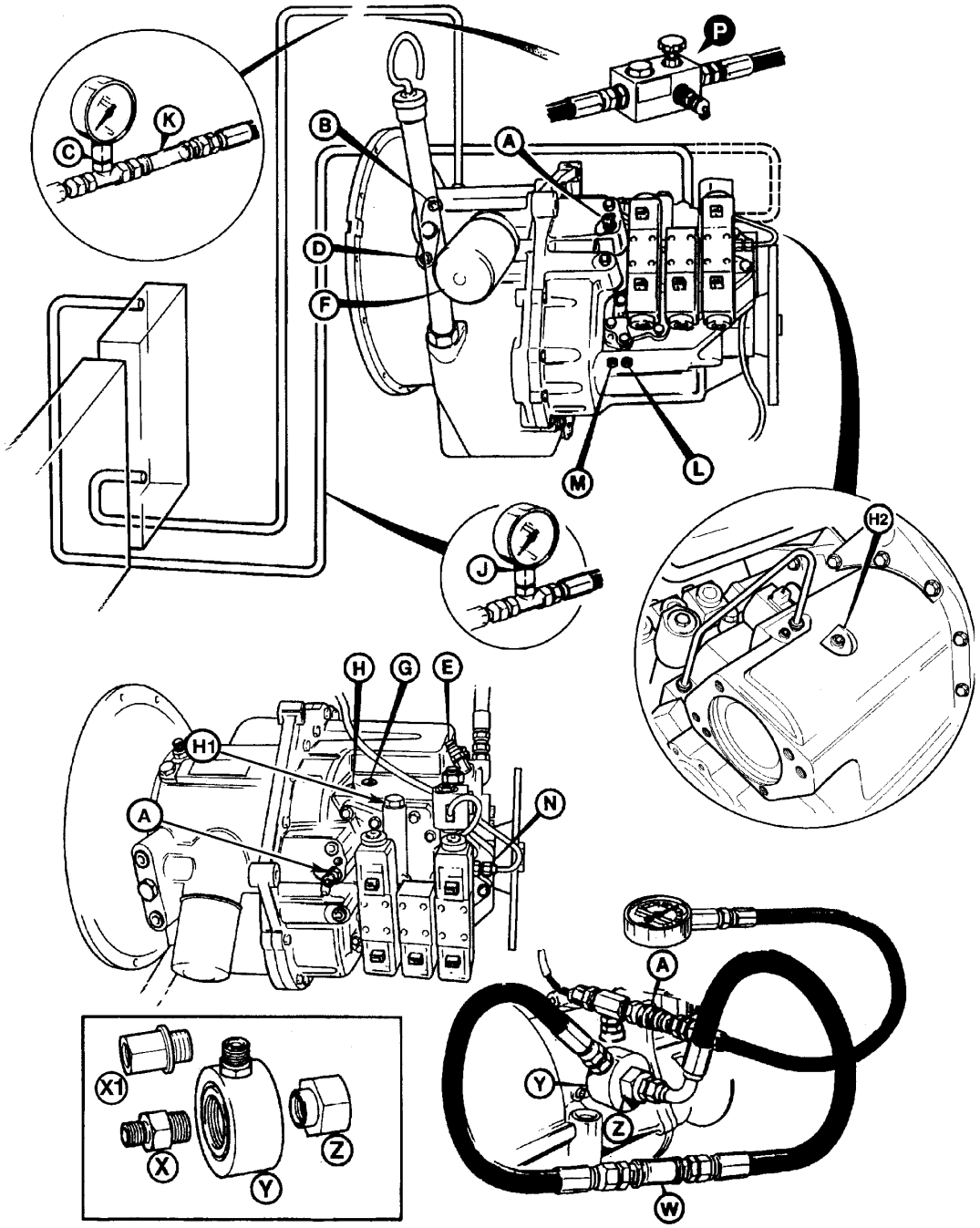
Pelo exemplo é possível ver que a embreagem de relação alta de avanço é usada para a seleção da 2ª e da 4ª marchas de avanço. Sabemos pela tabela que as embreagens do eixo de transmissão e do eixo auxiliar estão funcionando normalmente (a 1ª e a 3ª marchas apresentam pressões de operação normais). Portanto, é possível supor que a embreagem de relação alta de avanço está vazando.

Agora podemos confirmar que a embreagem alta de avanço está vazando realizando um “Teste de vazamento de embreagem individual”.

NOTA: Repita o procedimento acima usando as relações de ré, se necessário.

Teste de vazamento de embreagem individual

Nos procedimentos a seguir é testada a embreagem de relação alta de avanço. Portanto, na Etapa 2 é conectado um manômetro ao ponto de teste da embreagem de relação alta de avanço.



PONTOS DE TESTE

A — Pressão da linha principal
B — Pressão de entrada do conversor/da válvula de alívio do conversor
C — Pressão de saída do conversor
D — Pressão da embreagem do eixo de transmissão
E — Pressão da embreagem do eixo auxiliar
F — Vazão da bomba (remova o filtro e instale adaptadores)
G — Pressão da embreagem de relação alta de ré
H — Pressão da embreagem de relação baixa de ré
J — Pressão de lubrificação
K — Vazão do resfriador (medidor de vazão em linha do resfriador para a transmissão)
L — Pressão da embreagem de relação alta de avanço
M — Pressão da embreagem de relação baixa de avanço
N — Pressão da embreagem de acionamento em 5 rodas
P — Válvula de carga

a2279

FIGURA 7-15

Ao testar outras embreagens suspeitas, conecte um manômetro no ponto de teste de pressão relevante da embreagem suspeita. Consulte a Figura 7-15 para ver a posição dos pontos de teste de pressão de embreagens individuais. Como a embreagem de relação alta de avanço é a suspeita, deve ser selecionada uma marcha que use embreagem de relação alta de avanço. Neste caso a 2ª marcha de avanço.

1. Desligue o motor e conecte um manômetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) ao conector de teste **A**, Figura 7-15 (ponto de teste de pressão da linha principal).
2. Conecte um manômetro de 0–20 bar (0–300 psi) ao conector de teste **L** (ponto de teste da embreagem de relação alta de avanço).

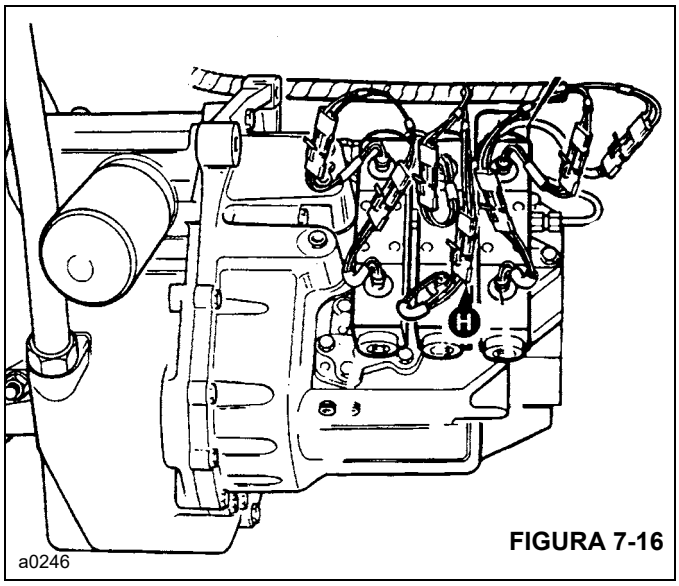


FIGURA 7-16

3. Remova o conector de alimentação do solenoide da embreagem do eixo auxiliar **H**, Figura 7-16. Isso assegura que apenas a embreagem de relação alta de avanço seja energizada quando a 2ª marcha de avanço for selecionada.

NOTA: Consulte a Figura 7-15 para ver a identificação e a posição dos conectores de alimentação dos solenoides ao testar outras embreagens suspeitas.

4. Verifique se ambos os lados das quatro rodas estão calçados. Aplique o pedal de freio e o freio de estacionamento.
5. Dê partida no motor, deixe-o funcionando a 1.000 rpm e selecione a 2ª marcha de avanço. Anote as leituras de pressão em ambos os manômetros, que não devem variar mais de 0,7 bar (10 psi). Se a diferença entre os manômetros for superior a 0,7 bar (10 psi), faça o seguinte:
   a. Desligue o motor e faça o intercâmbio dos manômetros.
   b. Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Selecione a 2ª marcha de avanço. Se a diferença entre os manômetros ainda for superior a 0,7 bar (10 psi), faça a manutenção da embreagem de relação alta de avanço.
   c. Se após o intercâmbio dos manômetros as leituras forem diferentes da etapa 4, calibre os manômetros e repita o procedimento de teste.

Teste de parada por sobrecarga do conversor

NOTA: A velocidade do motor deve ser registrada durante este teste. Esta máquina não é equipada com um tacômetro. Para executar este teste é necessário instalar um.

AVISO

NÃO pare o conversor por mais de 10 segundos ou o fluido da transmissão superaquecerá. Verifique se o nível de óleo está correto e a temperatura normal de operação.

Antes de realizar o teste a seguir, remova a vareta de medição da transmissão. Se houver algum sinal de emissão de fumaça pelo tubo da vareta **INTERROMPA IMEDIATAMENTE O TESTE** e faça a manutenção da transmissão.

1. Verifique se o motor e a transmissão estão em temperaturas normais de operação. Opere o motor em velocidade máxima e verifique a **rotação sem carga (especificações de alta rotação)**. Consulte Dados técnicos do motor, no manual do operador do motor.
2. Aplique o freio de estacionamento e o pedal de freio firmemente. Se necessário, posicione a máquina contra uma obstrução fixa.
3. Selecione a 2ª marcha de avanço e opere o motor na rotação máxima. Registre a velocidade do motor indicada no tacômetro. Repita o teste para a 3ª marcha de avanço e registre a leitura de velocidade.
4. Repita a etapa 3, exceto que desta vez selecione a 2ª marcha à ré e a 3ª marcha à ré respectivamente. Registre as leituras de velocidade.

NOTA: Usar a 2ª e a 3ª marchas em avanço e ré garantirá que todas as embreagens sejam energizadas durante o teste.

5. Todas as leituras registradas devem estar de acordo com as especificações de Conversor de torque parado nos dados técnicos.

Se a rotação do motor estiver abaixo da estipulada, o motor está perdendo potência e deve ser reparado/revisado ou a embreagem do membro de reação do conversor de torque está patinando.

Para verificar o motor, selecione Neutral (Neutro), abra totalmente o acelerador e eleve totalmente as lanças para acionar o alívio principal. A rotação do motor deve ficar um pouco acima da velocidade máxima regulada. Se a velocidade do motor estiver correta, o membro de reação do conversor de torque está patinando.

Se a velocidade do motor for superior à velocidade máxima regulada, verifique se há embreagens deslizando ou vazamento interno na transmissão. Para isolar uma embreagem suspeita, faça a tabulação das leituras registradas, como mostrado no exemplo a seguir.

Marcha selecionada	Embreagem de direção	Embreagem do eixo de transmissão ou do eixo auxiliar	RPM
Segunda	Alta de avanço	Eixo auxiliar	2060
Terceira	Baixa de avanço	Eixo de transmissão	1990
Segunda	Alta de ré	Eixo auxiliar	1985
Terceira	Baixa de ré	Eixo de transmissão	1980

No exemplo mostrado, a rotação do motor está anormalmente alta quando a 2ª marcha de avanço é selecionada, indicando uma embreagem patinando.

No exemplo, está evidente que a embreagem do eixo auxiliar está funcionando normalmente (a 2ª marcha à ré indica 1985 rpm). Portanto, o resultado é que a embreagem suspeita é a de relação alta de avanço. Considerando que todas as outras possíveis falhas foram eliminadas (consulte Detecção e resolução de problemas), essa embreagem deve passar por manutenção.

Testes de pressão e vazão

ATENÇÃO

Jatos finos de óleo hidráulico sob alta pressão podem penetrar na pele. Para verificar se há vazamentos, não use as mãos. Não coloque o rosto próximo de locais suspeitos de vazamento. Segure um pedaço de papelão próximo aos supostos vazamentos e inspecione se há sinais de óleo hidráulico no papelão. Se óleo hidráulico penetrar na pele, procure atendimento médico imediatamente.

Se a máquina a ser elevada tiver uma transmissão 4WD instalada, certifique-se de que as quatro rodas fiquem afastadas do solo. Se apenas os pneus dianteiros ou traseiros forem elevados, o guindaste ainda pode se deslocar por meio das rodas no solo.

Tenha cuidado ao desconectar mangueiras e conexões hidráulicas. O óleo estará quente e pode provocar queimaduras.

NÃO entre embaixo do guindaste com o motor funcionando. Desligue o motor, aplique o freio de estacionamento e remova a chave de ignição antes entrar embaixo do guindaste.

Antes de realizar qualquer teste de pressão/vazão da transmissão, verifique se o nível de óleo está correto e na temperatura normal de operação.

Vazão da bomba

NOTA: São necessários adaptadores especiais para executar o teste a seguir. Entre em contato com a Manitowoc Crane Care.

Desligue o motor. Remova o adaptador do filtro da transmissão. Instale um adaptador especial de teste **X** ou **X1** (dependendo do adaptador da cabeça do filtro) na espiga roscada, Figura 7-15. Instale o adaptador especial de teste **Y** e fixe-o com o adaptador **Z**. Conecte o medidor de vazão **W**.

Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Com a transmissão em ponto morto, o medidor de vazão indicará a vazão da bomba. Compare essa leitura com as especificações de vazão da bomba na página 7-2. Uma leitura baixa indica uma bomba desgastada ou um filtro de sucção obstruído.

Repita o teste e anote a leitura do medidor com o motor operando a 2000 rpm.

Desligue o motor e remova todos os adaptadores de teste. Instale o filtro ou o adaptador.

Pressão da linha principal

Desligue o motor e conecte um manômetro de 0–20 bar (0–300 psi) ao conector de teste **A**, Figura 7-15.

Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Com a transmissão em ponto morto, o manômetro indicará a pressão da linha principal. Compare essa leitura de pressão com a indicada na página 7-2. Uma válvula de manutenção de pressão com defeito ou uma bomba desgastada podem causar uma leitura baixa. Uma leitura alta pode indicar uma válvula de manutenção de pressão com defeito.

Repita o teste e anote a leitura do medidor com o motor operando a 2000 rpm.

Desligue o motor e remova o manômetro de teste.

Pressão de saída do conversor/Taxa de vazão do resfriador de óleo

Desligue o motor e conecte um manômetro de 0–20 bar (0–300 psi) e um medidor de vazão à linha de saída do conversor, como mostrado em **C** e **K** respectivamente, Figura 7-15.

Opere o motor a 1000 rpm com a transmissão em ponto morto. O manômetro indica a pressão de saída do conversor e o medidor de vazão indica a taxa de vazão do resfriador de óleo. Compare as duas leituras com as especificações na página 7-2. Um resfriador de óleo obstruído pode provocar alta pressão, juntamente com baixa vazão.

Repita a etapa 2 e anote a leitura do medidor com o motor operando a 2000 rpm.

Desligue o motor, remova o manômetro de teste e o medidor de vazão. Instale as mangueiras em suas posições originais.

Pressão de entrada do conversor

1. Desligue o motor e conecte um manômetro de 0–20 bar (0–300 psi) ao ponto de teste **B**, Figura 7-15.
2. Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Com a transmissão em neutro, o manômetro indicará a “Pressão de entrada do conversor”. Compare a leitura do manômetro com as figuras listadas nos Dados técnicos gerais na página 7-1. Uma leitura alta ou baixa pode indicar uma válvula de alívio do conversor com defeito.
3. Remova o manômetro de teste de pressão.

Pressão da válvula de alívio (segurança) do conversor

1. Conecte um manômetro de 0–20 bar (0–300 psi) ao ponto de teste **B**, Figura 7-15.
2. Instale uma válvula de carga **P** na linha de saída do conversor.

NOTA: Verifique se a válvula de carga está na posição OPEN (Aberta) (botão de ajuste totalmente girado para fora) antes de iniciar o teste de pressão a seguir. Se a válvula de carga não estiver totalmente aberta, ocorrerão danos às vedações do conversor.

AVISO

NÃO permita que a pressão exceda 10,34 bar (150 psi) ou as vedações do conversor serão danificadas.

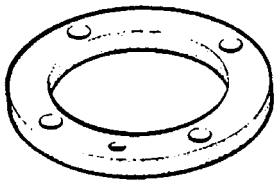
3. Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Com a transmissão em neutro, rosqueie lentamente a válvula de carga **P** enquanto observa a leitura do manômetro, que deve se elevar até o ajuste da válvula de alívio do conversor especificado na página 7-1.
4. Se a leitura for superior à especificada, a válvula de alívio do conversor está com defeito. Uma leitura baixa indica uma vedação de bomba com vazamento ou defeito na válvula de alívio do conversor.
5. Desligue o motor, remova os medidores de teste e instale as mangueiras em suas posições originais.

Pressão de lubrificação

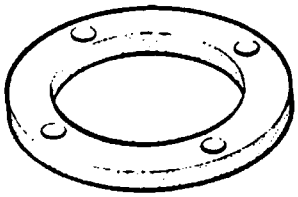
1. Desligue o motor e conecte um manômetro apropriado à linha de retorno do resfriador de óleo para a transmissão, como mostrado em **J**, Figura 7-15.
2. Dê partida no motor e opere-o a 1.000 rpm. Com a transmissão em ponto morto, o manômetro indicará a pressão de lubrificação. Compare a leitura de pressão com a especificação na página 7-1.
3. Repita a etapa 2 e anote a pressão com o motor operando a 2000 rpm.
4. Desligue o motor e remova o manômetro.

REPARO DA TRANSMISSÃO

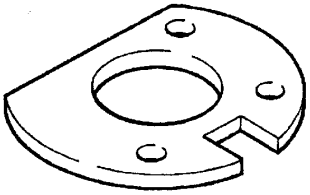
Ferramentas especiais de serviço



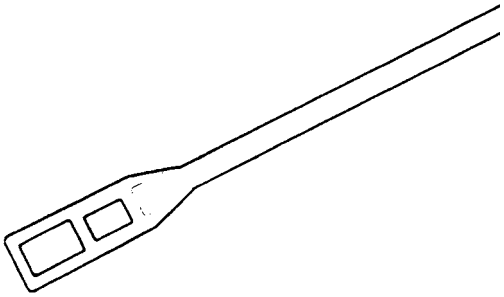
a0254 Ferramenta de ajuste de folga longitudinal **FIGURA 7-17**



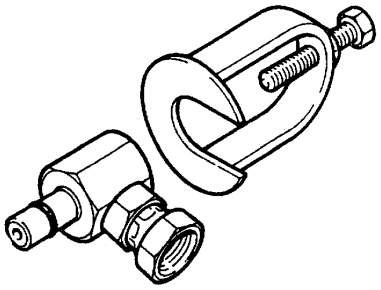
a0249 Ferramenta de ajuste de folga longitudinal da embreagem de ré **FIGURA 7-18**



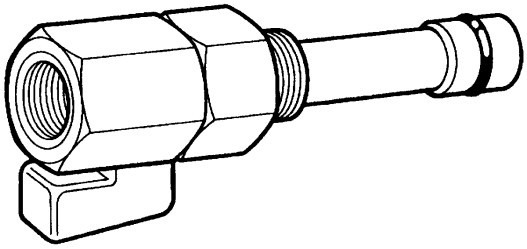
a1397 Ferramenta de ajuste de folga longitudinal **FIGURA 7-19**



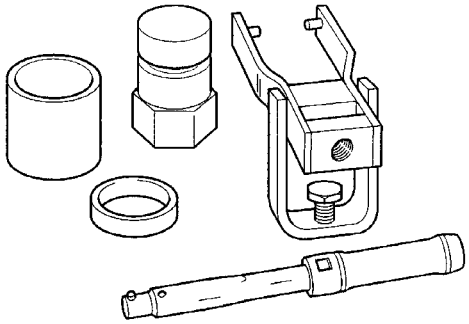
a0180 Chave do engate de acionamento para engates de garfo **FIGURA 7-20**



a1518 Kit de teste de pressão da tração nas 4 rodas **FIGURA 7-21**



a1411 Adaptador da linha de ar do eixo de transmissão **FIGURA 7-22**



Vedação
Porca flangeada
Kit de ferramentas de ajuste
Torquímetro
Kit de espaçadores (inclui os espaçadores listados abaixo)

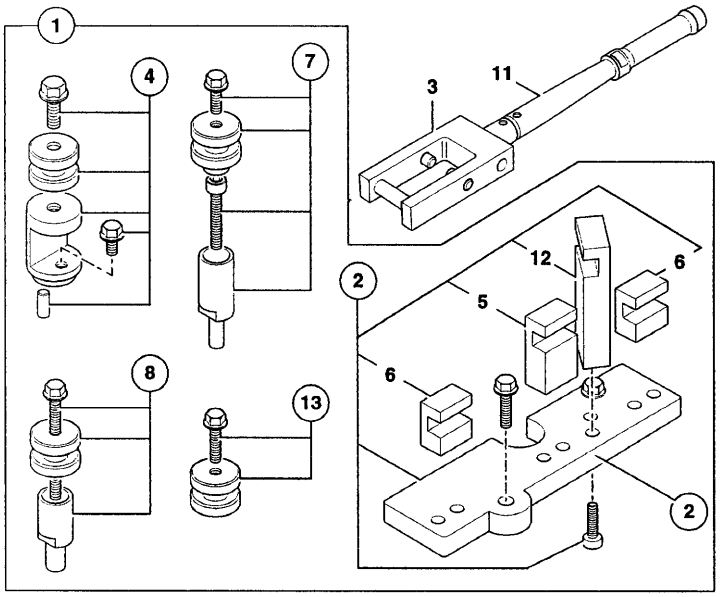
Espaçador - 12,75 mm	Espaçador - 13,40 mm
Espaçador - 13,80 mm	Espaçador - 13,45 mm
Espaçador - 13,85 mm	Espaçador - 13,50 mm
Espaçador - 13,90 mm	Espaçador - 13,55 mm
Espaçador - 13,95 mm	Espaçador - 13,60 mm
Espaçador - 13,00 mm	Espaçador - 13,65 mm
Espaçador - 13,05 mm	Espaçador - 13,70 mm
Espaçador - 13,10 mm	Espaçador - 13,75 mm
Espaçador - 13,15 mm	Espaçador - 13,80 mm
Espaçador - 13,20 mm	Espaçador - 13,85 mm
Espaçador - 13,25 mm	Espaçador - 13,90 mm
Espaçador - 13,30 mm	Espaçador - 13,95 mm
Espaçador - 13,35 mm	Espaçador - 14,00 mm

a1386 Kit de ferramentas de ajuste **FIGURA 7-23**

1. Kit de verificação de folga (inclui itens 2 a 13)
2. Placa de base e parafusos
3. Garfo
4. Adaptador do eixo de transmissão
5. Coluna (20,75 mm)
6. Coluna (45,75 mm)
7. Corpo de ajuste (54 mm)
8. Corpo de ajuste (64 mm)
9. Ferramenta de ajuste (12 mm)
10. Ferramenta de ajuste (10 mm)
11. Chave de ajuste - 0 a 74 lb-pé (0 a 100 Nm)

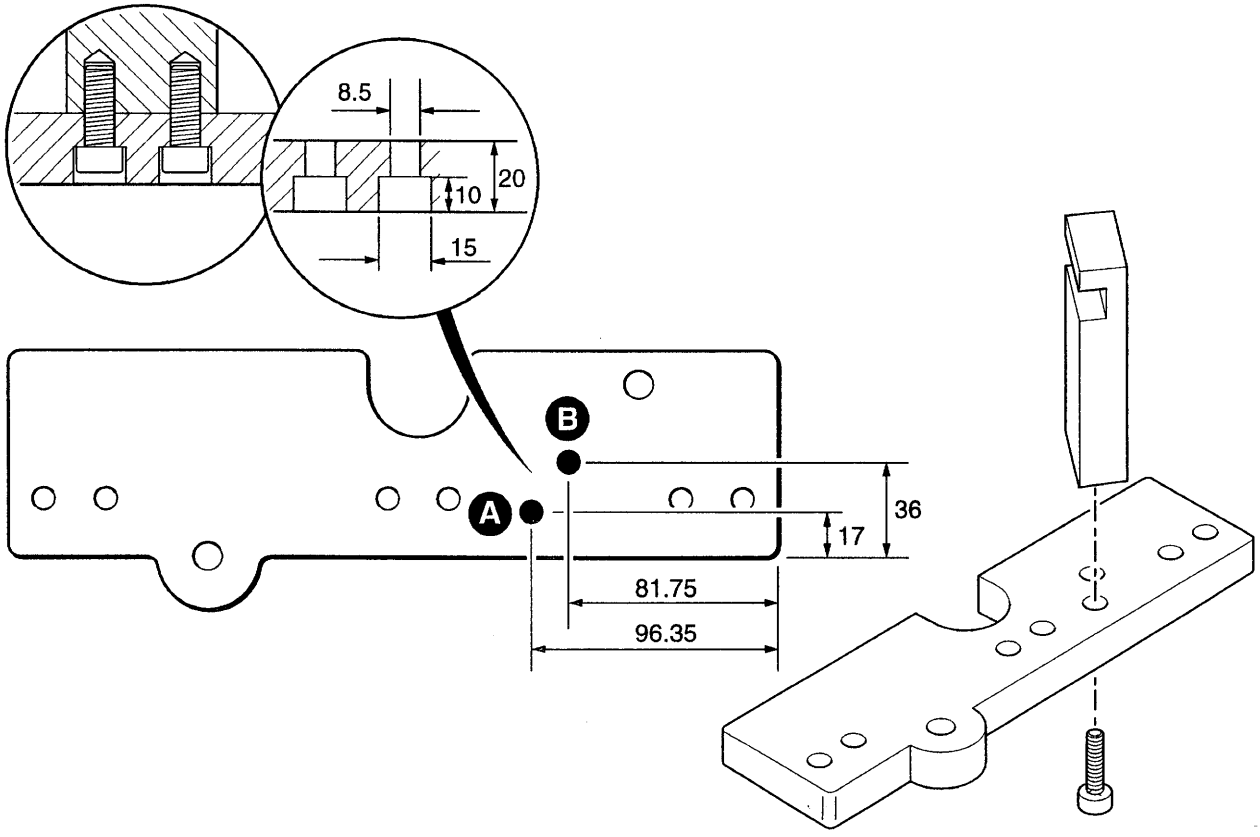
12* Suporte, Eixo de entrada

13* Corpo de ajuste



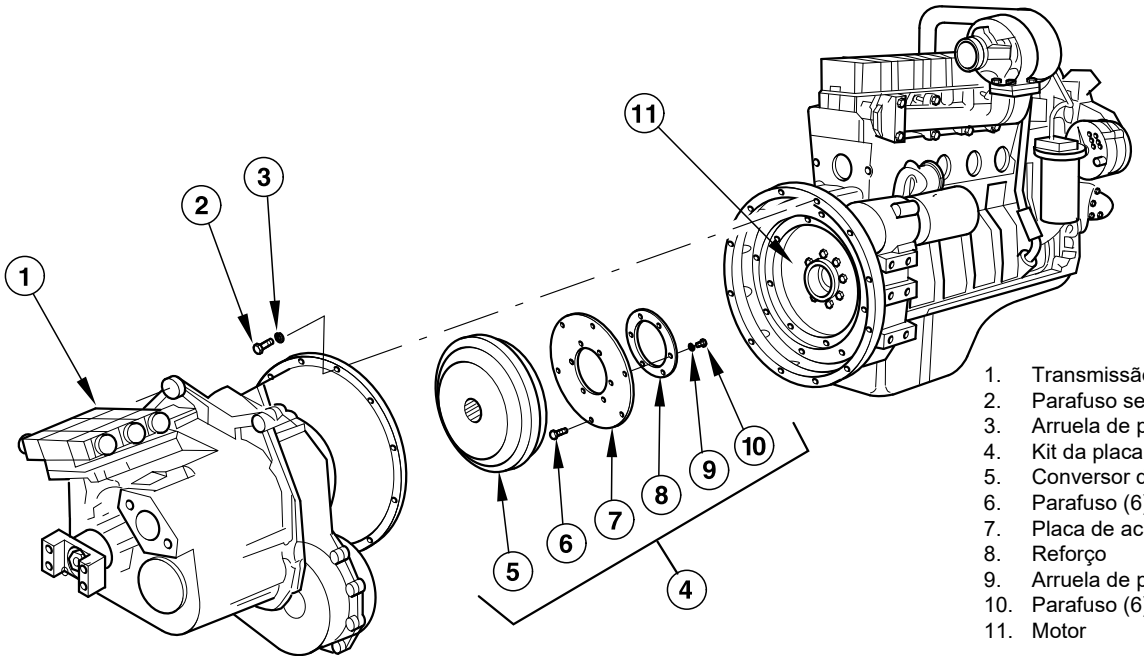
Remoção/instalação do conversor de torque a1398

*Se esses itens não estiverem em seu kit, podem ser encomendados separadamente, mas a placa de base **2** deverá ser furada para fixar o item **12**; consulte **A** e **B**. Dimensões em mm.



Kit de verificação de folga a1399

FIGURA 7-24



1. Transmissão
2. Parafuso sextavado (12)
3. Arruela de pressão (12)
4. Kit da placa de acionamento
5. Conversor de torque
6. Parafuso (6)
7. Placa de acionamento
8. Reforço
9. Arruela de pressão
10. Parafuso (6)
11. Motor

a0257

FIGURA 7-25

Manutenção do conversor de torque

Remoção

1. Remova toda a unidade motorizada. Consulte a Seção 6.

2. Fixe o motor em um suporte de motor.

3. Use um guincho e correntes para sustentar o peso da transmissão, que deve ser removida para ter acesso ao conversor de torque.

AVISO

A transmissão é muito pesada e pode provocar acidentes pessoais se não estiver sustentada adequadamente ao ser removida.

4. Remova os 12 parafusos **2** (Figura 7-25) e arruelas de pressão **3** que fixam a carcaça da transmissão/conversor de torque **1** à carcaça do volante do motor **11**. Remova o conjunto da transmissão e do conversor de torque **4** e coloque-o em uma área de trabalho limpa em que o conversor de torque possa ser removido. Recomenda-se que a transmissão seja montada no suporte de manutenção.

5. O conjunto do conversor de torque **4** é fixado ao volante do motor **11** por meio de uma placa de acionamento **7**. Remova os seis parafusos de montagem da placa de acionamento **6** para remover o conversor de torque e a placa de acionamento.

6. Remova os seis parafusos **10** e arruelas de pressão **9** que fixam o conversor de torque **5** à placa de acionamento **7** e remova a placa e seu reforço **8**.

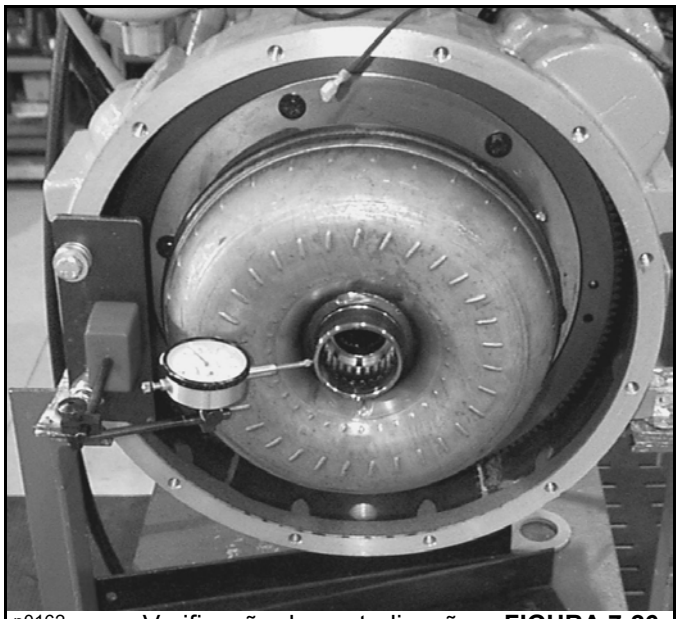
7. Substitua o conversor de torque completo. As peças não podem ser reparadas separadamente. Substitua a placa de acionamento se ela estiver torta ou danificada.

NOTA: Recomenda-se que o conversor de torque seja substituído sempre que ocorrer contaminação do sistema. Não é possível limpar completamente o conversor de torque lavando-o para remover a contaminação. A substituição do conjunto completo é necessária para prevenir falha prematura de outros componentes no sistema.

Instalação

1. Monte a placa de acionamento **7** (Figura 7-25) e a placa de reforço **8** no conversor de torque **5** usando os parafusos **10** e as arruelas de pressão **9**. Aplique Loctite® 243 nas roscas dos parafusos **10** e aperte-os com torque de 40 Nm (30 lb-pé).

2. Limpe o furo piloto do volante do motor.



p0162 Verificação da centralização **FIGURA 7-26**

3. Instale o conjunto do conversor de torque e da placa de acionamento **4** no volante do motor usando seis parafusos **6**. Verifique o alinhamento do conversor de torque ao volante do motor usando um indicador com mostrador mantido em posição contra o cubo do conversor (Figura 7-26). O conversor de torque deve estar centralizado no volante do motor, com uma tolerância de 0,15 mm (0.006 pol.)

NOTA: Se o alinhamento tiver desvio maior que 0,15 mm (0.006 pol.), remova o conversor de torque e verifique se há rebarbas no eixo estriado, remova o eixo de acionamento, gire-o 180° no conversor de torque e repita a etapa 3.

4. Aplique Loctite® 243 nos parafusos de montagem da placa de acionamento **6** e aperte-os com torque de 19 Nm (14 lb-pé).

5. Limpe e lubrifique as estrias do eixo de entrada da transmissão.

6. Alinhe as estrias do eixo de entrada da transmissão às estrias do propulsor do conversor de torque e monte a carcaça da transmissão/conversor de torque na carcaça do volante do motor. Instale os 12 parafusos e arruelas de pressão e aperte com o torque apropriado de 39 Nm (28 lb-pé).

7. Instale a unidade motorizada no guindaste.

8. Conecte todas as linhas hidráulicas, chicotes elétricos, cabos, etc. removidos. Abasteça a transmissão com o fluido de transmissão recomendado. Consulte a Seção 5, Manutenção preventiva.

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 8
EIXOS/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 de tração traseiro 8-2
Eixo traseiro sem tração 8-3
Reparo do eixo de acionamento dianteiro 8-4
Remoção 8-4
Instalação 8-4
Ferramentas especiais 8-4
Substituição da vedação de óleo do pinhão 8-6
Reparo do cubo do eixo 8-7
Reparo da cabeça de acionamento 8-11
Reparo dos eixos traseiros 8-19
Remoção 8-19
Instalação 8-19
Ferramentas de serviço 8-19
Substituição da vedação de óleo do pinhão 8-19
Reparo do cubo do eixo. 8-20
Eixos de acionamento. 8-28
Remoção 8-28
Desmontagem 8-29
Inspeção 8-29
Montagem 8-30
Instalação 8-30
Procedimento de lubrificação 8-31
Rodas e pneus 8-31
Calibragem dos pneus. 8-31
Porcas dos prisioneiros das rodas. 8-31

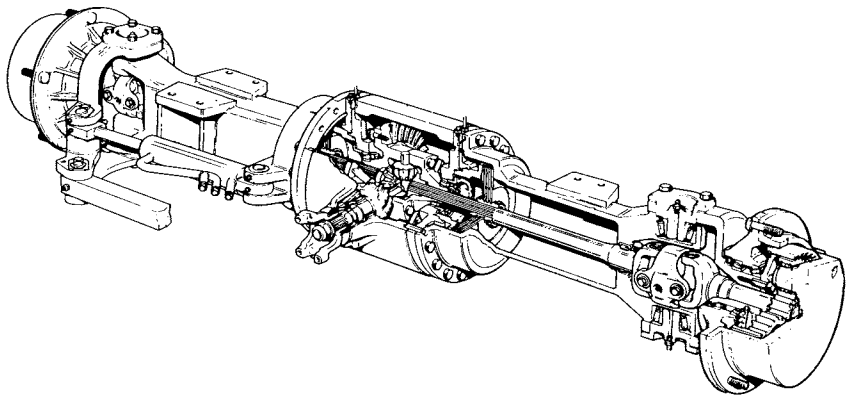
DESCRIÇÃO

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

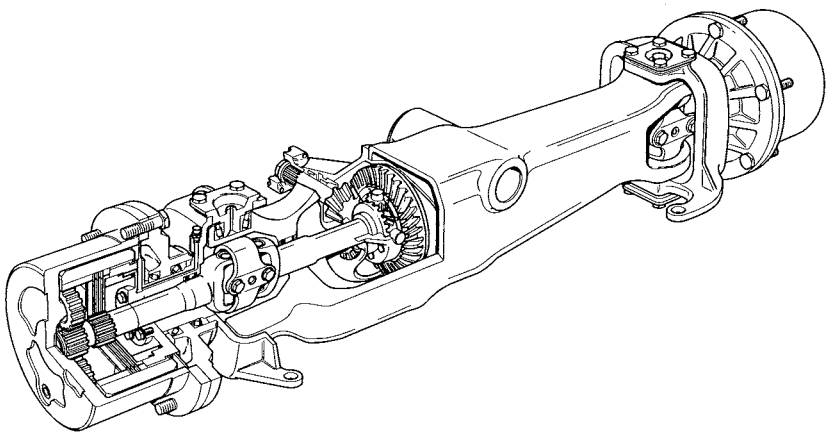
O guindaste pode estar equipado com um eixo de tração traseiro ou um eixo traseiro sem tração. A Figura 8-2 mostra somente o eixo de acionamento. O eixo é montado com pinos na estrutura do guindaste, podendo girar nas duas direções. O eixo gira 1-1/2° em ambos os sentidos. O eixo de tração inclui uma entrada cônica espiral, dois cubos de redução de acionamento e freios nos cubos de acionamento. O eixo sem tração não possui uma entrada espiral de três peças.



a0165

Eixo de acionamento dianteiro

FIGURA 8-1



a0166 Eixo de tração traseiro **FIGURA 8-2**

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 câmber	1°
Inclinação do pino mestre	0°
Redução do cubo	5,4:1
Relação geral	15,78:1
Relação entre coroa e pinhão	2,538:1
Número de dentes:	
Coroa	33
Pinhão	13

Eixo de tração 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)	450 kg (992 lb) aproximado
Freios dos cubos	Tipo retração padrão com três placas (cada cubo).

Tipo de entrada	Semigarfo 1480
Oscilação (ambos os sentidos)	1-1/2°
Convergência	0°
Ângulo de cáster	0°
Ângulo de câmber	1°
Inclinação do pino mestre	0°
Redução do cubo	5,4:1
Relação geral	24,975:1
Relação entre coroa e pinhão	4,625:1
Número de dentes:	
Coroa	37
Pinhão	8

Eixo traseiro sem tração

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
Freios dos cubos	Tipo retração padrão com três placas (cada cubo).
Tipo de entrada	Semigarfo 1480
Oscilação (ambos os sentidos)	1-1/2°
Convergência	0°
Ângulo de cáster	0°
Ângulo de câmber	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.

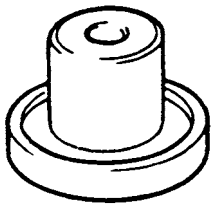
Instalação

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 1-15*).
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 a Seção 9.
9. Sangre o ar do circuito de direção. Consulte a Seção 10.
10. Instale as rodas no eixo. Abaixe o guindaste. Aperte as porcas parafuso com torque de 680 Nm (500 lb-pé).

Ferramentas especiais

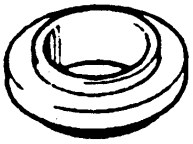
Para desmontar e montar completamente o eixo de tração dianteiro são necessárias ferramentas de serviço especiais. Caso não possua tais ferramentas ou semelhantes, NÃO execute a manutenção do eixo.

As ferramentas ilustradas na próxima página estão disponíveis em distribuidores Grove.



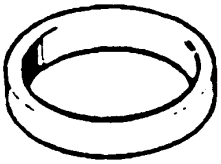
a0167

Acionador - Cones do rolamento da coroa e do rolamento do diferencial



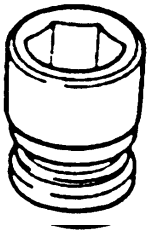
a0168

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



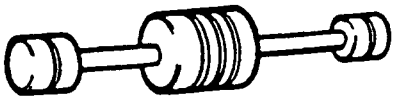
a0169

Espaçador - Pré-carga do rolamento do pinhão



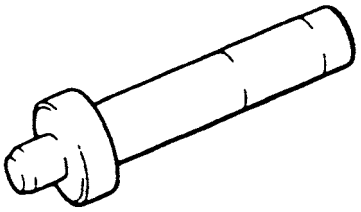
a0173

Acionador quadrado de 17 mm A/F x 3/4 pol.



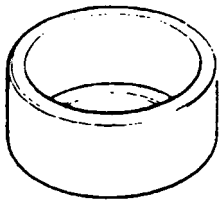
a0179

Conjunto de extratores de impulso para vedações de rolamentos de cubo



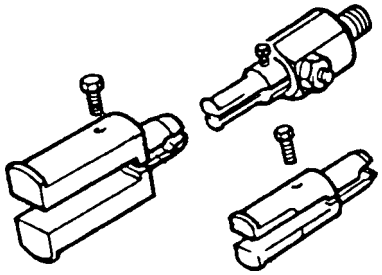
a0174

Acionador do rolamento



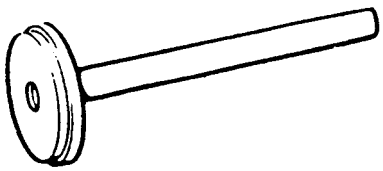
a0171

Copo de medição - Rolamento da cabeça do pinhão



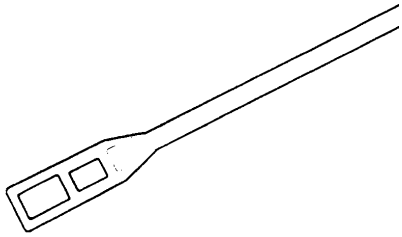
a0172

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



a0175

Acionador - Capa do rolamento da cabeça do pinhão



a0180

Chave do engate de acionamento para engates de garfo do eixo

FIGURA 8-3

8

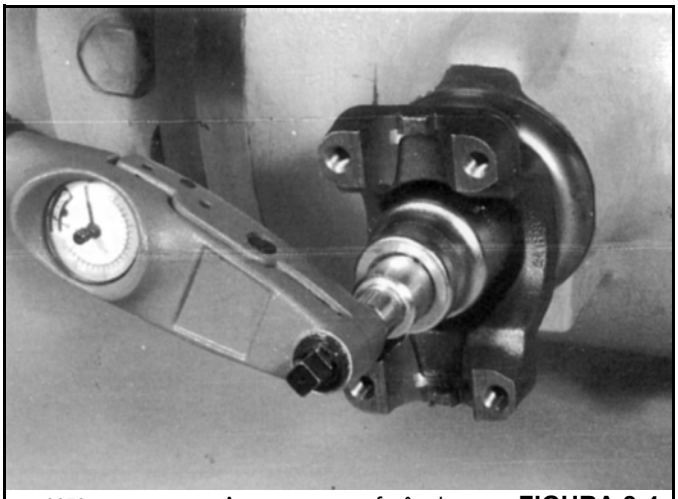
Substituição da vedação de óleo do pinhão

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.

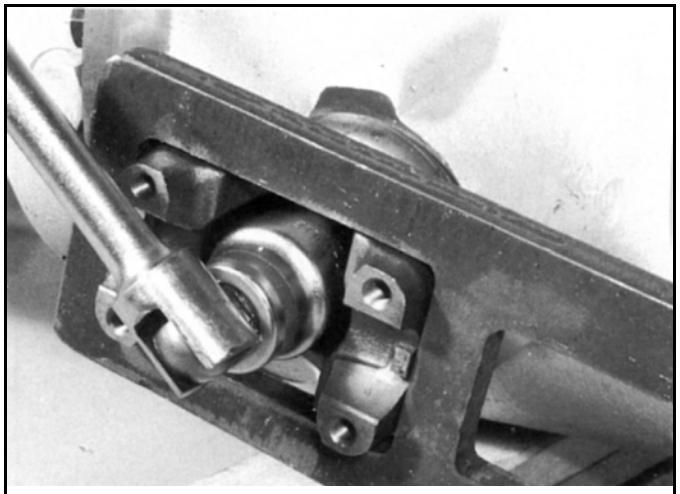
1. Remova as rodas e os pneus e desconecte o eixo de acionamento. Meça o torque de rolamento do eixo e registre a leitura (Figura 8-4).



p0078 Apenas para referência **FIGURA 8-4**

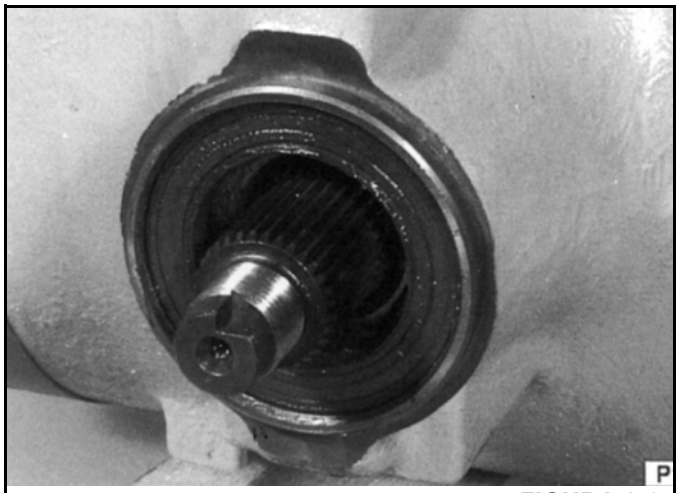
2. Marque a posição do garfo do engate no eixo estriado. Utilizando a chave do engate de acionamento, remova o garfo do engate (Figura 8-5) junto com sua porca flangeada e arruela.

NOTA: Em eixos mais recentes, a porca flangeada e a arruela são combinadas. A porca e a arruela separadas devem ser descartadas e substituídas pelo novo conjunto de porca e arruela.



p0079 Apenas para referência **FIGURA 8-5**

3. Remova a vedação (Figura 8-6) e instale uma nova. Lubrifique os lábios na nova vedação com graxa antes de instalar.



p0080 **FIGURA 8-6**

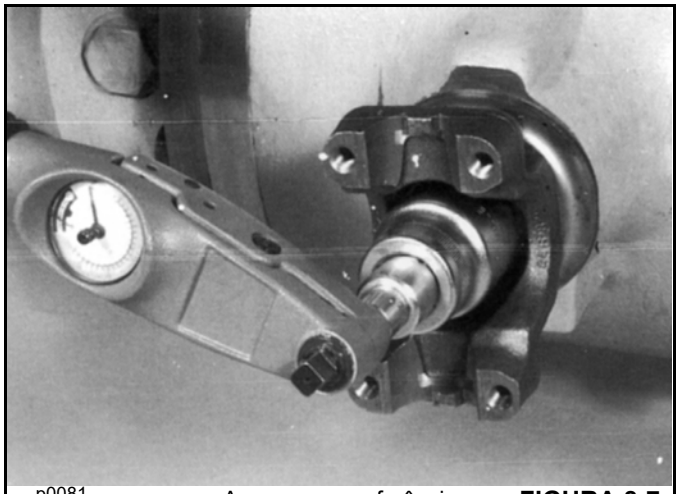
NOTA: Tenha cuidado para não danificar a carcaça ao remover a vedação de óleo antiga.

4. Alinhe as marcas de localização no garfo às do eixo estriado. Instale o garfo do engate e um novo conjunto de porca flangeada e arruela.

5. Utilizando a chave do engate de acionamento (Figura 8-10), aperte a porca com um torque de 250 Nm (184 lb-pé).

6. Meça o torque de rolamento do eixo (Figura 8-9). A leitura deve ser entre 0,5 e 1 Nm (0.37 e 0.74 lb-pé) superior à registrada na Etapa 1.

Se necessário, aperte progressivamente a porca até obter o torque de rolamento correto.



p0081 Apenas para referência **FIGURA 8-7**

AVISO

Se o valor do torque de rolamento (nova vedação do pinhão instalada) excedeu a leitura na Etapa 1 em 1 Nm (0.74 lb-pé) ou mais, então o espaçador retrátil montado no pinhão do eixo DEVE ser substituído.

7. Fixe a porca utilizando uma ferramenta de fixação com extremidade quadrada.

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 **24** (Figura 8-8).

3. Utilizando uma marreta macia, bata no transportador das engrenagens planetárias **18** para “romper” a junta entre o transportador e o transportador do rolamento **8**. Em seguida, remova o transportador das engrenagens planetárias do transportador do rolamento. Remova e descarte o anel de vedação **23**.

4. Remova uma engrenagem planetária **19** apenas 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 **4** e, em seguida, puxe para fora a engrenagem planetária.

5. A placa de encosto do eixo de acionamento **17** 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 trava externo **22** e a engrenagem solar **20**.

7. Remova os parafusos Verbus Ripp **16**. Esses parafusos estão muito apertados, portanto, tenha cuidado para não deformar as cabeças dos parafusos. Utilize a extensão a mais curta possível. Descarte os parafusos Verbus Ripp.

8. Utilizando dois parafusos métricos, remova o conjunto do anel tubular **12, 13 e 14** do transportador do rolamento **8**.

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 trava interno **14** para separar o anel tubular **12** do transportador do anel tubular **13**.

10. Puxe para fora o transportador do rolamento **8** junto com o cone **10** e a capa **11** do rolamento externo da roda. Remova a vedação combinada **9**. Remova a capa do rolamento interno **7** do lado interno do transportador.

11. Puxe para fora o rolamento interno da roda **6**.

NOTA: Os tipos mais antigos de eixo podem ter um anel de vedação e um anel de desgaste instalados no lugar da vedação combinada **9**. Essas peças devem ser descartadas.

12. Em unidades mais recentes, remova e descarte a vedação combinada **9**.

13. Desconecte a barra de tração e o cilindro de direção das juntas de direção do eixo.

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

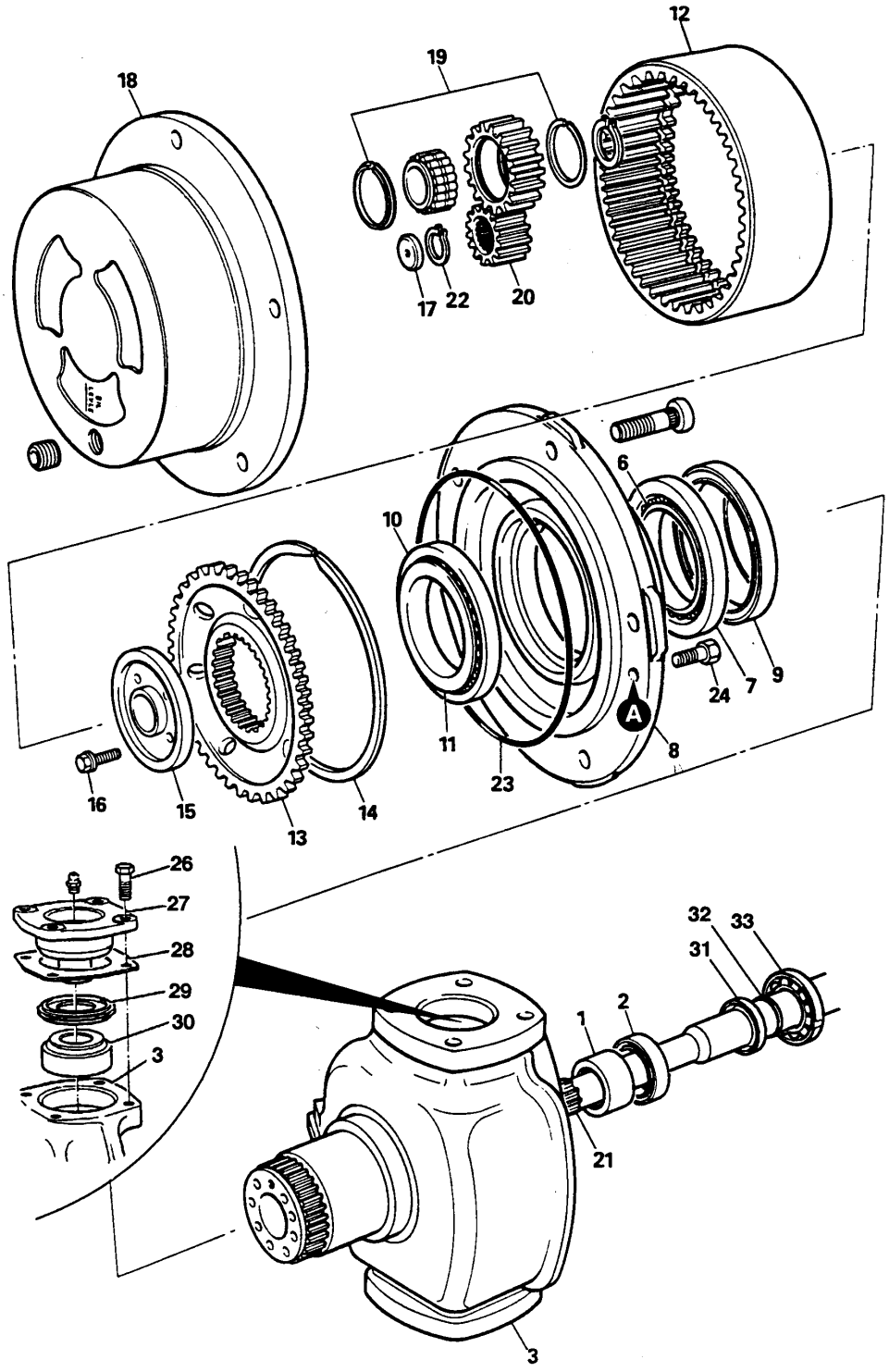
Os munhões superior e inferior são muito semelhantes (munhão inferior não mostrado); a única diferença é que os calços **28** são instalados somente no munhão superior.

14. Marque a posição dos munhões superior e inferior **27**, remova os parafusos **26** e remova os munhões. Mantenha os calços **28** com o munhão superior. Remova a rótula do cubo **3**.

NOTA: Os munhões podem ser removidos com facilidade e sem danos aos calços bombeando graxa através da graxeira.

15. Remova as vedações **29** e os rolamentos **30** dos munhões superior e inferior.

1. Rolamento
2. Vedação de óleo
3. Rótula do cubo
4. Anel de pressão
6. Cone do rolamento da roda
7. Capa do rolamento da roda
8. Transportador do rolamento
9. Vedação combinada
10. Cone do rolamento da roda
11. Capa do rolamento da roda
12. Anel tubular
13. Transportador do freio
14. Anel de trava
15. Placa de retenção
16. Parafusos Verbus Ripp (4)
17. Placa de encosto
18. Transportador das engrenagens planetárias
19. Conjunto das engrenagens planetárias (3)
20. Engrenagem solar
21. Eixo de acionamento
22. Anel de pressão (3)
23. Anel de vedação
24. Parafuso (2)
26. Parafusos do munhão (8)
27. Munhão (2)
28. Calço
29. Vedação (2)
30. Rolamento (2)
31. Vedação de óleo
32. Anel de trava
33. Rolamento



a0181

FIGURA 8-8

16. Remova o eixo de acionamento **21** da caixa do eixo.

17. Remova a vedação de óleo interna do eixo de acionamento **2**.

18. Utilizando um extrator de rolamentos, remova o rolamento **1**.

19. Remova a vedação de óleo interna do eixo de acionamento **31B.**

20. Remova o anel de trava **32**.

21. Utilizando um extrator de rolamento, 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 **28** são instalados somente no munhão superior.

1. Bata no rolamento interno do eixo de acionamento **33** (Figura 8-8) para encaixá-lo na posição no furo do eixo de acionamento da rótula do cubo. Fixe com o anel de trava **32**.

2. Instale uma nova vedação do motor **31**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.

3. Instale o eixo de acionamento **21**, tomando cuidado para posicionar a extremidade interna nas estrias das engrenagens do diferencial.

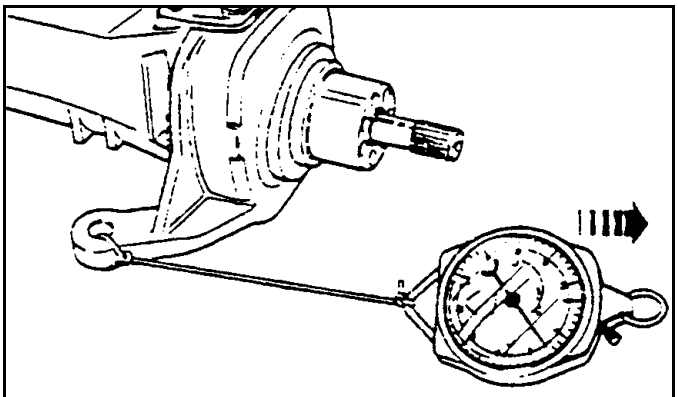
4. Bata no rolamento externo do eixo de acionamento **1** para encaixá-lo na posição na rótula do cubo.

5. Instale a nova vedação de óleo **2**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.

6. Pressione as novas vedações de óleo superior e inferior **29** na posição seguidas pelos rolamentos **30**. Engraxe os rolamentos e a vedação de óleo antes de instalá-los no eixo.

7. Posicione a rótula do cubo **3** e instale o munhão inferior **27**. Aplique Loctite® 243 na rosca dos parafusos **26** do munhão inferior e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé). Instale o munhão superior **27** com um calço normal de 0,25 mm (0.10 pol.) **28** e aperte manualmente os parafusos **26** do munhão superior.

8. Conecte uma balança de mola (Figura 8-9) à rótula da barra de tração e gire a rótula. Aperte os parafusos **26** do munhão superior para eliminar a folga, mas sem pré-carga do rolamento, isto é, sem aumentar a leitura da balança de mola.



a0182 **FIGURA 8-9**

9. Meça a folga no munhão superior e subtraia 1 mm (0.040 pol.) para obter a espessura do calço (pré-carga do rolamento). Por exemplo:

Folga = 1,55 mm (0.061 pol.)

menos = 1,00 mm (0.040 pol.)

Calço = 0,55 mm (0.021 pol.)

NOTA: Se a folga for 1 mm (0.040 pol.), o calço não é necessário.

Se, após instalar os calços, a pré-carga do rolamento não for obtida, instale novos rolamentos.

10. Reinstale o munhão superior. Aplique Loctite® 243 nas roscas dos parafusos do munhão superior, instale-os e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé).

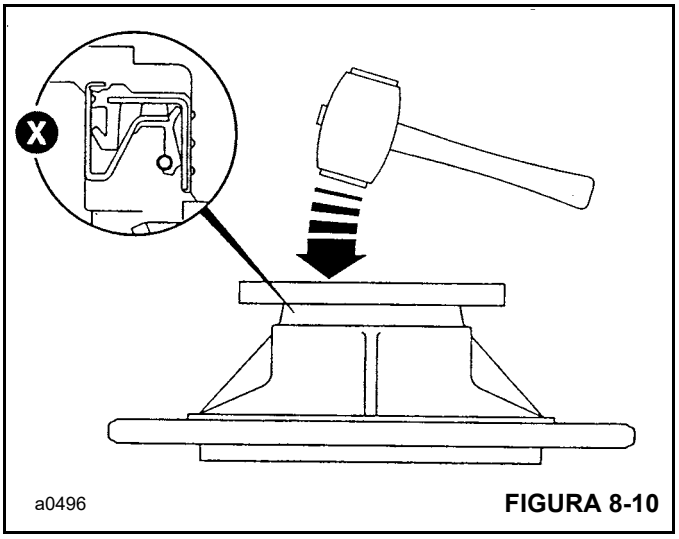
Verifique a leitura da balança de mola, que deve ser 4,5 kg (10 lb) superior à leitura registrada na etapa 8.

11. Conecte a barra de tração e o cilindro de direção à junta de direção do eixo. Aperte a porca da barra de tração com um torque de 135 Nm (100 lb-pé), então continue a apertar até o próximo entalhe e insira o pino.

12. Lubrifique levemente com óleo o rolamento interno da roda **6** e sua capa **17**. Em seguida, instale-os no transportador do rolamento **8**.

13. Instale uma nova vedação combinada **9** no transportador do rolamento **8**.

Não lubrifique antes de instalar. Insira a vedação diretamente no transportador do rolamento **8** até que o lábio de posicionamento esteja nivelado, como mostrado em **X**, Figura 8-10.



a0496 **FIGURA 8-10**

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

14. Instale a capa do rolamento externo da roda **10** Figura 8-8 no transportador do rolamento **8**. Engraxe o furo da vedação combinada **9** e a superfície do cubo.

15. Instale o transportador do rolamento **8** na rótula do cubo **3**.

16. Lubrifique levemente com óleo a pista do rolamento externo da roda **11**. Instale o rolamento no braço do eixo. Gire o transportador **8** (e, portanto, o rolamento) durante a instalação.

17. Monte o anel tubular **12** no transportador do anel tubular **13**. Fixe com o anel de trava **14**.

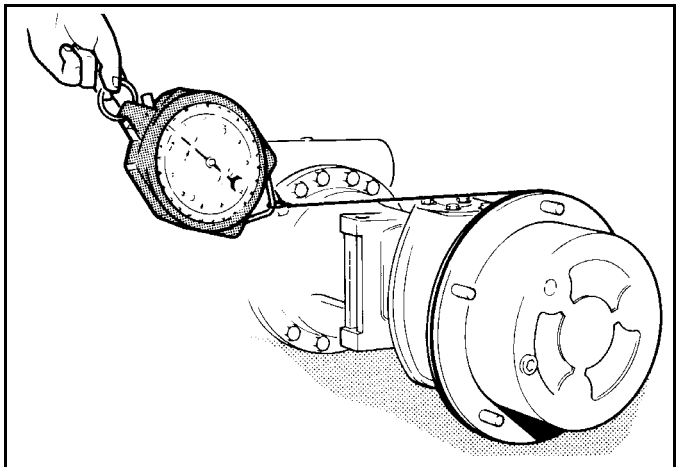
18. Instale o conjunto do anel tubular na mesma posição angular da qual ele foi removido (consulte a Nota após a etapa 9 na página 8-7) utilizando novos parafusos Verbus Ripp **16**. Não aperte completamente os parafusos, permitindo que o transportador do rolamento oscile ligeiramente.

AVISO

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

19. Verifique a força de rolamento do transportador do rolamento:

- **a.** Utilize uma balança de mola e um cordão enrolado ao redor dos parafusos do transportador planetário, Figura 8-8. 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 **18** (Figura 8-8) e aperte os novos parafusos Verbus Ripp **16** com torque de 166 Nm (122 lb-pé).



a0186 **FIGURA 8-11**

- **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 1,4 a 15,3 kg (3 a 34 lb).

  Se a força resultante estiver fora desses limites, verifique se a vedação **19** está instalada corretamente e/ou substitua os rolamentos (**6** e **11**).

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

20. Pressione a placa de encosto do eixo de acionamento **17** (lado chanfrado para baixo) para dentro do recesso no transportador **18** das engrenagens planetárias.

21. Instale novas engrenagens planetárias **19** no lugar de todas as que foram removidas (consulte a Etapa 4 em Desmontagem). Fixe com o anel de trava **4**.

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

22. Deslize a engrenagem solar **20** sobre o eixo de acionamento e fixe-a com o anel de trava **22**.

23. Instale um novo anel de vedação **23**.

24. Instale o transportador das engrenagens planetárias **18** no transportador do rolamento **8** girando-o um pouco para engatar os dentes das engrenagens e alinhar os dois furos roscados **A** (Figura 8-8) 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 **18** quando instalado, pois isso pode deslocar a placa de encosto do eixo de acionamento **17**.

25. Instale os parafusos **24** e aperte-os com um torque de 56 Nm (41.3 lb-pé).

26. Abasteça o cubo do eixo com óleo. Consulte *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 8-4.

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.

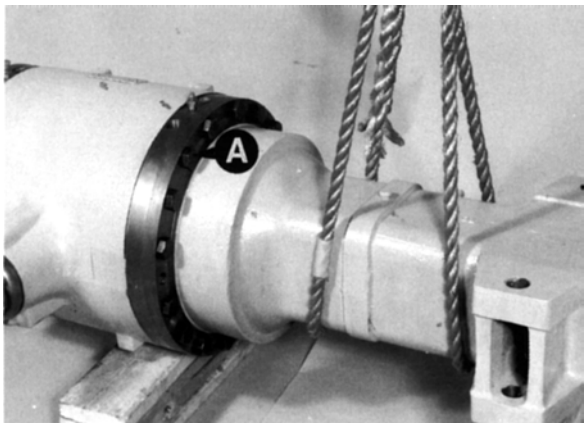
Desmontagem

1. Antes de desmontar o eixo, drene o óleo do eixo em um recipiente adequado.

2. Remova os cilindros de direção e a barra de tração.

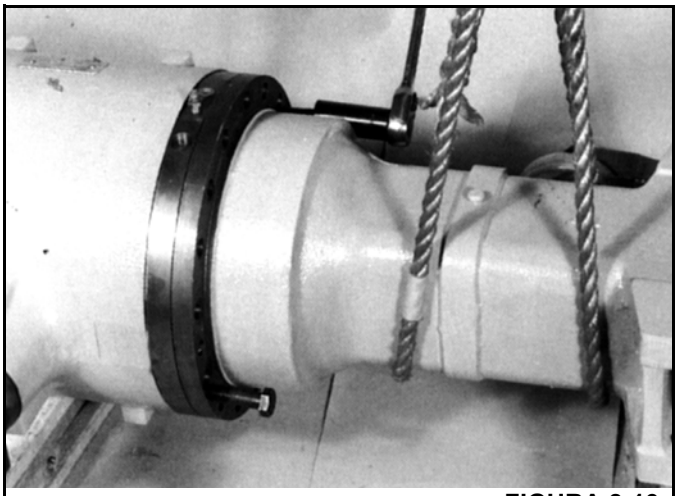
3. Remova os dois braços do eixo.

a. Apoie o braço do eixo e remova os parafusos **A**, Figura 8-12.



a0187 **FIGURA 8-12**

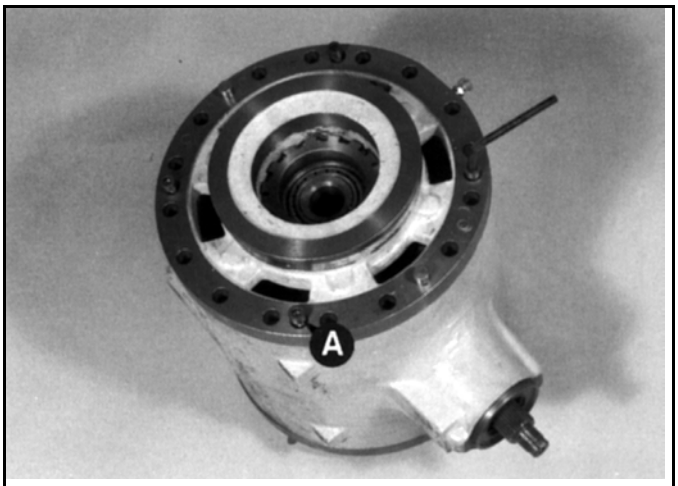
b. Remova o braço do eixo da cabeça de acionamento utilizando os parafusos de fixação da cabeça de acionamento, Figura 8-13. Remova todos os resíduos do material da junta de vedação das superfícies de contato.



a0188 **FIGURA 8-13**

4. Remova o engate do eixo de acionamento. Consulte Substituição da vedação de óleo do pinhão na página 8-6.

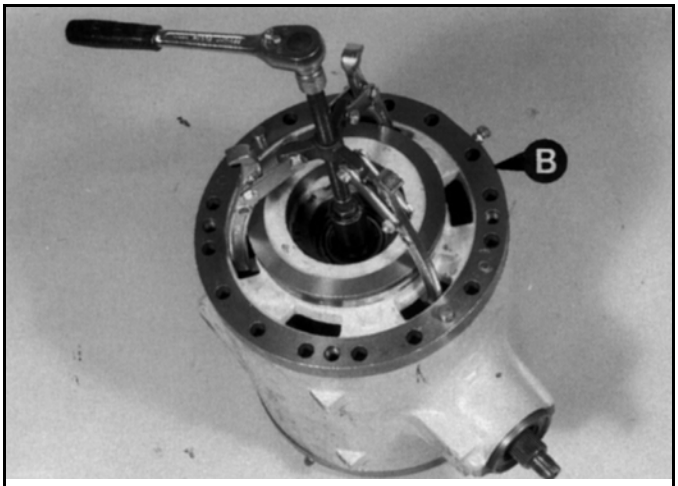
5. Posicione a cabeça de acionamento conforme mostrado na Figura 8-14, com a coroa na parte superior. Remova os parafusos com cabeça **A**.



a0189 **FIGURA 8-14**

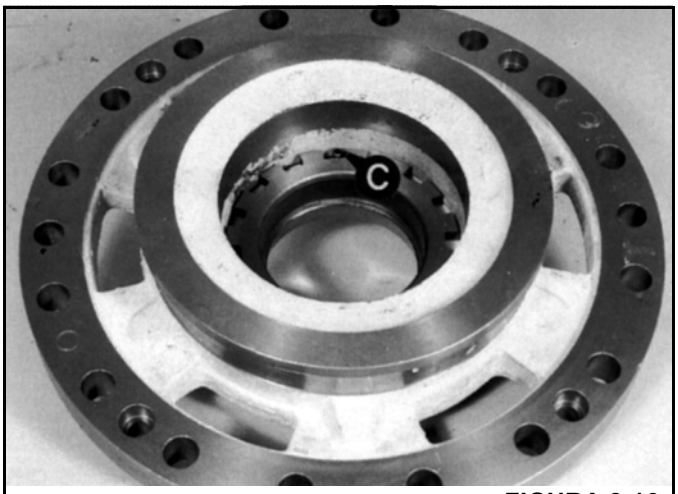
6. Faça marcas de correspondência no conjunto da carcaça do pistão do freio **B** (Figura 8-15) e na cabeça de acionamento. Puxe para fora a carcaça do pistão do freio.

8



a0190 **FIGURA 8-15**

7. Remova o contrapino da porca lateral do diferencial **C**, Figura 8-16, para permitir o reajuste após a montagem. Remova a outra carcaça do pistão do freio somente se estiver danificada, mas remova seu contrapino **C** (para permitir o ajuste da carga lateral após a montagem).



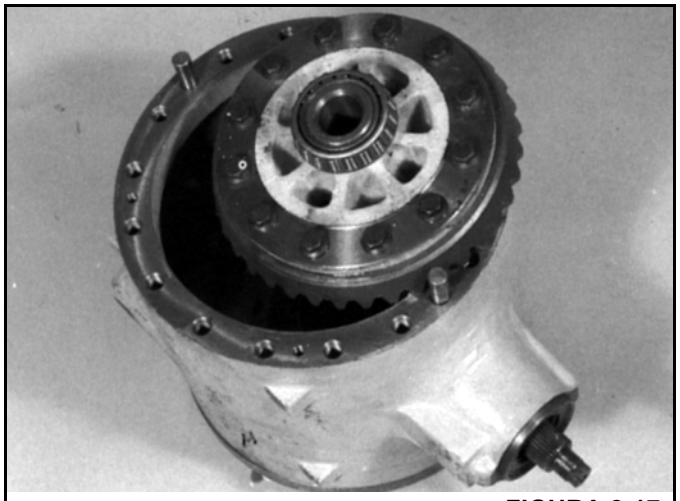
a0191 **FIGURA 8-16**

AVISO

CAVACOS DE METAL. Você pode sofrer acidentes pessoais provocados pelo desprendimento de cavacos de metal ao inserir ou remover pinos metálicos. Use um martelo ou saca-pino macio para remover e instalar pinos metálicos. Sempre use óculos de proteção.

8. Eleve para fora o conjunto de coroa/diferencial, Figura 8-17.

NOTA: Se as duas carcaças do pistão do freio forem 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.



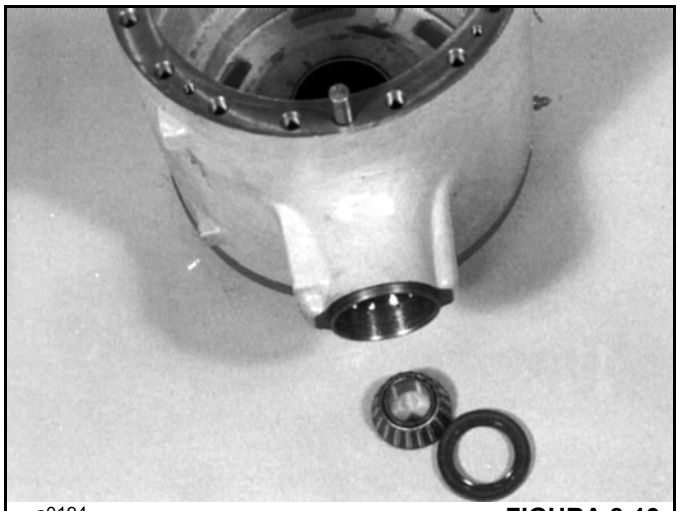
a0192 **FIGURA 8-17**

9. Utilizando um martelo macio, bata no eixo da extremidade do pinhão até que o pinhão esteja livre de seu rolamento dianteiro. Remova o pinhão, Figura 8-18.



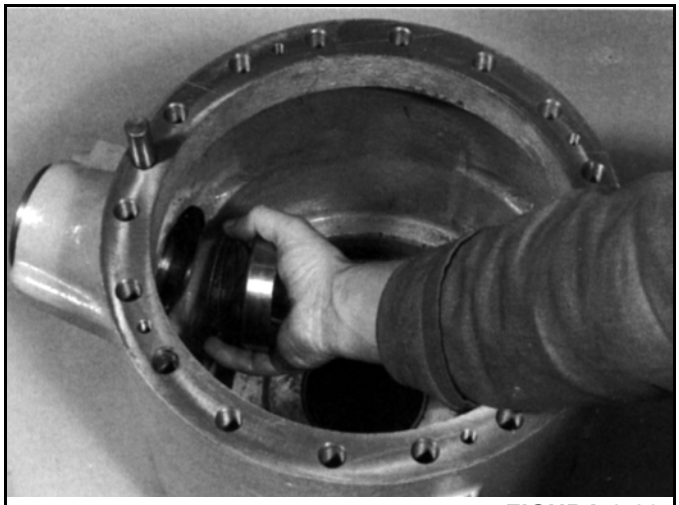
a0193 **FIGURA 8-18**

10. Remova a vedação do pinhão e o cone do rolamento externo, Figura 8-19.



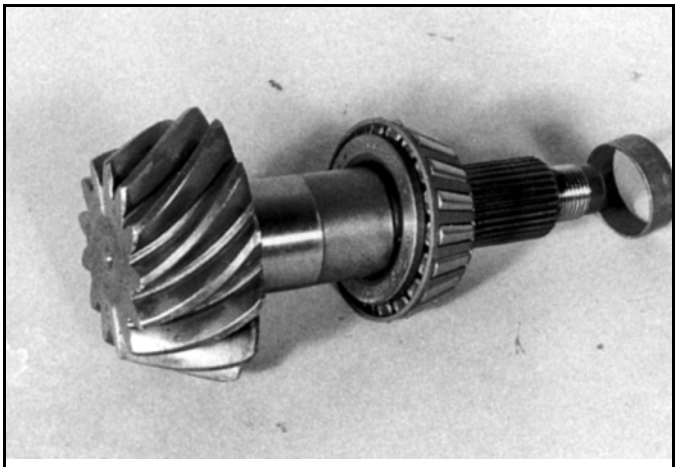
a0194 **FIGURA 8-19**

11. Se necessário, remova a capa do rolamento interno do pinhão e os calços, Figura 8-20. Descarte os calços. Repita para a capa do rolamento externo, se necessário. Não há calços para a capa do rolamento externo.



a0195 **FIGURA 8-20**

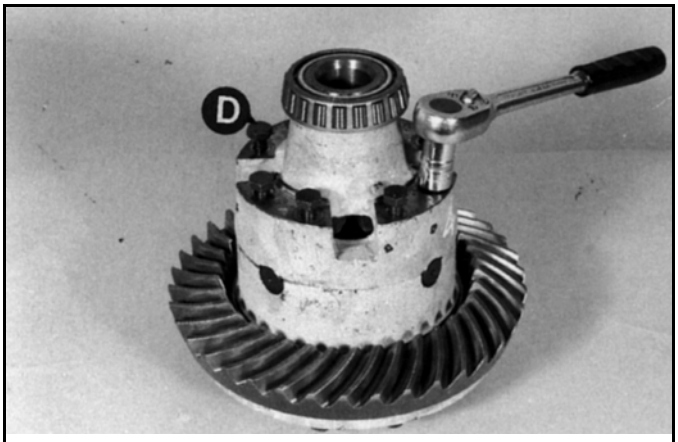
12. Remova e descarte o espaçador flexível do pinhão, Figura 8-21. Puxe para fora o cone do rolamento.



a0196 **FIGURA 8-21**

13. Para desmontar o conjunto do diferencial:

a. Remova os parafusos **D**, Figura 8-22.



a0197 **FIGURA 8-22**

b. Eleve e remova a metade superior da carcaça, Figura 8-23.

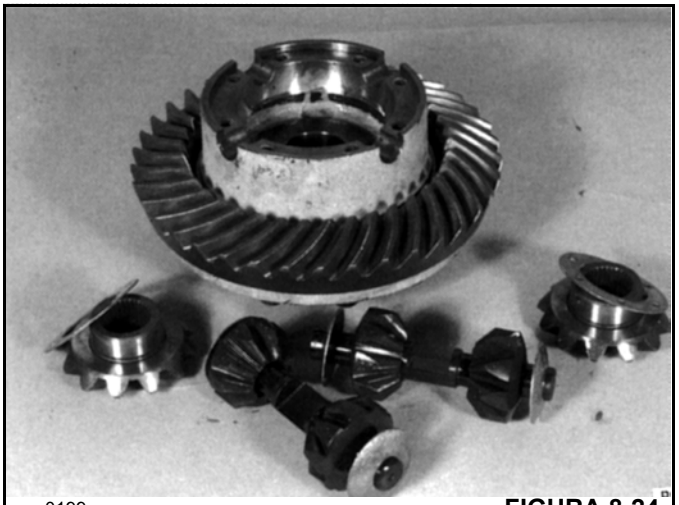


a0198 **FIGURA 8-23**

8

c. Remova as engrenagens e as arruelas esféricas do diferencial, Figura 8-24. Puxe para fora os dois cones do rolamento do diferencial.

Se necessário, remova os parafusos de retenção que fixam a coroa na metade da caixa do diferencial e remova a coroa.



a0199 **FIGURA 8-24**

Montagem

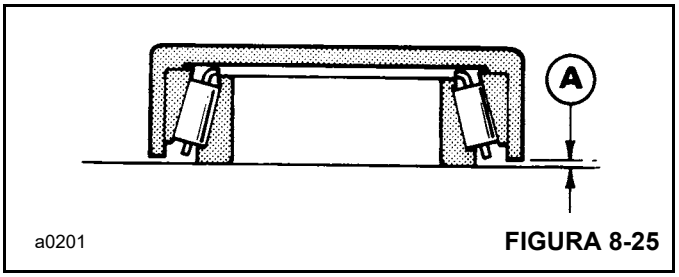
Procedimento de ajuste da profundidade do pinhão

Determine o ajuste da profundidade do pinhão conforme indicado a seguir:

NOTA: Consulte a página 8-15 para ver orientações gerais sobre o ajuste da coroa e do pinhão.

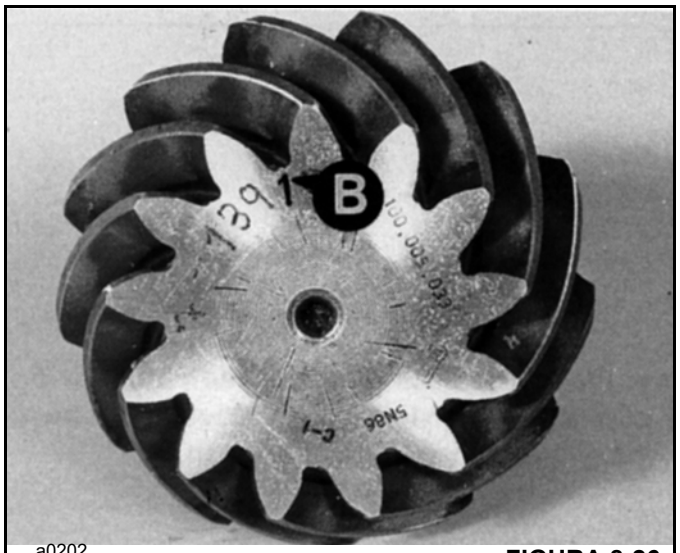
1. Monte o rolamento interno do pinhão e sua capa em uma superfície plana.

2. Posicione o copo de medição do rolamento do pinhão sobre o conjunto do rolamento, Figura 8-25. Meça a folga A. Adicione a profundidade da ferramenta de 30,1 mm (1.18 pol.) à folga A para obter a profundidade do rolamento.

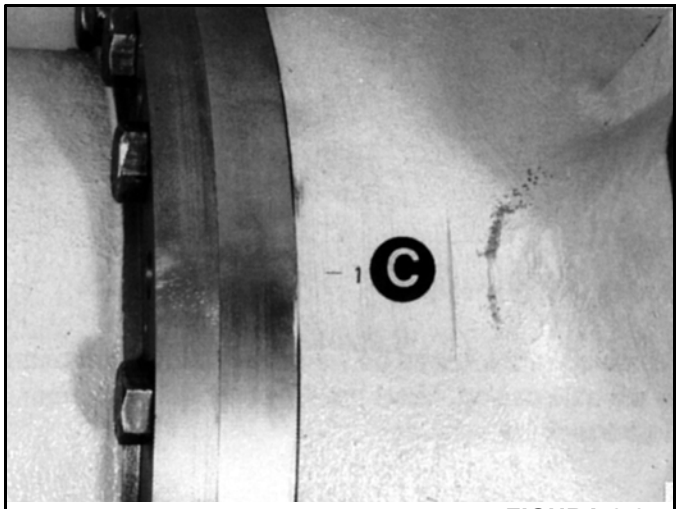


a0201 **FIGURA 8-25**

3. Determine o valor da distância de montagem **B** (Figura 8-26) no pinhão e o desvio **C** (Figura 8-27) na carcaça da cabeça de acionamento. As duas unidades estão em milímetros. Para converter milímetros em polegadas, multiplique o valor em milímetros por 0,03937.



a0202 **FIGURA 8-26**



a0203 **FIGURA 8-27**

4. Se a dimensão **B** for positiva, adicione-a à profundidade do rolamento. Se a dimensão **B** for negativa, subtraia-a da profundidade do rolamento. Consulte um exemplo de Ajuste da coroa e do pinhão na página 8-15.

5. Se a dimensão **C** for positiva, subtraia-a do total. Se a dimensão **C** for negativa, adicione-a ao total. Consulte um exemplo de Ajuste da coroa e do pinhão na página 8-15.

6. Subtraia o resultado do valor padrão de 31,19 mm (1.23 pol.) para obter a espessura necessária do calço. Consulte um exemplo de Ajuste da coroa e do pinhão na página 8-15.

Exemplo:

Dimensões em milímetros

Dimensão A	0,25
Adicione à profundidade	+30,01
Total	**30,26**
Adicione a dimensão B, se positiva. (Subtraia, se negativa)	+0,01
Total	**30,27**
Adicione a dimensão C, se negativa. Subtraia, se positiva	(+) –0,01
Total	**30,28**
Valor padrão	31,19
Menos o total calculado acima	–30,28
Espessura do calço	**0,91**

Ajuste da coroa e do pinhão

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

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

Marcação correta dos dentes (Figura 8-28)

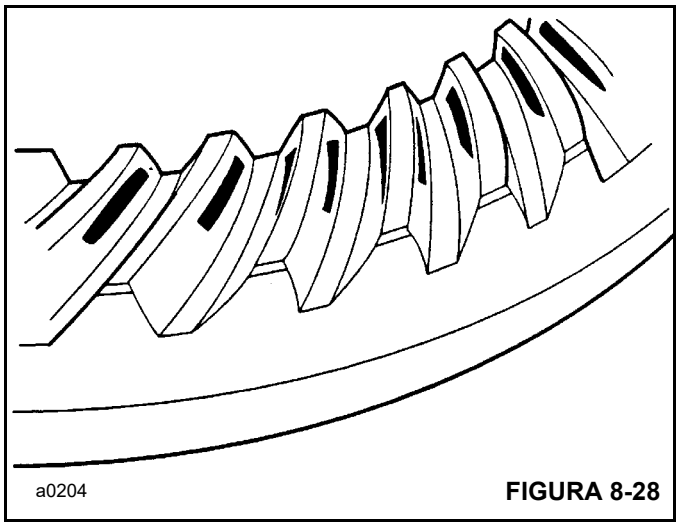


FIGURA 8-28

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.

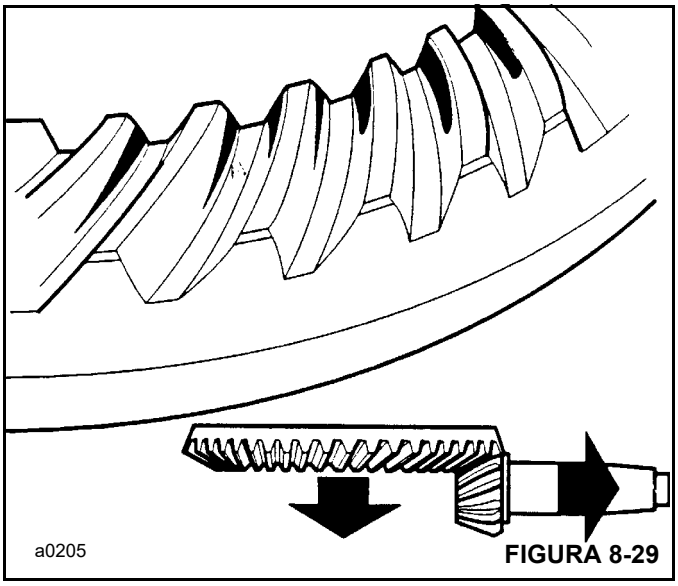


FIGURA 8-29

Pinhão muito afastado do engate (Figura 8-30)

Aumente a espessura do calço entre o rolamento interno do pinhão e a caixa do eixo. Afaste a coroa do pinhão para corrigir a folga.

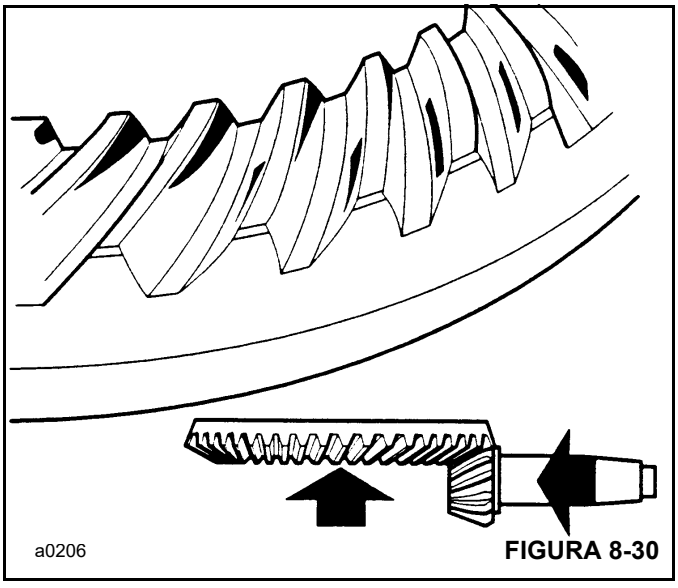


FIGURA 8-30

8

Procedimentos de montagem

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

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

NOTA: Lubrifique levemente com óleo todos os rolamentos antes de instalar e ajustar. Gire os rolamentos ao ajustar.

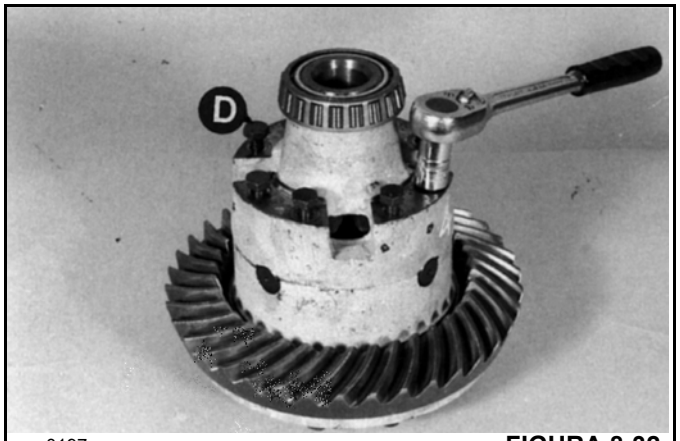
1. Se necessário, instale a coroa na metade da caixa do diferencial. Aperte os parafusos de retenção da coroa com um torque de 166 Nm (122 lb-pé).

Monte as engrenagens do diferencial e suas arruelas esféricas na metade inferior da carcaça, Figura 8-31. Instale os cones do rolamento do diferencial.



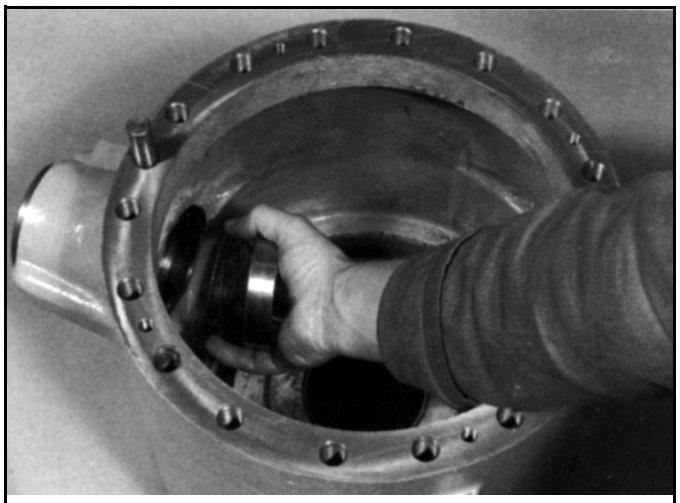
a0198 **FIGURA 8-31**

2. Posicione a metade superior da carcaça no diferencial, alinhando as letras de marcação do conjunto. Aplique Loctite® 243 nas roscas dos parafusos **D**, Figura 8-32. Instale os parafusos e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé). Verifique se as engrenagens giram livremente.



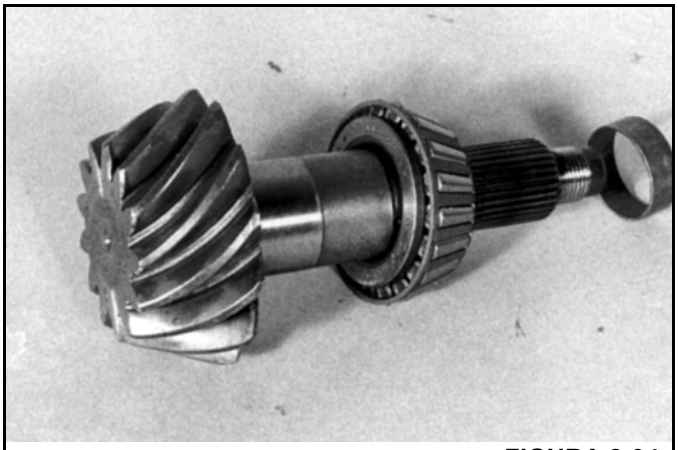
a0197 **FIGURA 8-32**

3. Instale a capa do rolamento do pinhão, Figura 8-33, junto com calços da espessura necessária, para obter a profundidade correta do pinhão (consulte Profundidade do pinhão na página 8-14). Para verificar se a capa está instalada corretamente, utilize um conjunto extrator adequado. Não utilize um martelo. Instale a capa do rolamento externo.



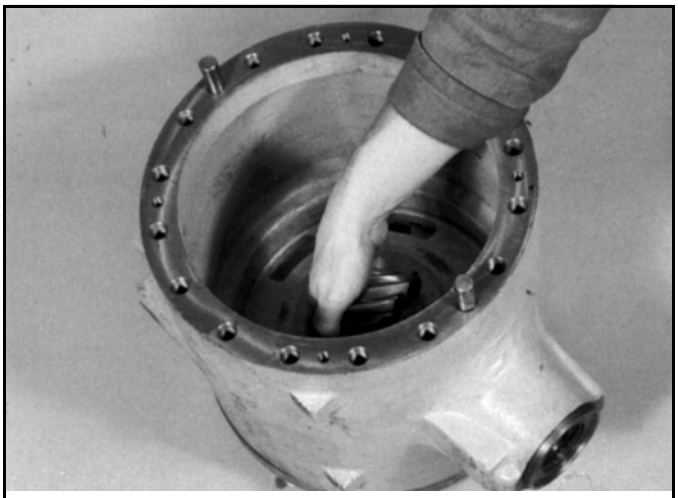
a0195 **FIGURA 8-33**

4. Instale o cone do rolamento interno do pinhão (Figura 8-34) e um novo espaçador flexível.



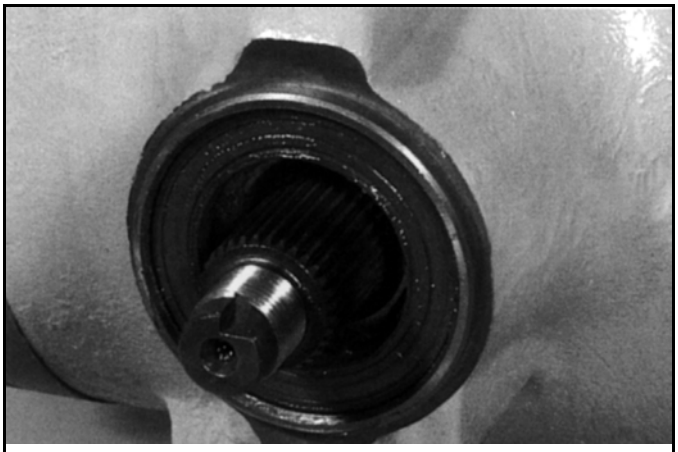
a0196 **FIGURA 8-34**

5. Insira o pinhão em seu furo, Figura 8-35. 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.



a0193 **FIGURA 8-35**

6. Instale o cone do rolamento externo (Figura 8-36) e a vedação. Aplique graxa entre os lábios da vedação antes de instalar.

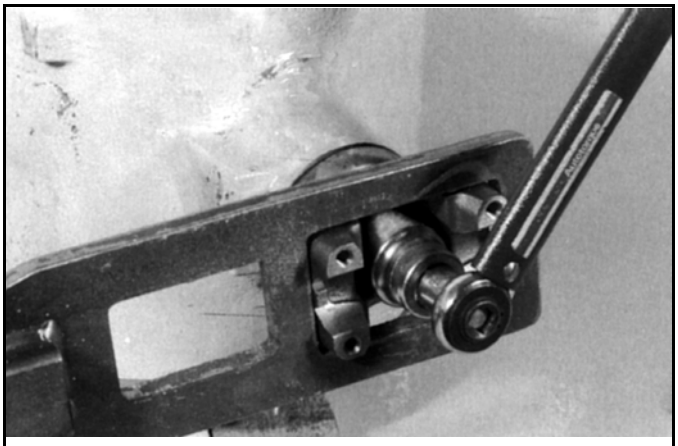


a0207 **FIGURA 8-36**

7. Instale o garfo do engate de acionamento e fixe-o com uma porca flangeada e uma arruela novas.

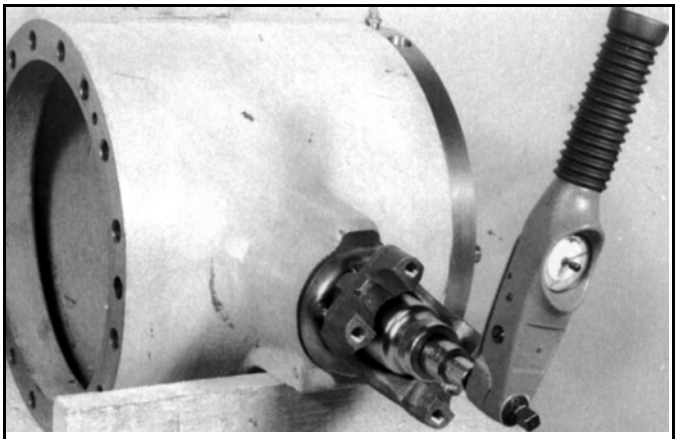
Segure o garfo (Figura 8-37) com a chave do engate de acionamento. Aperte a porca flangeada até que folga seja quase zero e, em seguida, verifique o torque de arrasto da vedação. Deve estar entre 0,40 a 1,0 Nm (3.5 a 8.9 lb-pol.)

Continue apertando a porca flangeada para obter o torque de rolamento correto, conforme descrito na Etapa 8. Se a porca flangeada for apertada excessivamente, o espaçador retrátil deve ser substituído.



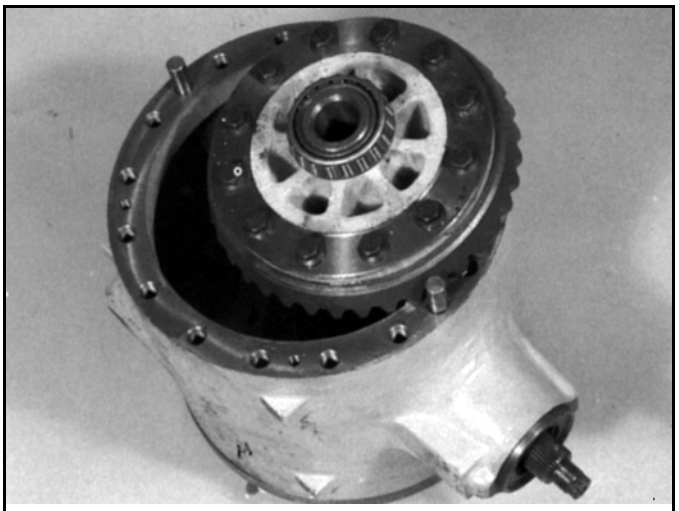
a0208 **FIGURA 8-37**

8. Meça o torque de rolamento, Figura 8-38, que deve ser de 1,7 a 2,8 Nm (1.3 a 2.1 lb-pé), excluindo o arrasto da vedação. Quando o torque estiver correto, aperte a porca no eixo do pinhão utilizando uma ferramenta de fixação com extremidade quadrada.



a0210 **FIGURA 8-38**

9. Se ambas as carcaças do pistão do freio tiverem sido removidas, instale uma na extremidade oposta à da coroa, Figura 8-39, usando o procedimento da Etapa 10. Em seguida, instale o conjunto da coroa/diferencial na cabeça de acionamento.

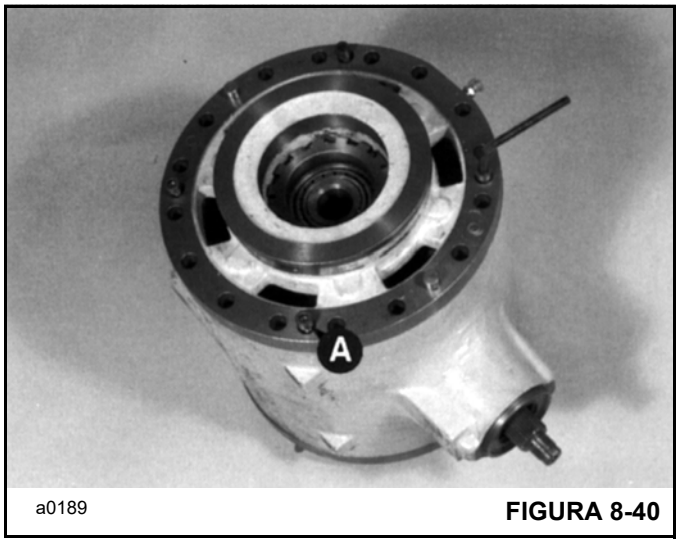


a0192 **FIGURA 8-39**

10. Aplique Loctite® 275 na face de contato da cabeça de acionamento. Instale a carcaça do pistão do freio. Verifique se as marcas feitas durante a desmontagem estão alinhadas. Instale os parafusos **A** (Figura 8-40) (consulte a Nota) e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé). O torque aplica-se às duas carcaças do pistão.

NOTA: Se os parafusos antigos forem reutilizados, limpe as roscas com uma escova de arame e depois aplique Loctite® 243 nas roscas. Instale-os e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé).

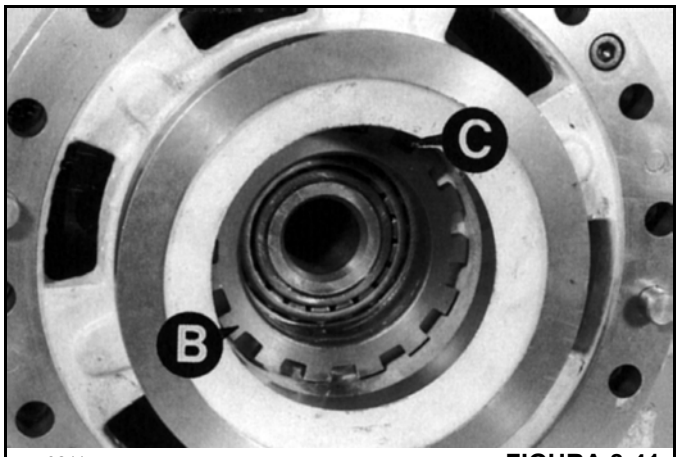
Parafusos com cabeça novos são encapsulados e não necessitam limpeza ou aplicação manual de vedante.



a0189 **FIGURA 8-40**

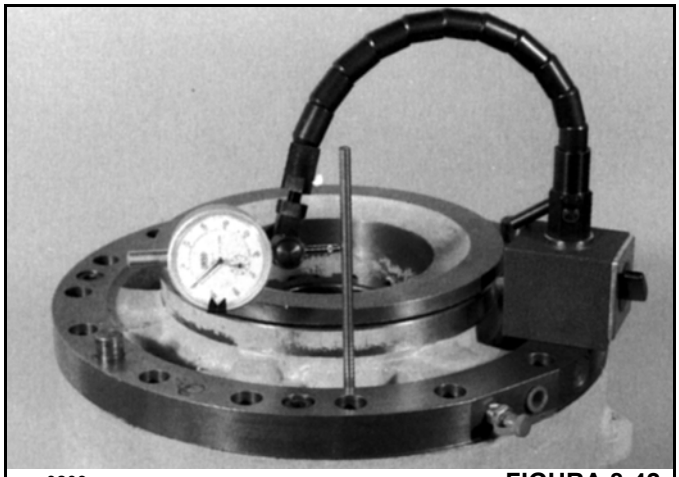
11. Ajuste as porcas laterais do diferencial **B** (Figura 8-41) para obter uma pré-carga do rolamento de 1,36 a 2,5 Nm (1.0 a 1.84 lb-pé).

Meça a pré-carga fazendo outra leitura do torque de rolamento e subtraindo o valor do torque medido na Etapa 8. A diferença é a pré-carga do rolamento.



a0211 **FIGURA 8-41**

12. Meça a folga da coroa, que deve ser de 0,13 a 0,2 mm (0.005 a 0.008 pol.), Figura 8-42. Ajuste as porcas laterais do diferencial em quantidades iguais ao alterar a folga. Quando a folga e a pré-carga estiverem corretas, instale os contrapinos das porcas laterais **C** Figura 8-41. Verifique se a coroa, o pinhão e a pré-carga estão ajustados corretamente. Consulte Ajuste da coroa e do pinhão na página 8-15.



a0209 **FIGURA 8-42**

REPARO DOS EIXOS TRASEIROS

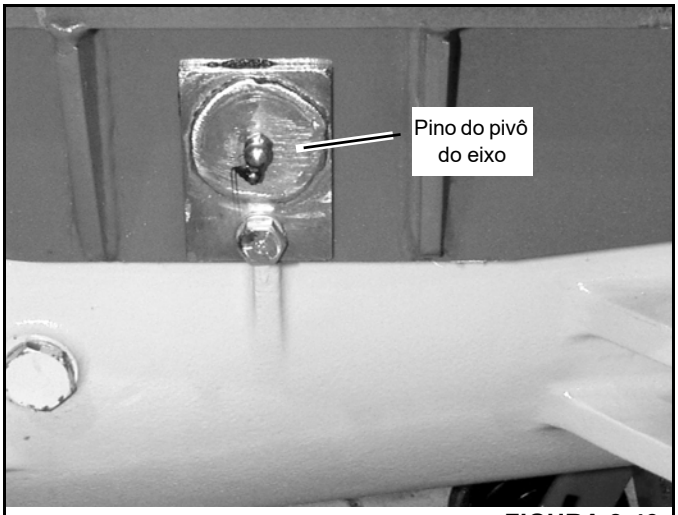
Remoção

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 e 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 quatro parafusos e arruelas de pressão.
3. Desconecte e instale bujões nas mangueiras hidráulicas do cilindro de direção.
4. Desconecte, tampe e instale bujões nas mangueiras do freio do eixo.
5. Sustente o eixo em um macaco jacaré.
6. Remova o parafuso e a arruela de pressão, Figura 8-43 que fixam o pino do pivô do eixo. Remova o pino do pivô do eixo.



p0082 **FIGURA 8-43**

7. Abaixe o eixo afastando-o do suporte de montagem e remova-o do guindaste.

Instalação

1. Coloque o eixo em um macaco jacaré e posicione-o sob a estrutura do guindaste.
2. Eleve o eixo e posicione-o na estrutura de montagem.
3. Instale o pino do pivô do eixo.
4. Revista a rosca do parafuso de retenção do pino com Loctite® 243 e fixe o pino do pivô do eixo com o parafuso e a arruela de pressão.
5. Engraxe o pino do pivô do eixo através das duas graxeiras.
6. Conecte as linhas do freio e as linhas da direção ao eixo.
7. Sangre o ar do sistema de freio. Consulte a Seção 9.
8. Sangre o ar do circuito de direção. Consulte a Seção 10.

Ferramentas de serviço

Para desmontar e montar completamente o eixo traseiro são necessárias ferramentas especiais. Caso não possua as ferramentas ilustradas na Figura 8-3, NÃO execute a manutenção do eixo.

Substituição da vedação de óleo do pinhão

O procedimento para substituir o pinhão ou a vedação de óleo no eixo de acionamento traseiro é o mesmo utilizado no eixo de acionamento dianteiro. Consulte a página 8-6 para os procedimentos de substituição.

Reparo do cubo do eixo

Desmontagem (Figura 8-45)

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.

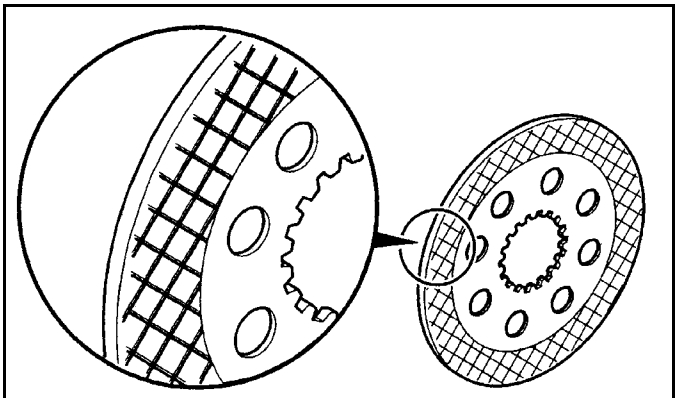
1. Desconecte a barra de tração e os cilindros de direção.

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

2. Drene todo o óleo do cubo.
3. Remova os parafusos **33**, Figura 8-45.
4. Remova o transportador das engrenagens planetárias **27** pelos pontos de extração. Remova e descarte o anel de vedação **32**.
5. Remova as engrenagens planetárias **28** somente se estiverem com defeito. Observe que as engrenagens apenas podem ser removidas como conjuntos, que consistem cada um na engrenagem, no rolamento e em dois anéis de trava em forma de “L”. Para remover a engrenagem planetária, remova o anel de trava externo **29**.
6. Puxe para fora a engrenagem planetária **28**.
7. A placa de encosto do eixo de acionamento **26** possui um furo com rosca M6 para fins de remoção. Remova a placa de encosto do transportador das engrenagens **27**.
8. Remova o anel de trava **31** para permitir que o conjunto da engrenagem solar **30** possa deslizar para fora do eixo de acionamento **42**.
9. Remova o anel de trava **25** para permitir que o conjunto do freio possa deslizar para fora do eixo de acionamento **42**.
10. Remova a placa de pressão do freio **24**, as contraplacas **23** e as placas de fricção **22**.

NOTA: Se o conjunto do freio for reutilizado, anote a posição das placas antes de removê-las.

11. Examine as placas de fricção. O limite de desgaste das placas de atrito é até a profundidade da área hachurada da Figura 8-44. Verifique a planicidade e se há danos em todas as placas. (É normal um pouco de estriamento contraplacas.) Substitua completamente o conjunto do freio se estiver desgastado ou danificado. Não substitua placas individuais.



a2283 **FIGURA 8-44**

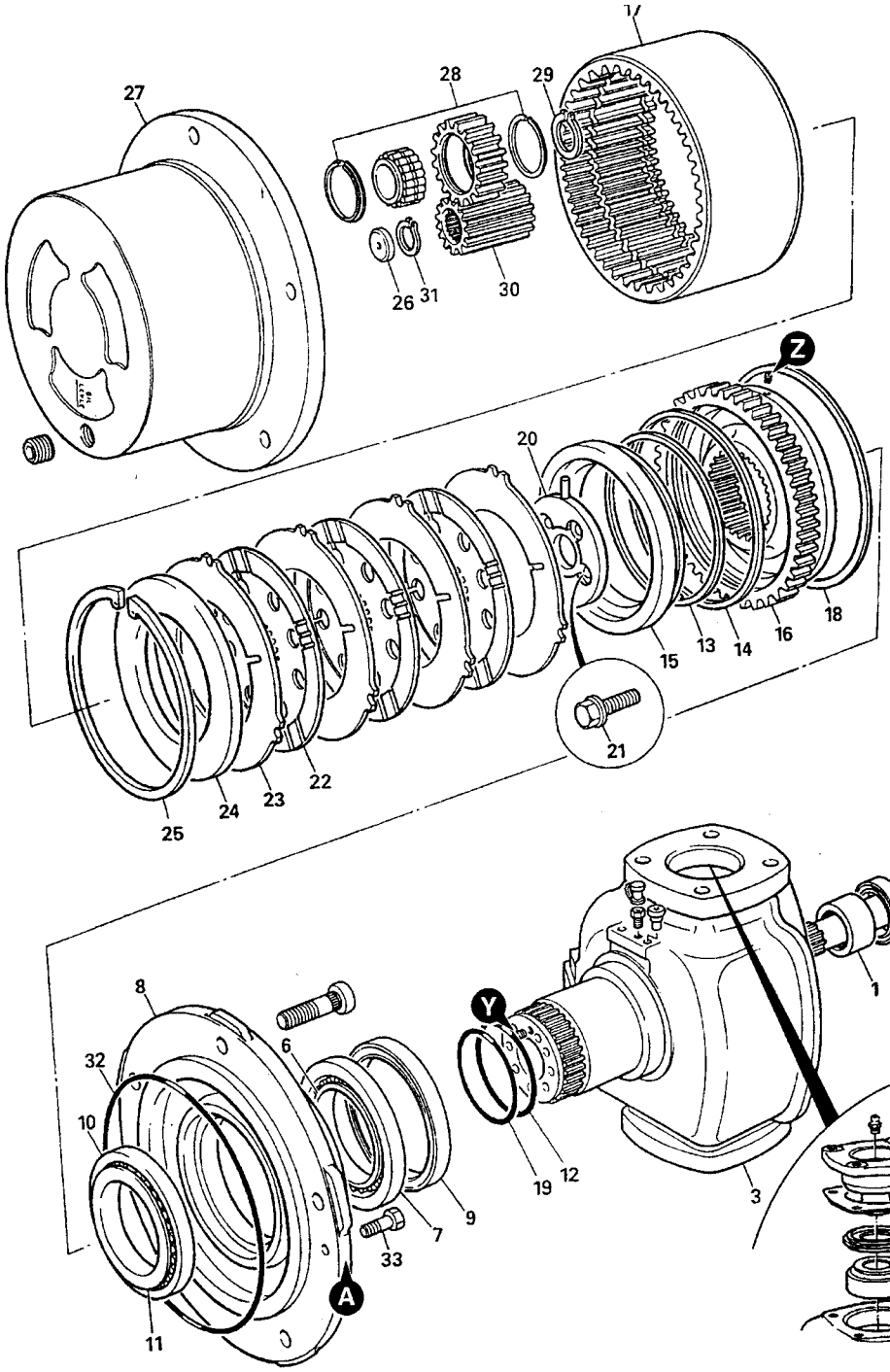
NOTA: Desgaste excessivo do freio e das contraplacas pode indicar freios emperrando ou possível pressão residual no sistema de frenagem. Consulte *Sistema de freio na página 9-1*.

12. Remova os parafusos Verbus Ripp **21** (Figura 8-45) e a placa de retenção **20**. Esses parafusos estão muito apertados, portanto, tenha cuidado para não deformar as cabeças dos parafusos. Utilize a extensão mais curta possível com soquete sextavado. Descarte os parafusos Verbus Ripp após a remoção.

AVISO

NÃO reutilize os parafusos Verbus Ripp. Eles devem ser substituídos em todo o conjunto.

13. Remova a vedação do freio **19** e, em seguida, marque o relacionamento entre o transportador do anel tubular **16**, o anel tubular **17** e a rótula do cubo. Remova o transportador do anel tubular com o anel tubular da rótula do cubo.
14. Remova o anel de trava **18** para separar o anel tubular do transportador do anel tubular. Remova a vedação do freio **12** da rótula do cubo.



1. Rolamento
2. Vedação de óleo
3. Rótula do cubo
6. Cone do rolamento da roda
7. Capa do rolamento da roda
8. Transportador do rolamento
9. Vedação combinada
10. Cone do rolamento da roda
11. Capa do rolamento da roda
12. Vedação do freio
13. Vedação
14. Vedação
15. Pistão do freio
16. Transportador do freio
17. Anel tubular
18. Anel de trava
19. Vedação do freio
20. Placa de retenção
21. Parafusos Verbus Ripp (4)
22. Placa de atrito (3)
23. Contraplaca (4)
24. Placa de pressão
25. Anel de trava
26. Placa de encosto
27. Transportador das engrenagens planetárias
28. Conjunto das engrenagens planetárias (3)
29. Anel de pressão (3)
30. Engrenagem solar
31. Anel de pressão
32. Anel de vedação
33. Parafuso (2)
34. Munhão (2)
35. Parafuso (8)
36. Calço
37. Vedação (2)
38. Rolamento (2)
39. Vedação de óleo
40. Anel de trava
41. Rolamento
42. Eixo de acionamento

NOTA! Os itens 39, 40 e 41 são utilizados apenas em eixos de tração.

a2284

FIGURA 8-45

8

15. Se a remoção for necessária, remova cuidadosamente o pistão do freio **15** de sua carcaça. Uma bomba hidráulica manual pode ser utilizada para forçar o pistão para fora da carcaça.

16. Remova e descarte as vedações **13** e **14**. Verifique se há danos e estriamento no furo da carcaça. Entalhes ou cortes nas vedações podem resultar em perda de fluido de freio.

17. Puxe para fora o transportador do rolamento **8** junto com o rolamento externo **11**.

18. Puxe para fora o rolamento interno **6**.

19. Remova e descarte a vedação combinada **9**.

NOTA: Eixos antigos pode ter um anel de vedação e um anel de desgaste instalados. Essas peças devem ser descartadas.

NOTA: Os munhões superior e inferior são muito semelhantes (munhão inferior não mostrado na Figura 8-45), a única diferença é que os calços **36** são instalados somente no munhão superior.

20. Marque a posição dos munhões superior e inferior **34**, remova os parafusos **35** e remova os munhões. Mantenha os calços **36** com o munhão superior. Remova a rótula do cubo **3**.

NOTA: Os munhões podem ser removidos com facilidade e sem danos aos calços bombeando graxa através da graxeira.

Em eixos sem tração, o eixo de acionamento curto será removido com a rótula do cubo.

21. Remova as vedações **37** e os rolamentos **38** dos munhões superior e inferior.

22. Remova o eixo de acionamento **42** da rótula do cubo em eixos sem tração e da caixa do eixo em eixos de acionamento.

23. Remova a vedação de óleo externa do eixo de acionamento **2**.

24. Remova o rolamento **1** utilizando um adaptador de extrator de impulso.

NOTA: As Etapas 25 a 27 são apenas para eixos de tração.

25. Remova a vedação de óleo do eixo de acionamento **39**.

26. Remova o anel de trava **40**.

27. Utilizando um extrator de impulso, remova o rolamento **41**.

28. 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 na Figura 8-45), a única diferença é que os calços **36** são instalados somente no munhão superior.

NOTA: As Etapas 1 a 3 são apenas para eixos de tração.

1. Bata no rolamento interno do eixo de acionamento **41** para encaixá-lo na posição correta na caixa do eixo.

2. Instale o anel de trava **40**.

3. Instale a nova vedação de óleo **39**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.

4. Bata no rolamento interno do eixo de acionamento **1** para encaixá-lo na posição no furo do eixo de acionamento da rótula do cubo **3**.

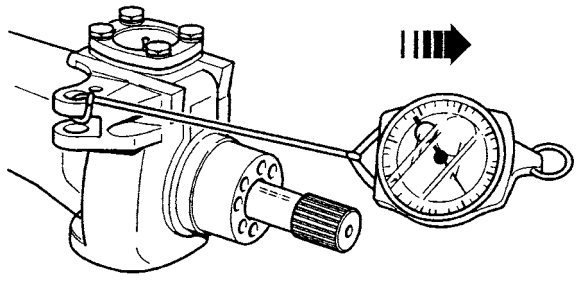
5. Instale a nova vedação de óleo **2**. Aplique graxa entre os lábios da vedação.

6. Instale o eixo de acionamento **42**. Tenha cuidado ao posicionar a extremidade interna nas estrias das engrenagens do diferencial no eixo de tração.

7. Pressione as novas vedações dos munhões superior e inferior **37** na posição seguidas pelos rolamentos **38**.

8. Posicione a rótula do cubo **3** e instale o munhão inferior **34**. Aplique Loctite® 243 na rosca dos parafusos **35** do munhão inferior e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé). Instale o munhão superior **34** com um calço normal de 0,25 mm (0.010 pol.) **36** e aperte manualmente os parafusos **35** do munhão superior.

9. Conecte uma balança de mola (Figura 8-46) à rótula da barra de tração e gire a rótula. Aperte os parafusos **35** do munhão superior para eliminar a folga, mas sem pré-carga do rolamento, isto é, sem aumentar a leitura da balança de mola.



a2283 **FIGURA 8-46**

10. Meça a folga no munhão superior e subtraia 1 mm (0.040 pol.) para obter a espessura do calço (pré-carga do rolamento). Por exemplo:

Folga = 1,55 mm (0.061 pol.)

menos = 1,00 mm (0.040 pol.)

Calço = 0,55 mm (0.021 pol.)

NOTA: Se a folga for de 1,00 mm (0.040 pol.), o calço não é necessário.

Se, após instalar os calços, a pré-carga do rolamento não for obtida, instale novos rolamentos.

11. Reinstale o munhão superior. Aplique Loctite® 243 nas roscas dos parafusos do munhão superior, instale-os e aperte-os com um torque de 56 Nm (42 lb-pé).

12. Verifique a leitura da balança de mola, que deve ser 4,5 kg (10 lb) superior à leitura registrada na etapa 9.

13. Conecte a barra de tração e o cilindro de direção à junta de direção do eixo. Aperte a porca da barra de tração com um torque de 135 Nm (100 lb-pé), continue a apertar até o próximo entalhe e insira o pino.

14. Lubrifique levemente com óleo o rolamento interno da roda **6** e sua capa **7**. Em seguida, instale-os no transportador do rolamento **8**.

15. Instale uma nova vedação combinada **9** no transportador do rolamento, Figura 8-47.

Não lubrifique antes de instalar. Insira a vedação diretamente no transportador até que o lábio de posicionamento esteja nivelado, conforme mostrado em **X**.

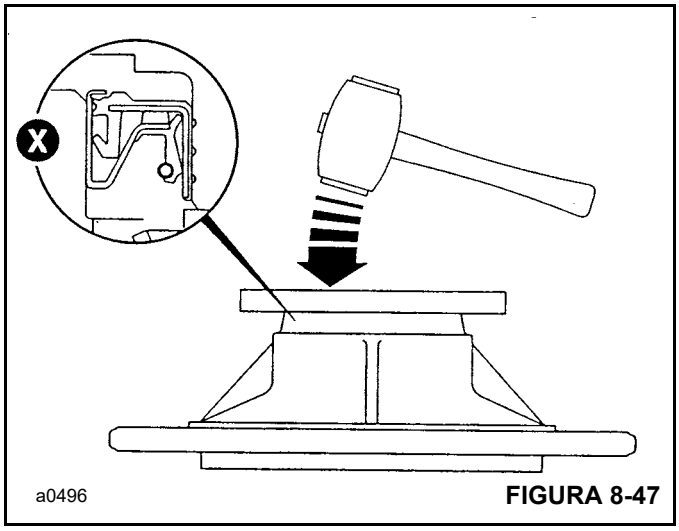


FIGURA 8-47

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

16. Instale a capa **10** do rolamento externo da roda **11** no transportador do rolamento **8**. Engraxe o furo da vedação e a superfície do cubo.

17. Instale o transportador do rolamento **8** na rótula do cubo **3**.

18. Instale uma nova vedação do freio **12** na rótula do cubo.

19. Instale as novas vedações **13** e **14** nos canais do pistão do freio **15** e no transportador do anel tubular **16**.

20. Pressione cuidadosamente o pistão **15** inteiramente para dentro da carcaça do transportador do anel tubular.

21. Alinhe as marcas de relacionamento feitas na desmontagem. Monte o anel tubular **17** no transportador do anel tubular **16** e fixe com o anel de trava **18**. Verifique se os dois bujões **Z** (Figura 8-45) estão instalados no transportador do anel tubular. Aplique Loctite® 243 nas roscas.

NOTA: Verifique se há marcas no interior do transportador do anel tubular e do pistão. Qualquer sinal de estriamento em uma superfície de contato de vedação pode provocar vazamentos.

Verifique se o parafuso obturador **Y** está instalado. Aplique Loctite 243 nas roscas.

22. Instale o conjunto do anel tubular no cubo estriado. Verifique se as marcas de relacionamento estão alinhadas. Empurre o conjunto do anel tubular para dentro do cubo estriado até que as estrias do conjunto do anel tubular estejam niveladas com a extremidade do cubo estriado. Instale a vedação do freio **19** na rótula do cubo.

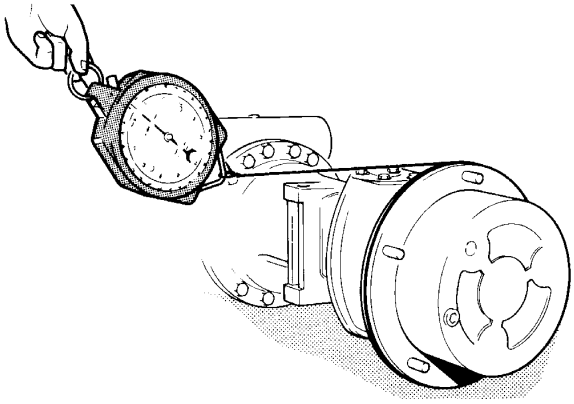
23. Instale a placa de retenção **20**, verificando se o furo do respiro e as galerias do freio estão alinhados. Fixe usando parafusos Verbus Ripp **21** e aperte até que o conjunto do anel tubular trave.

24. 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 8-48. 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 e aperte os novos parafusos Verbus Ripp **21** com torque de 166 Nm (122 lb-pé).

c. Repita as etapas 24 e 24A e anote a leitura.



a2283 **FIGURA 8-48**

d. Para obter a força de rolamento, subtraia a força de rolamento do arrasto da vedação (Etapa 24 A) da leitura obtida na etapa 24C. O resultado deve ser 1,4 a 15,3 kg (3 a 34 lb).

Se a força resultante estiver fora desses limites, verifique se a vedação **9** está instalada corretamente e/ou substitua os rolamentos **6** e **11**.

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

25. Monte as placas de atrito **22** e as contraplacas **23** no transportador **16**. Se o conjunto do freio original estiver sendo utilizado, retorne as placas às suas posições originais (consulte Desmontagem, etapa 10). Mergulhe as novas placas de fricção em óleo de engrenagem antes de montar.

26. Monte a placa de atrito do freio **24**. Instale o anel de trava **25**.

27. Se o eixo estiver conectado à máquina, sangre o sistema de freio. Com o motor funcionando, aplique suavemente os freios e, em seguida, libere-os. Verifique se o pistão se ativa e retrai corretamente e não emperra na posição aplicada antes de instalar o transportador das engrenagens planetárias **27**.

Se o pistão do freio não retrair, a vedação do freio ou o conjunto do pistão pode ter sido montado incorretamente. Ou pode haver pressão residual segurando o pistão. Desparafuse o bico de sangria do freio com o motor funcionando e verifique se o pistão se retrai quando a pressão é liberada. Investigue a causa de o pistão permanecer na posição aplicada. Consulte Pressão residual no sistema de freio na Seção 9.

28. Pressione a placa de encosto do eixo de acionamento **26** (lado chanfrado para baixo) para dentro do recesso no transportador planetário **27**.

29. Instale as novas engrenagens planetárias **28** no lugar de todas as que foram removidas. Fixe com o anel de trava **29**.

NOTA: O raio grande na extremidade do furo do rolamento é instalado primeiro no pino.

30. Instale a engrenagem solar **30** no eixo de acionamento e fixe-a com o anel de trava externo **31**. Instale o novo anel de vedação **32**.

31. Instale o transportador das engrenagens planetárias **27** no transportador do rolamento **8** girando-o um pouco para engatar os dentes das engrenagens e alinhar os dois furos roscados **A** (Figura 8-45) no transportador do rolamento. (Os furos roscados são diametralmente opostos.) O transportador das engrenagens planetárias deve apoiar-se completamente no transportador do rolamento.

NOTA: Não bata no centro do transportador das engrenagens planetárias **27** quando instalado, pois isso pode deslocar a placa de encosto do eixo de acionamento **26**.

32. Instale os parafusos **33** e aperte-os com um torque de 56 Nm (41.3 lb-pé).

33. Abasteça o cubo do eixo com óleo. Reparo da cabeça de acionamento (apenas eixos de acionamento)

Desmontagem (Figura 8-49)

NOTA: Não é necessário remover o eixo para desmontar a cabeça de acionamento.

1. Drene o óleo da caixa central do eixo. Remova o eixo de acionamento traseiro do eixo.

2. Remova os dois conjuntos de cubos com os eixos de acionamento (consulte a página 8-7).

3. Marque a posição de instalação do transportador da cabeça de acionamento **2**, Figura 8-49.

4. Remova os parafusos **1** e o transportador da cabeça de acionamento **2** da caixa do eixo.

5. Limpe as superfícies de contato do transportador da cabeça de acionamento e da caixa do eixo.

6. Puxe para fora os pinos de tensão **3** e **4** e remova as porcas castelo **5** e **6**.

7. Remova as pistas do rolamento externo **7** e **8**.

8. Remova o cone do rolamento de rolos cônicos **9** da metade da caixa do diferencial da coroa.

9. Remova o conjunto do diferencial **10** do transportador.

10. Remova os parafusos de retenção **11** e separe as metades da caixa **12** e **13**.

11. Remova as duas engrenagens laterais do diferencial **14** e as arruelas de empuxo **15**.

12. Remova as quatro engrenagens planetárias **16** e as arruelas de encosto **17** dos pinos do munhão (**B**).

13. Puxe o cone do rolamento de rolos cônicos **18** para fora da metade da caixa do diferencial **12**.

14. Remova os parafusos Verbus Ripp **19** e separe a coroa **20** da metade da caixa do diferencial **13**.

AVISO

NÃO reutilize os parafusos Verbus Ripp. Eles devem ser substituídos em todo o conjunto.

15. Use uma chave de engate de acionamento para evitar que o garfo de acionamento **23** gire. Remova a porca do pinhão **21** e a arruela **22**. Remova o garfo de acionamento.

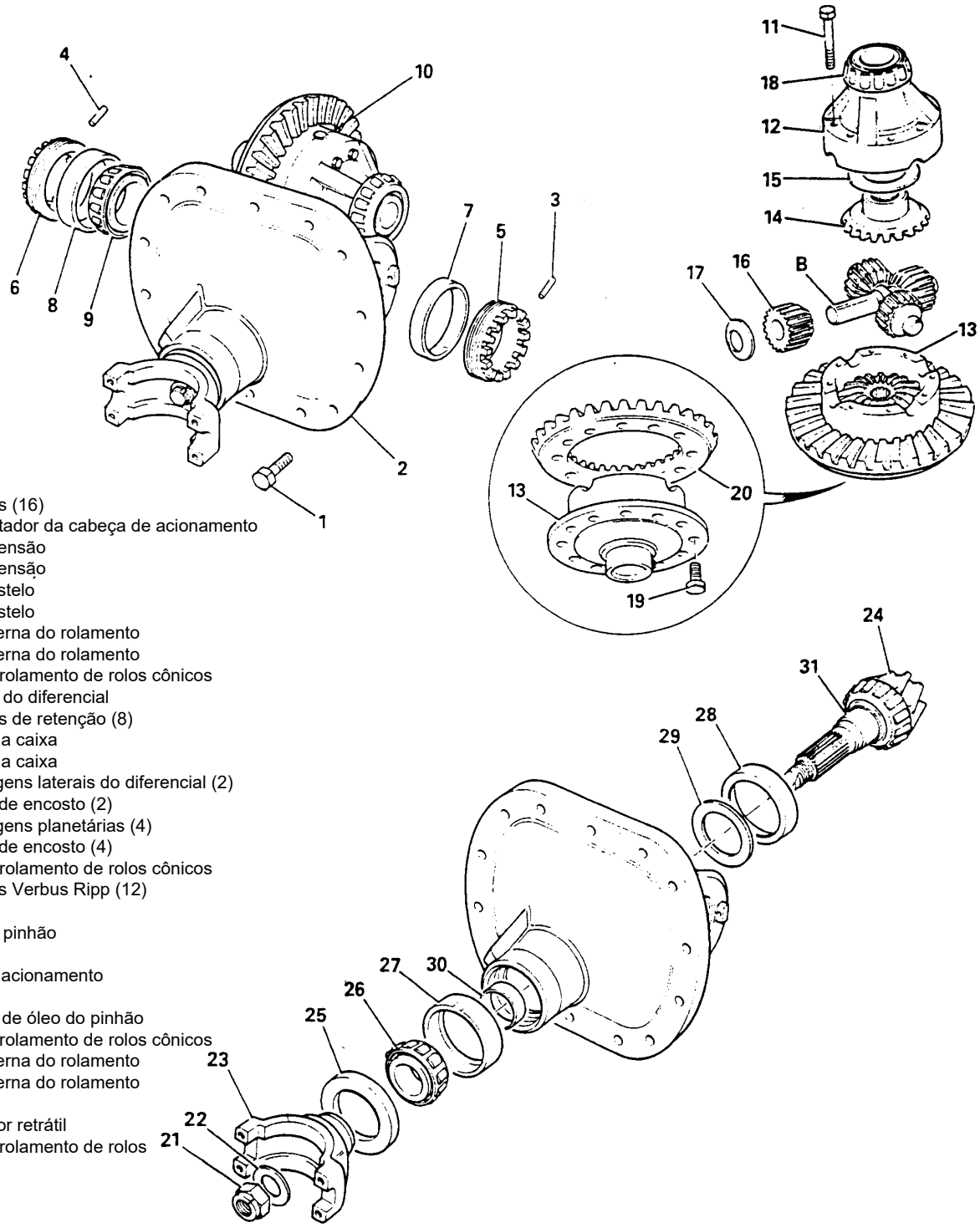
NOTA: Em eixos mais recentes, a porca do pinhão **21** e a arruela **22** formam um conjunto. A porca e a arruela separadas devem ser descartadas e substituídas pelo novo conjunto de porca e arruela.

16. Pressione o pinhão **24** para fora do transportador da cabeça de acionamento **2**.

17. Puxe para fora a vedação de óleo do pinhão **25** e o cone do rolamento de rolos cônicos **26**. Se necessário, remova a pista externa do rolamento **27**.

18. Se necessário, remova a pista externa do rolamento do pinhão **28** e o(s) calço(s) **29** da parte interna do transportador da cabeça de acionamento.

19. Remova o espaçador retrátil **30** e o cone do rolamento de rolos cônicos **31** do pinhão **24**.



1. Parafusos (16)
2. Transportador da cabeça de acionamento
3. Pino de tensão
4. Pino de tensão
5. Porca castelo
6. Porca castelo
7. Pista externa do rolamento
8. Pista externa do rolamento
9. Cone do rolamento de rolos cônicos
10. Conjunto do diferencial
11. Parafusos de retenção (8)
12. Metade da caixa
13. Metade da caixa
14. Engrenagens laterais do diferencial (2)
15. Arruelas de encosto (2)
16. Engrenagens planetárias (4)
17. Arruelas de encosto (4)
18. Cone do rolamento de rolos cônicos
19. Parafusos Verbus Ripp (12)
20 Coroa
21. Porca do pinhão
22. Arruela
23. Garfo de acionamento
24. Pinhão
25. Vedação de óleo do pinhão
26. Cone do rolamento de rolos cônicos
27. Pista externa do rolamento
28. Pista externa do rolamento
29. Calços
30. Espaçador retrátil
31. Cone do rolamento de rolos cônicos

Cabeça de acionamento

a0213

FIGURA 8-49

Montagem

NOTA: A coroa **20** (Figura 8-49) e o pinhão **24** são um conjunto e devem ser substituídos como um par se algum deles estiver danificado ou excessivamente desgastado. As metades da caixa do diferencial **12** e **13** também são um conjunto, bem como as engrenagens **14** e **16**. Não use metades ou engrenagens que não formem um conjunto.

Lubrifique levemente com óleo todos os rolamentos antes de instalar e ajustar. Gire os rolamentos ao ajustá-los.

1. Instale a pista externa do rolamento do pinhão **28** (Figura 8-49) no transportador da cabeça de acionamento **2** junto com os calços **29** da espessura necessária para obter a profundidade correta do pinhão. (Consulte Procedimento de ajuste da profundidade do pinhão na página 8-14). Instale os calços atrás da pista externa, Figura 8-49.
2. Instale o novo cone do rolamento de rolos cônicos **31** e um novo espaçador retrátil **30** no pinhão **24**.
3. Instale a pista externa **27** no transportador da cabeça de acionamento **2**.
4. Insira o pinhão **24** 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.
5. Instale o novo cone do rolamento de rolos cônicos **26**. Aplique graxa entre os lábios da nova vedação de óleo **25** e instale a vedação no transportador da cabeça de acionamento **2**.
6. Instale o garfo do engate de acionamento **23** e fixe-o com um novo conjunto de porca flangeada **21** e arruela **22**.
   a. Segure o garfo com a chave do engate de acionamento.
   b. Aperte a porca flangeada até que a folga seja quase zero e, em seguida, verifique o torque de arrasto da vedação, que deve ser de 0,40 a 0,75 Nm (3.5 a 6.6 lb-pé).
   c. Continue a apertar a porca flangeada no espaçador flexível **30** até obter um torque de rolamento de 1,7 a 2,8 Nm (1.3 a 2.1 lb-pé), excluindo o arrasto da vedação, com a coroa não instalada.

      SE A PORCA FLANGEADA FOR APERTADA EXCESSIVAMENTE, O ESPAÇADOR RETRÁTIL DEVE SER SUBSTITUÍDO.

      Gire o garfo **23** nas duas direções para assentar completamente os rolamentos antes de medir o torque de rolamento.
   d. Quando o torque estiver correto, aperte a porca no eixo do pinhão utilizando uma ferramenta de fixação com extremidade quadrada.
7. Instale a coroa **20** na metade da caixa **13** e aperte os parafusos Verbus Ripp **19** com um torque de 166 Nm (122 lb-pé).
8. Monte as quatro engrenagens planetárias **16** e as arruelas de encosto **17** nos pinos do munhão. Instale o conjunto das engrenagens planetárias, as duas engrenagens laterais do diferencial **14** e as arruelas de encosto **15** na metade da caixa **13**.
9. Posicione a metade superior da caixa **12** no conjunto da metade inferior **13** alinhando as letras de marcação do conjunto (consulte a Nota na página 8-7). Aplique Loctite® 243 nas roscas dos parafusos **11**, instale-os e aperte-os com um torque de 56 Nm (32 lb-pé). Verifique se as engrenagens giram livremente.
10. Pressione o cone do rolamento de rolos cônicos **18** na espiga roscada da metade da caixa **12**.
11. Instale o conjunto do diferencial **10** no transportador da cabeça de acionamento **2**.
12. Pressione o cone do rolamento de rolos cônicos **9** na espiga roscada da metade da caixa **13**.
13. Instale as pistas externas do rolamento **7** e **8** e as porcas castelo **5** e **6** no transportador da cabeça de acionamento **2**.
14. Ajuste as porcas castelo **5** e **6** para obter uma pré-carga do rolamento (consulte a Nota) de 1,36 a 2,5 Nm (1.0 a 1.84 lb-pé).

NOTA: Meça a pré-carga fazendo outra leitura do torque de rolamento e subtraia o valor do torque medido na etapa 6C. A diferença é a pré-carga do rolamento.

15. Meça a folga da coroa, que deve ser de 0,13 a 0,20 mm (0.005 a 0.008 pol.). Ajuste as porcas castelo **5** e **6** em quantidades iguais ao alterar a folga. Quando a folga e a pré-carga estiverem corretas, instale os pinos de tensão **3** e **4**.
16. Verifique se a coroa e o pinhão estão ajustados corretamente: use um marcador de engenharia em três dos dentes do pinhão e verifique se as marcas na coroa são como as indicadas na página 8-15. Ajuste se necessário.
17. Aplique Loctite® 275 na superfície de contato do transportador da cabeça de acionamento e, em seguida, instale a caixa do eixo (o conjunto do transportador é posicionado em dois pinos-guia). O conjunto deve ser instalado na mesma posição da marcação do conjunto (consulte a etapa 3, Desmontagem na página 8-11).

18. Aplique Loctite 243® nos parafusos **1** e instale-os. Aperte os parafusos com o torque indicado em *Elementos de fixação e valores de torque na página 1-15*.

19. Monte os dois cubos e os eixos de acionamento e instale o eixo de acionamento traseiro.

20. Abasteça o eixo com o óleo recomendado. Consulte *Manutenção preventiva na página 5-1*.

NOTA: O torque de aperto depende do tipo de parafuso. O grau está estampado na cabeça do parafuso. No caso do parafuso padrão de grau 8, aperte com um torque de 98 Nm (72 lb-pé).

Para parafusos Verbus Ripp de grau 12.9, aperte com um torque de 166 Nm (122 lb-pé).

Utilize um soquete para serviço pesado.

AVISO

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

EIXOS DE ACIONAMENTO

Remoção

NOTA: Antes de remover os eixos de acionamento, marque os dois flanges das juntas universais e também as juntas deslizantes antes da remoção.

As presilhas de retenção **2** (Figura 8-50 e Figura 8-51) esticam com o uso, portanto, sempre devem ser substituídas por novas.

Eixo de acionamento dianteiro

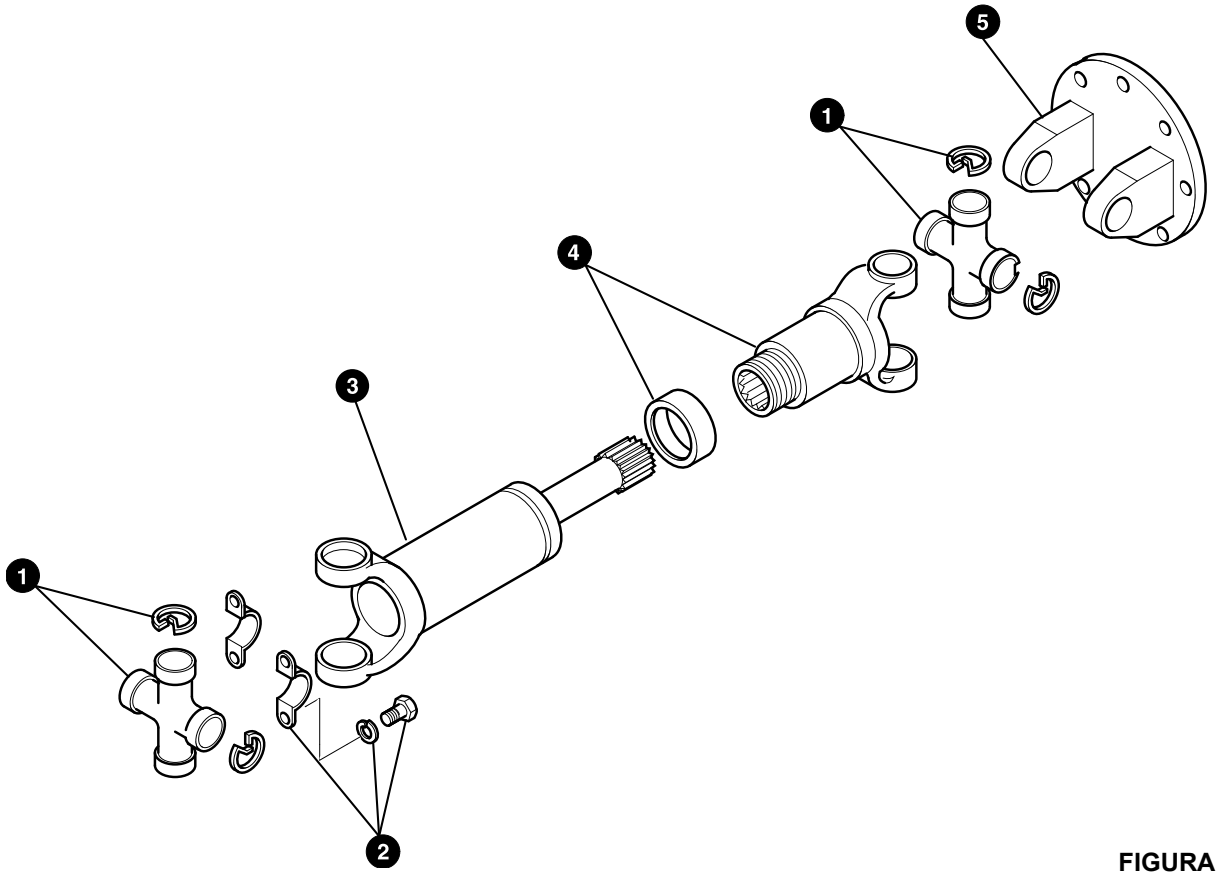
1. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as presilhas de montagem **2** (Figura 8-50) da transmissão.

2. Remova o flange **5** do disco do freio de estacionamento.

Eixo de acionamento do eixo traseiro

1. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as cintas de montagem **2** (Figura 8-50) da transmissão.

2. Remova os parafusos, as arruelas de pressão e as cintas de montagem **2** do eixo traseiro.



a0315

FIGURA 8-50

Desmontagem

Eixo de acionamento dianteiro

1. Coloque o garfo de flange **5** (Figura 8-50) em uma morsa. Utilizando um alicate, remova os dois anéis de pressão das capas dos rolamentos no garfo de flange.
2. Aplique força ao eixo de acionamento na direção dos rolamentos para empurrar os rolamentos para fora do garfo de flange. Quando os rolamentos forem removidos, incline a cruzeta para permitir a remoção da junta universal.
3. Desmonte as cruzetas **1** do eixo de acionamento seguindo o procedimento da etapa 2. Após a remoção dos anéis de pressão, utilize um saca-pino macio, com uma face plana um pouco menor que o diâmetro do rolamento, para remover os rolamentos.
4. Para desmontar o garfo de luva (3) do garfo deslizante (4), gire a tampa contra poeira no sentido anti-horário. Quando a tampa contra poeira estiver livre, puxe o garfo de luva e a tampa contra poeira liberando-os do garfo deslizante.

Eixo de acionamento traseiro

1. Remova os dois anéis de pressão das tampas dos rolamentos no garfo deslizante **4** (Figura 8-51).
2. Após a remoção dos anéis de pressão, utilize um saca-pino macio, com uma face plana um pouco menor que o diâmetro do rolamento, para remover os rolamentos.
3. Repita as etapas 1 e 2 para a extremidade do garfo de luva.
4. Para desmontar o garfo de luva **3** do garfo deslizante **4**, gire o conjunto da tampa contra poeira no sentido anti-horário. Quando o conjunto da tampa contra poeira estiver livre, puxe o garfo de luva e a tampa contra poeira liberando-os do garfo deslizante.

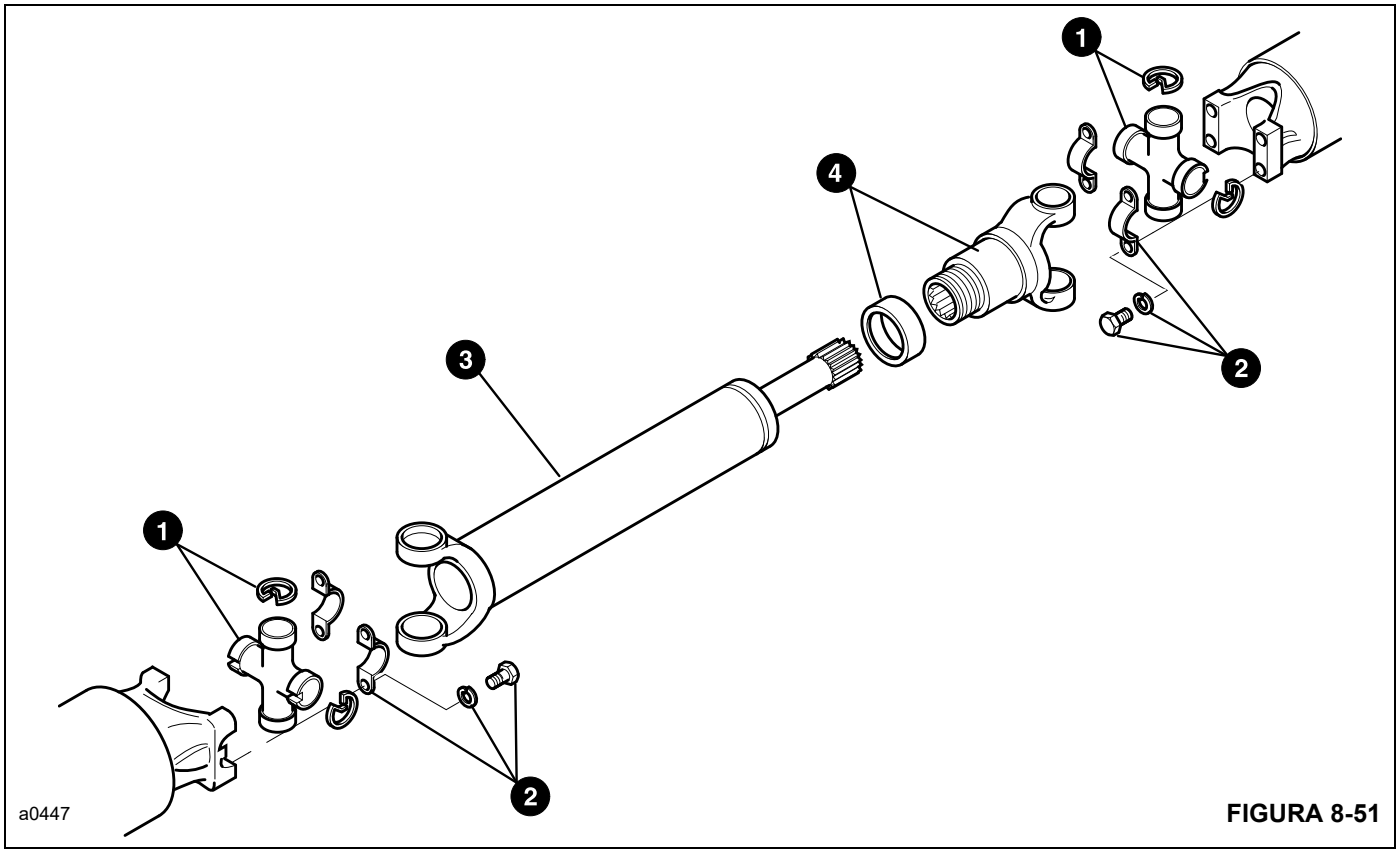


FIGURA 8-51

Inspeção

Lave todas as peças com um solvente adequado. Remova todas as áreas irregulares das superfícies acabadas. Verifique se as superfícies dos rolamentos nas cruzetas estão lisas. Não desmonte os rolamentos de agulhas. Limpe com um pincel e ar comprimido. Aplique uma pequena quantidade de óleo SAE 140 a cada capa de rolamento e gire o rolamento no munhão para verificar se há desgaste. Se houver alguma indicação de desgaste ou danos nos rolamentos de agulhas, capas de rolamentos ou cruzetas, substitua o munhão e os rolamentos como um conjunto.

Verifique se há danos nas estrias do garfo da luva. Verifique se todas as estrias estão limpas e lisas. Verifique se há danos ou distorção no tubo do eixo de acionamento. Danos podem provocar falhas do eixo de acionamento sob altas cargas de torque. O eixo de acionamento deve permanecer reto para impedir vibrações durante a operação. Substitua o eixo de acionamento se ele estiver danificado.

Montagem

Eixo de acionamento dianteiro

1. Se não forem instalados munhão e rolamentos novos, inspecione as vedações nos retentores dos rolamentos. Se estiverem danificadas de alguma forma, substitua o conjunto completo do munhão e dos rolamentos.
2. Instale a cruzeta no garfo do garfo de luva. O alívio deve estar voltado para o garfo de luva.
3. Aplique uma pequena quantidade de óleo SAE 140 aos munhões na cruzeta. Pressione os conjuntos de rolamentos e capas no local correto. Tenha cuidado para não danificar os rolamentos ou as capas. Instale os anéis de pressão. Verifique se os anéis de pressão estão completamente assentados no canal.
4. Repita as etapas 1 a 3 na extremidade oposta do eixo de acionamento.
5. Repita as etapas 1 a 3 para instalar o garfo de flange no eixo de acionamento.
6. Aplique óleo SAE 140 nas estrias no garfo de luva **3** (Figura 8-50 e Figura 8-51). Monte o conjunto da tampa contra poeira no garfo de luva. Deslize o garfo de luva para dentro do garfo deslizante (4). Verifique se ambas as extremidades do eixo de acionamento estão no mesmo plano. Aperte o conjunto da tampa contra poeira.

Eixo de acionamento do eixo traseiro

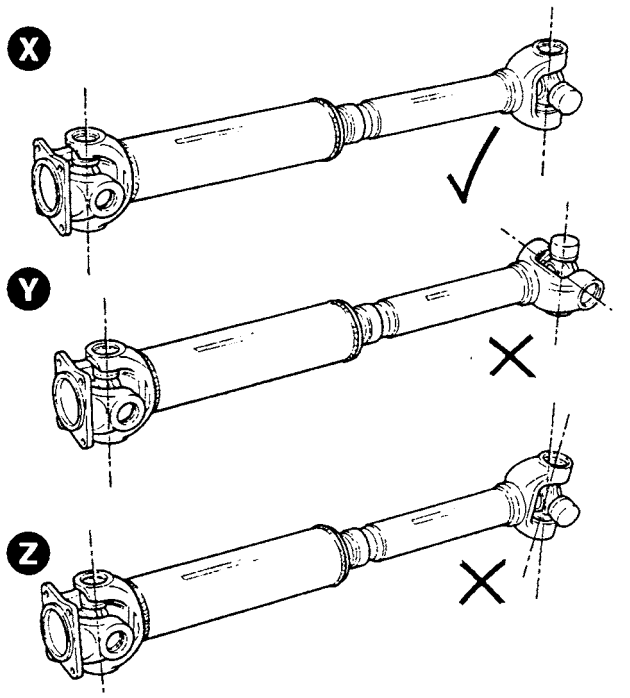
1. Se não forem instalados munhão e rolamentos novos, inspecione as vedações nos retentores dos rolamentos. Se estiverem danificadas de alguma forma, substitua o conjunto completo do munhão e dos rolamentos.
2. Instale a cruzeta no garfo do garfo de luva. O alívio deve estar voltado para o garfo de luva.
3. Aplique uma pequena quantidade de óleo SAE 140 aos munhões na cruzeta. Pressione os conjuntos de rolamentos e capas no local correto. Tenha cuidado para não danificar os rolamentos ou as capas. Instale os anéis de pressão. Verifique se os anéis de pressão estão completamente assentados no canal.
4. Repita as etapas 1 a 3 na extremidade oposta do eixo de acionamento.
5. Aplique óleo SAE 140 nas estrias no garfo de luva **3** (Figura 8-50 e Figura 8-51). Monte o conjunto da tampa contra poeira no garfo de luva. Deslize o garfo de luva para dentro do garfo deslizante **4**. Verifique se ambas as extremidades do eixo de acionamento estão no mesmo plano. Aperte o conjunto da tampa contra poeira.

Instalação

Eixo de acionamento dianteiro

1. Fixe o garfo de flange **5** (Figura 8-50) no disco do freio de estacionamento, no eixo dianteiro, com oito parafusos, arruelas de pressão e porcas.

NOTA: Ambas as extremidades do eixo de acionamento devem estar exatamente no mesmo plano, como mostrado em **X** (Figura 8-52). Os garfos não devem ficar em ângulos retos, como mostrado em **Y**, nem em um ângulo intermediário, como mostrado em **Z**.



a0316 **FIGURA 8-52**

2. Fixe a outra extremidade na transmissão usando um novo kit de presilhas.

NOTA: As presilhas de retenção (2) esticam com o uso, portanto, sempre devem ser substituídas por novas.

3. Aplique graxa com uma pistola de graxa às graxeiras nas cruzetas e na junta deslizante. Aplique a graxa até que ela saia pelas vedações. Consulte *Procedimento de lubrificação na página 8-31*.
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.

Eixo de acionamento do eixo traseiro

1. Fixe a cruzeta **1** (Figura 8-51) no garfo do eixo dianteiro usando um novo kit de cintas **2**.

NOTA: As presilhas de retenção **2** esticam com o uso, portanto, sempre devem ser substituídas por novas.

2. Fixe a cruzeta **1** da outra extremidade no garfo da transmissão com um novo kit de presilhas **2**.

NOTA: Ambas as extremidades do eixo de acionamento devem estar exatamente no mesmo plano, como mostrado em **X** (Figura 8-52). Os garfos não devem ficar em ângulos retos, como mostrado em **Y**, nem em um ângulo intermediário, como mostrado em **Z**.

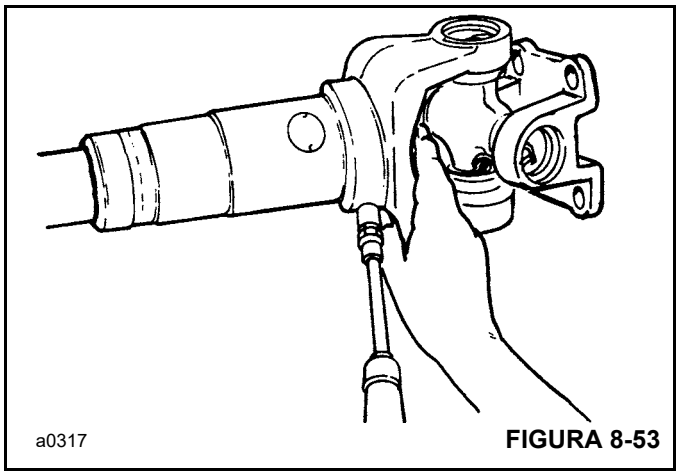
3. Aplique graxa com uma pistola de graxa às graxeiras nas cruzetas e na junta deslizante. Aplique a graxa até que ela saia pelas vedações. Consulte Procedimento de lubrificação nesta página.

4. Verifique se o balanceamento do eixo de acionamento está correto antes de colocar a máquina em operação. Abaixe os estabilizadores para elevar as rodas do solo. Opere o sistema propulsor e verifique se há vibração. Se houver vibração, desligue a máquina e verifique o eixo de acionamento. Verifique se os garfos do eixo de acionamento estão no mesmo plano.

Procedimento de lubrificação

O eixo de acionamento é uma peça importante do sistema propulsor e requer manutenção regular. Há uma graxeira na junta deslizante e em cada cruzeta. Aplique graxa a essas graxeiras semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro. Use uma graxa E.P. à base de lítio Nº 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 (Figura 8-53) 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.



a0317 **FIGURA 8-53**

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.

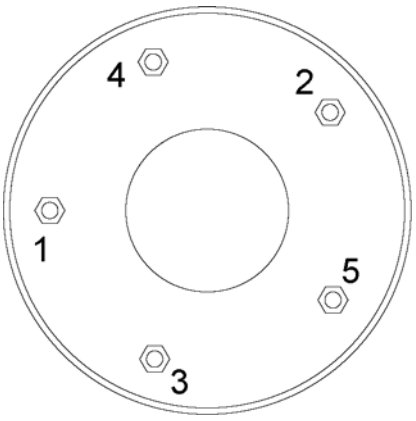
Pressões dos pneus

Dimensões dos pneus	Pressão
12:R20 Radial	9,31 bar (135 psi)

Porcas dos prisioneiros das rodas

A ordem de aperto das porcas dos prisioneiros é mostrada na Figura 8-54. Verifique o aperto das porcas parafuso semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro.

O torque dos parafusos prisioneiros das rodas é 680 Nm (500 lb-pé).



a0152 **FIGURA 8-54**

8

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 9
SISTEMA DE FREIO

Dados técnicos 9-1
Freios do eixo dianteiro 9-1
Freios do eixo traseiro 9-1
Acumulador 9-2
Válvula de carga do acumulador 9-2
Válvula de controle de fluxo prioritário 9-2
Descrição 9-3
Sistema do freio de serviço 9-3
Sistema do freio de estacionamento 9-6
Manutenção e ajustes 9-6
Sangria do freio de serviço 9-6
Sangria do freio de estacionamento 9-7
Ajuste do freio de estacionamento 9-7
Carga do acumulador 9-8
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
Freios do eixo dianteiro 9-9
Freios do eixo traseiro 9-13
Reparo do freio de estacionamento 9-14
Substituição do kit de lonas 9-14
Instalação do kit de reparo 9-15
Instalação do kit de vedação 9-17
Reparo da válvula moduladora do freio 9-18
Remoção 9-18
Desmontagem 9-19
Montagem 9-19
Instalação 9-19
Detecção e resolução de problemas 9-20
Freios de serviço 9-20

DADOS TÉCNICOS

Freios do eixo dianteiro

Tipo	Disco multiplaca imerso em óleo
Atuação	Hidráulica
Localização	Interna - Caixa do centro do eixo (2 conjuntos de freio)
Placas de atrito	5 por conjunto
Diâmetro externo	220 mm (8.66 pol.)
Diâmetro interno	180 mm (7.09 pol.)
Área superficial nominal/placa	12 616 mm² (19.5 pol²)
Diâmetro do pistão hidráulico	216 mm (8.5 pol.)
Operação do pistão	Retração padrão

Freios do eixo traseiro

Tipo	Disco multiplaca imerso em óleo
Atuação	Hidráulica
Localização	Externa - Cubos do eixo
Placas de atrito	3 por conjunto
Diâmetro externo	220 mm (8.66 pol.)
Diâmetro interno	180 mm (7.09 pol.)
Área superficial nominal/placa	12 616 mm² (19.5 pol²)
Diâmetro do pistão hidráulico	216 mm (8.5 pol.)
Operação do pistão	Retração padrão

Acumulador

Tipo	Pistão, hidropneumático
Volume	2.632 cm³ (120.63 pol³)
Pressão de recarga de nitrogênio	51,71 ± 2,75 bar (750 ± 40 psi)

Válvula de carga do acumulador

Taxa nominal de carga do acumulador	10,2 ± 1,9 l/min (2.7 ± 0.5 gpm)
Limite nominal alto	137,90 ± 3,45 bar (2000 ± 50 psi)
Limite nominal baixo	113,76 ± 3,45 bar (1650 ± 50 psi)

Válvula de controle de fluxo prioritário

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 segunda seção da bomba hidráulica secundária, uma válvula de alívio incluída na válvula de controle do fluxo prioritário, 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 dos eixos dianteiro e traseiro.

Descrição da operação

Bomba hidráulica

A bomba fornece vazão de óleo hidráulico para a válvula de controle de fluxo prioritário, Figura 9-1.

Válvula de controle de fluxo prioritário

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 movimenta para fornecer vazão para o sistema de direção. (Consulte *Sistema de direção na página 10-1*) A válvula de controle do 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.

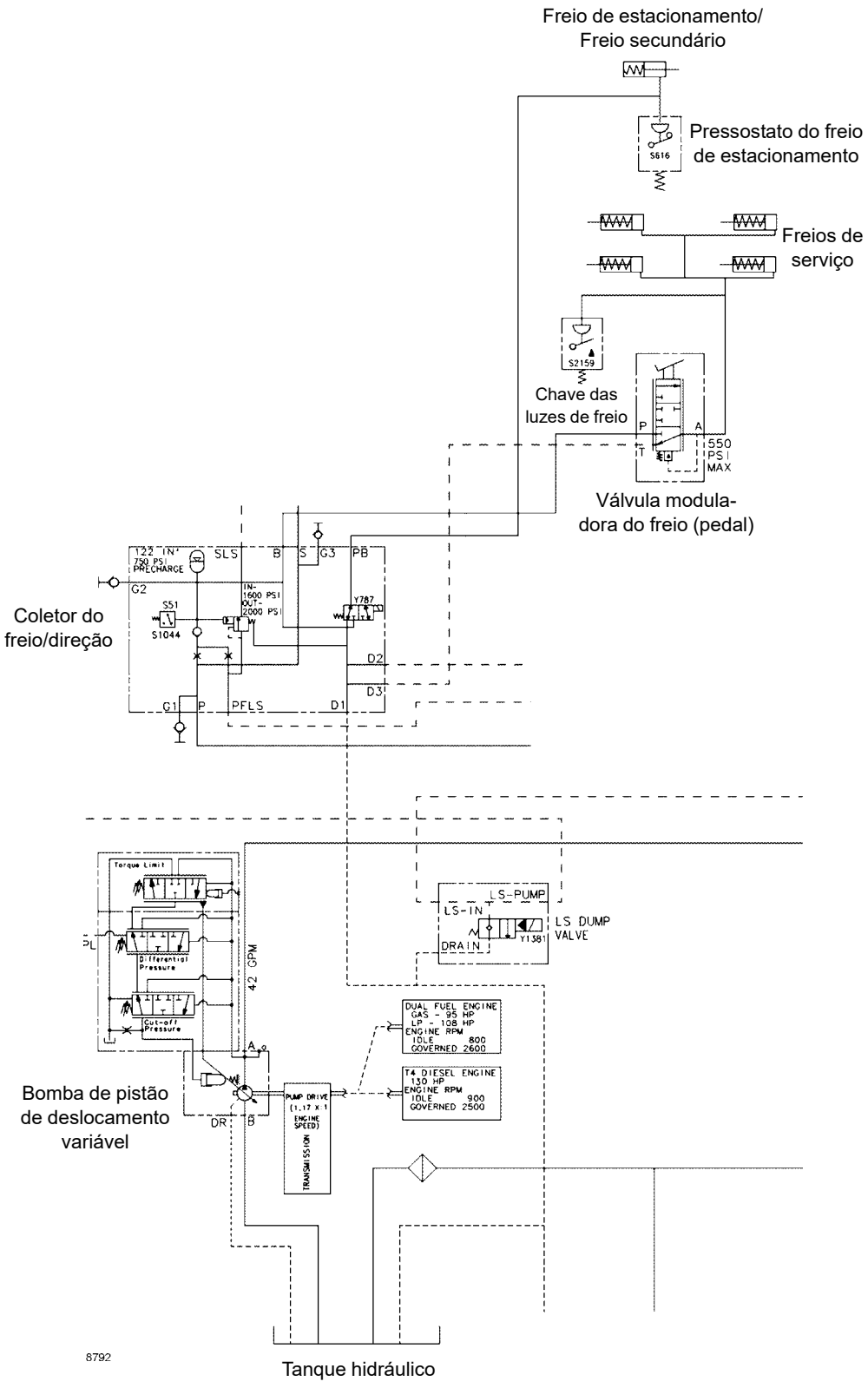

Freio de estacionamento/
Freio secundário
Pressostato do freio
de estacionamento
S616
Freios de
serviço
S2159
Chave das
luzes de freio
P
A
T
550
PSI
MAX
Válvula modula-
dora do freio (pedal)
Coletor do
freio/direção
122 IN³
750 PSI
PRECHARGE
SLS
B
S
G3
PB
G2
S51
S1044
IN-
1600 PSI
OUT-
2000 PSI
Y787
D2
D3
G1
P
PFLS
D1
Torque Limit
Differential
Pressure
Cut-off
Pressure
4.2 GPM
LS-PUMP
LS-IN
DRAIN
LS DUMP
VALVE
Y1581
DUAL FUEL ENGINE
GAS - 95 HP
LP - 108 HP
ENGINE RPM
IDLE 800
GOVERNED 2600
T4 DIESEL ENGINE
130 HP
ENGINE RPM
IDLE 900
GOVERNED 2500
PUMP DRIVE
(1.17 X
ENGINE
SPEED)
TRANSMISSION
DR
Bomba de pistão
de deslocamento
variável
8792
Tanque hidráulico

FIGURA 9-1

Chave de atenção de pressão baixa

A chave de atenção de baixa pressão acende uma luz vermelha no painel de instrumentos quando a pressão do freio cai abaixo de 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 bexiga, 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 moduladora do freio

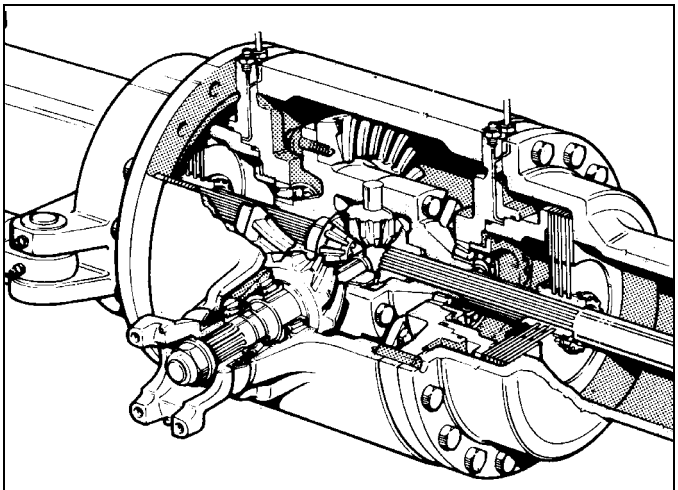
A válvula moduladora do freio é um projeto de carretel de centro fechado. Quando a válvula está na posição não acionada, o orifício do freio **A** (Figura 9-1) está aberto para o orifício do tanque **T**. Quando a válvula é acionada inicialmente, o orifício do tanque **T** é fechado a partir do orifício do freio **A**. Acionamento adicional abre o orifício de pressão **P** para o orifício do freio **A**. Mais força de entrada aumentará a pressão para o orifício do freio **A** até que o esforço de acionamento e as forças da reação hidráulica sejam equilibradas. Quando o acionamento é liberado, a válvula retorna à sua posição não aplicada.

Chave das luzes de freio

A chave das luzes de freio acende as luzes de freio quando a válvula moduladora do freio gera pressão no sistema de 4,14 bar (60 psi).

Freios do eixo dianteiro

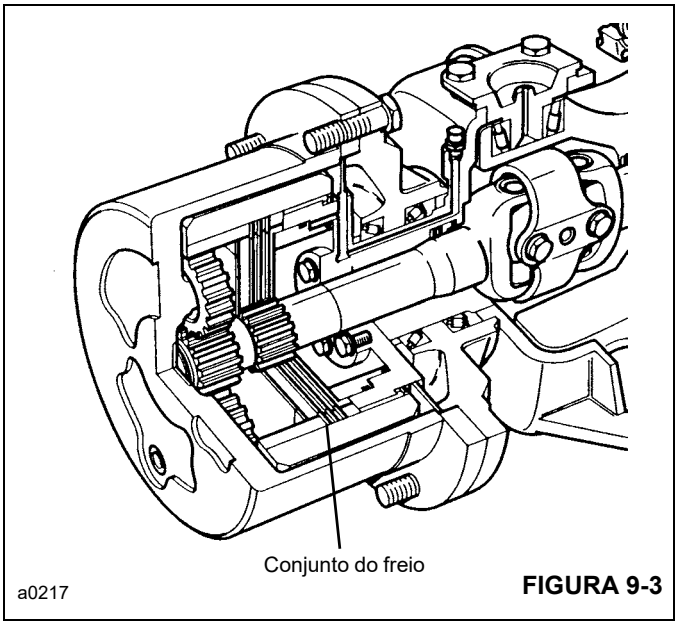
Os freios dianteiros são autoajustáveis, imersos em óleo e estão localizados nos dois lados da carcaça central do eixo, Figura 9-2. Cada conjunto de freio consiste em cinco placas de atrito e seis contraplacas. Os freios são acionados quando o pedal do freio no compartimento do operador é acionado. O 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.



a0216 **FIGURA 9-2**

Freios do eixo traseiro

Os freios do eixo traseiro são autoajustáveis, imersos em óleo e estão localizados em cada cubo do eixo, Figura 9-3. Cada conjunto de freio consiste em três placas de fricção e quatro 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.



a0217 **FIGURA 9-3**

9

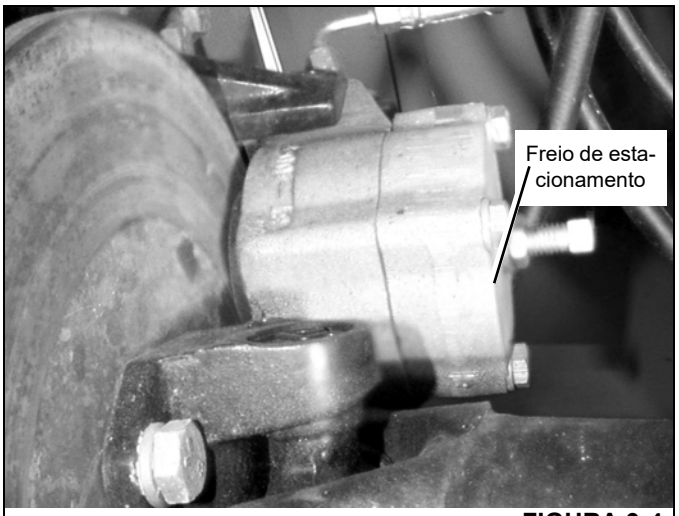
Sistema do freio de estacionamento

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 9-4. 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.



p0329 **FIGURA 9-4**

Válvula solenoide do freio de estacionamento

A válvula solenoide do freio de estacionamento (Figura 9-5) 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.



p1870 **FIGURA 9-5**

MANUTENÇÃO E AJUSTES

Sangria do freio de serviço

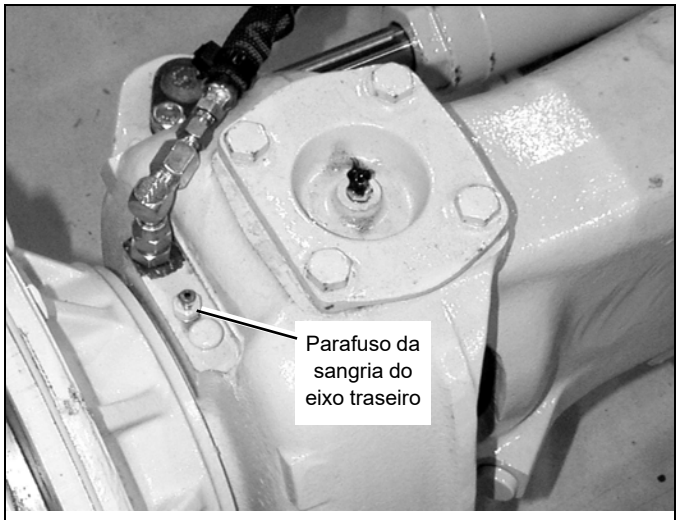
Sempre que uma linha do freio estiver desconectada, o sistema de freio deve ser sangrado para remover todo o ar aprisionado. Ar nas linhas do freio provocará emperra os freios.

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 ter sua pressão drenada antes de operar no sistema de freio. Isso pode ser feito bombeando o pedal do freio com o motor desligado até que a pressão seja completamente liberada.

Eixo traseiro

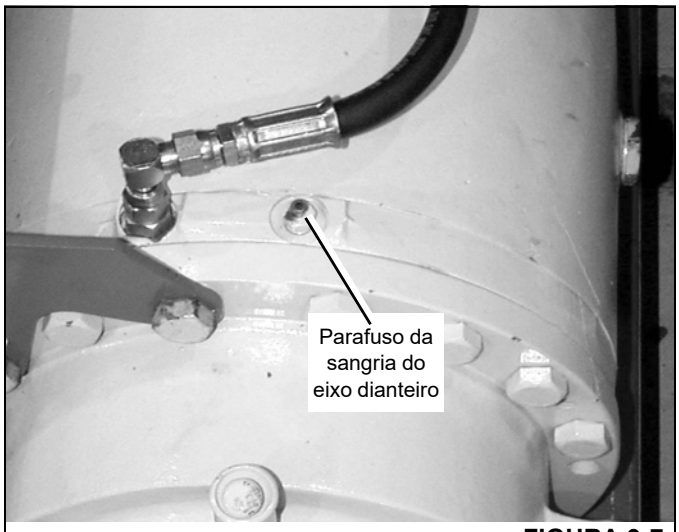
1. Engate o freio de estacionamento e desligue o motor. Calce as rodas traseiras nos dois lados.
2. Conecte um tubo ao parafuso de sangria direito **A** (Figura 9-6) e mergulhe a extremidade livre do tubo em fluido acondicionado em um recipiente adequado.
3. Abra o parafuso de sangria do freio e aplique várias vezes o pedal do freio em curso total até que todo o ar seja expelido.
4. Feche o parafuso de sangria do freio com o pedal totalmente pressionado.
5. Repita as etapas 2 a 4 utilizando o parafuso de sangria esquerdo.



p0085 **FIGURA 9-6**

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 9-7) 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.



p0086 **FIGURA 9-7**

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 ter sua pressão drenada antes de operar no sistema de freio. Isso pode ser feito bombeando o pedal do freio com o motor desligado até que a pressão seja completamente liberada.

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 9-8) 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. Engate o freio de estacionamento.
6. Repita as etapas 3 a 5 conforme necessário até que não haja mais ar sendo liberado do fluido.



p0828 **FIGURA 9-8**

Ajuste do freio de estacionamento

ATENÇÃO

Antes de ajustar o freio de estacionamento, verifique se a máquina está em solo 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

9

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 9-9.
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. Engate 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.

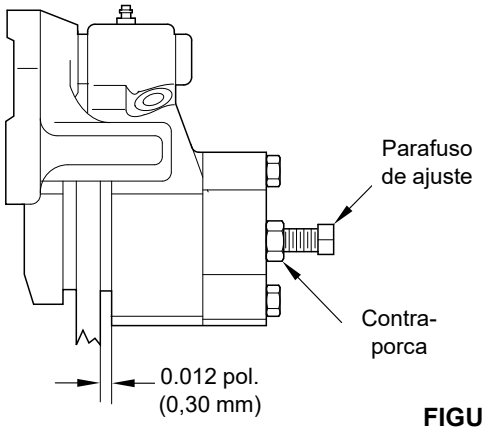


FIGURA 9-9

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 ± 2,75 bar (750 ± 40 psi).

Pressão residual do sistema de freio

Se a pressão residual for superior à pressão exigida para superar as molas de retração do freio no eixo, não ocorrerá a retração do pistão do freio, resultando em aquecimento e desgaste excessivos nos componentes do freio.

Se a pressão residual no sistema de frenagem foi superior a 0,35 bar (5 psi) na condição quente, o sistema deve ser verificado para identificar a causa do problema.

NOTA: Não ocorre acúmulo de pressão no tanque hidráulico até que o óleo esteja quente ou se a pressão escapar devido à remoção da tampa/respiro do tanque.

Verificação da pressão residual

Os procedimentos a seguir devem ser realizados com o motor funcionando e o óleo hidráulico na temperatura de trabalho.

1. Aplique e libere os freios. Verifique se os freios são liberados imediatamente.
2. Se os freios não forem liberados imediatamente, coloque um recipiente sob o cubo do eixo para coletar todo o óleo derramado. Desparafuse o bico de sangria no eixo para liberar toda a pressão residual.

NOTA: O mesmo esforço deve ser necessário para girar o cubo com o bico de sangria aberto ou fechado. Se o problema afetar somente um cubo, desmonte e inspecione o cubo afetado.

3. Se os freios forem liberados imediatamente, a pressão residual deve ser investigada.
4. Se os freios não forem liberados imediatamente, aperte o bico de sangria e verifique o seguinte:
   - **a.** Operação do respiro do tanque hidráulico.
   - **b.** Operação da válvula do pedal de freio.
   - **c.** Tanque hidráulico abastecido excessivamente.

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 9-6.

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 ter 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 9-10.

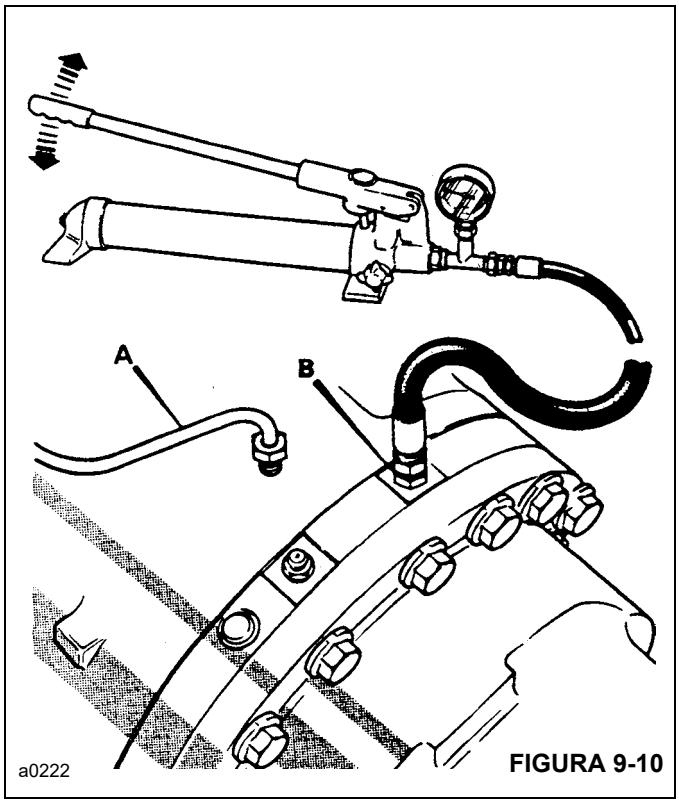


FIGURA 9-10

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 9-10.

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 9-11.

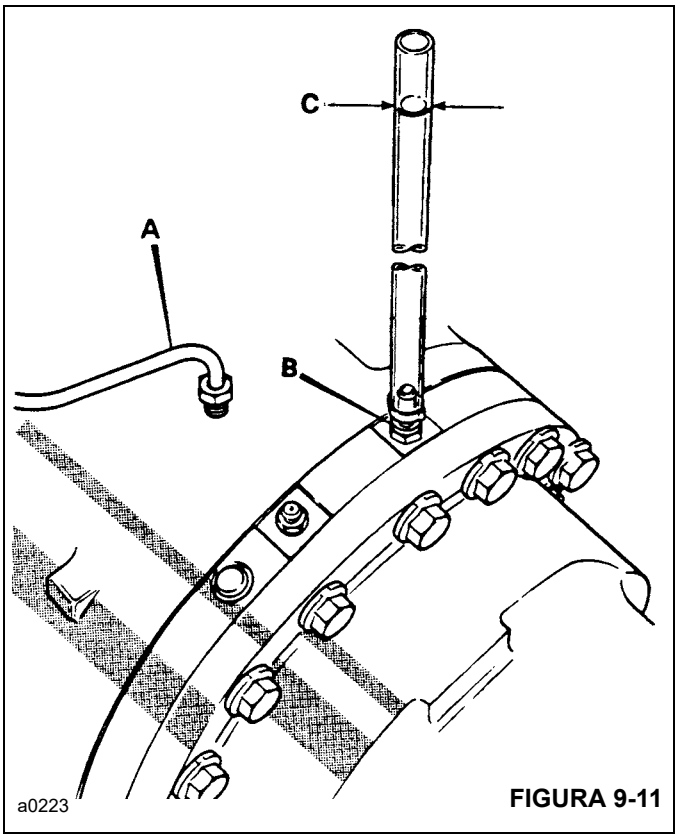


FIGURA 9-11

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 do 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 9-6.

REPARO DO FREIO DE SERVIÇO

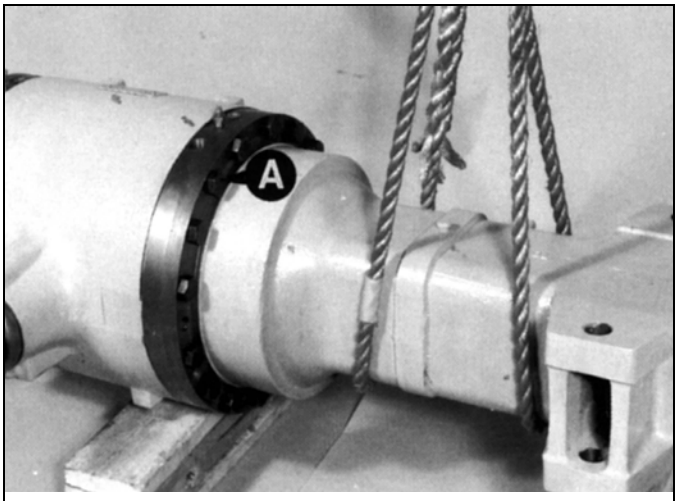
Freios do eixo dianteiro

NOTA: Recomenda-se remover o eixo da máquina ao desmontar os freios do eixo dianteiro. Consulte Manutenção do eixo dianteiro, na Seção 8.

9

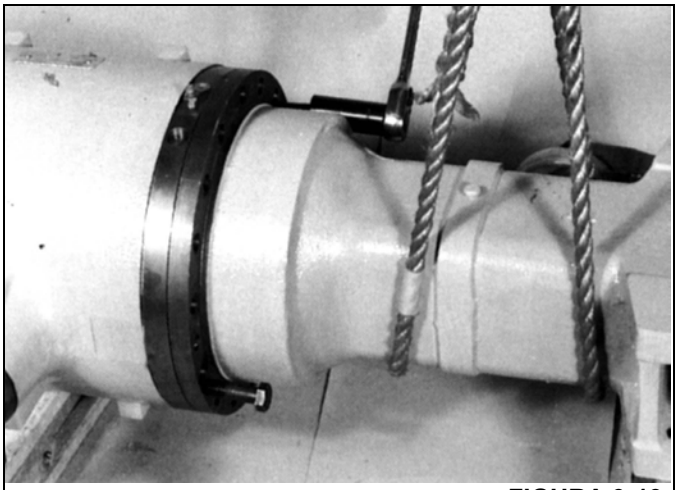
Desmontagem

1. Apoie o braço do eixo (Figura 9-12) e remova os parafusos **A**.



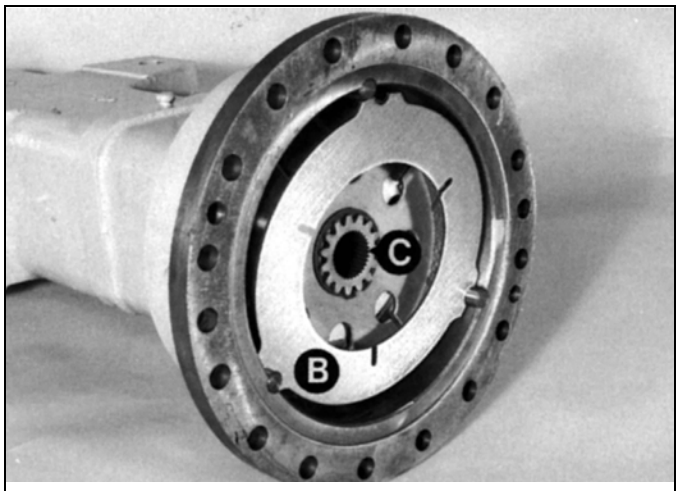
p0088 **FIGURA 9-12**

2. Remova o braço do eixo da cabeça de acionamento utilizando os parafusos de fixação da cabeça de acionamento, Figura 9-13. Remova todos os resíduos da junta de vedação das superfícies de contato.



p0089 **FIGURA 9-13**

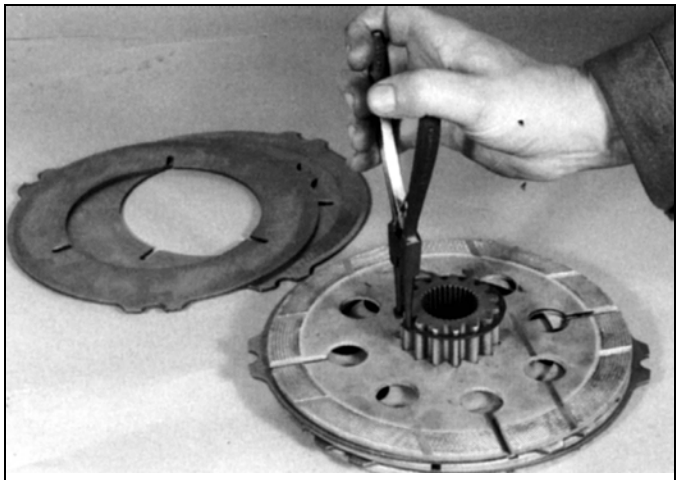
3. Existem duas contraplacas **B** (Figura 9-14) uma em cada extremidade do conjunto do freio, que são fixadas ao transportador da placa **C**. Se as placas forem reutilizadas, anote sua posição e em qual direção estão instaladas, depois remova o conjunto do freio.



p0090 **FIGURA 9-14**

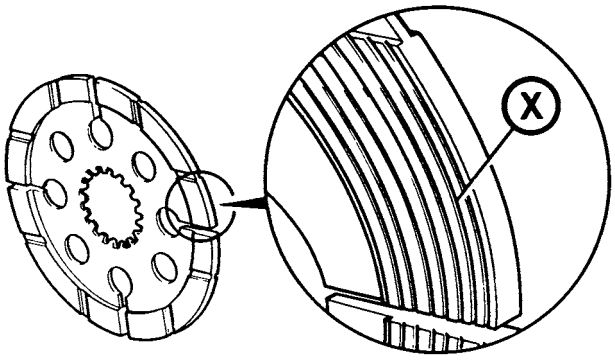
4. Remova o anel de trava, Figura 9-15. Se o conjunto do freio for reutilizado, anote a posição das placas antes de removê-las.

NOTA: O transportador planetário possui uma câmara interna na extremidade voltada para o lado oposto da cabeça de acionamento.



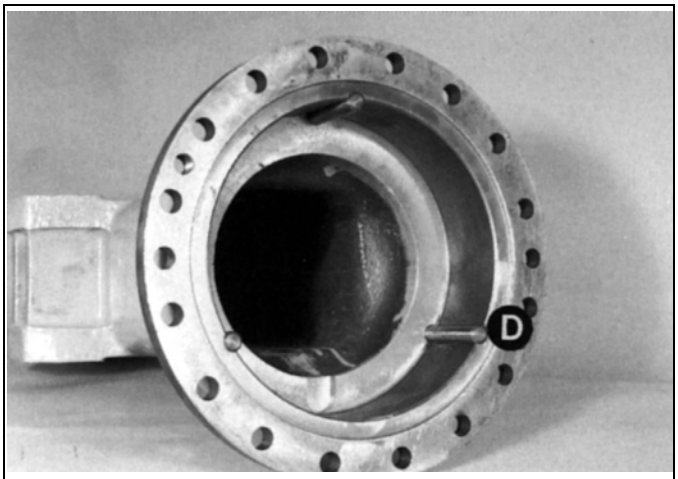
p0091 **FIGURA 9-15**

5. O limite de desgaste das placas de atrito é até a profundidade dos canais circunferenciais **X**, Figura 9-16. Verifique a planicidade e se há danos em todas as placas. (É normal um pouco de estriamento nas contraplacas). Substitua completamente o conjunto do freio se estiver desgastado ou danificado. Não substitua placas individuais.



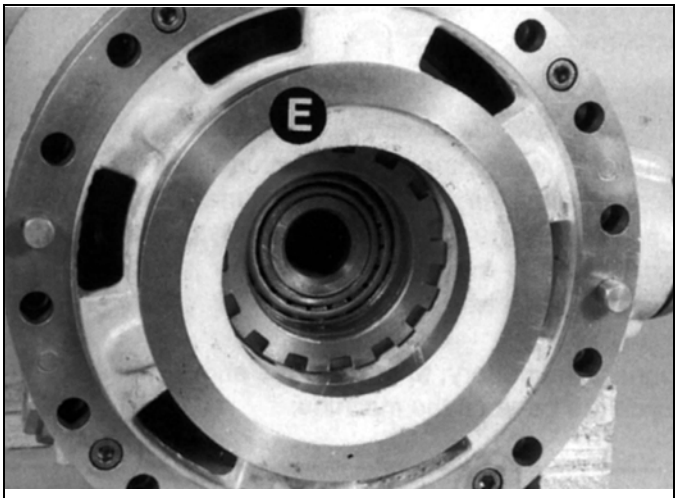
a0228 **FIGURA 9-16**

6. Remova os três pinos de reação **D** (Figura 9-17). Verifique se estão danificados.



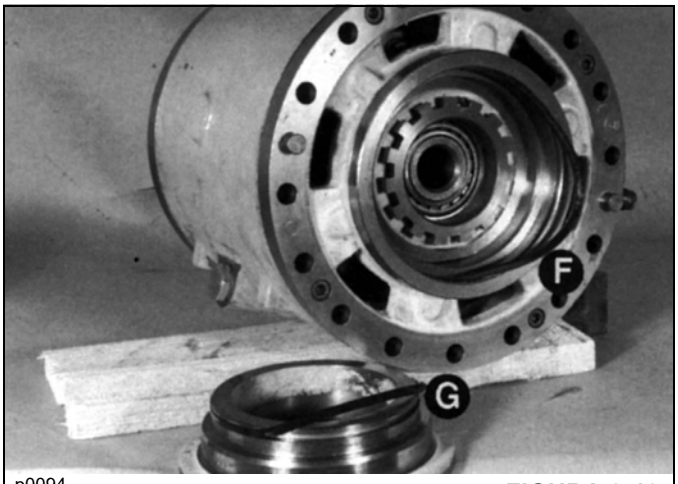
p0092 **FIGURA 9-17**

7. Remova cuidadosamente o pistão do freio **E**, Figura 9-18 de sua carcaça, se a remoção for necessária. Uma bomba hidráulica manual pode ser utilizada para forçar o pistão para fora da carcaça.



p0093 **FIGURA 9-18**

8. Remova e descarte as vedações **F** e **G**, Figura 9-19. Verifique se há danos e estriamento na carcaça. Entalhes ou cortes nas vedações podem resultar em perda de fluido de freio.

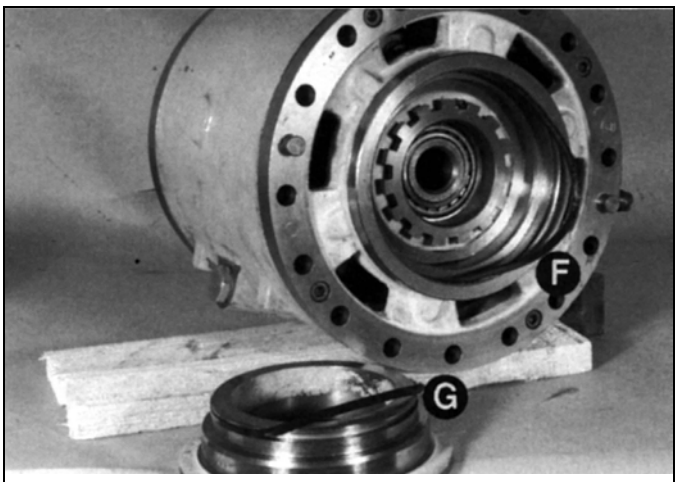


p0094 **FIGURA 9-19**

9

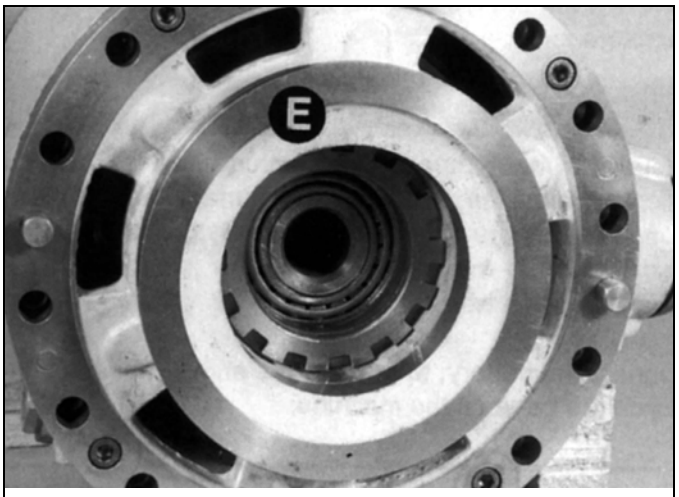
Montagem

1. Instale as novas vedações **F** e **G**, Figura 9-20. Verifique se elas se assentam diretamente em seus canais.



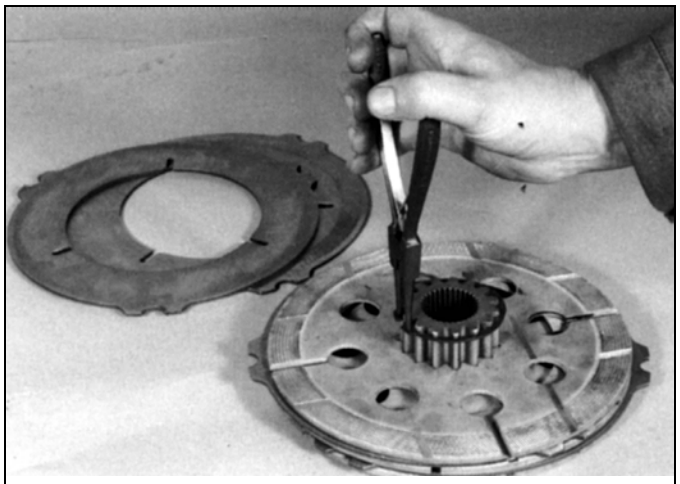
p0094 **FIGURA 9-20**

2. Pressione cuidadosamente o pistão **E**, Figura 9-21 inteiramente para dentro de sua carcaça.



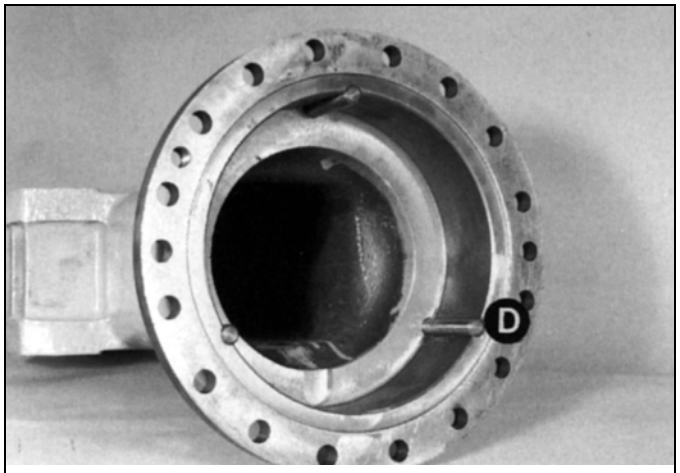
p0093 **FIGURA 9-21**

3. Monte as placas de fricção e as contraplacas no transportador. Se o conjunto do freio original estiver sendo reutilizado, retorne as placas às suas posições originais (consulte Desmontagem, etapa 3). Mergulhe as novas placas de fricção em óleo de engrenagem antes de montar. Instale o anel de trava, Figura 9-22.



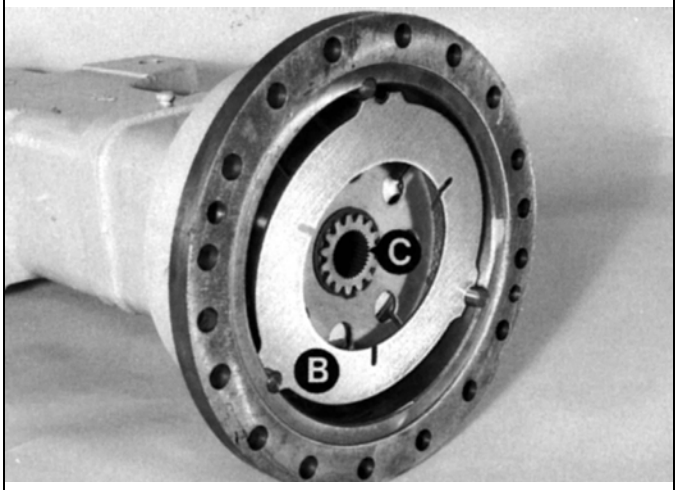
p0091 **FIGURA 9-22**

4. Insira os três pinos de reação **D** (Figura 9-23) em seus canais, fixando-os com graxa. Empurre os pinos completamente para dentro de seus furos de localização na carcaça.



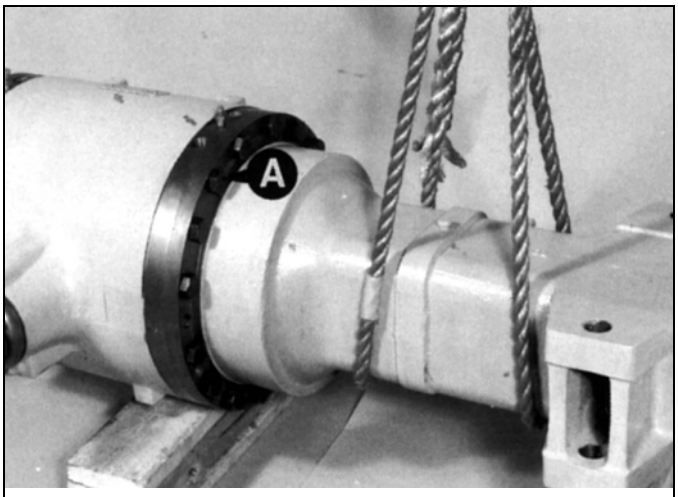
p0092 **FIGURA 9-23**

5. Instale uma contraplaca **B** (Figura 9-24) na carcaça e, em seguida, o conjunto do freio e a outra contraplaca. Verifique se a extremidade chanfrada do transportador do freio **C** está voltada para o lado oposto ao da cabeça de acionamento. Retorne as contraplacas reutilizadas às suas posições originais. Empurre o conjunto do freio completamente até sua posição inicial.



p0090 **FIGURA 9-24**

6. Aplique Loctite® 275 na face de contato da cabeça de acionamento. Coloque o braço do eixo na cabeça de acionamento, com a palavra “TOP” (Acima) no braço do eixo voltada para cima.



p0088 **FIGURA 9-25**

7. Instale os parafusos **A** (Figura 9-25) e aperte-os com um torque de 244 Nm (178 lb-pé).

NOTA: Verifique o grau dos parafusos instalados. O grau 8.8 deve ser apertado com um torque de 244 Nm (178 lb-pé). Os parafusos de grau 12.9 devem ser apertados com um torque de 400 Nm (295 lb-pé).

8. Abasteça o eixo com o lubrificante recomendado. Consulte *Manutenção preventiva na página 5-1*.

9. Instale o eixo na estrutura do guindaste. Consulte *Eixos/eixos de acionamento/rodas e pneus na página 8-1*.

Freios do eixo traseiro

Consulte a *Eixos/eixos de acionamento/rodas e pneus na página 8-1* para obter informações sobre a Manutenção do conjunto do cubo do eixo. As instruções de manutenção incluem desmontagem, substituição e montagem dos freios do eixo traseiro.

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 devem ser mantidas sem graxa, óleo, etc.

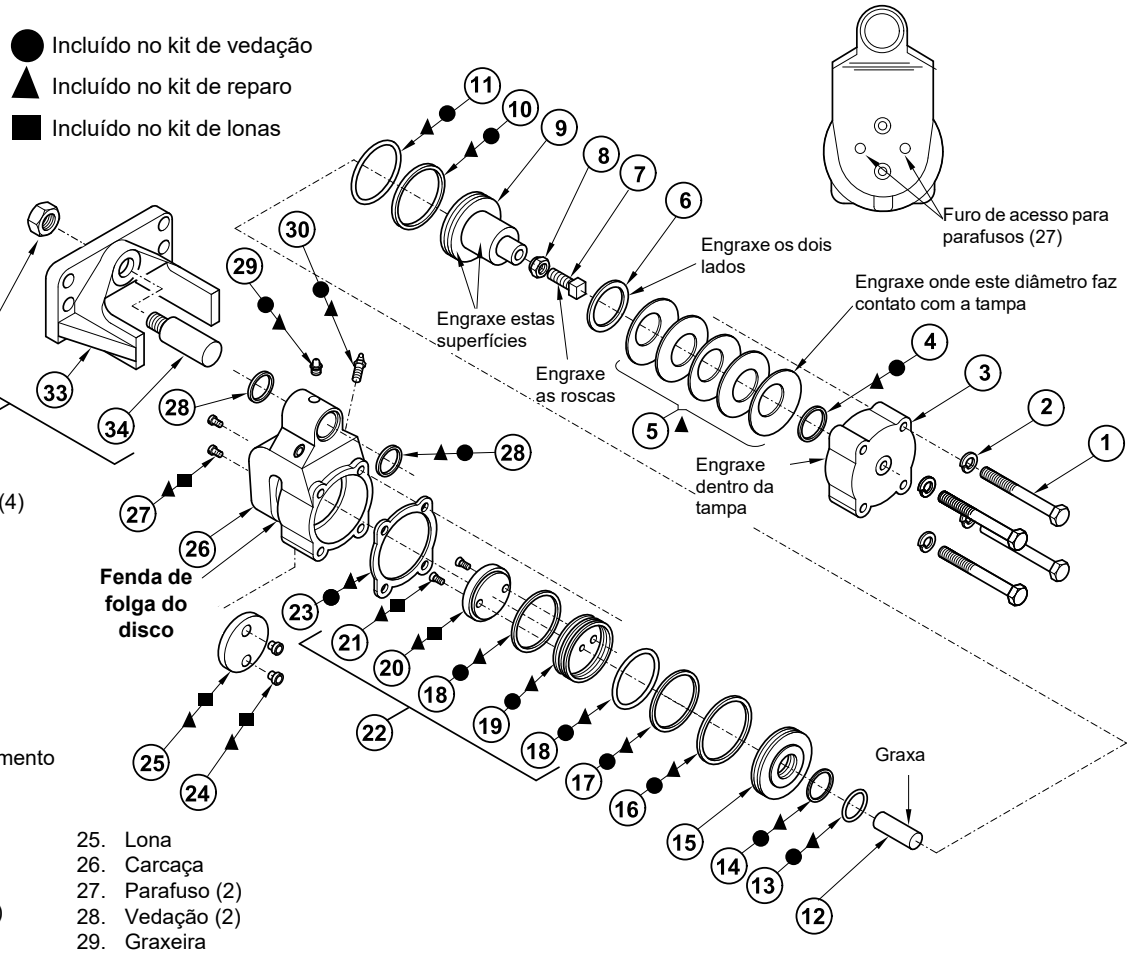
O kit de lonas é indicado na Figura 9-26 com um símbolo ■.

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 9-26) 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 um torno 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 de 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 de cabeça chata **21** e aperte-os com 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 com a 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 9-7.
14. Abra a válvula de agulha do acumulador e, em seguida, sangre o ar do sistema conforme descrito na página 9-6.

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.



1. Parafuso (4)
2. Arruela de pressão (4)
3. Tampa
4. Vedação
5. Molas Belleville (5)
6. Arruela
7. Parafuso de ajuste
8. Contraporca
9. Pistão
10. Anel de encosto
11. Anel de vedação
12. Haste de pressionamento
13. Anel de vedação
14. Anel de encosto
15. Pistão
16. Anel de vedação
17. Anel de encosto
18. Anel de vedação (2)
19. Pistão
20. Lona
21. Parafuso (2)
22. Conjunto de lonas
23. Junta
24. Bucha (2)
25. Lona
26. Carcaça
27. Parafuso (2)
28. Vedação (2)
29. Graxeira
30. Parafuso de sangria
31. Conjunto do suporte de montagem
32. Porca
33. Suporte
34. Pino

a0779

FIGURA 9-26

Instalação do kit de reparo

Há um kit de reparo disponível para o freio de estacionamento. Ele inclui todas as peças necessárias para recondicionar o freio. Essas peças são indicadas na Figura 9-26 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 devem ser mantidas sem 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 9-26) 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.

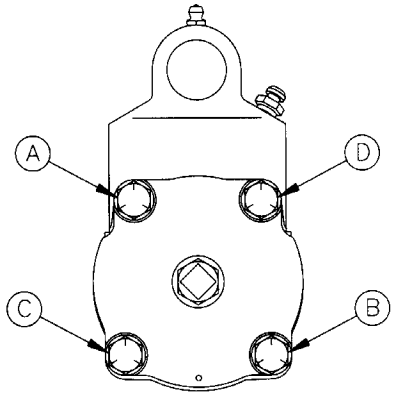
NOTA: A fixação deve ser feita nas laterais do freio, não em superfícies usinadas.

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 9-27) até a pré-carga da mola ser liberada.



a0783 **FIGURA 9-27**

11. Remova os parafusos **1** (Figura 9-26), 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 anel de vedação **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 anéis de vedação **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** e o pistão **19** removendo os dois parafusos de cabeça chata **21**. Remova os anéis de vedação **18** do pistão **19**.
16. Solte as garras do torno 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) 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 sem contaminantes, sujeira e detritos.

NOTA: Revista as superfícies indicadas na Figura 9-26 com graxa de rolamento EP à base de lítio Nº 2, ou equivalente.

19. Instale a nova lona de freio **25** (Figura 9-26) 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 de cabeça chata **21**. Aperte os parafusos com um torque de 3,4 a 4,5 Nm (30 a 40 lb-pol.). Instale novos anéis de vedação **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 torque de 12,2 a 20,3 Nm (9 a 15 lb-pé).
23. Instale os novos anéis de vedação **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 comando **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 9-28.

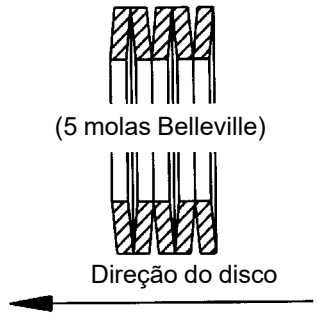


FIGURA 9-28

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 9-27. 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 9-7.

34. Abra a válvula de agulha do acumulador e, em seguida, sangre o ar do sistema conforme descrito na página 9-6.

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 9-26 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 9-26) 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 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 9-27) até a pré-carga da mola ser liberada.

10. Remova os parafusos **1** (Figura 9-26), 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 anel de vedação **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 anéis de vedação **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 sem contaminantes, sujeira e detritos.

NOTA: Revista as superfícies indicadas na Figura 9-26 com graxa de rolamento EP à base de lítio Nº 2, ou equivalente.

17. Instale novos anéis de vedação **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 anéis de vedação **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 comando **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. Nº 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 9-28.

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 9-27. 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 9-7.

30. Abra a válvula de agulha do acumulador e, em seguida, sangre o ar do sistema conforme descrito na página 9-6.

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 com cabeça e as contraporcas que fixam a placa de montagem do pedal no piso da cabine. Remova a válvula moduladora do freio e o conjunto do pedal.

Desmontagem

1. Remova a válvula moduladora do freio do conjunto do pedal removendo os dois parafusos **13**, Figura 9-29.
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 do retentor **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 anel de vedação **9** do bujão **8**.
6. Remova com cuidado o carretel **11** do bujão **8** e da extremidade da carcaça **12**.

NOTA: Tenha cuidado para não danificar o carretel ou o furo da carcaça, pois eles são um conjunto único que não é vendido separadamente.

Montagem

Há um kit de vedação disponível para reparo da válvula. Ele consiste nos itens indicados com ● na Figura 9-29.

NOTA: Lubrifique todos os componentes de borracha no kit de reparo com óleo hidráulico limpo do mesmo tipo usado no sistema hidráulico.

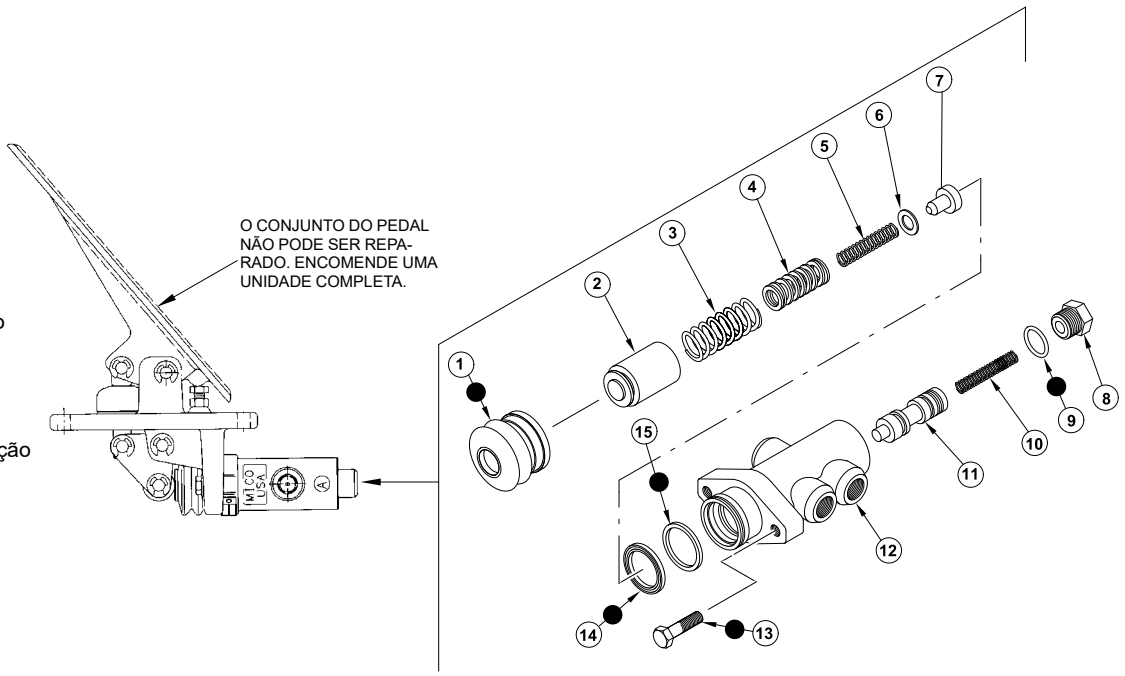
1. Limpe todas as peças antes de montar. Use um solvente adequado.
2. Lubrifique o carretel **11** (Figura 9-29) com óleo hidráulico limpo e deslize-o cuidadosamente para dentro da extremidade do bujão da carcaça **12**.

NOTA: O carretel deve deslizar livremente no furo. Se alguma peça estiver danificada, pode ser necessário um novo conjunto de válvulas.

3. Instale o anel de vedação **9** no bujão **8**.
4. Instale a mola **10** e o bujão **8** na carcaça **12**. Aperte com torque de 54,2 a 67,8 Nm (40 a 50 lb-pé).
5. Instale com cuidado a 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 do retentor **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 com cabeça (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 ± 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 com cabeça e contraporcas.
2. Conecte as três mangueiras hidráulicas à válvula.
3. Abra a válvula de agulhas do acumulador e, em seguida, dê partida no motor. Deixe a pressão ser gerada no sistema de freio.
4. Sangre o ar do sistema de freio. Consulte página 9-6.



Válvula moduladora do freio

FIGURA 9-29

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.	**1.** Repare ou substitua.
	2. Falha na válvula de controle da vazão prioritária	**2.** Substitua.
	3. Perda de fluido por linha rompida, conexão ou mangueira solta.	**3.** Verifique todas as linhas, mangueiras e conexões do circuito. Aperte ou substitua.
	4. Vazamento passou pelos dois pistões do freio.	**4.** Execute o teste de vazamento.
	5. Seção da bomba com defeito.	**5.** Substitua a bomba.
	6. Falha na válvula de carga do acumulador.	**6.** Substitua a válvula.
Freios ruins (pedal totalmente aplicado, guindaste para gradualmente).	**1.** Desgaste grave nos discos do freio de serviço.	**1.** Substitua os discos do freio. Consulte a Seção 8.
	2. Vazamento passou por um pistão do freio.	**2.** Execute o teste de vazamento. Repare ou substitua. Consulte a Seção 7.

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA	SOLUÇÃO
Pedal do freio mole.	**1.** Ar no sistema.	**1.** Sangre o sistema do freio.
	2. Vazamentos de alta pressão — externos.	**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.	**1.** Abra a válvula de agulhas.
	2. Perda de nitrogênio no acumulador.	**2.** Carregue o acumulador.
	3. Pressão hidráulica insuficiente no acumulador.	**3.** Falha na válvula de carga do acumulador. Substitua.
Freio de estacionamento não é liberado.	**1.** Falha na válvula solenoide.	**1.** Substitua a válvula solenoide.
	2. Perda de fluido por linha rompida, conexão ou mangueira solta.	**2.** Verifique todas as linhas, mangueiras e conexões do circuito. Aperte ou substitua.
	3. Falha na válvula de controle da vazão prioritária	**3.** Substitua.
	4. Falha na chave do freio de estacionamento.	**4.** Substitua a chave.
	5. Conexões elétricas soltas.	**5.** Verifique e aperte.
	6. Seção da bomba com defeito.	**6.** Substitua a bomba.
Freio de estacionamento não para a máquina.	**1.** Freio de estacionamento ajustado incorretamente.	**1.** Ajuste a folga das lonas do freio.
	2. Lonas do freio muito desgastadas.	**2.** Substitua as lonas do freio.
	3. Falha no conjunto do freio de estacionamento.	**3.** Repare ou substitua.

PÁGINA EM BRANCO

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
Direção 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 10-5
Direção hidrostática 10-8
Descrição. 10-8
Reparo da direção hidrostática 10-8
Cilindro de direção 10-9
Dados técnicos 10-9
Ferramentas especiais 10-9
Reparo do cilindro 10-9

DESCRIÇÃO

Informações gerais

Os componentes principais do sistema de direção são a bomba hidráulica (Figura 10-1), a válvula de controle de fluxo prioritário, o sensor de carga da direção hidrostática, o tanque hidráulico, dois cilindros de direção dianteiros, dois cilindros de direção traseiros e a válvula seletora de direção.

Quando o volante é girado, é sentida uma demanda de pressão pela válvula de controle de fluxo prioritário, por meio da linha do sensor de carga entre a válvula de controle de fluxo prioritário e o sensor de vazão da direção hidrostática.

O óleo da bomba hidráulica é então distribuído através da válvula de controle de fluxo prioritário e de uma válvula de segurança para a direção hidrostática.

Quando é feita uma curva, o óleo é distribuído da direção hidrostática diretamente através da válvula seletora de direção e/ou para os cilindros de direção.

Quando a direção hidrostática é neutra, o sinal do sensor de carga é interrompido.

A pressão máxima do sistema de direção é controlada por uma válvula de alívio na válvula de controle da vazão prioritária.

Modos de direção

O guindaste pode ser operado em três modos de direção. Esses modos são selecionados utilizando a Chave seletora de direção localizada à esquerda do operador no painel de instrumentos lateral. Os três modos são:

- Direção em duas rodas
- Direção em quatro rodas
- Direção tipo caranguejo

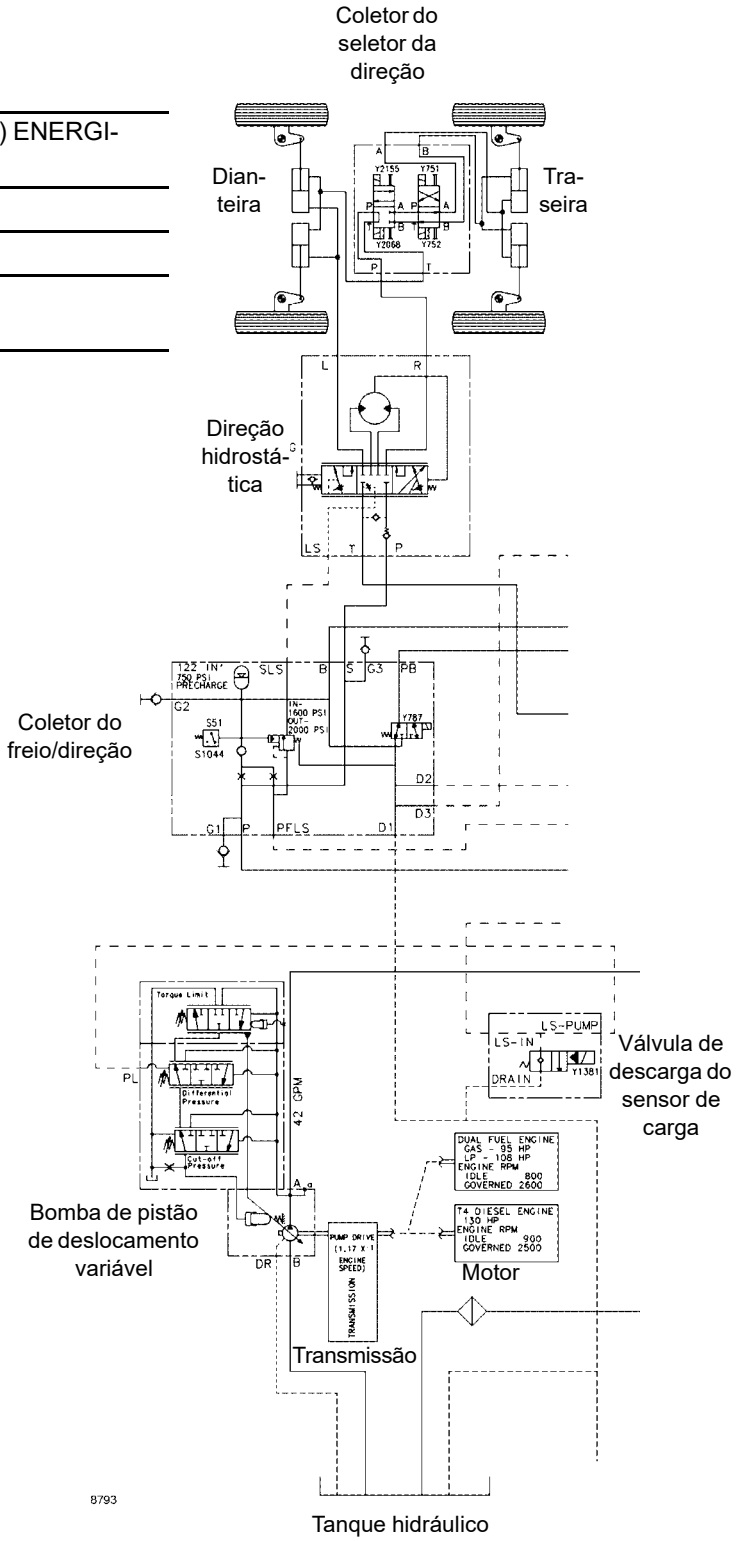
Direção em duas rodas

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 da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício R da direção hidrostática para o orifício P da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção possui quatro válvulas solenoides. Essas válvulas são ativadas pela chave seletora de direção no compartimento do operador. Quando a chave seletora de direção é colocada no modo direção em duas rodas, o solenoide A é acionado. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas para a extremidade da base do cilindro de direção do eixo dianteiro. O pistão se movimenta para a esquerda, estendendo a haste do cilindro esquerdo e retraindo a haste do cilindro direito, criando uma curva para a direita. O óleo de retorno do cilindro de direção flui para orifício L, sai do orifício T da direção hidrostática e volta ao tanque.

Notas:
1. Números Y são números de referência de fio do solenoide
2. Números S são números de referência de fio da chave

	SOLENOIDE(S) ENERGIZADO(S)
2WS	Y2068
4WS	Y2155, Y752
CARANGUEJO	Y2155, Y751



Sistema de direção

8793-1

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 de direção flui através da válvula de controle de fluxo prioritário para o orifício P da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício R da direção hidrostática para o orifício P da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção possui quatro válvulas solenoides. Essas válvulas são ativadas pela chave seletora de direção no compartimento do operador. Quando a chave seletora de direção é colocada no modo direção em quatro rodas, os solenoides C e D são acionados. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas e sai da entrada A para o cilindro de direção do eixo traseiro. O óleo é direcionado para a extremidade da haste do cilindro de direção esquerdo e para a extremidade da base do cilindro direito, fazendo as rodas traseiras virarem para a esquerda. O óleo de retorno sob pressão vindo dos cilindros de direção traseiros flui para a entrada B do bloco de válvulas seletoras de direção e sai da entrada T para o cilindro de direção dianteiro. A haste esquerda do cilindro de direção se estende e a haste direita se retrai, virando as rodas dianteiras para a direita. O óleo de retorno do cilindro de direção dianteiro flui para orifício L, sai do orifício T da direção hidrostática e volta ao tanque.

Direção 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 manobrar lateralmente 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 da direção hidrostática no compartimento do operador. Quando o volante é girado para a direita, o fluido hidráulico é direcionado através do orifício R da direção hidrostática para o orifício P da válvula seletora de direção. A válvula seletora de direção possui quatro válvulas solenoides. Essas válvulas são ativadas pela chave seletora de direção no compartimento do operador. Quando a chave seletora de direção é colocada no modo direção diagonal, os solenoides B e C são acionados. O óleo passa através dos orifícios do bloco de válvulas e sai da entrada B para os cilindros de direção do eixo traseiro. O óleo é direcionado para a extremidade da base do cilindro de direção esquerdo e para a extremidade da haste do cilindro direito, fazendo as rodas traseiras virarem para a direita. O óleo de retorno sob pressão vindo dos cilindros de direção traseiros flui para a entrada A do bloco de válvulas seletoras de direção e sai da entrada T para o cilindro de direção dianteiro. A haste esquerda do cilindro de direção se estende e a haste direita se retrai, virando as rodas dianteiras para a direita. O óleo de retorno do cilindro de direção dianteiro flui para o orifício L, sai do orifício T da direção hidrostática e volta ao tanque.

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 e são ativados quando um suporte fixado ao garfo de direção do eixo alinha-se com o sensor.

Princípio de operação

O circuito elétrico do sistema de direção inclui dois sensores, 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.

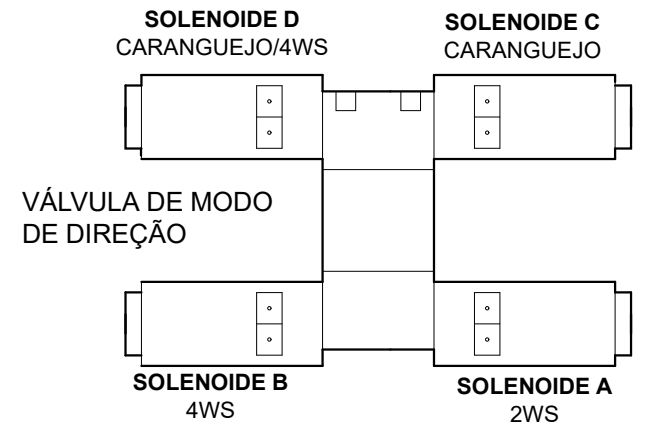
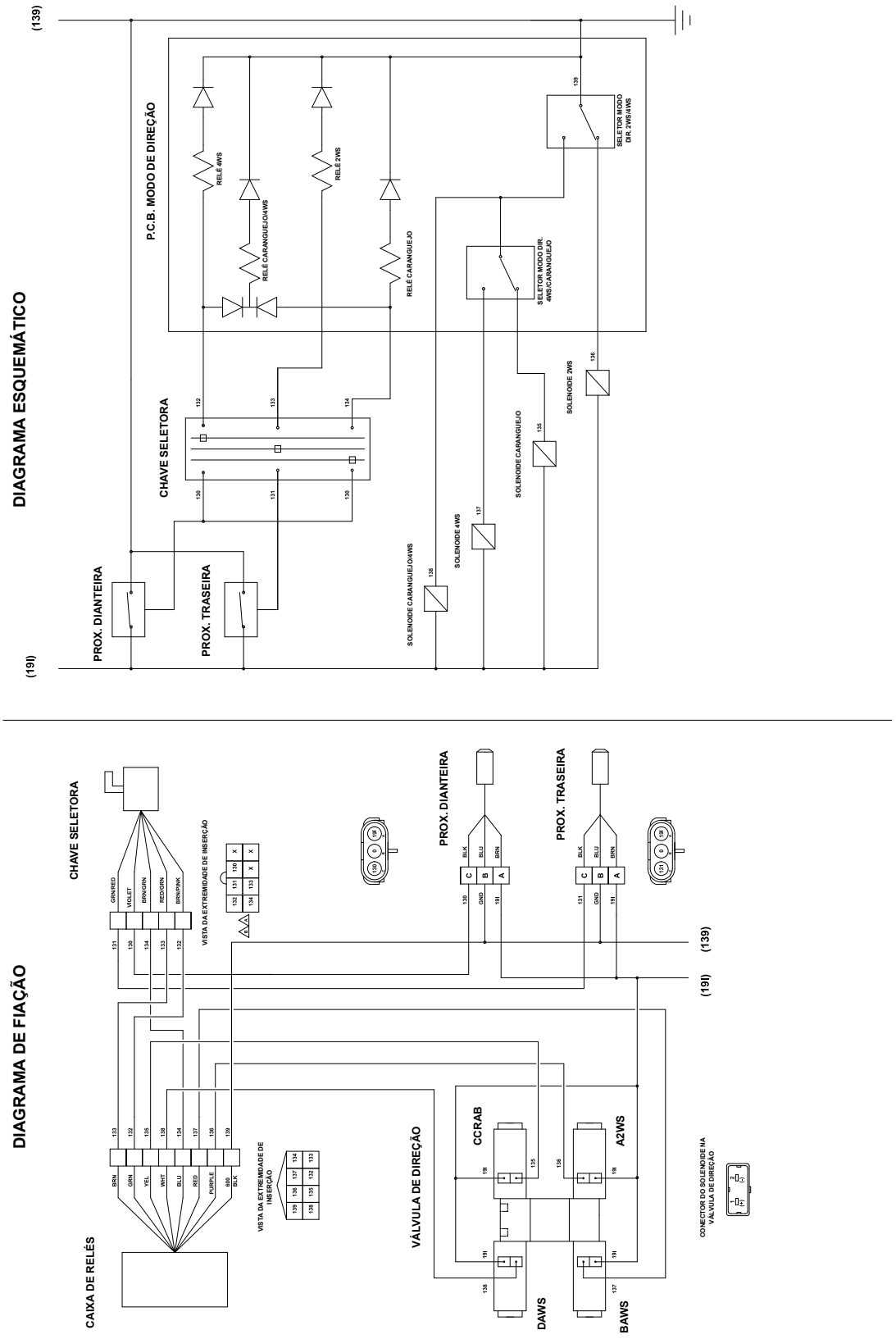


FIGURA 10-2

10



a2096

Diagrama da fiação elétrica da direção

FIGURA 10-3

Verificações de operação e espaçamento dos sensores

Verificação do alinhamento e da operação

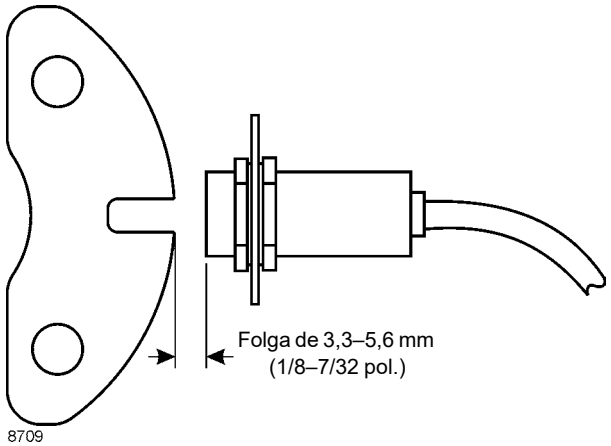
Ambos os sensores devem estar funcionando e espaçados adequadamente para o funcionamento correto da seleção do modo de direção.

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 3,2 mm (1/8 pol.) a 5,2 mm (7/32 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.



8709 Espaçamento do sensor **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 3,3 mm (1/8 pol.) e 5,6 mm (7/32 pol.) Se o espaçamento estiver incorreto, ajuste-o com as contraporcas no sensor. Aperte-as após obter o espaçamento correto.

Sintoma	Causa provável	Ação
Direção lenta, direção dura ou perda de servo-assistência.	**1.** Bomba desgastada ou com defeito.	**1.** Repare ou substitua a bomba.
	2. Válvula de prioridade não opera corretamente.	**2.** Verifique se o carretel está emperrado. Repare ou substitua. Verifique se há vazamentos ou conexão incorreta na linha do sensor de carga.
	3. Válvula de alívio com defeito.	**3.** Substitua a válvula de prioridade.
	4. Eixo de direção sobrecarregado.	**4.** Reduza a carga.
	5. Ar no sistema hidráulico.	**5.** Sangre o sistema - sangre a linha do sensor de carga.
	6. Defeito na direção hidrostática.	**6.** Remova e inspecione.
	7. Válvula do modo direção com defeito.	**7.** Verifique se há carretéis emperrados. Repare ou substitua. Verifique se os solenoides estão operando. Substitua se necessário.
	8. Falha mecânica.	**8.** Verifique se há componentes do eixo danificados, como cilindros, hastes de ligação, articulações, etc.

Sintoma	Causa provável	Ação
Volante gira por conta própria.	**1.** Sujeira na direção hidrostática (fazendo as luvas emperrarem abertas).	**1.** Limpe e inspecione a unidade.
	2. Molas de centralização do atuador da direção danificadas ou quebradas.	**2.** Verifique a direção hidrostática. Repare ou substitua.
	3. Atuador da direção - posição incorreta do rotor com relação à fenda do eixo.	**3.** Consulte página 10-8. Corrija se necessário.
O guindaste não vira quando o volante é girado.	**1.** Nível de óleo insuficiente.	**1.** Verifique se há vazamentos e abasteça o tanque.
	2. Vazamentos em mangueiras ou conexões de componentes relevantes.	**2.** Verifique se há vazamentos nas mangueiras e conexões.
	3. Ar no sistema hidráulico.	**3.** Sangre o sistema - sangre a linha do sensor de carga.
	4. Baixa vazão da bomba.	**4.** Verifique a vazão da bomba. Se necessário, repare ou substitua a bomba.
	5. Válvula de alívio com defeito.	**5.** Substitua a válvula de prioridade.
	6. Peças desgastadas ou danificadas na direção hidrostática.	**6.** Remova, inspecione e repare.
	7. Válvula de prioridade não opera corretamente.	**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. Válvula de modo de direção não opera corretamente.	**8.** Verifique se há carretéis emperrados. Limpe ou substitua. Verifique se há solenoides com defeito. Substitua se necessário.
	9. Falha mecânica.	**9.** Verifique se há componentes do eixo danificados, como cilindros, hastes de ligação, articulações, etc.
	10. Eixo estriado da coluna de direção não engata completamente na direção hidrostática.	**10.** Verifique o engate do eixo.
Direção não responde ao modo selecionado. IMPORTANTE: As rodas devem ultrapassar o sensor de proximidade para acionar os relés para alterar o modo de direção.	**1.** Chave seletora com defeito.	**1.** Substitua a chave.
	2. Chaves de proximidade não operam corretamente.	**2.** Verifique o ajuste da chave de proximidade. Reajuste ou substitua as chaves.
	3. Válvula de modo de direção não opera.	**3.** Verifique se há carretéis emperrados. Repare ou substitua.
	4. Vazamentos em mangueiras ou conexões de componentes relevantes.	**4.** Verifique se há vazamentos nas mangueiras e conexões. Aperte ou substitua.
	5. Falha elétrica.	**5.** Verifique os conectores elétricos relevantes. Se o problema persistir, faça uma verificação de continuidade da fiação nos circuitos relevantes.

Sintoma	Causa provável	Ação
Oscilação - Tendência do veículo de desviar do curso.	**1.** Ar no sistema.	**1.** Corrija a condição e adicione fluido. Sangre o sistema e a linha do sensor de carga.
	2. Articulação da direção desgastada.	**2.** Repare ou substitua a articulação.
	3. Pistão do cilindro de direção solto.	**3.** Repare ou substitua o cilindro.
	4. Desgaste grave na direção hidrostática.	**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.	**1.** Repare ou substitua o cilindro.
	2. Direção hidrostática desgastada.	**2.** Repare ou substitua a direção hidrostática.
Direção irregular.	**1.** Ar no sistema devido a baixo nível de óleo hidráulico, cavitação da bomba, conexão com vazamento, mangueira comprimida, etc.	**1.** Corrija a condição e adicione fluido. Sangre o sistema e a linha do sensor de carga.
	2. Pistão do cilindro de direção solto.	**2.** Repare ou substitua o cilindro.
	3. Válvula de segurança emperra.	**3.** Limpe ou substitua.
	4. Girar muito rapidamente o volante.	**4.** Desacelere o movimento.
Direção emperrando ou mole.	**1.** Ar no sistema hidráulico. Muito provavelmente há ar aprisionado nos cilindros ou nas linhas.	**1.** Corrija as condições. Sangre o ar do sistema e da linha do sensor de carga.
	2. Nível baixo de fluido.	**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.	**1.** Aperte a porca do volante.
	2. Estrias inferiores da coluna podem estar desengatadas ou quebradas.	**2.** Repare ou substitua a coluna.
	3. Falta de óleo no medidor da direção hidrostática. Isso pode acontecer na partida, após reparos ou longos intervalos de paralisação.	**3.** Normalmente, dar partida no motor soluciona o problema. Sangre o sistema se necessário.
	4. Vedação do pistão do cilindro de direção rompeu.	**4.** Determine a causa. Corrija e substitua a vedação.
Folga excessiva no volante.	**1.** Porca do volante solta.	**1.** Aperte a porca.
	2. Eixo da coluna de direção desgastado ou danificado.	**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.

Sintoma	Causa provável	Ação
A 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, o fluxo de óleo para as linhas do cilindro de direção é bloqueado e o suprimento disponível da bomba retorna ao tanque.

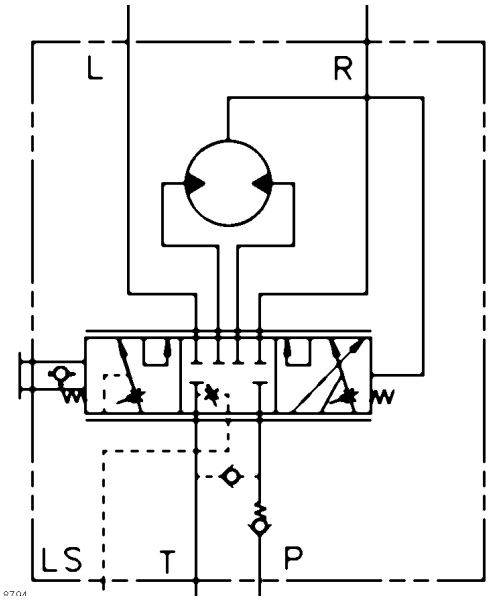


FIGURA 10-5

Direção à esquerda

Ao fazer uma curva à esquerda, a vazão da bomba entra no orifício P, Figura 10-5. O gerotor recebe esse fluxo e o desvia para o orifício L (curva à esquerda). O fluxo de retorno dos cilindros de direção entra no orifício R e é retornado 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 esse fluxo e o desvia para o orifício R (curva à direita). O fluxo de retorno dos cilindros de direção entra no orifício L e é retornado 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.

Reparo da direção hidrostática

A manutenção da direção hidrostática não pode ser feita em campo.

CILINDRO DE DIREÇÃO

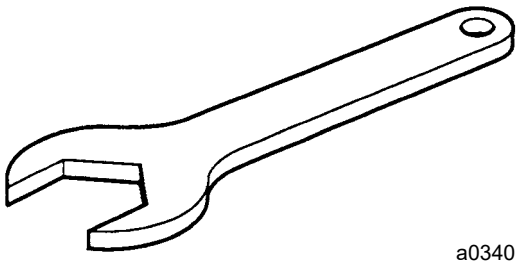
Dados técnicos

Furo do cilindro . . . . . 60 mm (2.36 pol.)

Curso . . . . . 211 mm (8.30 pol.)

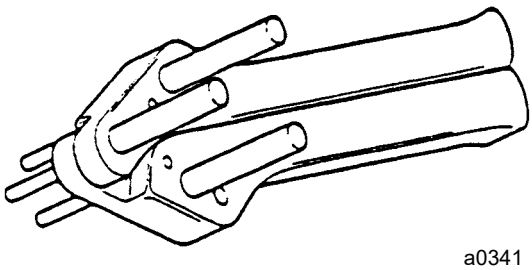
Diâmetro da haste. . . . . 30 mm (1.18 pol.)

Ferramentas especiais



a0340

Chave de boca sextavada para pistões de cilindro e tampas de extremidade



a0341

Ferramenta de instalação da bucha sobreposta de vedação

FIGURA 10-6

Reparo do cilindro

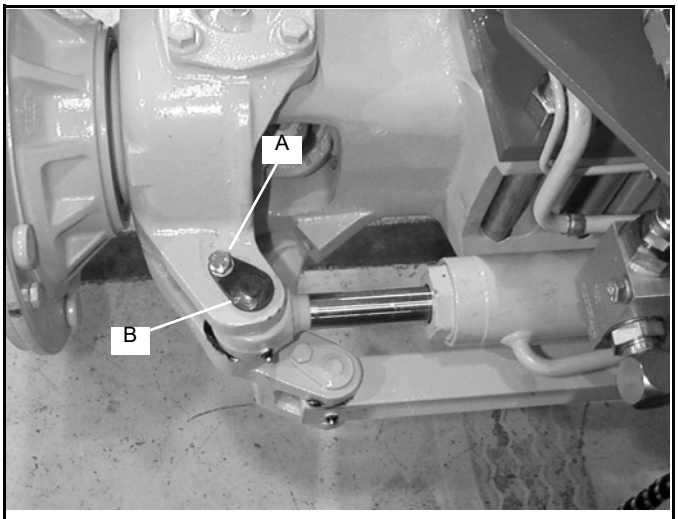
Remoção

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.

1. Eleve e sustente o guindaste para obter acesso ao cilindro de direção.
2. Com o motor desligado, gire o volante em ambas as direções para aliviar toda a pressão nas linhas hidráulicas do cilindro de direção.
3. Esteja preparado para coletar o óleo ao remover as linhas de direção. Solte lentamente as mangueiras hidráulicas para aliviar toda a pressão remanescente. Instale um bujão na extremidade da mangueira e uma tampa na entrada do cilindro. Coloque etiquetas nas mangueiras para identificação e posterior montagem correta.
4. Remova os parafusos de travamento (A, Figura 10-7) e os pinos pivô (B) das duas extremidades do cilindro de direção.
5. Remova o cilindro de direção do eixo.

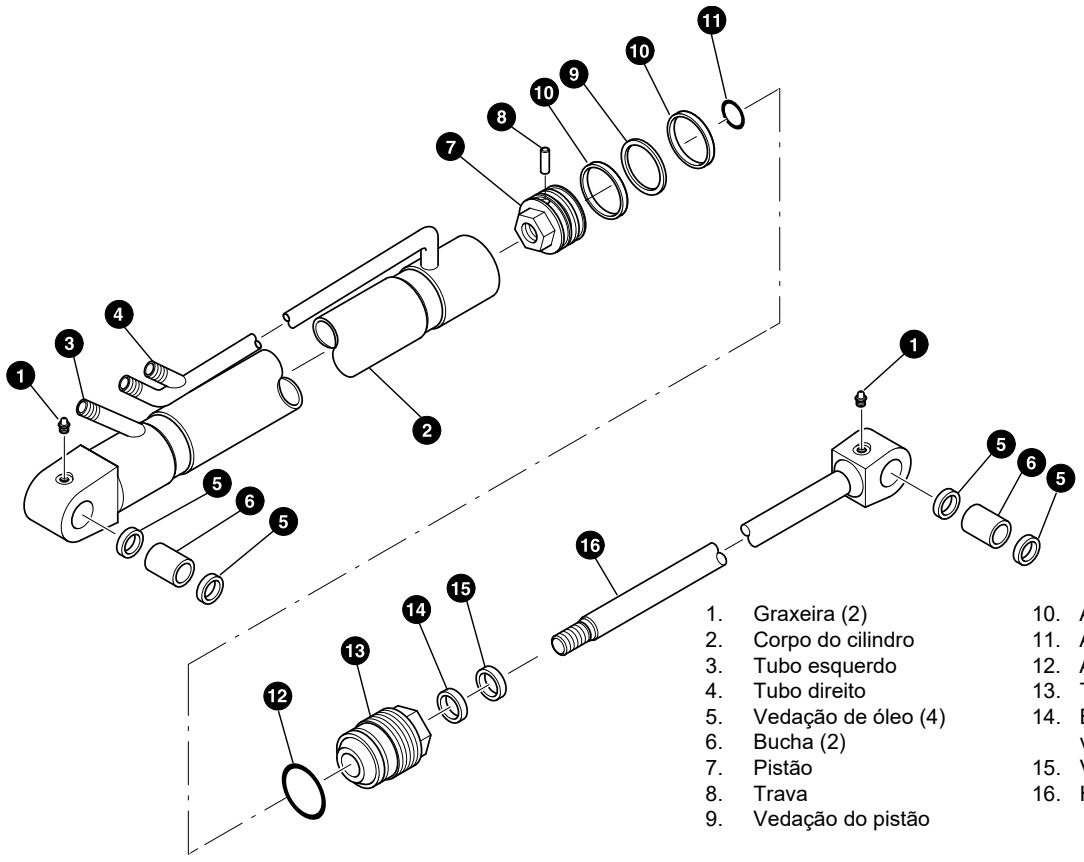


p0102

FIGURA 10-7

Desmontagem

1. Remova as tampas dos orifícios do cilindro e drene o óleo remanescente do cilindro.
2. Fixe o cilindro. Se for utilizado um torno, fixe apenas pela extremidade da base do cilindro. NÃO fixe pelo tubo do cilindro.
3. Solte a tampa da extremidade **13** (Figura 10-8) utilizando uma chave de boca especial (Consulte Ferramentas especiais, acima) e remova o conjunto da haste do pistão **16** do corpo do cilindro.



1. Graxeira (2)
2. Corpo do cilindro
3. Tubo esquerdo
4. Tubo direito
5. Vedação de óleo (4)
6. Bucha (2)
7. Pistão
8. Trava
9. Vedação do pistão
10. Anel de desgaste
11. Anel de vedação
12. Anel de vedação
13. Tampa da extremidade
14. Bucha sobreposta de vedação
15. Vedação limpadora
16. Haste do cilindro

a0342

FIGURA 10-8

AVISO

Se for usada pressão de ar ou hidráulica para forçar o conjunto do pistão para fora, verifique se a tampa da extremidade está firmemente instalada. A liberação repentina da haste do pistão pode provocar acidentes pessoais graves.

4. Fixe a extremidade da bucha da haste do cilindro em um torno. Não fixe o torno na haste do cilindro.
5. Remova e descarte a vedação do pistão **9** e os anéis de desgaste **10** do pistão **7**.
6. Remova o pino de trava **8** da cabeça do pistão **7** utilizando um parafuso métrico rosqueado no furo de extração do pino de trava.
7. Utilizando uma chave de boca especial (Consulte *Ferramentas especiais na página 10-9*) remova o pistão **7** da haste **16**.
8. Remova e descarte o anel de vedação **11**.
9. Remova a tampa da extremidade **13** da haste do cilindro **16**.
10. Remova e descarte o anel de vedação **12**, a sobreposta de vedação **14** e a vedação limpadora **15** da tampa da extremidade **13**.
11. Remova e descarte as vedações de óleo **5** das extremidades da haste e das extremidades da base do cilindro.

Inspeção

1. Lave todas as peças com um solvente adequado. Seque com ar comprimido. Verifique se as roscas da haste do pistão, do pistão, da tampa da extremidade e

do cilindro estão completamente limpas usando uma escova de aço para remover graxa, óleo hidráulico e Loctite.

2. Verifique se há ferrugem, distorção, irregularidades ou danos na parte cromada da haste do cilindro. Se a haste do cilindro estiver danificada, substitua-a. Não tente endireitar uma haste de cilindro torta.
3. Inspecione a parte interna do tambor do cilindro para determinar se há canais, distorção ou outros danos. Use uma lanterna para iluminar o furo do cilindro e fazer uma inspeção cuidadosa. Substitua o tambor do cilindro se houver distorção ou danos.
4. Verifique se há danos na parte superior do pistão.
5. Verifique as buchas da haste e do corpo para ver se há desgaste ou danos.
6. Substitua todas as vedações e anéis.

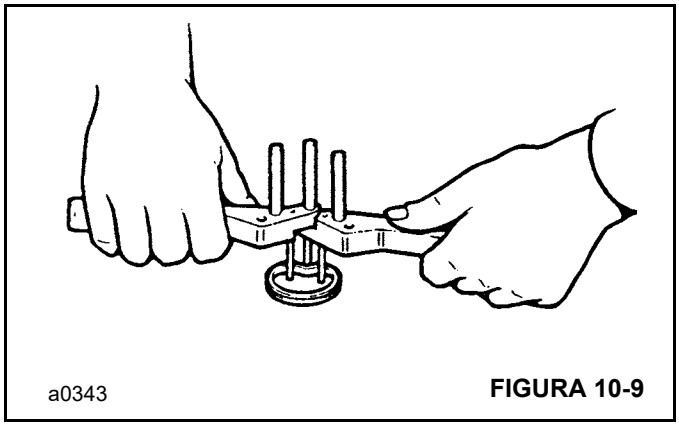
Montagem

1. Instale a nova bucha sobreposta de vedação **14** (Figura 10-8) utilizando a ferramenta especial de instalação conforme mostrado a seguir:

NOTA: O tamanho (diâmetro) e a posição dos pinos são determinados pelo diâmetro e largura radial da bucha sobreposta de vedação sendo instalada.

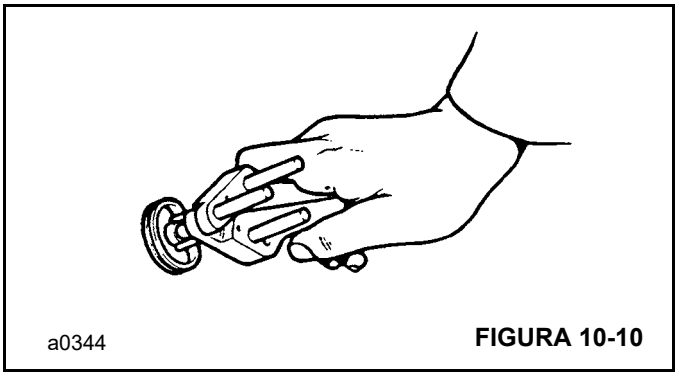
Os pinos são aparafusados nos furos roscados no corpo da ferramenta. O espaçamento dos furos é projetado para acomodar buchas sobrepostas de vedação de diâmetros pequenos e grandes.

a. Abra a ferramenta (Figura 10-9) e insira a nova bucha sobreposta de vedação. A vedação deve ser instalada atrás dos dois pinos dianteiros, mas na frente do pino traseiro, conforme mostrado.



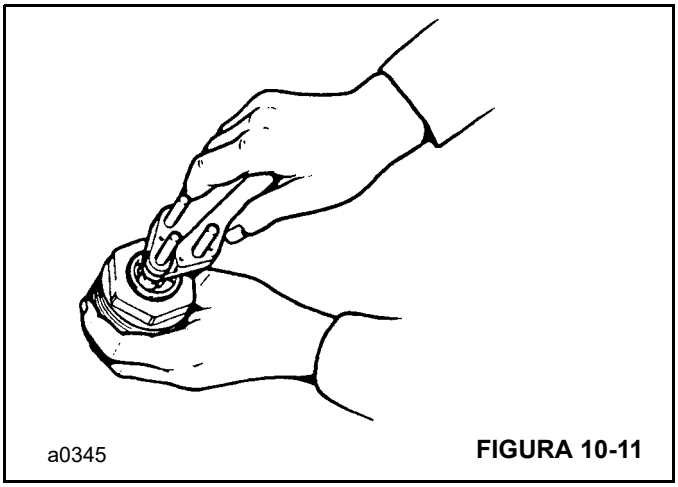
a0343 **FIGURA 10-9**

b. Feche a ferramenta Figura 10-10. A vedação deve assumir a forma oval.



a0344 **FIGURA 10-10**

c. Instale a vedação no canal da tampa da extremidade, Figura 10-11. Quando a vedação estiver na posição, abra a ferramenta para liberar a vedação. Verifique se a vedação está instalada corretamente no seu canal antes de remover a ferramenta.



a0345 **FIGURA 10-11**

2. Instale uma nova vedação limpadora **15** (Figura 10-8) e um novo anel de vedação **12** na tampa da extremidade **13**. O lábio da vedação limpadora deve ficar voltado para fora.
3. Aplique Ativador Loctite T às roscas da tampa da extremidade e do corpo do cilindro. Deixe o ativador secar por 15 minutos antes de colocá-lo em contato com o Loctite.

NOTA: Os lubrificantes usados durante a montagem não devem entrar em contato com o Loctite.

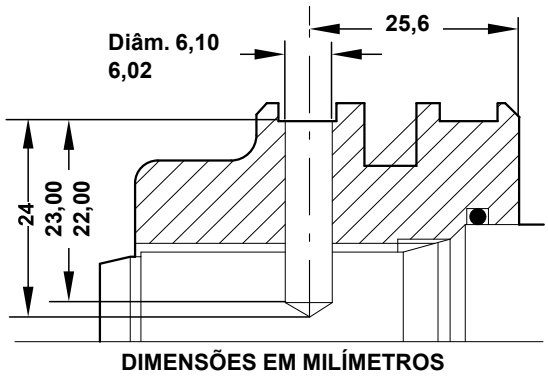
4. Cubra as roscas da haste do cilindro para evitar que o lubrificante entre em contato com o Loctite.
5. Aplique vaselina ao furo interno da tampa da extremidade. Deslize com cuidado o conjunto da tampa da extremidade sobre a extremidade da haste do pistão.
6. Instale o anel de vedação **11** no pistão **7**.
7. Instale o pistão **7** na haste do cilindro externo **16**. Aperte com torque de 405 Nm (300 lb-pé).

8. Haste do cilindro e pistão novos instalados.

Se forem necessários os dois, siga o procedimento a seguir:

a. Faça um furo através do pistão na haste do cilindro na dimensão, Figura 10-12. Usando uma broca de diâmetro menor primeiramente como guia, perfure até a profundidade de 24 mm (0.94 pol.). Então, usando uma broca de 6 mm, abra o furo para o pino de trava.

b. Remova todos os detritos e contaminação. Insira o pino de trava **8** (Figura 10-8) no furo feito. O furo roscado do extrator deve estar voltado para fora.



DIMENSÕES EM MILÍMETROS

a0346 **FIGURA 10-12**

9. Novo pistão em uma haste de cilindro pré-furada.

a. Faça novo furo e fixe o pistão e a haste do cilindro a 90° do furo existente do pino de trava na haste do cilindro. Siga os procedimentos na etapa 8.

10. Nova haste de cilindro instalada em um pistão pré-furado.

Use o furo já existente no pistão. É necessário ter cuidado para não aumentar o furo existente no pistão.

a. Usando uma broca de 6 mm, faça uma marca central na haste do cilindro. NÃO faça o furo na haste do cilindro neste momento.

b. Use uma broca de diâmetro menor para fazer um furo guia com profundidade de 24 mm (0.94 pol.), Figura 10-12. Verifique se a broca está centralizada corretamente na marca central feita na Etapa a.

c. Use uma broca de 6 mm e faça um furo com a profundidade do furo guia.

d. Remova todos os detritos e contaminação. Instale o pino de trava **8**, Figura 10-8.

11. Instale o anel de desgaste **10** e a vedação do pistão **9** no pistão **7**.

12. Insira cuidadosamente a haste montada do cilindro no corpo do cilindro. Tenha cuidado para evitar danos à vedação do pistão e ao anel de desgaste durante a instalação. Insira a haste do pistão no corpo do cilindro.

13. Aplique Loctite 932 nos três primeiros filetes da rosca da tampa da extremidade. Deslize a tampa da extremidade para dentro do corpo do cilindro e encaixe as roscas. Aperte a tampa da extremidade com a chave de boca com um torque de 678 Nm (500 lb-pé).

NOTA: Se houver contato do óleo hidráulico com o Loctite não curado, a adesão será enfraquecida. Os tempos de cura variam de acordo com a temperatura ambiente e com o tipo de ativador usado. O tempo de cura para o Loctite 932 e o Ativador T em temperatura ambiente de 20°C (68°F) é duas horas. Não aplique óleo ao cilindro antes desse período.

14. Abasteça e teste o cilindro.

Instalação

1. Posicione o cilindro de direção no eixo.

2. Aplique um composto antiengripante aos pinos do pivô e instale nas extremidades da haste e da base do cilindro.

3. Instale parafusos de travamento para fixar os pinos no lugar.

4. Conecte as mangueiras hidráulicas ao cilindro.

5. Lubrifique a graxeira com graxa para rolamentos E.P. Nº 2 para rolamentos.

6. Verifique o nível do óleo hidráulico e adicione óleo, se necessário.

7. Dê partida no motor e opere o(s) cilindro(s) por vários ciclos completos para remover o ar do sistema. 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.

8. Verifique se há vazamentos e repare, se necessário.

9. Verifique o nível de óleo hidráulico e abasteça, se necessário.

SEÇÃO 11
ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Operação da lança 11-1

Manutenção da lança 11-1
Lubrificação das polias internas dos cabos 11-2
Tensionamento dos cabos 11-2
Manutenção da lança 11-3

Desmontagem da lança 11-3
Desmontagem da lança – Alternativa 1 11-3
Desmontagem da lança – Alternativa 2 11-4

Conjunto da lança. 11-5

Tensionamento do cabo da lança 11-10
Procedimento de tensionamento para todas as lanças. 11-10
Procedimento de tensionamento para a lança de 4 seções 11-11

Substituição das placas traseiras superiores/ inferiores da lança montada 11-12
Substituição das placas traseiras superiores . . 11-12
Substituição das placas inferiores dianteiras . . 11-12

Cabo de aço, polia e moitões 11-13
Descrição do cabo de aço 11-13
Segurança de cabos de aço 11-13
Inspeção do cabo de aço 11-14
Inspeção das polias 11-15
Lubrificação do cabo de aço. 11-15
Instalação do cabo de aço 11-15

Vista explodida do guincho 11-18

Guincho 11-20
Descrição do guincho 11-20
Manutenção do guincho 11-20
Procedimento de aquecimento do guincho 11-20
Remoção do guincho. 11-20
Instalação do guincho 11-20
Reparo do guincho 11-21
Manutenção do guincho 11-22

Detecção e resolução de problemas do guincho 11-24

Indicador de rotação/volta mínima do tambor 11-26
Substituição do sensor de DRI/MWI 11-26
Programação do indicador de mínimo de voltas 11-26

Rolamento, mastro e peças relacionadas 11-27
Informações gerais 11-27
Rolamento do mastro 11-28
Parafusos do rolamento do mastro 11-28
Inspeção de desgaste dos rolamentos 11-28
Substituição do rolamento do mastro 11-29
Pinhão e caixa de engrenagens de giro 11-30
Reparo da caixa de engrenagens do giro 11-32

Estabilizadores 11-35
OMS (Sistema de monitoramento dos estabilizadores) (opcional—padrão na América do Norte) 11-35
Remoção 11-35
Desmontagem 11-35
Montagem 11-35
Instalação 11-36

OPERAÇÃO DA LANÇA

Um cilindro acionado por haste, de dupla ação de dois estágios, fixado às 1ª, 2ª e 3ª seções da lança, apoia e impulsiona as 2ª e 3ª seções da lança. Os cabos de extensão fixados à extremidade da base da 2ª seção da lança, são passados ao redor das polias fixadas ao cilindro, e presos à extremidade da base da 4ª seção da lança, consequentemente fornecendo apoio e extensão da 4ª seção da lança. Os cabos de retração da 3ª fixados à extremidade da ponta da 1ª seção da lança, são passados ao redor das polias fixadas à 2ª seção da lança, e fixados à extremidade da base da 3ª seção da lança, consequentemente fornecendo retração da 3ª seção da lança. Os cabos de retração da 4ª fixados à extremidade da ponta da 2ª seção da lança, são passados ao redor das polias fixadas à 3ª seção da lança, e fixados à extremidade da base da 4ª seção da lança, consequentemente fornecendo retração da 4ª seção da lança. Um cabo proporcional fixado na parte traseira da 1ª seção, passado ao redor de uma polia na ponta da 2ª seção e fixado na parte traseira da 3ª seção mantém a proporção adequada de extensão do cilindro, portanto mantendo proporção igual da seção da lança. Serviço e manutenção detalhados são necessários para garantir a operação tranquila e adequada.

MANUTENÇÃO DA LANÇA

Consulte Figura 11-4.

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.

Lubrificação das polias internas dos cabos

Ferramentas especiais: conexão de pistola de graxa de bico ou agulha.

Os pontos de lubrificação nas polias não possuem graxeiras. Portanto, é necessária uma ponta de pistola de graxa com bico de 6,35 mm (0.25 pol.) de diâmetro. Entre em contato com a Manitowoc Crane Care para obter esse tipo de bico (NCC Nº de peça 955047) ou adquira as inúmeras variações de bicos disponíveis em lojas de autopeças ou ferragens.

NOTA: Observação através da caixa de polias para as polias de extensão e através da montagem do guincho para as polias de retração determinará visualmente a quantidade de graxa necessária para a lubrificação correta. É adequado que haja extrusão de uma pequena quantidade de graxa ao redor da junta do pino para que a lubrificação seja considerada adequada.

A lubrificação das polias dos cabos de extensão localizadas na extremidade da ponta da lança do cilindro de extensão, e das polias dos cabos de retração localizadas na parte traseira interna da 2ª e 3ª seções, e da polia dos cabos de extensão fixada na parte inferior da placa superior da segunda seção na extremidade da caixa de polias da lança, é feita desta forma:

1. Estenda a lança até que o furo de acesso à graxa torne-se visível na placa lateral da 2ª seção à medida que ele se estende para fora da 1ª seção.
2. Verifique visualmente o alinhamento entre o furo de acesso da 2ª seção e os furos de acesso nas 3ª e 4ª seções. Quando estes furos se alinhares, a extremidade do pino da polia do cabo de extensão estará visível e acessível para lubrificação.
3. Essa posição estendida da lança coincide com o alinhamento correto dos furos de acesso na parte traseira da 1ª seção para lubrificação das polias de retração fixadas na parte traseira das 2ª e 3ª seções.
4. A polia dos cabos de extensão, localizada na parte inferior da placa superior da 2ª seção, na extremidade da caixa de polias da lança pode ser acessada em qualquer comprimento da lança para lubrificação.

Tensionamento dos cabos

Depois da remontagem da lança ou periodicamente se a proporcionalidade dos cabos internos parecer frouxa, é necessário aplicar tensão aos cabos. O tensionamento deve ser feito com a lança na horizontal.

1. Estique um pouco todos os cabos. Depois faça o ciclo da lança de aproximadamente 120 cm (4 pés) para fora e para dentro algumas vezes para igualar o posicionamento das sequências da seção da lança do cabo de extensão e retração.
2. Retraia totalmente a lança. Não induza e mantenha a pressão hidráulica. Na retração máxima, observando-se, através da extremidade de montagem do guincho da lança, a segunda seção deve estar assentada na placa da base do cilindro de extensão, a terceira seção deve estar assentada sobre as placas laterais verticais grossas soldadas no interior da segunda seção, a quarta seção deve estar assentada sobre as placas laterais verticais grossas soldadas no interior da terceira seção.
3. É importante que as seções da lança estejam nessas posições antes de apertar. Se as seções da lança não atingirem o batente como especificado (a lança está fora de sequência), ajuste os cabos para alcançar o posicionamento correto da seção. Após as seções estarem adequadamente posicionadas, faça uma marca em todas as seções na extremidade da ponta da lança para identificar a posição adequada de cada seção em relação às outras durante o processo de tensionamento.
4. Aperte os cabos de retração 2-3-4 com torque de 8 Nm (6 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado na extremidade da caixa de polias da lança na parte inferior da 2ª seção. Use as partes chatas na frente das extremidades dos cabos para impedir que os cabos girem ao apertar as porcas retentoras.
5. Aperte os cabos de extensão grandes com torque de 27 Nm (20 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado na parte traseira da lança na fixação do cabo localizada na parte traseira da 2ª seção.
6. Aperte os cabos de retração 1-2-3 com torque de 8 Nm (6 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado na extremidade da caixa de polias da lança na parte inferior da 1ª seção. Use as partes chatas na frente das extremidades dos cabos para impedir que os cabos girem ao apertar as porcas retentoras.
7. Aperte o cabo de extensão 1-2-3 com torque de 8 Nm (6 lb-pé). O ponto de ajuste do cabo está localizado na parte traseira da lança, na barra transversal do guincho que atravessa a 1ª seção.
8. Repita as etapas 4, 5, 6 e 7 apertando os cabos de retração 2-3-4 com torque de 16 Nm (12 lb-pé). Aperte os cabos de extensão grandes com torque de 41 Nm (30 lb-pé). Os

cabos de retração 1-2-3 com 20 Nm (14 lb-pé) e o cabo de extensão 1-2-3 com 20 Nm (14 lb-pé).

9. Faça o ciclo da lança completamente; verifique se todos os cabos estão apertados corretamente e se todas as seções são completamente retraídas, utilizando as marcas feitas ou a posição de assentamento das seções da lança, depois adicione contraporcas em todos os cabos. Todas as extremidades rosqueadas dos cabos devem ser equipadas com porcas de retenção e contraporcas.

Manutenção da lança

Comprimento da lança (Retraída)	Peso da lança	CG do ponto de pivô
5,64 m (18.5 pés)	2.209 kg (4869 lb)	2,67 m (105 pol.)

1. Estenda e assente os estabilizadores do guindaste. A lança deve estar totalmente retraída.
2. Se equipado, remova o jib de giro de acordo com os procedimentos descritos no *Manual do operador*.
3. Remova o moitão ou o peso de descida, enrole o cabo no tambor do guincho e retraia o terminal com cunha nos pinos fornecidos na 1ª seção. Desligue o motor.
4. Conecte um dispositivo de elevação para proporcionar distribuição uniforme de peso e eleve a lança até que o peso seja removido do pino do pivô da lança.
5. Fixe um dispositivo de elevação à extremidade da haste do cilindro de elevação, remova o retentor do pino do cilindro de elevação da lança e o pino da parte inferior da 1ª seção da lança. Abaixe o cilindro de elevação sobre um suporte adequado.
6. Etiquete e desconecte as linhas do cilindro de extensão e as linhas hidráulicas do guincho. Tampe todas as linhas e orifícios abertos.
7. Remova o retentor do pino do pivô da lança e, em seguida, o pino. Eleve a lança além da torre.

DESMONTAGEM DA LANÇA

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.

Desmontagem da lança – Alternativa 1

1. Obtendo acesso através da parte traseira da lança, solte os parafusos que fixam as placas de retenção que prendem o ponto de fixação do cabo de extensão e os cabos de retração na parte traseira da 3ª seção e remova as placas de retenção. Solte o parafuso da braçadeira do cabo do dispositivo anticolisão do moitão no conjunto de fixação.
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. Remova a porca do parafuso espada do dispositivo anticolisão do moitão. Etiquete e desconecte as linhas hidráulicas do cilindro de extensão.
3. Arme os cabos de extensão e o cabo do dispositivo anticolisão do moitão 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 os 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 das 2ª-3ª-4ª seções na parte dianteira com um método de elevação adequado. Eleve o conjunto das 2ª-3ª-4ª seções dentro da 1ª seção para permitir a remoção da placa inferior dianteira. Remova as placas de desgaste inferiores.

8. Com o conjunto das 2ª-3ª-4ª seções sustentado, deslize o conjunto para fora da 1ª seção. Será necessário reposicionar o ponto de amarração no conjunto das 2ª-3ª-4ª seções 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 é puxado para fora da 1ª seção para reduzir a chance de danos ao cabo de retração.
9. Coloque o conjunto das 2ª-3ª-4ª seções 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 seis parafusos que fixam os pinos das polias 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. Remova os 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 do cabo de extensão na parte traseira da 4ª seção. Remoção total dos parafusos permitirá que a fixação do cabo seja completamente desmontada; recuar os parafusos cerca de 12 mm (0.5 pol.) permitirá que o conjunto de fixação deslize para trás, para fora da seção conforme o cilindro de extensão é removido.
16. Sustente o cilindro de extensão com um dispositivo de elevação apropriado e puxe o cilindro de extensão para fora da lança, mantendo os cabos de extensão e o cabo do dispositivo anticolisão do moitão um pouco 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. Alcance dentro da parte traseira da 4ª seção e solte e remova a braçadeira do cabo do dispositivo anticolisão do moitão no ponto de fixação do cabo de extensão. Puxe o ponto de fixação do cabo de extensão para fora da sua cavidade de retenção na parte inferior da 4ª seção. Um pequeno ângulo aplicado no ponto de fixação à medida que ele é puxado em direção à traseira permite remover mais facilmente através das 2ª e 3ª seções.
18. Remova o cilindro de extensão da lança. Não deixe as polias caírem do pino na extremidade do cilindro de extensão. Remova os cabos de extensão. Coloque o cilindro e os cabos em uma área adequada para evitar possíveis danos.
19. Se necessário, o cabo do dispositivo anticolisão do moitão pode ser removido desmontando-se o arranjo da braçadeira na caixa de polias e puxando o cabo através da lança.
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 a placa de apoio inferior na segunda seção. Eleve um pouco a terceira seção e remova a placa de apoio.
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. Se esse procedimento for usado para desmontagem, inverta o procedimento de remontagem ou localize a etapa adequada no procedimento de montagem neste manual para iniciar a remontagem.

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.
2. Obtendo acesso através da parte traseira da lança, solte e remova os parafusos que prendem o ponto de

fixação do cabo de extensão na parte traseira da 4ª seção, assim como a braçadeira do cabo do dispositivo anticolisão do moitão no conjunto de fixação. Solte e remova os dois parafusos que fixam a barra de trava no cilindro de extensão. Remova a barra de trava.

3. Solte e remova as porcas que prendem os cabos de extensão no ponto de fixação do cabo de extensão na parte traseira da segunda seção, remova os parafusos das placas de retenção que prendem o ponto de fixação dos cabos de extensão no lugar, remova as placas de retenção. Remova o ponto de fixação. Remova a porca do parafuso espada do dispositivo anticolisão do moitão.
4. Arme os cabos de extensão e o cabo do dispositivo anticolisão do moitão dentro da lança e deslize a placa de fixação do cabo para fora da lateral da montagem do guincho.
5. 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.
6. Utilizando um dispositivo de elevação apropriado, eleve o cilindro de extensão para fora das fendas de retenção na parte traseira das 2ª e 3ª seções. Pode ser necessário retrair o cilindro com uma fonte de potência hidráulica externa durante esta etapa.
7. Puxe o cilindro para fora através da parte traseira do conjunto da lança aproximadamente metade do comprimento do cilindro. Girar a placa da base e a haste 90° pode ajudar a deslizar o cilindro através da área de montagem do guincho. Mantenha os cabos de extensão esticados para reduzir a possibilidade de danos.

CONJUNTO DA LANÇA

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 4ª 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 4ª seção. Use Loctite 243 azul em todos os parafusos de montagem das placas de desgaste.
3. Instale a 4ª seção da lança na 3ª seção. Deslize-as em conjunto aproximadamente 150 cm (5 pés).
4. Monte as placas de desgaste dianteiras inferiores com bujões de Teflon da 3ª seção. Conecte as placas à placa de apoio.
5. Usando um dispositivo de elevação apropriado, eleve a 4ª seção para permitir a instalação da placa de desgaste/placa de apoio na frente da 3ª seção. Instale o conjunto placa de desgaste/placa de apoio. Deslize as seções juntas até 30 cm (12 pol.) da retração total.
6. Instale a guia de cabo e o espaçador superior na parte dianteira da 3ª seção.
7. Instale as placas de desgaste laterais dianteiras com os calços apropriados entre as 4ª e 3ª 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. Deslize as seções de lança completamente juntas.
8. Monte as placas de desgaste traseiras superiores na parte superior da 4ª seção 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.

   A placa de desgaste em cada lado na parte superior/traseira da lança pode ser ajustada em uma faixa de 4,8 mm (3/16 pol.) girando, extremidade para extremidade, a placa de desgaste e a placa ou as placas de desgaste e a placa independentemente. Isso é possível porque os furos nessas peças são deslocados a partir do centro. Os furos estão 1,5 mm (0.06 pol.) afastados do centro na placa e 0,8 mm (0.03 pol.) do centro na placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.

   a. Ajuste as placas até que estejam 0,8 mm (0.03 pol.) afastadas do centro da placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.

   b. Aperte os parafusos de fixação com torque de 149 Nm (110 lb-pé). Se os parafusos não forem adequadamente apertados ocorrerão perda da pré-carga e folga lateral excessiva entre as seções.
9. Desenrole os conjuntos de cabos de retração 4/3/2 e insira a extremidade do botão nas fixações na parte traseira da 4ª seção. Coloque o cabo desenrolado em uma área que minimize a possibilidade de danos.
10. Desenrole os conjuntos de cabos de retração 1/2/3 e insira a extremidade do botão nas cavidades de fixação do cabo na parte traseira da 3ª seção. Coloque o cabo desenrolado em uma área que minimize a possibilidade de danos. Monte as polias de retração e os pinos da polia de retração na parte traseira da 3ª seção. Antes de montar, revista as superfícies dos rolamentos e das placas de retenção com graxa.
11. Coloque os cabos de retração fixados na 4ª seção sobre a parte superior das polias de retração na 3ª seção. Ins-

tale o parafuso de retenção acima da polia para manter os cabos de retração no lugar.

12. Passe os cabos sobre a polia de retração e instale a placa de retenção/desgaste na parte traseira inferior da 3ª seção. Essa placa funciona como placa lateral, placa inferior e retentor de cabos. Aplique Loctite 243 nas peças de fixação da placa de desgaste traseira na parte inferior da 3ª seção. Aplique Loctite em todos os parafusos de montagem das placas de desgaste.

13. Faça um laço no cabo de extensão 1/2/3 na metade e coloque-o na parte superior da 3ª seção com a extremidade do laço voltada para a extremidade da caixa de polias e a extremidade do botão voltada para a parte traseira da seção.

14. Instale a placa de fixação e os parafusos com a extremidade do botão do cabo instalada na fenda do ponto de fixação na parte traseira superior da 3ª seção.

15. Coloque o pino da polia e a polia do cabo de extensão 1/2/3 na posição na extremidade da caixa de polias da lança dentro do laço no cabo.

16. Instale o conjunto das 3ª e 4ª seções da lança na 2ª seção. Deslize-as em conjunto aproximadamente 150 cm (5 pés). Tome cuidado à medida que os cabos de retração e o cabo de extensão superior fixados ao conjunto das 4ª-3ª seções deslizam dentro da 2ª seção para evitar danos ou cruzar os cabos.

17. Monte as placas de desgaste dianteiras inferiores da 2ª seção e os bujões de Teflon. Conecte as placas à placa de apoio.

18. Usando um dispositivo de elevação apropriado, eleve o conjunto das 3ª e 4ª seções para permitir a instalação da placa de desgaste/placa de apoio na frente da 2ª seção. Instale o conjunto placa de desgaste/placa de apoio. Deslize as seções em conjunto até 30 cm (12 pol.) da retração total.

19. Instale a guia de cabo e o espaçador na parte superior da 2ª seção.

20. Instale as placas de desgaste laterais dianteiras com os calços apropriados entre as 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. Deslize totalmente as seções juntas.

21. Monte as placas de desgaste traseiras superiores na parte superior da 3ª seção 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.

A placa de desgaste em cada lado na parte superior/traseira da lança pode ser ajustada em uma faixa de 4,8 mm (3/16 pol.) girando, extremidade para extremidade, a placa de desgaste e a placa ou as placas de desgaste e a placa independentemente. Isso é possível porque os furos nessas peças são deslocados a partir do centro. Os furos estão 1,5 mm (0.06 pol.) afastados do centro na placa e 0,8 mm (0.03 pol.) do centro na placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.

a. Ajuste as placas até que estejam 0,8 mm (0.03 pol.) afastadas do centro da placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.

b. Aperte os parafusos de fixação com torque de 149 Nm (110 lb-pé). Se os parafusos não forem adequadamente apertados ocorrerão perda da pré-carga e folga lateral excessiva entre as seções.

22. Posicione a polia e o pino da polia, localizados no laço do cabo, na parte superior da 3ª seção para permitir a instalação do parafuso através da placa superior da 2ª seção. Instale os parafusos e aperte conforme a especificação, prendendo o pino da polia e a polia na parte inferior da placa superior da 2ª seção.

23. Monte as polias de retração, os pinos da polia de retração e as placas de retenção dos cabos na parte traseira da 2ª seção. Revista as superfícies dos rolamentos com graxa antes de montar.

24. Posicione os cabos de retração fixados na 3ª seção sobre a parte superior das polias de retração fixadas na parte traseira da 2ª seção. Instale o parafuso de retenção acima da polia para manter os cabos de retração no lugar.

25. 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.

26. Monte os componentes externos do cilindro de extensão. Instale e centralize o pino da polia e a polia do dispositivo anticolisão do moitão na extremidade da caixa de polias 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.

27. Enrole aproximadamente 300 cm (10 pés) de cada cabo de extensão 2/3/4 com diâmetro de 15,88 mm (5/8 pol.) em volta das polias de extensão e instale o ponto de fixação do cabo de extensão da 4ª seção ao redor dos cabos na extremidade do botão. Não aperte completamente os parafusos que prendem juntas as fixações. Se

esses forem totalmente apertados não será possível instalar a fixação do cabo na 4ª seção.

28. 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.

29. Deslize o cilindro de extensão/cabos de extensão para dentro do conjunto das 2ª/3ª/4ª seções da lança o suficiente para montar o ponto de fixação do cabo de extensão na parte traseira inferior da 4ª 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.

30. Aperte os parafusos prendendo juntas as fixações dos cabos de extensão. Isso também travará a fixação no lugar nos recortes de fixação na 4ª seção.

31. Verifique visualmente se os cabos de extensão estão corretamente passados 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 dos cabos.

32. À medida que o cilindro de extensão se aproximar da inserção completa no conjunto das 2ª/3ª/4ª seções, ajuste a altura do cilindro para permitir que os colares de fixação do cilindro acessem os recortes do retentor do cilindro nas placas dobradas nas laterais das 2ª e 3ª seções.

33. Abaixe o cilindro nos recortes verticais nas placas dobradas nas laterais das 2ª e 3ª seções. O comprimento do cilindro ou o posicionamento da seção da lança pode precisar ser ajustado para permitir que os colares do cilindro desçam até sua posição correta.

34. Instale a barra de trava e os parafusos no colar do cilindro de extensão na 3ª seção.

35. Passe o segmento de cabo do dispositivo anticolisão do moitão 2/3/4 através das seções da lança (consulte a seção Instalação do dispositivo anticolisão do moitão) e prenda da maneira apropriada.

36. Instale a fixação do cabo de extensão grande nos recortes da fixação nas placas dobradas na parte traseira da 2ª seção passando os cabos de extensão de 15,88 mm (5/8 pol.) através da fixação o cabo pequeno de 9,53 mm (3/8 pol.) sobre a fixação. Deslize a fixação totalmente para dentro do recorte.

37. Instale as placas de retenção e as ferragens. Essa placa de retenção retém o movimento horizontal da fixação de extensão e o movimento vertical do cilindro de extensão.

38. Fixe o cabo do dispositivo anticolisão do moitão 2/3/4 na fixação de extensão (consulte a seção de instalação do dispositivo anticolisão do moitão) usando as ferragens apropriadas.

39. Passe o segmento 1/2 do dispositivo anticolisão do moitão na parte inferior da 1ª seção da lança (consulte Sistema do cabo interno do dispositivo anticolisão do moitão).

40. Instale o conjunto das 2/3/4 seções da lança na 1ª seção da lança, tomando cuidado ao deslizar as seções juntas; os cabos de retração da 3ª seção devem manter sua posição para evitar danos. Não deixe a lança apoiar nos cabos. Podem ocorrer danos.

41. Monte as placas de desgaste dianteiras inferiores da 1ª seção e os bujões de Teflon.

42. Utilizando um dispositivo de elevação apropriado, eleve o conjunto das 2/3/4 seções para permitir a instalação das placas de desgaste na parte dianteira da 1ª seção. Instale as placas de desgaste. Deslize as seções em conjunto até 30 cm (12 pol.) da retração total.

43. Instale o espaçador superior na parte dianteira da 1ª seção.

44. Instale as placas de desgaste laterais dianteiras com os calços apropriados entre as 2ª e 1ª 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.

45. Empurre toda a lança até a placa da base do cilindro de extensão encostar nas placas de fixação traseira do cilindro na parte traseira da 1ª seção. Instale os espaçadores, arruelas e parafusos, fixando o cilindro na 1ª seção da lança. Se o cilindro estiver desalinhado em relação aos pontos de fixação, a placa da base do cilindro pode ser girada para alcançar o alinhamento correto (mantendo a válvula para cima, paralela com a placa superior da lança).

46. Monte as placas de desgaste traseiras superiores na parte superior da 2ª seção 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.

A placa de desgaste em cada lado na parte superior/traseira da lança pode ser ajustada em uma faixa de 4,8 mm (3/16 pol.) girando, extremidade para extremidade, a placa de desgaste e a placa ou as placas de desgaste e a placa independentemente. Isso é possível porque os furos nessas peças são deslocados a partir

do centro. Os furos estão 1,5 mm (0.06 pol.) afastados do centro na placa e 0,8 mm (0.03 pol.) do centro na placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.

a. Ajuste as placas até que estejam 0,8 mm (0.03 pol.) afastadas do centro da placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.

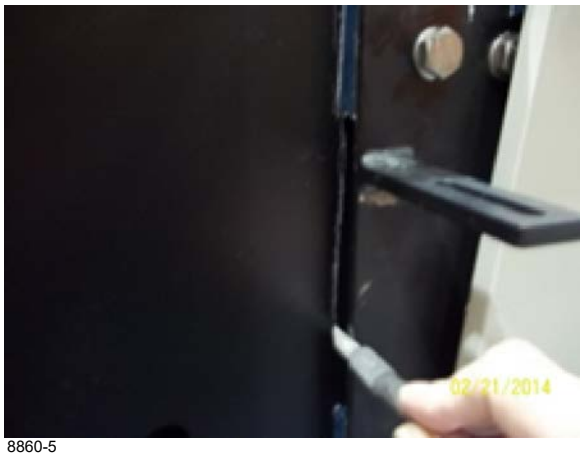
b. Consulte *Elementos de fixação e valores de torque na página 1-15* para saber qual é o torque de aperto dos parafusos de fixação. Se os parafusos não forem adequadamente apertados ocorrerão perda da pré-carga e folga lateral excessiva entre as seções.

47. Instale a barra grossa de fixação do guincho através da montagem do guincho. Essa barra fixa o cabo de extensão de 9,53 mm (3/8 pol.) e funciona como o ponto de fixação superior do guincho. Mantenha essa barra para cima em sua fenda com um espaçador em cada lado. Isso facilitará o acesso ao conjunto.

48. Instale a extremidade rosqueada do cabo de extensão de 9,53 mm (3/8 pol.) através do furo no centro da barra de fixação do guincho.

49. Estique um pouco todos os cabos. Execute lentamente um ciclo da lança para verificar se a operação está adequada antes de apertar os cabos. Consulte a seção Tensionamento dos cabos para apertar corretamente os cabos no sistema de extensão. Os cabos devem ser apertados de acordo com as especificações de torque adequadas para que a lança opere corretamente.

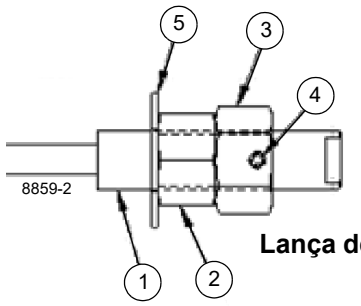
50. Instale o guincho.



8860-5


8860-6

FIGURA 11-1



Lança de 4 seções

Item	Descrição
1	Extremidade roscada do cabo
2	Porca (ajuste)
3	Porca (Apertada e com trava positiva)
4	Parafuso de trava
5	Arruela
6	Porca (apertada)

FIGURA 11-2

Tabela 11-1 Valores de torque das ferragens dos cabos

Tamanho do cabo e da rosca	GRAU de resistência mínima da porca	Tipo de porca	Torque pé-lbf
5/8–11	SAE 2	Contraporca sextavada (meia)	31
3/4–10	SAE 2	Contraporca sextavada (meia)	47
1 1/4–7	SAE 2	Contraporca sextavada (meia)	203
Tamanho do cabo e da rosca	**Classe de propriedades mínimas da porca**	**Tipo de porca**	**Torque Nm**
M16 x 2	5	Contraporca sextavada (fina)	26

TENSIONAMENTO DO CABO DA LANÇA

Considera-se um conjunto de lança adequadamente sincronizado quando as seções telescópicas se estendem igualmente umas em relação às outras e atingem o batente simultaneamente na retração completa e não pulam de volta para fora após a pressão de retração ser retornada ao neutro.

A construção do cilindro de extensão determina que seção extensível será a de acionamento, à qual as outras seções de extensão deverão ser ajustadas, utilizando o ajuste dos cabos.

- Um cilindro de estágio único controla a primeira seção extensível.
- Um cilindro de estágio duplo controla a segunda seção extensível.

A sequência de sincronização dos cabos depende do número de seções e da construção do cilindro de extensão.

A intenção do projeto de tensionamento dos cabos é equilibrar a pré-carga dos cabos de extensão e retração para cada seção extensível. Além disso, o sequenciamento das seções durante a retração requer retrair os cabos de todas as seções para serem indexados um em relação ao outro.

Procedimento de tensionamento para todas as lanças

1. O tensionamento deve ser feito com a lança na posição horizontal.
2. Consulte a Figura 11-2 para ver a disposição das ferragens dos cabos.
3. Ao apertar/afrouxar as primeiras porcas (ajuste) nos cabos, prenda os cabos usando as partes planas da chave na dianteira das extremidades dos cabos para evitar torção dos cabos.
4. AVISO: Não use uma chave de impacto para apertar os cabos. Excesso de torção dos cabos pode causar falha prematura.
5. Quando a lança estiver completamente montada e totalmente retraída, marque a dianteira de cada seção com uma linha de giz como indicado na Figura 11-1.
6. Após a conclusão do procedimento de ajuste dos cabos para o conjunto completo da lança. A segunda porca (apertada) deve ser instalada em todos os cabos de retração e extensão.
7. A segunda porca deve ser apertada manualmente até que entre em contato com a parte traseira da primeira porca.
8. Use uma chave combinada padrão para manter a primeira porca (ajuste) estacionária e um adaptador de chave inglesa conectado a um torquímetro calibrado para apertar a segunda porca (apertada) contra a primeira porca (ajuste) com os valores indicados na Tabela 11-1

Lança de 4 seções com cilindro de 2 estágios

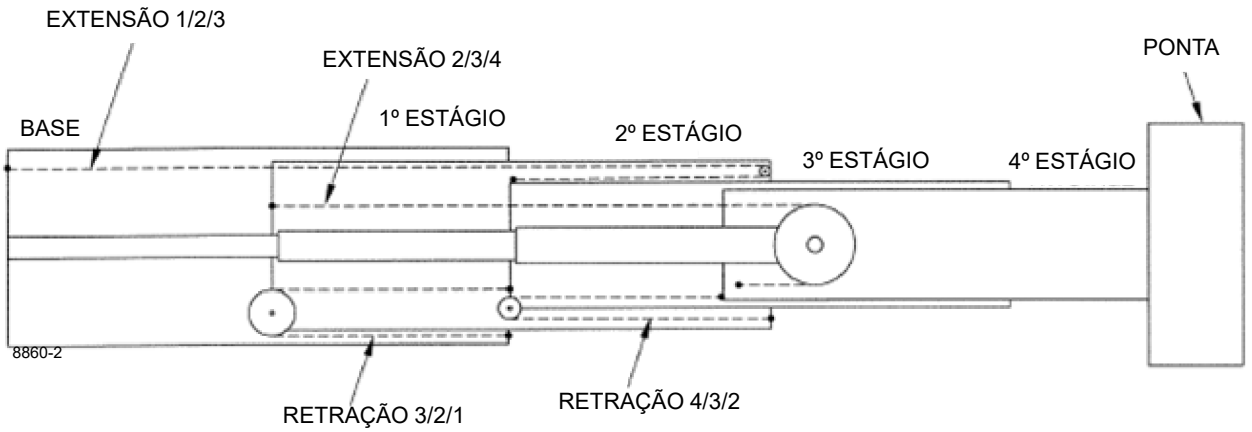


FIGURA 11-3

Procedimento de tensionamento para a lança de 4 seções

Consulte a Figura 11-3 para este procedimento.

1. Retraia totalmente a lança de maneira que todas as seções atinjam os batentes na extremidade traseira de cada seção. Certifique-se de que todas as seções estejam totalmente apoiadas nos batentes e não pulem de volta.
2. Trace linhas brancas na placa lateral de cada seção (Figura 11-1).
3. Estenda e retraia a lança diversas vezes para estabelecer o estado de trabalho dos cabos.
4. Estenda a lança de maneira que as linhas traçadas estejam expostas aproximadamente 305 mm (12 pol.).
5. Meça as folgas de extensão entre cada seção da lança e a linha traçada e anote os valores.
6. Retraia a lança de maneira que as linhas traçadas estejam expostas aproximadamente 152 mm (6 pol.).
7. Meça as folgas de retração entre cada seção da lança e a linha traçada e anote os valores.
8. Equilibre os cabos de controle.

Equilíbrio dos cabos 321 e 123

Extensão

1. Meça as folgas de extensão entre a primeira e segunda seções e a segunda e terceira seções.
2. Se a folga de extensão entre a primeira e segunda seções for inferior à folga de extensão entre a segunda e terceira seções, proceda da seguinte maneira:
   - Aperte o cabo de retração **321** (localizado na parte inferior dianteira da seção da base) usando a diferença nas medições da folga de extensão.
   - Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.
   - A segunda seção deve ter se movido para fora.
   - Continue apertando até que a folga de extensão entre a primeira e segunda seções e a folga de extensão entre a segunda e terceira seções sejam iguais.
   - Se ao apertar o cabo de retração **321** a terceira seção começar a sair com a segunda seção, pode ser necessário afrouxar o cabo de sincronização **123** (localizado na parte traseira superior da seção da base).

Retração

1. Meça as folgas de retração entre a primeira e segunda seções e a segunda e terceira seções.
2. Se a folga de retração for maior entre a primeira e segunda seções do que a folga de retração entre a segunda e terceira seções proceda da seguinte maneira:
   - Aperte o cabo de sincronização **123** (localizado na parte traseira da seção da base) usando a diferença nas medições da folga de retração.
   - Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.
   - A terceira seção deve ter se movido para fora.
   - Continue apertando até que a folga de retração entre a primeira e segunda seções e a folga de retração entre a segunda e terceira seções sejam iguais.

- Nesse momento a segunda e primeira seções extensíveis devem se estender e retrair igualmente e atingir os batentes simultaneamente.

Equilíbrio dos cabos 234 e 432

Extensão

1. Meça as folgas de extensão entre a terceira e quarta seções e a segunda e terceira seções.
2. Se a folga de extensão entre a terceira e quarta seções for inferior à folga de extensão entre a segunda e terceira seções, proceda da seguinte maneira:
   - Aperte o cabo de extensão **234** (localizado na parte superior traseira da segunda seção) usando a diferença na medição da folga de extensão.
   - Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de extensão.
   - A quarta seção deve ter se movido para fora.
   - Continue apertando até que a folga de extensão entre a terceira e quarta seções seja igual à folga de extensão entre a segunda e terceira seções.

Retração

1. Meça as folgas de retração entre a segunda e terceira seções e a terceira e quarta seções.
2. Se a folga de retração for maior entre a terceira e quarta seções do que a folga de retração entre a segunda e terceira seções proceda da seguinte maneira:
   - Aperte o cabo de retração **432** (localizado na parte inferior dianteira da segunda seção) usando a diferença na medição da folga de retração.
   - Estenda e retraia a lança algumas vezes e repita a medição das folgas de retração.
   - A quarta seção deve ter se movido para dentro.
   - Continue apertando até que a folga de retração entre a terceira e quarta seções seja igual à folga de retração entre a segunda e terceira seções.
   - Nesse momento todas as seções extensíveis devem se estender e retrair igualmente e atingir os batentes simultaneamente.

SUBSTITUIÇÃO DAS PLACAS TRASEIRAS SUPERIORES/INFERIORES DA LANÇA MONTADA

Inspecione periodicamente as placas de desgaste superiores e inferiores para determinar se há sinais de abrasão ou desgaste excessivo. Desgaste excessivo é definido como sendo de 4,76 mm (3/16 pol.) em relação à espessura original da placa, espessura de 19 mm (0.75 pol.) da placa traseira superior, espessura de 25 mm (1 pol.) da placa dianteira inferior da 1ª seção, espessura de 13 mm (0.44 pol.) da placa dianteira inferior das 2ª e 3ª seções. Um desgaste irregular de 2 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

A manutenção das placas pode ser facilitada pela remoção do guincho e/ou da barra de montagem do guincho que atravessa a extremidade da 1ª seção. Uma folga adicional pode ser obtida soltando os cabos de extensão grandes e removendo o ponto de fixação dos cabos de extensão localizado na 2ª seção.

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, calços e 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. Inspecione as placas para ver se há desgaste usando o critério de inspeção mencionado anteriormente.
6. Monte as placas de desgaste novas com as placas de cames e instale através da extremidade de montagem do guincho da lança. Instale os parafusos nos furos nas seções externas da lança. A placa de desgaste em cada lado na parte superior/traseira da lança pode ser ajustada em uma faixa de 4,8 mm (3/16 pol.) girando, extremidade para extremidade, a placa de desgaste e a placa ou as placas de desgaste e a placa independentemente. Isso é possível porque os furos nessas peças são deslocados a partir do centro. Os furos estão 1,5 mm (0.06 pol.) afastados do centro na placa e 0,8 mm (0.03 pol.) do centro na placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.
   a. Ajuste as placas até que fiquem 0,8 mm (0.03 pol.) afastadas do centro da placa de desgaste. Várias combinações de rotação dessas peças permitem o ajuste.
   b. Aperte os parafusos de fixação com torque de 149 Nm (110 lb-pé). Se os parafusos não forem adequadamente apertados ocorrerão perda da pré-carga e folga lateral excessiva entre as seções.

Substituição das placas inferiores dianteiras

1. Estenda a lança aproximadamente 120 cm (4 pés).
2. Remova as guias de cabo e as barras espaçadoras superiores da parte dianteiras das seções da lança.

3. Solte e remova as porcas sextavadas nos cabos de retração na parte dianteira das 1ª e 2ª seções.
4. Usando um dispositivo de elevação apropriado, amarre com lingas a 4ª seção da lança e eleve-a até que o peso seja removido das placas de desgaste inferiores na parte dianteira das 3ª, 2ª e 1ª seções da lança.
5. Solte e remova os quatro parafusos que fixam a placa de apoio dobrada entre as 4ª e 3ª seções. Remova a placa. Remova as placas dessa placa. Anote todas as localizações das placas e etiquete-as adequadamente.
6. Solte e remova os quatro parafusos que fixam a placa de apoio dobrada entre as 3ª e 2ª seções. Remova a placa. Remova as placas dessa placa. Anote todas as localizações das placas e etiquete-as adequadamente.
7. Solte e remova os quatro parafusos que fixam as placas dobradas entre a 2ª e 1ª seções. Remova as placas. Anote todas as localizações das placas e etiquete-as adequadamente.
8. Inspecione as placas para ver se há desgaste usando o critério de inspeção mencionado anteriormente.
9. Instale as novas placas com insertos de Teflon nas placas ou seções da lança. Monte as placas dobradas na lança nos locais adequados.

CABO DE AÇO, POLIA E MOITÕES

Descrição do cabo de aço

Um cabo de aço é uma máquina, por definição: “Como 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 individuais que são conformados e fabricados para operar com 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 11-4): (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 pórtico 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%.

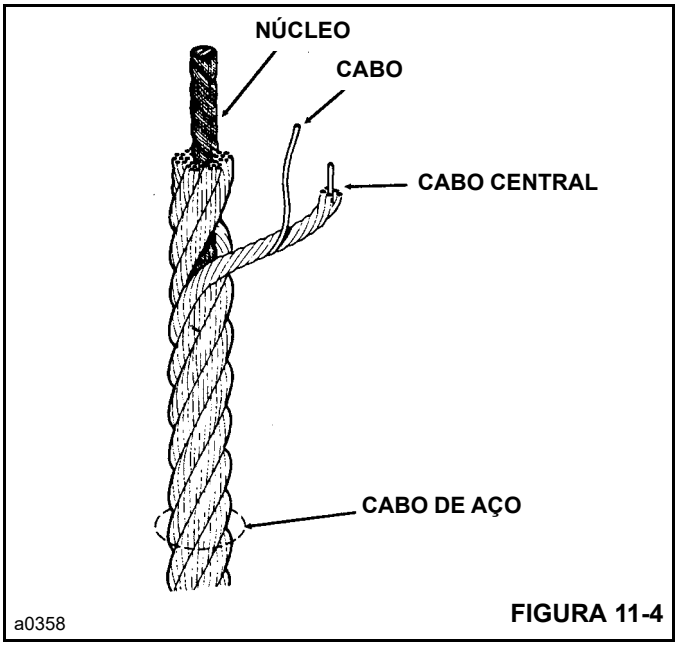


FIGURA 11-4

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. Nos cabos de aço do pórtico são utilizados cabos de 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) e Extra Extra Improved Plow Steel (EEIPS). O cabo de aço utilizado no pórtico é um EIPS.

Não se pode determinar o grau de resistência de um cabo pelo tato ou aparência. Para ter certeza de que o cabo usado é o correto, sempre adquira-o em seu distribuidor Grove.

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, 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.
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 USE o cabo de aço quando a carga aplicada nele for superior à carga de trabalho determinada pela Grove.
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 reposto periodicamente. Consulte *Manutenção preventiva na página 5-1* para saber quais são os intervalos 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.

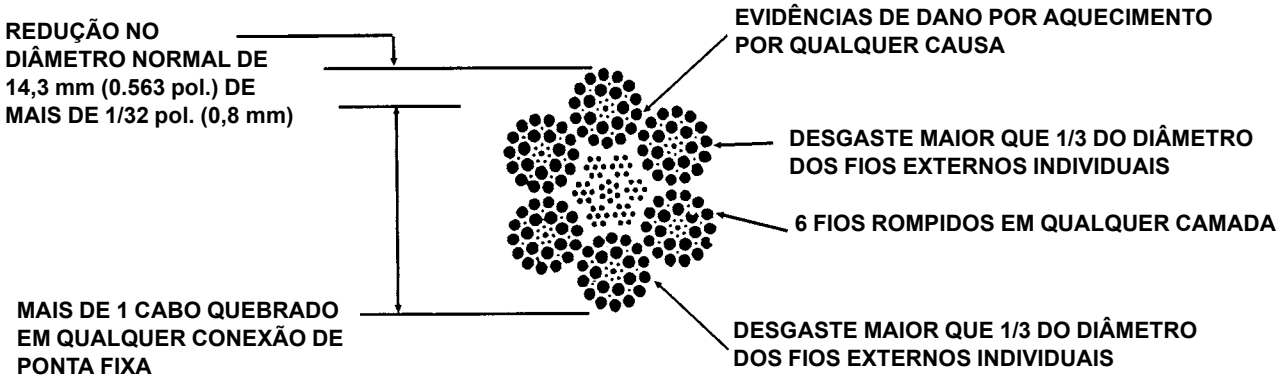
  Além disso, deve-se incluir as condições das roldanas, tambores e outros dispositivos com os quais o cabo de aço tem contato.

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:
    a. Roldanas muito pequenas, gastas ou corrugadas danificam cabos de aço. Fios rompidos provocam perda de resistência.
    b. Torções em cabos causam danos permanentes nos mesmos; por isso devem ser evitadas.
    c. Não faça nós em cabos de aço para não danificá-los. Nunca se deve usar cabos de aço com nós.
    d. Fatores ambientais, como corrosão e calor, podem danificar cabos de aço.
    e. A falta de lubrificação pode reduzir bastante a vida útil de um cabo de aço.
    f. O contato com condutores elétricos e os arcos voltaicos resultantes danificam cabos de aço.

Inspeção do cabo de aço

Inspecione a existência de qualquer uma das condições listadas na Figura 11-5 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 do cabo de aço **FIGURA 11-5**

Inspeção das polias

Inspecione todas as polias quanto a desgaste e alinhamento adequado.

Para maximizar a vida útil do cabo de aço, os canais das polias devem ser lisos e um pouco maiores que o diâmetro do cabo de aço.

Conforme o desgaste das polias aumenta, o canal do cabo de aço fica menor e NÃO maior. Pistas nas polias são provocadas pelo cabo de aço, mesmo que este continue a se encaixar nas pistas (exemplo: uma corrente que se engata em uma roda dentada). Uma torção no cabo de aço ou uma pequena alteração no encordoamento impedirão que o cabo de aço se encaixe na pista na polia. O resultado será um desgaste rápido do cabo de aço.

Lubrificação do cabo de aço

Lubrifique o cabo de aço (consulte o Capítulo 5, Manutenção preventiva) com óleo leve. Pode ser necessária frequência maior (mais de uma vez por mês) devido às condições de operação e uso. 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. A lubrificação é essencial para reduzir desgaste e impedir a corrosão dos cabos.

Instalação do cabo de aço

Fixação do cabo de aço

Pegue a extremidade livre do cabo de aço e insira-a através da abertura pequena da cavidade do ponto de apoio. Passe o cabo de aço e empurre a extremidade livre aproximadamente 3/4 da extensão através da cavidade. Instale a cunha e puxe o cabo para eliminar a folga. A cunha deslizará dentro da cavidade e fixará o cabo de aço no tambor. O ponto de apoio é projetado para vários tamanhos de cabo de aço. O ponto de apoio deve ser instalado com a extremidade grande primeiro. Consulte a Figura 11-6.

Consulte a Figura 11-7 e verifique se a cunha está instalada corretamente.

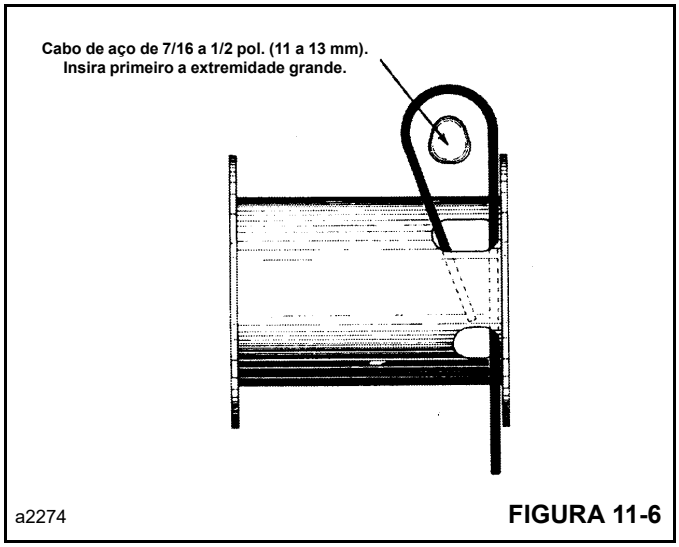


FIGURA 11-6



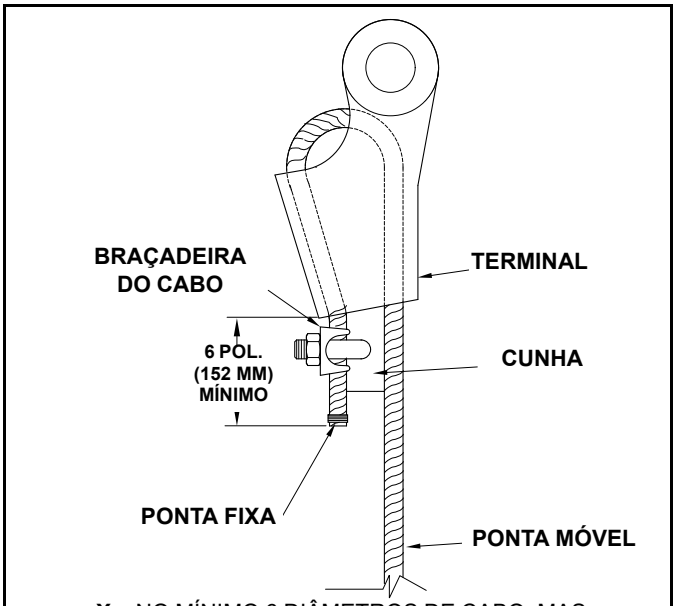
a2275 **FIGURA 11-7**

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 11-8).

Ao instalar a cunha, bata nela várias vezes com um martelo MACIO para garantir o engate completo da cunha no terminal. Cuidado para não danificar o cabo de aço. Instale a braçadeira do cabo na ponta solta do cabo de aço, como mostrado na Figura 11-8.

Para assentar adequadamente a cunha, eleve uma carga igual à capacidade nominal do guindaste.

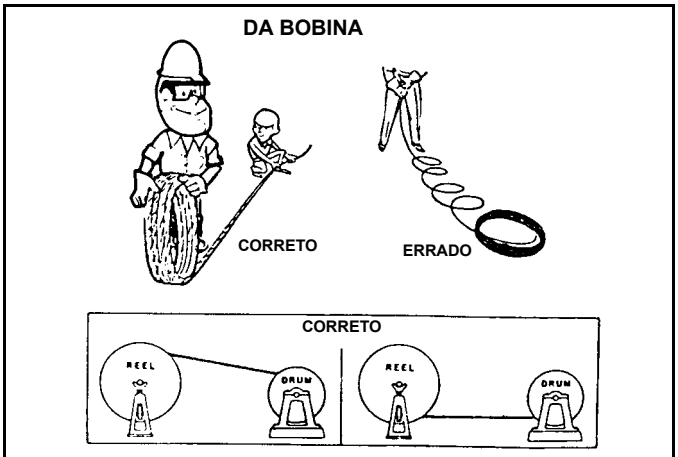


X = NO MÍNIMO 6 DIÂMETROS DE CABO, MAS NÃO MENOS DO QUE 6 pol. (152 mm).

a0069 **FIGURA 11-8**

Instalação de um novo cabo de aço

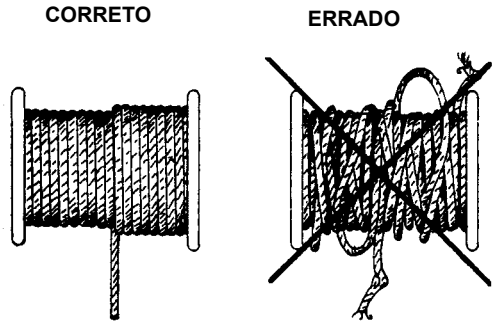
O cabo de aço assume a curvatura ou o enrolamento naturais da bobina. Se o cabo de aço estiver em um carretel, desenrole-o a partir do carretel, como mostrado na Figura 11-9. Tenha cuidado para não inverter a curvatura do cabo de aço.



a0473 Instalação do cabo de aço **FIGURA 11-9**

1. Verifique se os equipamentos (guincho, polias etc.) estão em boas condições.
2. Desenrole cabo suficiente do carretel para conectá-lo ao tambor do guincho. Tenha cuidado para evitar torções ou dobras acentuadas.

3. Opere o guincho lentamente para mover o cabo de aço diretamente do carretel para o guincho. Verifique se o cabo de aço enrola corretamente no tambor. Voltas frouxas aumentarão o desgaste do cabo de aço e provocarão mau desempenho.

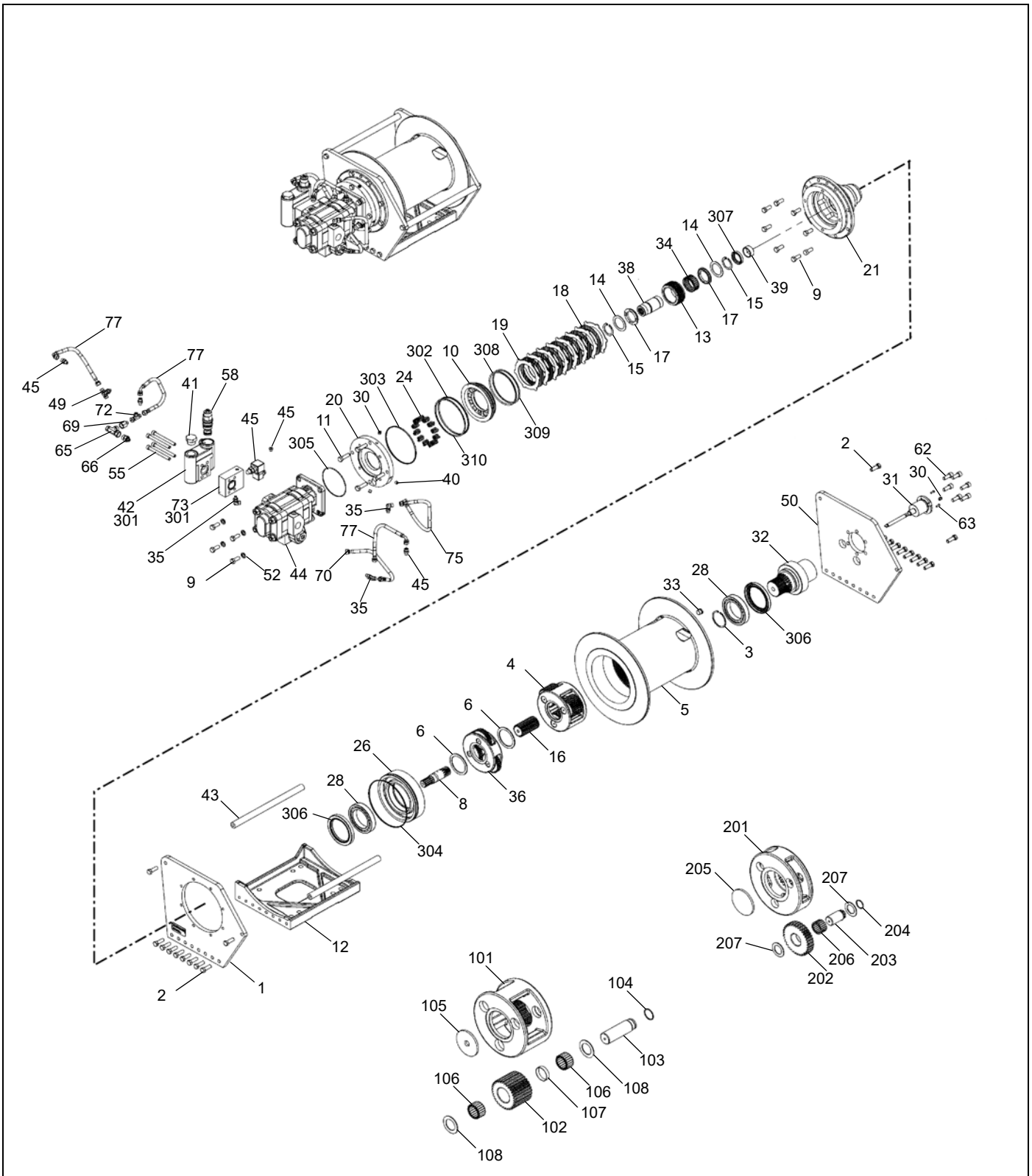


a0474 Enrolamento correto do cabo de aço **FIGURA 11-10**

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.

VISTA EXPLODIDA DO GUINCHO



7155

FIGURA 11-11

Legenda da Figura 11-11

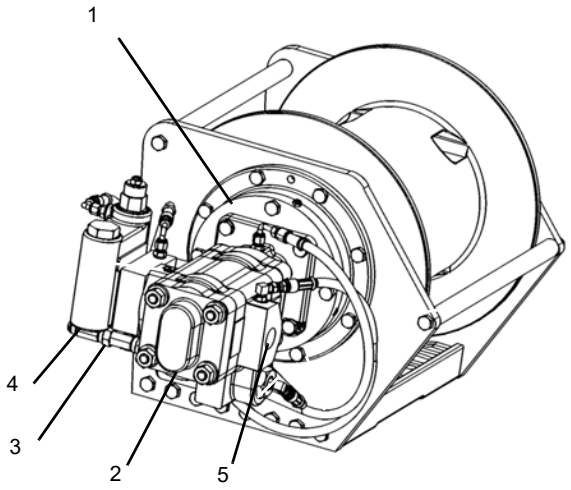
Item	Quantidade	Descrição
1	1	Placa, lateral
2	20	Parafuso
3	1	Anel de pressão
4	1	Conjunto de engrenagens
5	1	Carcaça do tambor
6	2	Pista, rolamento
8	1	Engrenagem, solar de entrada
9	12	Parafuso
10	1	Pistão do freio
11	4	Parafuso
12	1	Placa de base
13	1	Acionador do freio
14	2	Pista
15	2	Anel de pressão
16	1	Engrenagem, solar de saída
17	2	Bucha
18	7	Disco de atrito
19	8	Placa, estator
20	1	Tampa, freio
21	1	Carcaça do freio
24	12	Mola do freio
26	1	Transportador, Rolamento
28	2	Rolamento
30	2	Respiro
31	1	Sensor, DRI/MWI
32	1	Eixo, saída
33	1	Bujão, anel de vedação
34	1	Embreagem
35	3	Conexão, 90 graus
36	1	Conjunto de engrenagens de entrada - 201 a 207
38	1	Acionador, entrada
39	1	Bucha
40	2	Bujão
41	1	Bujão, lavagem
42	1	Bloco de compensação
43	2	Haste de suporte
44	1	Conjunto do motor
45	4	Conexão, adaptador
49	1	Conexão, “T”
50	1	Placa, lateral
52	4	Arruela de pressão, 1/2 diâ. int.
55	4	Parafuso
58	4	Válvula de compensação
61	4	Etiqueta NCC
62	6	Parafuso
63	2	Parafuso, cabeça redonda
64	1	Conjunto de cabos
65	1	Conexão, “T”
66	1	Conexão, adaptador reto
69	1	Conexão, redutor
70	1	Conjunto de mangueiras
72	1	Conexão, adaptador “T”
73	1	Bloco do coletor
74	1	Válvula, cartucho Solenoide
75	1	Conjunto de mangueiras
77	3	Conjunto de mangueiras
80	1	Anel de vedação
81	1	Rotação do conjunto de cabos
82	1	Eixo do DRI
101	1	Carcaça, transportador
102	3	Engrenagem, planetária
103	3	Pino
104	3	Retentor
105	1	Placa
106	6	Rolamento
107	3	Espaçador
108	6	Pista, rolamento
201	1	Carcaça, transportador
202	3	Engrenagem, planetária
203	3	Pino
204	3	Retentor
205	1	Placa
206	3	Rolamento
207	6	Pista, rolamento
301	2	Anel de vedação
302	1	Anel de vedação
303	1	Anel de vedação
304	1	Anel de vedação
305	1	Anel de vedação
306	2	Vedação, óleo
307	1	Vedação, óleo
308	1	Anel de vedação
309	1	Anel, encosto
310	1	Anel, encosto
315	1	Kit, Vedação

GUINCHO

Descrição do guincho

O guincho é composto por uma válvula de controle do motor, um motor hidráulico de cilindrada fixa, um freio multidisco e um par de conjuntos de engrenagens planetárias.

O freio multidisco é acionado por mola e liberado hidraulicamente 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.



Item	Componente
1	Freio
2	Motor
3	Dreno da caixa
4	Orifício de pressão para elevar
5	Orifício de pressão para abaixar

FIGURA 11-12

Manutenção do guincho

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.

Inspecione as mangueiras hidráulicas e substitua-as se necessário.

Procedimento de aquecimento do guincho

Recomenda-se a execução de um procedimento de aquecimento a cada partida e ele é essencial se a temperatura ambiente estiver abaixo de 4°C (+40°F). 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 do guincho

⚠ ATENÇÃO

Risco de esmagamento!

O peso combinado do guincho e dos 119 m (390 pés) de cabo de aço é de 331 kg (730 lb). Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

NOTA: Consulte a Figura 11-12 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.

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.

Reparo do guincho

Desmontagem

As etapas a seguir descrevem como desmontar o guincho. Inspecione 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 11-13).

NOTA: Consulte a Figura 11-11 para obter a identificação do número do item.

2. Remova a mangueira do freio (46) do adaptador reto (45).
3. Remova o conjunto do motor e da válvula de compensação do guincho removendo os dois parafusos (47) e as duas arruelas de pressão (44) que fixam o motor na tampa do freio (20). Consulte *Motor*, página 11-23 para obter instruções de como desmontar o motor e a válvula de compensação.
4. Remova o subconjunto do freio do guincho removendo os oitos parafusos (9) que fixam a carcaça do freio na placa lateral (41). Reinstale dois desses parafusos nos dois furos roscados adicionais e aperte-os uniformemente até a carcaça do freio se soltar da placa lateral. Anote a localização da ventilação (30) para a remontagem. Consulte *Freio*, página 11-22 para reparar o freio.

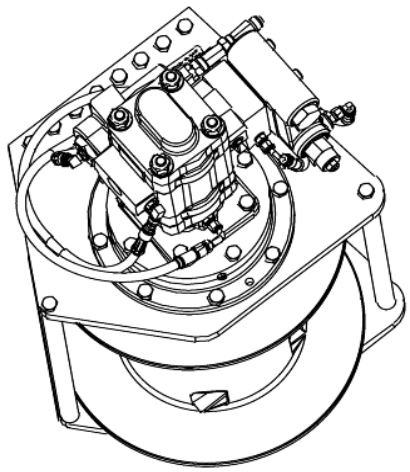


FIGURA 11-13

5. Remova a placa lateral (41) removendo os três parafusos com cabeça (1).
6. Eleve o transportador do rolamento (26) do tambor. Se necessário, remova e substitua o rolamento (28) e a vedação (306).
7. Remova a engrenagem solar de entrada (8) e a arruela de encosto (6) do conjunto de engrenagens planetárias de entrada (36).
8. Remova o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (36) do tambor. Inspecione o conjunto de engrenagens planetárias a desgaste. Consulte *Conjunto planetário*, página 11-23 para obter informações sobre desmontagem e reparos.
9. Remova a engrenagem solar de saída (16) e a arruela de encosto (6) do conjunto de engrenagens planetárias de saída (4).
10. Remova o conjunto de engrenagens planetárias de saída (4) do tambor. Inspecione o conjunto de engrenagens planetárias a desgaste. Consulte *Conjunto planetário*, página 11-23 para obter informações sobre desmontagem e reparos.
11. Remova o tambor do cabo (5) e inspecione se os dentes das engrenagens estão excessivamente desgastados. Remova e substitua o rolamento (28) e a vedação (306) localizados no tambor.
12. Inspecione o anel de trava (48) para verificar se ele ainda está no canal e não está torto.
13. Se necessário, remova o eixo de saída (32) da placa lateral (29) removendo os seis parafusos com cabeça (3) que fixam a placa lateral (29) no eixo (32). Anote a localização da entrada de ar (30) para a remontagem.

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. Inspecione o tambor do cabo (5) quanto à sua integridade estrutural e substitua-o se necessário.
3. Conecte o eixo (32) à placa lateral (29) usando os seis parafusos com cabeça (3). Verifique se a entrada de ar (30) está orientada adequadamente. Aperte os parafusos com os valores de torque recomendados; consulte *Elementos de fixação e valores de torque na página 1-15*.
4. Instale o anel de trava (48) no eixo (32).
5. Assente a unidade com as hastes (2) voltadas para cima. Sustente a placa lateral (29) com calços (Figura 11-13) de forma que o guincho não se apoie no eixo (32).
6. Ajuste o tambor do cabo (5) sobre o eixo (32) e assente o tambor no rolamento (28). Tenha cuidado para não danificar a vedação (306).
7. Instale o conjunto de engrenagens planetárias de saída (4).

8. Instale a engrenagem solar de saída (16) no conjunto de engrenagens planetárias de saída.

9. Instale a arruela de encosto (6) no conjunto de engrenagens planetárias de saída.

10. Instale o conjunto de engrenagens planetárias de entrada (36) no tambor. Verifique se ele se encaixa sobre a engrenagem solar de saída (16).

11. Instale a engrenagem solar de entrada (8) e a arruela de encosto (6) no conjunto de engrenagens planetárias de entrada.

12. Instale a arruela de encosto (6) no conjunto de engrenagens planetárias de entrada.

13. Instale um novo anel de vedação (304) e, se necessário, o rolamento (28) e a vedação (306) no transportador do rolamento (26). Lubrifique com graxa o anel de vedação e a vedação e instale o transportador do rolamento no tambor.

14. Posicione a placa lateral (1) sobre o tambor do cabo nas hastes (43). Fixe a placa lateral com os três parafusos (2). Aperte os parafusos com torque de 109 a 122 Nm (80 a 90 lb-pé).

15. Instale o subconjunto do freio dentro da placa lateral (1). Verifique se o piloto da carcaça do freio está alinhado com o furo no rolamento e se os furos dos parafusos do motor e da ventilação estão orientados corretamente. Instale os oito parafusos (2). Aperte os parafusos uniformemente com torque de 109 a 122 Nm (80 a 90 lb-pé).

16. Instale um novo anel de vedação (305) na face do motor e reinstale o conjunto do motor/válvula de compensação. Reconecte a mangueira (70).

17. Abasteça a caixa de engrenagens e a seção do freio com a quantidade e o tipo adequados de lubrificantes. Consulte *Manutenção preventiva*, página 5-1.

Manutenção do guincho

Freio

NOTA: Consulte a Figura 11-11 para obter a identificação do número do item.

1. Remova uniformemente os quatro parafusos com cabeça (11) que prendem a tampa do freio (20) no lugar. A pressão da mola elevará a tampa à medida que os parafusos com cabeça forem afrouxados. Remova a tampa da carcaça do freio.

2. Remova as molas (24) do pistão e verifique a altura livre delas. Cada mola deve medir pelo menos 30,5 mm (1.20 pol.) sem força aplicada.

3. Para remover o pistão do freio (10), instale duas peças completamente rosqueadas (3/8-16NC) na parte inferior das duas cavidades das molas.

4. Usando contraporcas, aparafuse as peças completamente rosqueadas uniformemente até que o pistão saia da carcaça. Uma maneira alternativa de remover o pistão é usar ar comprimido de oficina para pressurizar lentamente a cavidade do freio até o pistão sair do furo.

5. Segure o conjunto de acionador do freio/embreagem (itens 38, 13, 23, 14, 15 e 17) e remova-o do alojamento do freio.

6. Remova as placas dos estatores (19) e os discos de atrito (18) da carcaça do freio e verifique se há desgaste excessivo. Verifique se há estrias na placa do estator superior provocadas pelas ferramentas de remoção e faça um polimento, se necessário. Os discos de atrito devem ter uma espessura de pelo menos 1,397 mm (0.055 pol.) e as placas do estator devem ter uma espessura de pelo menos 1,727 mm (0.068 pol.).

7. Com um gancho metálico ou pé de cabra, remova a vedação.

8. Examine se a bucha (39) no alojamento do freio está desgastada e substitua-a se necessário.

9. Se a carcaça do freio (21) for removida do guincho, examine o munhão na carcaça do freio, onde a vedação (304) encaixa, quanto a desgaste. Se houver muito desgaste, substitua a carcaça do freio.

10. Desmonte cuidadosamente o conjunto de acionador do freio/embreagem, observando a direção do bloqueio da embreagem (34). O conjunto da embreagem deve ser remontado com a seta apontando para a direção adequada para que o guincho funcione apropriadamente. Inspecione o diâmetro externo no acionador de entrada (38) e o diâmetro interno do acionador do freio (13) onde a embreagem (34) atua. Se houver alguma corrosão ou lascamento (flocos de material que se desprenderam) no acionador, ele e a embreagem devem ser substituídos.

11. Remonte o conjunto do acionador/embreagem, verificando se a embreagem está instalada adequadamente.

12. Instale uma nova vedação na carcaça do freio. Se a carcaça do freio for removida temporariamente do guincho, instale a engrenagem solar de entrada na carcaça do freio e deslize o conjunto do acionador/embreagem sobre a estria da engrenagem solar.

13. Instale as placas de estator (19) e os discos de atrito (18) na carcaça do freio, começando com um estator e alternando discos de atrito e placas de estator. Há uma placa de estator a mais do que discos de atrito, portanto, o último item instalado é uma placa de estator.

14. Após a instalação, verifique a espessura do freio para determinar se as dimensões estão dentro da tolerância mostrada na Figura 11-14. Se a medição for superior à mostrada, alguns discos de atrito e placas de estator

não foram instalados ou os discos de atrito estão desgastados além das tolerâncias aceitáveis. Se a medição for inferior à mostrada, muitas placas ou muitos discos foram inseridos ou eles não estão assentados adequadamente.

15. Revista os anéis de encosto e anéis de vedação novos com uma fina camada de óleo e instale no pistão (10) com os anéis de encosto voltados para fora do pistão. Consulte a Figura 11-14 para instalação adequada dos anéis de vedação e anéis de encosto.

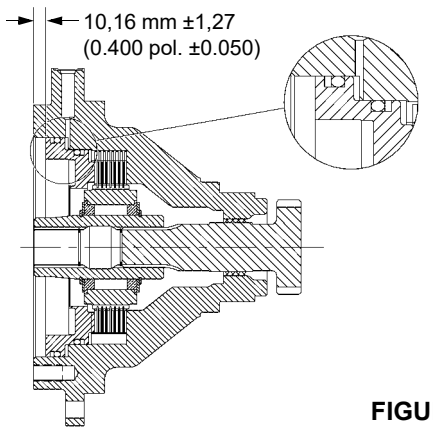


FIGURA 11-14

16. Instale cuidadosamente o pistão na carcaça do freio e bata levemente até que ele esteja assentado.

17. Instale as molas (24) nas cavidades de mola do pistão. Se estiver trabalhando em uma posição horizontal, revista a parte inferior de cada mola com lubrificante de chassi para mantê-las na posição.

18. Revista o novo anel de vedação com óleo leve e instale-o no canal da tampa do freio (20).

19. Instale a tampa (20) na carcaça do freio (21) e aperte-a uniformemente, alternando entre os parafusos opostos. Verifique se a tampa está alinhada adequadamente com a carcaça do freio para orientar o motor e a ventilação de forma apropriada.

20. Verifique a liberação do freio com uma bomba hidráulica portátil. A liberação completa deve ser obtida a 17,24 ± 1,38 bar (250 ± 20 psi). Além disso, verifique se o freio está operando adequadamente aplicando 10,69 bar (155 psi) na entrada do freio e adaptando um torquímetro ao eixo de entrada. O torque no sentido de abaixar o guincho, ou desenrolar, deve ser de 120 a 156 Nm (95 a 115 lb-pé).

Conjunto planetário

NOTA: Consulte a Figura 11-11 para obter a identificação do número do item.

1. Remova os anéis de retenção espirais dos pinos planetários.

2. Remova os pinos do transportador batendo com cuidado para desalojá-los.

3. Remova as engrenagens planetárias, as arruelas de encosto e os rolamentos dos transportadores.

4. Inspecione os pinos, rolamentos e furos das engrenagens para ver se há evidência de desgaste e substitua-os se necessário.

5. Nos conjuntos planetários de saída, observe que são usados dois rolamentos com um espaçador entre eles.

6. Antes de montar, insira as placas arredondadas nos transportadores.

7. Para remontar, alinhe com cuidado os pinos planetários com as arruelas de encosto e os rolamentos e, em seguida, pressione a parte recartilhada do pino para dentro do transportador.

AVISO

Possível dano ao equipamento!

Se os pinos não estiverem alinhados corretamente, as arruelas de encosto poderão quebrar durante a operação de pressionamento.

Motor

1. Remova a mangueira e o bloco de compensação (42) do conjunto do motor.

2. Para remover o bloco de compensação (42), solte e remova os 4 parafusos (55).

3. Remova a válvula de compensação (58) do bloco de compensação e inspecione o furo de dosagem pequeno, localizado na lateral da válvula de cartucho, para verificar se ele não está obstruído (Figura 11-15). Além disso, inspecione os anéis de vedação para verificar se eles não estão cortados nem achatados.

4. Motores e válvulas de cartucho não podem ser submetidos à manutenção em campo. Leve-os a um distribuidor autorizado para executar a manutenção.

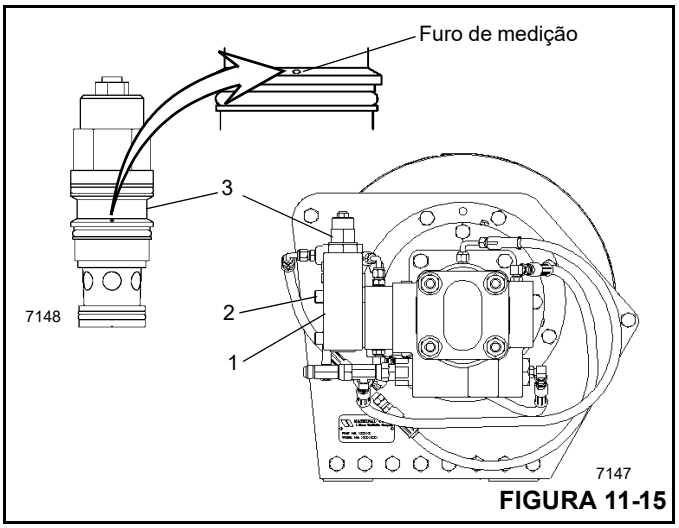
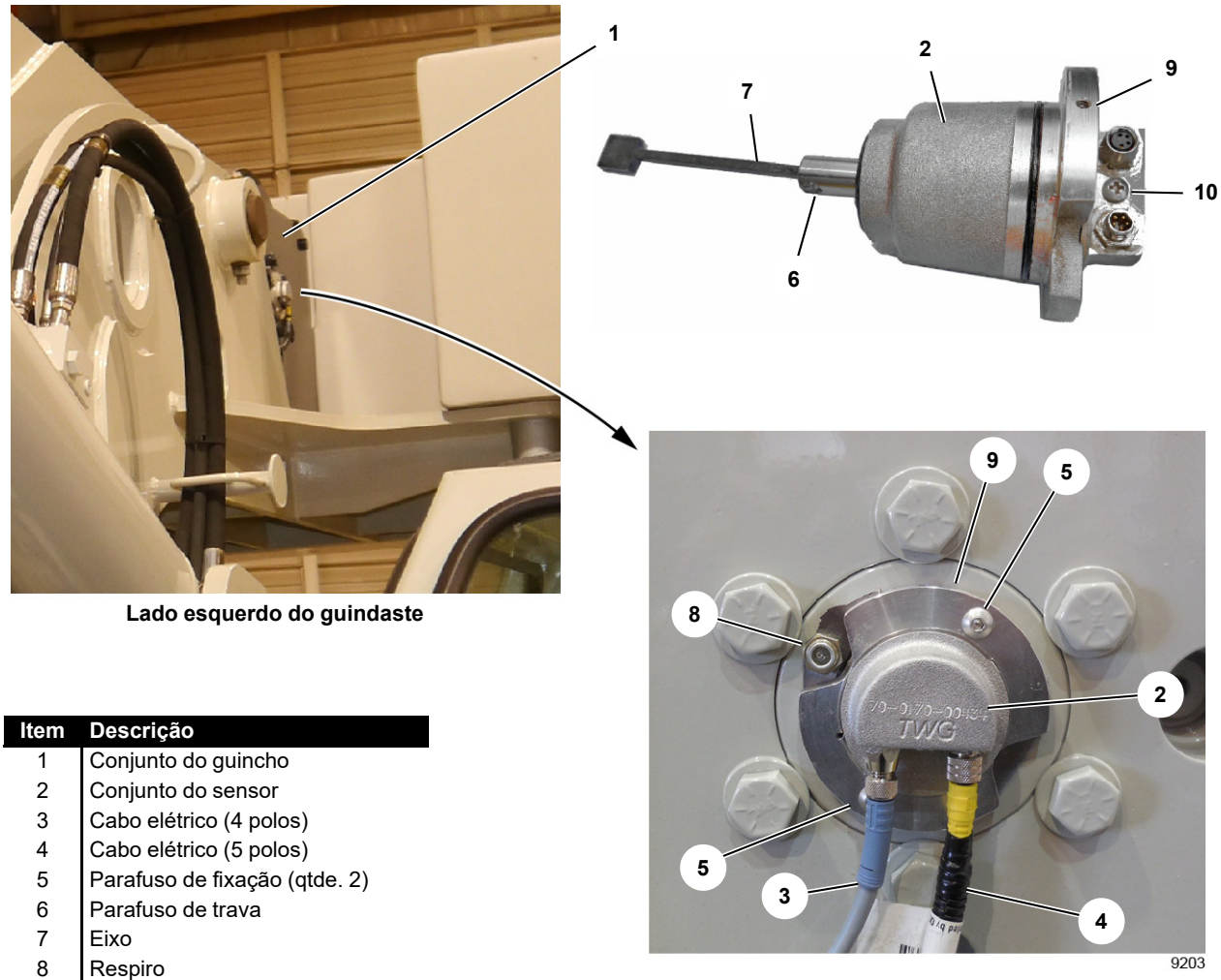


FIGURA 11-15

DETECÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO GUINCHO

Problema	Causa	Solução
Guincho não retém a carga	Contrapressão excessiva no sistema.	Verifique se há obstruções no sistema e reduza a contrapressão.
	Discos do freio estão desgastados.	Substitua os discos do freio.
	A embreagem do guincho está deslizando.	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.	Aumente o ajuste de pressão da válvula de alívio.
	A carga sendo elevada pode ser superior à capacidade nominal do guincho.	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.	Verifique o tubo e conecte as linhas de forma correta.
	O furo de medição do cartucho na válvula do freio pode estar obstruído.	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.	Substitua essa vedação e reduza a contrapressão se a alta pressão tiver provocado a falha na vedação do eixo.
	As vedações do pistão do freio podem estar com defeito.	Faça a manutenção da seção do freio e substitua as peças desgastadas.



Lado esquerdo do guindaste

Item	Descrição
1	Conjunto do guincho
2	Conjunto do sensor
3	Cabo elétrico (4 polos)
4	Cabo elétrico (5 polos)
5	Parafuso de fixação (qtde. 2)
6	Parafuso de trava
7	Eixo
8	Respiro
9	Parafuso de trava (qtde. 2)
10	Parafuso de acesso

FIGURA 11-16

INDICADOR DE ROTAÇÃO/VOLTA MÍNIMA DO TAMBOR

O indicador de rotação do tambor (DRI)/volta mínima (MWI) (Figura 11-16) está localizado no lado esquerdo do guincho. Ele serve para as seguintes finalidades:

- O sensor transmite um sinal de rotação (DRI) para um solenoide (percussor de polegar) localizado na extremidade da alavanca de controle do guincho na cabine.
- O sensor também liga o alarme de MWI (campainha de atenção e luz vermelha de volta mínima) no painel de instrumentos quando restarem três voltas de cabo no tambor.

Substituição do sensor de DRI/MWI

Consulte a Figura 11-16 para este procedimento.

Ferramentas necessárias

- Chave Allen de 3/16 pol.
- Chave Allen de 1/16 pol.
- Chave de fenda Phillips

Remoção do sensor

1. Desconecte os cabos elétricos (3 e 4).
2. Remova os dois parafusos de fixação (5).
3. Remova o conjunto do sensor (2) do guincho.
4. Solte o parafuso de trava (6) e remova o eixo (7) do conjunto do sensor (2).

Instalação do sensor

1. Instale o eixo (7) no conjunto do sensor (2) e aperte o parafuso de trava (6) com 7 lb-pol.
2. Aplique silicone vedante abundantemente no parafuso de trava para impedir a entrada de óleo nos componentes eletrônicos.
3. Insira com cuidado o conjunto do sensor (2) no tambor, de modo que o eixo (7) engate no acionamento dentro do tambor.
4. Alinhe a fenda no conjunto do sensor (2) com o respiro (8).
5. Prenda o conjunto do sensor (2) com dois parafusos de fixação (5). Aperte com 16 lb-pol.
6. Solte os parafusos de trava (9) no flange do sensor.
7. Gire a seção central do sensor de maneira que os conectores elétricos apontem para baixo.
8. Aperte os parafusos de trava (9) com 2 lb-pol.
9. Fixe com firmeza os cabos elétricos aos conectores.

⚠ ATENÇÃO

Perigo de movimentação do maquinário!

É necessário operar o guincho ao programar o indicador de volta mínima.

Mantenha distância do tambor e do cabo de aço enquanto eles estiverem sendo operados. Pode ocorrer acidente pessoal grave ou morte.

Programação do indicador de mínimo de voltas

Consulte a Figura 11-16 para este procedimento.

1. Dê partida no motor.
2. Opere o guincho até que haja três voltas de cabo na primeira camada do tambor. Esse é o primeiro ponto de ajuste para desativar o alarme.
3. Desconecte o cabo elétrico (4) para desligar a alimentação do conjunto do sensor.
4. Remova o parafuso de acesso (10) ao botão de programação.

NOTA: Durante as etapas de programação, use uma chave Allen ou outra ferramenta pequena com extremidade chata e sem corte com aproximadamente 1,5 mm (1/16 pol.) de diâmetro e no mínimo 76 mm (3 pol.) de comprimento.

NÃO use uma ferramenta pontiaguda ou cortante. Pode ocorrer ajuste incorreto ou danos. Além disso, força excessiva pode causar danos.

5. Insira a ferramenta de programação no furo de acesso.
6. Pressione suavemente e mantenha pressionado o botão de programação e reconecte o cabo elétrico (4) para ligar a alimentação do conjunto do sensor.

   Segure o botão de programação por pelo menos 2 segundos, mas menos do que 15 segundos, após ligar a alimentação. Depois solte o botão.
7. Opere o guincho até que haja TRÊS voltas de cabo de aço na primeira camada do tambor. Esse é o segundo ponto de ajuste para ativar o alarme de MWI.
8. Suavemente pressione e mantenha pressionado o botão de programação por 1 a 2 segundos. Depois solte o botão.
9. O alarme de MWI deve ser acionado.
10. Instale o parafuso de acesso e aperte com 7 lb-pol.

NOTA: Não instalar o parafuso de acesso pode afetar a operação do MWI.

11. A rotina de preparação do MWI está concluída.

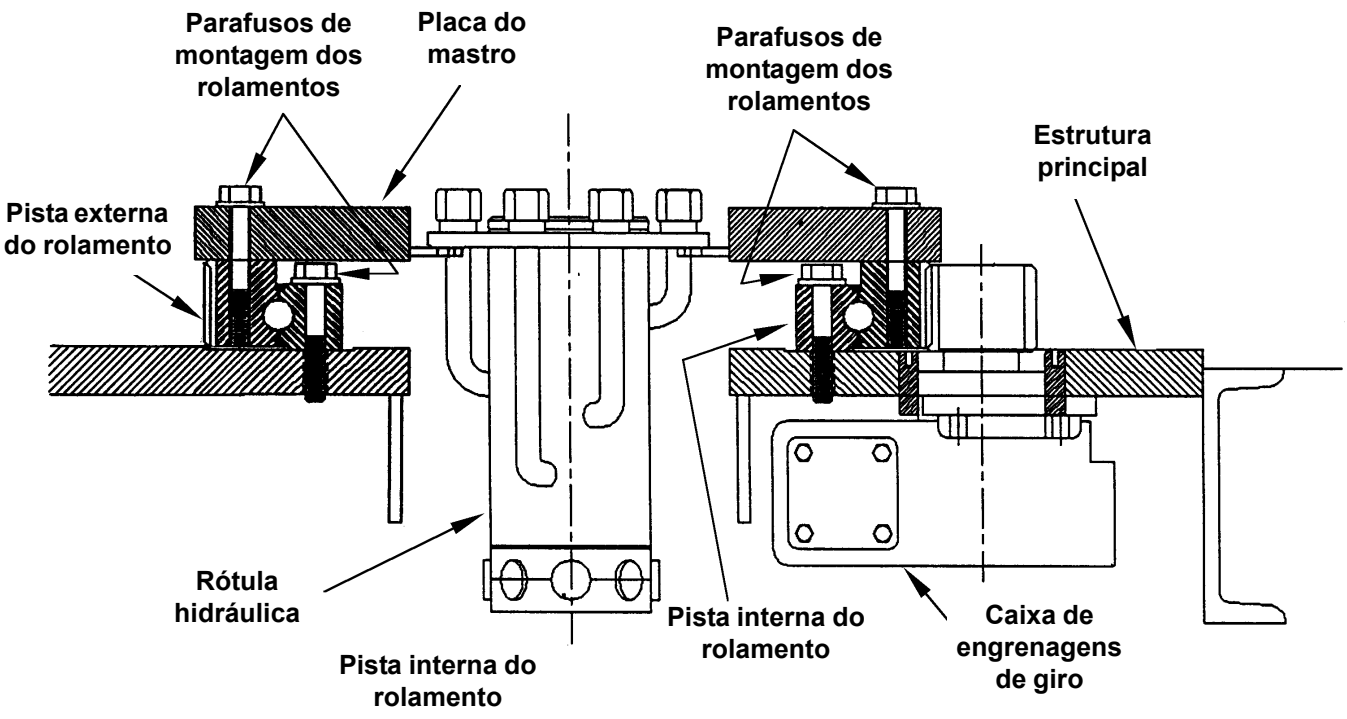
ROLAMENTO, MASTRO E PEÇAS RELACIONADAS

Informações gerais

O mastro é conectado à estrutura principal do guindaste por meio de um rolamento. A pista interna do rolamento é fixada na estrutura e a pista externa, no mastro. Consulte Figura 11-17 e 11-18.

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.

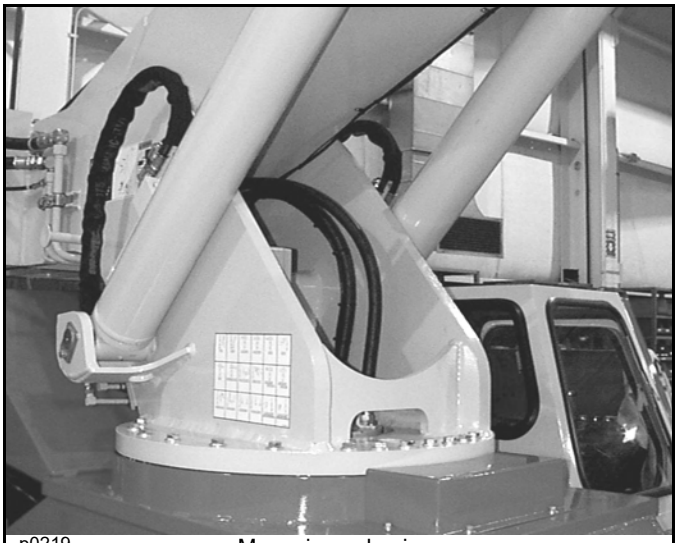


a0490

Seção transversal do rolamento do mastro

FIGURA 11-17

11



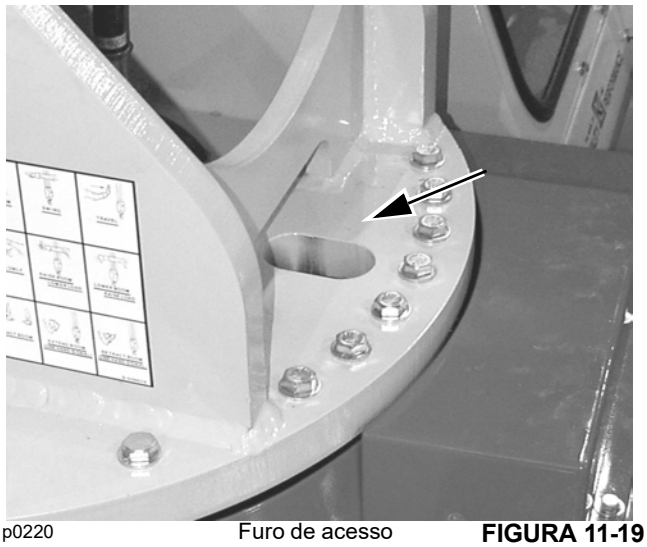
p0219 Mecanismo de giro **FIGURA 11-18**

Rolamento do mastro

O rolamento é um rolamento axial de esferas. A pista interna gira dentro da pista externa sobre uma fileira de esferas de aço.

Aplique graxa semanalmente ou a cada 50 horas de operação, o que ocorrer primeiro. Use uma graxa E.P. para rolamentos à base de lítio Nº 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 11-19) 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.



p0220 Furo de acesso **FIGURA 11-19**

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.

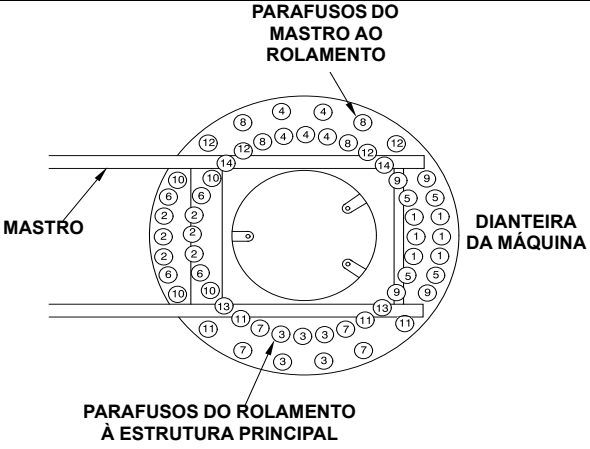
Aperte cada parafuso externo (mastro para o rolamento de giro) e cada parafuso interno (rolamento de giro para a estrutura) com o torque referido na subseção intitulada *Elementos de fixação e valores de torque na página 1-15*.

Ao verificar o torque dos parafusos, use a sequência de torque mostrada na Figura 11-20.

NOTA: Use apenas parafusos especiais Classe 12.9 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).



a0495 Mecanismo de giro **FIGURA 11-20**

Inspeção de desgaste dos rolamentos

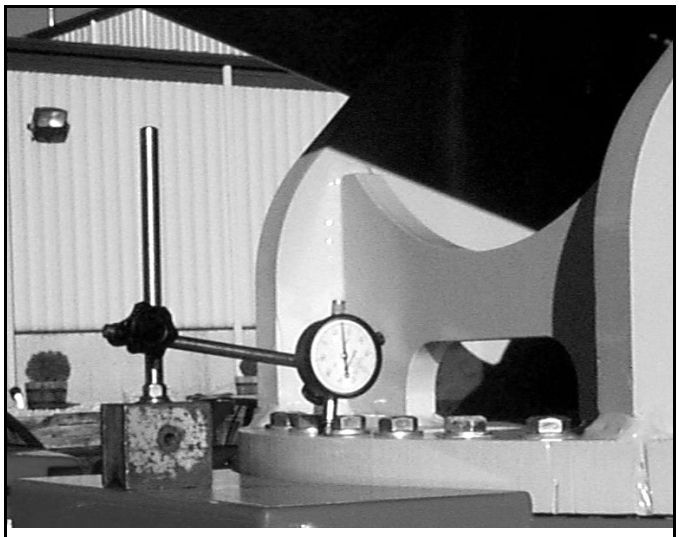
Devido aos parâmetros conservadores do projeto, à carga estática e ao giro intermitente lento, há muito poucos rolamentos de mastro que utilizam todos os recursos de seu projeto.

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:

- **a.** Partículas de metal na graxa ao redor da vedação.
- **b.** Necessidade de aumento da potência de acionamento.
- **c.** Rotação ruidosa.
- **d.** 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.

1. Em uma superfície nivelada e bem compactada, apoie o guindaste em seus estabilizadores.
2. 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 11-21.
3. Zere o relógio comparador.



p0222 **FIGURA 11-21**

4. Eleve a lança até sua posição totalmente elevada e registre a quantidade de movimento no indicador.
5. Abaixe a lança e, em seguida, gire-a 180°. Repita as etapas 2 a 4.
6. 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 (36, Figura 11-23) da parte inferior da rótula hidráulica (15).
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 26 parafusos (16) e as arruelas lisas (17) que fixam o mastro no rolamento do mastro.
8. Remova o mastro e coloque-o sobre calços.
9. Remova os 26 parafusos (18) e as arruelas lisas (17) e remova o rolamento do mastro (19) 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 11-23) no lugar na placa do rolamento.
3. Instale os parafusos (18) e arruelas lisas (17) para fixar o rolamento do mastro na placa do rolamento.
4. A Figura 11-20 mostra a ordem de aperto dos parafusos. Cada parafuso deve ser apertado primeiro com um torque de 698–756 Nm (515–558 lb-pé) e, em seguida, afrouxado um pouco. Em seguida, aperte novamente cada parafuso com um torque de 698–756 Nm (515–558 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 (16, Figura 11-23) e as arruelas (17).
7. A Figura 11-20 mostra a ordem de aperto dos parafusos. Cada parafuso deve ser apertado primeiro com um torque de 698–756 Nm (515–558 lb-pé) e, em seguida, afrouxado um pouco. Em seguida, cada parafuso deve

ser apertado novamente com um torque de 698–756 Nm (515–558 lb-pé).

8. Instale o batente da rótula (36, Figura 11-23) na rótula hidráulica (15).
9. Conecte as linhas hidráulicas à rótula hidráulica.
10. Instale o contrapeso (2) no mastro.
11. Instale o conjunto do guincho no mastro.
12. Instale o conjunto da lança.

Pinhão e caixa de engrenagens de 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 1500 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 11-22). 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 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 11-22).
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.

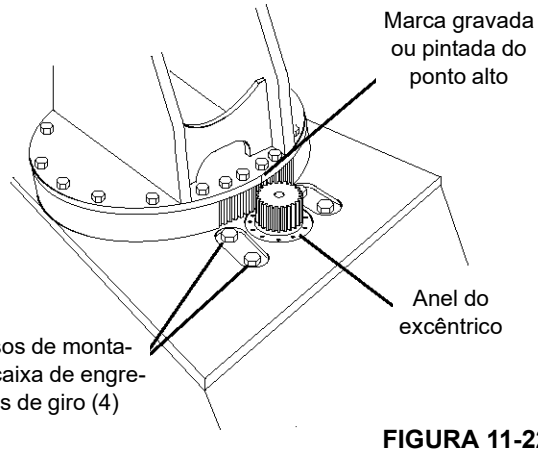


FIGURA 11-22

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	Arruela
15	Rótula hidráulica
16	Parafuso
17	Arruela
18	Parafuso
19	Rolamento de giro
20	Parafuso
21	Arruela
22	Parafuso
23	Arruela de pressão
24	Arruela
25	Tampa do pinhão
26	Parafuso
27	Arruela
28	Motor de giro
29	Junta
30	Caixa de engrenagens de giro
31	Porca
32	Arruela
33	Parafuso
34	Arruela de pressão
35	Suporte
36	Conjunto do batente
37	Barra
38	Anel do excêntrico

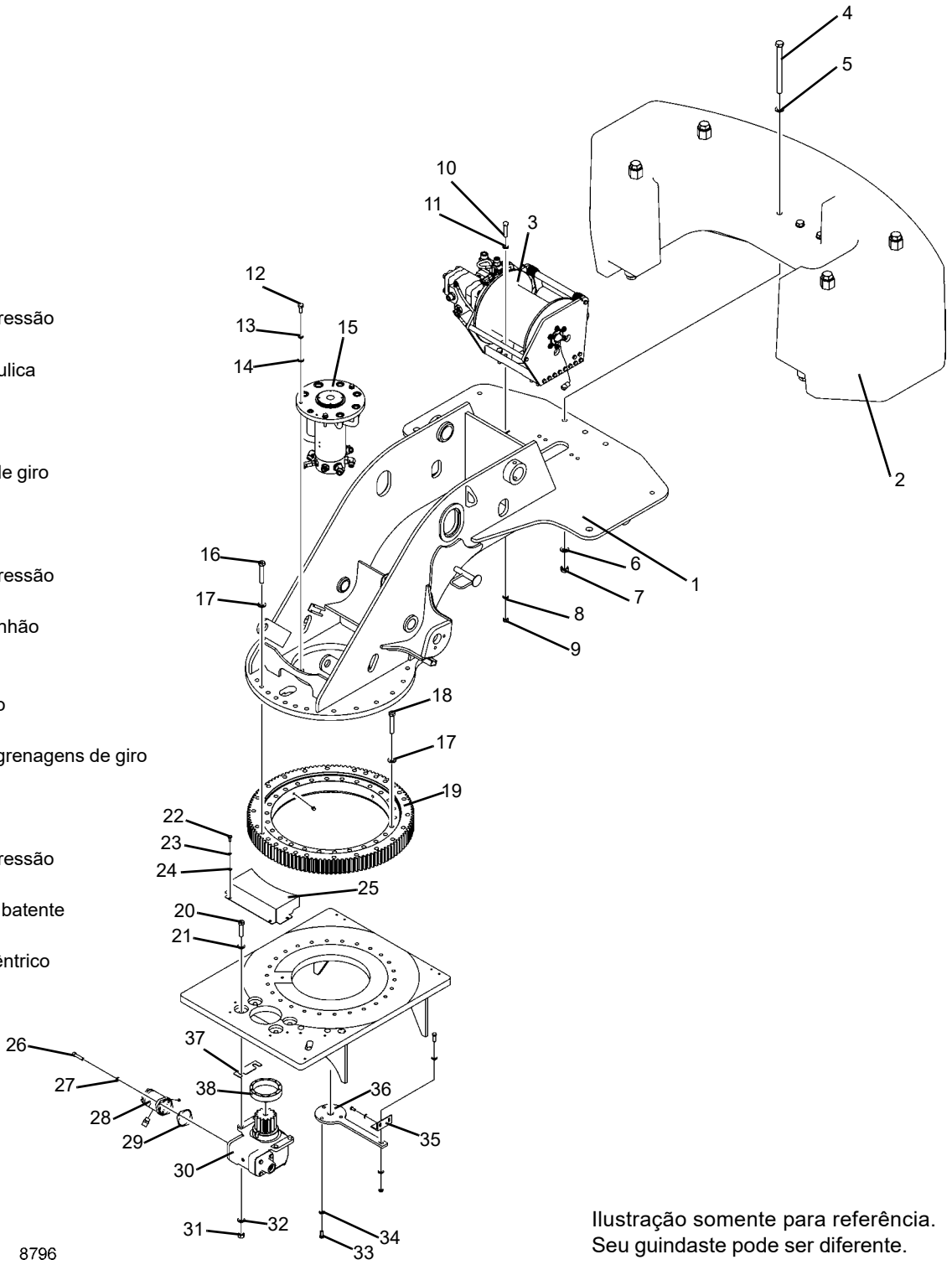


Ilustração somente para referência.
Seu guindaste pode ser diferente.

a0488

Conjunto do mastro

FIGURA 11-23

11

Reparo da caixa de engrenagens do giro

Remoção

1. Use um guincho e calços para manter a lança na posição e evitar que o mastro gire.
2. Remova o motor de giro da caixa de engrenagens.

NOTA: Não gire o mastro após o motor hidráulico ser removido da caixa de engrenagens. Os rolamentos internos serão desalojados. Anote a posição do motor de giro para a instalação.

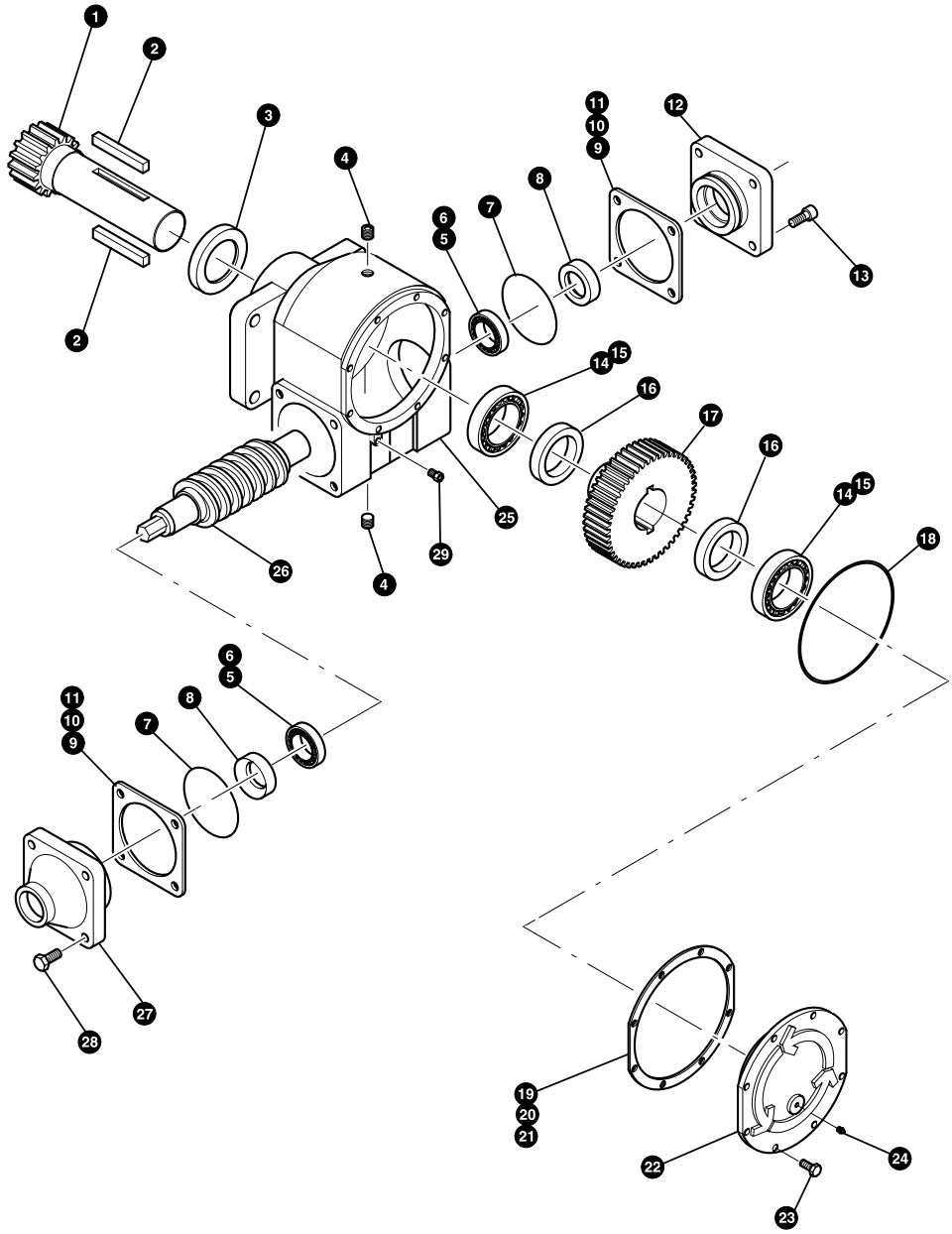
3. Apoie a caixa de engrenagens e remova os quatro parafusos que fixam a caixa de engrenagens na estrutura. Remova a caixa de engrenagens e o anel excêntrico sob o guindaste.

Desmontagem

1. Limpe o lado externo da caixa de engrenagens antes de desmontar.
2. Solte os parafusos (23, Figura 11-24) da tampa (22). Remova a tampa da carcaça da engrenagem (25).
3. Retire o máximo de graxa possível da carcaça. Descarte a graxa de maneira adequada.

NOTA: Amarre os conjuntos de calços para evitar que algum se perca.

4. Remova os calços (19) a (21) da caixa de engrenagens. Tenha cuidado para não danificar nem perder nenhum calço.
5. Remova o anel de vedação (18) e a tampa (22).
6. Remova os parafusos Allen com cabeça (13). Remova a tampa da extremidade do motor (12).
7. Se os calços (9) a (11) estiverem localizados entre a tampa (12) e a carcaça (25), remova-os. Verifique se não danificou nem perdeu nenhum calço.
8. Remova e descarte o anel de vedação (7) e a vedação (8).
9. Remova os parafusos (28) e a tampa da extremidade (27).
10. Se os calços (9) a (11) estiverem localizados entre a tampa (27) e a carcaça (25), remova os calços. Verifique se não danificou nem perdeu nenhum calço.
11. Remova e descarte o anel de vedação (7) da tampa da extremidade (27).
12. Usando um extrator adequado, remova a capa do rolamento (5) da tampa da extremidade (27). Remova e descarte a vedação (8).
13. Utilizando um extrator adequado, remova o cone do rolamento (15) do eixo do pinhão (1). Remova o espaçador (16).
14. Utilizando um extrator adequado, remova a engrenagem do sem fim (17) do eixo do pinhão (1). Remova o espaçador (16).
15. Utilizando um extrator adequado, remova o cone do rolamento (15) do eixo do pinhão (1).
16. Remova o eixo do pinhão (1) e o sem fim (26) da carcaça (25).
17. Remova o anel limpador (3) da carcaça (25).



Item	Descrição
1	Eixo do pinhão
2	Chaveta (2)
3	Vedação de óleo
4	Bujão do tubo (2)
5	Capa do rolamento (2)
6	Cone do rolamento (2)
7	Anel de vedação (2)
8	Vedação (2)
9	Calço (2)
10	Calço (2)

Item	Descrição
11	Calço (2)
12	Tampa da extremidade do motor
13	Parafuso Allen
14	Capa do rolamento (2)
15	Cone do rolamento (2)
16	Espaçador (2)
17	Engrenagem sem fim
18	Anel de vedação
19	Calço

Item	Descrição
20	Calço
21	Calço
22	Tampa
23	Parafuso com cabeça (8)
24	Graxeira
25	Carcaça
26	Sem fim
27	Tampa da extremidade
28	Parafuso (4)
29	Respiro

Ilustração somente para referência.
Seu guindaste pode ser diferente.

a0489 Vista explodida da caixa de engrenagens de giro Tulsa **FIGURA 11-24**

18. Utilizando um extrator adequado, remova a capa do rolamento (14) da carcaça (25).

19. Utilizando um extrator adequado, remova a capa do rolamento (14) da tampa (22).

Inspeção

Limpe todas as peças. Verifique se o respiro (29, Figura 11-24) está limpo. Inspecione cuidadosamente todas as peças, inclusive engrenagens, eixos e rolamentos.

Substitua todas as vedações a juntas de vedação.

Montagem

1. Se removida, instale uma nova capa de (14) rolamento na carcaça (25).

2. Instale o novo anel limpador (3) na carcaça (25).

3. Instale o eixo do pinhão (1) na carcaça (25) através da vedação (3). Tenha cuidado para não danificar a vedação.

NOTA: Antes de instalar os cones dos rolamentos, lubrifique-os com graxa à base de lítio E.P. Nº 2 para rolamentos.

4. Lubrifique os dois cones do rolamento (6) com graxa e instale no sem fim (26).

5. Insira o sem fim (26) na carcaça (25).

6. Lubrifique o primeiro cone do rolamento (15) com graxa e instale-o no eixo do pinhão (1). Instale o primeiro espaçador (16).

7. Utilizando duas chavetas (2), instale a engrenagem do sem fim (17) no eixo do pinhão (1).

8. Instale o segundo espaçador (16) e o segundo cone do rolamento (15) no eixo do pinhão (1). Verifique se os cones do rolamento estão lubrificados com graxa antes de montar.

9. Instale a vedação (8) na tampa da extremidade (12). Instale a capa do rolamento (5). Instale o anel de vedação (7). Lubrifique a vedação e o anel de vedação com graxa antes da montagem.

10. Instale a vedação (8) na tampa do motor (27). Instale o anel de vedação (7). Lubrifique a vedação e o anel de vedação com graxa antes da montagem.

11. Insira a extremidade do sem fim (25) na tampa da extremidade do motor (12). Fixe a tampa de extremidade do motor (12) na carcaça (25) com os parafusos Allen com cabeça (13).

12. Alinhe os dentes do sem fim (25) com os dentes da engrenagem do sem fim (17).

13. Se as capas e os cones dos rolamentos originais foram instalados nas tampas das extremidades e no sem fim, os calços existentes (9) a (11) podem ser instalados entre a carcaça (25) e a tampa da extremidade (27). Instale os calços e a tampa da extremidade. Prenda a tampa da extremidade (27) com parafusos (28).

Se foram instalados rolamentos novos, deve ser determinada a pré-carga adequada dos rolamentos antes da instalação final da tampa da extremidade (27).

- **a.** Instale a tampa da extremidade sem os calços instalados.
- **b.** Usando um relógio comparador, meça o movimento axial do sem fim. O movimento axial apropriado deve estar entre –0,025 a +0,05 mm (–0.001 a +0.002 pol.) Determine a quantidade de calços necessária para obter o movimento axial correto. Então, instale os calços entre a carcaça (25) e a tampa da extremidade (27). Prenda com parafusos (28).

14. Se os rolamentos originais foram instalados no eixo do pinhão (1), então os calços existentes (19) a (21) podem ser instalados entre a tampa (22) e a carcaça (25). Instale os calços e prenda a tampa (22) com parafusos (23).

Se foram instalados rolamentos novos, deve ser determinada a pré-carga adequada dos rolamentos antes da instalação final da tampa.

- **a.** Instale a tampa sem calços.
- **b.** Usando um relógio comparador, meça o movimento axial do eixo do pinhão. O movimento axial correto deve estar entre –0,076 e –0,127 mm (–0.003 e –0.005 pol.). Determine a quantidade de calços necessária para obter o movimento axial correto. Então, instale os calços entre a carcaça (25) e a tampa (22). Prenda com parafusos (23).

15. Encha a carcaça com graxa à base de lítio, E.P. nº 2 através da graxeira na tampa.

Instalação

1. Instale a caixa de engrenagens na ordem inversa da remoção.

2. Ao instalar o motor de giro, use uma junta de vedação nova.

3. Alinhe a engrenagem do pinhão à engrenagem de giro seguindo as instruções.

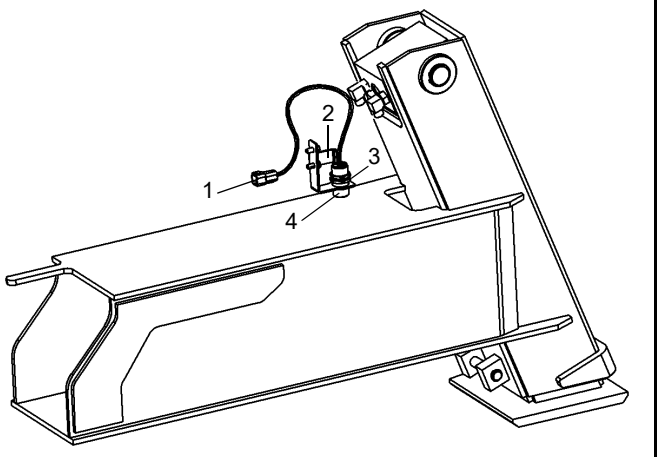
ESTABILIZADORES

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.



7955 **FIGURA 11-25**

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. 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.
7. 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 (3, Figura 11-26) da viga do estabilizador (1). Retraia o cilindro horizontal.
3. Abaixe o estabilizador com macaco (2) apenas o suficiente para remover a carga da viga do estabilizador (1).
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 (19) do cotovelo de anteparo fixado à estrutura.
6. Use um guincho para remover o conjunto do estabilizador da estrutura.

Desmontagem

1. Remova o anel de trava (7, Figura 11-26) de qualquer um dos lados do pino de montagem (5). Retire o pino.
2. Puxe o macaco do estabilizador (2) e retire-o da viga do estabilizador (1).
3. Desconecte as mangueiras hidráulicas do cilindro vertical (11). Remova as mangueiras.
4. Remova o anel de trava (7) de qualquer um dos lados do pino de montagem (6). Mantenha o cilindro na posição e tire o pino de montagem.

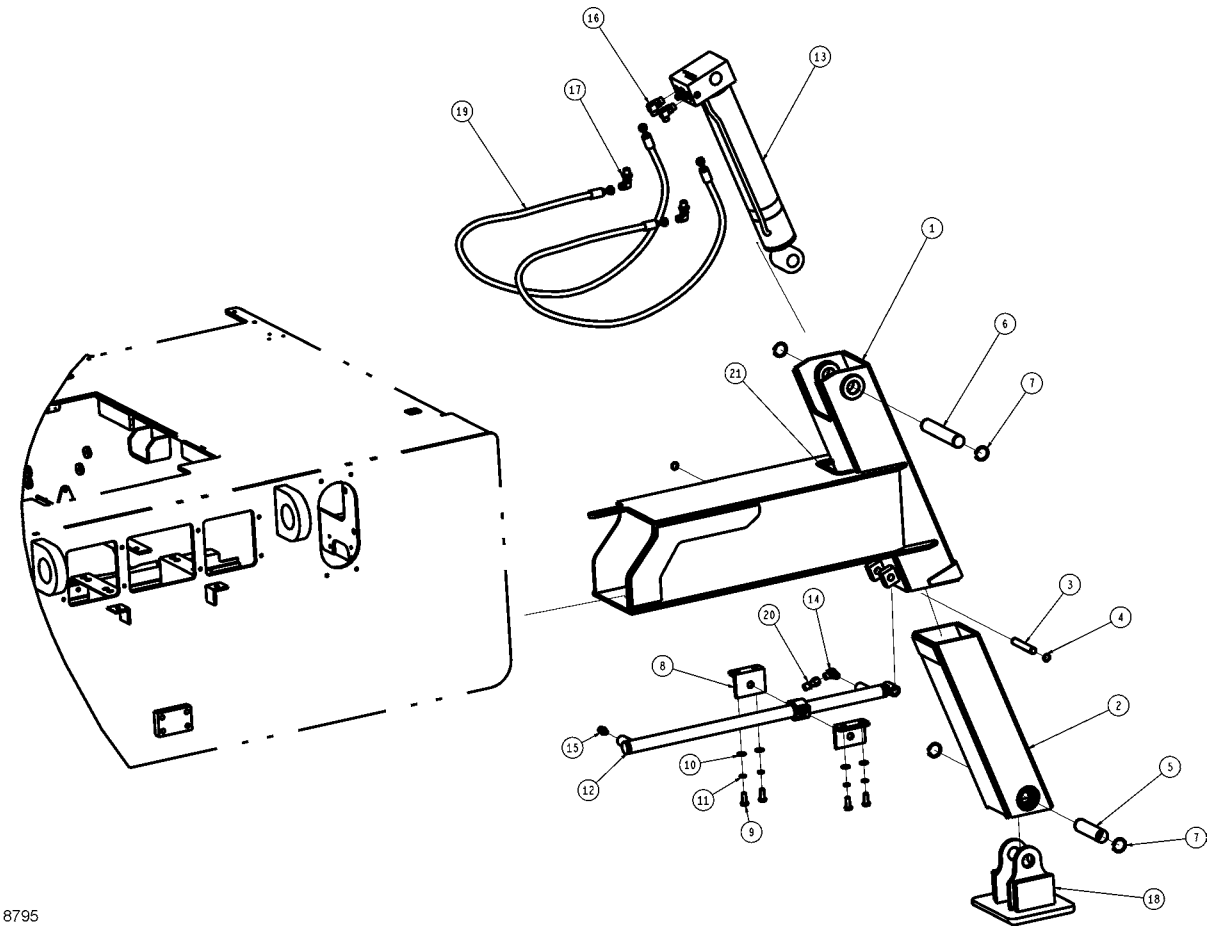
Montagem

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 macaco do estabilizador (2, Figura 11-26) sobre o cilindro vertical (13). Alinhe a haste do cilindro com os furos de montagem no macaco do estabilizador. Instale o pino (5) e o(s) anel(éis) de trava (7).
3. Lubrifique o interior da caixa da viga do estabilizador e o lado externo do macaco do estabilizador com “STP Oil Treatment”, “LUBAID NF” ou um composto antiengripante à base de bronze.
4. Alinhe e instale o macaco do estabilizador e o cilindro na viga do estabilizador. Instale o pino (6) e o(s) anel(éis) de trava (7).

5. Instale as mangueiras hidráulicas nas entradas do cilindro vertical.
6. Conecte as chaves de proximidade do estabilizador, se equipada.

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. Certifique-se de que as mangueiras estejam passadas na parte superior central da viga do estabilizador e que não serão danificadas quando os estabilizadores forem retraídos.
3. Conecte o cilindro do estabilizador horizontal (12, Figura 11-26) à viga do estabilizador (1). Instale o pino (3) e o(s) anel(éis) de trava (4).
4. 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.
5. Opere o estabilizador e verifique se a instalação está correta. Desligue o motor. Verifique se há vazamentos nas conexões das mangueiras.



8795

Item	Descrição
1	Viga do estabilizador
2	Tubo vertical do estabilizador
3	Pino
4	Anel de pressão
5	Pino do macaco
6	Pino superior do estabilizador
7	Anel de trava

Item	Descrição
8	Suporte do cilindro
9	Parafuso sextavado
10	Arruela lisa
11	Arruela de pressão
12	Cilindro hidráulico
13	Cilindro do macaco
14	Cotovelo de 90 graus

Item	Descrição
15	Adaptador reto
16	Cotovelo de 90 graus
17	Cotovelo de anteparo de 90 graus
18	Placa do estabilizador
19	Conjunto de mangueiras
20	Adaptador de orifício
21	Canal de plástico

8795

Conjunto do estabilizador

FIGURA 11-26

11

PÁGINA EM BRANCO

SEÇÃO 12
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS/DE FIAÇÃO

PÁGINA EM BRANCO

PÁGINA EM BRANCO

1.000 horas de operação ou semestralmente 5-36
100 horas de operação ou duas semanas 5-26
175 horas de operação 5-27
2.000 horas de operação ou anualmente 5-41
250 horas de operação ou mensalmente 5-27
50 horas de operação 5-23
500 horas de operação ou trimestralmente 5-31
Aperto das conexões hidráulicas 1-29
Baterias 1-14
Bomba hidráulica 4-10
Cabo de aço, polia e moitões 11-13
Chaves de proximidade da direção 10-3
Chicotes elétricos 3-8
Cilindro de direção 10-9
Circuito de elevação da lança 4-14
Circuito de giro 4-16
Circuito de partida 3-7
Circuito do estabilizador 4-21
Circuito do guincho 4-16
Circuito do telescópio 4-15
Circuitos de acessórios 3-23
Circuitos de instrumentos e luzes 3-7
Conjunto da lança 11-5
Descrição da operação 7-3
Descrição geral 4-1
Desempenho do motor 6-1
Desmontagem da lança 11-3
Desmontagem e montagem 1-11
Detecção e resolução de problemas do guincho 11-24
Dimensões de operação 1-7
Direção hidrostática 10-8
Drenagem e lavagem do sistema hidráulico 4-45
Eixos de acionamento 8-28
Elementos de fixação e valores de torque 1-15
Especificações gerais 1-4
Estabilizadores 11-35
Fadiga de estruturas soldadas 1-14
Guias de detecção e resolução de problemas 4-3
Guincho sob o tabuleiro 4-22
Guincho 11-20
Indicador de rotação/volta mínima do tambor 11-26
Informações gerais de manutenção 1-10
Inibidor de oxidação Carwell® 5-44
Inspeção operacional diária 5-17
Inspeção visual diária 5-16
Instruções de limpeza 1-10
Juntas de vedação 1-14
Loctite® 1-15
Lubrificação 5-7
Lubrificantes 5-3
Mangueiras e tubos hidráulicos 1-12
Manutenção da lança 11-1
Manutenção de itens diversos 5-42
Manutenção do motor 5-6
Manutenção e ajustes 9-6
Manutenção especial 5-10
Manutenção 5-3

Operação da lança 11-1
Palavra final 2-4
Palavras de sinalização 2-1
Pesos 1-5
Plaqueta de identificação 1-3
Pneus 1-5
Pontos de lubrificação 5-14
Procedimentos de ajuste de pressão 4-43
Programa e lista de verificação de manutenção 5-11
Raios de giro 1-9
Referências direcionais 1-3
Registros de manutenção. 5-3
Regulador 6-1
Reparo da transmissão 7-24
Reparo da válvula moduladora do freio 9-18
Reparo de componentes 4-22
Reparo do eixo de acionamento dianteiro 8-4
Reparo do freio de estacionamento 9-14
Reparo do freio de serviço 9-9
Reparo dos eixos traseiros. 8-19
Rodas e pneus 8-31
Rolamento, mastro e peças relacionadas 11-27
Rolamentos 1-13
Rótula hidráulica. 4-13
RPM do motor 6-1
Segurança 5-6
Sistema anticolisão do moitão 4-17
Sistema de admissão de ar do motor. 6-6
Sistema de arrefecimento do motor 6-2
Sistema de carga 3-5
Sistema de combustível do motor 6-4
Sistema de controle piloto 4-17
Sistema de escape do motor 6-6
Sistema do cárter do motor 6-1
Sistema elétrico do motor. 6-4
Sistema elétrico principal 3-2
Sistema elétrico 1-14
Sistema hidráulico 1-11
Substituição das placas traseiras superiores/inferiores da lança montada 11-12
Substituição de anéis de vedação, vedações e porcas elásticas. 1-10
Sumário da seção. 1-3
Tensionamento do cabo da lança 11-10
Testes de pressão hidráulica 1-13
Tipo do motor 6-1
Torque dos parafusos prisioneiros soldados 1-29
Válvula de controle principal. 4-12
Válvula de descarga. 4-10
Velocidades de deslocamento 1-6
Verificações diárias dos componentes/sistema 5-17
Verificações e ajustes. 6-6
Vista explodida do guincho. 11-18